



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

R73:1973

TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FÖR VÄG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

**Systematiserat underhåll
för VVS-installationer
(SUND)**

**Lars Kolm, Karl Myrsten &
Åke Strand**

Byggforskningen

Systematiserat underhåll för VVS-installationer – SUND

Lars Kolm, Karl Myrsten & Åke Strand

Detta projekt beskriver ett inom Rörfirmornas Riksförbund (R) initierat system för systematiserat VVS-underhåll (SUND). Med systematiserat underhåll avses här såväl planerat preventivt underhåll som rationellt korrektivt underhåll av en fastighets VVS-installationer.

Motivet för undersökningen är bland annat vetenskapen om hur irrationellt underhåll av bostadsfastigheter har bedrivits och fortfarande bedrivs. Reparationer sker ofta helt oplanerade, och i de flesta fall inte heller förrän en skada har uppstått. Vad Rörfirmornas Riksförbund efterlyste och därför har sökt åstadkomma var och är en systematisering av VVS-underhållet samt ett underhåll i mer förebyggande syfte, bland annat för undvikande av kostsamma konsekvensskador.

Den under 1969 påbörjade utredningen kom att få arbetsnamnet SUND (Systematiserat underhåll). Kontakt togs i det första skedet med företag och personer som man visste arbetade med bostädernas underhålls-, planerings- och organisationsfrågor. Efter den relativt omfattande kartläggning som gjordes, kunde man konstatera att VVS-underhållet på det allra största antalet fastigheter i Sverige sker helt utan systematisering och planläggning. Vanligast är att reparationer görs efter det att fel har uppstått, och då ofta i samband med reparation av de följdskador (översvämningar etc.) som orsakats av initialskadan.

Vid ett tidigt skede fann man att en absolut förutsättning för att SUND skulle kunna bli ett praktiskt fungerande och vedertaget system var att kostnaden för varje fastighetsägare måste vara lägre eller åtminstone inte större än hans tidigare underhållskostnader på respektive fastighet.

Sålunda gjordes en specifikation över de reparationsarbeten som varje fastighetsägare, oavsett ambitionsnivå på underhållssidan, ändå förr eller senare måste åtgärda. Denna förteckning kom att innefatta ompackningar, rensningar, tätningar, justeringar, förbättringar etc.

För att få en uppfattning om hur stora dessa underhållskostnader var behövde man få tag på fastighetsägare som dokumenterat detta. Man ville undersöka ett stort antal fastigheter som huvudsakligen var avsedda för bostadsändamål och där man hade en relativt omfattande dokumentation över utförda repara-

tioner. Dokumentationen kunde t.ex. utgöras av fakturor. Man fann att försäkringsbolaget Skandia hade fastigheter som uppfyllde de ställda kraven.

Skandia har ca 160 fastigheter, huvudsakligen belägna i Stockholm, Göteborg och Malmö. Byggnadsären för dessa fastigheter varierar.

Fastigheterna är huvudsakligen avsedda för bostadsändamål men även kontor, butiker etc. förekommer i viss utsträckning. För dessa fastigheter fanns en dokumentation över de reparationer som skett under åren 1969–70. Dokumentationen bestod av fakturakopior från denna tid. Efter att ha gått igenom detta material fick man ett stort och statistiskt bearbetat underlag som ganska väl visade hur kostnaderna för fastigheters underhåll varierar beroende på bland annat fastigheternas ålder.

Med hjälp av bl.a. detta basmaterial uppställdes hypoteser och principer för hur systemet SUND skulle kunna utformas. Parallellt med denna utveckling har sedan kontinuerligt fältexperiment gjorts för att på så kort tid som möjligt få uppställda hypoteser testade och vidareutvecklade. Detta har resulterat i att man i dag kommit så långt att en relativt omfattande fältverksamhet kunnat initieras och leda till att vissa i SUND ingående idéer testats och konstaterats fungera praktiskt.

SUND-systemet

- syftar* till att i första hand reducera antalet oplanerade små reparationer till att bli samordnade reparationer, utförda under ett begränsat antal reparationstillfällen, samt till att i största möjliga utsträckning förutse och därmed undvika katastrofer och jourfall. Avsikten är att ge fastighetsägaren ett hjälpmedel att fatta optimala underhållsbeslut.
- innehåller* för det första en metod för att fastställa en fastighets tillstånd med hjälp av avvikelserapportering. Rapporteringen omfattar endast de objekt som är i behov av åtgärd under den närmast ligande perioden.
- innehåller* för det andra ett kalkyl- och offertsystem där kostnaderna för en fastighets initialreparationer representeras totalt och i etapper. Här har ett omfattande arbete lagts ned på att konstruera offert-

Byggforskningen Sammanfattningar

R73:1973

Nyckelord:

VVS-underhållssystem, initialreparation, löpande underhåll, kalkyl – offertsystem, underhållskostnader

Rapport R73:1973 avser anslag D 524 från Statens råd för byggnadsforskning till Rörfirmornas Riksförbund, Stockholm.

UDK 696/697:69.059.1
69.059.1:696/697
SfB (59)
ISBN 91-540-2220-7

Sammanfattning av:

Kolm, L, Myrsten, K & Strand, Å, 1973, *Systematiserat underhåll för VVS-installationer – SUND*. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R73:1973, 106 s., ill. 21 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Grupp: installation

rutinerna. De variabler som påverkar den slutliga offerten är fastighetens ålder, antalet lägenheter, fastighetens belägenhet, medellägenhetsytans storlek, omfattningen av SUND samt fastighetens skick. Den framtagna offerten innebär att fastighetsägaren får ett fast pris inkluderande de rutiner som beskrivs nedan. Det fasta priset inkluderar inte materialkostnader,

- innehåller för det tredje kostnader för olika nivåer av löpande underhåll under förutsättning att initialreparationerna genomförs. Omfattningen på dessa nivåer är beroende av fastighetens ålder och utrustning m.m.,
- redovisar även kostnader för de mer omfattande reparationer som normalt inte ingår i underhållsrutinerna för SUND men som ändå framkommer vid genomförd besiktning,
- innehåller slutligen ett beställningssystem för lägenhetsinnehavare, fastighetsägare, entreprenör samt en beslutsmodell till ledning för fastighetsägaren, så att denne kan fatta rationella underhållsbeslut med hänsyn till underhållskostnad, avskrivningar och lånemöjligheter. Tillämpningen av SUND framgår av figur 1. Om kunden finner intresse för att systematiskt underhålla sitt fastighetsbestånd, görs en första besiktning för de aktuella fastigheterna. Denna utförs av rörfirman eventuellt tillsammans med någon representant från fastighetsägarsidan, och besiktningen resulterar i två offerter: en specificerad i initialre-

paration och i det löpande underhåll som innefattas i begreppet SUND, en för reparationer av annat och större slag som ligger utanför SUND.

Förutom dessa offerter får kunden också genom det besiktningssprotokoll som utvecklats en bild över VVS-utrustningens status i fastigheterna. Beträffande utförandet av besiktningen har också en rutin utarbetats och provats.

Efter det att en första besiktning av den aktuella fastigheten gjorts och kunden accepterat offerten på det underhåll som inkluderas av SUND startar initialreparationerna. Här utförs då de erforderliga justeringar och reparationer som påvisats i tidigare gjord besiktning.

Efter ytterligare ett bestämt tidsintervall – som under projektets utveckling valts till ett halvt år – återvänder VVS-företaget till fastigheten och gör en andra besiktning på samma sätt som tidigare. Denna resulterar i ny reparationsgenomgång av de enheter som ingår i SUND. Efter ytterligare ett halvt år återkommer rörfirman och samma rutiner upprepas.

Detta förfarande tillämpas under den tid som SUND-kontraktet med fastighetsägaren löper. Kontraktstiden har under projektets utveckling valts till två år.

Om det mellan dessa systematiska reparationsgenomgångar skulle uppstå något fel förfar man på så sätt att lägenhetsinnehavaren på en framtagna felanmälningsblankett beskriver den typ av skada som uppstått. Denna rapport går sedan vidare till fastig-

hetsägaren eller dennes ombud och sedan, om det rör sig om en SUND-skada, går beställningen till VVS-firman. Det ingår då i VVS-firmans åtagande att utföra detta arbete inom ramen för det tidigare lämnade fasta priset för SUND. (Den ovan nämnda framtagna felanmälningsblanketten kan även användas – och används – för rapportering av andra skador än de som rör VVS.)

Resultat

De resultat som hittills framkommit vid fältproven med SUND har varit av positiv karaktär. Här nedan följer en komprimerad sammanfattning av vissa i dag framkomna resultat. Härvid har vi också valt att redovisa en del perifera men ändå enligt vårt bedömande intressanta resultat.

På de fastigheter där initialupprustning gjorts, har den verkliga kostnaden för detta legat ca 35 % under den kalkylerade. Denna effektivitetsökning torde nästan uteslutande kunna förklaras av den systematik som erhålls vid en genomgripande reparationsgenomgång vid ett och samma tillfälle.

I de fastigheter som initialupprustats har under den tid som förflutit efter initialupprustningen (upp till 4 månader) inte några skador inom ramen för SUND rapporterats.

Varje fastighet som under fältexperimenten har varit kopplad till SUND har också analyserats beträffande tidigare kostnader. Härvid har kunnat konstateras att i de fastigheter (8 st.) som undersökts har kostnaden för fastighetsskötarens insatser beträffande VVS-arbeten ingående i SUND varit mycket hög.

Praktiska försök har visat att vattenspillkostnaden per år för läckande wc och tappkranar kan kosta mer än dubbelt så mycket som reparation av motsvarande fel. I de ca 900 undersökta lägenheterna läckte ca 7 % av wc-stolarna.

Kostnaden för åtgärdandet av de konsekvensskador som uppstår på grund av försummat underhåll är ofta vida överstigande de kostnader som initialskadans åtgärdande skulle innebära. Sålunda fann vi t.ex. i Norrköping en fastighet där läckande radiatorventiler i 50 % av lägenheterna (totalt 60 st.) hade orsakat skador i parkettgolv och bjälklag. Fastigheten var ca 15 år gammal. Att åtgärda dessa fel kostnadsberäknades till ca 30 000 kronor. Ompackning av radiatorventilerna i ett tidigare skede skulle ha kostat ca 1 000 kronor.

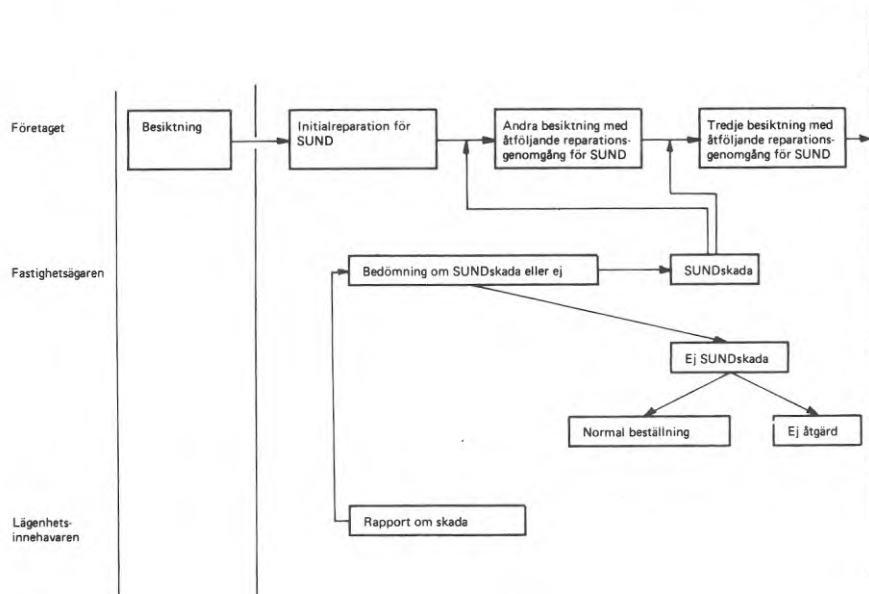


FIG. 1. Principen för SUNDs tillämpning.

Systematized maintenance of plumbing and ventilation services – SUND

Lars Kolm, Karl Myrsten & Åke Strand

This report describes a method (the SUND system) for systematic maintenance of heating, ventilation and sanitary installations developed under the auspices of the Swedish Association of Plumbing, Heating, Ventilation and Air-Conditioning Contractors. Systematic maintenance refers here both to planned measures of a preventive character and to rationally carried out corrective maintenance to heating, ventilation and sanitary services in a building.

The driving force behind the study was the knowledge that maintenance of residential buildings is not undertaken in a rational manner. Repairs are hardly ever planned in advance and in most cases only take place when damage has occurred. What the Association wanted and what they have therefore attempted to produce is a systematic maintenance programme for maintenance of plumbing and ventilation services with the emphasis on preventive measures in order to avoid subsequent costly damage.

The study which began in 1969 was given the working title of SUND (a Swedish-language abbreviation of systematic maintenance). During the first phase of the study contact was established with firms and with persons known to be working on maintenance, planning and organizational issues with reference to housing. Following a fairly comprehensive review of the situation it became clear that maintenance of plumbing and ventilation services takes place in the vast majority of properties in Sweden without any form of systematization or planning. The usual procedure is for repairs to be carried out when faults occur and often then in conjunction with repair of damage arising from other damage due to, for instance, overflows etc.

It became clear at an early stage that if the SUND survey was to produce a workable and acceptable system, the costs for each property owner would have to be lower or at any rate not higher than the previous maintenance costs for the respective properties.

A specification was therefore drawn up of the repairs which must be carried out in each building by its owner regardless of his own ambitions regarding maintenance. This list included fitting of new washers, cleaning pipes, renewing seals, making adjustments, improvements and so on.

In order to form some idea of the amount of cost involved in maintenance work it was first necessary to find a landlord who kept records of this. The aim was to study a large number of properties mainly designed for residential

use and in which there were fairly complete records of the repairs that had been carried out. One type of record which could be used to this end was invoices. The Skandia insurance company was found to own properties which met the requirements. Skandia has some 160 properties situated mainly in Stockholm, Gothenburg and Malmö. These properties are of various ages.

Skandia's properties are largely residential, although shops and offices etc. are included to a certain extent. Records existed of the repairs carried out in these buildings between 1960 and 1970 in the form of copies of invoices dating from this period. Study of this material produced satisfactory material which could also be processed from the statistical point of view and which gave a fairly clear idea of how the cost of maintenance to property varies considerably according to the age of the buildings in question.

This primary material was used to establish a number of hypotheses and principles on which the SUND system could be based. Parallel to this, field tests were carried out all along in order to test and continue to develop the said hypotheses as quickly as possible. The result is that we now have a fairly comprehensive field test programme which has already enabled us to try out some of the ideas developed by the SUND working group and to show that they are feasible.

The SUND system

- aims primarily at reducing the number of unplanned small repairs and to establish co-ordinated repair rounds programmed for a limited number of occasions. It also aims to foresee and avoid accidents and emergencies. The idea is to provide landlords with an instrument which will help them make the optimum decisions as regards maintenance.
- entails in the first place a method whereby it is possible to establish the state of a property with the aid of reports on faults. These reports are only concerned with items which are in need of attention during the next repair round.
- includes an estimate and quotation system whereby the total and phase-by-phase cost of the initial repairs on a property can be presented. A great deal of work has gone into construction of the quotation routines. The variables which affect the final quotation are the age of the building, number of dwellings, location, average area of flats in the building, scope of the

National Swedish Building Research Summaries

R73:1973

Key words:

plumbing and ventilation services maintenance system, initial repairs, regular maintenance, estimation and quotation system, maintenance costs

Report R73:1973 refers to Grant D 524 from the Swedish Council for Building Research to the Swedish Association of Plumbing, Heating, Ventilation and Air-Conditioning Contractors, Stockholm.

UDC 696/697:69.059.1
69.059.1:696/697
SfB (59)
ISBN 91-540-2220-7

Summary of:

Kolm, L, Myrsten, K & Strand, Å, 1973, *Systematiserat underhåll för VVS-installationer – SUND*. Systematized maintenance of plumbing and ventilation services – SUND. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Report R73:1973, 106 p., ill. 21 Sw. Kr.

The report is in Swedish with summaries in Swedish and English.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, S 111 84 Stockholm,
Sweden

SUND system and the state of repair. The quotation produced means that the owner of the building is given a fixed price including the operations described below but excluding the cost of materials.

- includes costs of different degrees of continuous maintenance on condition that the initial repairs are carried out. The scope of these continuous maintenance measures depends upon the age of the property, its fittings and so on.
- specifies the cost of major repairs not normally included in maintenance operations covered by SUND but which will emerge when the property is surveyed.
- an order system for tenants, landlords and contractors and a decision-making model as a guide for landlords to help them make rational decisions as regards maintenance from the point of view of cost, claims for depreciation and mortgage potential. SUND is applied as shown in figure 1. If the client is interested in systematic maintenance of his stock of real estate, the properties in question are first inspected. This inspection is carried out by the plumbing contractor possibly accompanied by a representative of the landlord.

The upshot of this inspection is two quotations of cost, one referring to initial repairs and systematic maintenance, and one for other types of major repairs outside the scope of the SUND system.

The client in addition to these two quotations also gains an idea of the state of the plumbing and ventilation services in his property from the inspector's report. An inspection routine has also been developed and tested.

After a fixed period of time (6 months was chosen when developing the system) the plumbing contractor pays a return visit and carries out a second inspection along the same lines as the first. This results in repairs to items covered by the SUND system. After a further six months the contractors return and the procedure is repeated.

This continues for the duration of the SUND contract signed by the landlord. When developing the system, the duration of the contract was fixed at two years.

Should faults occur between these systematic repair rounds, the tenant concerned can complete one of the forms provided for notification of faults and here state the type of fault which has occurred. This form is sent to the landlord or his representative

and is then passed on to the plumbing contractor if the damage is of a type covered by SUND. It is then the plumbing contractor's job to do the work at a cost remaining within the limits of the fixed price set for the SUND contract. The form mentioned above can also be used, and is in fact used, to report faults other than those concerning the plumbing system.

Results

The results obtained from field test using the SUND system have been encouraging. We try below to give a condensed version of some of the results achieved to date. We have also chosen to include a number of peripheral results which we feel are interesting.

In buildings where initial improvements were made, the true cost of these was found to be about 35 % below the estimated cost. This increase in efficiency can be almost entirely explained by the systematic nature of a thorough round of repairs on one and the same occasion.

No damage covered by SUND was reported in the properties in which initial improvements had been made during the time that had elapsed following these improvements (up to 4 months).

Each building covered by a SUND contract during the field tests was also analysed from the point of view of previous costs. It was noted at this point that in the properties studied (8) the cost of the work carried out by the caretaker on the plumbing services covered by SUND was extremely high.

Experiments have shown that the cost of water consumed by leaking WCs and dripping taps may be twice that of repairing the fault. Around 7 % of the WCs in the some 900 flats covered by the survey proved to have leaks.

The cost of repairing damage arising from neglected maintenance is often far higher than the cost of repairing the initial damage. We found, for instance, in Norrköping a building where leaking radiator valves in 50 % of the flats (80 in all) had caused damage to parquet flooring and joists. The property was approximately 15 years old and the cost of repairing the faults was estimated to be around Sw. Kr. 30,000. If the radiator valves had been fitted with new washers at an earlier stage, the cost would have been Sw. Kr. 1000.

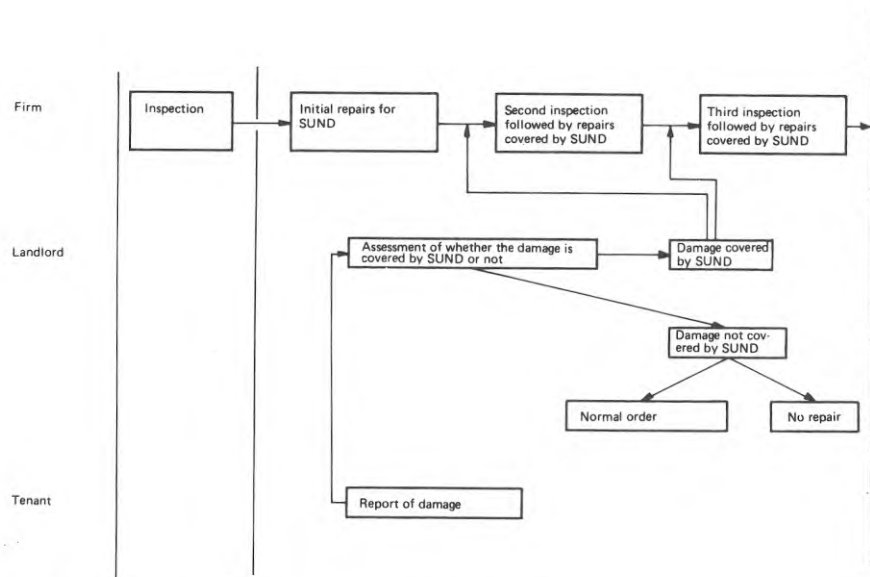


FIG. 1. Principles governing the application of the SUND system.

Rapport R73:1973

SYSTEMATISERAT UNDERHÅLL FÖR
VVS-INSTALLATIONER (SUND)

av Lars Kolm, Karl Myrsten & Åke Strand

Denna rapport hänför sig till anslag D 524 från Statens råd för byggnadsforskning till Rörfirmornas Riksförbund, Stockholm. Författare är civilingenjör Lars Kolm, överingenjör Karl Myrsten och förbundskonsult Åke Strand. Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

INNEHÅLL

FÖRORD	6	
DEFINITIONER	8	
1	INLEDNING	9
1.1	Utredningens bakgrund och mål	9
1.2	Föranalyser	10
1.2.1	Referensram	11
1.2.2	Krav från fastighetsägaren (förvaltaren)	11
1.2.3	Krav från VVS-firman	12
1.2.4	Hypoteser	13
1.2.5	Hypotesprövning	14
1.3	Basdata	16
1.3.1	Skandiamaterialet	16
1.3.2	Montörsrapporter	19
1.3.3	Enkät till materialleverantörer	21
1.3.4	Inventeringar	22
1.3.5	Problemet expansionskärl, diskmaskiner och badrumsgolv	22
1.3.5.1	Expansionskärl	22
1.3.5.2	Diskmaskiner	25
1.3.5.2	Badrumsgolv	25
1.3.6	Jämförelser	26
1.4	Experimentföretag	27
1.5	Experimentfastigheter	28
1.6	Fortsatta arbetsuppgifter	28
2	PROBLEMATIK, BAKGRUND	29
2.1	Marknad	29
2.1.2	Entreprenörerna	29
2.1.3	Reparationsobjekten	29
2.2	Nuvarande fastighetsunderhåll	30
2.3	VVS-företagen och fastighetsunderhållet	33
2.4	Kostnader för nuvarande underhållsförfarande	33
2.5	Tendenser inom fastighetsunderhållet	33
3	UTVECKLING OCH BESKRIVNING AV SUND	34

3.1	Syfte	34
3.2	Framtagning och utveckling av rutiner för erforderliga fastighetsinventeringar	34
3.3	Offertsystem	37
3.3.1	Allmänt	37
3.3.2	Initialreparation för SUND	39
3.3.3	Löpande underhåll inom SUND	39
3.3.4	Övriga underhållsarbeten utanför SUND	47
3.4	Löpande datainsamling	47
3.5	Sammanfattning av SUND	49
4	TILLÄMPNING	53
4.1	Åtgärder i VVS-företag: företagsledning, organisation och utrustning	53
4.2	Åtgärder hos beställaren: organisation och uppföljning	57
4.3	Lönsamhetsbedömning	57
5	RESULTAT FRÅN EXPERIMENT I NORRKÖPING	58
5.1	Inventering	58
5.2	Nollställning, löpande service	60
5.3	Erfarenheter	60
6	RESULTAT FRÅN EXPERIMENT I TROLLHÄTTAN	63
6.1	Inventering	63
6.2	Nollställning, löpande service	63
6.3	Erfarenheter	63
7	RESULTAT AV UNDERSÖKT VATTENSPILLKOSTNAD	64
8	FÖRSLAG TILL FORTSATT UTVECKLING AV SUND	67
8.1	Krav och önskemål	67
8.2	Samordning med andra branscher	67
8.3	Utvecklingslinjer	67
8.4	Spridning av SUND	68
8.5	Framförliggande åtgärder	68

9	KONSEKVENSER AV SUND	72
9.1	Konsekvenser på fastighetsskötarsidan	72
9.2	Försäkring	72
	LITTERATUR	73
	TABELLER	74
	BILAGOR	82
Bilaga 1:1-1:3	Blankett för statistikinsamling betr. Skandias fastighetsunderhåll	82
Bilaga 2:1-2:6	Resultat av bearbetning av Skandias reparationsdokumentation åren 1960-70	83
Bilaga 3	Montörsenkät betr. information om utförda reparationer	92
Bilaga 4:1-4:5	Resultat av montörsenkätens bearbetning, spec. fastighetstyper samt arbetsbeställningar	93
Bilaga 5:1-5:5	Resultat av montörsenkätens bearbetning, spec. åldersfördelning för åtgärdade objekt	96
Bilaga 6:1-6:2	Enkät till materialleverantörer	99
Bilaga 7	Resultat av bearbetning av enkät till materialleverantörer	100
Bilaga 8:1-8:9	Utkast till besiktningssblankett	101
Bilaga 9	Redovisning av statistiskt underlag för "Skandiamaterialet" samt montörsenkäten	106

FÖRORD

Denna rapport beskriver ett inom Rörfirmornas Riksförbund (R) initierat system för systematiserat VVS-underhåll (SUND). Med systematiserat underhåll avses här såväl planerat preventivt underhåll som rationellt korrektivt underhåll av en fastighets VVS-installationer.

De ursprungliga idéerna till detta system framkom i samband med vidareutvecklingen av det på R under våren 1968 - 70 framtagna Reparationssystemet. Då framkom information som gav anledning att ifrågasätta den allmänt vedertagna principen att endast reparera när fel uppstått. Denna princip visade sig ha uppenbara nackdelar både för fastighetsägare och VVS-entreprenör.

De resultat som hittills kunnat utläsas från de företag som idag praktiskt provat SUND tyder på att förutom planeringsmässiga fördelar även rent kostnadssänkande fördelar har kunnat uppnås. Då underhållskostnaden för en bostadsfastighet oftast överstiger produktionskostnaden, och därför utgör en stor del av hyreskostnaden, finner vi det nödvändigt att åtgärder vidtas för att i första hand effektivt utnyttja de resurser som finns på ett rationellt sätt. Detta har inneburit att i första hand de frekventa felen på VVS-anläggningen tagits in i det systematiserade underhållet. Det är utredarnas förhoppning att en utveckling och breddning av systemet kan komma till stånd samtidigt med att det nu föreliggande systemet förs ut på marknaden.

Till alla som aktivt deltagit i vårt utvecklingsarbete vill vi rikta vårt tack.

Vi vänder oss särskilt till Statens Råd för Byggnadsforskning, Stockholm, Svenska Försäkringsbolags Riksförbund, Stockholm samt till Rörfirmornas Riksförbund, Stockholm som samtliga ekonomiskt bidragit till detta systems finansiering.

Vi vill också tacka för ett gott samarbete med de i utredningen ingående experimentföretagen, Lundbergs Byggnads AB, Norrköping, Jonsons Rör AB, Norrköping, HSB i Trollhättan och Trollhättans Vatten och Värme, Trollhättan samt personalen i dessa företag.

Stockholm den 15 maj 1973

Lars Kolm / Åke Strand / Karl Myrsten

DEFINITIONER

Sektion = De huvuddelar som rapporten är uppdelad i, och som markeras med den första siffran i sifferbeteckningen (t.ex. 3.4.1)

Kapitel = Underavdelning till sektion. Markeras med den andra siffran i beteckningen (t.ex. 3.4.1.).

Avsnitt = Underavdelning till kapitel. Markeras med den tredje siffran i beteckningen (t.ex. 3.4.1.)

Delavsnitt = Underavdelning till avsnitt. Markeras med den fjärde siffran i beteckningen (t.ex. 3.4.1.2.).

FU = Förebyggande underhåll.

1. INLEDNING

1.1 Utredningens bakgrund och mål.

Hos allmänheten finns en ganska utbredd uppfattning att reparationer och underhåll av bostädernas vvs-installationer ofta utförs på ett orationellt och otidsenligt sätt. Inom Rörledningsfirmornas Riksorganisation (RR) var man medveten om detta förhållande och man sökte också hitta lösningar på problemet. Därför genomfördes inom organisationen under åren 1968 -70 en utredning, som resulterade i en rad konkreta förslag på rationaliseringsåtgärder inom reparationssektorn. Dessa åtgärder kom att beröra företagets administration men också arbetsorganisationen och montörernas löneform. Det var under arbetet med denna utredning som den allmänt vedertagna principen att endast reparera felen när de uppstått, kom att ifrågasättas. Denna princip med oplanerade reparationer hade uppenbara nackdelar för både företag, entreprenör, beställare och hyresgäst. För entreprenören resulterade det i bl a ojämn orderingång med åtföljande svårigheter att hålla jämn sysselsättning åt montörerna. För beställaren betydde den i allmänhet högre kostnader på utförda reparationer och sämre service till hyresgästen. Å andra sidan saknades underlag för en bedömning av fördelarna i ett system med förebyggande underhåll av samma typ som t ex förekommer på fartyg och flygplan. Därför bestämdes att en undersökning av möjligheter till förebyggande underhåll inom vvs-branschen skulle påbörjas snarast efter reparationsutredningens avslutande. När finansieringsfrågorna för den nya undersökningen togs upp, visade det sig att försäkringsbolagen p.g.a. stigande utdebiteringar för vattenskador också var intresserade av förebyggande vvs-underhåll. Av den anledningen ansökte dåvarande RR (numera "R", Rörfirmornas Riksförbund) om medel för den nya undersökningen både till Statens Råd för byggnadsforskning (BFR) och Svenska Försäkringsbolags Riksförbund. Uppdraget gick till tekn.lic. Börje Johansson, RR, civ. ing. Lars Kolm, RR, konsulent Åke Strand, RR, samt fil. kand. Karl Myrsten, Karl Myrsten AB. Vid den statistikbearbetning som gjorts har också civ.ing. Lennart Fredriksson, Rörfirmornas Riksförbund, varit behjälplig.

Till en början måste en rad frågor angående förebyggande vvs-underhåll belysas:

- vilka arbeten skulle underhållet omfatta?
- hur ofta skulle underhållsarbetet utföras och hur skulle det administreras?
- vilka tekniska fel skulle kunna undvikas genom det förebyggande underhållet?
- vilka följder skulle detta få för konsekvensskadornas kostnader?
- vilka byggnader skulle i första hand beröras av underhållet?
- vilka system fanns idag för förebyggande vvs-underhåll?

Detta är exempel på frågor som ställdes. Det bestämdes att utredningsarbetet skulle starta med en kartläggning av dels befintliga system för förebyggande underhåll av vvs-installationer i bostadsfastigheter, dels vanliga reparationstyper och deras frekvens vid normalt underhåll av fastigheter. Undersökningen begränsades till att i huvudsak omfatta bostadssektorn. Kartläggningen skulle också ge anvisningar om tänkbar struktur på ett kommande system för förebyggande underhåll. Kravet på ett sådant system skulle bli att det enkelt skulle kunna handhas av ett vvs-företag samtidigt som det skulle anpassas till kundernas, d v s fastighetsägarnas eller förvaltarnas, behov. Systemet fick under arbetets gång namnet "SUND" - en förkortning av systematiserat underhåll.

1.2 Föranalyser

Forskningsgruppens uppfattning om underhåll av fastigheter grundar sig på erfarenheter vunna i samband med arbete inom vvs-företag. En stor del av erfarenheterna har erhållits under arbete med utvecklingen och införandet av Reparationssystemet för vvs-reparationsarbeten. Dessa erfarenheter har bibringat utredarna en allmän uppfattning om att underhållet av fastigheters vvs-utrustningar, förutom att det ofta är helt oplanerat, huvudsakligen styrs av hyresgästernas klagomål samt av uppkomna katastrofer.

Arbetet med Reparationssystemet har vidare lett till uppfattningen att en ganska stor del av reparationskostnaderna består av resekostnader och startkostnader, orsakade av små och oplanerade reparationer med hög frekvens.

Detta oplanerade underhåll har medfört åtskilliga akutfall eller katastrofer med mer omfattande skador som följd och med ökat behov av jourarbete och därmed höga reparationskostnader.

Utredarna hade därför uppfattningen att resekostnader, startkostnader och skadekostnader avsevärt kunde sänkas om underhållsarbetet planerades med syfte att åstadkomma samordnade reparationer för hela fastigheter.

Utredarna utgick ifrån att vvs-företagen skall svara för analysen av fastigheternas installationer och därefter för hela den planerade och samordnade serviceverksamheten för fastigheten till en överenskommen fast ersättning.

