



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

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



Rapport

R52:1979

Inreglering av installationer med vattenburen värme, panntrimning m.m.

EPD:s demonstrationsverksamhet bränslesäsongen 1977/78

Barbro Syrén

Byggforskningen

TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FÖR VÄG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

R52:1979

INREGLERING AV INSTALLATIONER MED
VATTENBUREN VÄRME, PANNTRIMNING M.M.

EPD:s demonstrationsverksamhet
bränslesäsongen 1977/78

Barbro Syrén

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 760585
från Statens råd för byggnadsforskning till EPD-kommittén,
Stockholm.

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

R52:1979

ISBN 91-540-3028-5
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

INNEHÅLL

FÖRORD	5
EPD-VERKSAMHETEN 1977/78 - INREGLERING OCH TRIMNING . .	7
INLEDNING OCH BAKGRUND	7
MÅLSÄTTNING	8
Inreglering av värmesystem	9
ORGANISATION	10
GENOMFÖRANDE	11
Branschkonferens	11
Utbildning	11
Informationsmaterial	11
Ortsval	12
Eriksgata	12
SAMMANDRAG AV VERKSAMHETEN	14
Allmänt	14
Antal besökta anläggningar och antal deltagare	14
INREGLERINGSVERKSAMHETEN	16
Allmänt	16
Val av fastigheter	17
Genomförande	20
Tidsåtgång	21
Temperaturmätningar	21
Energibesparing, boendereaktioner	22
Beskrivning av två av de av EPD inreglerade fastigheterna	23
Intresse för inregleringsverksamheten	25
Enkät	26
Synpunkter från EPD-instruktörerna på inregleringsverksamheten	27
Sammanfattning	28
PANNTRIMNINGSVERKSAMHETEN	30
Demonstration	30
Föreslagna åtgärder	30
Erfarenheter från skede III	31
Oljeförbrukning i småhus	32
Lådutlåning	34
SPECIELLA PROJEKT	39
Energisparveckan i Järfälla	39
Informationsmöten	40
Energiskola	40
ESK:s regionkonferenser	40
Kommunförbundet	40
SBC	41
SABO	41
Studieförbund	41
BILAGOR 1-8	43

FÖRORD

Föreliggande rapport om EPD-verksamheten 1977/78 har utarbetats av civilingenjör Barbro Syrén, som inom Bygginfo deltagit i och följt detta arbete.

Resultaten och formuleringarna har diskuterats inom EPD-kommitténs sekretariat och godkänts.

Stockholm i december 1978

Harry Bernhard
Ordförande i EPD-kommittén

EPD-VERKSAMHETEN 1977/78 - INREGLERING OCH TRIMNING

INLEDNING OCH BAKGRUND

Riksdagen har sedan 1975 anslagit ca 6 miljoner kronor per budgetår till Energiinriktad Prototyp- och Demonstrationsverksamhet, EPD. Ansvarig för verksamheten är Byggeforskningsrådet, som för ledning av projektet bildade EPD-kommittén, i vilken ingår representanter för Statens planverk, Bostadsstyrelsen och Svenska Kommunförbundet.

EPD-verksamheten har haft två huvudinriktningar, en rörande kommunal energiplanering och en rörande trimning av mindre, oljeeldade pannanläggningar.

Den senare verksamheten har varit riktad direkt till fastighetsägare och fastighetsskötare över hela landet. Den har inneburit information om och demonstration av hur man med känd teknik kan justera in en oljeeldad pannanläggning och därmed minska fastighetens oljeförbrukning.

En redovisning av trimningsverksamheten vad gäller förutsättningar, genomförande och erfarenheter från åren 1975/76 och 1976/77 finns i BFR-rapporten R24:1978 "Trimning av oljeeldade pannanläggningar".

De erfarenheter som EPD-verksamheten givit har medfört att verksamheten hela tiden förändrats och utvecklats och att informationen har fördjupats. Under året 1977/78 har verksamheten därför bedrivits under delvis ändrade former i jämförelse med tidigare år.

Förutom panntrimningsdemonstrationerna, vilka genomförts på i stort sett samma sätt som tidigare, har även demonstration av inreglering av befintliga värmesystem utförts. Dessutom har EPD under året, för Statens planverks räkning, genomfört en provverksamhet rörande energibesiktning av befintliga byggnader.

I föreliggande rapport redovisas de erfarenheter som erhållits från inreglerings- och trimningsverksamheten samt därmed sammanhängande aktiviteter. Erfarenheterna från besiktningsverksamheten redovisas i separat rapport.

MÅLSÄTTNING

EPD-verksamheten har, liksom föregående år, bedrivits genom direktkontakt mellan EPD-instruktörer och ägare/skötare av mindre flerfamiljshus.

Målsättningen för verksamheten har varit att genom såväl teoretisk information som praktiska demonstrationer få deltagarna intresserade och motiverade att vidta energibesparande åtgärder i sina egna fastigheter.

Den teoretiska informationen skulle allmänt beröra dagens energisituation, redovisa en byggnads värmebalans, redogöra för olika energibesparande åtgärder, främst panntrimning och olika metoder för inreglering av värmesystem, samt redovisa möjligheterna att erhålla lån och bidrag för olika energisparåtgärder.

De praktiska demonstrationerna skulle omfatta dels trimning av oljeeldade pannor, dels inreglering av ett befintligt värmesystem. Inregleringsdemonstrationen var avsedd för flerfamiljs-husrepresentanterna.

Totalt skulle under året 18 orter besökas. Målsättningen beträffande antalet deltagare och anläggningar per ort framgår av tabell 1.

Tabell 1: Målsättning beträffande antal anläggningar och deltagare per ort

	Antal anläggningar		Antal deltagare	
	SH	FH	SH	FH
Trimning	22	40	110	40
Inreglering	-	2 ^{x)}	-	40 ^{xx)}

x) I princip borde dessa två fastigheter väljas bland de 40 som trimmades. Så blev ej alltid fallet.

xx) I princip samma deltagare som från de 40 fastigheter som trimmades. I stort sett har så också blivit fallet.

Inreglering av värmesystem

Under EPD:s föregående verksamhetsår har inreglering av värmesystem endast kortfattat berörts under måndagkvällens teori-pass.

Det har emellertid visats ett allt större intresse från fastighetsägarnas sida när det gäller frågor som berör inreglering. Orsaken till detta intresse kan främst sökas i de stora besparingsmöjligheter som redovisats av bl a HSB och Svenska Riksbyggen samt i att man från Bostadsstyrelsens sida börjat diskutera möjligheten att lämna lån och bidrag även för inreglering av värmesystem. Fr o m 1978-02-01 utgår också sådant energisparstöd under vissa förbehåll.

De frågor man visat intresse för är dels vad inreglering egentligen innebär och hur den utförs praktiskt, dels vem som kan utföra inreglering, vilka kostnader den medför samt när den lönar sig (fastighetsstorlek etc).

Mot bakgrund av dessa förhållanden beslöt därför EPD-kommittén att under verksamhetsåret 1977/78 även satsa på praktisk demonstration av inreglering av värmesystem.

Inregleringsdemonstrationerna skulle ge deltagarna en konkret bild av ett värmesystems uppbyggnad och de ingående komponenternas funktion. Genom att ändra stam- och radiatorventilernas inställning skulle instruktören visa hur vattentemperaturen i radiatorer och ledningar påverkas och därmed temperaturförhållandena i hela byggnaden. Genom demonstrationen och den tidigare teoretiska informationen skulle deltagarna informeras om den stora besparingspotential som ligger i inregleringen samt motiveras att själva eller med hjälp av fackmän inreglera värmesystemen i sina egna fastigheter.

ORGANISATION

Bygginfo har liksom föregående år administrerat och lett projektet i nära samarbete med EPD-kommitténs ordförande och sekreterare. Bygginfo har även inom ramen för fastställd budget skött den ekonomiska delen av projektet med redovisningsskyldighet till EPD-kommittén och BFR.

På samma sätt som tidigare har verksamheten bedrivits inom 5 regioner i landet, benämnda Norr, Mellan I, Mellan II, Väst och Syd. Arbetet i respektive region har letts av en informationsledare (infoledare) som till sin hjälp haft en instruktörsgrupp bestående av 5-10 personer.

Som instruktörer har engagerats värmekonsulenter från bl a HSB och Svenska Riksbyggen, VVS-konsulter och skorstensfejar-mästare. Totalt har under året ca 50 instruktörer deltagit i EPD-verksamheten.

GENOMFÖRANDE

Branschkonferens

För att EPD-verksamheten ska få så stor effekt och spridning som möjligt är det angeläget att aktuella branscher kan komplettera verksamheten genom att erbjuda fastighetsägare åtgärds paket av olika slag och propagera för dessa lokalt.

Det är också viktigt att EPD:s tekniska budskap och rådgivning är förankrade inom branschen.

Mot den bakgrunden anordnade EPD i september 1977 en konferens med syfte att dels informera om EPD:s målsättning och program, dels diskutera EPD:s budskap och kartlägga branschens resurser.

Inbjudna till konferensen var organisationer för konsulter, entreprenörer, oljebolag, förvaltare m fl samt representanter för planverket, Bostadsstyrelsen, SIB, SIFU, Kommunförbundet, BFR m fl. I grupparbeten redovisades en positiv inställning samt beredvillighet att på det lokala planet fullfölja de redovisade intentionerna. Sammanlagt deltog ca 50 personer.

De erfarenheter och synpunkter som redovisades vid konferensen kom senare att ligga till grund för programarbetet med den s k Eriksgatan, se nedan.

Utbildning

EPD-verksamheten 1977/78 inleddes vecka 38 med en 4 dagars utbildning av de engagerade instruktörerna och infoledarna. Som utbildningsort valdes Gällivare, främst av det skälet att de praktiska demonstrationerna av inreglering skulle kunna genomföras vid lämpliga temperaturförhållanden.

Deltagarna informerades om EPD:s målsättning och det kommande årets verksamhetsprogram, vilket presenterades och penetrerades. Det nyframtagna informationsmaterialet introducerades och aktuella blanketter redovisades.

Tyngdpunkten i utbildningen lades på att informera om olika metoder för inreglering av värmesystem och en stor del av tiden ägnades åt att genomföra praktiska demonstrationer i några fastigheter.

Informationsmaterial

Till verksamheten 1977/78 utarbetades inom EPD en del nytt informationsmaterial för att ytterligare förbättra instruktörernas möjligheter att ge effektiv information.

Det paket med OH-bilder som använts vid den teoretiska informationen på måndagkvällar reviderades och kompletterades med bilder rörande inreglering.

Ett EPD-häfte 2 "Information om inreglering av värmesystem" (bilaga 1) utarbetades och har delats ut till samtliga FH-representanter.

På uppdrag av Energisparkommittén (ESK) och BFR producerades EPD-häfte 3 "Instruktion för tätning av småhus" och EPD-häfte 4 "Instruktion för tilläggsisolering" (bilaga 2 och 3) samt två stillfilmer med ljudband om tätning respektive tilläggsisolering. Detta material var i första hand avsett att användas som undervisningsmaterial i studiecirkel, men har även utnyttjats inom EPD-verksamheten.

Liksom tidigare har varje instruktör från EPD erhållit erforderlig utrustning (EPD-låda, verktyg m m) för att kunna utföra panntrimningar.

De instrument (snabbtermometrar m m) som krävs för inregleringsverksamheten har varje instruktör medfört från respektive företag.

Ortsval

Verksamheten har under året 1977/78 bedrivits på följande orter:

Region	<u>Norr</u>	<u>Mellan I</u>	<u>Mellan II</u>
	Umeå	Nacka	Karlstad
	Piteå	Hudiksvall	Motala
	Östersund	Huddinge	Falun
	Kiruna		
	<u>Väst</u>	<u>Syd</u>	
	Halmstad	Sölvesborg	
	Jönköping	Simrishamn	
	Göteborg	Kristianstad	
	Falköping	Karlskrona	

Orterna valdes så att en god spridning i landet skulle erhållas med hänsyn till EPD:s tidigare verksamhet. Ortens storlek och fastighetsbestånd (fördelning av småhus och flerbostadshus) samt eventuell fjärrvärmeutbyggnad har även beaktats.

Eriksgata

För att söka få bästa möjliga effekt och spridning av EPD:s informationsverksamhet ordnades före besöken s k "Eriksgata". Detta innebar att samtliga orter som EPD utvalt i god tid före huvudaktiviteten besöktes av en representant för EPD.

EPD:s representant sammanträffade vid besöket med företrädare för kommunen och med ortens lokala branschrepresentanter såsom VVS-konsulter, installatörer, entreprenörer, skorstensfejarmästare, studieförbund m fl, vilka i förväg brevledes blivit inbjudna till "Eriksgatan".

Vid dessa sammankomster informerade EPD-representanten om EPD:s målsättning, program, kommande aktivitet på orten samt om de erfarenheter som EPD:s tidigare verksamhet givit. Vid varje möte deltog 15-25 personer.

Syftet med "Eriksgatan" var i första hand att göra det möjligt för de lokala branschorganen att fullfölja EPD:s verksamhet med egna aktiviteter och att stå förberedda för de eventuella förfrågningar från allmänhetens sida som kunde bli följden av EPD:s besök på orten, t ex önskemål om bistånd med inreglering, förfrågningar om kostnader för tilläggsisolering, hjälp med ekonomitrimning o s v.

Ett viktigt syfte med Eriksgatan var också att informera om de EPD-projekt rörande kommunal energiplanering som dittills initierats och delvis rapporterats.

SAMMÄNDRAG AV VERKSAMHETEN

Allmänt

På samma sätt som tidigare har ifyllda protokoll från samtliga under året utförda panntrimningar och inregleringar insamlats centralt för utvärdering.

I denna rapport redovisas såväl administrativa som tekniska erfarenheter av inregleringsverksamheten.

Den tekniska utvärderingen av pannanläggningarnas förbränningsverkningsgrader, uppnådda trimeffekter och åldersfördelningen hos pannor och brännare återfinns i BFR-rapport R24:1978 beträffande åren 1975-1977.

För närvarande pågår en datorbaserad bearbetning av nyssnämnda EPD-material vid Institutionen för Uppvärmnings- och Ventilationsteknik, KTH. Då ingenting tyder på att årets resultat avviker nämnvärt från föregående års, kommer ovanstående punkter inte att behandlas i det följande. Däremot redovisas de resultat som inte kommer att kunna utvärderas vid den pågående datorbehandlingen, nämligen:

- föreslagna åtgärder
- resultat från skede III
- oljeförbrukning
- lådutlåning

Slutligen redovisas ett antal speciella projekt och aktiviteter där EPD:s organisation och erfarenheter tagits i anspråk.

Antal besökta anläggningar och antal deltagare

Av tabell 2 framgår målsättningen och uppnått resultat vad gäller antalet besökta anläggningar och antal deltagande fastighetsägare/skötare.

Tabell 2: Antal deltagare och besökta anläggningar

M = målsättning
U = uppnått resultat

	Antal orter		Antal besökta anläggningar				Antal deltagare			
			SH		FH		SH		FH	
	M	U	M	U	M	U	M	U	M	U
Trimning	18	18	396	455	720	779	1980	1983	720	845
Inreglering	18	17	-	-	36	36	-	-	720	350 ^{x)}

^{x)}Gäller deltagare vid de praktiska demonstrationerna

Som framgår av tabellen har målsättningen beträffande pantrimningsverksamheten helt uppfyllts. När det gäller inregleringsaktiviteterna har en ort utgått på grund av svårigheter att finna lämpliga inregleringsobjekt på orten. På några orter har man endast inreglerat en fastighet i stället för planerade två, beroende på att den valda fastigheten haft betydligt fler lägenheter (upp till 60 st) än de 15-20 som verksamheten planerats för. På några orter har fler än 2 fastigheter inreglerats.

Antalet deltagare vid inregleringsdemonstrationerna har bara varit ungefär hälften av det avsedda. Anledningen har i första hand visat sig vara att tidsåtgången 2 x 3 timmar på dagtid har ansetts för stor av de fastighetsägare/skötare som bedömt sina kunskaper otillräckliga för att själva inreglera sina fastigheter. Den teoretiska informationen har för dem varit tillräcklig i fråga om vidare beslut att ta fackmannakontakt o s v.

A andra sidan har flera fastighetsägare visat mycket stort intresse för demonstrationerna och deltagit i flera inregleringar. De har också för avsikt att själva klara inreglering i egna fastigheter.

INREGLERINGSVERKSAMHETEN

Allmänt

Genomförandet av inregleringsverksamheten skedde efter ungefär samma administrativa mönster som gällt för pantrimning säsongen 1976/77, d v s i tre skeden. Demonstrationer skulle utföras i två fastigheter per ort.

Skede I (måndagkväll)

Teoretisk information om olika metoder för inreglering för de 40 inbjudna FH-representanterna. Följande metoder beskrevs kortfattat:

a) Datorberäkning

Studium av installationsritningar och andra produktionshandlingar följt av databeräkning av ventilernas förinställningsvärden.

Praktiskt genomförande av förinställning av radiator- och stamventiler. Efterkontroll genom temperaturmätningar på till- och frånledningen.

Metoden kräver experthjälp och är kostnadskrävande men ger god noggrannhet. Metoden rekommenderas endast för större anläggningar (fler än 300 lägenheter).

b) Handberäkning

Studium av installationsritningar och andra produktionshandlingar. Handberäkning av förinställningsvärden. Praktiskt genomförande och efterkontroll som i punkt a.

Metoden förutsätter fackmannahjälp eller fastighetsskötare med erforderliga kunskaper och resurser. Metoden kan rekommenderas för anläggningar ned till 50 lägenheter.

c) Schablonmetoden

Studium av översiktsritningar eller besök på platsen. Framtagning av förinställningsvärden med hjälp av schematiska men väl beprövade tabeller grundade på radiatorläge inom byggnaden. Praktiskt genomförande och efterkontroll som i punkterna a och b. Metoden finns utförligt beskriven i Byggforskningens informationsblad B12:1974 "Inreglering av värmesystem".

Metoden ansågs pedagogiskt rimlig att demonstrera för varje intresserad fastighetsskötare eller -ägare med ansvar för små och medelstora anläggningar och blev alltså huvudmetoden.

Deltagarna skulle efter den teoretiska genomgången delta i praktiska demonstrationer och medverka i inregleringsarbete enligt metod c i två förutbestämda och föråtgärdade fastigheter. Tidsåtgång ca 3 timmar per fastighet.

Man samlades i källarstråk och pannrum (undercentraler) där den konkreta informationen lämnades. Därefter besökte man i grupper om högst 5 personer några i förväg utvalda lägenheter, där instruktören demonstrerade vad inregleringen inneburit för temperaturförhållandena i lägenheten m m. Protokoll upprättades gemensamt (bilaga 4).

Skede II (efter 3-4 veckor)

I detta skede samlades de 40 deltagarna återigen i de två inreglerade fastigheterna. I detta skede kontrollerades vidtagna åtgärder enligt ifyllda protokoll. Hyresgästernas eventuella synpunkter diskuterades och eventuella justeringar utfördes. Tidsåtgång ca 3 timmar per fastighet.

Skede III (efter ytterligare ca 4 veckor)

I detta skede kontrollerade EPD-instruktören resultatet tillsammans med enbart de två direkt berörda ägarna eller förvaltarna. Eventuella justeringar utfördes.

Val av fastigheter

Infoledaren i varje region har ansvaret för att finna lämpliga fastigheter för inreglering på respektive EPD-ort.

De förutsättningar som skulle uppfyllas för att en fastighet skulle anses lämplig var följande:

- Med hänsyn till den tid som funnits tillgänglig för inreglering har fastigheterna inte fått vara större än 15-20 lägenheter.
- Värmesystemet skulle vara tvårörssystem och stam- och radiatorventiler tillhöriga någon av de typer för vilka förinställningsvärden finns framräknade i Byggforskningens informationsblad B12:1974.
- Underlag i form av arkitekt- eller byggnadslovhandlingar skulle finnas tillgängligt.
- Lägenhetsinnehavarna skulle informeras och tillgång till samtliga lägenheter vara möjlig.

Kontakt med fastighetsägarna har erhållits dels genom de av EPD utskickade foldrarna (bilaga 5), vilka innehållit svarsblankett avsedd för intresserade fastighetsägare, dels genom kommuner och fastighetsägarföreningar.

HSB:s och Riksbyggens fastigheter har om möjligt undvikits, då dessa organisationer har egen serviceverksamhet och utbildning av fastighetsskötare.

Vissa problem har förekommit när det gäller att hitta "lagom" stora fastigheter. Då storleksbegränsningen berott på EPD:s tidsresurser och inte på inregleringsmetodens tillämpbarhet, har i vissa fall större fastigheter (upp till 60 lägenheter) inreglerats. I stället har då endast en fastighet på orten kommit i fråga.

I de fall då flera fastigheter haft samma värmecentral och då värmesystemets utformning inte gjort det möjligt att inreglera endast ett hus, utan att störa värmefördelningen i de övriga husen, har fastigheten inte kunnat utnyttjas inom EPD-verksamheten.

Då schablonmetoden i stort sett bygger på att bostäder är byggda enligt de riktlinjer som angivits i God Bostad har endast fastigheter byggda 1950 och senare varit aktuella för inreglering.

Infoledarna har gjort förhandsbesök i de utvalda fastigheterna för att kontrollera i vilket skick reglerutrustning och ventiltyper befunnit sig. I de fall då det krävts utbyte av någon komponent för att göra inregleringen möjlig skulle kostnaderna för detta betalas av fastighetsägaren. I några sådana fall har fastighetsägaren inte ställt sin fastighet till förfogande.

Av tabell 3 framgår antal inreglerade fastigheter på respektive ort, antal lägenheter i varje fastighet och förekommande ventiltyper.

Tabell 3: Antal inreglerade fastigheter, antal lägenheter samt förekommande ventiltyper

Region/ort	Antal fastigh	Antal lägenh	Ventiltyper	
			Stam	Rad
<u>Norr</u>				
Umeå	3	22 6 18	TA/STA TA/STA	TA/RVO TA/NAF TA/RVO
Piteå	2	8 10		TA/Danfoss term ventil TA/RVO
Östersund	4	4 10 12 11		AGA/TP AGA/TP NAF/57 NAF/57
Kiruna	2	6 4		NAF/57 NAF/57
<u>Mellan I</u>				
Nacka	2	29 34	TA/STA-T	TA/RVO TA/RVO
Huddinge	1	20		
Hudiksvall	1	45		NAF/57
<u>Mellan II</u>				
Karlstad	2	18 24	TA/STAT TA/STAT	TA/RVO KRM
Motala	1	26	TA	NAF/57
Falun	1	60		TA/54
<u>Väst</u>				
Halmstad	2	17 21	Skjut- "	Theorell "
Jönköping	2	18 17		TA/M54 TA/M54
Göteborg	2	18 18	CTC CTC	AHA/Theorell AHA/Theorell
<u>Syd</u>				
Sölvesborg	2	15 17		Theorell TA/M54
Kristianstad	3	18 16 32		Theorell/NAF NAF NAF/Theorell
Karlskrona	3	26 4 20		NAF/57 Theorell/NAF NAF/Theorell
Simrishamn	3	25 16 20		AHA/Theorell

Genomförande

Infoledaren har före den egentliga EPD-aktiviteten på en ort skaffat fram lämpliga inregleringsobjekt samt dessutom det underlag i form av byggnadsritningar som krävs för att genomföra inregleringen.