Det antogs att behovet var likartat för hela fastighetsbeståndet i hela landet men att olika program behövde utarbetas beroende på fastigheternas utrustning och ålder.

Vi antog vidare att programmeringen skulle baseras på materielens varierande livslängd, och att ett systematiskt underhåll kräver en grundlig inventering och kartläggning av fastigheternas utrustning och skick.

1.2.1 Referensram

För att i erforderlig utsträckning också direkt ta hänsyn till de krav som olika berörda målgrupper måste ha på ett system för systematiskt underhåll fann forskningsgruppen det nödvändigt att sätta upp och i detalj specificera de väsentligaste och allmängiltigaste av de krav som kunde finnas. Här nedan följer sålunda en specifikation över sådana krav från fastighetsägare resp. vvs-firma, vi erfarit efter kontakt med dessa grupper.

1.2.2 Krav från fastighetsägaren (förvaltaren)

A Lägre kostnader - bättre service

Fastighetsägarna är medveten om det orationella sätt, på vilket man idag upphandlar sin kontinuerliga service. Han förutsätter att en systematisering av reparationssidan samt en förbättring av beslutsprocessen bör ge lägre totalkostnader och bättre service.

B Totalservice

Då fastighetsägaren även har intresse av andra tjänster än de vvs-entreprenören kan erbjuda och det kan bli fråga om att ersätta en ev. portvakt eller fastighetsskötare med denna form av kontraktsbunden

service bör systemet utformas så, att en integrering av tjänster från hela underhållssidan är möjlig. (t ex oljeservice).

C Kontroll

Fastighetsägaren måste kunna kontrollera att de reparationer som görs, är nödvändiga, och i linje med den målsättning som finns för fastighetsbeståndets underhåll.

D Alternativ

Beroende på fastighetens ålder kan underhållsnivån i fastigheten variera. Ett krav är därför att fastighetsägaren kan välja mellan alternativ av olika omfattning.

E Skatte- och hyresfrågor

Systemet måste anpassas så att hänsyn tas till fastighetsägarens intresse i skatte- och hyresfrågor enligt gällande lagstiftning.

1.2.3 Krav från vvs-firman

A God lönsamhet

System av liknande slag har provats av åtminstone ett par vvs-entreprenörer.

Resultaten därifrån ger anledning anta att den planering det krävs för att få ett system av denna typ att fungera, nödvändigtvis kräver ökade insatser från arbetsledningen i företaget. Detta i sin tur medför automatiskt krav på högre täckningsbidrag för att systemet skall vara intressant.

B Jämnare sysselsättning

Säsongvariationerna inom vvs-branschen har sedan gammalt varit kraftiga. Under det senaste årtiondet har emellertid en mängd åtgärder vidtagits för att reducera dessa verkningar. Viss ojämnhet i orderingång finns dock fortfarande kvar. Hos den enskilda vvs-firman och i samhället finns därför kravet att systemet anpassas så att det kan utjämna säsongvariationerna.

C Bättre planering

Reparationssystemet har visat att en bättre planering för företaget och dess montörer ger höjd effektivitet. Denna erfarenhet bör på lämpligt sätt överföras även till detta system.

D Möjlighet att anpassa till nuvarande system

Inom vvs-branschen pågår utveckling av andra system för rationellare vvs-service. Ett krav är därför att SUND görs anpassbart till på marknaden förekommande system för vvs-service.

E Effektiv administration

Administrationen för vvs-entreprenörerna är idag ett stort problem. Då de flesta firmors förutsättningar för att klara en dyrbar administrativ apparat är små, bör systemet om möjligt medföra lättnader i nu fungerande rutiner.

F Lönsamhetskontroll

I systemet måste ingå en enkel rutin för att kontrollera lönsamheten. Kontrollen bör kunna ske periodiskt.

G Hjälp med införandet av SUND

För att införandeprocessen skall ske så effektivt som möjligt bör en samordning samt kontroll ske från t ex Rörfirmornas Riksförbunds kansli. En kontinuerlig uppföljning av igångvarande system bör ske centralt för att den utveckling som sker inom företaget snabbast möjligt skall spridas till samtliga intressenter.

1.2.4 Hypoteser

Med ledning av den kravspecifikation som ovan gjorts, samt de grundläggande förhållanden och möjligheter som föreligger och som beskrivits tidigare och beskrivs längre fram i texten har forskningsgruppen för det fortsatta arbetet uppställt följande fem hypoteser om SUND:

- För att åstadkomma ett hanterbart system skall SUND baseras på avvikelserapportering och åtgärdande av avvikelser.
- För att alla fastighetsägare - oavsett bl a ambitionsnivå för det löpande underhållet - skall kunna beröras och ha intresse av SUND skall SUND konstrueras så att fastighetsägaren endast binder sig vid de kostnader, som absolut krävs för att fastighetens funktion skall vara tillfredsställande.
- SUND skall i enlighet med ovan erbjuda möjligheter till val av olika ambitionsnivå.

- Av ovanstående följer vidare att fastighetsägaren även skall kunna erbjudas att i samband med SUND:s genomförande få reparationsarbeten även utanför SUND utförda. Sådana ytterligare planerade insatser skall dock kräva återkommande beslut från fastighetsägaren.
- I det löpande underhåll som SUND innebär bör också innefattas andra småreparationer, som ej kan hänföras till vvs-arbeten (t ex oljearbeten etc).

1.2.5 Hypotesprövning

För att sedan med hjälp av uppställda hypoteser och olika intressenters krav konstruera ett system för systematiserat underhåll framkom att insamling av ett omfattande basmaterial var nödvändig. Figur 1 visar de olika vägar vi valde för att så småningom få fram erforderlig information för detta ändamål.

Sålunda fann vi det nödvändigt att gå igenom och bearbeta ett större antal fastigheters reparationsutfall ett antal år bakåt i tiden. De fastigheter som genomgicks var Skandias fastighetsbestånd bestående av ca 160 fastigheter, och den tid för vilken dokumentation fanns tillgänglig var åren 1960 - 70. Mera härom nedan. Genom denna bearbetning fick vi ett visst grepp om reparationskostnaders storlek, samt vilken typ av reparationer som huvudsakligen utfördes. Vidare fick vi dokumenterat exempel på hur olika variabler såsom fastighetens ålder, storlek, typ, belägenhet, fastighetens nyttjandetyper etc, kan inverka på fastighetens nuvarande skick och dess tidigare och kommande erforderliga underhållskostnader.

För att ytterligare komplettera ovanstående erforderliga basmaterial lät vi framta en blankett, avsedd att ifyllas av olika servicemontörer omedelbart efter utförda reparationer.

Vi fann det också intressant att skaffa fram uppgifter på livslängden hos olika materiel. Av denna orsak framtogs en frågeenkät som var avsedd att ifyllas av ett antal materialleverantörer.

För att få inblick i och synpunkter på hur man på enklast möjliga sätt kan inventera fastigheter med avseende på skicket avsåg vi att göra ett första utkast till inventeringsrutin samt också utföra några

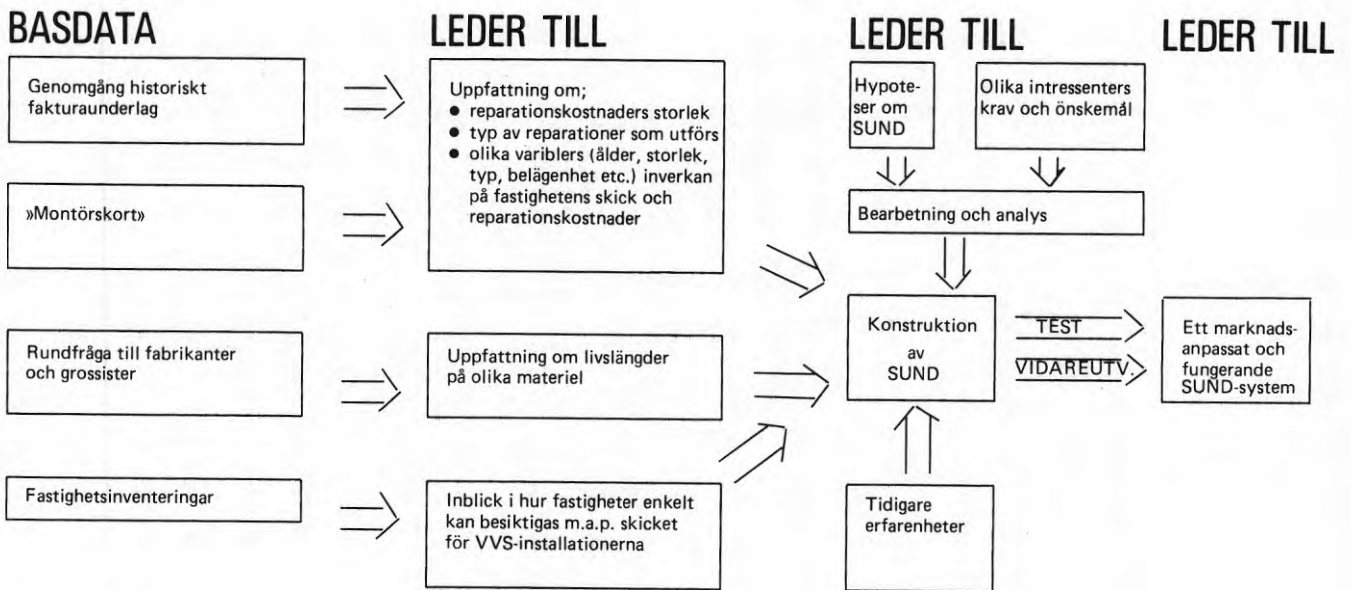


FIG. 1. Val av basdata, samt arbetsplan för konstruktion av systemet SUND.

sådana inventeringar.

Efter att ha insamlat, bearbetat och analyserat ovan nämnda material avsåg forskningsgruppen att med ledning av uppställda hypoteser, olika intressenters uttalade krav och önskemål, samt tidigare erfarenheter initiera konstruktionen av systemet SUND.

Erfarenheter visade vid det tidigare forskningsprojektet "Reparations-systemet" att metoden att i ett tidigt skede "på fältet" testa uppställda hypoteser parallellt med en intensiv vidareutveckling av dessa gav mycket goda resultat på kort tid. Forskningsgruppen avsåg därför att förfara på samma sätt beträffande projektet SUND. Vi avsåg sålunda att så snart de grundläggande principerna för SUND fanns framtagna, gå ut på fältet och söka upp lämpliga experimentföretag och experimentfastigheter, för att där på motsvarande sätt som för Reparations-systemet kunna testa och vidareutveckla de på skrivbordet framtagna idéerna. Figur 1 visar schematiskt hur ovan redogjorda arbetsupp-läggning var tänkt att fungera. Mera härom nedan.

1.3 Basdata

1.3.1 Skandiamaterialet

För att utföra den fastighetsgenomgång som nämnts ovan fick forskningsgruppen söka reda på lämpliga fastighetsägare. Kraven från gruppens sida var att antalet fastigheter borde vara ganska stort, fastigheterna borde huvudsakligen vara avsedda för bostadsändamål, och dessutom måste en relativt omfattande historisk dokumentation om utförda reparationer finnas, lämpligen i form av fakturor. I ett tidigt skede fick vi en rekommendation från Svenska Försäkringsbolags Riksförbund att höra oss för hos Försäkringsbolaget Skandia. Skandia har ca 160 fastigheter, huvudsakligen belägna i Stockholm, Göteborg och Malmö. Byggnadsåren för dessa fastigheter varierar. Fastigheterna är huvudsakligen avsedda för bostadsändamål men även kontor, butiker etc förekommer i viss utsträckning. För dessa fastigheter fanns en dokumentation över de reparationer som skett under åren 1960 - 70, och dokumentationen bestod av fakturakopior över motsvarande reparationer under denna tid.

Forskningsgruppen valde alltså att arbeta med Skandias fastigheter.

För att på ett enkelt sätt samla in erforderliga data och för att sedan bearbeta och värdera resultaten framtoqs den datablankett, som framgår av bilaga 1. Efter det att samtliga vvs-reparationer i de 160 fastigheterna genomgått enligt ovan nämnda blankett bestämdes vilka typer av reparationsarbeten som medgav en vidare bearbetning, d v s de typer av arbeten där tillräckligt antal observationer fanns. För dessa arbeten uppritades kurvor på sådant sätt att X-axeln representerade tid från byggnadsår till dess reparation skett, och Y-axeln (den vertikala axeln) redovisade frekvensen av reparationer. Frekvensen uttrycks i förhållande till totala antalet lägenheter med aktuell ålder. Eftersom reparationsuppgifter endast finns för åren 1960-70, sker härvid en överlappning av olika fastigheters olika reparationsintervaller. Det fakturaunderlag vi tagit del av och bearbetat har för Skandias fastigheter gällt externa, d v s utifrån inlejda tjänster. Dessutom har Skandias fastigheter i olika utsträckning underhållits genom att fastighetsskötare utfört vissa smärre arbeten. I viss utsträckning har dessutom Skandia anställt egna rörmontörer som alltså på heltid fått utföra vvs-service åt Skandia. Bilaga 2:1 visar hur antalet ekvivalenta lägenheter i undersökningen fördelar sig på vem som utfört åtgärderna som funktion av byggnadernas ålder.

Den absolut övervägande delen av utrymmena i Skandias fastigheter är avsedd för bostadsändamål. Dock förekommer lokaler av typen kontor, butiker etc. För att även få med dessa ytor i undersökningen måste en omräkning till motsvarande lägenhetsförhållande göras för dessa ytor. Forskningsgruppen har efter samråd med olika fackmän antagit att 150 m² kontors-, butiks-, eller annan motsvarande yta skall motsvara en ekvivalentlägenhet.

Bilaga 2:2 till 2:12 visar hur antalet åtgärder per år och ekvivalentlägenhet varierar med byggnadens ålder. När forskningsprojektet "Reparationssystemet" var avslutat hade man på Rörfirmornas Riksförbund en god uppfattning om vad olika småreparationer kostade att utföra. Under de två år som Reparationssystemet därefter ytterligare har utvecklats har ett omfattande erfarenhetsunderlag betr. dessa uppgifter erhållits. Detta har medfört att forskningsgruppen för respektive reparationsarbets frekvenskurva också har kunnat lägga in en kostnadsaxel. På varje diagramblad för bilaga 2:2 - 2:12 har alltså också lagts in kostnaden i kronor/år och ekvivalent lägenhet som funktion av

byggnadens ålder. Bilaga 2:13 visar i tabellform för varje undersökt arbete hur åtgärdsfrekvens och motsvarande kostnad i kronor/år och ekvivalent lägenhet har varierat och varit fördelade på externa montörer, egna montörer och fastighetsskötare.

Bilaga 2:14 visar kostnaden för åtgärder ingående i SUND (exkl. fastsättning av lös vvs-utrustning) som funktion av fastigheternas ålder.

Observera att för redovisade kostnader i bilagorna 2:2 - 2:14 åtgått material ej är inkluderat.

Att i bilaga 2:13 vissa kostnader utelämnats beror på att dessa ej är att hänföra till SUND-arbeten. Detta beskrivs mer i detalj längre fram. Vidare framgår också av sektion 3 att uppdelningen i olika arbetsmoment ej gått att göra i tillräcklig utsträckning för Skandiamaterialet. En sådan uppdelning har dock genomförts i efterhand.

När forskningsgruppen bearbetade Skandiamaterialet fanns där en hel del uppgifter som inte direkt kunde anses primära för SUND, men som ändå var av så stort intresse att forskningsgruppen beslöt redovisa bearbetningen även av dessa. Sålunda visar bilaga 2:15 hur underhållskostnaden för värme & sanitet per år och ekvivalentlägenhet totalt sett ser ut som funktion av byggnadens ålder. Häri ligger alltså samtliga utförda arbeten, d v s även arbeten utanför och av större karaktär än SUND. Vidare är även kostnaden för åtgått material medtagen här.

Vidare fanns i Skandiamaterialet redovisat kostnaderna totalt för andra branscharbeten; byggnadsarbeten, målningsarbeten, hiss, el, samt värme och sanitet. Fördelning av de totala underhållskostnaderna i förhållande till fastigheternas ålder redovisas i bilaga 2:16. Här har alltså inte de absoluta kostnaderna redovisats utan enbart den procentuella fördelningen år för år mellan de olika branschernas underhållskostnader. Även här är åtgått material inkluderat.

Vid studium av bilagorna 2:2 - 2:14 konstateras att för många av de redovisade arbetena föreligger en frekvenstopp efter ett intervall på ca 40 år. Denna beror sannolikt på vvs-utrustningens kontinuerliga förslitning. Skandia tillämnar ej någon systematiserad renovering av fastighetens vvs-utrustning efter viss uppnådd ålder. Alla åtgärder beslutas av fastighetsförvaltaren, som kontinuerligt övervakar och

underhåller fastigheten.

Genom att i kurvorna ta medelfrekvensen av resp. reparationsarbete har också redovisats den ungefärliga livslängden i intervallen för resp. reparation.

Att i bilaga 2:13 fler arbeten är upptagna än vad som redovisats i 2:2 - 2:12 beror på att underlaget för vissa arbeten varit så litet att livslängdskurvor ej kunnat upprättas.

1.3.2 Montörsrapporter

För att få en bild över vilka som äger olika fastigheter, vem som tar initiativ till beställning, vem som gör beställningen, samt vilka olika typer av fastigheter som kommer ifråga, framtogs ett speciellt kort, som skulle ifyllas av montören på arbetsplatsen, (se bilaga 3). Från ett vvs-företag i Malmö fick vi in 575 ifyllda kort, från ett annat i Stockholm 155 kort och från ett tredje företag i Uppsala 52 kort. Bearbetningen av ovanstående uppgifter (kortets framsida) redovisas i bilaga 4:1 - 4:5. Resultatet redovisas i form av stapeldiagram. En uppdelning har skett i två grupper. Den ena gruppen omfattar korten från Malmö, och den andra gruppen korten från Stockholm och Uppsala. Denna uppdelning är gjord p.g. a. att korten från Malmö ej hade ifyllts av montören utan av ordermottagaren med hjälp av fakturerade arbeten och gott minne.

I bilaga 4:1 redovisas för hyresfastigheter hur ägandet är fördelat på olika grupper, uttryckt i % av totala antalet fastigheter i undersökningen. I samma bilaga redovisas också, uttryckt i procent, vem som tar initiativ till och vem som gör beställningen för hyresfastigheter. I bilaga 4:2 - 4:5 har en uppdelning av de undersökta fastigheterna skett efter ägare. I bilaga 4:2 är ägaren MKB (Malmö Kommunala Bostadsaktiebolag), i bilaga 4:3 bostadsrättsförening, i bilaga 4:4 privatperson och i bilaga 4:5 tillhör fastigheterna övriga ägare, vilket t ex betyder Uppsala Universitet, banker, kommun, landsting o dyl. Observera dock att MKB ej ingår bland "övrigt" utan redovisas separat. Detta skedde därför att antalet fastigheter ägda av MKB var mycket stort, ca 320 st. I bilaga 4:2 - 4:5 redovisas hur fastighetstyperna fördelar sig mellan villor, hyresfastigheter, kontor och övrigt. En fastighet definieras som kontorsfastighet om mer än 50 % av dess yta upptas av kontor. Under rubriken "övrigt" redovisas fastigheter

såsom skolor, sjukhus och fabriker. I samma bilagor framgår också hur initiativ till och beställning fördelar sig mellan alternativen innehavare, skötare, förvaltning och värd.

Kortets baksida upptog kolumner för hur och när motsvarande reparation gjordes sist och vilken ålder det åtgärdade objektet hade. Bearbetningen av det materialet framgår av bilaga 5:1 - 5:5. Totalt erhöles 782 kort. Detta motsvarar omkring 3.300 reparationer, vilka fördelades efter reparationstyp. Efter fördelningen kunde endast ett fåtal reparationstyper användas för vidare bearbetning. För övriga reparationstyper förelåg statistiskt sett otillräckligt antal observationer. För de i bilaga 5:1 - 5:5 uppritade kurvorna representerar X-axeln tid från byggnadsår till dess reparation skett, och Y-axeln frekvensen av reparationen. Frekvensen uttrycks i förhållande till det totala antalet reparationer av aktuell typ.

De reparationstyper som bearbetats var utbyte av gasspis, tvättställ och wc (bilaga 5:1), justering av wc (bilaga 5:2), ompackning av blandare (bilaga 5:3) samt rensning av köksvattenlås (bilaga 5:4). Dessutom gjordes en sammanställning av samtliga de ca 1300 reparationerna (bilaga 5:5).

Ur bilaga 4:1 framgår att för fastigheter i Malmö ungefär 67 % av hyresfastigheterna ägs av MKB. I jämförelse av bilaga 4:2 och 4:3 - 4:5 framgår att MKB:s rutiner vid reparationer avviker från övriga ägare. I MKB:s fastigheter tar förvaltningen initiativ till beställningen i ca 60 % och gör beställningen i ca 70 % av fallen. Motsvarande siffra för en lägenhetsinnehavare i en MKB-fastighet är 20 % resp. 10 %. Genom att beställningsproceduren hos MKB är så starkt koncentrerad till förvaltningen föreligger också goda möjligheter till ett rationellt vvs-underhåll. De fastigheter som ägs av "övrigt", bilaga 4:5, har ej behandlats vidare emedan de ej bedömts vara representativa för vårt ändamål.

Ur bilaga 4:3 och 4:4 framgår att initiativ till beställningen sker till stor del av lägenhetsinnehavaren för privatägda fastigheter - i Stockholm och Uppsala 60 %, i Malmö 40 %. Motsvarande siffror för bostadsrättsfastighet är 65 % resp. 50 %. I Stockholm och Uppsala görs beställningen till största delen av lägenhetsinnehavaren, 45 %, eller fastighetsskötaren, 30 %, oberoende av ägare. I Malmö görs däremot

beställningen till övervägande del av förvaltning eller skötare - speciellt märkbart är att för bostadsrättsfastighet i Malmö beställning görs av värden i 60 % av fallen.

Vid jämförelse av förhållandena i Stockholm - Uppsala och Malmö skall skillnaden i undersökta fastighetstyper för privatägda fastighetstyper observeras. Stockholm - Uppsala har en betydligt större andel villafastigheter än Malmö (45 % resp. 20 %). Detta medför helt naturligt att innehavaren sköter om beställningsrutinen för privatägda fastigheter i högre grad i Stockholm - Uppsala än i Malmö. Enligt tidigare tar lägenhetsinnehavaren initiativ till beställningen i 20 % av fallen i MKB-fastigheter. Motsvarande siffra för hyresfastigheter i Stockholm - Uppsala är 65 % (bilaga 4:1). Om man antar att MKB:s siffra på 20 % motsvarar det akuta behovet av vvs-reparationer, betyder det att hela 45 % av antalet reparationer i en hyresfastighet i Stockholm - Uppsala hade kunnat uppskjutas kortare eller längre tid. Det skulle i så fall finnas möjlighet att samla dessa reparationer till något eller några tillfällen per år. Med detta förfarande bör reparationskostnaderna kunna sänkas betydligt.

För att närmare utreda hur reparationsrutinerna tillgår i MKB har telefonkontakt tagits med ingenjör K G Johansson, MKB. Vid samtalet framkom att i akuta fall ringer lägenhetsinnehavaren till en felanmälningscentral, som sedan gör själva beställningen. För övrigt sker en inspektion av fastigheterna en gång per år, behövliga vvs-åtgärder noteras av inspektören. Därefter sker beställning av samtliga reparationer på en gång. Det kan också noteras att MKB:s fastigheter alla är byggda efter år 1948.

Kortens två frågor: "När gjordes motsvarande arbete sist?" och "varför utfördes arbetet?" har uteslutits ur bearbetningen. Anledningen till detta är det ringa antalet svar som erhöles.

1.3.3 Enkät till materialleverantörer

För att få in fler uppgifter angående livslängd och underhåll på material har en enkät framtagits, vilken utskickades till några materialleverantörer (bilaga 6:1-6:2). Resultatet av denna enkäts bearbetning redovisas i bilaga 7. Observera att, med undantag av frågorna rörande tappkran, blandare och pump till värmesystem, svar endast erhöles från en fabrikant.

Bl a framkom följande synpunkt från enkätsvaren: Det är mycket svårt att bedöma den verkliga livslängden på vissa produkter t ex badkar och tvättställ. Livslängden på dessa produkter beror mycket på underhållet.

Den livslängd som materialleverantörerna uppgav är den tekniska, men utbytet sker ofta efter ekonomisk eller modeberoende livslängd.

1.3.4 Inventeringar

En bild över aktuellt allmäntillstånd hos några fastigheter erhöles genom besiktningar av tre Göteborgsfastigheter. Målet med denna besiktning var också att testa och utveckla ett besiktningsprotokoll, som senare kunde användas vid ett färdigt SUND-system. Protokollet framgår av bilaga 8:1-8:9.

Beträffande vidareutvecklingen av inventeringsrutinerna, se kap. 3.2.

1.3.5 Problemet expansionskärl, diskmaskiner och badrumsgolv

Vi har vid vårt samarbete med bl a Skandia fått reda på att tre stora orsaker till de omfattande konsekvensskador man söker undvika är läckande expansionskärl, läckage från diskmaskiners anslutningar samt vattensador i badrumsgolv via otäta golvbrunnsanslutningar. Dessa skador är mycket svåra att komma tillrätta med p.g.a. att de är mycket svåra att upptäcka innan det är för sent.

Forskningsgruppen har därför velat undersöka möjligheterna till att söka förbättra detta förhållande, och har därvid intervjuat ett antal representanter från tillverkarsidan beträffande expansionskärl, diskmaskiner och mätinstrument. Vidare har kontakt tagits med försäkringsbolag samt byggnadsfirmor som har sysslat med dylika skador. Resultatet av dessa kontakter och intervjuer redovisas här nedan.

1.3.5.1 Expansionskärl

Enligt statistik för åren 1966 - 68 från Centralstället för Svensk Brandskadestatistik visar det sig att läckande expansionskärl motsvarar 20 % av antalet anmälda skador i en - och tvåfamiljshus, för flerfamiljshus är motsvarande siffra ca 5 %. Ersättningsbeloppet per år för läckande expansionskärl uppgår till, för en och tvåfamiljshus, ca $2,5 \cdot 10^6$ kr (ca 12 % av totalt ersättningsbelopp) för fler-

familjshus ca $0,5 \cdot 10^6$ kr (ca 3 % av totalt ersättningsbelopp).

Expansionskärl finns av två olika typer, dels öppet och dels slutet. Med ett öppet expansionskärl avses ett kärl som har direkt förbindelse med omgivande luft. Detta innebär att övertryck inte kan uppstå i kärlet och att kärlet måste placeras över övriga värmesystemet, t ex på en vind. För att undvika att vattnet i expansionskärlet fryser måste man ofta isolera kärlet.

Vid ett ev. läckage på expansionskärlet kommer sekundärskadorna vid öppna system att bli betydligt kostsammare än vid slutna system. Det öppna systemet ger ofta vattenskador på vind och i underliggande lägenheter. Däremot kommer vid slutna system, där expansionskärlet oftast är placerat i pannrum, ett ev. läckage endast att medföra att vattnet rinner ut genom golvbrunnen. Att besiktiga ett öppet expansionskärl är relativt omständigt, då kärlet ofta är placerat på vinden i en mineralullsinfodrad trälåda. En okulärbesiktning av kärlet kan således ej göras, utan att demontera isoleringen.

I det nuvarande bostadsfastighetsbeståndet med oljeeldning är öppna system installerade i ca 90 % av fastigheterna, resterande 10 % har slutna system. Vid nyinstallation är motsvarande siffror ca 30 % för öppet system och 70 % för slutet. Då ett befintligt öppet expansionskärl måste bytas ut installeras slutet kärl i ca 50 % av fallen. Vid byte från öppet till slutet expansionskärl måste man beakta att det slutna systemet har inre övertryck. Ett slutet expansionssystem innebär i princip att detta måste utföras enligt Varmvattenpannenormer. Vid slutna pannanläggningar med mindre effekt gäller även arbetarskyddsstyrelsens meddelande 71:8 och Svensk Byggnorm - Supplement SBN-S 45:6. I dessa bestämmelser krävs viss säkerhetsutrustning för slutna system, dessutom måste en sluten pannanläggning besiktigas innan den tages i bruk.

För att få ytterligare information om expansionskärl beslöt vi att tillställa tillverkare av expansionskärl och ett urval rörentreprenörer en frågeblankett.

Enligt vår enkät till tillverkare är normal livslängd för ett expansionskärl minst 25 år vid stålplåtskärl. Givetvis fås en större livslängd om mer korrosionsbeständigt material väljes i kärlet, detta under förutsättning att material i anslutningsrör och expansionskärl inte

påverkar varandra (t ex järn-koppar är olämpligt). Expansionskärlets livslängd påverkas även av ev. fuktighet i omgivande utrymme och vattenpåfyllning av systemet. Vid påfyllning av systemet, t ex på grund av läckande ventiler, kommer syrerikt vatten att tillsättas, och därmed ökar korrosionshastigheten.

I enkäten bad vi också om synpunkter på hur man lämpligen kan kontrollera expansionskärlets tillstånd. Vi fick till svar två metoder förutom okulärbesiktning, antingen provning med vass syl eller provtryckning. Vi fann ingen av dessa metoder helt tillfredsställande, utan beslöt att undersöka en tredje metod, "ultraljudsmätning".

Ultraljudsmätning av godstjockleken är en oförstörande provning. Man får också uppgift om hur långt korrosionen har fortskridit, även om kärlet fortfarande är funktionsdugligt. Vid urval av mätpunkter kan man ha en viss vägledning av uppgiften att ca 75 % av läckaget inträffar i kärlets botten. Liksom vid provning med syl måste kärlet friläggas vid ultraljudsmätning. Provningsutrustning är också relativt dyrbar och för att få ett korrekt resultat kräves stor noggrannhet, speciellt måste man kontrollera att kontakten mellan svängare och mätobjekt är korrekt. Instrumentet måste också kalibreras innan användandet.

Provtryckning av systemet ger ett klart besked om systemet tål det valda trycket. Metoden kommer emellertid att bli relativt tidskrävande, då den förutsätter att expansionssystemet är ett slutet system och att man har tillgång till pump för tryckstegring.

Provning med syl kräver ingen investering i provutrustning. Svårigheterna ligger i att bestämma lämplig kraft på sylen, att ange hur många mätpunkter som krävs och deras placering, samt att kärlet måste friläggas från isolering o dyl. Metoden är dessutom förstörande, d v s samtidigt med inspektionen måste reparation ske.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att en bestämning av expansionskärlets tillstånd inte kan utföras med rimlig tidsåtgång. Därför anser vi att besiktning av expansionskärl inte kan ingå som en del i SUND, däremot bör ingå en rekommendation om kontroll av expansionskärl vars ålder eller konstruktion indikerar att risken för läckage är större än normalt.

1.3.5.2 Diskmaskiner

Den allmänna uppfattningen bland försäkringsbolag och andra som är sysselsatta med vattenskador är, att diskmaskiner vållar ett mycket stort antal fall av vattenskador. En nyligen utförd tysk undersökning visar att 13 % av antalet skadefall härrör från diskmaskiner. Då någon svensk statistik oss veterligen inte finns att tillgå för närvarande, kan denna siffra dock tjäna som ett riktmärke. I vår fortsatta bearbetning av inkomna erfarenheter från fältet kommer givetvis detta problem att beaktas.

1.3.5.3 Badrumsgolv

De flesta vattenskador på avloppssystemet i badrum kan härledas till golvbrunnen eller anslutningen golvbrunn-golv. Enligt Centralstället för Svensk Brandskadestatistik var ersättningsbeloppet för 1969 avseende läckande avloppssystem inom badrum, duschrum etc ca $4,5 \cdot 10^6$ kr i en- och tvåfamiljshus och ca $4,6 \cdot 10^6$ kr i flerfamiljshus.

Då totala ersättningsbeloppet var $56 \cdot 10^6$ kr motsvarar skador på avloppssystem i badrum etc ca 17 % av totalersättningsbeloppet för vattenskador i bostadsfastigheter.

Situationen är för närvarande då det gäller otäta golvbrunnar att läckaget ofta uppmärksammas först då vattenskador uppstår t ex i underliggande tak. Reparationerna blir alltså mycket omfattande. I vissa fall kan det även vara mycket svårt att bestämma var läckaget har inträffat, t ex om flera badrum är belägna intill varandra och fuktfläck uppmärksammas i våningen under. Med nuvarande metoder innebär detta att man måste antaga i vilket badrum läckaget inträffat.

Vid införandet av SUND i en fastighet ingår en besiktning av fastighetens VVS-utrustning. Vid denna besiktning skulle det vara mycket värdefullt om en otät golvbrunn kunde upptäckas innan sekundärskadorna blivit alltför omfattande. Men kan man på något sätt bestämma om golvbrunnen är otät, utan att göra omfattande ingrepp i golvet ?

Vi antog att fuktighetshalten i betongen omkring golvbrunnen kunde mätas genom att man borrar ett eller flera hål intill golvbrunnen och där sticker ned givaren till en fuktighetsmätare. Vi diskuterade metodens möjligheter med bl a Lunds Tekniska Högskola, instrumenttillverkare och byggnadsfirmor, varvid vi kunde konstatera att me-

toden var möjlig att tillämpa.

Då metoden är mycket tidskrävande ansåg vi det olämpligt att låta denna ingå i SUND. Vidare krävs innan den praktiska tillämpningen ett omfattande försöksarbete, där bl a tillåten fuktighetshalt i betongen, antal mätpunkter, antal mättillfällen etc måste bestämmas.

Ovanstående metod förutsätter att badrumsgolvet består av betonggolv med ovanpåliggande vattentät matta. Om den vattentäta isoleeringen är anbringad under ett kakelgolv el dyl kan metoden troligen inte tillämpas.

1.3.6 Jämförelser

Vid jämförelse mellan bilagorna 2, 5 och 7 måste hänsyn tas till vissa väsentliga olikheter. Skandiaundersökningen (bilaga 2) baserar sig på ett visst antal lägenheter, montörsenkäten (bilaga 5) på ett visst antal reparationer och materialleverantörsenkäten (bilaga 7) på fabrikantens uppgifter.

Genom att kurvorna i bilaga 2 och 5 uppritats med olika förutsättningar går de inte att jämföra direkt. Däremot bör frekvensmaximum vara belägen vid ungefär samma ålder på objektet. Detta gäller i viss grad för justering av wc. För övriga åtgärder ligger frekvenstoppen vid ca 40 år för Skandiamaterialet och ca 20 år för montörsenkäten. Denna differens kan förklaras av att det föreligger stora skillnader i lägenheternas åldersfördelning i de båda undersökningarna samt att fastigheterna har olika ägare. Jämför man åldersfördelningen mellan Skandia och MKB finner man att många av Skandias fastigheter är byggda före år 1900, medan alla MKB:s fastigheter är byggda efter år 1948. Bilaga 9 visar hur antalet ekvivalentlägenheter i undersökningarna varierar med fastigheternas ålder. Här är också en uppdelning gjord på montörsenkäten på så sätt att MKB separat är redovisat.

Om Skandia moderniserat i mindre utsträckning än övriga ägare, uppkommer en differens mellan frekvenstopparnas lägen. Det kan t ex vara så att en villaägare moderniserar i högre utsträckning än ägare av en större hyresfastighet. Skandiamaterialet innehåller 0 % villor, montörsenkäten ungefär 10 %.

Enkäten till materialleverantörer (bilaga 7) ger leverantörerna en uppfattning om deras produkters livslängd. Vid jämförelse av medellivslängden ur Skandiamaterialet framgår det att fabrikanternas uppgifter om medellivslängden tycks stämma relativt väl med vad Skandiamaterialet utvisar. För t ex ompackning av radiatorventil gäller att fabrikanter uppger medellivslängden till 5 - 10 år. Ur Skandiamaterialet erhålles medelfrekvensen av antalet byten per år och lägenhet till ca 15,8 %. Detta ger en medellivslängd på ca 6,5 år. En ev. felkälla kan dock förefinnas i det förhållandet att det historiska fakturaunderlaget för Skandiafastigheterna kan innehålla flera likadana åtgärder utan att detta framgår i texten. T ex kan det stå "ompackning blandare". Detta kan betyda ompackning av en blandare men ev kan fler blandare ha packats om vid samma tillfälle utan att detta framgår.

1.4 Experimentföretag

Med syftet att samtidigt som SUND utformades, testa framtagna idéer kontinuerligt togs i ett tidigt skede kontakt med ett antal lämpliga VVS-företag. Detta ledde till ett utvecklat samarbete mellan Rörfirmornas Riksförbund och tre st VVS-företag, nämligen: Jonsons Rör AB, Norrköping, J F Jansson AB, Uppsala samt Trollhättans Värme & Vatten AB, Trollhättan. Efter en tid nödgades dock J F Jansson AB på grund av annan hög arbetsbelastning avbryta den startade försöksverksamheten tills vidare.

Jonsons Rör AB i Norrköping är ett företag som ägs av Lundbergs Fastighets AB, som är en av Sveriges största privata fastighetsägare. Direktören för Jonsons Rör AB heter Sven Hallin, och det är denne som varit kontaktman i företaget. Då vi bad Jonsons Rör AB att hjälpa oss leta fram lämpliga fastigheter att arbeta i föll det sig självklart att dessa skulle sökas hos Lundbergs Fastighets AB, som ju också är Jonsons Rör AB:s största kund på servicesidan. Lundbergs Fastighets AB äger idag ca 1.000 fastigheter varav ca 100 finns i Norrköping. De flesta fastigheterna är byggda mellan 1955 och 1970. Lundbergs ställde sig positiva till försöksverksamheten.

Trollhättans Värme & Vatten AB har som direktör Henrik Svanström. Detta företag har Rörfirmornas Riksförbund tidigare arbetat i på så sätt att vi där infört Reparationssystemet, och var alltså väl förtrog-

na med företagets struktur och resurser. När vi tillsammans med Henrik Svanström diskuterade lämpliga fastighetsägare för försöksverksamheten kom vi fram till att en kontakt vore lämplig med HSB, Trollhättan samt med det kommunala bostadsaktiebolaget Eidar. Sådan kontakt togs och ledde till att både HSB och Eidar ställde upp för urval av lämpliga fastigheter, samt besiktning av dessa för ev. fortsatta SUND-rutiner.

1.5 Experimentfastigheter

Efter kontakt och samråd med de experimentföretag som beskrivits i kapitel 1.4 ovan valdes ett antal fastigheter ut för kommande försök. I Trollhättan valdes fem st fastigheter ut, varav tre st ägdes av Eidar och två st av HSB. Byggnadsåren för dessa fastigheter varierade mellan 1949 och 1970, och storleken på fastigheterna varierade från 15 lägenheter upp till 188. I Norrköping utvaldes fyra st fastigheter som ägdes av Lundbergs, byggnadsåren varierade här från 1956 -1970. Antalet lägenheter i dessa fastigheter varierade från 36 till 125. Beträffande skick, lägenhetsstorlek etc framgår detta av sektionerna 5 och 6.

Tabell 1 visar för varje fastighet byggnadsår, antal lägenheter samt övriga ytor.

1.6 Fortsatta arbetsuppgifter

Denna rapport beskriver forskningsprojektet SUND fram till färdig utformning samt test av uppställda hypoteser och system.

Full nytta och exakt värdering av det nu genomförda forskningsprojektet kan ej uppnås förrän efter en längre tidsuppföljning. I samband med inarbetandet av SUND vid de nämnda försöksföretagen torde stor praktisk erfarenhet vinnas. SUNDs slutliga utprovning kan därför inte redovisas innan de praktiska proven pågått under cirka 1 - 2 års tid.

Vidare kommer forskningsgruppen att belysa och försöka lösa de marknadsförings- och relationsproblem som föreligger, med mål att få SUND till att bli ett praktiskt fungerande system.

2 PROBLEMATIK, BAKGRUND

2.1 Marknad

2.1.1 Generellt

SUND avser att effektivisera reparation och underhåll av vvs-installationer i bostadsfastigheter. Av Tabell 2 framgår att kostnaderna för reparation och underhåll uppgick till 1.843 mkr i löpande priser år 1970. Av detta kan man uppskatta att ca 250 mkr faller på vvs. Nyinvesteringarna för vvs beräknades till 1.100 mkr (Tabell 3).

Byggbranschens totala kostnader för reparation och underhåll beräknades år 1970 till 24.520 mkr i nyinvesteringar och 7.294 mkr i reparation och underhåll.

SUND avses direkt påverka de 250 mkr som gäller reparation och underhåll av vvs men avses även indirekt påverka det totala reparations- och underhållsbeloppet för bostäder 1.833 mkr genom undvikande av de konsekvensskador som ett mindre bra vvs-underhåll medför.

2.1.2 Entreprenörerna

Reparationer och underhåll av vvs-installationer utförs dels av renodlade vvs-entreprenörer, dels av byggnadsföretag med egna vvs-avdelningar men även av fastighetsskötare. Dessa utför ofta mindre och enklare vvs-reparationer men det är inte ovanligt att en fastighetsförvaltare har speciella reparationsgrupper med vvs-montörer anställda. Hur stor betydelse fastighetsförvaltarnas egna resurser har är svårt att klart uttala sig om beroende på bristfällig redovisning.

Inom vvs-installationsbranschen finner man 2.250 företag med 25.300 personer sysselsatta (se Tabell 4). Av Tabell 5 framgår att vvs-installationsbranschen består av många små företag. Ca 50 % av de sysselsatta arbetar i företag med max 20 montörer. Av Tabell 6 framgår att reparationer utgör 35 % av medelföretagets verksamhet och att andelen reparationer är något högre för mindre företag.

2.1.3 Reparationsobjekten

Behovet av reparationer och underhåll beror av flera faktorer bl a fastighetsbeståndets storlek, dess ålderssammansättning och utrustningsnivå. Temporärt kan även skicket eller tidigare nedlagt underhållsarbete vara av stor betydelse.

Fastighetsbeståndets storlek och åldersstruktur

Av tabell 7 ser vi att det totalt fanns 1.181.992 lägenheter i landet år 1970. Det framgår vidare att större delen av dessa lägenheter var 2:or men att tillskotten huvudsakligen sker med större lägenheter. Vidare ser vi att beståndet till stor del omfattar mycket gamla enheter. Hela 73.378 lägenheter har byggår 1900 eller tidigare.

En uppfattning om förändringen inom bostadsbeståndet kan man få av en jämförelse mellan uppgifter om nybyggnationer och rivning. Tabellerna 8, 9 och 10 visar nybyggnation och rivning under åren 1950 - 1970. Därav framgår att rivningstakten ligger på ca 10 % av antalet nybyggda lägenheter, men betydligt lägre om man räknar rivna rum som enhet. Med denna rivningstakt och de numera uttalade önskemålen om minskad rivning kan vi se att mängden äldre fastigheter i bostadsbeståndet vill bestå långt fram i tiden.

Utrustningsnivå

Utrustningsnivån ökar för varje år genom tillskott av nya lägenheter och genom ombyggnad av äldre. Av tabell 11 framgår att nästan alla lägenheter har något behov av vvs-service men att exempelvis andelen lägenheter med bad eller dusch endast är 80 % av beståndet. Den lägre utrustningsnivån som är att hänföra till det äldre bostadsbeståndet påverkas dock av det nu aktiverade ombyggnadsprogrammet.

I de fastigheter där man genomför en ombyggnad höjer man som regel utrustningsnivån upp till den för nybyggnationen aktuella med motsvarande ökning av servicebehovet.

2.2 Nuvarande fastighetsunderhåll

Det är av flera anledningar praktiskt att skilja underhåll från modernisering och upprustning. Ett av skälen är att de planeras, administreras och genomförs på olika sätt.

Underhåll, vilket denna utredning är begränsad till, har ej varit föremål för en samlad beskrivning. Man kan dock konstatera att det stora flertalet av landets fastigheter saknar systematiskt underhåll. Hos vissa större fastighetsförvaltare har man dock känt behov av en systematisering och fört in vissa former. Följande exempel kan belysa detta:

HSB

1969 framlades "mall för skötselinstruktioner för oljeeldade värme-

centraler". Målsättningen med denna mall var bl a att uniformera de skötselinstruktioner som upprättades av vvs-konstruktörerna. Mallen indelades i tio avdelningar, behandlade bl a ansvarsförhållanden, teknisk beskrivning, skötselrutiner, ekonomisk eldning och driftstörnings-schema.

Riksbyggen

har under de senaste åren arbetat med att samordna fastighetsskötseln regionvis. De funktioner, som ingick i fastighetsskötsel, var invändig städning, eldning, skötsel av värme-, ventilations-, sanitets- och el-installationer, skötsel och renhållning av mark samt smärre reparationer. En samordning av fastighetsskötseln ansågs förbättra möjligheterna för uppföljning samtidigt som förutsättning skapades för att anställa egen heltidsarbetande personal. Man kunde därigenom uppnå en ändamålsenlig specialisering hos de anställda. Beroende av storleken på det område som skulle betjänas, utarbetades olika organisationsformer för centraliserad fastighetsskötsel. För stora områden anordnades servicecentraler, utrustade med verktyg, reparationsmaterial samt transportfordon. Fram till årsskiftet 1970-71 hade samordnad fastighetsskötsel endast provats försöksvis, men man avsåg att införa de nya principerna i större skala under 1971.

Riksbyggen upprättade underhållsplaner för en tid av 30 år framåt i tiden. I planerna uppdelades kostnaderna för att underhålla fasad, yttertak, gemensamma lokaler, installationer samt mark och lägenheter.

Göteborgshem

Företaget har tillkommit genom en sammanslutning av tre allmännyttiga bostadsföretag i Göteborg och omfattar f n ca 35.000 lgh. Sammanlagda underhållskostnaderna uppgick till ansevärliga belopp - ca 50 milj. kronor per år. Man har lagt ned omfattande rationaliseringsarbeten för att sänka dessa kostnader. Så t ex har ett detaljerat system för underhållsplanering utvecklats. I systemet, som var upplagt för ADB, ingick kodifiering av ett stort antal typer av underhållsarbeten. Sortering skedde på bostadsområde, fastigheter, lägenheter, branschtillhörighet m m. Efter kodning lagrades alla utförda underhållsarbeten i en databank. Denna kan sedermera utnyttjas för t ex frekvensstudie. I planeringssystemet tog man hänsyn till tillgänglig kapacitet, tidsdata för bytesperioder, konditionstester och budgeterade medel. I plane -

ringssystemet ingick också speciell rutin för erfarenhetsåterföring, vars resultat bl a lades till grund för en ständig förbättring av underlaget för fortsatt planering.

REHAB

Under denna beteckning har ett system för ombyggnadsarbeten utarbetats av ingenjör Lars Butler och ingenjör Ahti Lemminkäinen i samarbete med Gustavsbergs fabriker, Domnarvets jernverk samt AB Hålmeter. Systemet behandlar metoder för snabb ombyggnad av kök och badrum i äldre fastigheter.

Bjerking

Ingenjör Bjerking, Uppsala, höll med hjälp av byggforskningsmedel på att utarbeta principer för upprustning av omoderna lägenheter. Detta arbetes resultat redovisades sedermera i en byggforskningsrapport utgiven 1972.

ASTRA

På Astra hade ingenjörerna Butler och Einarsson utarbetat ett komplett system för skötsel av VVS-installationer i samma byggnader som tillhör företaget. Man hade tidigare arbetat genom ett rundschema med speciala arbeten på angivna klockslag. Detta system hade nackdelar, då det i stor utsträckning var upplagt på personligt kunnande hos respektive fastighetsskötare. I det nya systemet ingick ett tekniskt principalschema, vilket gav en överskådlig bild av anläggningens uppbyggnad och funktion. Där ingick också driftstabläer med data över ingående huvudkomponenter samt skötselkort med åtgärdsbeskrivning. Skötselkorten försågs med kortfattad text för erforderliga periodiska arbetsuppgifter. Ett utfört underhållsarbete bekräftades på detta kort med datum och reparatörens signum. Korten var så placerade att samtliga anställda på företaget kunde kontrollera att arbetena utfördes. Följande ingick i systemet driftsinstruktioner, "miljöbetingelser", för de olika rumsenheterna, luftmängdsprotokoll, dispositionsritningar m m. Det nya systemet hade använts i några år med övervägande gott resultat.

Med utgångspunkt från försäkringsbolagens erfarenheter med höga och stigande byggsador leds man till bedömningen att nuvarande fastighetsunderhåll kunde förbättras avsevärt. Flera skadefall kunde med säkerhet undvikas med ett förebyggande underhåll och i flera fall

kunde konsekvensskadorna minskas om man genom inspektion hade observerat skadan i tid.

De mindre reparationerna utföres ofta av portvakten i huset eller en fastighetsskötare. Av vvs-reparationerna kan detta vara fråga om ompackningar, mindre rensningar, kontroll av element som inte fungerar o s v. Kostnaden för portvakt och fastighetsskötare har emellertid börjat betraktas som för dyra och de ersätts i allt större utsträckning av servicemän (DN 5/10-70). Gemensamt för alla former är emellertid att åtgärderna som regel sätts in först när ett fel har konstaterats och påtalats av hyresgästen. Åtgärden sker då oftast som en separat aktivitet med alla startkostnader belastande en enda reparation.

2.3 VVS-företagen och fastighetsunderhållet

Av kapitel 2.1 ovan framgår att vvs-delen av fastighetsunderhållet är betydande och förmodligen starkt kopplat även till de övriga reparationskostnaderna. Hela kostnadsvolymen är för vvs-företagen bestämt utifrån och utan deras kontroll. Man fungerar endast som resurs till förfogande för andras planering. Detta medför att man inte utnyttjar kunskaperna hos specialisten för att planera åtgärderna inom hans speciella område.

2.4 Kostnader för nuvarande underhållsförfarande

Med det nuvarande underhållsförfarandet följer ett antal olika kostnader som antingen kan tas bort helt eller reduceras. En sådan kostnad är olägenheten med dåligt fungerande utrustning även om detta inte direkt resulterar i faktiska utlägg. En annan kostnad är de onödiga transport- och ställkostnader som ett oplanerat underhåll medför. Den kanske största kostnadsposten som till stor del hänger samman med nuvarande förfarande är kostnader för de konsekvensskador som orsakats av dåligt underhåll.

2.5 Tendenser inom fastighetsunderhållet

Som nämnts under kapitel 2.1 börjar fastighetsskötaren av kostnadskäl i allt större utsträckning ersättas av larmcentraler och servicefirmor. De större fastighetsförvaltarna bygger upp egna serviceenheter. System med kompletta servicepaket börjar växa upp på marknaden.

Utvecklingen kommer att medföra minskat utrymme för vvs-entreprenörerna om man inte kan visa upp ett konkurrenskraftigt alternativ. Ett alternativ som tar hänsyn till servicebehovet men som tar vara på de egna kunskaperna om vvs-systemens funktion och skötsel.

3 UTVECKLING OCH BESKRIVNING AV SUND

3.1 Syfte

SUND syftar till att i första hand reducera antalet oplanerade i tiden spridda småreparationer till att bli samordnade reparationer, utförda under ett begränsat antal reparationstillfällen, samt till att i största möjliga utsträckning förutse, och därmed undvika katastrofer och jourfall. Avsikten är att ge fastighetsägaren ett hjälpmedel till att fatta optimala underhållsbeslut.

3.2 Framtagning och utveckling av rutiner för erforderliga fastighetsinventeringar

I kap. 1.2 har påtalats behovet av en kartläggning av fastighetens skick. Härför har konstruerats en besiktningrutin som här skall beskrivas. Besiktningen görs lägenhet för lägenhet och bygger på en avvikelse rapportering. Bil. 8:1 - 8:9 visar det första utkastet till besiktningssprotokoll. Installationerna är här uppdelade i tre grupper:

"Avloppssidan"

"KV och VV"

"Värmesidan"

Under respektive grupp återfinns sedan de komponenter och apparater som skall besiktigas.

För varje undersökt detalj, t ex "värmesidan: avstängningsventil", anges per lgh dels antalet avstängningsventiler, dels i vilket skick de befinner sig. Skicket på detaljen bedöms efter en 2-gradig skala, där

B representerar "bristfällig, bör åtgärdas under året"

C representerar "oduglig, bör åtgärdas snarast".

Om det således i lägenheten finns fyra avstängningsventiler, varav en bristfällig och en oduglig skrivs "1 B - 1 C" i kolumnen "antal/skick". Vidare finns utrymme att göra speciella anmärkningar, t ex för att påtala vilken typ av åtgärd som skall bli aktuell.

Arbetsgruppen har hela tiden haft en ambition att utveckla besiktningssrutinerna så långt som möjligt. Orsaken till detta är att tidsåtgången för besiktningen av varje lägenhet eller annat utrymme inte får ta längre tid än absolut nödvändigt. Det kan, som framgår längre fram i rapporten, bli aktuellt med tre, eller ännu fler, besiktningar av varje

lägenhet under den period SUND skall gälla. Det är därför nödvändigt att den rationaliseringsvinst som erhålls genom systematisering av underhållet inte helt eller till stora delar "äts upp" av den tid som åtgår för erforderliga besiktningar. Andra kriterier för besiktningsrutinerna är att en hög noggrannhet beträffande upptäckandet av brister erhålls, vidare bör i så liten utsträckning som möjligt subjektiva värderingar få utrymme vid bedömning och konstaterande av varje skada.

Efter att ha testat det ovan beskrivna besiktningsförfarandet framkom en hel del nackdelar vilka vi försökte eliminera vid framtagandet av en ny utvecklad besiktningsblankett. De nackdelar som i första hand kunde konstateras var:

- . Mycket papper blev utnyttjat. Varje A4-ark kom att innehålla en kanske två kommentarer. Detta medförde att varje besiktigad fastighet kom att beskrivas i en mängd papper, till största delen oifyllda.
 - . Uppdelningen för de olika installationsenheterna tycktes ologisk. Den ordning i vilken felen upptäcktes hade ingen motsvarighet i den ordning som besiktningsblanketten upptog installationsenheterna i.
 - . Det framkom vid test av blanketten att ett stort antal installationsenheter sällan eller aldrig hade några defekter. Sålunda innehöll blanketten sannolikt allt för många installationsenheter.
- En annan brist var att efter utförda besiktningar det inte alltid med önskvärd tydlighet framgick i vilken del av besiktigad lokal eller lägenhet som felet förefanns.

Ovanstående besiktningsprotokoll testades på sammanlagt fyra fastigheter, tre stycken i Göteborg och en i Stockholm.

Det besiktningsprotokoll som blev en utveckling av ovanstående framgår av figur 2. Detta protokoll kom att fungera i princip som det ovan beskrivna, men blev mer komprimerat. Varje blankett ger här utrymme för tre undersökta lägenheter (alternativt pannrum, vindsvåning etc).

Denna blankett testades på två fastigheter i Norrköping.

Här kvarstod dock den ologiska uppdelningen, vidare var det fortfarande

		Antal/ skick	Anmärkning	Antal/ skick	Anmärkning	Antal/ skick	Anmärkning
VÄRMESIDAN	Avstängningsventil						
	Cirkulationspump						
	Expansionskärl						
	Relä, oljeledning						
	Oljebrännarmotor						
	Oljebrännarpump						
	Oljebrännare						
	Radiator						
	Radiatorventil						
	Luftskruv						
	Värmepanna						
KV & VV	Avstängningsventil						
	Badkarsblandare						
	Köksblandare						
	Tvättställsblandare						
	Kikboxkran						
	Tappkran						
	Dusch						
	Hydroforpump						
	VV-beredare						
	Diskmaskin						
	Tvättmaskin						
	Vattenmätare						
	Vattenledning						
	AVLOPPSIDAN	Badkar					
Badkarsavlopp							
Bidé							
Tvättställ							
Tvättställsavlopp							
Diskbänk							
Diskbänksavlopp							
Golvbrunn							
Ohioventil							
Säkerhetsventil (t ex Durgo)							
Vattenlås, kök							
Vattenlås, tvättställ							
Påfyllningsrör, WC							
Spolcistern							
WC-sits							
WC							
Urinal							
Gårdsbrunn							
Källarledning							
Källarspär							
Stamledning							
Utslagsträtt							
ÖVRIGT							
	LÄGENHET EL. MOTSV.						

FIG. 2. Utkast till besiktningsprotokoll.

de svårt att se exakt i vilket utrymme respektive åtgärd var behövlig. Komprimeringen gjorde dock att besiktningsrutinerna kunde flyta något lättare.

Figur 3 visar resultatet av den sist utvecklade besiktningsblanketten. Här har skett en hel del radikala förändringar jämfört med de två tidigare. Den tidigare installationsuppdelningen har slopats och ersatts med en logisk uppdelning av olika större installationsenheter i lägenheterna. Detta är gjort för att den som besiktigar lättare skall kunna hitta rätt ställe i besiktningsprotokollet för sina noteringar. Vidare är denna blankett uppdelad i olika tänkbara felkällor för resp. större installationsenhet. Detta medför att den som besiktigar enbart behöver sätta ett kryss för den åtgärd som erfordras. Anmärkningskolumnen behöver då bara innehålla information om ytterligare speciella förhållanden samt betr. vissa installationsenheter plats för skadans förekomst. Vidare har uppdelningen i olika grader av skick borttagits, detta för att de subjektiva bedömningarna tilläts få allt för stort utslag här, men också därför att denna information egentligen visade sig vara överflödig.

Denna besiktningsblankett har visat sig fungera mycket bra. Tabell 12 visar vilka besiktningstider som har uppnåtts för respektive fastighet, samt också vilken typ av besiktningsblankett som använts vid resp. tillfälle. Här kan också nämnas att i de fall då samme man besiktigat flera fastigheter han erhållit en viss vana som direkt resultat i kortare besiktningstider för den efterkommande fastigheten.

3.3 Offertsystem

3.3.1 Allmänt

En offert i SUND-systemet skall med utgångspunkt från inventeringsunderlaget ange:

- . Kostnaden för initialreparation för noll-ställning av fastigheten
- . Kostnaden för löpande underhåll av fastigheten under en viss bestämd tidsperiod
- . Kostnaden för att genomföra vissa andra rekommenderade underhållsarbeten

Av praktiska skäl har arbetsgruppen valt att låta lämnade kostnads-

ej besökt
 har diskmaskin
 har tvättmaskin

lägenhet:

ÅTGÄRD	Antal	ANMÄRKNING	ÅTGÄRD	Antal	ANMÄRKNING
DISKBÄNK: <input type="checkbox"/> ompackning köksblandare <input type="checkbox"/> byte köksblandare <input type="checkbox"/> fastsättning köksblandare <input type="checkbox"/> rensning avlopp <input type="checkbox"/> tätning bottenventil <input type="checkbox"/> tätning rörskarv utan rörbyte <input type="checkbox"/> tätning rörskarv med rörbyte <input type="checkbox"/> övrigt			RADIATOR: <input type="checkbox"/> ompackning radiatorventil <input type="checkbox"/> byte radiatorventil <input type="checkbox"/> justering radiatorventil <input type="checkbox"/> byte luftskruv <input type="checkbox"/> svetsning radiator <input type="checkbox"/> byte radiator <input type="checkbox"/> fastsättning radiator <input type="checkbox"/> övrigt		
TVÄTT-STÄLL: <input type="checkbox"/> ompackning tvättst.-blandare <input type="checkbox"/> byte tvättställsblandare <input type="checkbox"/> fastsätt. tvättställsblandare <input type="checkbox"/> rensning avlopp <input type="checkbox"/> tätning bottenventil <input type="checkbox"/> byte tvättställ <input type="checkbox"/> fastsättning tvättställ <input type="checkbox"/> tätning rörskarv utan rörbyte <input type="checkbox"/> tätning rörskarv med rörbyte <input type="checkbox"/> övrigt			AVSTÄNG-NINGSVEN-TIL: <input type="checkbox"/> ompackning ventil <input type="checkbox"/> byte ventil <input type="checkbox"/> övrigt		
BADKAR: <input type="checkbox"/> ompackning badkarsbland. <input type="checkbox"/> byte badkarsblandare <input type="checkbox"/> fastsättning badkarsbland. <input type="checkbox"/> rensning avlopp <input type="checkbox"/> tätning bottenventil <input type="checkbox"/> byte badkar <input type="checkbox"/> övrigt			KIKBOX-KRAN: <input type="checkbox"/> ompackning kran <input type="checkbox"/> byte kran <input type="checkbox"/> övrigt		
TAPPKRAN: <input type="checkbox"/> ompackning tappkran <input type="checkbox"/> byte tappkran <input type="checkbox"/> övrigt			VATTEN-LEDNING: <input type="checkbox"/> tätning rörskarv utan rörbyte <input type="checkbox"/> tätning rörskarv med rörbyte <input type="checkbox"/> övrigt		
WC: <input type="checkbox"/> fastsättning WC-sits <input type="checkbox"/> byte WC-sits <input type="checkbox"/> justering spolcistern <input type="checkbox"/> byte WC <input type="checkbox"/> rensning avlopp <input type="checkbox"/> fastsättning WC <input type="checkbox"/> övrigt			VÄRMERÖR: <input type="checkbox"/> tätning rörskarv utan rörbyte <input type="checkbox"/> tätning rörskarv med rörbyte <input type="checkbox"/> övrigt		
BIDÉ <input type="checkbox"/> justering spolcistern <input type="checkbox"/> byte bide <input type="checkbox"/> rensning avlopp <input type="checkbox"/> fastsättning bide <input type="checkbox"/> övrigt			CIRK.PUMP: <input type="checkbox"/> ompackning pump <input type="checkbox"/> byte pump <input type="checkbox"/> övrigt		
			STAM-LEDNING: <input type="checkbox"/> rensning <input type="checkbox"/> tätning rörskarv utan rörbyte <input type="checkbox"/> tätning rörskarv med rörbyte <input type="checkbox"/> övrigt		
			ÖVRIKT: <input type="checkbox"/> justering brännare <input type="checkbox"/> övrigt		

FIG. 3. Utvecklat besiktningssprotokoll.

uppgifter för initialreparation och löpande underhåll exkludera erforderligt material.

I offertpaketet skall finnas en beslutsmodell, som underlättar för fastighetsägaren att ta ställning till rekommendationerna.

Figur 4 visar principen för hur en blankett och lathund för framtagande av offert kan se ut.

3.3.2 Initialreparation för SUND

Med ledning av den genomförda inventeringen beräknas kostnaden för att åtgärda de akuta fel eller skador som ingår i SUND. Denna kostnad kan framtas med hjälp av det mycket omfattande statistikunderlag som vi erhållit och kontinuerligt får utökat genom det 30-tal företag i landet som tillämpar R:s reparationssystem och alltså tillämpar fasta priser på den typ av reparationsarbeten som här kommer ifråga. De företag som inte har R:s reparationssystem infört i sitt företag, och heller inte vill ta del av det underlag Rörfirmornas Riksförbund här besitter kan också erfarenhetsmässigt beräkna kostnaden för att utföra dessa reparationer. Vi förordar dock det första förfarandet, då en beräkning på dessa grunder blir betydligt mer exakt. (se rapport R:43:1970 och R5:1972)

Kostnaden för denna noll-ställning av fastigheten redovisas som en separat post (se figur 5).

3.3.3 Löpande underhåll

Det löpande underhåll, som VVS-företaget erbjuder fastighetsägaren, skall omfatta endast de reparationer för fastigheten som för alla fastighetsägare måste bedömas som mer eller mindre helt nödvändiga. Tabell 13 visar den förteckning som är upprättad och som beskriver de i SUND ingående reparationsarbetena. De utrymmen i fastigheten som innefattas av SUND är samtliga lägenheter samt ev. kontor och butiker etc. Dessutom kan även ingå källarutrymmen, vindsutrymmen etc.

Även oljeanläggningens brännaröversyn och brännarskötsel kan ingå i SUND alltefter fastighetsägarens önskemål.

De parametrar förutom fastighetens skick som avgör hur stor kostna-

OFFERT »SUND«

Fastighetens namn: _____

Byggnadsår: _____

Antal lägenheter: _____

Medellägenhetsyta: _____

Övrig lokalyta (kontor, butiker etc.) _____

Antal ekvivalentlägenheter = _____ + _____ = _____
 (Antal lägenheter) (övrig lokalyta) 150
 150 m²

Tidigare kostnader

Fastighetsskötare (uppskattat) _____ antal »SUND«-timmar/år x _____ kr/tim = _____ kr

Externa tjänster exkl. materiel betr. SUND-arbeten i vidstående förteckning (fig. 13 i rapporten)* = _____ kr

Övriga underhållskostnader = _____ kr

SUMMA _____ kr/år

Underhåll under en tvåårsperiod kostar kr

Kostnad för SUND

A = baskostnad per ekv. lägenhet med hänsyn till fastighetens ålder (tas tills vidare ur kurvan från »Skandiabearbetningen», bil. 2:15) = _____ kr

b = antalet ekv. lägenheter = _____

c = ortsgruppskoefficient = _____

D = korrigeringskostnad m.h.t. m.l.ytans storlek = _____ kr

E = » » ev. begränsning el. utökning av SUND = _____ kr

F = » » fastighetens skick = _____ kr

(Tills vidare gäller att $F = \textcircled{2} - \frac{A \times b}{2}$)

A x b x c + D + E + F = Totala SUND-kostnaden:

_____ x _____ x _____ + _____ + _____ + _____ = ^① krvarav kostnad för initialreparation (enl. fig. 12)* = ^② krDet löpande underhållet kostar alltså $\textcircled{1} - \textcircled{2}$ = ^③ kr

*) dessa anm. angivna endast i denna BF-rapport

Betaltvillkor: Initialreparation $\textcircled{2}$ faktureras direkt och det löpande underhållet $\textcircled{3}$ slås ut på fyra poster (ett vid varje ny inventering) och indexregleras enligt entreprenadindex H 63.