Vidare har lägenhetsinnehavarna brevlades informerats om den förestående inregleringen. De har då också uppmanats att ställa samtliga radiatorventiler fullt öppna före och under inregleringen.

Under själva EPD-veckan, skede I, har instruktören och infoledaren på måndageftermiddagen förberett inregleringen genom att studera handlingar och fylla i aktuella förinställningsvärden i protokoll.

Under tisdagen genomfördes inregleringen av instruktören utan andra åskådare än fastighetsägaren/skötaren och berörda hyresgäster. Inregleringen utfördes helt enligt de riktlinjer som ges i Byggforskningens informationsblad B12:1974 angående schablonmetoder. Angivna förinställningsvärden ändrades bara om det var helt uppenbart att något rum hade "fel" storlek på radiatort.

Instruktören har också justerat variatorkurvorna och om möjligt sänkt framledningstemperaturen.

Kommande dagar har sedan demonstrationer med deltagare ägt rum. Man har då demonstrerat reglerutrustningen i panncentralen och demonstrerat olika ventiltyper och visat hur temperaturmätningar utförs. Därefter har man besökt några lägenheter för att konkret visa vad som skett vid inregleringen.

Tanken var från början att deltagarna skulle medverka vid själva inregleringsarbetet och hela tiden gå med instruktören runt i de olika lägenheterna. Det visade sig emellertid alltför tungrott och även ointressant för de flesta av deltagarna.

Huvudsyftet har därför under verksamhetens gång blivit att informera om och intressera deltagarna för inreglering snarare än att göra dem till "inreglerare".

I skede II har instruktören återvänt till fastigheten för en andra justering och då har även intresserade deltagare kunnat medverka. I skede II har man också tagit del av synpunkter och klagomål från såväl hyresgäster som fastighetsskötare och i möjligaste mån diskuterat och bearbetat dessa.

I skede III har inregleraren återvänt till fastigheten för slutjustering och då har endast fastighetsägaren/skötaren varit närvarande.

Erfarenheterna tyder på att schablonmetoden är praktiskt tillämpbar med god effekt i fastigheter byggda 1950 eller senare. I alla de fastigheter EPD inreglerat har temperaturförhållandena i lägenheterna utjämnats och endast små justeringar har behövt utföras i skede II och III.

Däremot står det klart att själva inregleringen normalt bör utföras av fackmän. Endast ett fåtal fastighetsägare/skötare har kunskap och intresse nog att själva utföra en inreglering. För detta krävs vanligen en mer långtgående utbildning än den som EPD förmedlat.

Tidsåtgång

Om infoledarnas arbetsinsats för framtagning av lämpliga inregleringsobjekt och erforderligt underlag i form av byggnadslovsritningar o d borträknas har följande tidsåtgång krävts för inreglering av en fastighet med ca 20 lägenheter:

- | | | |
|---|------------|---|
| - Förberedelser i form av ritningsgranskning och framtagning av förinställningsvärden samt erforderlig protokollskrivning | 4 timmar | 1 person |
| - Inregleringens genomförande | 6-8 timmar | 2 personer
(en fackman
+ medhjälpare) |
| - Efterjustering | 2-4 timmar | |

Totalt för en inreglering av ovanstående storleksordning krävs således 12-16 timmars arbete av fackman. EPD:s instruktörer har ansett denna tid tillräcklig för att med gott resultat genomföra en inreglering enligt schablonmetoden.

Temperaturmätningar

Mätning av rumstemperaturer har endast gjorts stickprovsvis, dels i speciellt utsatta (intressanta) lägenheter närmast och längst bort från cirkulationspumpen, dels i sådana lägenheter från vilka klagomål kommit. I huvudsak har då lufttemperaturerna mätts. Några mätningar av den operativa temperaturen har inte förekommit. I de lägenheter från vilka klagomål kommit trots att lufttemperaturen varit 21-22°C har också mätningar av väggarnas yttemperaturer gjorts.

Variationer i lägenhetstemperaturerna mellan 19 och 26°C i samma fastighet har förekommit i flera fall. Efter utförda inregleringar har rumstemperaturerna legat på mellan 21-23°C.

Mätning av fram- och returledningstemperatur vid radiatorer har också utförts stickprovsvis i första hand på radiatorer nära och långt ifrån cirkulationspumpen. Temperaturfall över radiatorerna från 2-3°C nära pumpen till 25-30°C långt ifrån pumpen är vanliga differenser i oinreglerade system.

Genom inregleringen har man i alla anläggningarna jämnat ut variationerna i temperaturfall betydligt.

Energibesparing, boendereaktioner

Efter det att en inreglering är utförd och en utjämning av lägenhetstemperaturerna skett är det normalt möjligt att sänka vattnets framledningstemperatur med flera grader. Det är här den eftersträvade energibesparingen ligger. Som riktvärde brukar man räkna med att 3-4°C sänkning av framledningstemperaturen ger ca 1°C sänkning av rumtemperaturen, vilket motsvarar ungefär 6 % besparing av uppvärmningsenergin.

Den energibesparing som uppnåtts i de av EPD inreglerade anläggningarna är ganska svår att bedöma. Enligt de rapporter som instruktörerna lämnat har en sänkning av framledningstemperaturen med minst 5°C varit möjlig i så gott som samtliga besökta anläggningar. Den kvarstående sänkning som redovisats efter tre besök i respektive anläggning är emellertid genomsnittligt 6°C i 12 av de 36 inreglerade fastigheterna, vilket skulle innebära ca 10 % energibesparing. I övriga anläggningar har man vid andra och tredje besöket fått gå tillbaka helt eller delvis till den ursprungliga framledningstemperaturen beroende på klagomål från hyresgästerna på för låga rumtemperaturer och "drag". I inget fall har uppmätt rumtemperatur efter besök i skede III legat under 21-22°C. Klagomålen har sannolikt två grundorsaker:

- Många hyresgäster har idag anpassat sig till betydligt högre temperaturer än de 21-22°C som brukar rekommenderas. Temperaturer på 25-26°C har uppmätts på flera håll. En sänkning av lufttemperaturen med 1 ä 2°C upplevs då som obehaglig.
- När lufttemperaturen sänks får omgivande ytors (väggar, golv, tak och fönster) temperaturer större inverkan på "temperaturkänslan", närmast mätbar i form av riktad operativ temperatur. Fastighetens byggnadstekniska brister, såsom dålig isolering och otäta fönster och dörrar, blir mer framträdande och kan medföra obehag i form av strålnings-"drag".

För att uppnå den eftersträvade energibesparingen i samband med inreglering måste därför följande punkter beaktas:

- Inregleringen kan behöva kompletteras med byggnadstekniska åtgärder, i första hand tätning av dörrar och fönster men även i vissa fall tilläggsisolering. Dessa åtgärder bör vidtagas före inreglering.
- Hyresgästerna måste informeras dels om innebörden av inreglering och hur energibesparing kan komma till stånd, dels om människans upplevelse av och anpassning till olika klimatförhållanden. Detta är en grundförutsättning för att "inreglering" ska leda till energibesparing.
- En sänkning av framledningstemperaturerna måste ske etappvis och med stor försiktighet. Lämplig tidpunkt för slutjustering är vid bränslesäsongens början.

På sina håll praktiserat alternativ till "försiktig" inreglering är att göra en kraftig sänkning av rumstemperaturen, ca 3°C, för hela fastigheten. Härigenom kommer hyresgästerna att reagera och med ledning av reaktionerna kan dels tekniska fel avslöjas, dels de boendes "värmevanor" bättre överblickas och sammanvägas. Detta innebär t ex att de som "vädrat bort" övervärme nu får "rätt" temperatur utan särskild åtgärd.

Beskrivning av två av de av EPD inreglerade fastigheterna

Exempel 1

Region: Mellan II
 Ort: Karlstad
 Fastighet: Ängsholmsgatan 12
 Ventiltyp: TA-RVO

Fastigheten består av 18 lägenheter + källarvåning och är den yttre av tre fastigheter anslutna till samma cirkulationspump. Fastigheten hade ny ägare sedan några månader. Han var utsatt för hyresgästernas missnöje, främst vad gäller kalla lägenheter och drag.

EPD-instruktören mätte upp rumstemperaturer mellan 20 och 23°C. På grund av klagomål kontrollmättes även några invändiga yttemperaturer. En gavelvägg höll 17°C och en takinkel 15°C. Utomhustemperaturen var vid besöket -4°C. Temperaturskillnaden över radiatorerna uppmättes till ca 10°C. Man hittade även två radiatorer som gick "baklänges", d v s var felkopplade.

Då centrala strypventiler fanns i kulvert till respektive fastighet var den aktuella fastigheten möjlig att inreglera separat. Inga handlingar med värden på förinställningsvärden fanns tillgängliga. Samtliga stamventiler ställdes fullt öppna och fastigheterna inreglerades enligt schablonmetoden.

Redan samma kväll rapporterade lägenhetsinnehavarna att de upplevde en förbättring.

Vid besöket upptäcktes en hel del byggfel som förmodligen bidragit till de speciellt kalla lägenheterna och de låga yttemperaturerna. Isoleringen på vindsbjälklaget var nedtrampad och isoleringsmattorna saknade till stor del vindtät papp. Därför föreslogs att isoleringen skulle kompletteras med en 5-8 cm matta med papp.

På grund av risken för strålningsdrag kunde inte framlednings-temperaturen sänkas vid besökstillfället.

Det upprättade protokollet var direkt tillämpligt på övriga två fastigheter och fastighetsskötaren blev intresserad att själv utföra inreglering i dessa hus. Detta har också skett och enligt senare uppgift är alla, såväl hyresgäster som fastighetsägare, helt nöjda med resultatet.

Ett telefonsamtal med fastighetsägaren bekräftade detta och att han också avsåg att så snart som möjligt utföra de övriga åtgärder som EPD-instruktören föreslagit, nämligen förutom vindsisolering även:

- Komplettering av isoleringen på rörledningar i undercentralen. Där är mycket varmt, vilket på sikt skadar motorer och automatik.
- Iordningställande av blandningsventilen för varmvatten som var ur funktion.

Exempel 2

Region: Väst
 Ort: Göteborg
 Fastighet: Riksdalergatan 42-46
 Ventiler: Stamventiler CTC
 Radiatorventiler AHA/Theorell
 Byggnadsår: 1953

Anläggningen består av två flerbostadshus i tre plan. Varje hus har 18 st 2-rumslägenheter. Primärvatten (90°C) levereras från en gemensamhetspanncentral.

Anläggningen var försedd med reglerutrustning fabrikat TA, typ TE 5.

Vid inregleringens början uppmättes utgående vattentemperatur till 52°C vid utomhustemperaturen +1°C. Returvattentemperaturen var 45°C, d v s temperaturfallet över hela systemet ca 7°C. Temperaturfall över radiatorerna uppmättes i de lägenheter som låg närmast och längst bort från cirkulationspumpen. Maximalt temperaturfall uppmättes till 26°C. Några rumstemperaturer från skede I har inte redovisats.

De problem som uppstått vid inregleringen har varit dels att några ventilrattar varit trasiga och därför inte varit reglerbara, dels visade det sig att några returventiler på radiatorerna varit förinställda, varför schablonmetodens förinställningsvärden inte varit tillämpbara på dessa radiatorer.

Vid efterjusteringen i skede II uppmättes följande temperaturer:

- Utgående vattentemperatur vid +3°C utomhustemperatur uppmättes till 45°C, vilket motsvarar en förskjutning av variatorkurvan med 3°C.
- Returvattentemperaturen uppmättes till 38°C, d v s temperaturfallet över hela systemet var 7°C.
- Det maximala temperaturfallet över några radiatorer uppmättes till 13°C.

Stickprovsmätningar i lägenheterna visar rumstemperaturer på 21-22°C.

Den sänkning av framledningstemperaturen som inregleringen gjort möjlig motsvarar en besparing av uppvärmningsenergin med ungefär 6 %.

Intresse för inregleringsverksamheten

Som tidigare påpekats var intresset från fastighetsägarnas/skötarnas sida mycket stort vid teoriinformationerna, medan endast hälften av deltagarna medverkade vid de praktiska demonstrationerna i skede I.

Genom intervjuer med infoledare och instruktörer har det framkommit att de flesta deltagarna ansett att deras kunskaper och erfarenheter inte skulle kunna bli tillräckliga för att reglera in egna anläggningar. Bl a av denna anledning har intresset för de praktiska demonstrationerna minskat. En bidragande orsak var också att samtliga inregleringsdemonstrationer legat på dagtid och tagit 3 timmar i anspråk. Ägare och skötare till fastigheter av den storleksordningen som EPD-verksamheten riktar sig till har vanligen fastighetsskötseln som deltidssysselsättning och har inte alltid möjlighet att vara lediga under dagtid.

För kommande verksamhet kan det därför vara lämpligt att deltagarna i inregleringsdemonstrationerna delas upp i grupper beroende på tidigare kunskaper och erfarenheter.

För deltagare med goda kunskaper och stort intresse av att själva utföra inreglering skulle en 3 timmars demonstration med möjlighet att delta i själva inregleringsarbetet vara av stort värde. Denna måste och borde kunna förläggas till dagtid. För övriga deltagare, som är inställda på att anlita fackman för en inreglering av den egna fastigheten, kunde demonstration kortas ned till ca 1,5 timme och om möjligt förläggas till kvällstid.

Lägenhetsinnehavarna har i allmänhet varit intresserade av inregleringsarbetet. Det har emellertid påpekats av instruktörerna att hyresgäster i allmänhet har mycket dåliga kunskaper om hur de komponenter av värmesystemet som finns inne i lägenheterna fungerar. Många av de boende tror exempelvis att radiatorerna ska vara lika varma över hela ytan. Likaså uppfattas en radiator med 30°C yttemperatur som "kall" och föranleder klagomål till fastighetsskötarna. Oklarheter råder också när det gäller radiator- respektive termostatventilers funktion. Hur mycket kan man vrida själv och vad blir effekten? Hyresgäster borde informeras om inomhusklimat, om kallras och strålnings-"drag".

Sammanfattningsvis bör en "information för hyresgäster om värmeanläggningens funktion m m" iordningställas. Den bör utdelas samtidigt med det brev om förhandsinformation som utsändes till alla hyresgäster i en berörd fastighet.

Enkät

EPD:s uppgift är i första hand att informera om och demonstrera olika tekniska energisparåtgärder och därigenom intressera fastighetsägare för att vidta dessa åtgärder i sina egna fastigheter. Möjligheten att inom ramen för EPD-verksamheten följa upp vilken effekt EPD:s information har och vilka konkreta åtgärder som blir följden är begränsad.

För att få en uppfattning om effekten av inregleringsverksamheten sändes efter bränslesäsongen 1977/78 ett kortfattat frågeformulär (bilaga 6) ut till de ca 60 personer som deltagit i inregleringsdemonstrationerna i region Väst.

23 av de tillfrågade har besvarat formuläret. Av dessa var 15 fastighetsägare och 8 fastighetsskötare och de representerade ett fastighetsbestånd i storleksordningen 4-112 lägenheter.

De flesta hade deltagit i såväl teoriinformation som de praktiska demonstrationerna av trimning och inreglering.

Av de inkomna 23 svaren framgår att 17 har trimmat sin pannanläggning även efter EPD:s besök.

När det gäller inregleringen har 6 av deltagarna redan inreglerat sina fastigheter efter EPD-besöket, 4 med hjälp av fackmän och 2 på egen hand. Av svaren från de övriga 17 framgår att 11 har för avsikt att genomföra en inreglering, endast en av dessa ansåg sig kapabel att själv genomföra den, medan 10 ansåg sig behöva fackmannahjälp.

Av de 6, som uppgav att de inte tänkte inreglera sin fastighet, var 4 fastighetsskötare och dessa påpekade att avgörandet låg hos fastighetsägaren. En fastighetsägare hade termostatiska radiatorventiler och ansåg detta tillräckligt medan en fastighetsägare inte angav något skäl till varför han inte tänkte inreglera sin fastighet.

Ungefär hälften av deltagarna ansåg att inreglering var för svårt att genomföra utan hjälp av fackman. 7 av de tillfrågade ansåg att kostnaderna för att anlita fackman var alltför höga.

Några av de allmänna synpunkter som lämnats på EPD-verksamheten i samband med enkäten redovisas nedan:

- Goda instruktörer, god uppföljning. Genom EPD-kursen har pannskötseln blivit intressant.
- Bra, men kanske ytterligare frågestunder för dem som så önskar. Eventuellt regelbundet återkommande möjlighet, exempelvis en gång per år.
- Jag har införskaffat "lådan" för att fortlöpande kunna följa pannekonomin.
- Panntrimningen fattar jag fint, men inregleringen tycker jag inte fastnar så bra.
- God och billig hjälp

- Bra upplagd kurs - speciellt bra med demonstration samt besök i egen fastighet.
- Lärorik för fastighets-skötare
- Vore bra om man bara kunde få ägaren att gå med på automatisk reglering av systemet. Manuell reglering medverkar till större oljeförbrukning, en merkostnad för hyresgästerna.
- Bra, men för komprimerat program, ett par valmöjligheter vore bättre.
- Jag uppfattar kursen med den praktiska uppföljningen som mycket givande.

Synpunkter från EPD-instruktörerna på inregleringsverksamheten

De instruktörer som deltagit i EPD:s inregleringsverksamhet har alla praktisk erfarenhet av inreglering från sitt dagliga arbete. De inregleringsmetoder man då använder skiljer sig i de flesta fall från den av EPD använda "schablonmetoden". Mot bakgrund av detta och att EPD:s inregleringar varit begränsade när det gäller möjligheter till efterjusteringar och uppföljningen, har det ansetts önskvärt att få instruktörernas syn på EPD:s inregleringsverksamhet. Instruktörerna har därför ombedts svara på formuläret enligt bilaga 7.

Från svaren på denna enkät har bl a följande synpunkter redovisats:

- Det urval som EPD gjort av fastigheter när det gäller ålder, ventiltyper m m har medfört att fastighetens standard är bättre än det "normala" fastighetsbeståndet. Detta har medfört att förberedelsetiden varit ovanligt kort när det gäller byte av ventiler etc.
- Om en fastighet varit inreglerad eller inte har man i allmänhet avgjort på fastighetsägarens/skötarens uppgifter, men i de flesta fall har man också utfört vissa temperaturmätningar, exempelvis av

rumstemperaturer
temperaturfall över radiatorn
temperaturfall över stamventiler

- Den tillämpade schablonmetoden anses ge en relativt god inreglering. Resultatet skulle emellertid bli bättre om möjlighet gavs till fler uppföljningstillfällen.
- Som bättre alternativ till schablonmetoden har följande inregleringsmetoder angivits:
 - Den schablonmetod där man utgår från radiatoreffekter och därefter tillämpar de av Mandorff framtagna förinställningsvärdena. Denna metod kräver installationsritningar och längre förberedelsetid.

- Den metod som bygger på att man stryper vattenflödena så mycket att radiatorn i stort sett arbetar vid dimensionerande vattentemperatur, d v s 70-80°C. Finregleringen sker då med hjälp av termostatiska radiatorventiler.
- Beträffande behovet av efterjustering menar några att detta är nödvändigt endast i undantagsfall, medan andra menar att efterjustering alltid är nödvändig. Skillnaderna i uppfattning kan t ex bero på att man redan vid första besöket kan avgöra vilka radiatorer (p g a storlek och placering) som inte bör ha schablonmetodens förinställningsvärden och man kan med hänsyn till sin egen erfarenhet göra en riktig inställning. Ett annat skäl kan vara att schablonmetoden är så "grov" att några problem knappast kan uppstå om man följer den till punkt och pricka. En efterjustering är då nödvändig endast om man vill "fininreglera" anläggningen, och eventuellt krävs för detta större arbetsinsats än vad EPD har möjlighet till.
- Intresset har varit stort såväl hos fastighetsägare/skötare som hos de boende. Några problem att komma in i lägenheterna har det endast undantagsvis varit.
- Instruktorerna anser inte att de deltagande fastighetsägarna/skötarna klarar av en inreglering efter EPD:s information. Detta är dock mycket beroende på den enskildes eget intresse, kunskap etc.

En teoretisk utbildning på ca två dagar anser man vara nödvändigt. Sedan påpekar man vikten av praktisk erfarenhet när det gäller att kunna bedöma olika system, komponenter etc.

Sammanfattning

- Den av EPD använda schablonmetoden för inreglering bygger på att bostäder är byggda enligt de riktlinjer som angivits i God Bostad när det gäller rumsstorlekar och planlösningsprinciper samt därmed värmeförbrukning i olika utrymmen. De fastigheter som inreglerats har därför samtliga varit byggda 1950 eller senare.
- Om byggnadslovs- eller arkitektritningar finns tillgängliga underlättas och förkortas tiden för förberedelsearbetet betydligt, men inreglering är möjlig även utan ett sådant underlag.
- Inregleringsarbetet bör ledas av en fackman. Att utbilda fastighetsägare/skötare i allmänhet till att själva utföra en inreglering kräver betydligt större insatser än de som EPD har gjort. Informationen till fastighetsägarna/skötarna är emellertid mycket viktig för att de ska kunna förstå och ta initiativ till inreglering samt kunna utföra efterjusteringar och övervaka driften av värmeanläggningen. Här kan t ex SIFU-kurser vara en lämplig komplettering.

- En tidsåtgång på 12-16 timmar har visat sig vara tillräcklig när det gäller inreglering enligt schablonmetoden av en fastighet med ca 20 lägenheter.
- Om önskade och förväntade energibesparingar ska kunna uppnås krävs att inregleringen vid behov föregås av att byggnadstekniska brister åtgärdas.
- Det är lämpligt att en sänkning av vattnets framledningstemperatur och därmed rumstemperaturerna sker etappvis och med stor försiktighet samt att inreglerade värmesystem slutjusteras vid bränslesäsongens början.
- Avgörande för om inreglering kommer till stånd är vilka direkta kostnader som inregleringen medför för fastighetsägaren. Eventuella framtida bränslebesparingar på 10 % eller mer uppfattas inte som tillräckliga skäl, bl a beroende på innehållet i dagens bränsleklausuler. Därför är möjligheten att erhålla statligt energisparstöd för inreglering ett mycket viktigt steg.
- Personlig information bör även riktas till hyresgästerna om önskad effekt av inregleringen ska uppnås.

PANNTRIMNINGSVERKSAMHETEN

Demonstration

EPD:s panntrimningsverksamhet har bedrivits i stort sett som föregående år, d v s med teoretisk information en måndagkväll och därefter praktiska demonstrationer ute i olika pannrum under den kommande veckan. I varje småhuspannrum har ca 5 personer deltagit och alla har givits möjlighet att själva pröva de instrument och utföra de mätningar som ingår i en rökgasanalys. Deltagarna har informerats om möjligheten att låna en på deras hemort deponerad EPD-låda för att kunna trimma sina egna anläggningar.

För ägare och skötare av flerbostadshus har demonstrationen genomförts på samma sätt som föregående år. Programmet har genomförts i tre skeden och har omfattat 40 anläggningar per ort med en representant för varje anläggning som deltagare.

En utförlig beskrivning av programmet och innehållet i de olika skedena finns redovisad i BFR-rapport R24:1978 "Trimning av oljeeldade pannanläggningar".

Föreslagna åtgärder

Instruktörerna har vid sina besök i pannrummen föreslagit vilka åtgärder som bör vidtas av fastighetsägaren för att sätta anläggningen i fullgott skick.

I tabell 4 visas en sammanställning över de åtgärder som föreslagits. Som jämförelse har också motsvarande procentuella siffror från föregående års verksamhet inlagts.

Tabell 4: Föreslagna åtgärder

	SH			SH		
	Antal	% av tot ant (455st)	1976/77 % av tot ant (1024st)	Antal	% av tot ant (779st)	1976/77 % av tot ant (1909st)
Ekonomisotning	198	44	50	328	42	40
Tätn mot falskluft	79	17	17	271	35	35
Byte av munstycke	162	36	42	286	37	26
Byte av brännare	67	15	15	171	22	19
Kontroll av skorsten	68	15	19	118	15	18
Service på brännare	90	20	16	173	22	16
Justering av spjäll	22	5	5	76	10	9
Byte av panna	11	2	4	57	7	8
Isolering av rökrör	24	5	9	29	4	6
Rengöring	11	2	2	11	1	1

Av tabellen framgår att ekonomisotning och munstycksbyten är de generellt mest föreslagna åtgärderna. När det gäller flerbostadshus är även tätning mot falskluft ett mycket vanligt förslag. Likheter med föregående års siffror är slående.

Erfarenheter från skede III

I skede III har EPD-instruktören återvänt till tidigare besökt ort för att i första hand finnas tillgänglig för rådgivning och diskussion. Han har emellertid också gjort ca 5 stickprov i anläggningar som trimmats i de tidigare skedena. Avsikten med dessa stickprov har varit att undersöka dels hur tidigare trimning "stätt sig", dels om några av de av instruktörerna föreslagna åtgärderna vidtagits och i så fall om detta haft någon inverkan på pannanläggningens förbränningsverkningsgrad. En ny trimning har utförts vid besöket.

Under året har 86 stickprov utförts, samtliga i flerfamiljshus. I skede I hade 60 (ca 70 %) av dessa anläggningar varit trimningsbara med en genomsnittlig förbättring av förbränningsverkningsgraden med ca 5 %-enheter, vilket motsvarar en oljebesparing på ungefär 6 %. Instruktörerna hade i genomsnitt föreslagit ca tre åtgärder per anläggning.

I skede III hade man i 52 anläggningar (ca 60 %) vidtagit några eller samtliga föreslagna åtgärder. Efter trimning i skede III fick 74 anläggningar (ca 86 %) en höjd förbränningsverkningsgrad med i genomsnitt 5 %-enheter, d v s ca 6 %.

Av figur 1 framgår klart att förbättringen i förbränningsverkningsgrader ligger på de anläggningar i vilka man vidtagit föreslagna åtgärder, medan de anläggningar där man inte gjort någonting ligger kvar på i stort sett samma nivå som i skede I/II.

Flertalet av de besökta fastighetsägarna har således klart påverkat av EPD:s verksamhet att se över sina pannanläggningar, vilket också givit resultat i form av förbättrade förbränningsverkningsgrader.

Flera av deltagarna har dock påpekat att man inte hunnit vidta några åtgärder under den relativt korta tiden mellan skede II och skede III, ungefär 3 veckor.

Oljeförbrukning i småhus

Vid måndagkvällarnas teoriinformation har blankett 2 (bilaga 8) rörande värmeförbrukningen i småhus delats ut till samtliga deltagande villaägare. Blanketten är utarbetad av Energisparkommittén. Man har gemensamt gått igenom blanketten och därefter har fastighetsägarna fått i uppgift att hemma fylla i blanketten med värden gällande de egna fastigheterna. Med hjälp av blanketten kan man beräkna den teoretiska oljeförbrukningen, som man bör ha enligt ESK:s rekommendationer, och jämföra den med den verkliga oljeförbrukningen.

Som framgår av blanketten ingår följande variabler i den teoretiska beräkningen av värmeförbrukningen:

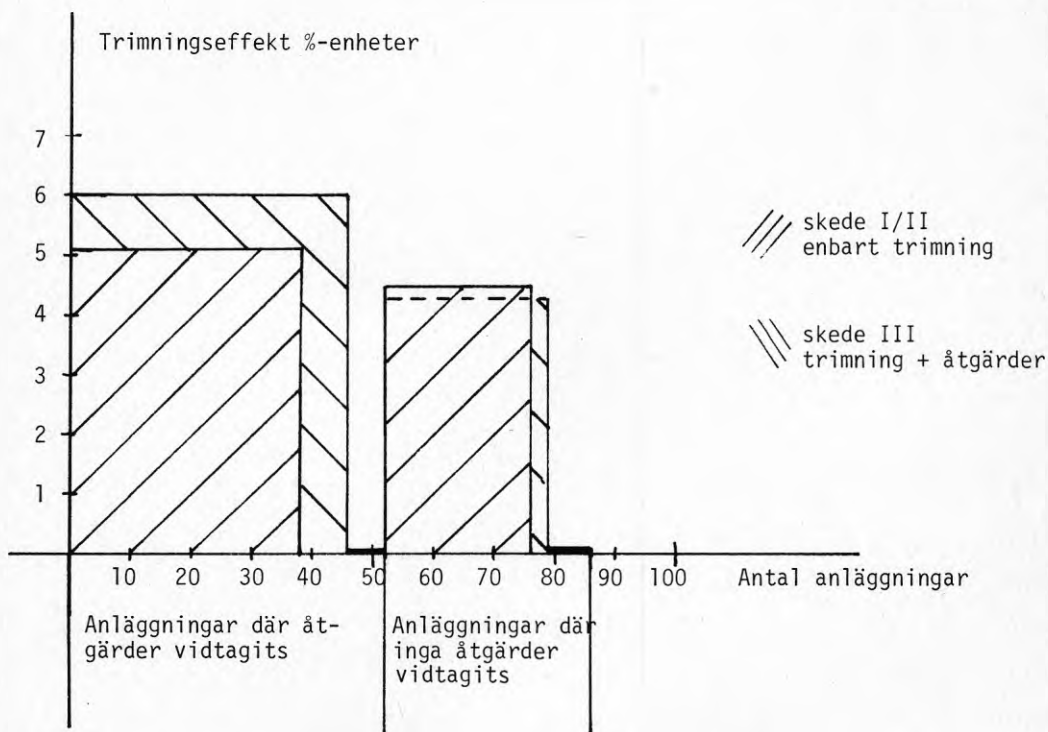
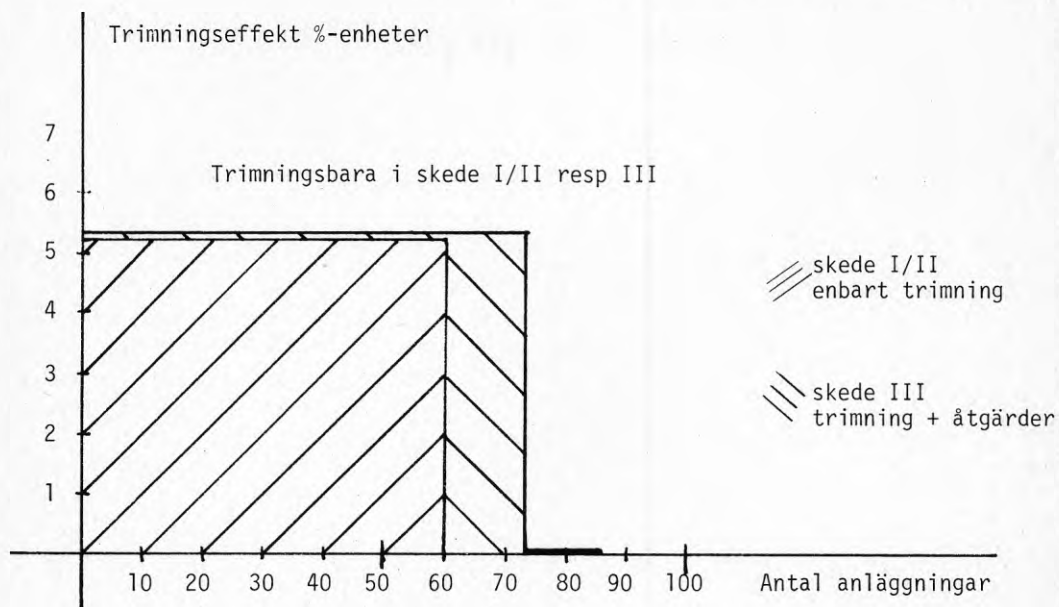
Hustyp	8 alternativ
Väggmaterial	2 "
Byggnadsår	3 "
Husets placering i förhållande till andra byggnader	3 "
Geografiskt läge	6 "

För att göra en noggrann utvärdering av dessa blanketter med hänsyn tagen till alla ingående variabler krävs en maskinell bearbetning. För att kunna dra slutsatser om den verkliga oljeförbrukningen krävs också att angivna oljeleveranser finns dokumenterade genom kvitton e d. De flesta villaägare har uppgivit sin oljeförbrukning i mycket "runda" tal - 3, 4 eller 5 m³ - vilket inte är en tillfredsställande noggrannhet från utvärderingssynpunkt.

En manuell bearbetning har gjorts av 402 st småhusblanketter. På dessa blanketter fanns oljeförbrukningen dokumenterad minst 3 år tillbaka i tiden. Samtliga dessa småhus var belägna i södra och mellersta Sverige, d v s faktor 1,0 - 1,15 enligt blanketten. Någon ytterligare hänsyn till det geografiska läget har inte tagits.

Figur 1

SKEDE III



I figur 2 visas i ett stapeldiagram och i en summapolygon hur oljeförbrukningen i l/m^2 fördelar sig när det gäller samtliga småhus utan hänsyn till några variabler. Medelvärdet för samtliga anläggningar är $31,2 l/m^2$.

Av figur 3 och tabell 5 framgår hur oljeförbrukningen varierar med hänsyn tagen till två variabler - dels byggnadsår, dels bostadsyta.

I figur 4 visas slutligen oljeförbrukningen för de olika hus typerna. Obalansen i antal fastigheter i varje grupp gör att man inte bör dra några långtgående slutsatser om förhållandet mellan olika hus typer.

En datorbearbetning av oljeförbrukningsblanketterna kommer eventuellt att utföras under hösten 1978.

Tabell 5: Oljeförbrukning i småhus

Bostads- yta m^2	Olje- förbr l/m^2	Antal	Byggn- år	Olje- förbr l/m^2	Antal
99	40	76	-40	31,5	120
100-199	32	281	1940-60	33	100
200-	24	45	1960-	30	182

Lådutlåning

För att ge fastighetsägare och fastighetsskötare en möjlighet att trimma in sina egna anläggningar har "EPD-lådor" funnits tillgängliga för utlåning på en mängd orter i landet. Totalt har 107 lådförvaltare, i första hand kommuner (70 st) och skorstensfejarmästare (25 st), skött utlåningen av 146 lådor.

Utlåningsfrekvensen har varit mycket skiftande från ort till ort. Tendensen är att utlåningsfrekvensen minskar markant några månader efter EPD:s besök på orten. Flera av lådförvaltarna har också påpekat att fortlöpande annonsering e d är nödvändig för att upprätthålla en hög utlåningsfrekvens.

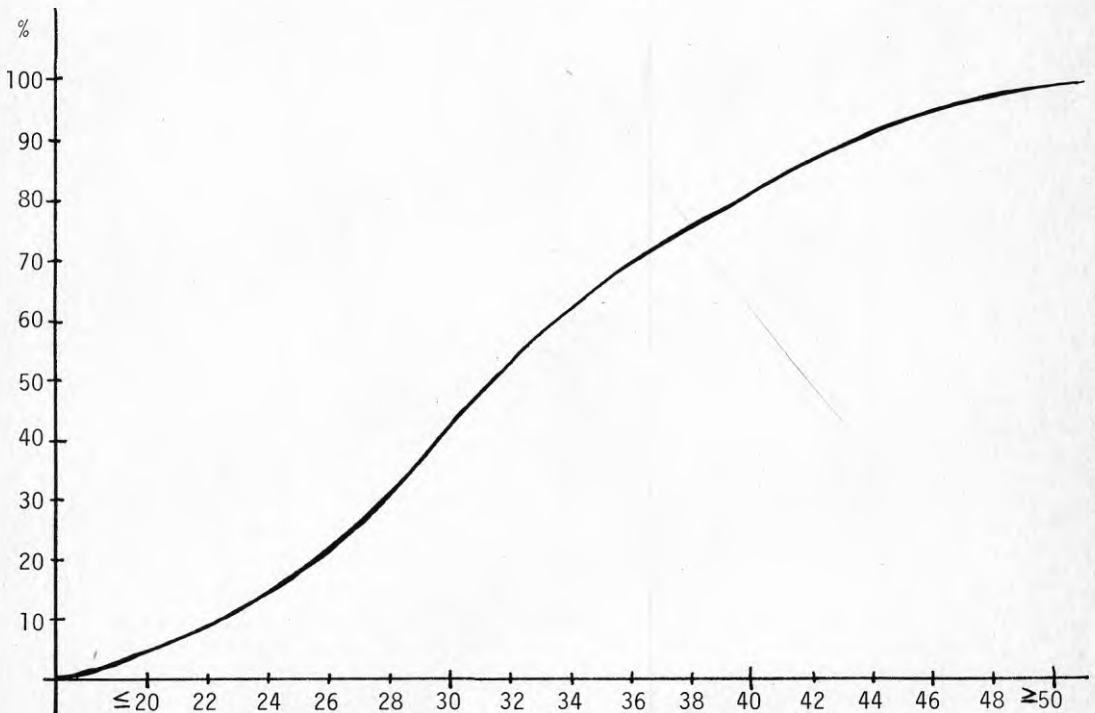
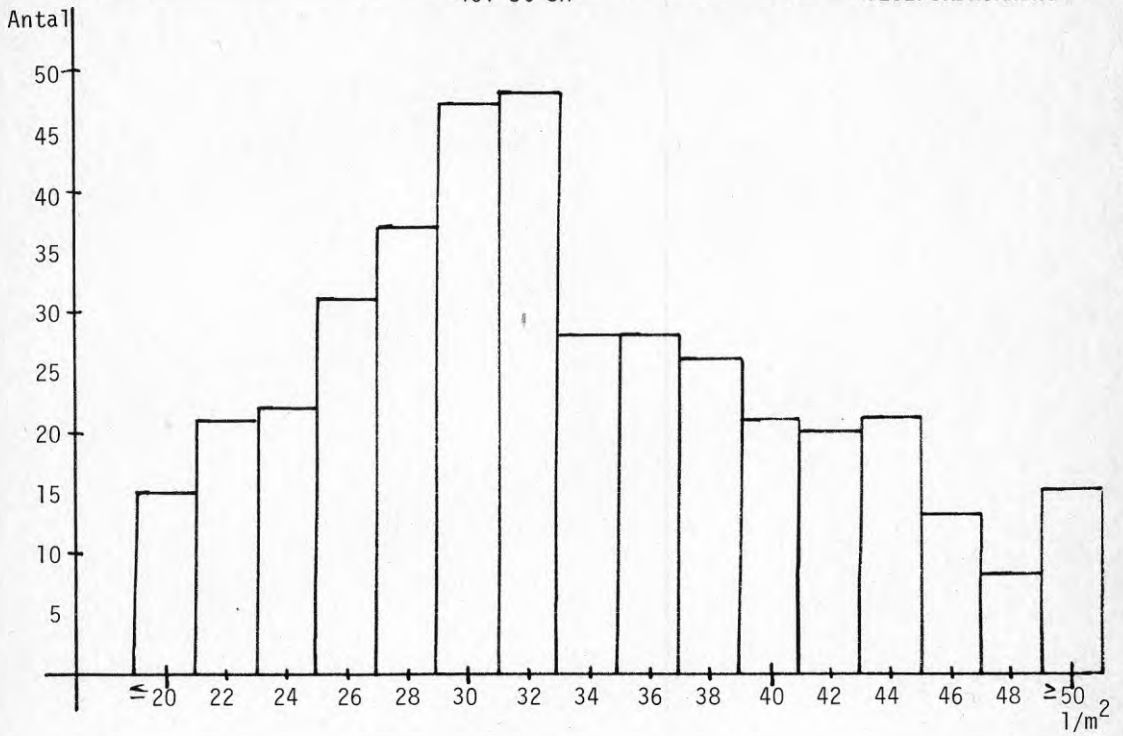
Av lådförvaltarnas inlämnade rapporter framgår att ca 4 000 lån av EPD-lådor gjorts under året. Till EPD:s centrala kansli har ca 3 000 protokoll inkommit.

Tidigare undersökning (BFR-rapport R24:1978) har visat att varje lådlån medför 2 å 3 trimningar. Man bör därför kunna våga uppskatta antalet med EPD-lådor utförda trimningar till ca 10 000 under året.

Figur 2

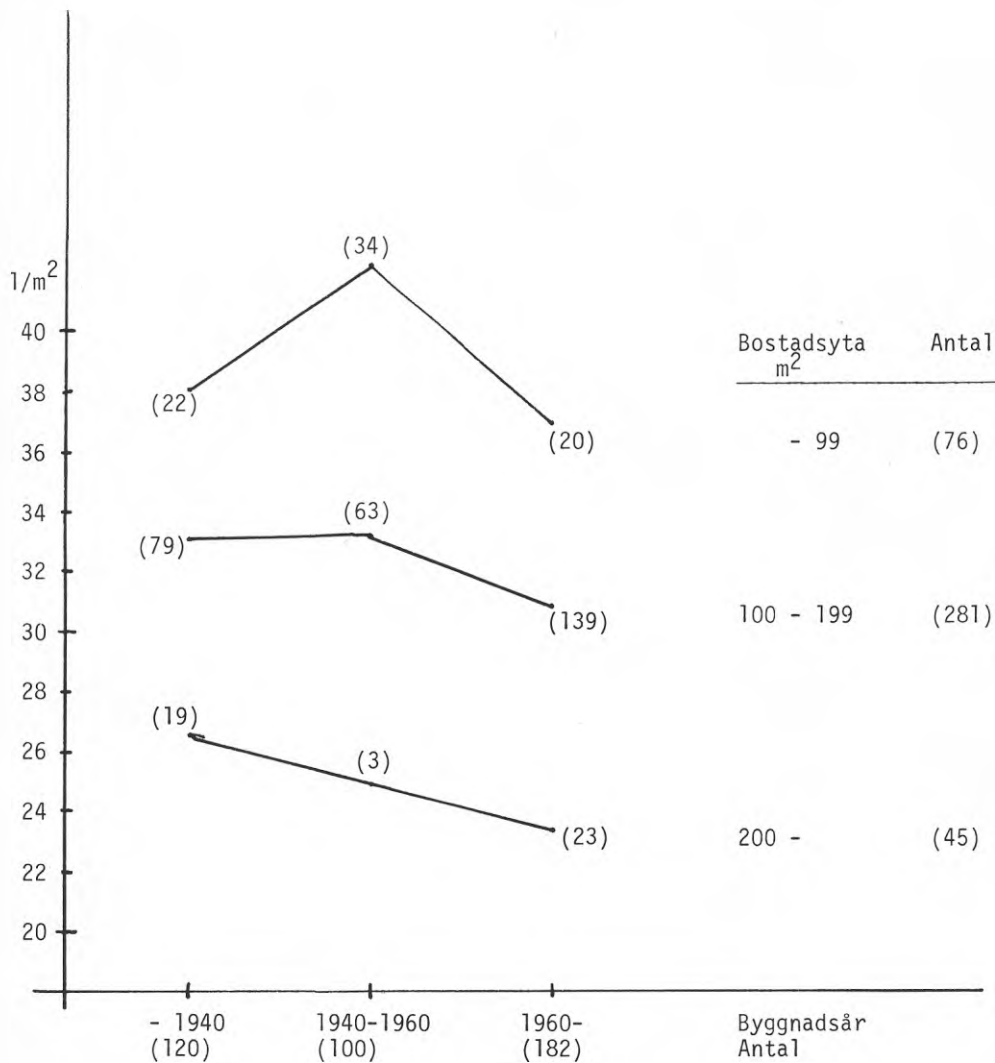
401 st SH

OLJEFÖRBRUKNING



Figur 3

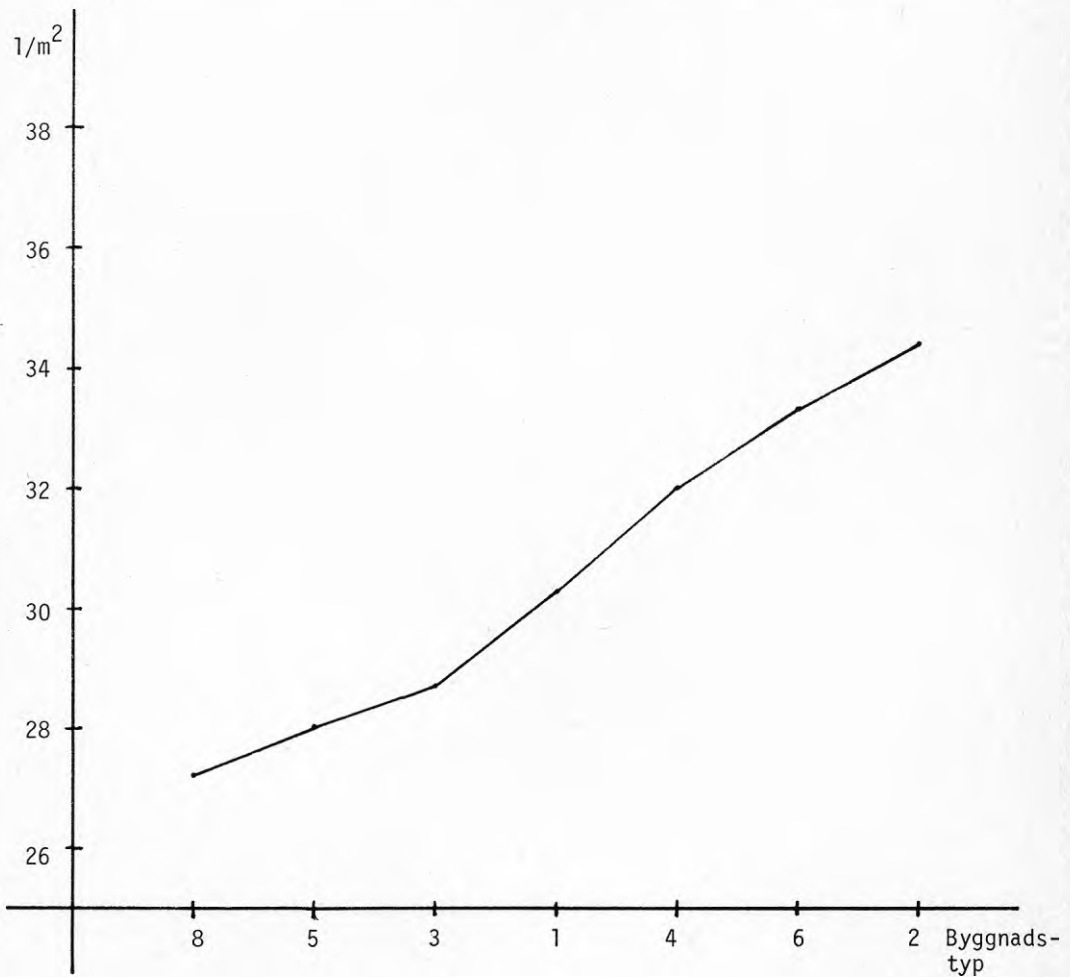
OLJEFÖRBRUKNING I SMAHUS



Figur 4

OLJEFÖRBRUKNING I SMÅHUS

<u>Byggnadstyp</u>	<u>Antal</u>
1 En våning utan källare och vind	23
2 En våning med källare	154
3 En våning med vind	22
4 En våning med källare och vind	128
5 Två våningar utan källare och vind	7
6 Två våningar med källare	56
8 Två våningar med källare och vind	12



De inlämnade protokollen från lådlånarna har inte utvärderats av EPD. Ett stickprov på 200 st protokoll tyder emellertid på ungefär samma resultat som från föregående år. Ca 80 % av lådlånarna har lyckats trimma sina pannor och i genomsnitt har man lyckats förbättra pannverkningsgraden ca 4 %.