OFFERT INITIALUPPRUSTNING SUND

ARBETSBETECKNING	ANTAL	KOSTNAD
FASTSÄTTNINGAR Bidé Blandare Radiator Tvättställ WC WC-sits		
JUSTERINGAR Bidé Bottenventil badkar Bottenventil diskbänk Bottenventil tvättställ (Oljeanläggning ^x) WC		
OMPACKNINGAR (Avstängningsventil ^{xx}) Blandare (Cirkulationspump ^{xx}) Kikboxkran Radiatorventil (gäller även justering) Tappkran		
RENSNINGAR Badkarsavlopp Bidé Bräddavlopp, tvättställ Stamlängd, avlopp per våning Vattenlås diskbänk till stam Vattenlås tvättställ till stam WC utan losskoppling WC med losskoppling		
TÄTNINGAR Avlopp från WC Radiator (svetsning) Rörskarv, vattenledning utan rörbyte Rörskarv, vattenledning med rörbyte (max 0,5 + koppl.) Rörskarv, värmerör u. rörbyte Rörskarv, värmerör med rör- byte (max 0,5 + koppl.) Rörskarv, avlopp u. rörbyte		
SUMMA exkl. moms		

x) endast om »oljedelen» är medtagen i SUND

xx) endast om källarutrymmen och motsv. är medtagna i SUND

FIG. 5. Offert för initialupprustning SUND.

den för det löpande underhållet kommer att bli är fastighetens ålder, medellägenhetsyta, antalet ekvivalentlägenheter, fastighetens ålder, fastighetens belägenhet, samt som ovan nämnts omfattningen av SUND ("oljedelen medtagen etc).

Figur 4:1 visar det av arbetsgruppen framtagna utkastet till offert och offertberäkning för SUND. Denna blankett är uppdelad i tre delar: en del för fastighetsdata, en del för framtagning av tidigare kostnader för fastighetens underhåll, samt en del för beräkning av SUND-kostnaden för kommande underhåll.

Beträffande fastighetsdata erfordras förutom fastighetens namn och byggnadsår även antalet lägenheter samt medellägenhetsytan. För att även få in övriga lokaler i SUND-rutinerna (det kan gälla kontor, butiker etc) har gruppen efter samråd med ett antal branschmän antagit att 150 m^2 sådana ytor motsvarar en ekvivalentlägenhet. Huruvida detta antagande stämmer med verkligheten kommer de framtida och nu pågående SUND-körningarna att ge besked om. Med detta underlag fås alltså fram totala antalet ekvivalentlägenheter, vilket alltså är summan av antalet lägenheter och övrig lokalyta i m^2 dividerad med 150 m^2 .

Nästa del på denna offertblankett är avsnittet "Tidigare kostnader".

När en fastighetsägare skall fatta beslut om huruvida SUND skall tillämpas på hans fastigheter eller ej är det naturligt att han vill jämföra SUND-kostnaden med de underhållskostnader han tidigare haft för motsvarande fastighet. För att få fram dessa kostnader krävs att fastighetsägaren först tar reda på i vilken omfattning den aktuella fastighetsskötaren har arbetat med i SUND ingående arbeten varje år. Denna siffra måste ofta uppskattas, och fås t ex lämpligen fram genom en diskussion med respektive fastighetsskötare. Detta antal timmar multipliceras sedan med den kostnad per timme som fastighetsskötaren betingar. I de fortsatta resultatredovisningarna har vi genomgående efter samråd med respektive fastighetsägare valt att sätta denna kostnad till 30 kr/tim.

Vidare har de flesta fastighetsägare dessutom måst anlita rörfirmor i större eller mindre utsträckning för utförande av arbeten ingående i SUND. Tidsåtgången för dessa arbeten fås fram för det historiska fakturaunderlaget för motsvarande period. För att få ett säkrare

underlag här kan det vara lämpligt att gå tillbaka till ex fem år i tiden och sedan dividera med 5 för att få en mer representativ uppgift för detta. Denna tidsåtgång multipliceras sedan med den vid gällande tidpunkt aktuella timdebiteringen för rörfirman. Som underlag för detta kan fastighetsägaren använda den i tabell 13 redovisade förteckningen över de i SUND ingående arbetena.

Har fastighetsägaren utöver ovanstående haft ytterligare underhållskostnader skall dessa också tas med.

Summan av dessa kostnader ger en total historisk årskostnad i kronor per år. Denna summa multipliceras sedan med 2 för att direkt kunna jämföras med den SUND-kostnad som rörfirman räknar fram och som ju motsvarar ett underhåll under 2 år. (Som tidigare nämnts har vi valt att sätta 2 år som en lämplig tidsperiod för testningen av SUND. Detta tidsintervall kan om erfarenheten så småningom visar detta, komma att ändras.)

Den tredje delen av offertblanketten upptar beräkningen av SUND-kostnaden under en 2-årsperiod. För att beräkna SUND måste hänsyn till ett antal variabler tas. På blanketten motsvarar A den baskostnad för underhåll per ekvivalentlägenhet som gäller med hänsyn till fastighetens ålder. Bilaga 2:15 redovisar en kurva över detta och baseras som tidigare redogjorts för, på ett tio-årigt underhåll för Skandias ca 160 fastigheter. Exakt hur denna kurva är framtagen framgår av kap. 1.3. Denna kurva är ju baserad på historiskt material och underhåll enligt "vanligt" mönster, d v s reparationer utförda när en brist har uppstått. Eftersom ännu inga erfarenheter av långtgående praktiska SUND-prov föreligger är det helt nödvändigt att ändå använda detta historiska underlag som en grund för att beräkna kommande kostnader. Denna kurva kommer alltså successivt att ersättas och utvecklas med hjälp av den erfarenhetsåterföring som kontinuerligt sker för SUND. De rationaliseringsvinster som SUND kan komma att innebära finns alltså inte på något sätt medtagna i den ovan beskrivna baskostnaden. Arbetsgruppen vill här starkt understryka att exakt samma förfarande tillämpades vid framtagningen av R:s reparations-system. Vi fick på så sätt möjligheter till att under en mycket komprimerad tidsrymd marknadsanpassa och utveckla då uppställda hypoteser till ett färdigt system. En annan principiell likhet mellan detta och tidigare forskningsprojekt är att fältexperimenten i ett så tidigt

skede som över huvud taget är möjligt startas för att på så sätt snabbt få den så nödvändiga erfarenhetsåterföring som en färdig och på marknaden i alla delar användbar produkt kräver.

En annan faktor som påverkar kostnaden är givetvis antalet ekvivalentlägenheter. Dessa har fått beteckningen b vid offertberäkningen.

Beroende på var i landet fastigheten befinner sig kommer motsvarande ortsgrupp att påverka kostnaden. Ortgruppskoefficienten har här betecknats med c .

Om medellägenhetsytan visar sig mindre respektive större än vad baskostnaden är baserad på måste detta korrigeras. Korrigering görs då med summan D . Vid de hittills genomförda och pågående SUND-proven har denna korrigering inte kunnat göras helt enkelt beroende på att kunskap om betydelsen av detta ej har funnits. Sålunda kommer denna korrigering i framtiden att kunna tillämpas först sedan tillräcklig erfarenhet av SUNDproven har kunnat ge svar på detta.

Om SUND begränsas eller utökas med avseende på underhåll av vissa installationsenheter skall detta korrigeras med summan E . Bilaga 2 ger för olika installationsenheter svar på hur stort E är för de olika i SUND ingående arbetena.

Det är helt givet att en fastighet som är identisk med en annan fastighet men befinner sig i ett betydligt bedrägligare skick kostar betydligt mer att underhålla under den kommande tvåårsperioden, dels vad gäller initialreparationen, men sannolikt också vad det gäller det löpande underhållet under tvåårsperioden. Hur mycket skicket påverkar underhållskostnaden vet vi inte, och möjligheterna att få fram förhållandet mellan en fastighets skick vid en viss tidpunkt och de kommande underhållskostnaderna har vi bedömt som obefintliga utan en omfattande praktisk test och erfarenhetsåterföring. Vi har dock, vilket framgår av sektion 5 och 6, kunnat konstatera att för de fastigheter som besiktigats har storleken på de beräknade initialreparationerna motsvarat ungefär hälften av baskostnaden A för motsvarande lägenheter. För att kunna gå vidare och exakt få reda på hur detta förhållande verkligen ser ut vid olika situationer har vi tvingats göra följande antagande: i de fall initialreparationen motsvaras av halva baskostnaden blir korrigeringskostnaden $F = 0$. Om det däremot

uppstår en skillnad mellan initialreparationen och halva baskostnaden så antar vi att denna skillnad motsvaras av kostnaden F. Följande formel gäller alltså:

$$F = \text{kostnad för initialreparation} - \frac{A \times b}{2}$$

Enligt ovanstående kommer den totala SUND-kostnaden alltså att bli baskostnaden multiplicerad med antalet ekvivalentlägenheter och ortsgruppskoefficienten, samt korrigerad med de absoluta korrigeringskostnaderna med hänsyn till lägenhetsytan, SUNDs begränsning samt fastighetens skick. Formeln kommer alltså att lyda:

$$A \times b \times c + D + E + F = \text{totala SUND-kostnaden}$$

På så sätt fås enligt offertblanketten fram dels totala SUND-kostnaden, dels också initialreparationskostnaden samt kostnaden för det löpande underhållet.

Olika synsätt kan läggas på hur fastighetsägaren på riktigaste sätt bör jämföra sina tidigare underhållskostnader med de framräknade SUND-kostnaderna. Han kan dels göra en jämförelse med den totala SUND-kostnaden inkl. initialreparationen. Det kan dock inte anses helt riktigt att belasta en tvåårsperiod för vilken SUND är beräknad med en noll-ställning av hela fastigheten. Initialreparationen skulle rimligen kunna tänkas slås ut under en betydligt längre tidsperiod.

Ett ytterligare synsätt på dessa jämförelser kan vara att initialreparationen ju motsvarar ett försummat tidigare underhåll, vilket skulle motivera att den helt eller delvis belastade den tidigare historiska underhållskostnaden. Initialreparationen eller en del av denna plus tidigare framräknade underhållskostnader skulle då alltså jämföras med det löpande underhåll som ingår i SUND. Hur man riktigtast gör denna jämförelse kan väl diskuteras, och det är ju också slutligen varje enskild fastighetsägare som gör sina egna bedömningar. Dock kan definitivt konstateras att det här redovisade jämförelsematerialet belastar SUND kraftigt på grund av att initialreparationen som sagt slås ut under endast en tvåårsperiod. När SUND fortsätter att tillämpas i en fastighet efter en första tvåårsperiod kommer ju också initialreparationerna att vara av en helt annan och mindre omfattning än här och det ovan diskuterade jämförelseproblemet föreligger då alltså inte i samma omfattning.

Offertblanketten för SUND redovisar också de betalningsvillkor vi har

funnit riktiga: Kostnader för initialreparationen faktureras direkt och det löpande underhållet slås sedan ut halvårsvis på 3 poster, och indexreglering sker enligt Entreprenadindex H63.

Beträffande ovan gjorda antaganden kan sammanfattningsvis sägas att den pågående praktiska provningen av SUND kommer att ge svar på hur pass riktiga dessa är. De krav vi ansåg oss tvungna att ställa på ovan gjorda antaganden var dels att lönsamheten för VVS-firman inte skulle försämrats på grund av detta, vidare ville vi att framtagna underlag och tester skulle medföra en lägre kostnad i samband med bättre och mer förebyggande underhåll för fastighetsägaren. Sektion 5 och 6 redovisar resultat för hittills utförda prov, och av dessa kan vi konstatera att ingenting framkommit som tyder på att gjorda antaganden skulle vara felaktiga, och inte uppfylla ovan uppställda krav.

3.3.4 Övriga underhållsarbeten utanför SUND

Med ledning av den genomförda inventeringen kan på samma sätt som ovan beskrivits offereras även övriga reparationer utanför SUND som besiktningen påvisat behöver utföras. Figur 4:2 redovisar hur offerten lämpligen kan ställas upp för detta.

Beträffande framtagningen av kostnaderna för varje sådant arbete gäller samma principer som för arbeten ingående i SUND, d v s det finns även för sådana arbeten ett i R:s reparationssystem dokumenterat underlag så att prissättning med ledning av detta direkt kan ske för respektive arbete.

Den så lämnade offerten gäller under förutsättning att reparationerna kan genomföras vid ett planerat antal tillfällen.

3.4 Löpande datainsamling

I kap. 3.1 omnämns en skaderapportering från lägenhetsinnehavaren till fastighetsägaren eller dennes ombud, som vidarebefordrar meddelandet till den VVS-entreprenör som ansvarar för SUND. Denna rapportering beskrivs också i ett blockschema, fig.nr 10.

Figur 6 visar det första utkastet till den blankett på vilken lägenhetsinnehavaren rapporterar uppkomna skador, och figur 7 visar den utvecklade versionen av denna blankett. Lägenhetsinnehavaren ifyller

Datum / 197
Lägenhet: (Adress, namn, trappor, telefon)
.....
Rum:
Typ av skada:
.....
.....
Alternativa tider för reparation:
.....
Godkänd av fastighetsägaren eller dennes ombud:
.....
Ingår i SUND <input type="checkbox"/>
Ingår ej i SUND <input type="checkbox"/>
Vi ämnar utföra erforderliga reparationer hos Er -dagen / 197 kl.....
RÖRFIRMAN ANDERSSON

FIG. 6. Utkast till felanmälan.

FELANMÄLAN

IFYLLES AV HYRESGÄSTEN	Datum: / 197
	Lägenhet: (Adress, namn, trappor)
 Telefon:
	Rum:
	Typ av skada:
	Alternativa tider för reparation:
Om vi ej är hemma finns nyckel inlämnad hos på trappor. Vi godkänner att huvudnyckel får användas vid reparationstillfället om nyckel ej är lämnad till grannen eller om denne ej är anträffbar vid reparationstillfället.	
Underskrift av boende eller motsvarande	
IFYLLES EJ AV HYRESGÄSTEN	Godkänd av fastighetsägaren eller dennes ombud:
	Ingår i SUND <input type="checkbox"/>
	Ingår ej i SUND <input type="checkbox"/>
	Utföres av:
Vi ämnar utföra erforderliga reparationer hos Er -dagen / 197 kl:	

FIG. 7. Utvecklad felanmälningsblankett.

högst upp på blanketten datum, därefter anges lägenheten med adress, innehavarens namn, trappor och telefon samt i vilket rum i lägenheten skadan har uppstått. Skadan beskrivs så noggrant som möjligt och lägenhetsinnehavaren skall också ange två alternativa tider för reparation.

Denna blankett går i tre exemplar till den låda som fastighetsköparen har uppsatt i fastigheten. Fastighetsägaren eller dennes ombud har därefter att avgöra huruvida anmäld skada ingår i SUND eller inte. Som bedömningsunderlag finns förteckning över i SUND ingående arbeten, tabell 13. Om skadan ingår i SUND, går blanketten vidare till den VVS-entreprenör som har åtagit sig SUND, och som anger vilken dag reparationen kan utföras, varefter ett exemplar av blanketten går tillbaka till lägenhetsinnehavaren, alternativt att man utan att meddela detta åtgärdar skadan. Blankettens ifyllande och undertecknande innebär att lägenhetsinnehavaren godkänner att huvudnyckel används om nyckel inte är lämnad till grannen, eller om denne inte är anträffbar. Om fastighetsägaren konstaterar att den anmälda skadan inte täcks in av SUND avgörs huruvida reparation skall utföras eller inte. Om den skall utföras, kan fastighetsägaren välja mellan att låta antingen "SUND-företaget" eller något annat företag utföra arbetet.

En ytterligare fördel som erhålls genom denna typ av skaderapportering, är att fastighetsägaren eller dennes ombud slipper en mängd telefondiskussioner och telefonmeddelanden om uppkomna skador. Man kan istället, genom att skadeanmälan görs via denna blankett bedöma lämpliga åtgärder systematiskt, och kontakt kan också tas med lägenhetsinnehavaren om ytterligare informationer.

Denna blankett är också utformad så, att de fastighetsägare som så önskar kan använda den generellt för felanmälan. När blanketthäftet delas ut bifogar i så fall fastighetsägaren ett följebrev som informerar om detta.

Beträffande resultat av denna rutin, se sektion 5 och 6.

3.5 Sammanfattning av SUND

SUND be står för det första av en metod för att fastställa en fastighets tillstånd med hjälp av avvikelserapportering. Rapporteringen beaktar endast de objekt, som är i behov av åtgärd under den närmast liggande

perioden.

SUND innehåller för det andra ett kalkyl- och offertsystem, där kostnaderna för en fastighets initialreparationer presenteras totalt och i ev. etapper.

SUND innehåller för det tredje kostnader för olika nivåer av löpande underhåll, under förutsättning att initialreparationerna genomförs. Omfattningen på dessa nivåer är beroende av fastighetens ålder och utrustning m m.

SUND redovisar även kostnader för de mer omfattande reparationer som normalt inte ingår i underhållsrutinerna för SUND, men som ändå framkommer vid genomförd besiktning.

SUND innehåller slutligen ett beställningssystem för lägenhetsinnehavare - fastighetsägare - entreprenör samt en beslutsmodell till ledning för fastighetsägaren, så att denne kan fatta rationella underhållsbeslut med hänsyn till underhållskostnad, avskrivningar och lånemöjligheter. Tillämpningen av SUND i ett initialskede framgår av figur 8. Om kunden finner intresse för att systematiskt underhålla sitt fastighetsbestånd, kan en första besiktning göras av fastigheterna. Denna utförs av rörfirman, ev tillsammans med någon representant från fastighetsägarsidan, och besiktningen resulterar i två offerter - en specificerad i initialreparation och i det löpande underhåll, som innefattas i begreppet SUND - en för reparationer av annat och större slag som ligger utanför SUND. Kunden kan med offerten på SUND-arbeten acceptera resp. inte acceptera. Om kunden accepterar startar SUND enligt beskrivning nedan. Beträffande offertens principiella utformning se kap. 3.3, "offertsystem".

På samma sätt har kunden möjlighet att acceptera den offert på reparationer utanför SUND som rörfirman har lämnat, och om kunden godtar denna offert utförs också detta arbete, lämpligen tillsammans med planerade initialreparationer.

Förutom dessa offerter får kunden också genom det besiktningsprotokoll som utfärdas en bild över VVS-utrustningens status i fastigheterna. Hur besiktningen utförs beskrivs i kap. 3.2.

Figur 9 visar ett blockschema över rutinerna i SUND: Efter det att

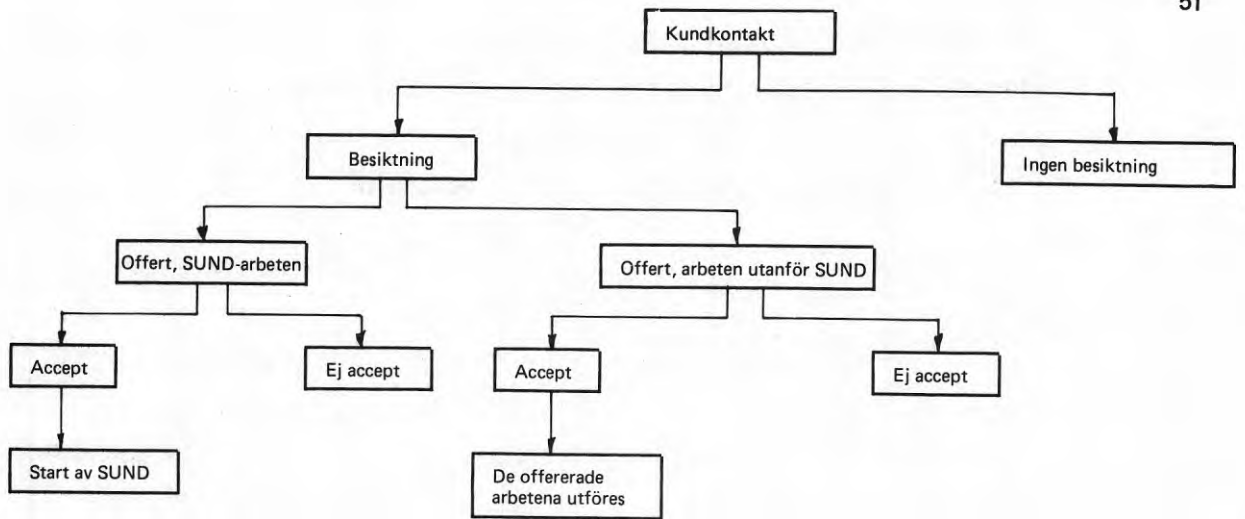


FIG. 8. Tillämpningen av SUND i ett initialskede.

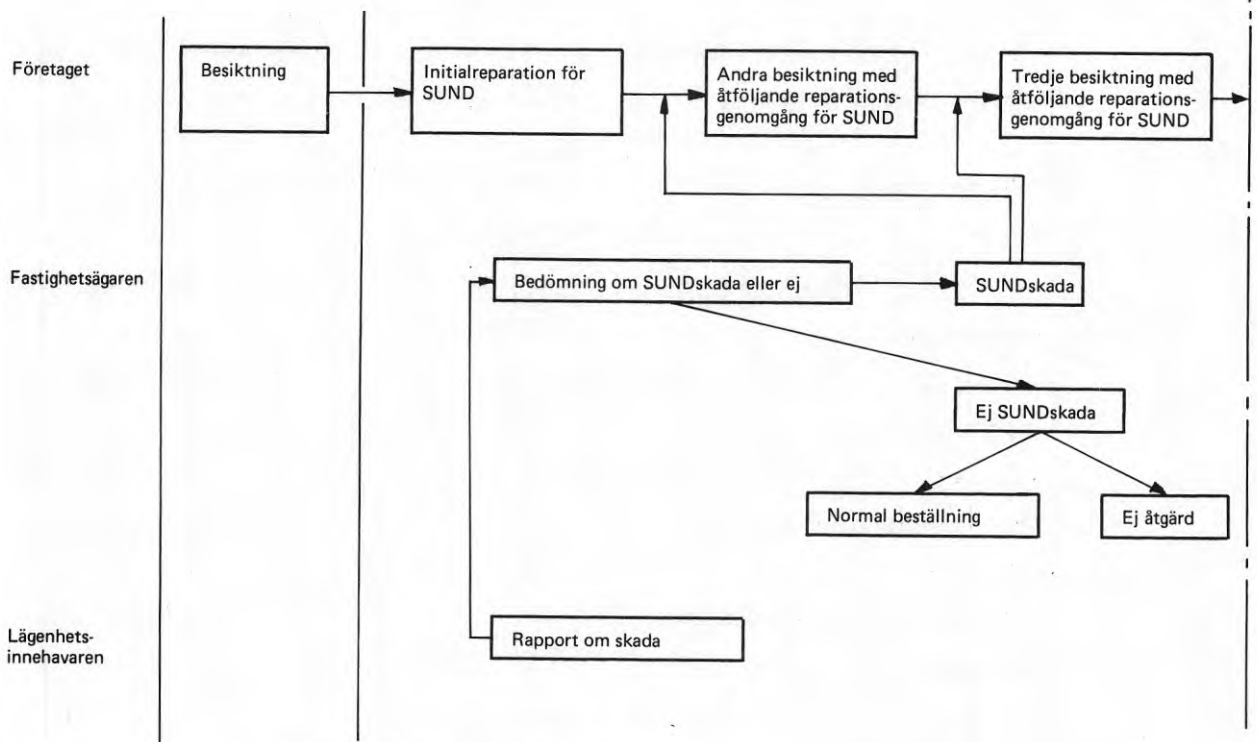


FIG. 9. Principen för SUNDs tillämpning.

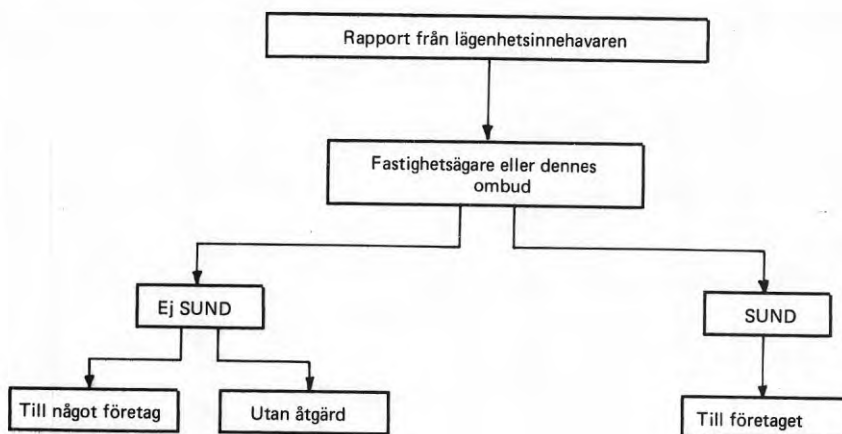


FIG. 10. Rutin för skaderapportering.

den första besiktningen av den aktuella fastigheten har gjorts och kunden har accepterat offerten på det underhåll, som inkluderas i SUND, startar initialreparationerna. Här utförs då de justeringar och reparationer, som påvisats i tidigare gjord besiktning.

Efter ytterligare ett visst bestämt tidsintervall - under projektets utveckling valt till ett halvt år - återvänder VVS-entreprenören till fastigheten och gör en andra besiktning på samma sätt som tidigare. Denna resulterar i en ny reparationsgenomgång av de enheter, som ingår i SUND. Efter ytterligare ett visst bestämt tidsintervall återkommer VVS-entreprenören och samma rutiner upprepas. Detta förfarande tillämpas under den tid, som SUND-kontraktet med fastighetsägaren löper. Det besiktningsprotokoll som görs vid varje totalgenomgång av fastigheten ges också till fastighetsägaren, som därigenom får en kontinuerlig redovisning av det skick som fastigheten befinner sig i. Kontraktstiden har under projektets utveckling valts till två år.

Om det skulle uppstå något fel mellan dessa systematiska reparationsgenomgångar, förfars enligt följande (se även fig. 9): Lägenhetsinnehavaren rapporterar på den blankett som beskrivs i kap. 3.4, "löpande datainsamling", dels vilken typ av skada som uppstått, dels alternativa tider för reparation. Denna rapport går vidare till fastighetsägaren eller dennes ombud, som gör en bedömning om huruvida erforderlig reparation tillhör SUND eller ej. Om skadan ej tillhör SUND har fastighetsägaren att avgöra huruvida skadan skall åtgärdas eller ej. Om åtgärd skall ske sker detta genom att en helt vanlig beställning görs antingen hos det företag som är knutet till SUND, eller hos vilket företag som helst. Om skadan tillhör SUND går lägenhetsinnehavarens skadeanmälan vidare till det företag som svarar för SUND, och reparation utföres snarast med hänsyn till de av lägenhetsinnehavaren angivna lämpliga tiderna för reparation. Figur 10 visar speciellt skedet från skaderapportering från lägenhetsinnehavaren fram till utförd reparation.

Den ovan nämnda framtagna felanmälningsblanketten kan även användas för rapportering av andra skador än de som anknyter till VVS.

4 TILLÄMPNING

4.1 Åtgärder i VVS-företag: företagsledning, organisation och utrustning

Den första åtgärd som blir aktuell hos den VVS-entreprenör som önskar tillämpa SUND, är att få alla rutiner införda i företaget. Detta sker lämpligen genom att Rörfirmornas Riksförbund aktivt inför systemet med den utbildning och information samt det inarbetande av rutiner som erfordras. När detta är klart och rutinerna skall börja tillämpas blir den första åtgärden att genom tidigare kundkontakter eller marknadsföring skaffa kunder, d v s fastighetsägare med intresse för SUND.

I sektion 3 beskrivs hur kundkontakten sedan leder fram till besiktning, och därefter överlämnande av offert och start av SUND på utvalda fastigheter. Beträffande besiktningen har den utvecklade besiktningssblanketten och de utvecklade besiktningssrutinerna ingående beskrivits i kap. 3.2. Dessa besiktningar utförs lämpligen av någon verkmästare inom företaget, och det är lämpligt att samme man kontinuerligt utför alla besiktningar som framöver kommer att erfordras för SUND. Detta för att ju den vana och rutin som uppnås direkt kan tillgodogöras genom rationellare, snabbare och noggrannare besiktningar. Det är också lämpligt att vid dessa besiktningar någon representant från fastighetsägarsidan medföljer. Beträffande besiktningarna kan också nämnas att det i vissa fall visat sig rationellare att två man utför besiktningarna på så sätt att en man letar rätt på uppkomna fel, medan den andre mannen noterar dessa på besiktningssprotokollet.

De offertrutiner och den offert som sedan blir resultatet redovisas ingående i kap. 3.3. För att få offertblanketten fullständigt ifylld erfordras ju också som tidigare nämnts att fastighetsägaren själv tar fram en del uppgifter om fastigheten; dels tekniska data om själva fastigheten, dels tidigare kostnader för utfört underhåll.

Som underlag för offertrutinerna fick vi också den förteckning över i SUND ingående arbeten som redovisas i tabell 13.

När sedan kunden, d v s fastighetsägaren har accepterat att SUND skall tillämpas så är det helt nödvändigt att VVS-entreprenören från början för en detaljerad och komplett rapportering över alla kostnader som SUND innebär för dem, d v s all tid som erfordras för SUND

genomförande. Den första kostnaden är den först utförda besiktningen, och då är det nödvändigt att tiden noggrant noteras för denna. För all tid som åtgår internt i företaget för SUND har framtagits en blankett som redovisas i figur 11 och som kallas interntidsrapport. Här redogörs dels för vilka arbetsmoment som utförts internt, vem som utfört dem, vilket datum de är utförda och exakt vilken tid som åtgått. Vidare finns en kolumn för anmärkningar. Det är att observera att denna blankett inte används för de reparationsarbeten som sedermera utförs dels under initialupprustningen, och dels under det därefter löpande underhållet. För dessa reparationsarbeten finns ytterligare en blankett framtagen: "Arbetsrapport". Figur 12 redovisar det instruktionsblad som VVS-montören får för att rätt kunna fylla i arbetsrapporten, och figur 13 redovisar själva arbetsrapporten. Vidare har montören till sitt förfogande den i tabell 13 redovisade förteckningen över i SUND ingående arbeten. VVS-montören skall alltså förutom adress och datum samt sitt namn på arbetsrapporten redogöra för dels i vilka lägenheter han arbetar samt vilka åtgärder som utförs. Beträffande noteringen om utförd åtgärd skall exakt samma textinnehåll användas som är tillämpat på blanketten "förteckning över i SUND ingående arbeten!". Vidare skall tidsåtgången anges i timmar och minuter. Montören skall också ange det material som åtgått, så att detta sedan kan debiteras kunden. Denna arbetsrapport skall alltså skrivas för varje arbetsmoment som erfordras för initialupprustningen och nollställningen av fastigheten. Den skall därefter också användas för alla arbeten som det löpande underhållet under en tvåårsperiod erfordras enligt tidigare beskrivna rutiner. När montören skall göra initialupprustningen i fastigheten har han som underlag de besiktningsblad som finns ifyllda för varje lägenhet i fastigheten. Han använder alltså besiktningsblanketterna som information om var skadorna finns.

Kontinuerligt under SUNDs tidsperiod och även efter avslutad SUND-körning i en fastighet skall rörfirman genom interntidsrapport och arbetsrapport kontinuerligt se vilka kostnader som reellt har uppstått för SUND. Dessa kostnader skall sedan jämföras med de från början i offerttrutinerna beräknade kostnaderna, och de skillnader som uppstår ger en uppfattning om vilken storleksordning syftade rationaliseringsvinster verkligen har.

INTERNTIDRAPPORT SUND

FASTIGHET:

Arbetsmoment	Utfört av	Datum	Tidsåtgång	Anmärkning
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	
			...tim ...min	

FIG. 11. Blankett för intern tidsuppföljning för SUND-aktiviteter hos VVS-entreprenören.

INSTRUKTIONSBLAD ARBETSRAPPORT SUND

Omedelbart efter varje utfört arbetsmoment skall lägenhet, serviceåtgärd och tidsåtgång samt åtgått material ifyllas.

Betr. serviceåtgärd är det helt nödvändigt att Du använder exakt samma text som finns på bladet "Förteckning över i SUND ingående arbeten"

Betr. tidsåtgången gäller att Du anger denna i timmar och minuter.

Tiden avser den nettotid som gäller för arbetsmomentet. Restiden anges alltså separat.

Om några tveksamheter dyker upp betr. ifyllandet av blanketten, fråga då arbetsledningen till råds hellre än att gissa Dig till hur det skall vara.