Hittills har i stort sett vem som helst kunnat låna en EPD-låda. Något krav på deltagande i EPD-verksamheten har inte funnits. EPD-deltagarna har dock haft förtur till lån.

Från flera lådförvaltare har emellertid framförts önskemål om att någon form av utbildning borde vara ett krav för att få låna lådan. Man har observerat att lådor som lånats av "outbildade" ofta är i dåligt skick när de återlämnas. Eventuellt skulle detta problem kunna lösas genom att kommunerna följer upp EPD-verksamheten genom att ett par gånger om året ordna panntrimningsdemonstrationer för de personer som visat intresse för att låna en låda men inte deltagit i EPD:s demonstration. En möjlighet är att stimulera bildandet av studiecirkel om "outbildade" vill låna lådan.

Tidigare år har samtliga EPD-lådor efter bränslesäsongens slut återsänts till EPD:s kansli för rengöring och översyn. De flesta lådförvaltare har emellertid uttryckt önskemål om att permanent få handha lådorna och innevarande år kommer lådförvaltarna själva att ansvara för att lådorna befinner sig i gott skick. Komplettering av utrustningen och eventuellt utbyte av trasiga komponenter går dock över EPD:s kansli.

SPECIELLA PROJEKT

EPD har liksom föregående år medverkat i flera specialprojekt och deltagit i olika utbildningsaktiviteter i samarbete med kommuner och olika organisationer. Nedan ges några exempel från denna verksamhet.

Initiativet har i vissa fall tagits från EPD men ansvaret har legat utanför EPD. EPD har bedömt om det funnits möjlighet inom ramen för budget och personella resurser att medverka. I vissa fall har huvudmannen stått för resekostnader och föredragsarvoden.

Energisparveckan i Järfälla

Järfälla kommun arrangerade 12-17 november 1977 en "energispårvecka" i samarbete med Bostadsstyrelsen, Energisparkommittén, Kommunförbundet och EPD. Svensk Byggtjänst ordnade samtidigt en energitställning i kommunen. Medel till arrangemanget anslags av Bostadsdepartementet.

Syftet med aktiviteten var att informera om:

- energisituationen i allmänhet och olika sparmöjligheter
- reglering och skötsel av anläggningar och apparater
- tätning, isolering och ombyggnad
- lån, bidrag och ekonomi

och att genom detta skapa en opinion för sparsamhet med energi, ge idéer om vad som kan göras och ge impulser till berörda parter att omsätta idéerna i handling.

Målgrupper var i första hand

- småhusägare
- allmännyttiga bostadsföretag och privata hyreshusägare
- bostadsrättsorganisationer
- hyresgästorganisationer

Programinnehållet bestod bl a av

- faktautställningar i form av skärmar där även EPD deltog
- rådgivning rörande byggnadsfrågor
 - elfrågor
 - VVS-frågor
 - lån och bidrag
- föredrag och debatt där en representant för EPD deltog såväl med föredrag om praktiskt energisparande som i den paneldebatt som avslutade veckan

Informationsmöten

EPD har under säsongen 1977/78 arbetat med informationsmöten ute på olika kommuner och ibland hos exempelvis villaföreningar. Initiativen till dessa möten har tagits av kommuner och föreningar.

Informationsmötena har genomgående varit under kvällstid under ca 3 timmar och behandlat i stort sett samma saker som under ordinarie EPD-verksamhet. Vid dessa tillfällen har dock den allmänna informationen fördjupats något.

De tekniska sparåtgärderna som behandlats har varit panntrimning, kontroll av reglerutrustning och tätning av fönster och dörrar. Genomsnittligt deltagarantal: 50 personer. Verksamheten har bedrivits på följande orter: Stockholm, Göteborg, Falun, Laholm, Gimo, Järfälla.

Energiskola

EPD medverkade inom Byggcentrums energiskola i Göteborg riktad till allmänheten. EPD informerade en kväll om panntrimning och kontroll av reglerutrustning, tätning samt lån och bidrag. I första hand deltog villaägare, ca 80 st.

EPD genomförde även under en eftermiddag information till fastighetsskötare om inreglering av vämesystem. I första hand deltog fastighetsskötare från Göteborgs kommun. Närvarande: ca 20 personer. Man representerade ca fem olika förvaltningar.

ESK:s regionkonferenser

Under bränslesäsongen har EPD deltagit i Energisparkkommitténs regionkonferens i Göteborg. ESK hade till denna konferens inbjudit ett antal fastighetsägare, branschfolk och förvaltare. Närvarande: ca 250 personer.

EPD informerade under denna konferens om de tekniska sparåtgärder man bör vidtaga mot bakgrund av de erfarenheter EPD samlat.

Kommunförbundet

EPD har deltagit i ett 10-tal konferenser arrangerade av Kommunförbundet och Energisparkkommittén riktade till förtroendemän och chefstjänstemän inom kommuner och landsting.

EPD informerade om de enklare tekniska åtgärder som man kan och bör vidtaga. Det viktigaste vid denna information var inte att gå igenom tekniken i detalj, utan mer att motivera målgruppen till att verkställa åtgärder.

Stor vikt lades vid att redovisa erfarenheter från tidigare verksamhet. Ett 50-tal deltagare var närvarande vid varje tillfälle.

SBC

Även under denna säsong arrangerade SBC, Stockholms Bostadsrättsföreningars Centralorganisation, tillsammans med EPD en informationskväll riktad till medlemmar inom SBC.

EPD betonade härvid sådana delar av sitt tekniska sparprogram som var av betydelse för flerfamiljshusrepresentanter. Även beteendepåverkan togs upp mot bakgrund av EPD:s tidigare erfarenheter.

Närvarande: ca 50 representanter från olika bostadsrättsföreningar.

EPD deltog dessutom i SBC:s årsmöte vid en paneldebatt om sparande och ekonomi i en bostadsrättsförening. Närvarande: ca 150 personer.

SABO

Under verksamhetsåret har SABO arrangerat 9 tvådagars konferenser riktade till beslutsfattare inom olika SABO-företag. Vid varje kurstillfälle har ca 40 personer deltagit.

Som en programpunkt har EPD deltagit. EPD har redovisat erfarenheter från tidigare verksamhet, vilka åtgärder man bör vidta o s v. Vid dessa tillfällen har framför allt panntrimning behandlats, eftersom andra tekniska sparåtgärder behandlats av andra organisationer.

Studieförbund

Även under denna säsong har flera av EPD:s instruktörer deltagit i olika studieförbunds aktiviteter som handledare. Det är svårt att uppskatta antalet berörda av denna verksamhet, eftersom ingen obligatorisk rapporteringsskyldighet har förelagat. Uppskattningsvis har dock EPD:s instruktörer deltagit som handledare vid ett 50-tal cirklar med 20 personer i varje.

EPD:s instruktörer har vid dessa tillfällen låtit deltagarna få låna EPD-lådan för att själva göra rökgasanalys och trimning.

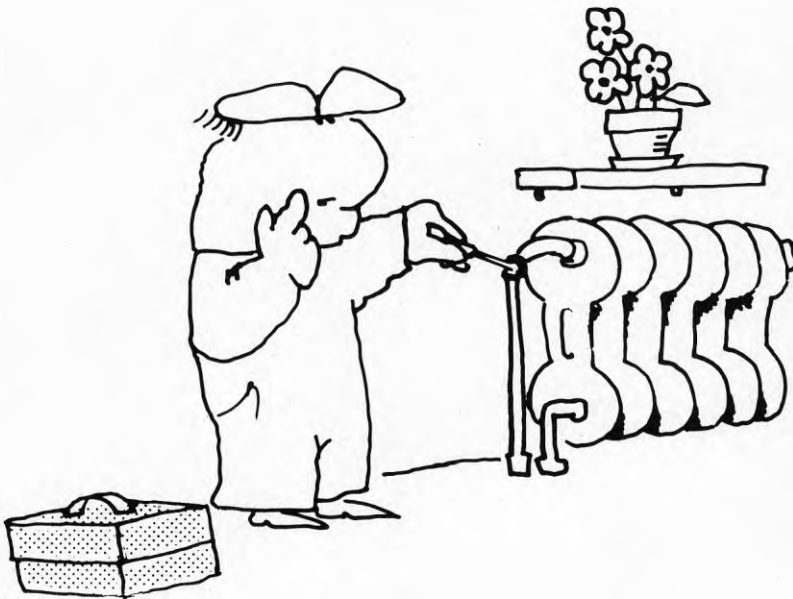
Information om INREGLERING AV VÄRMESYSTEM

Tvårörssystem

BILAGA 1

EPD

Häfte nr 2



EPD är en statlig verksamhet inom Byggforskningsrådet, i samråd med Bostadsstyrelsen, Planverket och Kommunförbundet

Innehållsförteckning

Det gäller Dina pengar	3
Inledning	4
Så här fungerar värmen	4
Så här fungerar radiatorventilen	5
Icke inreglerat hus	5
Inreglerat hus	6
Några viktiga frågor	6
Behövs inreglering?	6
Hur inreglerar man?	7
Lönar det sig?	8
Vem skall inreglera?	9
Inreglering enligt schablonmetoden	9
Justera ventilerna	11
Resultat av inregleringen	12
Termostatventiler	14
Statligt energisparstöd	14
Litteratur	15

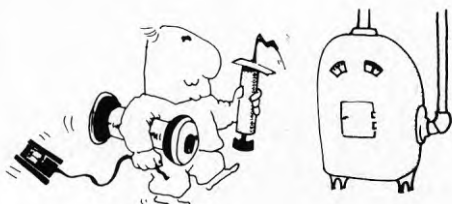
Det gäller Dina pengar

Värme kostar mycket pengar, mera än förr. För tio år sedan var uppvärmningskostnaden ca 8% av årskostnaden. Nu är den 15%. Det lönar sig därför att hushålla med energin.

HUR MYCKET KAN DU SPARA?

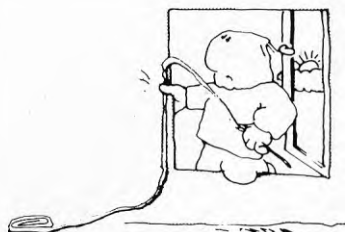
Det beror på. I de flesta hyreshus kan man nedbringa värmekostnaderna med 10–30%! Och det gör man huvudsakligen med fyra olika åtgärder:

1



TRIMMA PANNAN

2



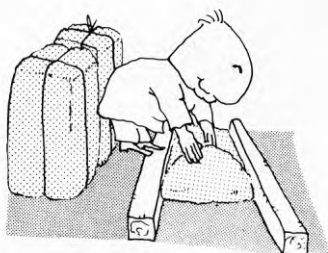
TÄTA
fönster och dörrar m m

3



INREGLERA
värmesystemet

4



TILLÄGGSISOLERA

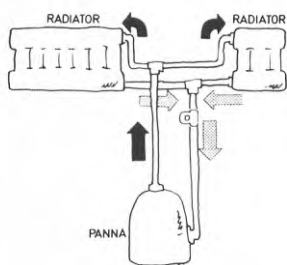
Inledning

Detta informationshäfte handlar om inreglering av tvårörssystem. Med inreglering menas en rad åtgärder som tillsammans bidrar till förbättrat inomhusklimat och bättre bränsleekonomi.

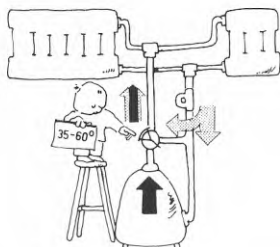
Informationen vänder sig i första hand till fastighetsägare/skötare av mindre flerfamiljshus men också till villaägare.

Ett tvårörssystem, som ej behandlas i detta häfte, bygger på principen att såväl fram- som returledning på radiatorerna ansluts till en och samma rörledning.

Så här fungerar värmen

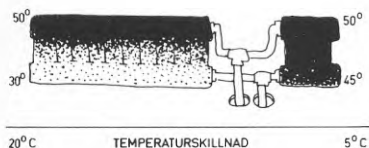


Från pannan går det uppvärmda vattnet i framledningen till de olika radiatorerna. Det varma vattnet strömmar genom radiatorerna uppifrån och ned och avger värme till rummet. Via returledningen och pumpen återförs det avkylda vattnet till pannan.



Vilken temperatur skall vattnet ha i framledningen? Det beror på utetemperaturen. Normalt varierar framledningstemperaturen mellan 35 och 70°C medan hetvattnet i pannan bör hålla minst 80°C. Därför blandar man in returvattnet i hetvattnet med hjälp av en shunt så att man får en lämplig framledningstemperatur med hänsyn till den aktuella utemperaturen.

I ett tvårörssystem är det meningen att vattnet skall svalna lika mycket i alla radiatorer, dvs det skall vara ungefär samma vattentemperatur vid radiatorernas returledningar i hela huset.



Detta sker inte utan vidare. Ofta ser det ut så här:

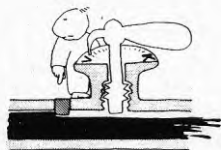
Inom samma lägenhet är de små radiatorerna även varma nedtill, medan de större bara är varma upptill. Temperaturskillnaden mellan returledningarna kan bli avsevärd.

Det är tydligt att det cirkulerande vattnet måste fördelas mer rättvist mellan radiatorerna. Och det gör man med radiatorventilerna.

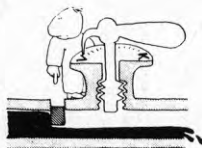
Så här fungerar radiatorventilen

Det går att förinställa ventilen så att den får ett största tillåtet öppningsläge. På så sätt kan man anpassa genomströmningen till radiatorns storlek.

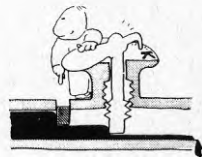
Inom samma lägenhet gäller – ju mindre radiator, desto mindre öppning.



Den här ventilen är inte förinställd.



Nu är ventilen förinställd. Förinställningen görs en gång för alla och får sedan inte ändras av obehörig.



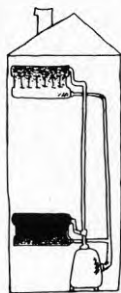
Med ventilens handtag eller ratt går det sedan att efter behov minska genomströmningen genom radiatorn. Då blir radiatorn kallare nedtill och avger mindre värme.

Normalt sitter förinställningen i ventilen. Bilderna skall enbart schematiskt visa funktionen.

Alltså: Genom det förinställda fasta läget bestäms radiatorns maximala värmeavgivning. Med handtaget eller ratten kan värmeavgivningen minskas till önskad nivå.

Icke inreglerat hus

Vid leveransen från tillverkaren är vanligen varje ventil förinställd på en förutbestämd genomströmning. Om värmesystemet i huset inte är inreglerat betyder det att radiatorventilerna oftast inte är rätt inställda. Och då fördelas värmen fel!



Vattnet följer minsta motståndets lag. Radiatorerna närmast pumpen har kort ledning=lågt motstånd och får god genomströmning. Radiatorerna långt bort har lång ledning=högt motstånd och får dålig genomströmning. Vad händer då?

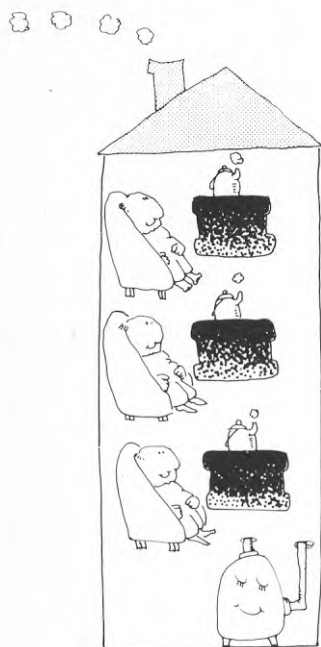


Första våningen får bra värme, medan översta våningen får för lite värme. Hyresgästerna på översta våningen klagar. Och vad gör fastighetsskötaren då?



Fastighetsskötaren höjer framledningstemperaturen. Då blir förhoppningsvis hyresgästerna på översta våningen nöjda, medan de i första våningen får för varmt och öppnar fönstren för att vädra bort överskottsvarmen.

Inreglerat hus



Radiatorerna närmast pumpen har kort ledning=lågt motstånd, medan radiatorerna långt från pumpen har längre ledning=högre motstånd.

För att utjämna denna olikhet har man ökat motståndet i radiatorerna närmast pumpen genom att strypa förinställningen på radiatorventilerna. Detta ger mindre genomströmning i dessa radiatorer.

När så motståndet ökas nära pumpen söker sig mer vatten än tidigare mot de längre bort belägna radiatorerna som då får ökad genomströmning.

Med lämplig strypning (inreglering) av hela systemet kan man få fram den önskade genomströmningen genom radiatorerna.

När väl vattnet är rätt fördelat kan sedan framledningstemperaturen sänkas utan att någon blir lidande. Och någon överskottsvärme behöver inte vädras bort.

Med lämplig inreglering av hela systemet kan man få fram den beräknade vattenmängden till radiatorerna: Alla rum får ungefär samma temperatur.

Några viktiga frågor

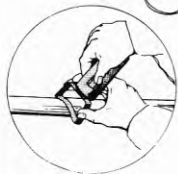
Innan Du bestämmer Dig för inregleringen bör Du ha svar på de här frågorna:

Behövs inreglering?	Ditt värmesystem kanske fungerar bra.
Hur inreglerar man?	Det finns olika metoder att välja på.
Lönar det sig?	Det beror på hur stor besparingen blir per år.
Vem skall inreglera?	Du själv eller ett utomstående företag.

Behövs inreglering?

I ett väl inreglerat hus är temperaturskillnaden mellan fram- och returledningarna samma i hela huset. Om temperaturskillnaden vid pannan är t ex 8°C, så är det också ungefär 8°C temperaturskillnad vid samtliga radiatorer i huset.

Det är alltså ganska lätt att konstatera om Ditt hus är bra inreglerat eller inte: Ta stickprov på några lägenheter och mät temperaturfallet vid radiatorerna. Framledningstemperaturen mäts exempelvis alldeles intill radiatorventilen, medan returledningstemperaturen mäts intill returkopplingen.



- Se alltid till att alla ventiler är fullt öppna innan några åtgärder vidtas.
- Gör provet när uttemperaturen är under 0°C. Annars blir inte temperaturskillnaden vid radiatorerna så märkbar.
- Se till att mätningen blir utförd enligt anvisningar.

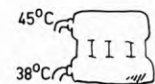
Använd en snabbtermometer med givare som har en god kontaktyta.

Du går alltså runt i huset och tar stickprov i några olika typer av lägenheter. Välj en lägenhet längst bort från pumpen och mät där temperaturskillnaden på fram- och returledning på en stor och en liten radiator. Gör sedan om samma sak i en lägenhet nära pumpen.

Några hyresgäster kan ha minskat värmen. Ställ då radiatorventilen på fullt öppet och vänta minst en kvart innan Du mäter. Anteckna alla värden.

Variationer på över 2°C mellan olika radiatorer pekar på dålig inreglering.

Bra



7°C TEMPERATURSKILLNAD



5,5°C

Dåligt



7°C TEMPERATURSKILLNAD



11°C

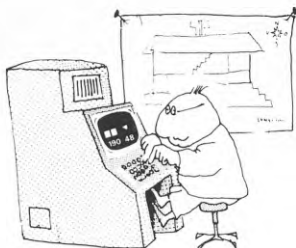
Efter denna kontroll av temperaturskillnaden vet Du om Din anläggning är bra inreglerad eller ej.

Hur inreglerar man?

Det finns olika metoder för inreglering men principen är densamma:

Det gäller att fördela varmvattnet från pannan så att varje radiator i huset får just den genomströmning som behövs för att värma upp det omgivande rummet.

Det är radiatorventilens förinställda maxläge som bestämmer hur mycket vatten som kan passera igenom. Det finns i princip tre metoder att fastställa förinställningsvärden:



BERÄKNINGSMETOD MED DATOR

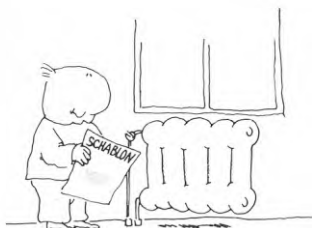
Datormetoden är den mest avancerade och noggranna metoden för inreglering. Man tar hänsyn till alla faktorer som påverkar olika rums värmebehov. Man gör en grundlig undersökning av värmeisolering i väggar och bjälklag etc och tar hänsyn till dessa värden vid beräkningen. Med dator beräknas sedan radiatorstorlekar, ledningsdimensioner och förinställningsvärden för varje radiator. Denna metod kräver i allmänhet tillgång till ritningar och är kostsam. Därför behövs ett underlag på minst 300 lägenheter.



HANDBERÄKNINGSMETOD

Tillvägagångssättet är i stort sett som vid datormetoden men beräkningarna görs för hand.

Det står ofta angivet på ritningarna vid varje radiator max vattengenomströmning eller ibland t o m ett beräknat förinställningsvärde. Man kan som vid datormetoden helt räkna om systemet eller förutsätta att systemet från början är rätt dimensionerat. Målsättningen är att få fram de förinställningsvärden som behövs för inregleringen.



SCHABLONMETODEN

En av de enklaste metoderna för inreglering har vi här kallat schablonmetoden. Den går ut på att man använder tabeller med fastställda förinställningsvärden för olika radiatorventiler och rumstyper. För schablonmetoden krävs inte några ritningar. Det är givetvis bäst om de finns. Då kan man i förväg kontrollera vilka typer av rum som finns och se efter vilka radiatorventiler som förekommer samt föra in aktuella förinställningsvärden i protokollet.

Schablonmetoden är inte lika noggrann som dator- och handberäkningsmetoden men ger ändå i de flesta fall en avsevärd besparing.

Ibland kan det finnas radiatorventiler av olika fabrikat i huset. Detta innebär att man måste använda sig av olika tabeller eller en omräkningstabell.

Lönar det sig?

Det lönar sig alltid att inreglera värmesystem. Det är en investering som snabbt är återbetald. Ofta på en eller två bränslesäsonger. Kostnaderna kan variera ganska kraftigt beroende på t ex ventilernas kvalitet. Kanske är ventilerna så dåliga att de ändå bör bytas. Eller kanske ska man montera in stamregleringsventiler? För vissa åtgärder beviljas lån via ortens förmedlingsorgan.

För själva inregleringen (enligt schablonmetoden) bör man i en mindre fastighet på ca 30 lägenheter räkna med arbete för två man i två dagar eller ca 150:- per lägenhet.

När inregleringen är gjord vilket innebär att man fördelat värmen rättvist mellan husets samtliga utrymmen, kan man oftast konstatera att rumstemperaturen har stigit i de flesta utrymmena. Därför kan man sänka framledningstemperaturen med flera grader. Det är detta som innebär en energibesparing.

Om man sänker framledningstemperaturen t ex 3°C får man en sänkning av rumstemperaturen med ca 1°C .

Varje grads sänkning av rumstemperaturen innebär ca 6% besparing av den energimängd som åtgår för uppvärmningen. Detta gäller om rumstemperaturen före inregleringen var över 20°C .

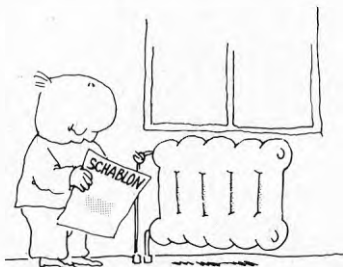
Vem skall inreglera?

Inreglering innebär flera åtgärder:

- Fastställa förinställningsvärde.
- Justera samtliga radiatorventiler.
- Kontrollera resultatet.
- Successivt sänka framledningstemperaturen.

Det krävs alltså kunskap och erfarenhet för att kunna inreglera ett värmesystem. Vissa värmekonsulenter och VVS-konsulter har specialiserat sig på inreglering. En del fastighetsköpare har också genomgått utbildning — t ex en SIFU-kurs — eller har annan erfarenhet av inreglering. Med enkla hjälpmedel kan även de genomföra inreglering av mindre fastigheter. Då är det som regel schablonmetoden som används.

Inreglering enligt schablonmetoden



Schablonmetoden används oftast i mindre fastigheter och där ritningar saknas.

Man utgår från de värmeförluster som är normala för olika utrymmen i vanliga bostäder. Något som också spelar in är läget i förhållande till pumpen, vilket tidigare nämnts.

På så sätt har man fått fram tabeller med förinställningsvärden för olika ventiltyper. Sådana tabeller finns i Bygghorsknings informationsblad B12:1974 »Inreglering av värmesystem».

På nästa sida kan Du se hur man använder tabellerna för att få fram rätt förinställningsvärde på radiatorventilerna för ett visst utrymme.

För in värdena på en för ändamålet avsedd blankett.

Det är viktigt att man alltid på blanketten noterar aktuellt förinställningsvärde.

A

B

C

Tabell 2. Föreställningsvärden - antal varv från följande läge för radiatorventiler typ Theorell, fabrikat (NAP) tvärörssystem med pump. Tabellen gäller även för motsvarande ventiler, fabrikat (ASHA) om antalet varv rikas med 1.

Våning nr	Bad		Kök		Sovrum		Vardagsrum	
	a = 10	a = 10	a = 10	a = 10	a = 10	a = 10	a = 15	
1	3	2 1/2	2	1 1/2	0	1 1/2		
2	4 1/2	3	2 1/2	2	1 1/2	2		
3	4 1/2	3 1/2	3	2	2	2 1/2		
4	4 1/2	3 1/2	3	2 1/2	2	2 1/2		
5	4 1/2	4	3	2 1/2	2	2 1/2		
6	4 1/2	4	3 1/2	2 1/2	2	2 1/2		
7	4 1/2	4 1/2	3 1/2	3	2	2 1/2		
8	4 1/2	4 1/2	4	3	2 1/2	3		

C

EPD blankett 6 PROTOKOLL FRÅN INREGLERING (TVÄRÖRSYSTEM)

Fastighetsägare/Skotare: _____ Fastighetens adress: _____ Pannrum nr: _____
 Adress: _____ Ort: _____
 Postadress: _____ Telefon: _____ Instruktör: _____

FÖRUTSÄTTNINGAR

Shunt: _____
 Stamregleringsventil: _____ Fabrikat: _____ Typ: _____
 Radiatorventil: _____ Fabrikat: _____ Typ: _____

INREGLERING

1: a justering datum: _____				2: a justering datum: _____			
Benämning (shunt, reglerventil, lägenhet/rum)	Ansl. mm	Temperatur i		Ventilinställning	Temperatur i		Anm./rumstemp.
		Framl.	Returl.		Framl.	Returl.	
Bad	10			0	4 1/2		
SOV	10			0	2 1/2		

Exempel på användning av schablonmetoden i bostadshus med 6 våningsplan:

Tabell A visar hur radnummer (våningsnummer) enligt tabell B används i huset.

I trapphuset längst bort, högst upp från pumpen börjar man med radnummer (våningsnummer) 1 och går sedan nedåt i huset till bottenvåningen som i detta exempel får radnummer 6. Eftersom detta hus saknar stamregleringsventiler börjar man sedan i nästa trapphus högst upp med 3 stegs förskjutning, dvs radnummer 4. Denna förskjutning sker mellan trapphusen oavsett hur många våningsplan som finns i huset.

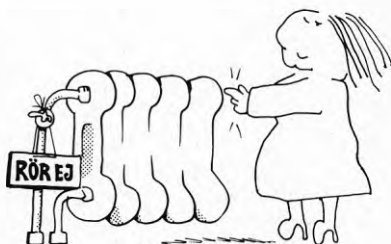
- Konstaterna vilken ventiltyp som är aktuell, tabell B.
- Konstaterna vilket trapphus Du befinner Dig i, tabell A.
- Gå tillbaka till tabell B. Konstaterna på vilken rad Du skall läsa. För in värdena från aktuell våning och rumstyp på blankett C.
- Fortsätt sedan vidare radiator för radiator, rum för rum.

Justera ventilerna

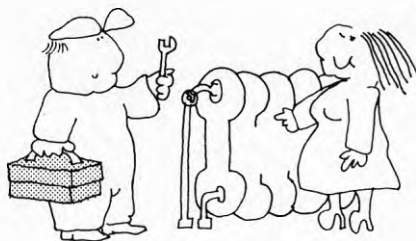
Så är det då dags att börja inreglera. Kom ihåg att alltid vara två vid besöken i lägenheterna. Det sparar bl a tid.



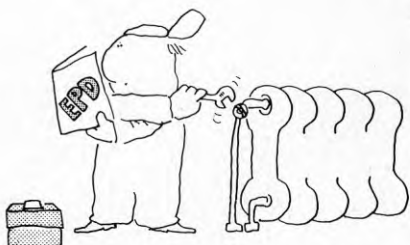
Se till att hyresgästen är informerad i förväg och legitimera Dig i samband med besöket.



Tala om för hyresgästen att radiatorventilerna måste stå på högsta värme under inregleringen.



Berätta om målet för inregleringen och gör hyresgästen positiv till energibesparingen.



Ställ in ventilerna enligt schablonmetoden.

Börja alltid i den lägenhet som ligger längst bort och högst upp från pumpen.

Resultat av inregleringen

När inregleringen är utförd kan man som tidigare nämnts, sänka framledningstemperaturen. Det är först efter den åtgärden som besparingen uppnås.

HUR BESTÄMS FRAMLEDNINGSTEMPERATUREN?

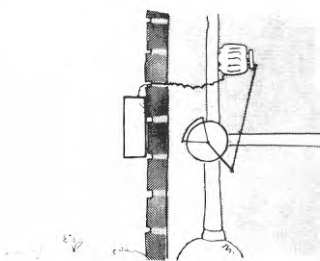
Framledningstemperaturen bestäms i en blandningsventil (shunten). Shunten kan vara antingen manuell eller motordriven.

MANUELL SHUNT

I en del fastigheter sköter man fortfarande shunten för hand. Man ställer exempelvis om den efter rådande utomhustemperatur, sänkning av temperaturen under natten etc.

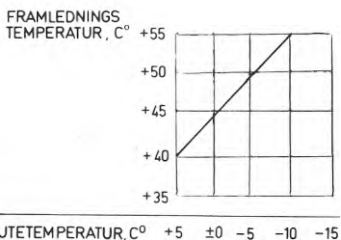
MOTORSHUNT

De flesta fastigheter har idag en motorshunt. Till shunten är då kopplat en motor som via en »reglercentral» och en utomhusgivare automatiskt ställer in rätt blandning av retur- och hetvatten.



Utomhusgivaren är placerad på norrfasaden till fastigheten och sänder en impuls till »reglercentralen».

Reglercentralen kan ha olika funktioner. Det vanligaste är dock att den kan förses med förutbestämda »kurvor» valda med hänsyn till husets geografiska läge, egenskaper och krav på viss rumstemperatur. Kurvorna är en form av schabloner som visar sambandet mellan framledningstemperaturen och utetemperaturen.



Titta på bilden här bredvid. Kurvan visar att vid en utetemperatur på -5°C är framledningstemperaturen $+48^{\circ}\text{C}$ i den anläggning som »kurvan» gäller för.

En motorshunt med reglercentral och utomhusgivare ger automatiskt rätt framledningstemperatur efter rådande utomhustemperatur.

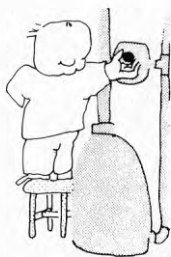
NATTSÄNKNING

Många gånger vill man ha en lägre rumstemperatur och alltså en lägre framledningstemperatur på natten. Detta kan man få genom bl a tre metoder:

- Manuellt ställa om shunten.
- Flytta »kurvan» till annat läge.
- Koppla ett tidur till reglercentralen.

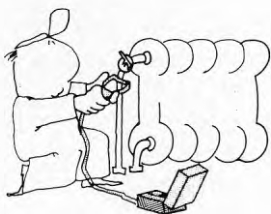
Med en reglercentral finns möjlighet att enkelt utföra nattsänkning av temperaturen.

SÄNK TEMPERATUREN (TEMPERATURKURVAN) FÖR FRAMLEDNINGSVATTNET



Sänk temperaturen genom att »parallellflytta» kurvan i reglercentralen. Gör detta i flera steg så att hyresgästerna får tid att vänja sig. Dessutom tar Du då hänsyn till den »eftersläpning» av värmen som orsakas av de uppvärmda väggarna — kanske i flera dagar.

Skulle någon hyresgäst klaga är det en varningssignal. Undersök lägenheten för att se om den har något byggfel t ex otätheter kring fönster och vid socklar eller dålig isolering.



KONTROLLERA

Gör nu en efterkontroll av temperaturskillnaden vid ett antal radiatorer. Notera resultatet i protokollet. Anteckna också värdena för olika stamledningar i källaren.

När allt är klart arkiveras handlingarna.



ÅTGÄRDA

I en del rum kan det trots allt ha blivit för kallt. Det kan bero på byggfel eller på att radiatorn är för liten. I de fallen bör man överväga om man inte skall byta radiatorer.

Om något enskilda rum blir för varmt t ex genom att ventilen fungerar dåligt är det tveksamt om man skall åtgärda. Uppvärmningskostnaderna påverkas i ett sådant fall endast obetydligt. En dålig ventil kan bytas i samband med att man nästa gång anlitar en rörentreprenör.

Termostatventiler

I detta häfte har ej termostatventiler behandlats. Metoderna för inreglering är dock desamma vid användande av termostatventiler som vid manuella. Man bör dock se till att man använder sig av termostatventiler som går att förinställa.

Syftet med en termostatventil är att ta till vara den överskottsvärme som kan uppkomma i rummet exempelvis vid solinstrålning.

Det finns många olika typer och fabrikat av termostatventiler:

- Med fast känslkropp i ventilen.
- Med lös känslkropp som kan placeras vid sidan om radiatoren.
- Termostatdel som monteras på det gamla ventilsåtet.

Vilken typ som skall väljas måste bedömas från fall till fall. Kontakta fackman för råd.

Kombinationen automatisk reglerutrustning i anslutning till shunten och inreglerade termostatventiler ger den största energibesparingen.

Statligt energisparstöd

För att ge alla möjlighet att vidta energibesparande åtgärder, har det statliga energisparstödet inrättats. Detta utgår genom lån och bidrag till vissa energibesparande åtgärder.

Exempel på stödberättigande åtgärder:

- Motorshunt med termostat.
- Motorshunt med klockautomatik och utomhusgivare.
- Radiatorventil med termostat.

Energisparstödetets storlek förändras kontinuerligt. Tag därför kontakt med det lokala förmedlingsorganet (fo) på kommunen. De kan tala om vilka bestämmelser som gäller. Man kan också ta kontakt med länsbostadsnämnden som är beslutande myndighet då det gäller energisparstöd.

Ring förmedlingsorganet och beställ blanketter för ansökan.

Litteratur

- Energianvändning i byggnader** Byggnadsenergigruppen, 1974. Statens institut för byggnadsforskning. Stockholm. Rapport R10:1974.
- Luftvärmare vid fjärrvärmesystem** Järnefors, U, 1970. VVS nr 2, 1970.
- Värmeavgivning från isolerade rör** Henningsson, T. Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm. Rapport under publicering.
- Automatisk databehandling av 1- och 2-rörs lokalvärmeystem samt distributionsnät** Henningsson, T. Databeräkning AB, Solna. 1968.
- Underlag för rörberäkning** Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm. Informationsblad 1962:39.
- Beräkning av regleringsventilers förinställning** Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm. Informationsblad 1962:40.
- Inreglering av varmvattenuppvärmningssystem** Mandorff, S, 1963. VVS-handboken, Stockholm.
- Jämn värmefördelning – god värmeekonomi** Mandorff, S, 1970. Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm. Småskrift nr 19.
- Das Einregeln eines Zentralheizungssystems** Mandorff, S. Gesundheitsingeniör 95 (1974) H.7.
- Control of heating systems** Mandorff, S, 1974. Post Office Research Department. London.
- Spridningen på radiatorventilers strömningsmotstånd** Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm. Informationsblad 1962:67.
- Lite sol över energisparandet** Hämler, J, 1974. Teknisk Tidskrift, Stockholm, 1974:14.
- Inreglering av värmesystem** Mandorff, S, 1974. Statens institut för byggnadsforskning. Informationsblad B12:1974.

Instruktion för TÄTNING av SMÅHUS

BILAGA 2

EPD
Häfte nr 3

Fönster, dörrar mm



Innehållsförteckning

Inledning	3
Vart tar värmen vägen?	3
Inomhusklimat	3
Ventilation	4
Ofrivillig ventilation	4
TÄTNINGSSYSTEM.	5
Vindtätning	5
Luft- och ångtätning	5
TÄTNING.	6
Tätning mellan fönsterbåge och karm	6
Tätning av fogar	8
EKONOMI	10
LITTERATUR	11

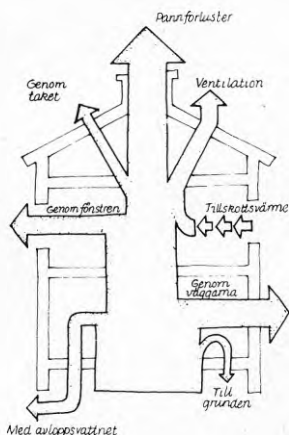
Inledning

Detta instruktionshäfte handlar om tätning av bostadshus. Med tätning menas här att man vidtar enkla åtgärder i huset för att minska luftläckaget och därmed minska energiförbrukningen. I häftet beskrivs bl a tätning av fönster. Detta gäller även i tillämpliga delar för dörrar.

Instruktionen vänder sig i första hand till villaägare men även till fastighetsskötare av mindre flerfamiljshus.

Vart tar värmen vägen?

Den värme värmeanläggningen alstrar i huset försvinner ur huset igen på olika sätt.



Av bilden framgår vilka förluster man har att räkna med och ungefärligt hur stora de är i förhållande till varandra. Förlusterna kan begränsas genom ett antal åtgärder, t ex:

- Intrimning av värmeanläggningen.
- Tätning av fönster, dörrar och fogar.
- Inreglering av värmesystemet.
- Förbättrad isolering av väggar, tak och golv.
- Speciell reglering av ventilationen. Detta förutsätter att huset är tätat.

Ett av de billigaste sätten att spara energi är att tätat huset.

Inomhusklimat

För att få ett bra inomhusklimat i våra hus fordras att luften i huset kontinuerligt byts ut. Då försvinner illaluktande och hälsofarliga ämnen, t ex cigarettök, i den gamla luften som ersätts med ny frisk luft. För att få detta luftbyte byggs varje hus med en ventilationsanläggning.

Allt utbyte av luft hänför sig dock inte till denna ventilationsanläggning, utan ofta finns även en s k ofrivillig ventilation d v s luftläckage. Genom de springor som finns runt fönster, dörrar, vid takfot, vid golv o s v strömmar luft in och ut.

Det kontinuerliga bytet av den gamla luften mot frisk luft, genom ventilation och ofrivillig ventilation, medför problem. Det kan ge upphov till dels drag, dels nedkylning av vägg- och golvytor. Framför allt medför det att värme, d v s energi, går förlorad.

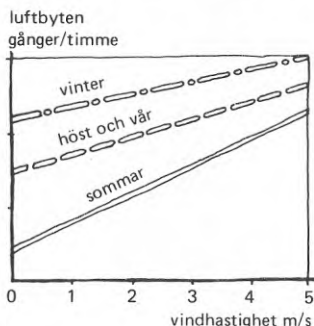
Vi måste därför reglera luftbytet så att det enbart klarar av luftföroreningarna och inte mer. En väl konstruerad och injusterad ventilationsanläggning klarar detta, men bara under en viktig förutsättning. Det får inte vara för stor ofrivillig ventilation eller »tjuvdrag». Huset bör vara tätat för att minska den ofrivilliga ventilationen till ett minimum.

En självklar sak kan det tyckas, men inte desto mindre visar det sig att de flesta hus förlorar mycket värme genom »tjuvdrag».

Ventilation

De flesta av våra hus är otäta. Man kan inte täta ett hus så att det blir helt tätt. Det är heller inte önskvärt eftersom visst luftläckage fordras för bl a självdragsventilation. Självdragsventilation bygger på att den varma inneluften är lättare än den kalla ytterluften och därför vill förflytta sig uppåt genom ventilationskanaler i skorstenen och ut. Den friska luften som ersätter denna varma luft kommer in dels genom t ex springventiler vid fönster dels genom otätheter kring fönster, dörrar o s v.

Vid större temperaturskillnader mellan inomhusluften och uteluften blir ventilationen större. Den påverkas även kraftigt av hur blåsigt det är ute.



Heta och vindstilla somrardagar känner vi ett stort behov av ett kontinuerligt luftbyte. Då fungerar självdragsventilationen dåligt. Kalla vinterdagar vill vi gärna behålla den goda värmen men då är luftbytet mycket större. Blåser det dessutom blir det ännu värre. I de flesta utrymmen bör man därför minska ventilationen genom att stänga till ventilerna.

Självdragsventilationen ger ofta för kraftig ventilation under den kalla årstiden.

Huvudparten av husen som byggdes före 1950 har självdragsventilation. Under senare år har husen alltmer försetts med s k mekanisk ventilation. Genom fläktar kan då luftmängden styras bättre, så att ventilationen blir den rätta oberoende av väderlek. Möjligheten att styra luftmängden är dock helt beroende av hur tätt huset är.

Inget ventilationssystem fungerar bra om huset inte är tätt.

Ofrivillig ventilation

Otätheterna i huset skapar ett luftläckage. För de boende upplevs detta ofta som drag eller nedkylda vägg- och golvytor. Luftläckaget blir i likhet med självdragsventilationen störst när det är kallt och blåsigt. På de sidor av huset som vinden blåser mot, läcker den kalla luften in genom otätheter, medan det på övriga sidor läcker ut varm luft. Allt detta oreglerade luftläckage ger en ökad energiförbrukning på minst tre olika sätt.

- | | |
|-----------------|--|
| Luftbyte | <input type="checkbox"/> Den inläckande kalla uteluften måste värmas upp till rumstemperatur. |
| Drag | <input type="checkbox"/> Rumstemperaturen måste höjas så högt att man ej upplever draget. |
| »Kallstrålning» | <input type="checkbox"/> Rumstemperaturen måste höjas för att kompensera »kallstrålning» från kalla golv och väggar. |

Rumstemperaturen kan ofta sänkas utan obehag om huset är tätt.

TÄTNINGSSYSTEM

Det förekommer två principiellt olika typer av tätningssystem:

- Vindtätning.
- Luft- och ångtätning.

Vindtätning

Får blåst möjlighet att tränga in i bjälklag eller ytterväggar försämras isoleringen. Våra isoleringsmaterial består av ett stort antal små luftfyllda hålrum omgivna av t ex mineralullsfibrer. Många isoleringsmaterial är inte vindtäta utan när blåsten tränger in sätts luften i hålrummen i rörelse. Sämre isolering blir följden. Av den anledningen förses isoleringen med ett vindskydd. Vindskyddet som sitter ytterst på väggen eller bjälklaget kan vara träfiberskivor, papp eller gipsskivor. Även mineralull av hårdare typ används.

Vindtätning ger ett skydd mot blåst.

Luft- och ångtätning

Lufttätningen är till för att förhindra att varm luft inne i huset läcker ut eller att kall uteluft tar sig in. Ångtätning innebär att man hindrar fuktigheten i den varma luften att tränga in i t ex ytterväggen. Fukten ger lätt upphov till röta, svampangrepp etc.

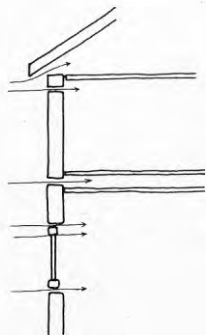


Luften och fuktigheten tar sig in och ut på ett antal ställen. Vid ytterväggen t ex kan man ibland konstatera att vindskyddet inte är *lufttätt*. Det betyder att i låtta stommar av trä eller stål måste vindskyddet kompletteras med ett luft- och ångtätt skikt. Detta skikt består vanligen av en plastfolie som sitter närmast den varma och fuktiga inneluften.

Hus med tyngre stommar av t ex betong eller gasbetong är oftast tillräckligt täta i sig själva och saknar bl a därför den invändiga tätningen.

VAR FINNS OTÄTHETERNA?

En byggnad består av ett stort antal delar. I fogarna mellan dessa finns risk för otätheter. De kan komma till genom slarv i samband med att huset byggs eller förorsakas av rörelser inuti väggar, bjälklag etc. Ett trähus t ex rör sig alltid. Trä är ett sk levande material som ändrar volym beroende på hur fuktigt det är. När inbyggt trä torkar så krymper det, varvid otätheter uppkommer med risk för luftläckage.



Det finns ett antal kritiska punkter i huset där tätningen kan vara bristfällig:

- Ytterväggens anslutning till golvet.
- Fönsterkarmens anslutning till väggen.
- Mellan fönsterbåge och karm.
- Vid takfoten.
- Där innerväggar ansluter mot ytterväggen.
- Vid rörgenomföringar.
- Vid eldosor i yttervägg.

HUR KONTROLLERAR MAN OM DET ÄR TÄTT?

För att kontrollera om de kritiska punkterna är täta kan man utnyttja en sk rökpistol. Med en sådan kan man spruta rök mot den punkt man vill undersöka. Genom att se hur röken rör sig kan man konstatera om det är tätt.