LYCKA TILL

FIG. 12. Instruktionsblad för VVS-montören betr. arbetsrapportering.

ARBETSRAPPORT SUND				
Adress		Datum		
.....		Rörfirma/montör		
.....			
Lägenhet	St	Serviceåtgärd	Tidsåtgång	Företagets noteringar
			... tim ... min	
			... » ... »	
			... » ... »	
			... » ... »	
			... » ... »	
			... » ... »	
			... » ... »	
			... » ... »	
			... » ... »	
			... » ... »	
			... » ... »	
			... » ... »	
			Summa	... » ... »
Antal	Material		RSK-nr	
Arbetet utfört			Noteringar	
_____ den _____ 197__			_____	
_____			_____	
_____			_____	

FIG. 13. Blankett för arbetsrapport från VVS-montören.

4.2 Åtgärder hos beställaren: organisation och uppföljning
 Vad som åligger beställaren, fastighetsägaren, har till stora delar framkommit av det ovan sagda. Vad han därutöver har att se till för att ytterligare spara pengar är att anpassa rutinen för felanmälan, beskriven i kap. 3,4, till sin egen organisation så att denna löper så rationellt som möjligt.

Vidare bör det ligga i beställarens eget intresse att kontinuerligt följa upp de resultat som SUND innebär för att kunna fatta beslut om en utökad tillämpning genom att även låta SUND tillämpas på ev. andra ägda fastigheter.

4.3 Lönsamhetsbedömning

På flera ställen i sektion 3 ovan har talats om hur kostnader har beräknats och hur kostnader följs upp. Vad som sedan blir intressant för både fastighetsägare och VVS-entreprenör är ju att kunna konstatera vilken lönsamhet SUND ger. Vi har från början av projektet varit av den uppfattningen att den systematik och de rationaliseringar som SUND innebär kommer att ge relativt kraftiga effektivitet förbättringar, och därmed i vissa stycken ökad lönsamhet för de berörda målgrupperna. Hur stora dessa vinster i själva verket blir är idag omöjligt att ge svar på. I sektion 5 och 6 redovisas dock resultat för ett antal fastigheter där SUND har startat, och vissa slutsatser kan där dras för respektive fastighet bl a beträffande SUNDs lönsamhetshöjande effekt. Att generellt uttala sig om vad SUND innebär går dock inte att göra förrän ett större antal fastigheter har anslutits till SUND och proven också fått pågå under åtminstone den tvåårsperiod som vi idag har satt som tidsperiod för SUND.

För att idag få exemplifierat vad SUND inneburit bl a i lönsamhetsförbättrande syfte har vi bitt de fastighetsägare och VVS-entreprenörer som ingår i utprovningen och testen av SUND att skriftligen redovisa vilka för- och nackdelar de ser med SUND, vilka önskemål de har om den fortsatta utvecklingen och vad de tror om lönsamheten och vad de har konstaterat hittills om denna. Dessa "cases" beskrivs i sektion 5 och 6.

Sammanfattningsvis kan dock sägas att de exempel vi hittills fått på SUNDs effekter har visat att resultaten för fastighetsägarna i framtagna offerter har varit positiva, och VVS-entreprenörerna har hittills också haft en sådan effektivitet på utförda aktiviteter att lönsamheten hittills måste betraktas som god.

5 RESULTAT FRÅN EXPERIMENT I NORRKÖPING

5.1 Inventering

Besiktning har här skett av de fastigheter som anges i tabell 1 (Stären, Stävan 1, Stävan 2, Skolan), och enligt det besiktningsprotokoll som figur 3 visar. Efter gjorda besiktningar har kostnad för nollställning av respektive fastighet beräknats i enlighet med vad som genomgått för offertrutiner i kap. 3.3. Tabell 14 visar antalet ekvivalentlägenheter samt medellägenhetsytan för respektive fastighet. Tabell 15 visar vad kostnadsberäkningen för nollställning efter gjord besiktning medfört. I denna tabell redovisas också vad tidigare underhållskostnader varit för motsvarande fastighet uppdelade på externt inledda tjänster samt egna fastighetsskötare. Redovisade kostnader baseras på 37 kr/tim exkl. moms för externa tjänster, samt 30 kr/tim för fastighetsskötare. Tabell 15 visar också SUND-kostnaden för respektive fastighet.

Fördelningen för de vid besiktningen funna "SUND-felen" visas i diagram 1.

Figur 14 visar det meddelande som föregått utförd besiktning på en av fastigheterna i Norrköping.

Beträffande kostnader för utförda besiktningar redovisas dessa i tabell 12. Med 30 kr/tim som bas redovisas kostnaden för besiktningen per lägenhet för de olika fastigheterna. Här har inte kostnader för fastighetsägaresidans medverkande inräknats.

Beträffande diskussion av resultaten av ovanstående, se kap. 4.3. "Erfarenheter".

Efter gjorda besiktningar och offertframtagningar har för vissa av de redovisade fastigheterna beslutats att SUND skall fortsätta tillämpas för dessa. Vad som då blir aktuellt är att nollställa respektive fastighet, samt därefter följa upp alla uppkomna fel fram till kommande SUND-genomgång. Härvid används den tidigare (figur 7) redovisade "Felanmälanrutinen". I Norrköping kompletterades dessa felanmälningsblock med ett meddelande redovisat i figur 15.

Till samtliga hyresgäster

Betr. kv. Stävan 2, Rösgången 32, Norrköping

Med anledning av att besiktning av rubr. fastighet skall genomföras måndagen den 19.6.1972 med början kl. 09.00 får vi härmed meddela samtliga hyresgäster om skyldigheten att hålla lägenheten tillgänglig för dylik besiktning.

Om hyresgäst ej är hemma vid besiktningen kommer huvudnyckel att användas.

Om Ni har något att erinra mot detta förfarande var vänlig meddela fastighetsskötare Gunnar Hermansson, Rösgången 32, tel. 16 90 91.

Norrköping den 12.6.1972
BYGGNADS AB L E LUNDBERG
Fastighetsavdelningen

FIG. 14. Exempel på påannonsering av besiktning.

M E D D E L A N D E

till samtliga hyresgäster i

kv. Stävan 1 med adress Rösgången 30, Norrköping

Med anledning av att vi under slutet av föregående år införde systematiserat underhåll av VVS-anläggningen i rubr. fastighet får vi härmed meddela följande.

Med detta meddelande har Ni erhållit block för felanmälan, som skall användas vid varje tillfälle Ni upptäcker ett fel på VVS-anläggningen. Ni skall således istället för att ringa till fastighetsskötaren eller kontoret anteckna felet eller bristen och lägga felanmälan (i 3 ex.) i fastighetsskötarens brevlåda. Fastighetsskötaren kommer sedan att vidarebefordra anmälan till kontoret och en uppföljning kommer att ske.

Vi vill påpeka att det är endast fel på vatten-, värme- eller avloppsdelen, som skall nedtecknas på felanmälan. Givetvis gäller som tidigare att vid eventuellt läckage el. dyl., som fordrar omedelbar åtgärd, skall detta omgående meddelas till kontoret.

Det är vår förhoppning att Ni kan hjälpa oss med ovanstående, vilket vi tror kommer att leda till bättre service för våra hyresgäster.

Norrköping den 13.2.1973
BYGGNADS AB L E LUNDBERG
Fastighetsavdelningen

FIG. 15. Kompletterande lägenhetsmeddelande.

5.2 Noll-ställning, löpande service

Beträffande Stävan 1 hade beräknats en initialupprustningskostnad på 1,620 kr. När denna initialupprustning systematiskt genomfördes kom kostnaden i stället att hamna på kr. 1.032:-. Här kunde alltså klart konstateras en rationaliseringsvinst. Efter det att denna initialupprustning utförts har efter ca 2,5 månader inte några "SUND-fel" (fel ingående i SUND) rapporterats från berörd fastighet. Även detta måste betecknas som ett gott resultat.

Övriga fastigheter i Norrköping kommer också att bearbetas på motsvarande sätt, och uppkomna resultat kommer att studeras och följas upp mycket noga.

5.3 Erfarenheter

Ett exempel som belyser konsekvensskadors omfattning kan ges. Vid besiktning i Stävan 2 i Norrköping (60 l.h.) befanns i 30 av lägenheterna att radiatorventiler i vardagsrummet stod och läckte. Dessa läckage hade pågått en längre tid med provisoriska justeringar av fastighetsskötaren regelbundet återkommande. Följden av att icke regelrätta ompackningar av dessa ventiler skett i ett tidigt skede är att reparation av de golv som vattenskadats belöper sig till ca 30.000:-. Ett åtgärdande i tid av radiatorventilerna skulle ha kostat under 1.000:-. Denna typ av konsekvensskador är dessutom tyvärr mycket vanliga. Forskningsgruppen har vid utförda besiktningar funnit en mångfald liknande exempel på detta.

För att i Norrköping få VVS-entreprenörens och fastighet sägarens objektiva synpunkter belysta har vi bett dessa att spontant kommentera de startade försöken för SUND, samt har vi anhållit om synpunkter för den fortsatta verksamheten. Dessa sammanfattande kommentarer från VVS-entreprenör och fastighetsägare redovisas i figur 16 respektive 17.

Av ovanstående har forskningsgruppen bildat sig den uppfattningen att hittills uppkomna resultat för provningen av SUND måste betraktas som mycket positiva, vidare har vi bedömt det som mycket viktigt och av avgörande betydelse att kunna fullfölja och vidareutveckla uppställda hypoteser, för att så småningom slutligt kunna uppställa exakta rationaliseringsresultat och konsekvenser för fastighetsägare,

Betr. SUND

Vi utför service och reparationer åt en beställare i Norrköping som har fastigheter av olika ålder alltifrån nyproducerade och till mycket gamla, delvis rivningsfärdiga. Kostnaderna är varierande för olika fastigheter beroende på ålder, anläggningen skick, fastighetskötare etc. Vi konstaterade att den övervägande delen av våra kostnader i samband med servicearbeten bestod av administration, transporter och hämtning av material. En samlad insats på varje fastighet borde eftersträvas och därför påbörjade vi en försöksverksamhet. I samband med viss renovering av en större fastighet genomfördes en besiktning av rörinstallationerna, och kalkyl upprättades. Efter beslut av fastighetsägaren genomfördes en ganska omfattande upprustning av rörinstallationerna och en uppföljning skulle ske.

Svårigheterna var att få en viss systematisering av besiktningsarbetsuppföljningar. Då kom ing. I Kolm och Å Strand in i bilden med Sund. Vad som hittills har genomförts i samarbete med Sund har givit enbart goda erfarenheter. Skall vi som entreprenör kunna bjuda våra uppdragsgivare en förbättrad service som sänker kostnaderna måste underhållet organiseras. Underhållet sker i de flesta fall som sporadiska insatser då något inträffat som absolut måste åtgärdas. Förutom själva uppläggnings av besiktningskrävs en undersökning av hur felaktigheter skall inrapporteras till fastighetsägaren. Inte minst däri ligger troligen kostnader av en storleksordning som ingen har grepp på. Administrativa kostnader av det här slaget visar sig inte direkt i bokföringen.

Vi kommer att utvidga vår försöksverksamhet till att omfatta fler fastigheter som ger säkrare uppföljningsvärden och därmed bättre beslutsunderlag. Vidare skall administrationskostnaderna undersökas både på fastighetsägarens och vår sida.

Norrköping den 19.2 1973

JONSSONS RÖR


Sven Hallin

FIG. 16. Kommentarer från en VVS-entreprenör.

Betr. systematiserat underhåll av vvs-installationer, s.k. SUND

Under första halvåret 1972 kontaktades vi av vår rörentreprenör och tillfrågades om intresse fanns för en diskussion med Rörfirmornas Riksförbund angående rubricerade. Eftersom vi förvaltar totalt c:a 19.000 lägenheter och lokaler var vi intresserade av nya metoder för att sänka kostnaderna för underhållet på vvs-installationerna. I samband med genomgången beslutades att en försöksverksamhet skulle införas på några fastigheter enligt de rutiner som utarbetats av ingenjörerna Kolm och Strand.

Att vårt intresse för denna verksamhet var och är av mycket stor vikt är beroende på de höga kostnader som varit en gemensam nämnare i samband med vvs-underhåll och reparationer. Då framför allt när det gäller den administrativa delen, transporter, materialhämtningar, tillgång till lägenheter m.m. I SUND såg vi en stor möjlighet att minska dessa kostnader samt framför allt en minskning av de kostnader som hänförs sig till konsekvensskador i samband med läckage o.dyl.

Under det år som SUND har verkat i våra försöksfastigheter anser vi att detta måste vara en rätt väg och metod för att minska på kostnaderna för vvs-reparationerna och kommer vi att under den närmaste framtiden taga ställning till omfattningen av SUND-verksamheten.

Norrköping den 8.8.1973
BYGGNADS AB L. LUNDBERG

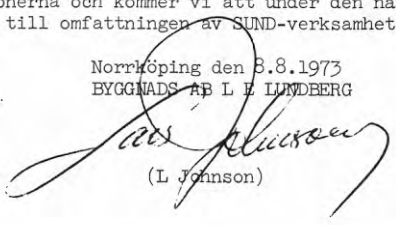

(L. Johnson)

FIG. 17. Kommentarer från en fastighetsägarerepresentant.

VVS-entreprenörer, försäkringsbolag samt lägenhetsinnehavare.

I tabell 15 ovan har redovisats de tidigare kostnader för underhåll som gällt för respektive fastighet. Härvid kan vi konstatera att dessa underhållskostnader totalt sett ligger högre än motsvarande SUND-underhåll för en tvåårsperiod trots att SUND-underhållet också innefattar en total upprustningskostnad i initialskedet. Vidare kan konstateras att för dessa fastigheter de redovisade kostnaderna för underhåll via fastighetsskötare måste bedömas som stora i förhållande till den totala underhållskostnaden.

6 RESULTAT FRÅN EXPERIMENT I TROLLHÄTTAN

6.1 Inventering

På motsvarande sätt som beskrivits i kap. 5.1 ovan har motsvarande besiktningar samt kostnadsberäkningar gjorts för fastigheterna i Trollhättan (ägda av det kommunala bostads AB Eijdar samt HSB). I tabell 15 kan utläsas motsvarande resultat för dessa fastigheter. Diagram 1 visar hur felens fördelning i de olika fastigheterna ser ut.

6.2 Noll-ställning och löpande service

För fastigheterna i Trollhättan har initialupprustning och fortsatt underhållsuppföljning ännu inte kommit till stånd, utan dessa aktiviteter och resultat från dessa kommer att redovisas under den vidareutveckling av SUND som är planerad.

6.3 Erfarenheter

Eftersom noll-ställning av fastigheterna och fortsatt underhåll enligt SUND inte ännu hunnit ske kan resultat från dessa inte redovisas. Dock kan konstateras att gjorda inventeringar vid respektive fastigheter har påvisat att SUND sannolikt skulle innebära en lägre underhållskostnad samt bättre fungerande installationer för motsvarande fastigheter. Även här kan också konstateras enligt tabell 15 att kostnaden för fastighetsskötare för den typ av underhåll som här avses ligger relativt högt, sannolikt beroende på osystematiserat och oplanerat underhåll.

7 RESULTAT AV UNDERSÖKT VATTENSPILLKOSTNAD

För de studerade fastigheterna i Norrköping och Trollhättan har en frekvensstudie gjorts betr. läckande toaletter samt droppande kranar och blandare. I samband därmed har en utvärdering gjorts betr. vattenspilkostnaderna per år för motsvarande enheter.

A. Tappventiler

För att bestämma den vattenförbrukning som en otät tappventil medför har vi gjort praktiska prov. Vi fann då att en droppfrekvens av 1,5 dropp/sek medför för en tappventil en årlig vattenförbrukning av 12 m^3 eller, omräknat efter en vattenkostnad av 2:-/ m^3 , 24:-/år.

För att kontrollera riktigheten i ovanstående undersökning togs kontakt med Institutet för byggdokumentation för att få uppgift om tidigare publicerade artiklar, referat o dyl. Tyvärr visade det sig att vattenförbrukningen genom läckande kranar och WC-ventiler etc. inte tidigare behandlats i någon större omfattning. Emellertid fanns i Stadsbyggnad 1973-1-2 en artikel om VA-ledningar skriven av Bengt Petrelius, VAV, där han antog ett vattenläckage om ca 5 % genom läckande kranar och WC-ventiler.

Enligt VAV:s statistik för vattenförbrukning över år 1970 är medelårsförbrukningen för hushåll $80,7 \text{ m}^3/\text{år}$ och person.

Om man som ett medelvärde antar 3 personer per lägenhet fås en total årsförbrukning av $242 \text{ m}^3/\text{år}$. Med hänsyn till den tidigare nämnda vattenförlusten om 5% blir vattenförlusten per lägenhet ca $12 \text{ m}^3/\text{år}$.

Vi har vidare kunnat konstatera vid utförda besiktningar i samband med SUND-projektet att i genomsnitt behöver en tappventil ompackas i 24% av antalet lägenheter och en WC justeras i 7% av antalet lägenheter. Enligt uppgift från några av våra medlemsföretag förekommer läckande WC i ca 90% av de fall som WC:n behöver justeras. Detta leder till att ca 6% av antalet WC är otäta.

Om vi gör antagandet att en WC läcker ca 3 ggr så mycket som en tappventil fås följande:

$$0,24 - X + 0,06 \cdot 3X = 12$$

där X är tappventilens läckageflöde

$$X = 28 \text{ m}^3/\text{år}$$

Med hänsyn till att en del av denna vattenförbrukning kan härröra från dåligt stängda tappventiler m.m. antas att vattenförlusten genom dåliga packningar och ventilsäten uppgår till hälften av $28 \text{ m}^3/\text{år}$ dvs 14 m^3 per år. Detta leder i sin tur till en årlig vattenkostnad av 28:-/år.

Med stöd av ovanstående gör vi antagandet att en tappventil som behöver ompackas förorsakar i genomsnitt en vattenförlust av ca $12 \text{ m}^3/\text{år}$ eller, vid en vattenkostnad = 2:-/ m^3 , 24:-/år.

B Spolcisterner

För att bestämma vattenförbrukningen från spolcisterner genom läckage initierade och deltog R i en undersökning hos en tillverkare av bl a WC. Vi fann där att i princip två olika fall av läckage kan inträffa, dels genom att tätningen mellan gummiboll och bottenventilsätet inte blir fullständig eller otät flottörventil t ex genom slitage, föroreningar eller snedställning av lyftarmen, dels genom att spolcisternens bräddavlopp träder i funktion.

För att kunna åskådliggöra den förstnämnda läckagetypen placerades ett tunt papper mellan säte och boll. Den vattenförbrukning som då uppmättes blev ungefär 50 l/dygn, vilket motsvarar $18 \text{ m}^3/\text{år}$. Om en vattenkostnad av 2:-/ m^3 antages blir den totala 36:-/år orsakad av läckande WC.

Läckage genom att spolcisternens bräddavlopp träder i funktion kan i vissa fall uppstå då cisternens fyllnadsnivå ändras. Ändringen kan t.ex. vara föranledd av att innehavaren anser att spolningen är för dålig, dvs vattenvolymen vid spolning är för liten. Om flottörventilens inställning då ändras så att högre fyllnadsgrad erhålles, finns risk att vid en tryckökning i vattenledningarna t ex under natten, flottörventilen inte stänger och cisternen kommer då att fyllas med vatten som rinner ut genom bräddavloppet. Denna läckagetyper medför mycket stora vattenförluster.

Vid proven uppmättes en vattenförbrukning av ca 400 l/tim. vid

bräddning. Om man gör antagandet att bräddningen enbart inträffar under natten, d v s då vattentrycket är förhöjt, fås en dygnsförbrukning av 2400 l. Per år motsvarar detta ca 875 m³ eller, beräknat efter en vattenkostnad av 2:-/m³ ca 1.750:-/år.

Tidigare antogs att en WC:s vattenläckage är ca 3 ggr tappventilens. Tappventilens läckage antogs till 12 m³/år, vilket innebär att WC:ns bör vara ca 36 m³/år. Detta värde är fullt möjligt då det ligger mellan de två ytterlighetfallen 18 m³/år och 875 m³/år. Vid en vattenkostnad av 2:-/m³ blir vattenförlustkostnaden ca 72:-/år för en otät WC.

Tabell 16 redovisar resultatet av nämnda utvärderingar. Här kan bl a konstateras att vattenspilkostnaden per år är mer än dubbelt så hög som kostnaden för åtgärdandet av respektive fel. Det måste alltså för varje fastighetsägare vara synnerligen ekonomiskt att omedelbart åtgärda fel av ovanstående art i stället för att låta vattenförbrukningskostnaden under ett år vida överstiga motsvarande kostnad för reparation.

8 FÖRSLAG TILL FORTSATT UTVECKLING AV SUND

8.1 Krav och önskemål

Forskningsgruppen anser det helt nödvändigt att framöver intensivt kunna utveckla och testa vidare de hypoteser som ovan uppställts och beskrivits. En kontinuerlig vidareutveckling med åtföljande erfarenhetsåterföring och fältverksamhet är alltså initierad och avsedd att fortsätta så långt som erfordras.

Parallellt med detta kommer en marknadsanpassning att ske så att anpassning och hänsyn tas i erforderlig utsträckning till de olika intressegrupperna.

För att vidare sprida ovan nämnda idéer måste en marknadsföring planeras och initieras. Arbetsgruppen för SUND har också förberett och kommer att arbeta vidare med planeringen och uppläggningsplaneringen av en sådan marknadsföringsplan.

Rörfirmornas Riksförbund kommer vidare på samma sätt som vid utvecklingen och spridningen av R:s Reparationssystem att aktivt sprida kunskap om och informera marknaden och då primärt VVS-entreprenörerna och fastighetsägarna om de fördelar och möjligheter som kan finnas och erbjudas med SUND-systemet.

8.2 Samordning med andra branscher

Som tidigare beskrivits i denna rapport finns från fastighetsägarsidan önskemål om en integrering med andra branscher. En sådan integrering har som tidigare nämnts provats i andra sammanhang på ett antal platser under olika förutsättningar och med skiftande resultat. Forskningsgruppen för SUND har inte som mål att i större utsträckning utveckla en sådan integrering. Dock kan inom vissa gränser en naturlig integrering ske på så sätt att då så erfordras t ex lampbyten, håltagning och andra typer av mindre byggnads- och elarbeten utförs i samband med övriga SUND-arbeten.

8.3 Utvecklingslinjer

De linjer SUND planeras att utvecklas efter har beskrivits tidigare i denna rapport. I korthet innebär dessa utvecklingslinjer att en intensifierad fältverksamhet med åtföljande erfarenhetsåterföring parallellt med intensiv information och spridning om sannolika

fördelar och effekter av SUND kommer att ske. Dessa aktiviteter kommer i huvudsak att initieras och utföras av Rörfirmornas Riksförbund. Det är dock givetvis mycket tacknämligt om motsvarande aktiviteter kan initieras även från andra organisationer eller institutioner. Intresset för positiva resultat i ovanstående avseenden torde vara så starkt hos så många intressegrupper att en bred och intensiv information över dessa grupper torde ha en stor mission att fylla, parallellt med att positiva resultat givetvis förutsätts för att långsiktiga positiva effekter och tillämpningar skall kunna uppstå.

8.4 Spridning av SUND

När R:s Reparationssystem utvecklades och provades på fältet skedde en naturlig spridning av dessa idéer och resultat via Rörfirmornas Riksförbund. I dag innebär detta att Rörfirmornas Riksförbund på konsultbasis inför och följer upp Reparationssystemet hos de företag som vill ha detta. Detta innebär i praktiken en större eller mindre omorganisation av resp. företag, utbildning av berörd personal, och start och uppföljning av Reparationssystemet med vad detta innebär.

När SUND på fältet skall tillämpas kommer detta dels att kräva, som ovan nämnts, en bred information till alla berörda intressegrupper samt utbildning och medhjälp till omorganisation och anpassning hos de VVS-entreprenörer som önskar tillämpa SUND.

Det är sannolikt att, åtminstone i ett initialske, Rörfirmornas Riksförbund på motsvarande sätt som gällde och gäller för Reparationssystemet måste hjälpa motsvarande VVS firmor med anpassningen av SUND.

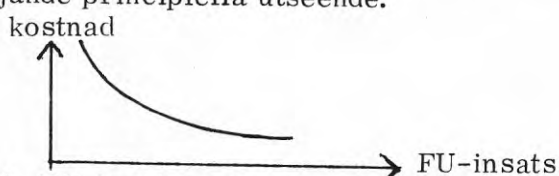
I början kommer detta sannolikt ske genom att Rörfirmornas Riksförbunds tekniska avdelning på konsultbasis hjälper dessa firmor fram till resultat samt följer upp dessa resultat. På sikt bör dock eftersträvas att tillämpningen av SUND hos olika VVS-entreprenörer kan ske på ett smidigare och enklare sätt. Hur detta då kan ta sin form är dock omöjligt att idag ha idéer om.

8.5 Framförliggande åtgärder

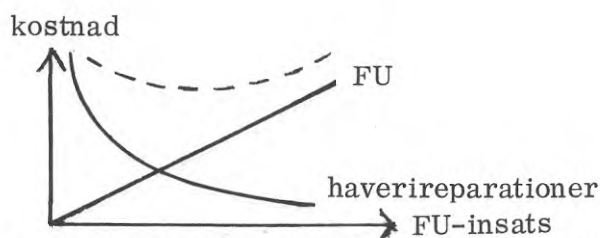
De framförliggande åtgärder som krävs för att SUND skall bli ett fungerande och etablerat system med följande goda resultat för alla

intressenter har till stora delar beskrivits under kap. 8.1 samt 8.3 och 8.4 ovan. Under ovanstående rubrik kan också innefattas den uppföljning av SUND som krävs för att en optimering av förebyggande underhåll inom SUND skall kunna genomföras.

De reparationsfall som förekommer kan uppdelas i två kategorier, antingen reparationer förorsakade av haveri eller förebyggande reparationer. Vi bortser i detta sammanhang från den typ av underhållsarbeten som har med förbättrad funktion, utbyte till modernare enheter o dyl att göra. Dessa båda reparationstyper som i fortsättning-
en kommer att benämnas haverireparationer och FU-reparationer (FU = förebyggande underhåll), är ur kostnadssynpunkt beroende av varandra. Hur detta beroende ser ut klargörs av följande resonemang. Inget FU alls, alltså det förhållande som i stort sett råder idag inom VVS-branschen leder i allmänhet till höga underhållskostnader. Största effekten med FU:s insatser får man, om man börjar med att lägga dessa på sådana objekt som ger höga följdskadestkostnader vid haveri, t ex expansionskärl, vissa packningar m m. Om FU-insatsen ökar, så resulterar detta i ett minskat antal haverireparationer vilket är liktydigt med minskade haverireparationskostnader. Tyvärr kan man icke med aldrig så höga FU-insatser minska haverireparationskostnaderna till 0 på grund av att man aldrig kan komma åt de sk slumpmässiga felen. Haverireparationerna kommer därför att asymptotiskt närma sig en viss konstant skild från 0. Den kurva som åskådliggör haverireparationskostnadens beroende av FU-insats har följande principiella utseende:



De ökade FU-insatserna motsvaras givetvis också av ökade kostnader. Vid hög FU-insats måste kanske en ytterligare ökning ske med insats av specialapparatur för kontroll av t ex ändrade tryck eller förhöjda temperaturer. Sådan apparatur bidrar till att kostnadskurvan för höga FU-insatser får ökad branthet. I följande figur har FU-kostnaderna inlagts.



I denna figur har summa kostnader för de båda reparationstyperna också inlagts. Av denna kurva framgår att det finns en minimikostnad som motsvarar viss grad av förebyggande underhåll. Största lönsamhet uppnås med just den nivån på det förebyggande underhållet. Det måste emellertid observeras att detta optimum är beroende av bl a de tekniska resurser och den arbetskostnad som vi för tillfället har varför vi om t ex 5 år förmodligen har ett annat optimum.

Hur skall man då i praktiken kunna fastställa denna minimikostnad? Enda möjligheten torde ligga i en omsorgsfull datainsamling och databearbetning. Vi har redan i SUND-arbetet klarat av visst arbete, nämligen de underhållskostnader som man har utan något FU alls. När, genom SUND viss begränsad FU-insats kommer till stånd, så erhålls en däremot svarande lägre kostnadsnivå för haverireparationerna. Denna kostnad + FU-kostnaderna bör vara lägre än de redan framtagna underhållskostnaderna, d v s de med $FU = 0$. Genom att sedan successivt öka FU-insatsen ytterligare, så kan optimum för FU fastställas.

För att någorlunda säkert i praktiken kunna åstadkomma detta erfordras bl a en central datainsamling, vilket säkerställer en nödvändig kvantitativ nivå på insamlade data. En alternativ möjlighet är att detta skulle kunna handhas av R. Vid datainsamlingen skall bl a ingå följande uppgifter: fastighet, feltyp, felorsak (slitage, felaktig installation m m), följdskador, haverireparationer eller FU-reparation och kostnader för arbete och material. Insamlade data bearbetas först manuellt, men måste redan från början förberedas för databearbetning. En framtida bearbetning i dator kommer att betyda en successiv utveckling av SUND, den kommer att ge en lönsam nivå på fastighetsägarnas underhållskostnader, samtidigt som den kommer att få stor betydelse för R:s fortsatta utveckling som aktivt serviceorgan för sina medlemmar.

Parallellt med det ovan sagda kommer alltså som tidigare under-

strukits för SUND att ske en kontinuerlig vidareutveckling baserad på erfarenhetsåterföring och fältverksamhet. Vidare kommer en marknadsanpassning att ske, en marknadsföring kommer att aktiveras och initieras, och spridning av fördelar och idéer för SUND kommer att ske.

9 KONSEKVENSER AV SUND

9.1 Konsekvenser på fastighetsskötarsidan

Som ovan framgått av kap.5.3 och 6.3 bedrivs i vissa fall underhåll via egna fastighetsskötare orationellt och kostsamt på VVS-sidan. Den ändring och omfördelning av sysselsättningen för motsvarande underhållsarbeten som måste komma till stånd när SUND tillämpas kan i många fall ske på naturlig väg. Sålunda har t ex den vid årsskiftet införda arbetstidsförkortningen för måga fastighetsskötare inneburit att befintlig kapacitet inte räcker till för fastighetsägarna. Vid tillämpandet av SUND skulle alltså en omfördelning naturligt kunna ske på fastighetsskötarsidan så att VVS-entreprenörerna kunde överta själva VVS-delen beträffande de mindre underhållsarbeten som inkluderas i SUND. Den naturliga avgången på fastighetsskötarsidan är en annan faktor som naturligt på sikt kan balansera den förskjutning och arbetsomfördelning som måste uppstå.

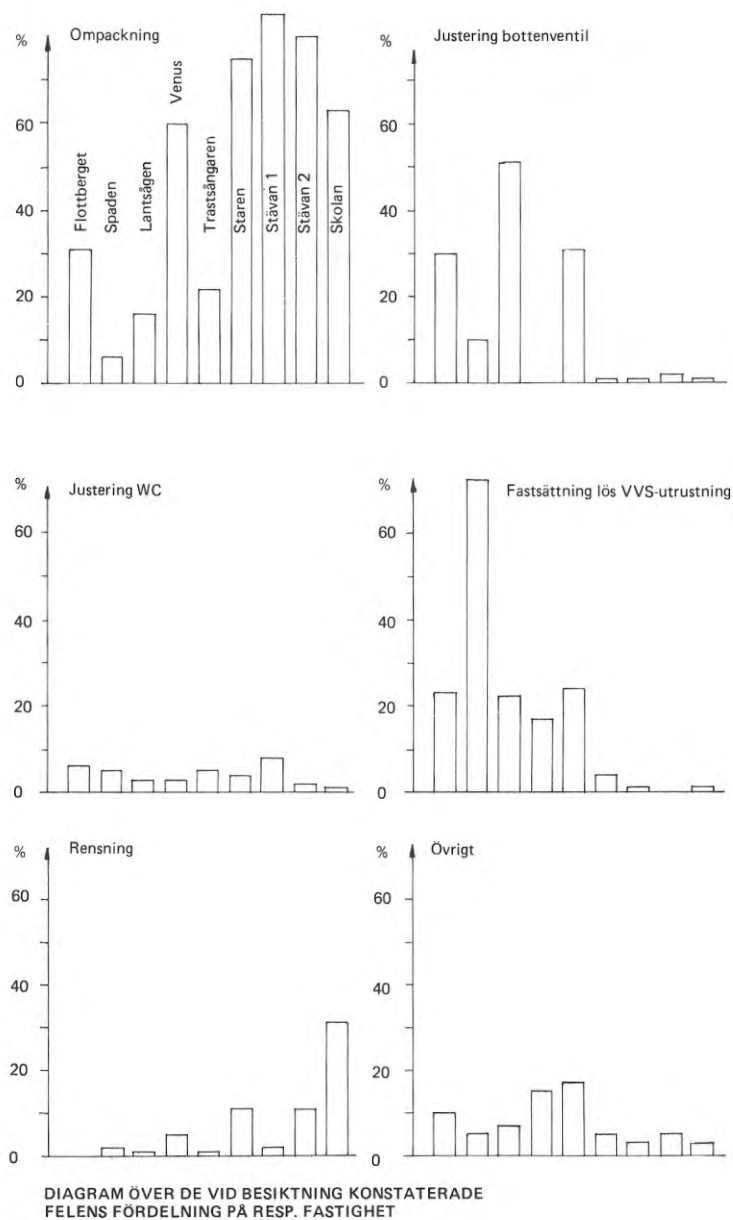
9.2 Försäkringskonsekvenser

I den mån SUND innebär ett förebyggande underhåll och därmed minskade konsekvensskador i form av kostsamma vattenskador, etc kommer försäkringsbolagen helt naturligt att påverkas gynnsamt av detta. För fastighetsägarna kan detta på sikt innebära lägre självrisk, mindre risk för förhöjd självrisk, samt lägre försäkringspremier. Vad detta i praktiken kommer att innebära i exakta reduktioner är dock omöjligt att besvara förrän mer vittomfattande resultat och erfarenheter av SUND föreligger.