En enklare om dock något osäker metod är att föra ett tätt stearinljus längs skarvar och springor. Fladdrar lågan och strävar inåt rummet innebär det att luft läcker in. Strävar lågan däremot utåt läcker luft ut.

Fladdrar inte lågan är skarven tät.

Tekniker har ofta mer avancerade mätinstrument med vilka man direkt kan avgöra hur stort läckaget är. De använder bl a den sk värmekameran. Kameran registrerar temperaturskillnader på innerytorna d v s insidan av ytterväggen, taket samt golvet. Konstateras låga temperaturer på vissa delar finns luftläckage. På detta sätt kan luftläckage som inte är synliga för blotta ögat upptäckas. Dessutom talar temperaturskillnaden om hur stort läckaget är.

TÄTNING

Tätning mellan fönsterbåge och karm

Tätning mellan båge och karm skall ske så att den varma och fuktiga luften inomhus inte kommer i beröring med den yttersta kalla glasrutan. Får luften möjlighet att strömma upp utefter den kalla glasrutan, kyls den. När den kyls ökar risken för kondens, vilket kan leda till röta i bågen.

All tätning skall ske så nära den varma rumsluften som möjligt.

VILKEN LIST SKALL MAN ANVÄNDA?

Tätningen sker med tätningslister. Ute i handeln finns ett stort antal att välja mellan. De skiljer sig dels vad beträffar form dels material.

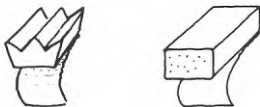


Gummilister, av t ex silikon- eller EPDM-gummi, finns med olika profiler.

- Slangprofil, som även kallas H-, P- eller O-list.
- Vinkelprofil som också kallas V-list.

Dessa lister har tunna väggar av fast gummi och en form som gör att de kan täta relativt stora springor, mellan 2–6 mm. Gummit har mycket goda egenskaper som t ex hög slitstyrka, god elasticitet och framför allt lång hållbarhet.

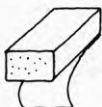
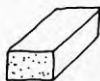
Listerna fästes med rostfria häftklammer eller nubb med max avstånd på 8 cm.



En annan typ av gummilist är gjord av svampgummi. Den finns med K-profil eller helt slät. Dessa lister har inte några möjligheter att täta stora springor utan maximalt upp till 4 mm. Monteringen av svampgummilisten är enkel. Den är förklustrad. Efter att först ha gjort underlaget rent från fett och smuts, trycks listan fast.



Plastlister finns med slang- och vinkelprofil. De är gjorda av PVC som har ungefär samma egenskaper som gummilisterna. Väggar i listen är dock inte lika tunna. Det ger lägre spänst vilket innebär sämre tätning än motsvarande gummilist.



En vanlig sk tåtningslist är skumplastlisten som oftast är helt slät och försedd med lim på ena sidan. Den har dock mycket liten tätande förmåga då ingen normal person kan trycka ihop den så mycket som fordras för att den skall täta.

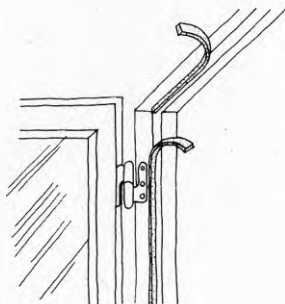


Textilomspunna skumplastlister har inte heller tillräckligt god tätningfunktion.

Använd en silikon- eller EPDM-gummilist med slang- eller vinkelprofil vid tätning mellan fönsterbåge och karm.

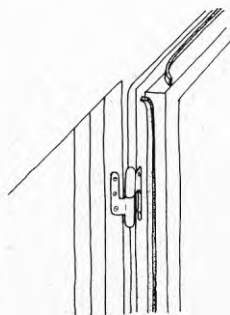
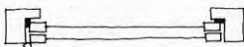
VAR SÄTTS LISTEN FAST?

Förutom kravet att listen skall sitta innerst gäller också att den skall placeras så att den pressas ihop när fönstret stängs. För att det skall fungera måste listen placeras på olika sätt beroende på om fönstret är utåt- eller inåtgående.



På *utåtgående fönster* placeras tätninglisten på karmen vid den innersta väggen. På gångjärnssidan monteras den mot väggen och på övriga sidor på anslaget som finns i karmen.

Se till att det blir tätt i hörn och vinklar.



Vid *inåtgående fönster* placeras listen på den *inre* bågen. Den bågen är försedd med falsar som täcker springan mellan båge och karm. På den fästs listen. På gångjärnssidan bör listen monteras något längre ut på bågen.





Vridfönster är så konstruerade att de skall ha tätninglisten på karmen nedtill och på bågen upptill. Denna fönstertyp är i allmänhet svår att få tät. Här är det extra viktigt att man använder en list som klarar både stora och små springor.

Tätninglisten får ej placeras så att den slits sönder när fönstret stängs.

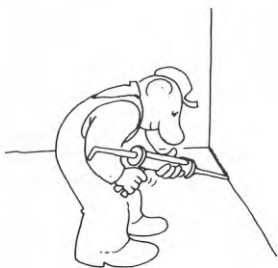
Tätning av fogar

Det finns som tidigare sagts ett stort antal fogar i ett hus. Alla är det inte meningsfullt att försöka täta. Vilka som går att täta beror på hur huset är konstruerat. Man känner ofta drag t ex i vinkeln mellan golv och vägg. Genom att ta bort sockellisten får man där undersöka om det går att täta. Är golvbjälklaget av trä går det dock normalt inte utan mycket stora ingrepp.

Ett ställe där det säkert går att täta är fogen mellan fönsterkarm och yttervägg. Det gäller även ytterdörrens karm. Den befintliga tätningen, eller drevningen som den vanligen kallas, är ofta dålig och behöver förbättras.

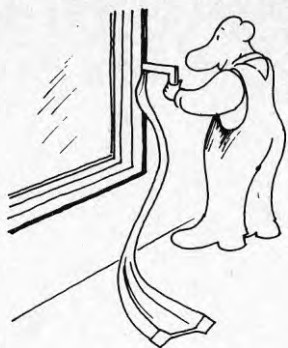
VAD TÄTAR MAN MED?

För att täta dessa fogar finns ett antal material. Eftersom fogarna utgör en del av ytterväggen bör de ha samma egenskaper som väggen, vilket innebär att det skall finnas vindskydd, värmeisolering samt luft- och ångtätning. Vindskyddet utgörs oftast av en täcklist av trä. Vissa tätningsmaterial ger värmeisolering i kombination med luft- och ångtätning. Andra material är enbart isolerande eller luft- och ångtätande.



Fogmassor utgörs av silikon eller av enklare massor. Silikonmassan har hög kvalitet med egenskaper som mycket hög styrka, vidhäftning etc. Dessa goda egenskaper gör den dock mindre lämpad till luft- och ångtätning. Fogarna i t ex ytterväggen har ofta inslag av porösa material. Fogar man med en silikonmassa mellan dessa material kan det hända att massan sliter sönder det porösa materialet när detta rör sig. Det duger ofta med enklare massor. Massorna försäljs i tuber eller engångspatroner för s k limpistoler. Man pressar ut massan i fogen. Den skall dock inte fyllas helt. Då förlorar massan sin elasticitet och vidhäftningen vid underlaget släpper när det rör sig. Djupet bör inte överstiga halva bredden på fogen. Där så är möjligt är det därför lämpligt att först föra in en oklädd mineralullsremsa eller en s k bottenlist. Då får luft- och ångtätningen genom fogmassan lättare rätt djup.

- Fogmassa
- Isolering
 - Luft- och ångtätande



Tätningsslister finns av gummi t ex EPDM-gummi. I samband med drevning av fönster kan man utnyttja en så kallad S-list som är gjord av mjukt EPDM-gummi. Denna list är egentligen avsedd för tätning mellan husets yttervägg och grundmuren. Genom att pressa den dubbelvikt i fogen får man dock en god luft- och ångtätning.

- Tätningsslist
- Isolerande
 - Luft- och ångtätande



Mineralullsremsor finns både i stenull och glasull. De trycks dubbelvikta in i fogen och utgör där en isolering. Det finns även en liknande remsa som är omspunnen med en plastfolie av polyeten. Denna pressas in på samma sätt och ger ett luft- och ångtätt skikt. Denna remsa får endast användas närmast den fuktiga och varma inomhusluften.

- Mineralullsremsa
- Isolerande utan plastfolie
 - Luft- och ångtätande

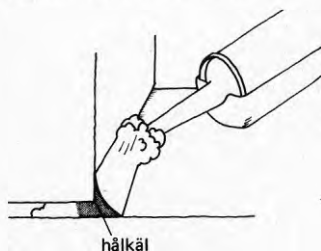
- Mineralullsremsa
- Isolerande med plastfolie
 - Luft- och ångtätande



Fogskum är ett polyuretanskum av så kallad enkomponentstyp. Det innebär att man inte behöver blanda några olika kemikalier utan kan köpa en flaska med färdigt skum. I samband med insprutningen i fogen expanderar det ca 20 gånger sin ursprungliga volym.

- Fogskum
- Isolerande
 - Luft- och ångtätande

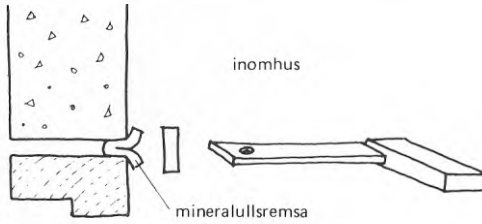
När man bör använda de olika materialen är till en del beroende på hur bred fogen är. Nedanstående tabell anger några riktvärden.



Fogens bredd	Användbart material
över 20 mm	fogskum
7–20 mm	fogskum, fogmassa, mineralullsremsor
mindre än 7 mm	fogmassa om fogen kan få bilda en hålkål, dvs att massan får bilda ett avrundat hörn som täcker mer än springan

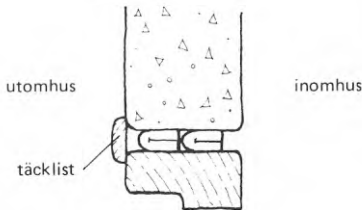
HUR TÄTAR MAN?

Fönster och dörrar är infästa i ytterväggen med kilar mellan vägg och karm. Mellan kilarna finns drevningen, som i äldre hus utgörs av hampa. För att göra det tätt mellan karmen och väggen kan man t ex gå tillväga på följande sätt:



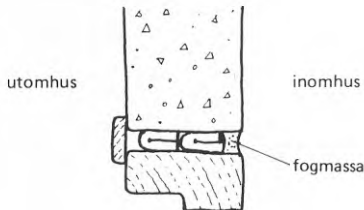
- Ta bort foderlister, utvändiga täcklister samt det gamla drevet. Finns det ingen täcklist utan istället en fogmassa skall den skäras upp eller tas bort helt.
- Förbättra isoleringen med en oklädd mineralullsremsa. Den trycks in i fogen antingen med en spackel som levereras med remsan eller med ett trubbigt verktyg t ex en vinkelhake.

En ångtät fogmassa utvändigt kan ge röt-skador på karmen.



- Fyll inte fogen helt utan lämna en luftspalt ytterst. Spika sedan upp en täcklist.

Allt arbete sker från insidan.



- Närmast inomhusluften placeras det luft- och ångtäta skiktet. Flertalet av de material som ovan nämnts kan användas. Den plastklädda mineralullen t ex trycks in på samma sätt som den oklädda. Bilden visar hur en fogmassa pressats in på fogens insida.

Det luft- och ångtäta skiktet skall finnas närmast inomhusluften.

Använder man fogskum istället, innebär det att efter borttagandet av det gamla drevet, sprutas skummet in. Det skall inte fylla fogen helt eftersom det expanderar och hårdnar under ett dygn.

EKONOMI

En väl utförd tätning av huset lönar sig vanligen. Kostnaden för det material som behövs är liten och arbetet kan man lätt göra själv. Vill man inte göra arbetet själv finns det specialfirmor (under rubriken »Fönstertätning» i telefonkatalogen) som kan göra det.

Som man ser på bilden i början av häftet utgör ventilationsförlusterna en stor del av de totala energiförlusterna. En minskning av luftläckaget och därmed av ventilationsförlusterna innebär därför en avsevärd energibesparing. Man kan räkna med en minskning på 5–10% av det totala energibehovet.

LITTERATUR

Mer om tätning finns att läsa i ett antal skrifter t ex:

- Täta trähus** utgiven av Träinformation 1977, Drottning Kristinas väg 71, 114 28 Stockholm. Boken tar upp tätning av fogar mellan husets alla delar och är främst riktad till den som skall starta ett nybygge.
- »**Det goda huset**» utgiven av Energisparkommittén, Kungsgatan 56, 111 22 Stockholm. Skriften ger råd och tips för förbättring av energihushållningen i våra hus.
- Fuktskydd i småhus** utgiven av Statens planverk, Box 22027, 104 22 Stockholm. Skriften visar hur de flesta fuktskador i husen kan undvikas, även skador på fönster.
- Husboken** utgiven av OK 1976, Sveavägen 153–155, 113 87 Stockholm. Boken behandlar de flesta frågor en småhusägare kan ställas inför.
- Se om ditt hus – spara energi** utgiven av LTs förlag AB, Vasagatan 12, 105 33 Stockholm. Boken tar upp flera energibesparande åtgärder, som tätning, tilläggsisolering, trimning av oljepannor m m.
- Täta fönster håller värmen inne** Artikel i Allt i Hemmet 4/1977.

Dessutom har de företag som producerar tätningsmaterial även utarbetat illustrerade monteringsanvisningar. Så är det t ex i **Rockwools listiga tätning** av Rockwool och **Täta fogar** av Gullfiber AB.

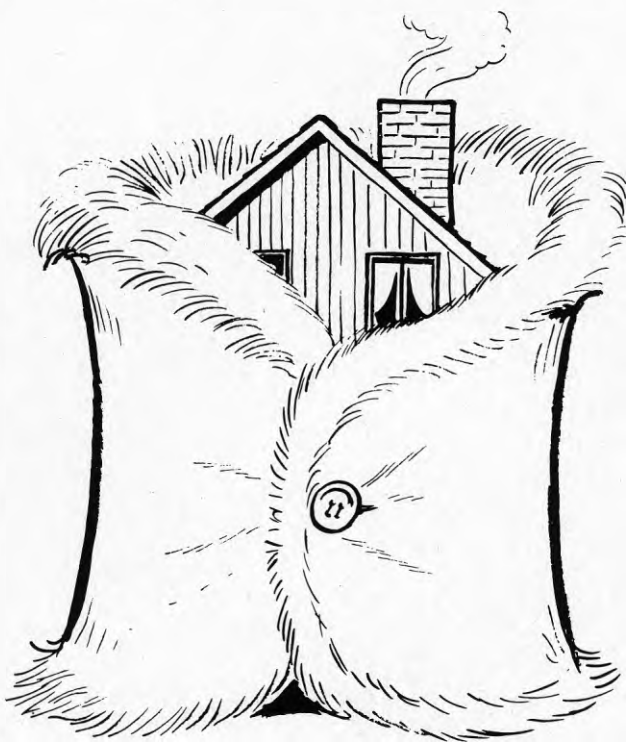
Förutom detta häfte om tätning av småhus har EPD givit ut följande häften:

- Häfte 1 Trimning av oljepannor.
- Häfte 2 Inreglering av värmesystem.
- Häfte 4 Tilläggsisolering.

Instruktion för TILLÄGGS- ISOLERING

BILAGA 3

EPD
Häfte nr 4



EPD är en statlig verksamhet inom Bygghälsorådet, i samråd med Bostadsstyrelsen, Planverket och Kommunförbundet

Innehållsförteckning

Inledning	3
Vart tar värmen vägen?	3
Transmission	3
Hur bra är den befintliga isoleringen?	4
k-VÄRDE	
Vad är k-värde?	5
Beräkning av värmemotstånd	5
Beräkning av k-värde	6
Vad skall tilläggsisoleras?	7
Hur tjock skall isoleringen vara?	7
TILLÄGGSISOLERING	
Vindsbjälklag respektive hanbjälklag	8
Snedtak	9
Stödbensvägg	10
Yttervägg	10
Källarvägg	13
Golvsbjälklag	14
ARBETSUTFÖRANDE	16
STATLIGT ENERGIPARSTÖD	16

Inledning

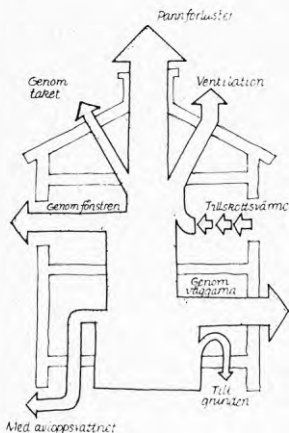
Detta häfte handlar om förbättrad isolering av de delar som omsluter huset, s k tilläggsisolering. Genom en tilläggsisolering av tak, väggar och golv i byggnaden minskas energiförbrukningen.

Instruktionen vänder sig i första hand till villaägare och ägare av mindre flerfamiljshus.

Vart tar värmen vägen?

De flesta byggnader tillförs värme från en värmecentral antingen i huset eller centralt för flera hus. Värmen sprids genom radiatorer till rummen. Detta skall ge oss en rumstemperatur på ca 20°C. Under större delen av året är denna temperatur mycket högre än utomhustemperaturen. Temperaturskillnaden mellan luften inomhus och utomhus strävar att utjämnas. Det innebär att energin inomhus passerar ut på olika sätt. Dels ger temperaturskillnaden upphov till tryckskillnader som ger hög ventilation, dels passerar värme genom väggar, golv och tak, från den varma sidan till den kalla.

Den värme som tillförs huset försvinner alltså ur huset på olika sätt.



Bilden anger vilka förluster man kan räkna med och pilarnas bredd anger ungefärligt storleksförhållandet mellan de olika förlusterna. Förlusterna kan minskas genom olika åtgärder.

- Pannförlusterna kan minskas genom trimning. Det kostar inte så mycket men fordrar att åtgärden upprepas.
- Fönster och dörrar kan tätas för att minska ventilationsförlusterna.
- Inreglering av värmesystemet ger mindre värmeförbrukning genom att skapa jämnare fördelning av värmen.
- Fönster kan bytas till treglas eller kompletteras med ett extra glas.

Tilläggsisolering ger minskad energiförbrukning under husets hela livslängd.

Transmission

Värmeförlusterna genom yttervägg, tak etc sker genom s k transmission. Den innebär att värme överförs från varm sida till kall sida. Överföringen kan ske genom:

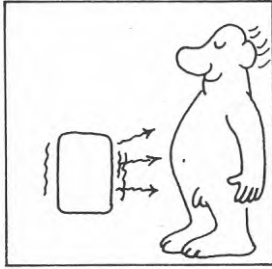


Ledning

Fasta material, vätskor och gaser leder värme från varmare delar till kallare. Luft och andra gaser leder värme dåligt. Andra material, t ex metaller, leder värme bra. Aluminium t ex leder värme ca 10 000 gånger bättre än luft.



Konvektion Gaser och vätskor, t ex luft och vatten, överför värme genom att de cirkulerar från varm till kall sida. För att cirkulation i större utsträckning skall uppkomma fordras att volymen gas eller vätska har en viss storlek. I mycket smala spalter eller små hålrum sker ingen större cirkulation. Konvektionen är där liten.



Strålning Varma ytor strålar ut värme mot kallare ytor. Mellan två glas i ett fönster t ex, strålar värme från det inre glaset till det yttre.

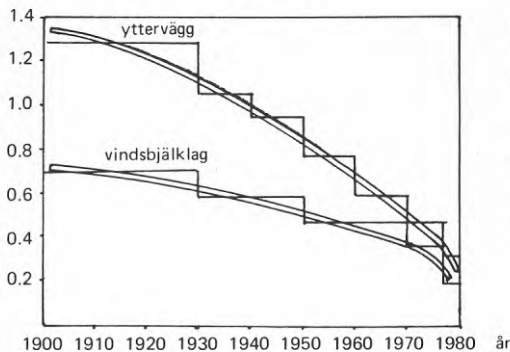
För att minska transmissionen i en yttervägg etc använder man isoleringsmaterial. De består av ett stort antal hålrum, oftast fyllda med luft. Hålrummen avgränsas med väggar av material som leder värme dåligt t ex mineralullsfibrer, cellplast etc. Transmissionen blir liten genom att materialet ger:

- Liten ledning Andelen fast material som kan leda värme är liten.
- Liten konvektion Hålrummen är så små att endast mindre cirkulation av luft kan ske.
- Liten strålning Väggarna i hålrummen tar upp alstrad värmestrålning.

Hur bra är den befintliga isoleringen?

Ju äldre hus, desto sämre värmeisolering. Det är först på senare år som man har isolerat någorlunda bra. Genom allt strängare byggbestämmelser har utvecklingen drivits fram till dagens situation.

Genomsnittligt k-värde i nybyggda hus



Allt eftersom kraven har blivit strängare har även isoleringsmaterialen blivit bättre. Tidigare använde man kutterspan, koksaska och liknande material. Nu finns mineralullsfibrer – stensull och glasull – samt cellplaster m fl material.

Det medför att konstruktionerna, trots en förbättrad isoleringsförmåga, inte har blivit så mycket kraftigare. Jämfört med de äldre stenhusen har de snarare blivit lättare och tunnare.

Kraven i byggbestämmelserna anger vad som är god värmeisolering. Vad är då en dålig isolering? I samband med bedömning av eventuellt statligt energisparstöd för tilläggsisolering finns gränser uppsatta. Med hjälp av s k k-värden kan man ange vad som är en dåligt isolerad yttervägg etc. Ett dåligt isolerat hus har k-värden större än nedan angivna.

	Norra Sverige	Södra Sverige	Enhet
Yttervägg	0,50	0,60	W/m ² °C
Vindbjälklag	0,30	0,35	W/m ² °C
Golvbjälklag	0,40	0,45	W/m ² °C

En mycket stor del av våra äldre hus har betydligt sämre värden. Värden som överstiger ovan angivna med mer än 0,20 W/m² °C är inte ovanliga.

k-VÄRDE

Vad är k-värde?

När fackmännen talar om isoleringens kvalitet så använder man termer som k-värde, λ-värde, värmemotstånd m m. I byggbestämmelserna anges vilket k-värde t ex en vägg skall ha om man bygger ett hus idag. Vad innebär då k-värde?

k-värdet, den s k värmegenomgångskoefficienten, anger hur mycket värme som passerar genom en kvadratmeter av t ex väggen då temperaturskillnaden mellan ute och inne är 1 °C. k-värdet fås genom att beräkna värmemotståndet i konstruktionen. Värmemotståndet, som brukar betecknas med M, är beroende av hur bra väggens olika material leder värme samt hur tjocka de är.

Ju sämre ett material leder värme och ju tjockare det är, desto högre värmemotstånd.

När man vet det totala värmemotståndet M_{tot} så erhålls k-värdet genom att dela 1,0 med M_{tot} .

$$k = \frac{1}{M_{tot}} \text{ W/m}^2 \text{ °C.}$$

k-värdet uttrycks i watt per kvadratmeter och grad Celsius.

Lågt k-värde eller högt värmemotstånd innebär bra isolering.

Beräkning av värmemotstånd

Husets yttervägg, vindbjälklag etc består av ett antal olika material. För att beräkna hur bra isoleringsförmåga dessa byggnadsdelar har räknar man ut det totala värmemotståndet för dessa delar.

Beräkningen går till så att man räknar ut värmemotståndet för varje materialskikt för sig och adderar dessa till ett totalt värmemotstånd M_{tot} . För att göra beräkningen enklare har en tabell gjorts upp som anger värmemotståndet hos olika material beroende på materialsiktens tjocklek.

Tabellen kan användas vid beräkning av värmemotståndet och k-värdet i yttervägg och vindbjälklag.

Värmemotståndet hos olika material vid olika tjocklek.

Material	Tjocklek cm								
	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	25,0
Träpanel, träplank etc	0,18	0,36	0,54	0,71	0,89	1,07	1,25	1,43	1,79
Trällsplatta	0,31	0,63	0,94	1,25	1,56	1,88	2,19	2,50	3,13
Spånsolering i yttervägg	0,27	0,53	0,80	1,06	1,32	1,60	1,84	2,13	2,66
» på vindsbjälklag	0,17	0,35	0,52	0,69	0,86	1,03	1,21	1,38	1,72
Mineralull i yttervägg	0,46	0,93	1,39	1,85	2,32	2,78	3,24	3,70	4,63
» på vindsbjälklag	0,56	1,11	1,67	2,22	2,78	3,33	3,85	4,44	5,56
Tegelmurar	—	—	0,13	—	0,20	—	—	—	0,42
Lättbetongmurar och -bjälklag	—	0,24	0,36	0,48	0,60	0,71	0,83	0,95	1,19
Gjutna betongkonstruktioner	0,01	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,15
Vägg av murade betonghalvblock								0,35	0,47
Luftspalt, ej ventilerad	0,15	0,16	0,16	0,16	—	—	—	—	—

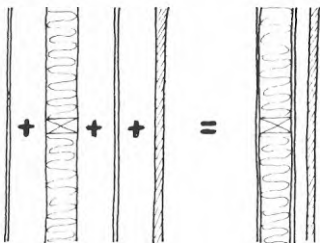
Tunna material har även ett värmemotstånd t ex:

13 mm gipsskiva	0,06
Papp mot fast material	0,02
Papp mellan fasta material	0,04
13 mm porös träfiberskiva	0,26
12 mm spånskiva	0,11
13 mm porös asfaboard	0,20

Beräkning av k-värde

Undersök hur ytterväggen och vindsbjälklaget ser ut. Hur väggen är konstruerad kan man ibland se i ventiler eller liknande öppningar, annars får man gå tillbaka till ritningarna på huset. Dessa finns ibland arkiverade hos kommunens byggnadsnämnd där man kan köpa en kopia. Vindsbjälklaget är oftast lättare att undersöka.

När innehållet i ytterväggen och vindsbjälklaget är känt går man in i tabellen och tar reda på värmemotståndet för varje materialskikt.



Exempel: En vägg består av en s k regelstomme av trä med mineralull. Tjockleken är 120 mm. På utsidan finns ett vindskydd av 13 mm porös asfaboard samt en 22 mm tjock stående träpanel. Insidan har en plastfolie samt en gipsskiva.

Värmemotstånden i de olika skikten summeras:
 träpanel + asfaboard + mineralull i vägg + gipsskiva

$$\underbrace{0,18 \quad + \quad 0,20 \quad + \quad 2,32 \quad + \quad 0,06}_{2,76}$$

Förutom denna summa tillkommer ett s k värmeövergångsmotstånd. Det är ett motstånd som uppstår vid inner- och ytterytan bl a genom att luften där är stillastående.

Värmeövergångsmotståndet är 0,25 vid ytterväggar och vindsbjälklag.

Exemplets totala värmemotstånd M_{tot} blir 3,01 och då får vi k-värdet $k = \frac{1}{3,01} = 0,33 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$.

I nedanstående tabell kan konstruktionen i ytterväggen och vindsbjälklaget noteras.

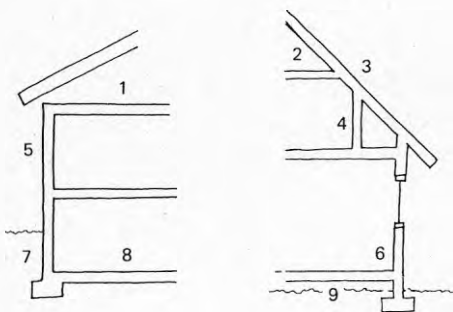
Ingående materialskikt	Yttervägg	Vindsbjälklag
Värmeövergångsmotstånd	0,25	0,25
	+	+
Totalt värmemotstånd M_{tot} , $m^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$		

k-värdet erhålls som inverterade värdet av M_{tot}

$k = \frac{1}{M_{tot}} \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
---	--	--

Vad skall tilläggsisoleras?

Alla delar som omger de varma utrymmena i huset kan och bör tilläggsisoleras. Det kan ibland vara svårt att veta var man skall börja.



Det enklaste sättet är att lägga ut mineralulls-isolering på vindsbjälklaget (1). I ett $1\frac{1}{2}$ -plans-hus kan man förbättra såväl hantbjälklaget (2), snedtaket (3) som stödbensväggen (4).

En betydligt svårare och dyrare isoleringsåtgärd är att tilläggsisolera väggarna (5) och fönsterbröstningen (6). I samband med att man gör det kan det även vara lämpligt att åtgärda källarväggarna (7).

Är golvet kallt eller dragigt bör även bjälklaget tilläggsisoleras. Det sker på olika sätt om golvet ligger på marken (8) eller har ett kryprum under (9).

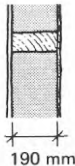
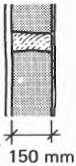
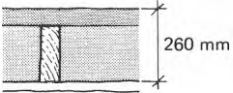
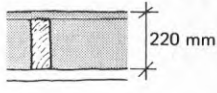
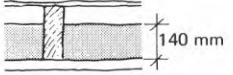
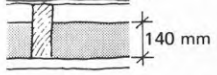
Hur tjock skall isoleringen vara?

Det som bestämmer isoleringstjockleken är oftast de praktiska möjligheterna att få plats med den. Finns det obegränsat med plats så kan man räkna ut en s k ekonomisk tilläggsisolering. Beräkningen utgår från en bedömd kostnadsutveckling på energin samt räntekostnaden på det investerade kapitalet. En sådan beräkning visar ofta att en mycket kraftig isolering kan motiveras.

Vid tilläggsisolering kan de krav som ställs i Svensk Byggnorm -75 tillämpas som riktvärden. Dessa värden anger hur kraftig befintlig isolering och tilläggsisolering tillsammans bör vara för att ge en god energihushållning.

Byggnormens krav på olika byggnadsdelar uttrycks i k-värden.

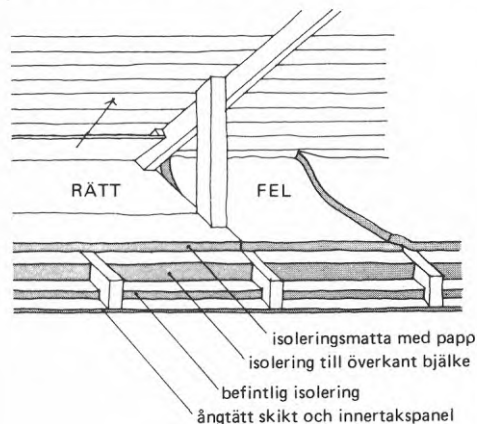
Nedan anges vissa av dessa k-värden. Dessutom anges den tjocklek på en mineralullsisolering som fordras för att erhålla dessa värden.

Byggnadsdel	Andel trä i konstruktionen (reglar, bjälkar)	Norra Sverige	Södra Sverige
Vägg mot det fria	15%	k-värde 0,30 W/m ² °C 	k-värde 0,25 W/m ² °C 
Tak » » »	10%	k-värde 0,17 W/m ² °C 	k-värde 0,20 W/m ² °C 
Bjälklag över kryprum	10%	k-värde 0,30 W/m ² °C 	k-värde 0,30 W/m ² °C 

TILLÄGGSISOLERING

Vindsbjälklag respektive hanbjälklag

Finns *ingen* isolering alls på vinden bör man börja med en plastfolie som luft- och ångtätning direkt mot innertakpanelen. Därefter läggs isoleringen på men normalt finns det redan någon form av isolering t ex kutterspån. Den får då ligga kvar och ny isolering läggs ovanpå.



För tilläggsisoleringen gäller främst:

- Isoleringen bör bestå av mineralullsisolering i minst två skikt.
- Första skiktet utgörs av mineralullsskivor med en tjocklek som gör att isoleringen når upp till överkant bjälkar.
- Stämmer ej avståndet mellan bjälkarna med mätten på mineralullsskivorna kompletteras med kutterspån eller lösull i skarvarna.
- Översta mineralullsskiktet skall vara en mineralullsmatta med ett vindskydd av papp. Mattan läggs med pappen uppåt och skarvas stumt mot nästa matta så att luft inte kan tränga ned mellan dem. Skarvarna placeras förskjutna i förhållande till skarvarna på underliggande skikt.
- Vid takfoten skall en ventilationsspalt ordnas. Det kan ske genom att en hård träfiberskiva spikas mot trälistor, minst 25 x 25 mm, som fästs i yttertakspanelen.

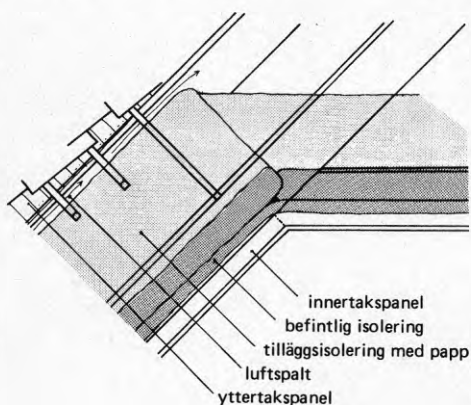
Isoleringen får ej täppa till ventilationsspringan vid takfoten.

Finns det golv på vinden måste detta tas bort. Mellan bjälkarna isoleras och för att få samma tjocklek på isoleringen som övriga vindsbjälklaget kan man spika regler på bjälkarna. Dimensionen på reglarna bestäms av önskad isolering. Efter att isoleringen tryckts ned mellan bjälkarna spikas golvet åter på.

Snedtak

Snedtaket får isoleras med hänsyn till de speciella förutsättningar som den befintliga konstruktionen ger. Det är dock svårt att tilläggsisolera så mycket som riktvärdena anger.

Finns det ingen eller en mindre isolering mellan innertaket och yttertakspanelen kan man tilläggsisolera däremellan. Isoleringens tjocklek bestäms då av avståndet mellan panelerna minus 25–30 mm för ventilation närmast yttertaket. Svårigheten är att få ned isoleringen, men man kan t ex göra på följande sätt:



- Såga till en hård träfiberskiva så att den passar mellan takstolarna.
- För ned den mellan takpanelen och innertaket med den glatta sidan uppåt.
- Skjut ned mineralullsskivor på den glatta träfiberskivan.
- Täck isoleringen med en vindsyddande papp överst.
- Dra upp träfiberskivan och fortsätt till nästa fack.

Tänk på att spara en ventilationsspalt på 25–30 mm mot yttertakspanelen.

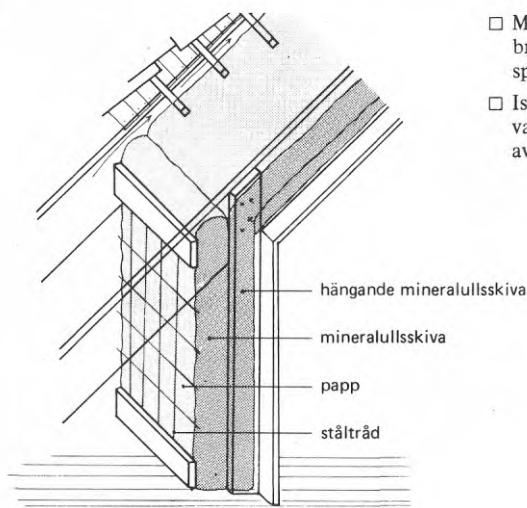
Är hela utrymmet mellan panelerna fyllt med isoleringsmaterial måste isolering ske från insidan. Tjockleken bestäms då av hur stort intrång man kan göra i rummet med hänsyn till rumshöjd m m.

- Spika upp liggande regler motsvarande isoleringstjockleken med ett avstånd från varandra som motsvarar bredden på mineralullsskivorna.
- Pressa in mineralullsskivor mellan reglarna så att de täcker helt.
- Montera en luft- och ångspärr, t ex plastfolie.
- Se till att *ingen* luftspalt finns mellan isolering och ångspärr.
- Spika fast en innerbeklädnad, t ex gips- eller spånskiva.

Undersök om en ångspärr redan finns. I så fall får den invändiga tilläggsisoleringen ej överskrida hälften av den existerande isoleringen utan att ångspärren tas bort.

Stödbensvägg

Denna vägg kan isoleras utifrån vinden. Dels kan man låta isolerskivan i snedtaket hänga ända ned till bjälklaget, dels kan man fästa nya isolerskivor utanpå befintlig isolering. I båda fallen skall isoleringen förses med ett vindsydd ytterst.



- Mineralullsisoleringen kläms fast med en bräda fäst på takstolarna upptill. Nedtill spikas en kantbräda i bjälklaget.
- Isolerskivorna hålls på plats med 2 mm galvaniserad ståltråd som drages med ca 30 cm avstånd från varandra.

Yttervägg

Tilläggsisolering av ytterväggar kan tillgå på tre olika sätt. Väggen kan isoleras inifrån, utifrån eller i eventuella hålrum som kan finnas i väggen.

ISOLERING AV HÅLRUM I VÄGGEN

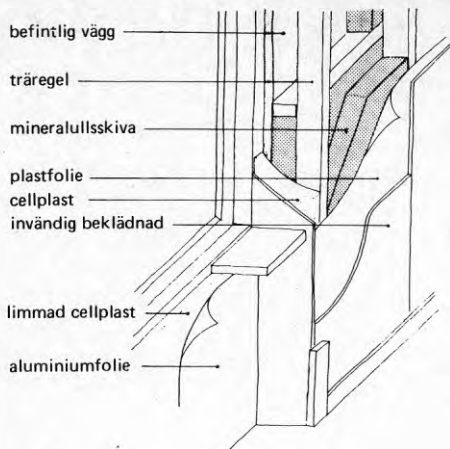
Äldre stenhus kan bestå av sk halvstensmurar av tegel med ett utrymme mellan. I trähus byggdes under en tid brädväggar med spånfyllda hålrum. Den fyllningen har med åren sjunkit och tomma hålrum har bildats. Dessa kan fyllas med ett isolerande material. Kravet på materialet är att det inte är vattensugande, ångtätt eller utgör grogrund för mikroorganismer. Material som uppfyller kraven är mineralullflock, polystyrenkulor, lecakulor eller karbamidskum.

Dessa isoleringsarbeten kan man inte göra själv utan måste anlita hjälp från firmor som kan sådant. Innan arbetet görs bör man noggrant undersöka väggen. Alla hålrum är det inte lämpligt att fylla. Luftspalter bakom utvändigt träpanel, fasadtegel etc bör inte fyllas. Detsamma gäller smala spalter på insidan av väggen bakom innerbeklädnaden. Väggen kan dessutom vara så konstruerad att större delar inte har hålrum. Då bör en tilläggsisolering invändigt eller utvändigt *även* göras.

ISOLERING PÅ INSIDAN AV YTTERVÄGGEN

En tilläggsisolering på insidan är fördelaktig om man vill göra arbetet i etapper utan att påverkas av väder och vind. Är fasaden av god kvalitet eller kulturhistorisk bör man isolera på insidan.

Det innebär dock att man får kvar sk köldbryggor där innerväggar och bjälklag möter ytterväggen. Här blir det fortfarande stora energiförluster. En annan nackdel är att man minskar bostadsytan. Därför blir det ofta inte möjligt att isolera så kraftigt. 50 mm mineralull fordras dock för att få statligt energisparstöd.



Skall man tilläggsisolera mer än 10 cm bör det ske i två skikt, ett regelverk för varje skikt. Trä har mindre värmemotstånd än mineralull. Genom trä vandrar värmen lättare ut. Det är en sköldbrygga. Med två skikt blir andelen trä som går igenom isoleringen mindre.

- Spika upp vågräta träreglar på ett avstånd från varandra som motsvarar mineralullsskivornas bredd.
- Tryck in mineralullsskivor mellan reglarna.
- Spika fast träreglar längs golv och tak.
- Spika upp lodräta träreglar.
- Tryck in mineralullsskivor mellan reglarna.
- Fäst en plastfolie.
- Spika en skiva av gips eller spån som innerbeklädnad.

Om man börjar med ett lodrätt eller vågrätt regelverk beror på den invändiga beklädnaden. Skall beklädnaden bestå av träpanel börjar man med en lodrät regelstomme. En beklädnad med skivor betyder att man börjar med en vågrät regelstomme.

En isolering bör vara i flera skikt, det ger mindre köldbryggor.

Under fönster sitter i allmänhet en radiator. Även bakom den bör det tilläggsisoleras. Fran radiatoren stralar värmen kraftigt även mot ytterväggen. Värmeläckaget är därför stort. En isolering bör därför främst försöka hindra stralningen.

- Låt en VVS-montör ta bort radiatoren.
- Limma fast en cellplasts skiva bakom. Använd rätt typ av speciallim. Ca 25 mm tjock cellplast bör få plats.
- På cellplasten limmas en aluminiumfolie. Den reflekterar stralningen.

ISOLERING PÅ UTSIDAN AV YTTERVÄGGEN

Att isolera väggen på utsidan innebär ett betydligt större arbete än isolering på insidan. Det är ofta bäst att låta erfarna tekniker och byggmästare utföra arbetet. Skall fasaden renoveras är det dock mycket lämpligt att tilläggsisolera samtidigt.

Innan isoleringsarbetena påbörjas måste det gamla fasadskiktet helt eller delvis rivs ned. Har man en putsad fasad innebär det att putsen måste slås ned till den underliggande sk spräckpanelen i trähuset och till murstenen på tegel- eller lättbetonghuset. Har huset en träfasad är det betydligt enklare. Då räcker det i allmänhet med att man tar bort lockläkten, fönsterfoder eller liknande samt spikar fast eventuellt lösa bräder.

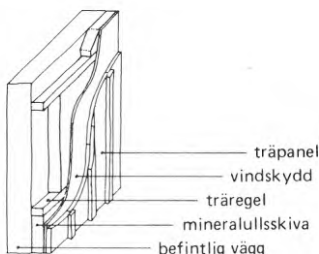
Isoleringsarbetet sker på olika sätt beroende på vilket fasadmateriäl man vill ha.

Förändring av fasaden fordrar byggnadslov som man ansöker om hos byggnadsnämnden i kommunen.



Putsad fasad kan erhållas på olika sätt:

- Isoleringen utgörs av ett skikt med mineralullsskivor som spikats i den befintliga väggen. Utanpå detta spikas träullsplattor varefter man spikar ett nät och putsar. Träullsskivan har sämre värmemotstånd än mineralull men utgör ett fast och bra underlag för putsen.
- Isoleringen består enbart av fastspikade mineralullsskivor på vilka man fäster ett specialnät. Nätet utgör underlag för puts. Mineralullsskivan utgörs här av en hårdare typ.

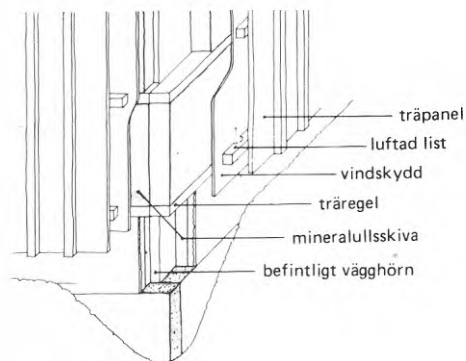


Vid *träfasad* eller *plåtfasad* får man pressa mineralullsskivor mellan träreglar. Sedan spikas vindskydd samt trä- eller plåtpanel.



Vid *tegelfasad* förstärker man med ett vinkeljärn vid sockeln. Det får bära tyngden av tegelfasaden. Mineralullen fästs på den befintliga väggen varefter teglet muras upp med en luftspalt mot mineralullen. Teglet fästs med s k kramlor i den befintliga väggen längs hela fasaden.

Den fasadtyp, enligt ovanstående, som är enklast och även möjlig att göra utan hjälp av byggmästare är trä- eller plåtfasaden. En träfasad med tilläggsisolering med mer än 10 cm mineralull kan utföras på följande sätt:



- Befintligt fasadskikt som puts, lockläkt, fönsterfoder etc borttages.
- Täta i underkant på befintlig panel med en fogmassa samt spika fast lösa panelbräder.
- Spika fast vertikala regler t ex 50 x 50 mm med ett avstånd av 60 cm från varandra.
- Pressa in mineralullsskivor mellan reglarna.
- Spika horisontella regler med en dimension som ger avsedd isoleringstjocklek.
- Pressa in mineralullsskivor.
- Spika fast ett vindskydd t ex 13 mm asfboard eller papp.
- Spika lister för spikning av panelen. Dessa bör ha urfrästa spår så att en ventilation bakom panelen kan fungera.
- Avsluta med att spika träpanel.

Den yttersta regelstommen med mineralull samt vindskyddet kan ersättas med en tätare typ av mineralullsskiva som även fungerar som vindskydd. Denna fästs genom att spiklisten för panelen spikas genom en plastbit, som motsvarar mineralullens tjocklek, in i den inre regelstommen.

Källarvägg

Att isolera källarväggen kan, på samma sätt som ytterväggen, ske invändigt eller utvändigt.

INVÄNDIG ISOLERING

Invändig isolering av källarväggen kan utföras om den är garanterat torr. Annars finns risk för mögel och svampbildning inne i konstruktionen.

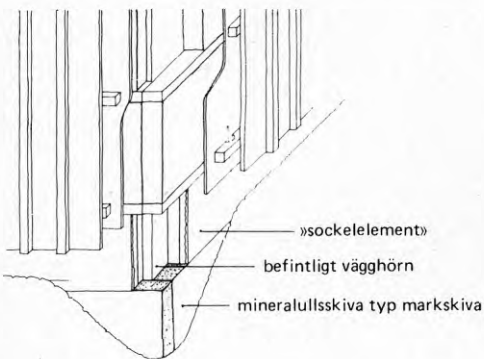


Väggen reglas upp på liknande sätt som invändigt isolerad yttervägg. Träverket som används bör dock vara tryckimpregnerat. I motsats till ytterväggen skall man här *inte* ha något tätt plastskikt innerst. På sommaren kan temperaturen utvändigt vara högre än invändigt. Då rör sig den fuktiga värmen inåt. Vid plastskiktet kondenseras vatten ut och skapar förutsättningar för mögel, svampbildning etc.

Ingen plastfolie i källarvägg.

UTVÄNDIG ISOLERING

Utvändig isolering är ett besvärligare alternativ. Det är dock betydligt säkrare. Källarväggarna kan kapillärt suga upp fukt underifrån eller det kan finnas sprickor i det utvändiga fuktskyddet så att fukt kommer in i väggen. Är väggen tilläggsisolerad invändigt kan denna fukt ge skador mellan isolering och den ursprungliga källarväggen. Sker tilläggsisoleringen utvändigt finns inte lika stor risk för eventuella fuktskador.