LITTERATUR

- BILDMARK, 1962 Särtryck nr 6:1962
- BILDMARK, 1949, 1953 Underhållskostnad 1949 och 1953
(Statens nämnd för byggnadsforskning, nr 24)
- JOHANSSON, BÖRJE, MYRSTEN, KARL, STRÖMBERG, ÅKE U, 1970 R43:1970 RR:s reparations-system
- KOLM, LARS, STRAND, ÅKE, 1972 R5:1972 Reparationssystemet för VVS
- SVENNBERG, S, 1969 Drift, skötsel och underhåll av ventilationsanläggningar
(Hygienforum 20/1969)
- TY-JANSON J Rationalisera reparationerna det lönar sig !
(Teknisk information nr 10/70)
- WILKINSON J J How to manage maintenance
(Harvard Business Review mars-april 1968)
- VINTERHED E Underhållets funktion i företagen
(Affärsekonomi nr 9/70)
-
- Centralstället för Svensk Brandskadestatistik
(Vattenledningsskador på byggnader 1966 - 68)
- KBS-rapport 30, underhållskostnadsindex 1963
(Kungl. Byggnadsstyrelsen)
- Programskrift nr 26/69
(Statens råd för byggnadsforskning)

Diagram 1



Tabell 1. Data för valda experimentfastigheter.

Fastighetsägare	Fastighet	Byggnadsår	Antal lägenheter	Övriga lokaler
Bostads AB	Flottberget	1949	114 (5688 m ²)	7 (388 m ²)
☒ idar, Trollhättan	Lantsågen	1961	188 (10260 m ²)	1 (153 m ²)
	Spaden	1970	84 (6508 m ²)	1 (126 m ²)
HSB, Trollhättan	Venus	1952	15 (1210 m ²)	7
	Trastsångaren	1967	184 (14563 m ²)	1 (51 m ²)
Lundbergs Byggnads AB, Norrköping	Staren	1963	125 (9580 m ²)	(2223 m ²)
	Stävan 1	1956	36 (3159 m ²)	(75 m ²)
	Stävan 2	1959	60 (3640 m ²)	0
	Skolan	1964	72 (4587 m ²)	2 (168 m ²)

Tabell 2

Reparationer och underhåll
Nationalräkenskaper
Branschkod 8300 Bostadsförvaltning (inkl. sommarstugor+ vissa stat.kaserner som räknas som bostäder)

Före 1963 59- års priser, efter 1963 68- års priser

<u>År</u>	<u>Löpande priser</u>	<u>Fasta priser</u>
1950	400	695
1950	454	631
1952	489	599
1953	492	616
1954	494	624
1955	540	653
1956	577	647
1957	675	714
1958	737	758
1959	745	745
1960	769	718
1961	807	717
1962	853	711
1963	981	777 59-års priser
1963		1240 68-års priser
1964	992	1196
1965	1104	1254
1966	1189	1277
1967	1314	1353
1968	1397	1398
1969	1627	1499
1970	1843	1604
1971	1700	1343

Tabell 3

			1966-1971	1970
<u>Nyinvesteringar</u>				
Småhus	3.323	3.410	+ 25)	
Flerfamiljshus	4.638	4.781	+ 4)	
Ombyggnad av permanenta bostäder	364	411	- 3)	1.100
Fritidshus	886	994	+ 7)	
Industri	2.111	2.280	- 10)	
Handel	1.731	1.721	- 17	150
Statliga affärsverk och myndigheter	2.581	2.693	- 14)	
Kommunala investeringar exkl. bostäder och industri	8.284	7.962	+ 31)	
Övriga investeringar	602	719	- 11	100
Summa nyinvesteringar	24.520	24.971	+ 7	c:a 2.270
Reparation och underhåll	7.294	7.682	+ 9	c:a 930
TOTALT	31.814	32.653	+ 8	c:a 3.200

Källa: Reviderad nationalbudget 1972
Konjunkturinstitutet

Tabell 4

Totala antalet företag, årsarbetare, sysselsatta och omsättningen 1970 inom VVS-installationsbranschen, exkl. ventilation.

	Antal företag	årsarbetare	an - ställda	syssel- satta	Omsättning i installations- verksamhet Mkr
Rena VVS-installations- företag med minst två anställda (enligt SCB- Statistiska Centralbyrån) 1)	1,361	16,648	20,827	21,450 ²⁾	2,153
Blandade företags VVS- verksamhet (enligt SCB)	88	665	832	832	78
Företag med 1 anställd	500 ⁴⁾	500	500	1,000	100 ³⁾
Enmansföretag	300 ⁴⁾	-	-	300	30 ³⁾
Lärlingar, Tillägg ⁵⁾		1,700	1,700	1,700	
Summa	2,250	19,500	23,860	25,300	2,360

1) Inkl. BPA:s, Armerad Betongs och Calor-Celsius röravdelningar

2) Inkl. 622 ägare till icke-aktiebolag

3) 100,000:- per arbetare och ägare

4) SCB:s företagsregister 1969

5) Skillnaden mellan uppgifterna från resp. arbetsgivareförbund och SCB.

Källa: Installationsbranschutredningen

Tabell 5

VVS-installatörernas branschstruktur

(avser företag anslutna till Rörfirmornas Riksförbund)

Antal montörer	Procentuell fördelning		Medlemsomsättning		
	Antal företag inkl. filialer	Antal montörer	Omsättning	Mkr per företag	Tkr per montör
0	16,7	0			
1 - 5	47,9	14,2	11	0,2	90
6 -10	15,5	14,2	9	0,8	100
11 -20	11,1	20,3	10	1,6	110
21 -30	4,3	12,8	9	3,2	130
31 -50	2,3	10,5	8	5,6	140
51 -100	1,5	13,8	10	10,9	145
över 100	0,7	14,2	43	89,6	155
Summa	100	100	100	1,4	129

Källa: Rörfirmornas Riksförbund (antal företag och antal montörer avseende april 1972)
Disponent E. Lindholm, Calor-Celsius AB (omsättningsuppgifter avseende 1971.)

Tabell 6

De mindre installationsföretagens verksamhetsinriktning

Verksamhets- inriktning	Procentuell andel av företagen			
	1 - 3 anställda	4 - 10 anställda	Mer än 10 anställda	Medelföre- taget
<u>Sysselsättning</u>				
Nyinstallationer	43	55	65	50
Reparationer	40	32	28	35
Oljeinstallationer	17	13	7	15
	100	100	100	100
<u>Arbetsobjekt</u>				
Industri/affärshus	12	20	31	18
Flerfamiljshus	15	20	30	20
Villor	73	60	39	62
	100	100	100	100
Årsomsättning per verksam Tkr	106	98	96	102

Källa: Rörmokaren juni 1970

Tabell 7

Bostads- och hyresundersökning 1970 BO 1971: 50 tabell 1

Antal lägenheter efter byggnadsperiod och lägenhetsstorlek

Byggår	Storlek						Summa
	1r+kök	2r+kök	3r+kök	4r+kök	5r+kök	Övriga	
- 1900	24357	22029	10288	3925	5067	7712	73378
1901 - 1920	34117	31863	14044	5510	7076	8121	10073
1921 - 1940	72961	65483	23828	9300	4890	32446	20890
1941 - 1950	30206	82184	33727	8409	2076	26159	18276
1951 - 1960	25421	100838	72071	19977	5625	34920	25885
1961 - 1965	16473	49235	64235	17386	4663	20283	17227
1966 - 1969	14779	47837	75958	23679	4934	17900	18508
1966 - 1968	10613	32981	55546	18156	4130	13597	13502
Summa	218314	399469	294151	88186	34331	147541	2 A

Tabell 8

Bostadsbyggandet översikt 1950-1959
 Statistik årsbok 1960 tabell 223

År	Antal nybyggda hus m. minst 1 bostadslägenhet	Antal helt rivna hus med minst 1 bostadslägenhet
1950	12801	633
1951	11465	513
1952	9535	417
1953	10952	537
1954	13769	648
1955	17165	712
1956	16872	781
1957	18440	906
1958	18693	978
1959	19403	1375

År	Antal lägenheter i nybyggda hus	Antal lägenheter i rivna hus
1950	43935	1417
1951	39784	1247
1952	44736	1107
1953	51911	1614
1954	58213	2265
1955	56970	2612
1956	56906	2785
1957	64455	3162
1958	62225	4186
1959	69318	5656

Tabell 9

Bostadsbyggandet 1955 - 1964

Statistik Årsbok 1965 tabell 223

Kommentar: Fr o m år 1961 omfattar bostadsbyggnadsstatistiken även rum för äldre i ålderdomshem, varvid varje rum har räknats som en lägenhet. Antalet sådana rum 1961, 1962, 1963 och 1964 till 1691, 1377, 1609 resp. 2722.

År	Ny	Rivning (hus med minst 1 bostadslägenhet)
1955	56970	2612
1956	56906	2785
1957	64455	3162
1958	62225	4186
1959	69318	5656
1960	68293	6896
1961	73778	7082
1962	75124	8016
1963	81405	8837
1964	87167	10743

Tabell 10

Statistik årsbok 1971 tabell 226

Bostadsbyggandet: nybyggnad och rivning 1961 - 1971

		Nybyggnad					
Alla		utan kök	1r+kök	2r+kök	3r+kök	4r o mer+kök	rumsenheter
73778	1961	8955	5345	17101	21850	20527	269900
75124	1962	9160	4948	16696	21722	22598	279100
81405	1963	11112	5515	15563	24235	24980	302300
87167	1964	9893	5879	16147	25466	29782	335100
96843	1965	12169	5790	16380	29159	33345	372500
89361	1966	10886	5156	13721	26331	33267	351500
	1967	14221	5557	15631	28497	36307	386200
	1968	13404	6089	18726	31207	36808	411000
109055	1969	14692	6471	21429	29485	36978	416000
109843	1970	14063	6430	23274	28567	37509	423600
Rivning (hus med minst 1 bostadslägenhet)							
7082	1961	724	3096	2038	731	493	18800
8016	1962	904	3448	2153	898	613	21400
8837	1963	1151	3862	2244	956	624	23100
10743	1964	1389	4794	2747	1044	769	27900
10053	1965	1045	4524	2656	1070	758	26700
9340	1966	1073	4000	2455	1064	748	25000
10240	1967	1368	4251	2876	1063	682	26700
10964	1968	1295	5128	2773	1113	655	28200
10461	1969	1132	4335	2940	1159	895	28400
10412	1970	997	4518	2896	1251	750	28200

Tabell 11

Bostads- och hyresundersökning 1970 BO 1971:50 tabell 8

Antal lägenheter efter utrustning och lägenhetsstorlek

Summa	Urustning Tot, antal	1r+ kök 218314	2r+kök 399468	3r+kök 294150	4r+kök 88186	5r+kök 34331	Övr 147541
121990	lägenheter						
	Därav lägenheter med:						
1180269	vattenledning	217589	399336	293970	88156	34331	146887
1180424	avlopp	217714	399336	294000	88156	34331	146887
	cent ralvärme	183983	375818	285665	86569	33452	142318
	wc	194411	388145	291536	87834	34280	136686
	bad eller dusch	123792	335616	277501	85067	33094	92089
	elspis	102351	284924	244660	71624	22903	90504
	gasspis	96061	102430	46286	16057	11256	39441
	kylskåp	135488	332584	274564	83935	31288	109128

Tabell 12. Besiktningstider.

Fastighet	Besiktningstid min/lägenhet		Använd besiktningssblankett
	montör från VVS-firman	fast.ägarens representant	
Flottberget	2,8	2,8	Utkast 3 (se fig 9)
Lantsågen	4,0	4,0	» »
Spaden	4,2	4,2	» »
Venus	13,5	0	» »
Trastsångaren	13,5	0	» »
Staren	9,4	0	Utkast 2 (se fig 8)
Stävan 1	13	0	ingen, noteringar gjorda för varje lägenh.
Stävan 2	7,6*	0	Utkast 2 (se fig 8)
Skolan	6,9	0	Utkast 3 (se fig 9)

* 2 man x 3,8 min

Tabell 14. Data för vissa till SUND knutna fastigheter.

Fastighet	Byggnadsår	Antal lägenheter (ekv)	Medellägenhetsyta (m ²)
Flottberget	1949	117	49,8
Lantsågen	1961	189	57,0
Spaden	1970	85	77,6
Venus	1952	22	80,7
Trastsångaren	1967	185	79,5
Staren	1963	140	76,6
Stävan 1	1956	36	87,7
Stävan 2	1959	60	61,5
Skolan	1964	74	63,6

Tabell 13. Förteckning över de arbeten som inkluderas i SUND.

Förteckning över i SUND ingående arbeten

Fastsättningar

Bidé
Blandare
Radiator
Tvättställ
WC
WC-sits

Justeringar

Bidé
Bottenventil badkar
» diskbänk
» tvättställ
(Oljeanläggning^x)
WC

Ompackningar

(Avstängningsventil^{xx})
Blandare
(Cirkulationspump^{xx})
Kikboxkran
Radiatorventil (gäller även justering)
Tappkran

Rensningar

Badkarsavlopp
Bidé
Bräddavlopp, tvättställ
Stamlängd, avlopp per våning
Vattenlås diskbänk till stam
Vattenlås tvättställ till stam
WC utan losskoppling
WC med losskoppling

Tätningar

Avlopp från WC
Radiator (svetsning)
Rörskarv, vattenledning utan rörbyte
Rörskarv, vattenledning med rörbyte (max 0,5 m + kopplingar)
Rörskarv, värmerör utan rörbyte
Rörskarv, värmerör med rörbyte (max 0,5 m + kopplingar)
Rörskarv, avlopp utan rörbyte

x endast om »oljedelen» är medtagen i SUND

xx endast om källarutrymmen och motsv. är medtagna i SUND

Tabell 15. Kostnadsuppställning för nuvarande underhåll samt beräknat kommande SUND-underhåll.

Fastighet	Tidigare kostnader för underhåll				SUND-kostnad			
	Kostnad externa jobb kr/lägenh x år	Kostnad fastighetsköta kr/lägenh. x år	Summa kr/lägenh x år	Totalsumma kr/fastigh. x år	Upprustning kr/lägenh.	Löpande kr/lägenh. x år	Summa kr/lägenh. x år	Totalsumma kr/fastigh. x år
Flottberget	—	37:20	37:20	4.352:40	42:50 ^{x)}	31:75	53:00	6.201:00
Lantsågen	—	56:50	56:50	10.678:50	38:00 ^{x)}	13:00	32:00	6.048:00
Spaden	—	27:20	27:20	2.312:00	57:50 ^{x)}	5:50	34:25	2.911:25
Venus	7:50	38:25	45:75	1.006:50	57:30	24:50	53:15	1.169:30
Trastsångaren	6:00	24:75	30:75	5.688:75	40:00	7:00	27:00	4.995:00
Staren	28:20	89:00	117:20	16.408:00	16:80	12:25	18:65	2.611:00
Stävan 1	26:30	39:00	65:30	2.350:80	41:00	20:00	40:50	1.458:00
Stävan 2	21:30	39:00	60:30	3.618:00	24:50	15:00	27:25	1.635:00
Skolan	?	?	?	?	48:20	9:00	33:10	2.449:40

^{x)} Stor andel fastsättningar (> 50 %)

Tabell 16. Vattenspill genom läckande WC, kranar och blandare.

Fastighet	Antal besiktigade ekv. lägenh.	OMPACKNING KРАН, BLANDARE			JUSTERING WC				TOTALT	
		Antal (st)	Kostnad (kr)	Vattenförl. kr/år ^{xx)}	Antal (st)	% av totalantalet ^{x)}	Kostnad (kr)	Vattenförl. kr/år ^{xx)}	Rep. kostnad (kr)	Vattenförl. kr/år
SPADEN	82	8	117	200	9	10,9	196	675	313	875
FLOTTBERGET	109	9	149	225	13	11,9	282	975	431	1200
LANTSÅGEN	180	32	337	800	9	5,0	196	675	533	1475
STAREN 14	140	40	452	1000	4	2,9	87	300	539	1300
STÄVAN 1	36	27	287	675	11	30,6	240	825	527	1500
STÄVAN 2	60	11	169	275	23	5	66	225	229	500
VENUS 7	22	7	107	175	2	9,1	44	150	151	325
TRASTSÅNGAREN	184	66	676	1150	5	2,7	102	375	788	1525
TOTALSUMMOR:	813	200	2304	4500	56	6,9	1213	4200	3511	8700

Kostnader angivna exklusive moms.

^{x)} % av totala antalet bes. lägenheter 1 WC/lägenhet

^{xx)} Antag vattenförlust genom läckage för tappkran ca 1,4 l/tim., WC 4,0 l/tim.. Vattenpris 2 kr/m³.

NAMN:
 ADRESS:.....
 BYGGNADSÅR:.....
 TYP:
 STORLEK:

ARBETEN	ÅR	-60	-61	-62	-63	-64	-65	-66	-67	-68	-69	-70	Σ	ANM.
<u>BYTEN</u>														
Badkar														
Badkarsavlopp														
Blandare, badkar														
Blandare, kök														
Blandare, tvättställ														
Bidé														
Cirkulationspump														
Diskbänk														
Expansionskärl														
Golvbrunn														
Gesspis														

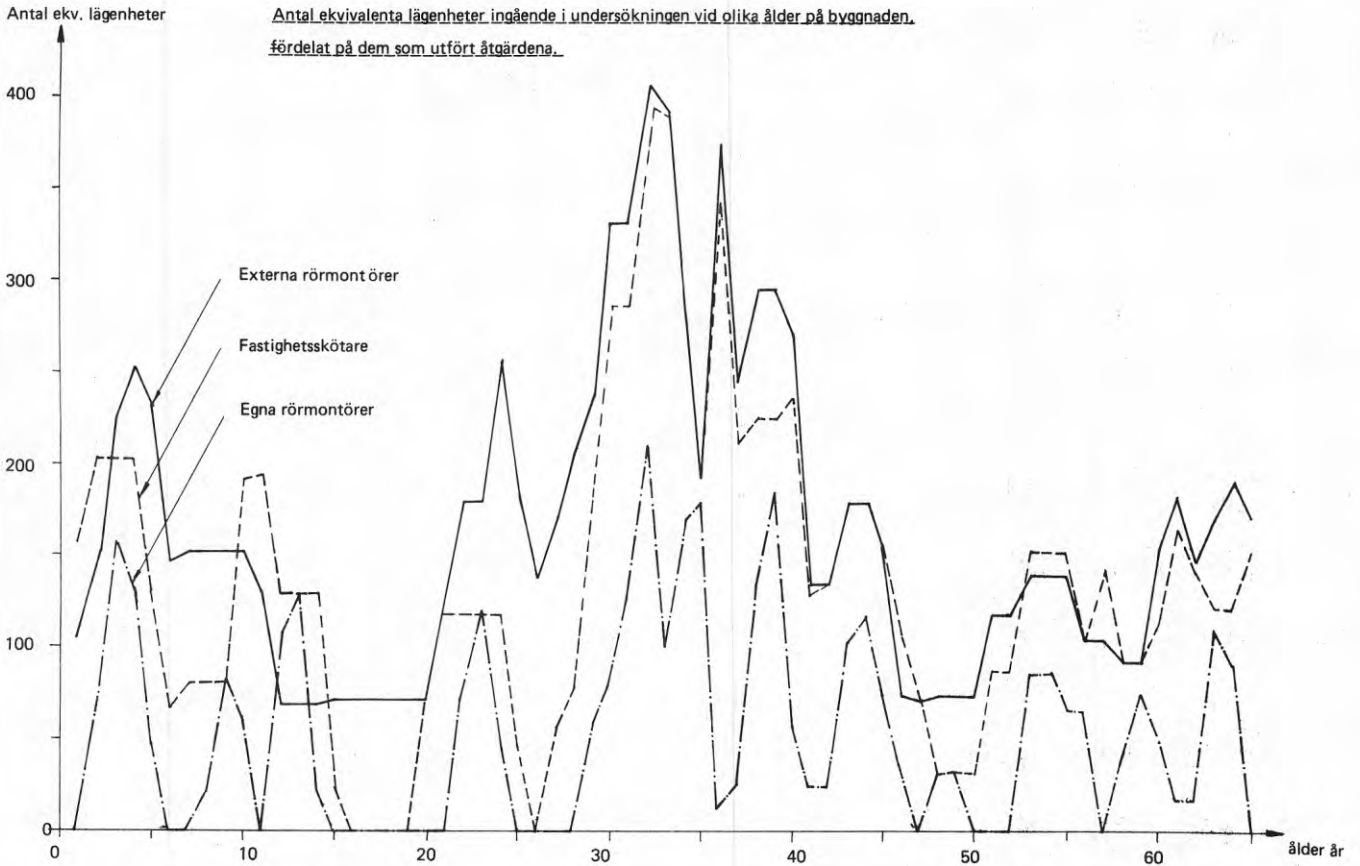
ARBETEN	ÅR	-60	-61	-62	-63	-64	-65	-66	-67	-68	-69	-70	Σ	ANM.
Kranbröst														
Radiator														
Radiatorventil														
Stamledning, avlopp														
Stamledning, vatten														
Tappkran														
Tvättställ														
Vattenlås, kök														
Vattenlås, tvättställ														
Värmepanna														
WC														
WC-sits														
Övrigt														

Bilaga 1:1

Bilaga 1:2

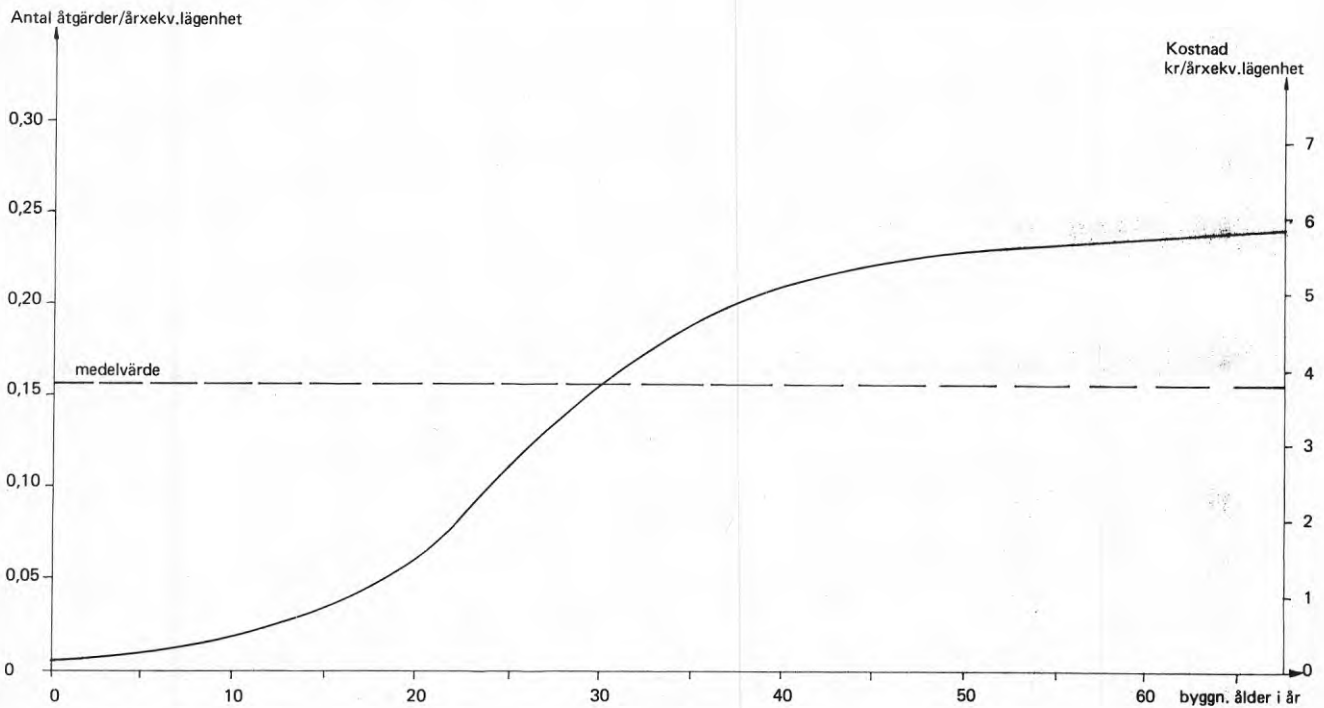
ARBETEN	ÅR	-60	-61	-62	-63	-64	-65	-66	-67	-68	-69	-70	Σ	ANM.
<u>RENSNINGAR</u>														
Badkarsavlopp														
Golvbrunn														
Gårdsbrunn														
Källarledning														
Stuprörledning														
Stamledning														
Vattenledning														
Vattenlås, kök														
Vattenlås, tvättställ														
WC														
Övrigt														
<u>TÄTNINGAR</u>														
Rörskarv, avlopp														
Rörskarv, vatten														
Radiator														
Övrigt														