- Gräv upp längs källarmuren så att den friläggs.
- Mineralullsskivor av typen markskiva klistras med asfalt mot källarmuren.
- Avslutas isoleringen vid marknivå fästs en plastfolie upptill. Den skall täcka mineralullen så att vatten inte tränger ned mellan isolering och grundmur.
- Fortsätter isoleringen upp mot en utvändigt tilläggsisolerad yttervägg klistras ett socketelement mellan marknivå och ytterväggens underkant.

Socketelement finns av olika fabrikat. De har cellplast som isoleringsmaterial omgivet av t ex armerad betong eller puts på en träullsskiva.

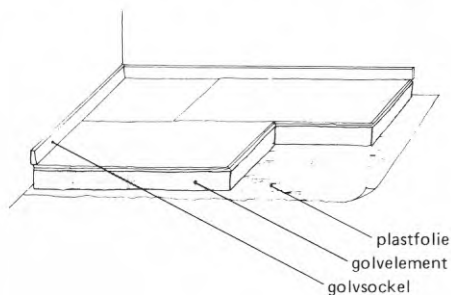
Golvbjälklag

Merparten av under senare år byggda småhus har ingen källare utan har en betongkonstruktion direkt på marken. Mellan betongen och marken finns oftast en isolering. Känns golvet kallt kan det bero på att isoleringen inte är tillräcklig. En tilläggsisolering kan därför vara befogad. Även i hus med källare kan det finnas anledning att förbättra isoleringen på källargolvet. Källaren förbrukar energi och det är därför viktigt att utnyttja den riktigt.

Tilläggsisolering av ett betonggolv måste av praktiska skäl göras ovanpå betongen. Tjockleken på tilläggsisoleringen bestäms dels av hur mycket rumshöjden tillåter, dels av hur kraftig isoleringen kan göras utan att byggnaden utsätts för tjälskador. Själva tilläggsisoleringen ovanpå betongen är relativt enkel att utföra. Tyvärr innebär den dock större problem vid dörrar, snickerier, WC-stolar etc. Alla dessa enheter måste höjas motsvarande tilläggsisoleringens tjocklek.

GOLVELEMENT

Innan isoleringen läggs ut tas befintliga ytskikt bort så att den rena betongen kommer fram. Eventuella ojämnheter avjämnas med cementbruk eller torr sand. Ett vattenpass på en rak bräda används för att kontrollera att golvet är jämnt. Därefter läggs det nya golvet.

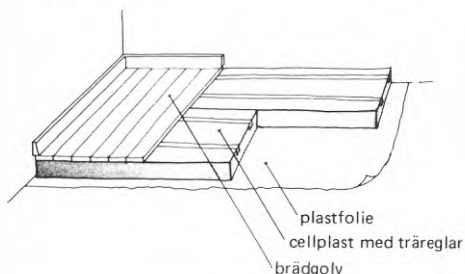


- Läg först ut en plastfolie på betongen. Vid skarvar skall plasten överlappa minst 20 cm.
- Börja läggningen av elementen längs en vägg. Se till att elementen inte ligger direkt mot väggen. Spara en springa på ca 1 cm. Den ger golvet möjlighet att röra sig.
- Nästa rad påbörjas med ett kapat element. Den kapade sidan vänds mot väggen. På det sättet erhålls en förskjutning av tvärskarvarna motsvarande halva elementlängden.
- Elementen fästs vid varandra enligt fabrikantens anvisningar.

Efter slipning av skarvarna kan golvbeläggningen läggas på och vid väggarna fästs golvsoclelar. Dessa skall vara utförda så att luften kan ventilera ut från betonggolvet.

ISOLERING MED SEPARAT ISOLERINGSSKIVA OCH GOLVSKIVA

Förarbetena är likartade arbetena med golvelementen. Isoleringsskivorna, som kan vara av cellplast eller hård mineralullsfiber, är noggrant tillverkade med slipade sidor och kanter. De bör därför behandlas försiktigt.

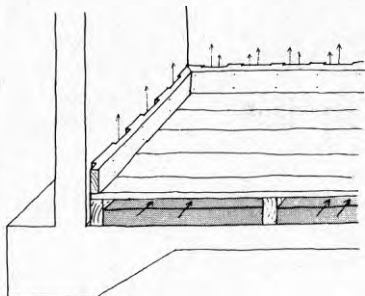


- Läg ut plastfolie med 20 cm överlappning.
- Läg ut isolerskivan, s k golvskiva, och se till att 4 hörn aldrig möts samt att en springa finns vid väggarna.
- Läg ut golvspånskivor på samma sätt som tidigare visats med golvelementen. Skivan skall ha minst 16 mm tjocklek och limmas i kanterna.

Denna metod innebär mer arbete men ger likartat resultat. Det finns vissa isolerskivor som har små spikreglar infästa i materialet. Fördelen med dem är att man istället för en spånskiva och matta av något slag, kan spika golvbräder och direkt få ett ytskikt.

ISOLERAT TRÄGOLV

Finns risk för fukt i betonggolvet skall det förses med en plastfolie:



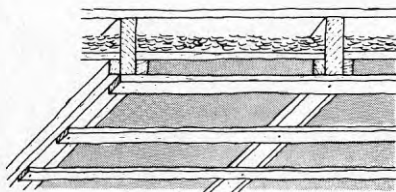
- Lägg först ut en plastfolie med 20 cm överlappning.
- Spika fast tryckimpregnerade regler med ett avstånd från varandra som är några centimeter mindre än mineralullsskivans bredd. Reglarnas höjd skall motsvara isoleringstjockleken plus 2–3 cm för ventilation under bräd- eller skivgolvet.
- Mellan reglarna pressas isoleringsskivan ned så att ventilationsspalten erhålls.
- Spika golvet. Lämna en luftspalt vid väggen, ca 1 cm.

Avsluta arbetena med att montera en golvsockel. Den skall vara gjord så att den ventilerar springan.

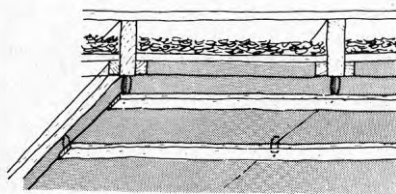
ISOLERING UNDER BJÄLKLAG

Består golvbjälklaget av trä- eller lättbetongkonstruktion med ett kryprum under kan tilläggsisoleringen ske underifrån.

Oftast är ett träbjälklag redan isolerat med spån eller mineralull. Isoleringsmaterialet ligger då på en sk blindbotten som består av bräder som är upplagda på lister spikade i golvbjälkarna. Skall en tilläggsisolering av ett sådant bjälklag göras sker det på följande sätt:



- Pressa in mineralullsskivor, med en tjocklek motsvarande avståndet mellan blindbotten och underkant golvbjälke, mellan bjälkarna.
- Spika en gles träpanel som håller mineralullen på plats.



Detta ger för det mesta en mycket liten tilläggsisolering. Vill man öka den kan det ske genom att man istället för den glesa träpanelen fäster mineralull även under bjälkarna. Isoleringsmaterialet hålls på plats med en gles panel som spikas genom plastklossar in i bjälkarna. Plastklossarnas tjocklek är lika tjock som isoleringsmaterialet.

Känns golvet kallt vid ytterväggen fordras såväl en lufttätning som en tilläggsisolering. Om man inte vill bryta upp golvet är enda möjligheten att spruta in ett isoleringsmaterial i konstruktionen. Genom förborrade hål kan t ex mineralullflock, polystyrenkulor eller karbamidskum sprutas in. Dessa arbeten bör utföras av kunniga fackmän. Tag kontakt med välrenommerade företag så besiktigar de huset och talar om hur det kan göras. Företaget skall sedan ge garanti för gjort arbete.

ARBETSUTFÖRANDE

Det finns som tidigare sagts olika typer av isoleringsmaterial: mineralull – sten- eller glasull – cellplast, karbamidskum etc. Mineralull finns dessutom i två kvaliteter, klass A och klass B. Klass A är bättre än klass B. Cellplast har ungefär samma värmemotstånd som mineralull klass A medan karbamidskum är betydligt sämre. När det gäller karbamidskum så beror värmemotståndet mycket på hur arbetet utförs. Det kan alltid vara bra att vid en skuminsprutning ta ett prov på materialet som sparas. Efter en tid kan materialets kvalitet kontrolleras.

Använd i första hand mineralull klass A.

All isolering med mineralull bör ske med mineralullsskivor. Mineralullsmatta bör endast användas som översta skikt på bjälklag ovanpå mineralullsskivor. Denna matta skall dessutom vara försedd med papp på ovansidan.

Innan man sätter upp träreglarna bör man kontrollera måtten på mineralullen. Det är nämligen olika mått på skivor av stenull respektive glasull och avståndet mellan reglarna skall vara så stort att mineralullen precis kan pressas in.

Kontrollera med byggvaruhandlaren vilka mått mineralullsskivorna har.

Noggrannheten vid isoleringsarbetet måste vara stor. Man bör inte använda små spillbitar, då det ger alltför många skarvar där värmen kan försvinna. Det finns även andra saker man bör tänka på vid isoleringsarbeten:

- Gå aldrig på lagd isolering. Tryck inte heller in mineralullen för hårt. Hoppresad mineralull har dålig isoleringseffekt.
 - Täcker inte mineralullsskivan hela avståndet mellan träreglarna eller bildas springor av någon annan anledning fylls springorna med lös mineralull, kutterspån eller liknande material.
 - Se till att inga luftspalter bildas mellan isolering och innerbeklädning. Fyll ut hela utrymmet mellan befintlig konstruktion och ny beklädning.
 - Lagra mineralullen så att den är torr när den monteras. Måste den lagras utomhus, skall den placeras så att den inte kommer i beröring med marken. Den skall dessutom vara väl täckt med presenningar eller liknande.
- För att undvika att mineralullen sammanpressas bör pake-ten staplas stående på skivornas långsidedkant.

STATLIGT ENERGISPARSTÖD

För att ge alla möjlighet att göra energibesparande åtgärder, har det statliga energisparstödet inrättats. Detta utgår genom lån och bidrag till vissa energibesparande åtgärder.

Tilläggsisolering tillhör de åtgärder man kan få energisparstöd till. Förutsättningen är dock att isoleringen minst motsvarar 5 cm mineralull klass A.

Energisparstödet storlek förändras kontinuerligt. Tag därför kontakt med det lokala förmedlingsorganet (fo) på kommunen. De kan tala om vilka bestämmelser som gäller. Man kan även ta kontakt med länsbostadsnämnden som är beslutande myndighet då det gäller energisparstöd.

Ring förmedlingsorganet och beställ blanketter för ansökan.

EKONOMISK PANNDRIFT

Bränslesången 77/78



Tjänste: Statens råd för byggnadsforskning

EPD inbjuder fastighetsägare och fastighetsskötare av flerfamiljshus till kostnadsfria demonstrations- och informationsträffar om panntrimning, inreglering samt övriga energibesparande åtgärder

EPD är en statlig verksamhet inom Byggnadsforskningsrådet, i samråd med Bostadsstyrelsen, Planverket och Kommunförbundet

KONTAKT

VAD GÖRA?

HUR GÖRA?



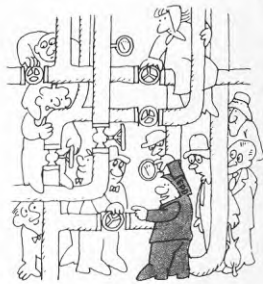
1



2



3



1 EPD tar efter anmälan kontakt med fastighetsägare/skötare på resp ort och diskuterar om även inreglering skall ske i fastigheten.

Skall inreglering göras i Din fastighet måste eventuellt vissa åtgärder vidtas före själva inregleringen. Exempel på åtgärder: kontroll av stamregleringsventiler, ev byte av radiatorventiler. Till vissa åtgärder kan Du få lån och bidrag.

2 Du och ett antal andra deltagare går tillsammans med EPD-instruktören igenom de teoretiska förutsättningarna för panntrimning och inreglering av värmesystemet: Detta sker en måndagkväll under 2 pass kl 18.30–22.00.

3 Deltagarna och EPD-instruktören träffas gruppvis i en av deltagarnas fastigheter där inreglering resp panntrimning sker. Inreglering inträffar på onsdagar medan panntrimning sker tisdagar och torsdagar. Deltagarna kan då medverka på båda aktiviteterna. Vardera aktivitet tar ca 2,5 timma och är förlagd under dagtid 08.00–17.00.

Inreglera värmesystem samt trimma pannor lönar sig

Vi på EPD har lärt oss att det lönar sig att trimma oljeeldade värmepannor samt inreglera värmesystem för bättre energihushållning. De två senaste bränslesäsongerna har EPD demonstrerat panntrimning för nära 18 000 personer varav 4 000 varit ägare till eller skötare av små och medelstora pannanläggningar i flerfamiljshus. Det visar sig att många anläggningar utan svårighet går att trimma så att man sparar över 5% av oljan.

Denna bränslesäsong har Du en chans

Till denna bränslesäsong har också Du en chans att lära Dig hur Du trimmar Din panna samt även hur Du inreglerar värmesystemet. Du kan få tips om lämpliga åtgärder i värmeanläggningen för att minska energiförbrukningen. Det kan gälla brännarens kapacitet, pannans täthet eller reglerutrustning av olika slag.

Vi hjälper Dig att följa upp Din anläggning kostnadsfritt

Om Du och/eller Din fastighetsskötare deltar i denna bränslesäsongens verksamhet får Ni under

Skede I

- fakta om energibesparande åtgärder
- delta vid demonstration i en i förväg utvald fastighet (kanske Din) och öva Dig i att testa och trimma pannan samt inreglera värmesystemet. Det sker under ledning av en mycket erfaren instruktör
- låna mätutrustning av EPD för test av Din egen panna

Skede II

- besök av en EPD-instruktör i Ditt pannrum där Du kan diskutera Dina resultat och åtgärder

Skede III

- efter en tid, möta en EPD-instruktör för eventuellt ytterligare diskussion, frågor etc.

Vi har inte resurser att nå alla – men Dig

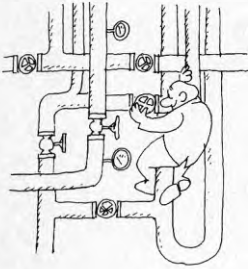
EPDs resurser är begränsade både med avseende på orter och antal deltagare. Vi måste därför se till att resurserna utnyttjas på bästa sätt när vi nu erbjuder Dig och/eller Din fastighetskötare denna kostnadsfria instruktion och konsultation. Vi förutsätter därför att Ni deltar under hela programmet.

GÖR SJÄLV!

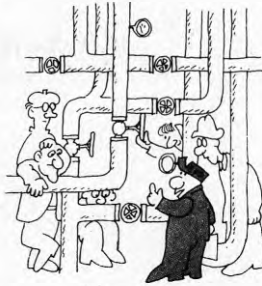
HUR GICK DET?

VAD HÄNDE SEN?

4



5



6



Deltagarna får i hemläxa att testa och trimma sina egna anläggningar. Till hjälp för trimning av pannan får de låna EPDs mätutrustning kostnadsfritt.

5 Efter ca 4 veckor gör EPD-instruktören ett besök i alla deltagarnas fastigheter för att gå igenom föreslagna och ev vidtagna åtgärder. En av dagarna ägnas åt de inreglerade fastigheterna under 4 pass medan resten av dagarna i veckan ägnas åt att besöka fastigheterna för panntrimning. Tidsåtgången för varje deltagare är ca 2,5 timma för inreglering samt 2,5 timma för panntrimning.

6 Efter ytterligare någon månad kommer EPD-instruktören på nytt till orten. Deltagarna har då möjlighet att träffa EPD-instruktören för att diskutera uppkomna problem och andra frågor. EPD-instruktören går även ned i ett antal fastigheter och provar om tidigare inställda värden står sig.

Anmälan

Anmälan sker på bifogade svarstalong. När vi fått den tar vi kontakt med Dig. Vi måste ha Din anmälan senast 4 veckor före aktuell EPD-vecka för att Din anläggning skall kunna komma med.

För ytterligare upplysning ring 08/23 20 85.

Exempel på frågor som behandlas

- Motiv för att spara olja
- Besparing genom trimning
- Besparing genom inreglering
- Ekonomisotning
- Lån och bidrag
- Oljepannan
- Brännaren
- Munstycksbyte
- Skorstenen
- Reglerutrustning

Svarskort

Jag anmäler mig/oss till EPD-trimningsprogrammet och kommer att delta enligt det redovisade programmet.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Halmstad | <input type="checkbox"/> Göteborg |
| <input type="checkbox"/> Karlstad | <input type="checkbox"/> Hudiksvall |
| <input type="checkbox"/> Nacka | <input type="checkbox"/> Kristianstad |
| <input type="checkbox"/> Sölvesborg | <input type="checkbox"/> Östersund |
| <input type="checkbox"/> Umeå | |
| <input type="checkbox"/> Jönköping | <input type="checkbox"/> Falköping |
| <input type="checkbox"/> Motala | <input type="checkbox"/> Falun |
| <input type="checkbox"/> Piteå | <input type="checkbox"/> Huddinge |
| <input type="checkbox"/> Simrishamn | <input type="checkbox"/> Karlskrona |
| | <input type="checkbox"/> Kiruna |

Jag är fastighetsägare
 fastighetsskötare

Jag ställer upp med mitt pannrum även för inreglering, och är medveten om att detta kan medföra vissa kostnader (se pkt 1)

Namn
Adress
Postadress
Telefon

Var god texta. Du har väl inte glömt och markera aktuell ort.



Orter, tidpunkter, lokaler för EPD-träffar bränslesäsongen 77/78

Nedanstående tidpunkter avser första träffen enligt mittuppslagets programpresentation

Måndagen den ~~11~~²⁴ oktober 1977 kl 18.30 startar EPD i

Halmstad	Östergårdsskolan	Carl Kuylenstjernas väg 1
Karlstad	Nobelgymnasiet	Mossgatan 2
Nacka	Skuru skola	Mariehällsvägen 4, Ektorp
Sölvesborg	Bokelundsskolan	Idrottsvägen 1
Umeå	Mimerskolan	Kungsgatan 75

Måndagen den 14 november 1977 kl 18.30 startar EPD i

Jönköping	Erik Dahlbergs gymnasieskola	Artillerigatan 7
Motala	Zederslundsskolan	Prinsgatan 7
Piteå	Norrmalmsskolan	Mellangatan 6
Simrishamn	Jonebergsskolan	Krabbegatan 20

Måndagen den 23 januari 1978 kl 18.30 startar EPD i

Göteborg	Byggcentrum	Örgrytevägen 6
Hudiksvall	Östra Skolan	Djupegatan 1
Kristianstad	Söderportskolan	Västra Boulevarden 53
Östersund	John Ericssonsskolan	Regementsgatan 24

Måndagen den 13 februari 1978 kl 18.30 startar EPD i

Falköping	Fredriksbergsskolan	Luttragatan 6-8
Falun	Västra skolan	Hyttgatan 27
Huddinge	Tomtbergaskolan	Kommunalvägen 9
Karlskrona	Chapmanskolan	Drottninggatan 49
Kiruna	Hjalmar Lundbohmsskolan	Lasarettsgatan 4

Klipp, skriv och posta **NU**

Frankeras ej
Adressaten
betalar portot

Statens råd för byggnadsforskning

EPD

Svarsförsändelse

Kontonr 2027

100 31 STOCKHOLM





1978-08-25

FRÅGEFORMULÄR

- 1 Är Du fastighetsägare
 fastighetsskötare
- 2 Hur stor fastighet representerar Du? lägenheter
- 3 Deltog Du i EPD:s teoriinformation
 panntrimningsdemonstr
 inregleringsdemonstr
- 4 Har Du trimmat Din egen panna även efter EPD:s besök? ja
 nej
- 5 Har Du redan inreglerat Din egen fastighet? nej
 ja själv
 med hjälp av fackman
- 6 Avser Du att inreglera Din egen fastighet? nej
 ja själv
 med hjälp av fackman
- 7 Anser Du att inreglering är för svårt att utföra själv? ja
 nej
- 8 Anser Du att det är för kostnadskrävande att låta fackman utföra inregleringen? ja
 nej
- 9 Annan orsak till att Du eventuellt inte kommer att inreglera Din fastighet:

- 10 Synpunkter på EPD:s verksamhet:



1978-10-23

FRAGOR RÖRANDE INREGLERINGSVERKSAMHETEN 1977/78

1 På vilka grunder har Du avgjort om en fastighet varit oinreglerad?

- Fastighetsägarens/skötarens uppgift
 Klagomål från hyresgästerna
 Ventilinställningarna (fullt öppna eller dylikt)
 Temperaturmätningar: rumstemperatur temperaturfall övre radiatorn

Kommentarer: _____

2 Vid hur många inregleringar har installationsritningar o d funnits tillgängliga?

- Alla
 Inga
 Några

Kommentarer: _____

3 Hur tror Du att installationernas standard (trasiga ventiler, reglerutrustning etc) varit i EPD-fastigheterna jämfört med det "normala" fastighetsbeståndet?

- Bättre än normalt
 Sämre än normalt
 Normal

Kommentarer: _____

4 Vilka eventuella temperaturmätningar har Du utfört i de olika skedena?

Kommentarer: _____

5 Hur ofta har justering i skede II varit nödvändig?

- Alltid
 Aldrig
 I några fall

Kommentarer: _____

6 På vilka grunder har Du utfört efterjustering?

- Vid klagomål från fastighetsägaren/skötaren
 Vid klagomål från hyresgästerna
 Efter temperaturmätningar: rumstemperatur temperaturfall
övre radiatorn

Kommentarer: _____

7 I hur många fastigheter har Du efter inregleringen kunnat sänka framledningstemperaturen?

- Alla
 Inga
 Några

Kommentarer: _____

- 8 Tror Du att fastighetsägaren/skötaren efter EPD:s besök blivit så informerad att han själv kunnat utföra efterjusteringen?

Kommentarer: _____

- 9 Anser Du att de fastigheter Du inreglerat inom EPD-verksamheten är "väl" inreglerade?

Kommentarer: _____

- 10 Skulle inregleringen bli bättre genom

- en annan inregleringsmetod?
 längre tid för inregleringen?
 fler besök?
 annat?

Kommentarer: _____

- 11 Har det varit några problem att komma in i lägenheterna?

Kommentarer: _____

12 Hur har intresset varit från fastighetsägarnas sida, fastighets-skötarnas sida, lägenhetsinnehavarnas sida?

Kommentarer: _____

13 Vet Du något om effekten av inregleringsinformationen/demonstrationen? Känner Du exempelvis till om någon deltagare själv eller med hjälp av fackman låtit inreglera sin egen fastighet?

Kommentarer: _____

14 Vad tror Du om möjligheten att "lära ut" inreglering till "icke fack-män"? Utvidgad EPD-information? Hur lång? etc

Kommentarer: _____

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 760585 från
Statens råd för byggnadsforskning till EPD-kommittén,
Stockholm**

R52:1979

ISBN 91-540-3028-5

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6600952

**Abonnemangsgrupp:
Ingår ej i abonnemang**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 1403
111 84 Stockholm**

Cirkapris: 30 kr exkl moms