Bilaga 1:3



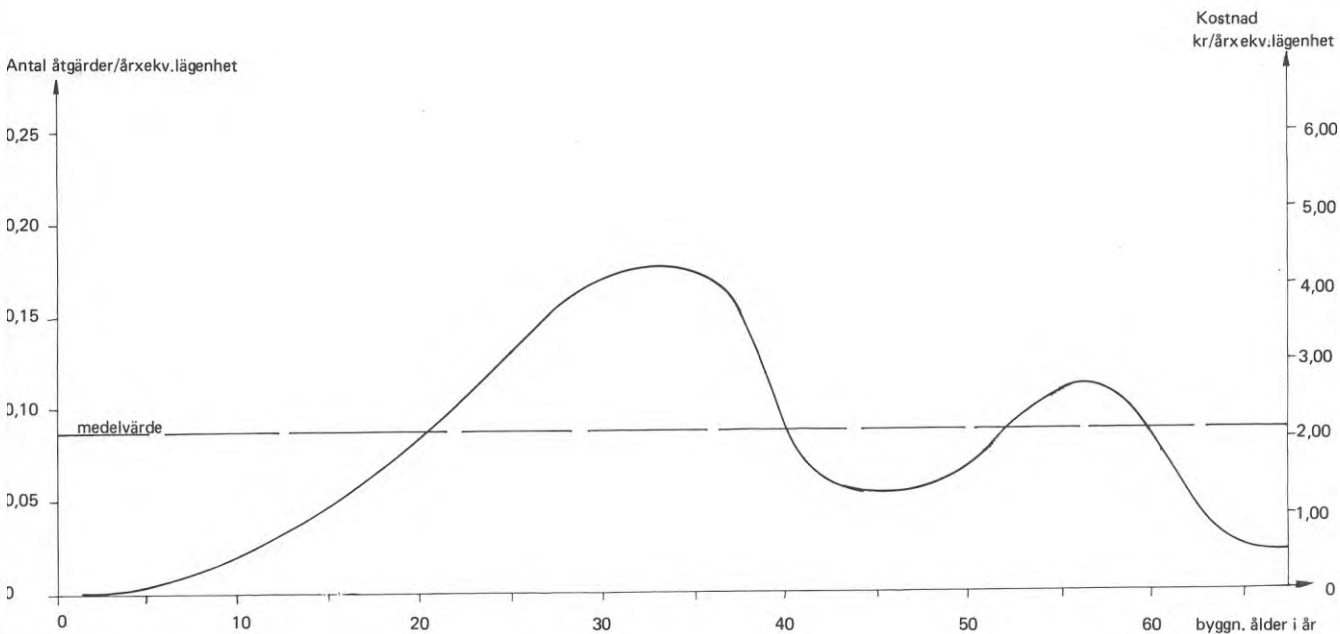
Bilaga 2:1

Ompackning radiatorventil

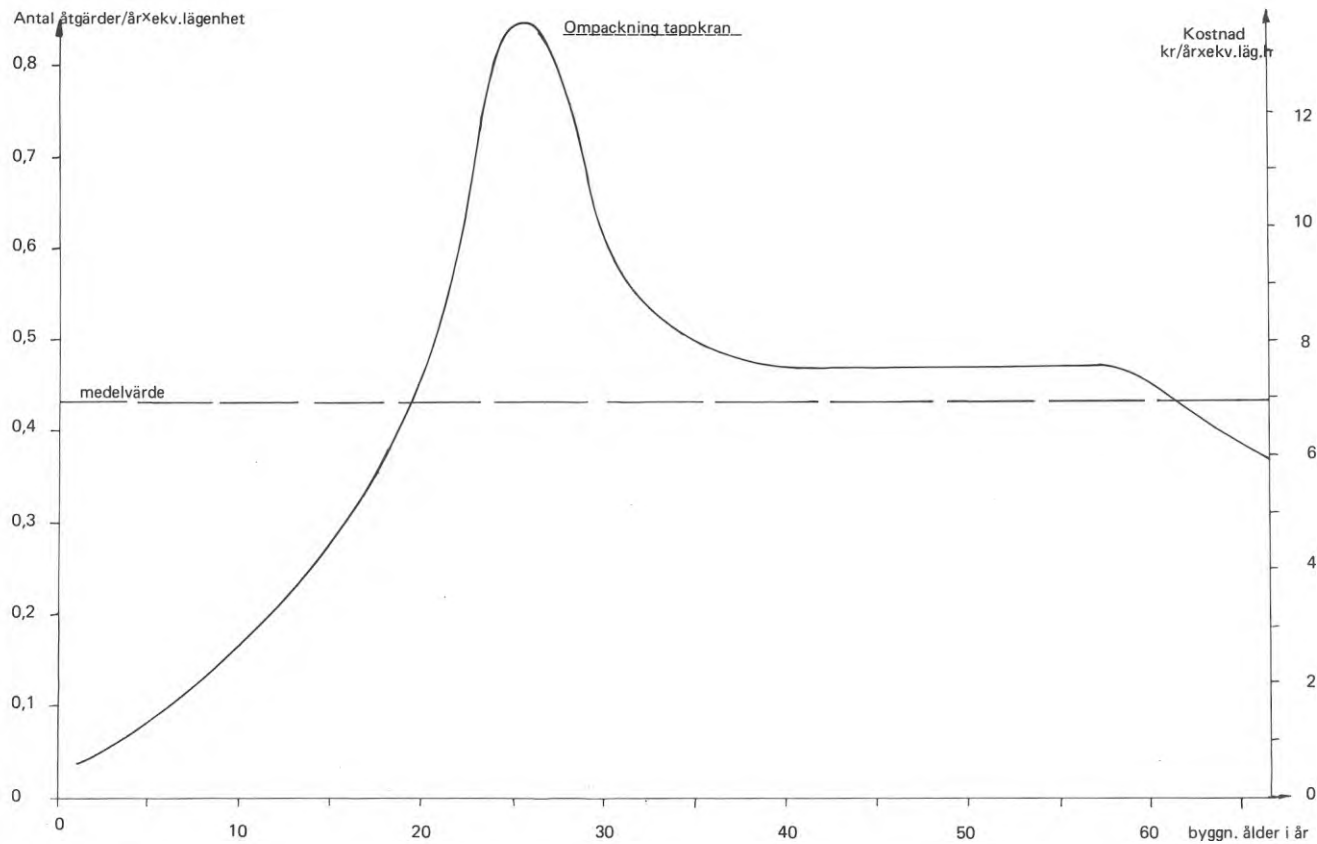


Bilaga 2:2

Ompackning blandare

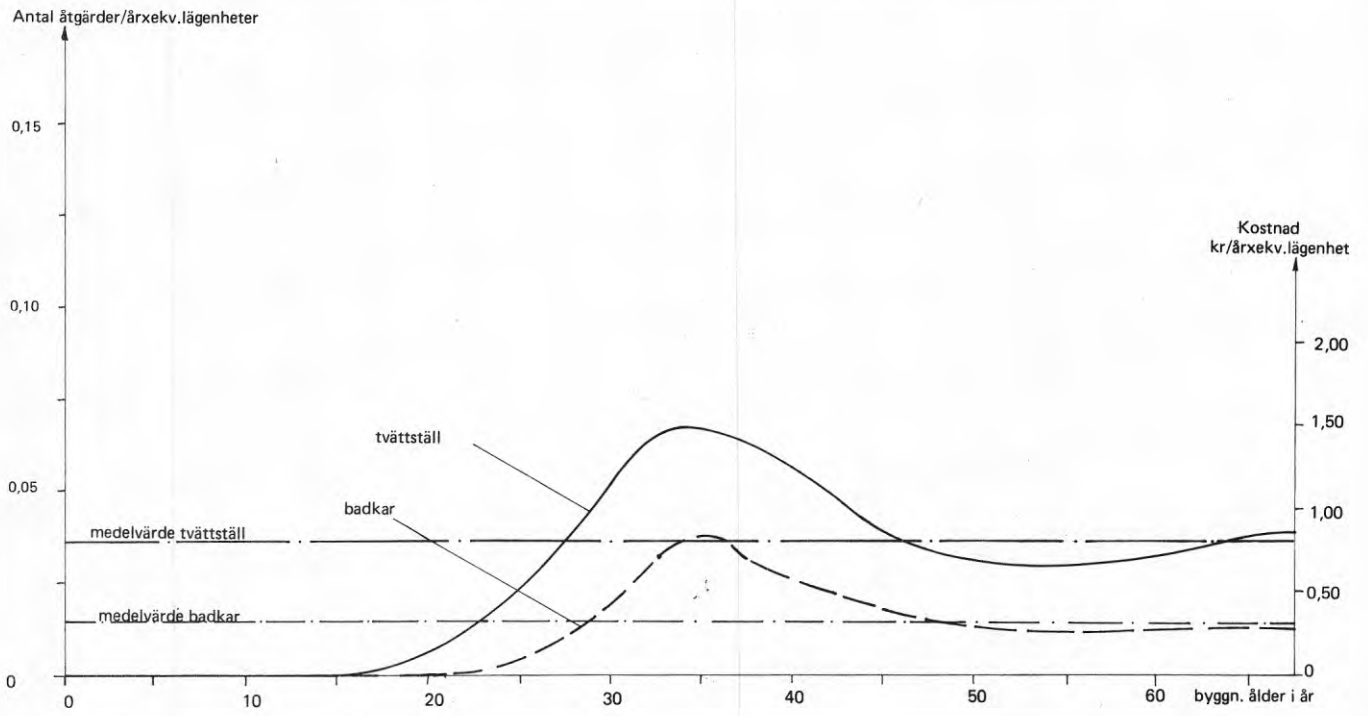


Bilaga 2:3

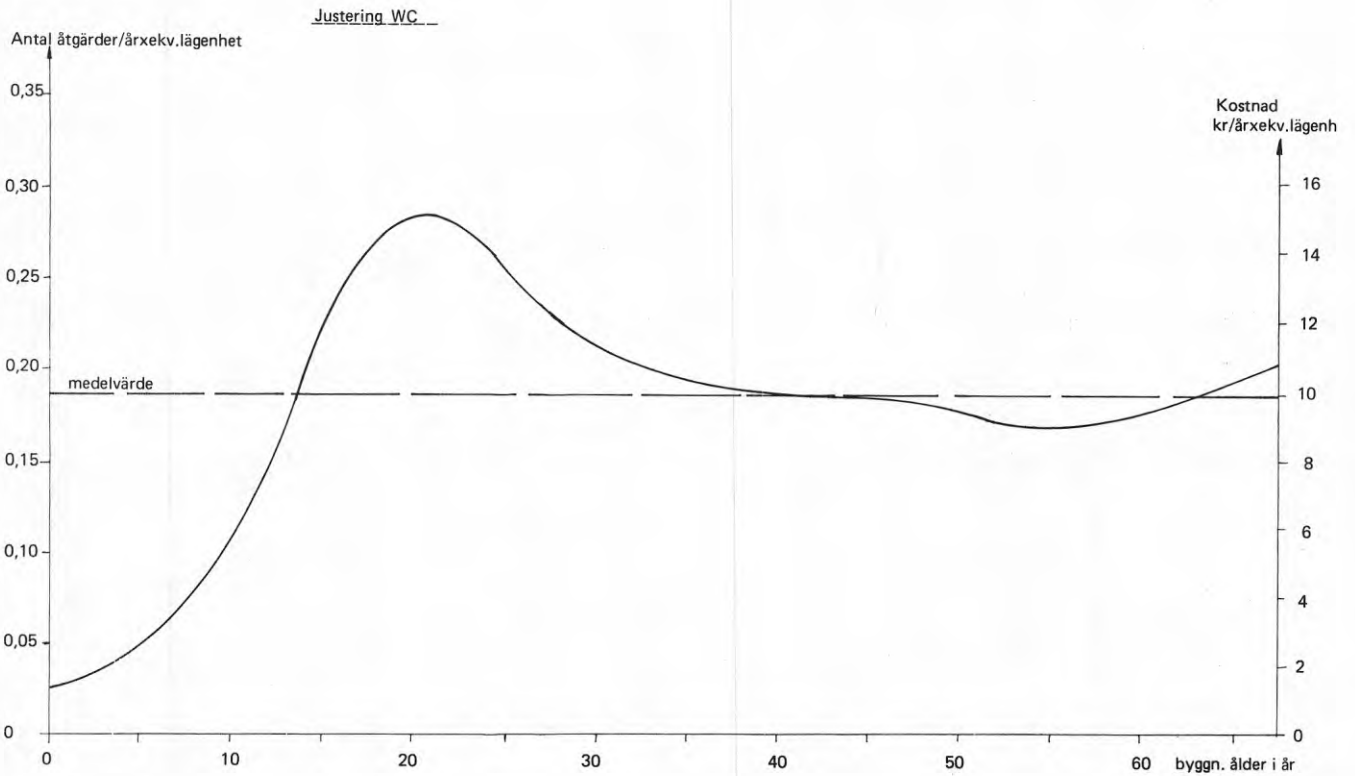


Bilaga 2:4

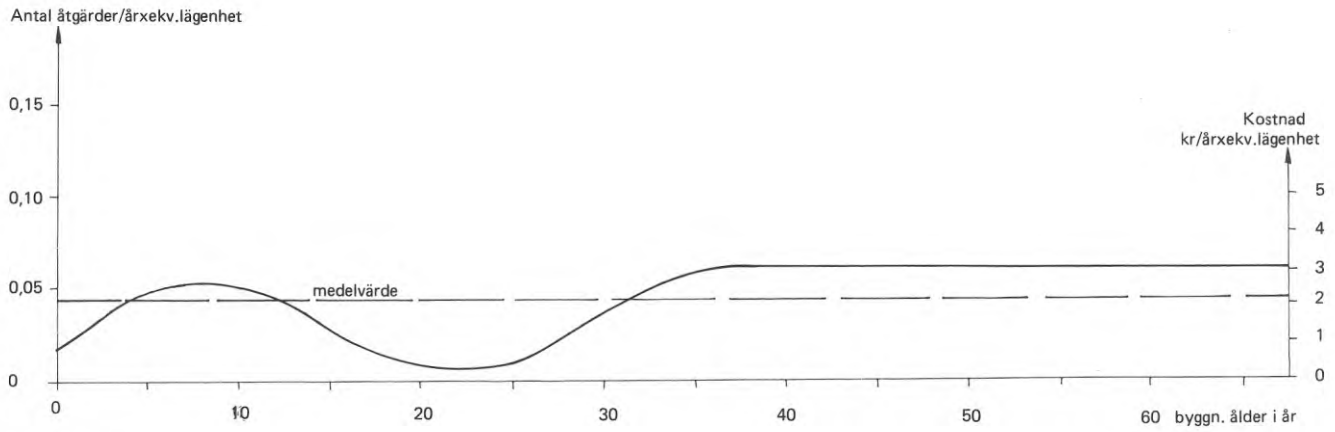
Justering bottenventil tvättställ och badkar



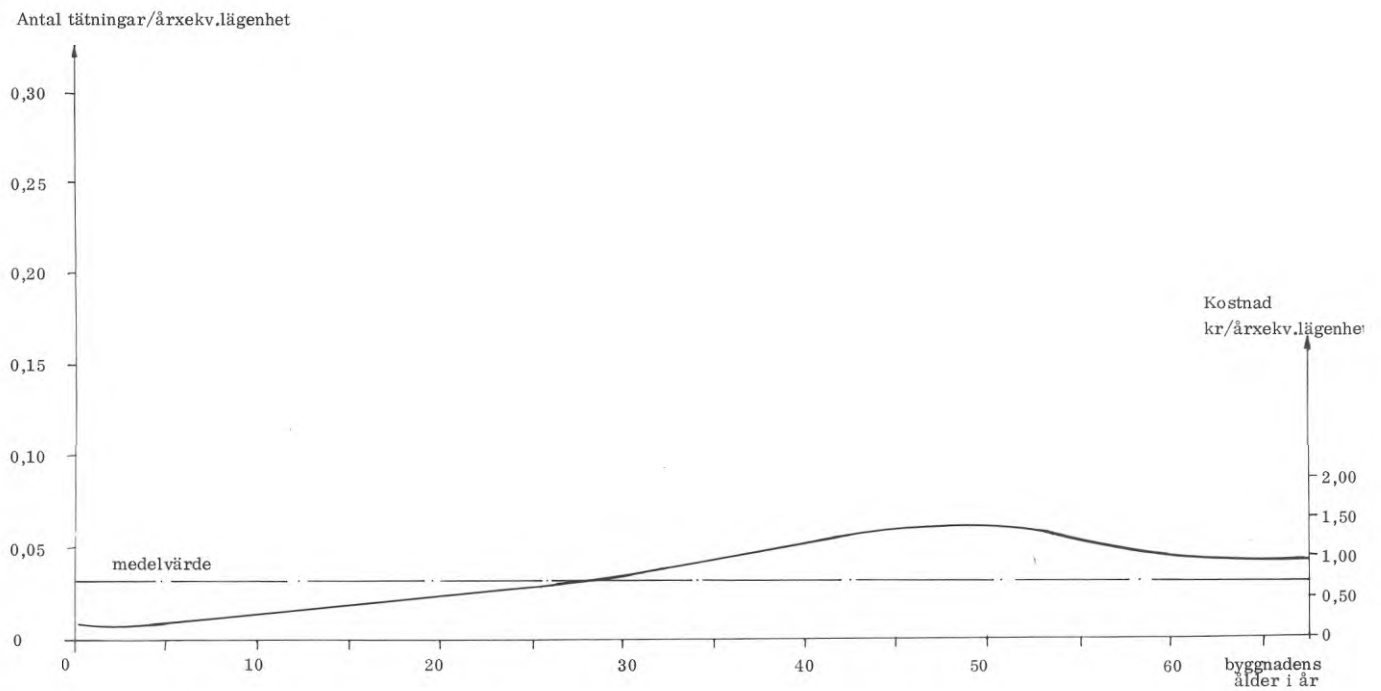
Bilaga 2:5



Bilaga 2:6

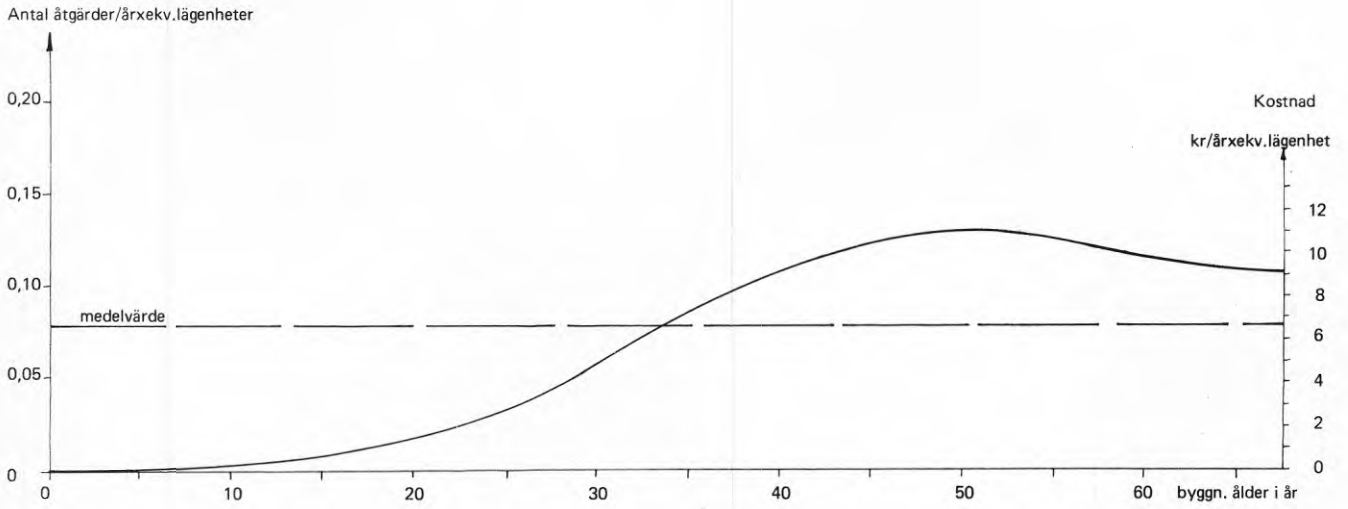
Justering värmesystem

Bilaga 2:7

Tätning avlopp

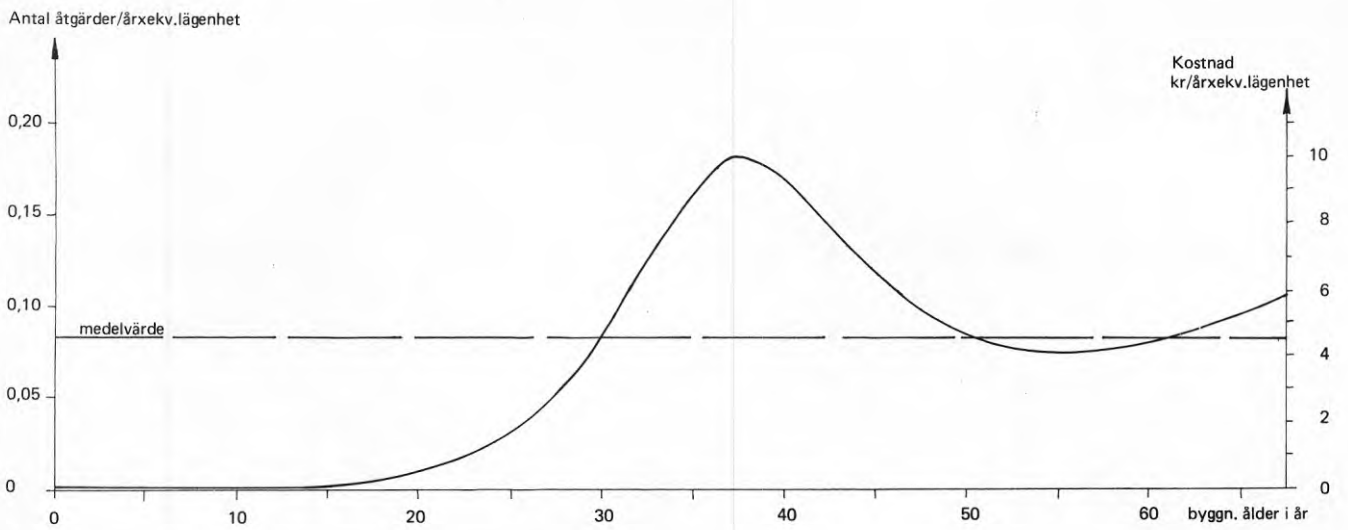
Bilaga 2:8

Rensning stamledning



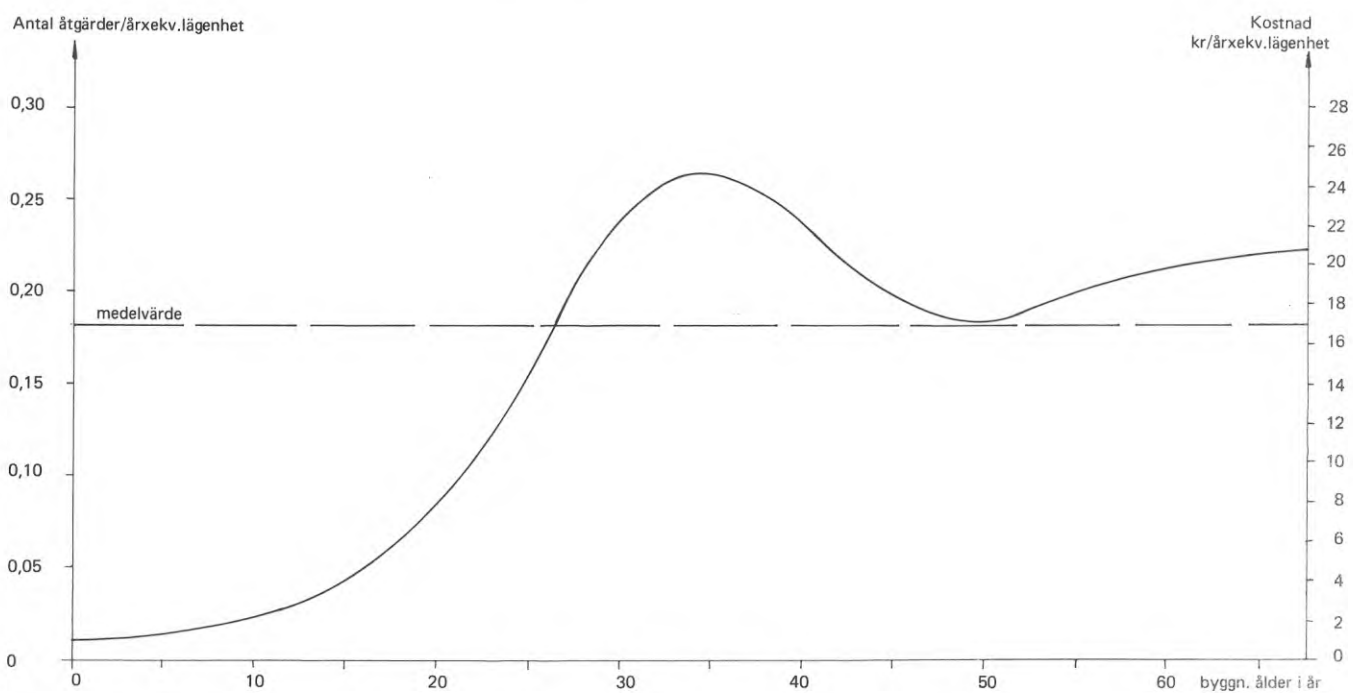
Bilaga 2:9

Rensning golvbrunn



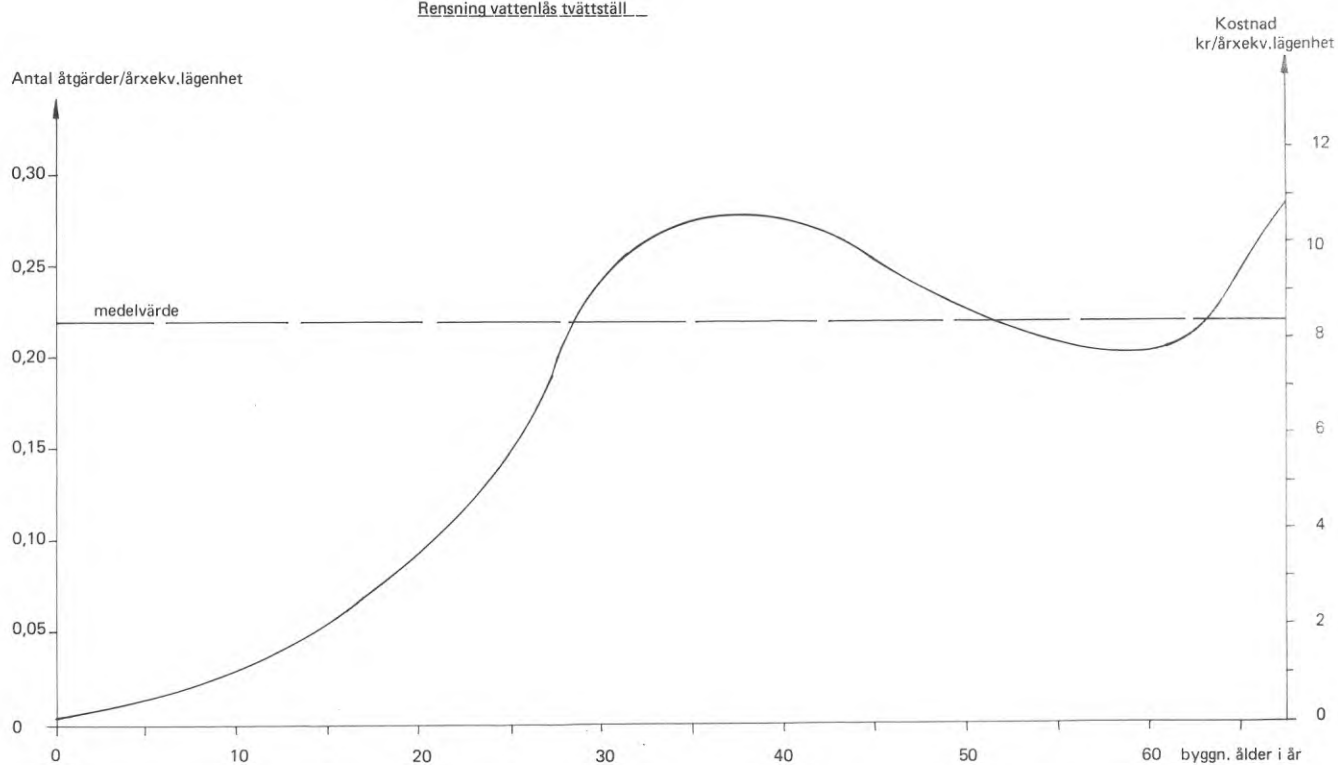
Bilaga 2:10

Rensning vattenlås kök



Bilaga 2:11

Rensning vattenlås tvättställ



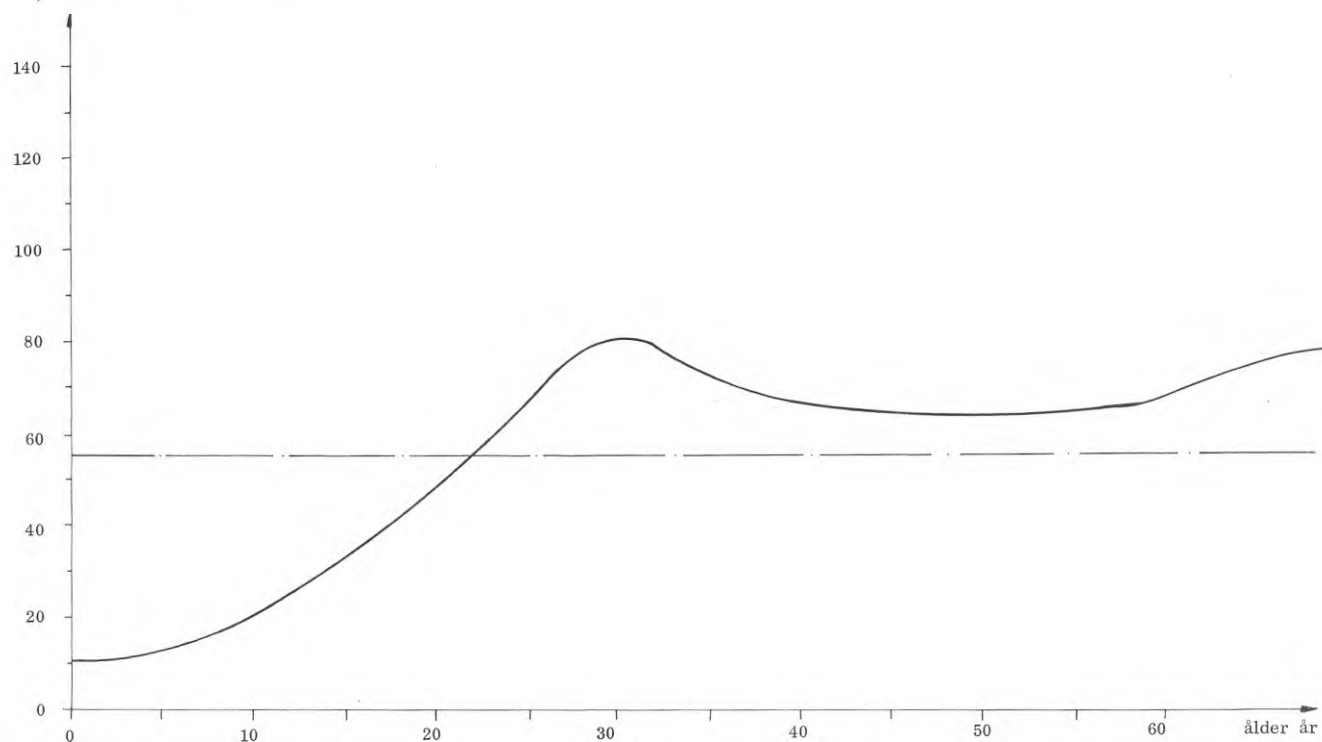
Bilaga 2:12

Genomsnittlig åtgärdsfrekvens uttryckt i antal åtgärder/årxkv.lägenhet samt
motsvarande kostnad i kr/årxkv.lägenhet

	Externa montörer	Egna montörer	Fastighets- skötare	Totalt	Kostnad kr/åtgärd	Kostnad kr/årxkv.l-h
<u>BYTEN</u>						
Tvättställ	0.0202	0.0134	0.0006	0.0342	-	-
Kranbröst	0.0126	0.0068	0.0107	0.0301	-	-
<u>OMPACKNING</u>						
Avstängningsventil	0.0015	0.0027	0.0011	0.0053	31	0.164
Blandare	0.0211	0.0492	0.0177	0.0880	24	2.110
Radiatorventil	0.0456	0.0405	0.0719	0.1580	24	3.795
Tappkran	0.1015	0.0730	0.2560	0.4305	16	6.875
<u>JUSTERING</u>						
Bottenventil badkar	0.0013	0.0116	0.0021	0.0150	22	0.330
Bottenventil tvättställ	0.0057	0.0231	0.0078	0.0366	22	0.805
Gasspis	0.0109	0.0080	0.0038	0.0227	-	-
WC	0.0579	0.0564	0.0694	0.1837	53	9.73
Värmesystem	0.0401	0.0052	0	0.0453	50	2.265
<u>RENSNING</u>						
Badkarsavlopp	0.0043	0.0040	0.0043	0.0126	27	0.467
Golvbrunn	0.0214	0.0559	0.0071	0.0844	55	4.645
Gårdsbrunn	0.0023	0.0016	0.0007	0.0046	-	-
Källarledning	0.0056	0.0200	0.0012	0.0268	-	-
Stamledning	0.0275	0.0490	0.0015	0.0780	85	6.635
Stuprörsledning	0.0004	0	0.0006	0.0010	-	-
Vattenledning	0.0008	0.0220	0.0009	0.0237	-	-
Vattenlås kök	0.0325	0.0807	0.0684	0.1816	93	16.40
Vattenlås tvättställ	0.0331	0.1035	0.0821	0.2187	38	8.315
<u>TÄTNING</u>						
Avloppsledning	0.0151	0.0143	0.0038	0.0332	23	0.764
Radiator	0.0049	0.0029	0.0034	0.0112	143	1.600
Vattenledning	0.0130	0.0140	0.0035	0.0305	60	1.830

Kostnad för åtgärder ingående i SUND exkl. fastsättning av lös VVS-utrustning.

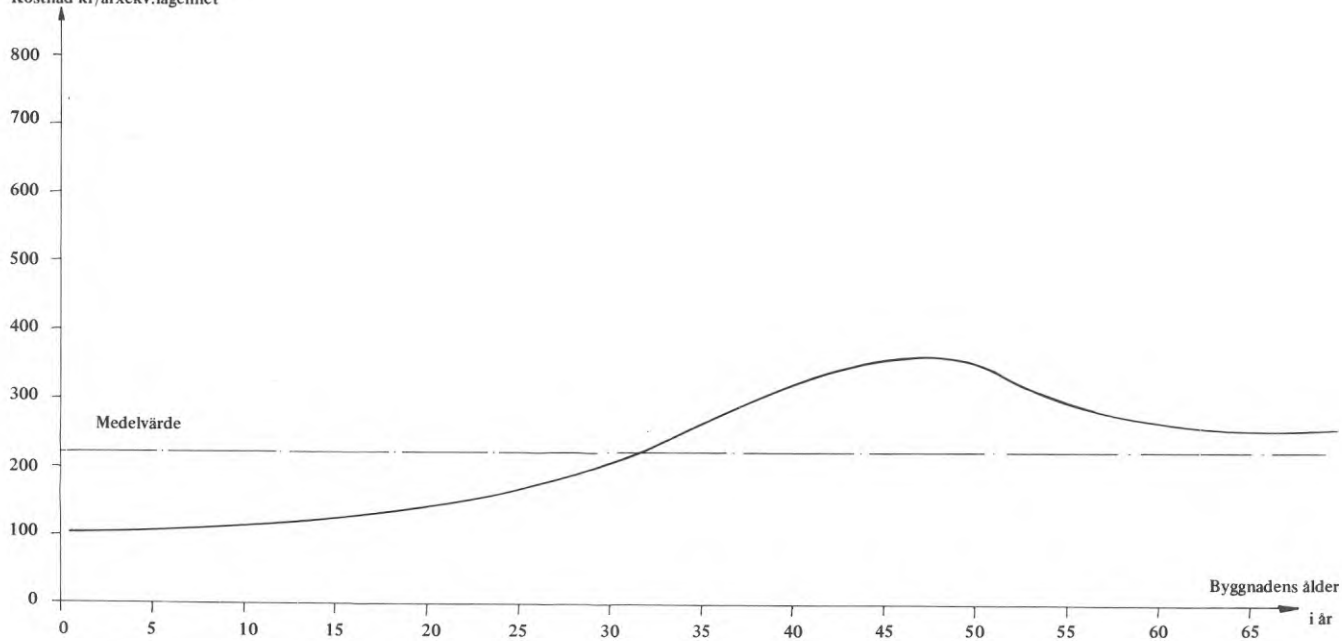
Kostnad kr/årxekv. lägenhet



Bilaga 2:14

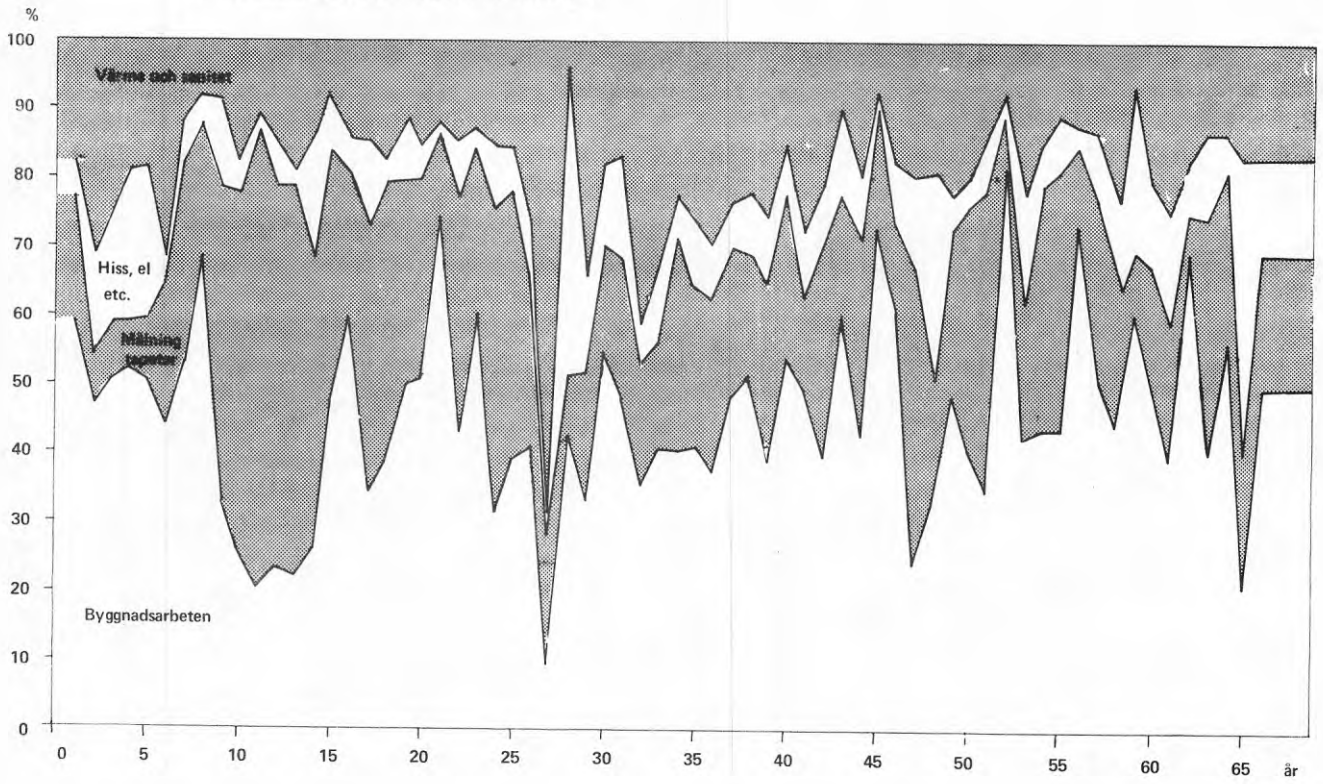
Underhållskostnad för värme och sanitet per år och ekvivalent lägenhet.

Kostnad kr/årxekv. lägenhet



Bilaga 2:15

FÖRDELNING AV UNDERHÅLLSKOSTNADERNA



Bilaga 2:16

Frågeenkät för »SUND», RR:s forskningsprogram för systematiserat underhåll.

Vem äger fastigheten?

privatperson
bostadsrättsförening

Vem tog det ursprungliga initiativet till reparationen?

lägenhetsinnehavaren
fastighetsskötaren
fastighetsförvaltningen
värd eller vicevärd

Vem gjorde beställningen?

lägenhetsinnehavaren
fastighetsskötaren
fastighetsförvaltningen
värd eller vicevärd

I vilken typ av fastighet görs reparationen (reparationerna)?

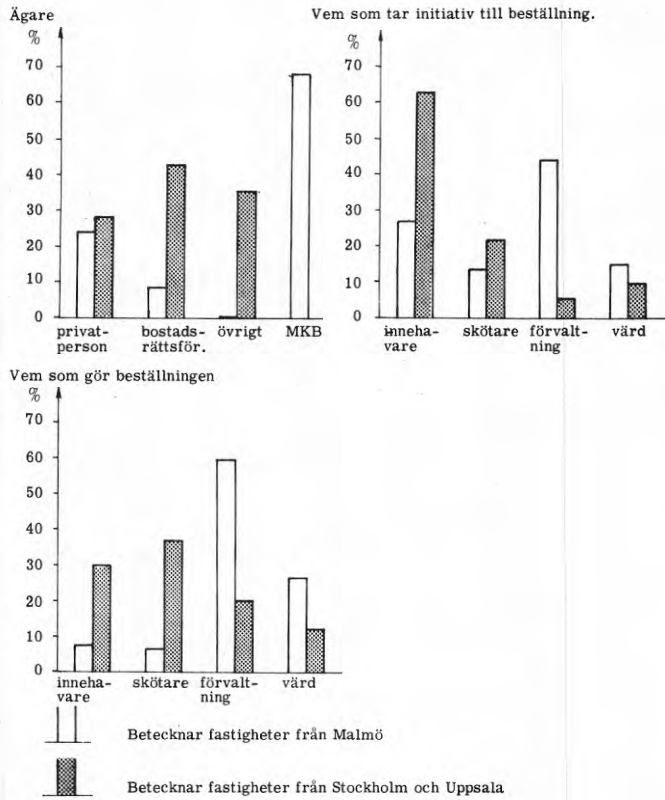
villa
hyresfastighet
kontorsfastighet
..... Vilket arbete
har utförts?När gjordes mot-
svarande arbete sist? / Hur gammalt var det
åtgärdade objektet?

Arbete	Kod	När gjordes mot-svarande arbete sist? / Hur gammalt var det åtgärdade objektet?								
		0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	>50 år	
1										
» 2										
» 3										

Varför utfördes arbetet (arbetena)?

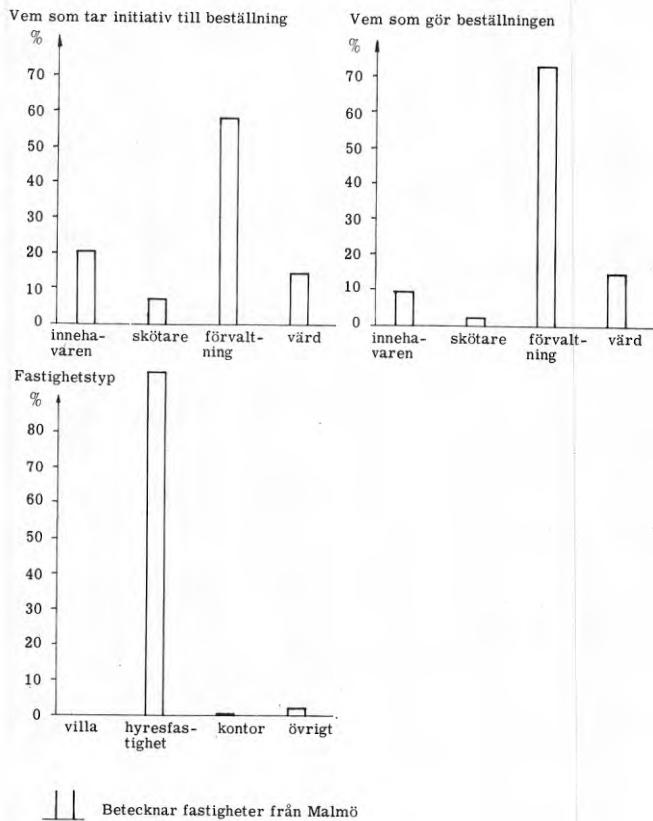
Arbete	Dålig funktion	Trasig	Ful eller gammalmodig	Höga underhållskostnader	Planerad renovering	Övrigt
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
» 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
» 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

HYRESFASTIGHET



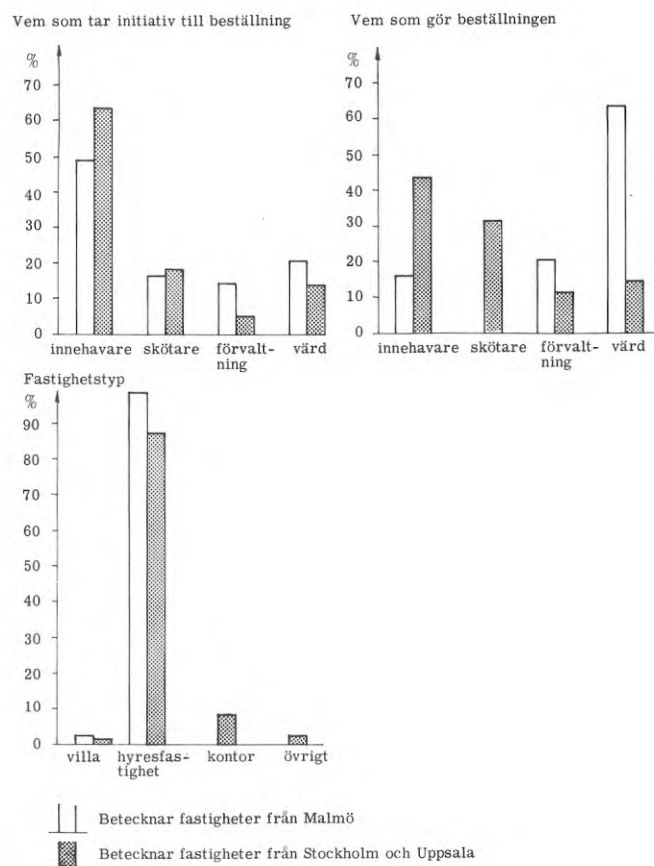
Bilaga 4:1

MALMÖS KOMMUNALA BOSTADSAKTIEBOLAG



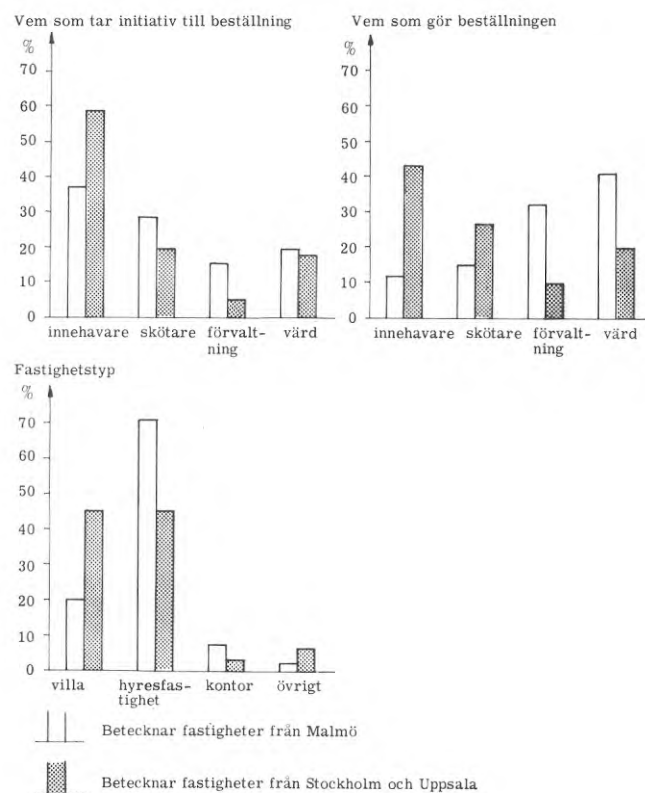
Bilaga 4:2

BOSTADSRÄTTSFÖRENING



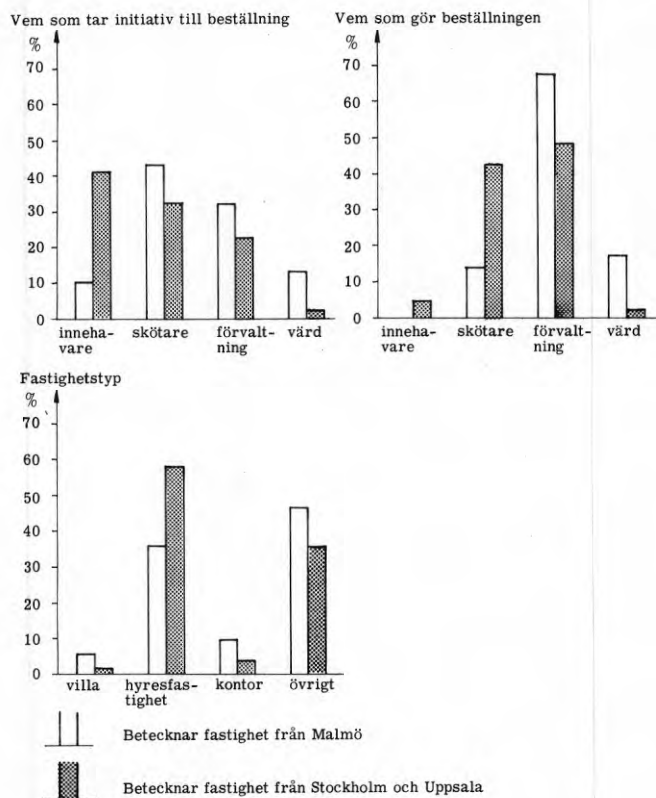
Bilaga 4:3

PRIVATÄGDA FASTIGHETER

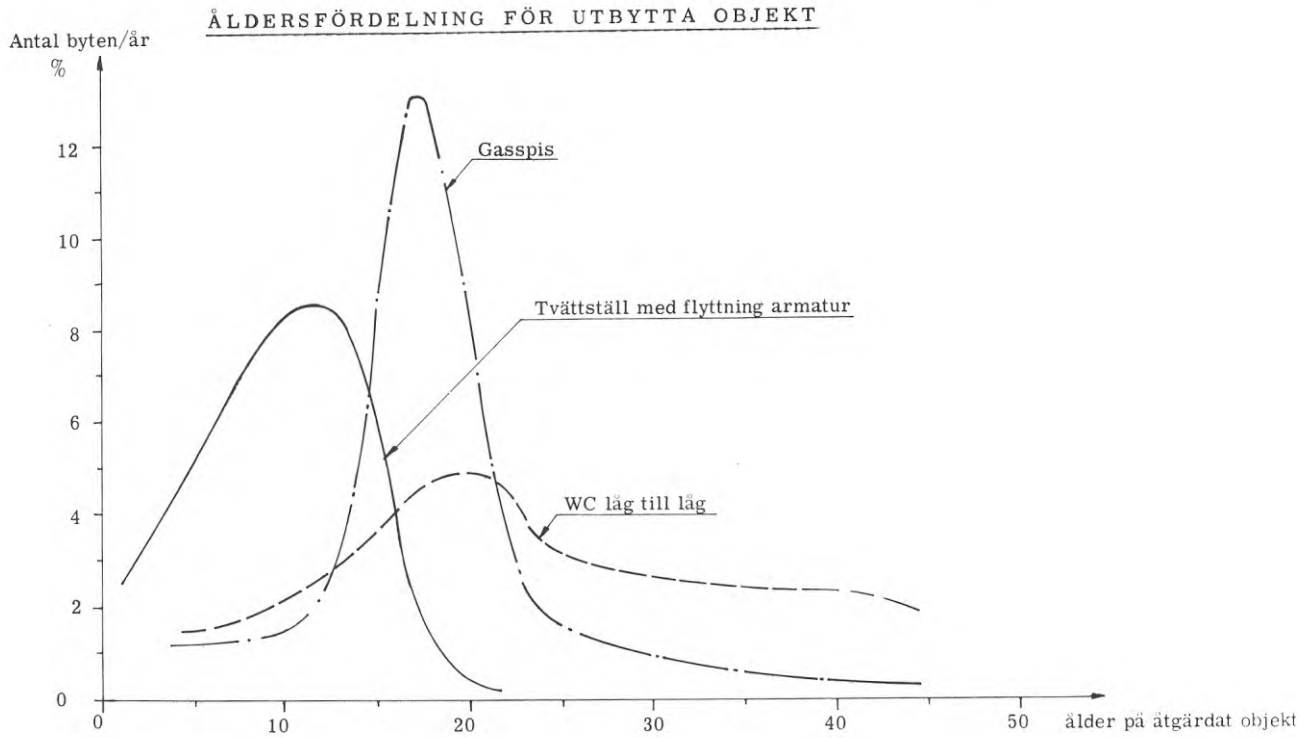


Bilaga 4:4

FASTIGHETER ÄGDA AV BL.A. KOMMUNER OCH BANKER

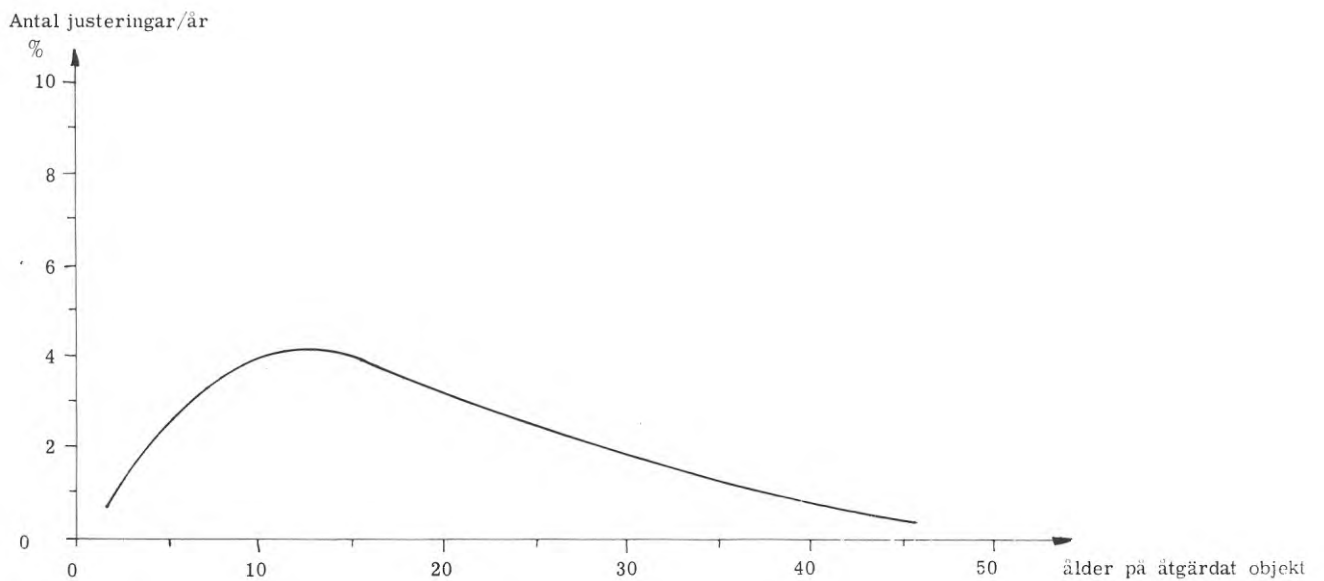


Bilaga 4:5



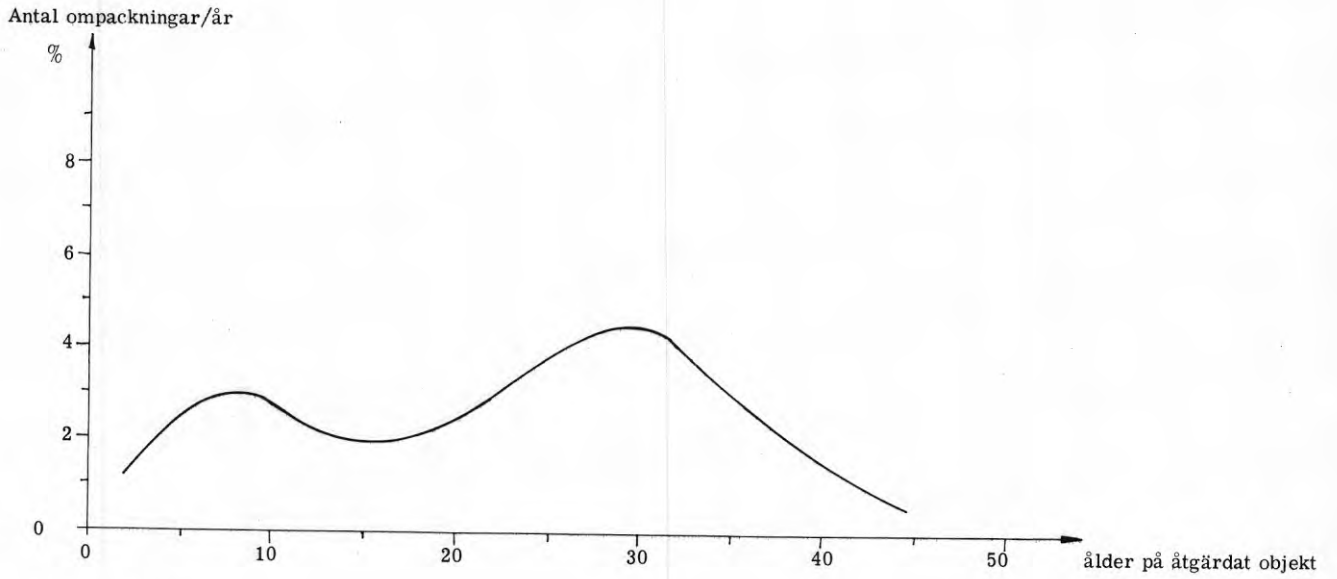
Bilaga 5:1

ÅLDERSFÖRDELNING FÖR JUSTERING AV WC



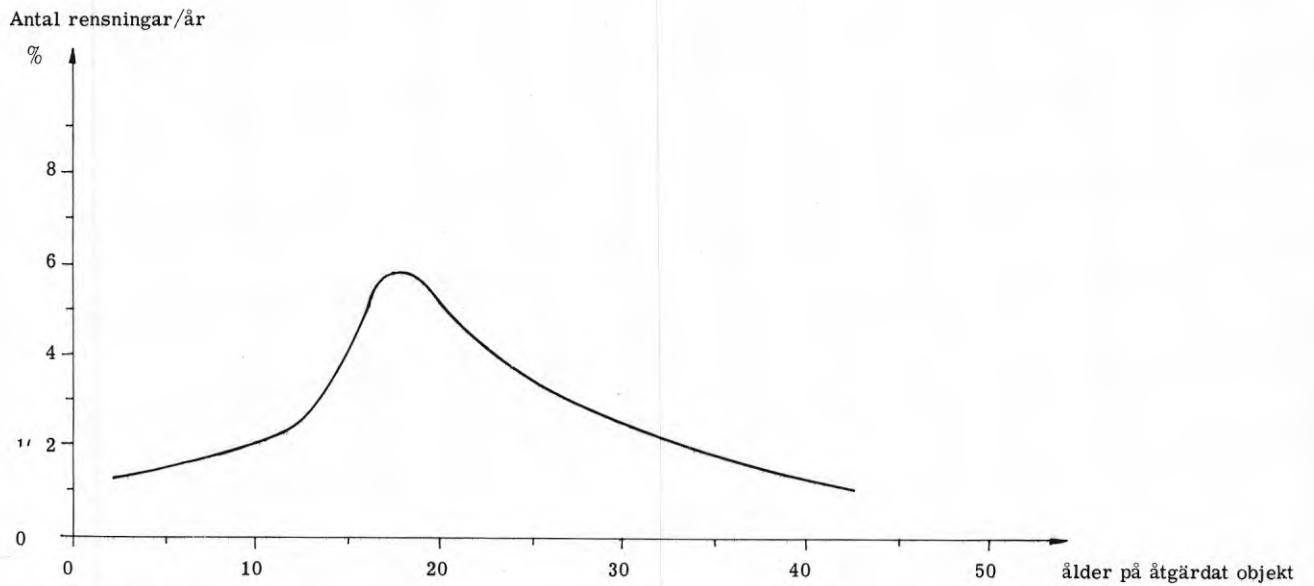
Bilaga 5:2

ÅLDERSFÖRDELNING FÖR OMPACKADE BLANDARE



Bilaga 5:3

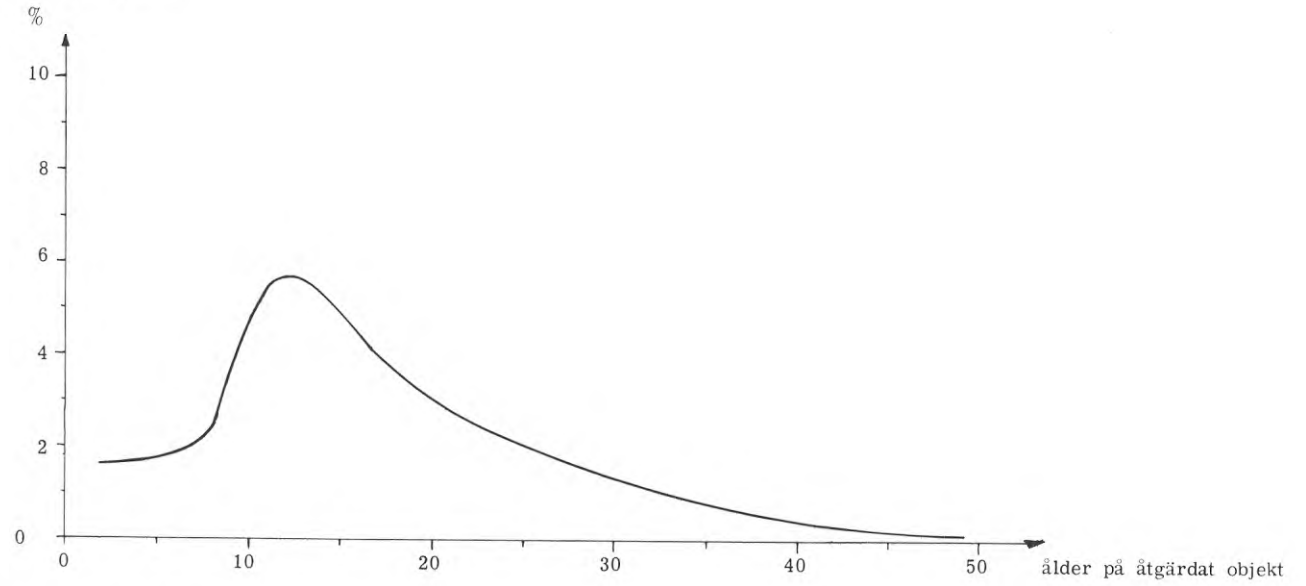
ÅLDERSFÖRDELNING FÖR RENSNING KÖKSVATTENLÅS



Bilaga 5:4

ÅLDERSFÖRDELNING PÅ SAMTLIGA ÅTGÄRDADE OBJEKT

Antal åtgärder/år



Bilaga 5:5

LK/CN

Stockholm den 8 juni 1971

Som ett led i rationaliseringen av VVS-branschen har RR påbörjat ett forskningsprogram för systematiserat underhåll, »SUND». Undersökningen omfattar bland annat fastigheter byggda under åren 1940-50. Dessa fastigheters underhåll har följts upp under en 10-årsperiod. För undersökningen vore det därför av största intresse om Ni kunde lämna uppgifter om produkter tillverkade 1940-50 samt sådana tillverkade under senare år.

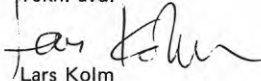
För att få ytterligare underlag till undersökningen vore vi mycket tacksamma om Ni kunde besvara frågorna på frågeformuläret samt insända detta till RR. Vi tackar på förhand för Ert tillmötesgående.

Med vänliga hälsningar

RÖRFIRMORNAS

RIKSFÖRBUND

Tekn. avd.



Lars Kolm

Bilaga 6:1

Beräknad livslängd för expansionskärl

tillverkat 1940-50 _____ år

tillverkat 1965-70 _____ år

Beräknad livslängd för radiatorventil

tillverkad 1940-50 _____ år

tillverkad 1965-70 _____ år

Hur ofta anser Ni att ompackning behöver ske av radiatorventil?

tillverkad 1940-50 _____ år

tillverkad 1965-70 _____ år

Rekommenderar Ni periodiskt återkommande underhåll för någon av ovanstående produkter?

Var vänlig ange då produkt och tiden mellan underhållen.

Hur lång är garantitiden för ovanstående produkter?

Känner Ni till någon utredning angående livslängd eller underhåll på ovanstående produkter?

FRÅGEE NKÄT TILL MATERIALLEVERANTÖRER

Objekt	Rekommenderat		Livslängd i år för produkt tillverkad	
	underhåll	justering	1940-50	1965-70
Oljetank	1 ggr/5år		10	50
Värmepanna	1 ggr/år		20	20
Oljebrännare	1 ggr/år		15	20
Pump till värmesystem				15-20
Pump till värmesystem	1 ggr/år	1 ggr/3 år	25-30	25-30
Expansionskärl				20-30
Radiatorventil			30	30-40
Packn. till radiatorventil	1 ggr/8 år		5-10	10-15
Badkar			20-25	obegränsad
Tappkran			20	20
Tappkran			15-20	15-20
Packn. till tappkran			3	7
Packn. till tappkran			5	8
Blandare			10	20
Blandare			15-20	15-20
Packn. till blandare			3	5
Packn. till blandare			5	8
Tätning till avloppsledning				minst 50 år

Garantitiden uppgavs till 2 år av 4 fabrikanter. Övriga uppgav ingen garantitid. Totalt ingick 8 materialleverantörer i undersökningen.

BESIKTNING GJORD AV:			
HUSNAMN:			
ADRESS:			
PORTVAKT:		TEL:	
BESIKTNINGEN PÅBÖRJAD KL	DEN	/	-71
» AVSLUTAD KL	DEN	/	-71

VILKEN(-A) VVS-FIRMA(-OR) ANLITAS OFTAST?

VEM TAR INITIATIV BETR. a) SKADOR & LÄCKAGE?
b) UNDERHÅLL?
c) OMBYGGNADER?

	a)	b)	c)
LÄGENHETSINNEHAVAREN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FASTIGHETSSKÖTAREN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FASTIGHETSFÖRVALTNINGEN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VÄRD ELLER VICE VÄRD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VEM GÖR BESTÄLLNINGEN?

LÄGENHETSINNEHAVAREN	<input type="checkbox"/>
FASTIGHETSSKÖTAREN	<input type="checkbox"/>
FASTIGHETSFÖRVALTNINGEN	<input type="checkbox"/>
VÄRD ELLER VICE VÄRD	<input type="checkbox"/>

Bilaga 8:1

FINNS NÅGRA REGLER FÖR HUR BESTÄLLNING SKER FÖR

a) SKADOR OCH LÄCKAGE
b) UNDERHÅLL
c) OMBYGGNADER

a)

b)

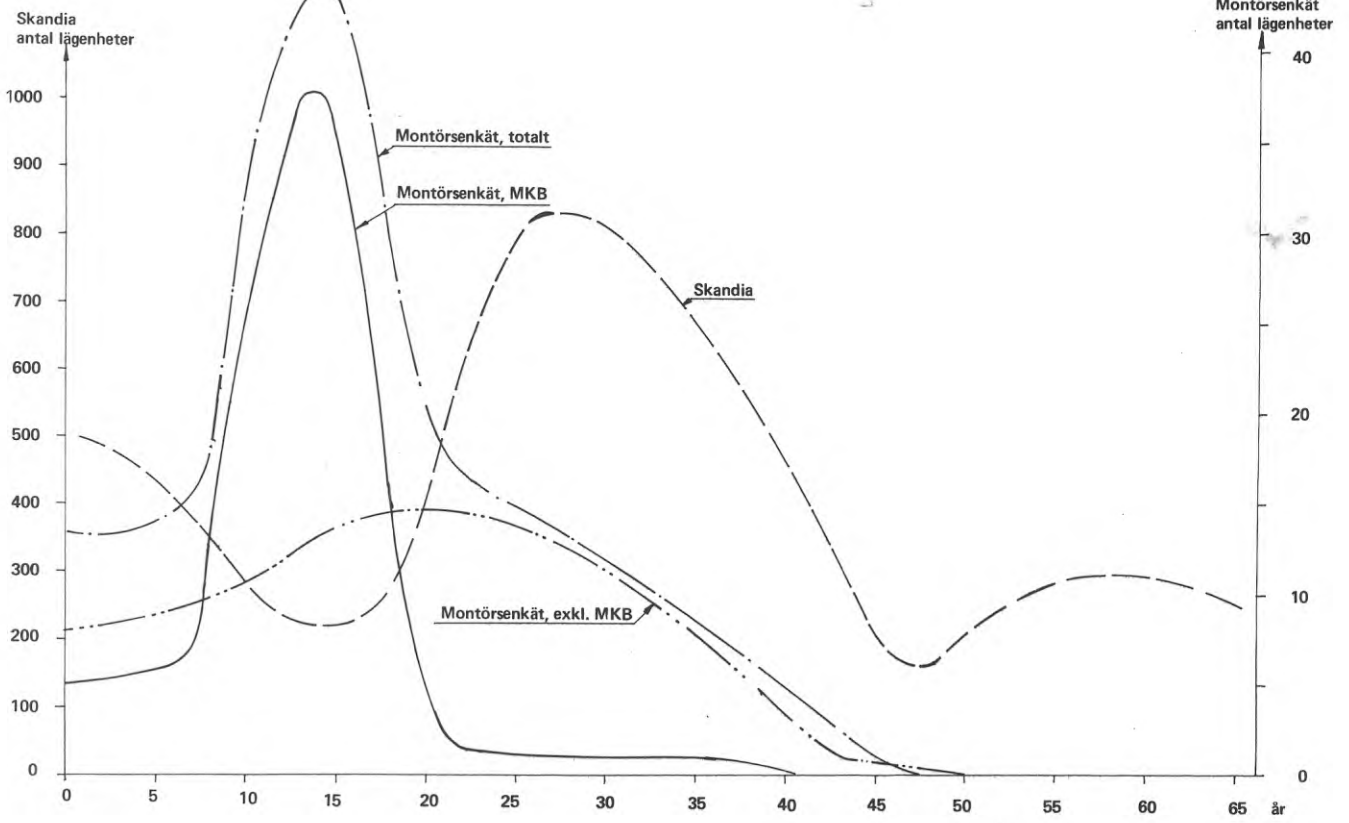
c)

ANM: BETR. KOLUMNEN »SKICK» PÅ FÖLJANDE BLANKETTER GÄLLER FÖLJANDE UPPDELNING:

1 = GODKÄNT SKICK, INGEN ÅTGÄRD
2 = BRISTFÄLLIG, BÖR ÅTGÄRDAS UNDER ÅRET
3 = ODUGLIG, BÖR ÅTGÄRDAS SNARAST

Bilaga 8:2

Antal ekvivalenta lägenheter med viss ålder för Skandiamaterialet och montörsenkäten.



R73: 1973

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag D 524 från Statens råd för byggnadsforskning till Röfirmornas Riksförbund.

Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm

Grupp: installation

Pris: 21 kronor