

Tekniska Högskolan i Lund
Avdelningen för Bärande Konstruktioner



Lund Institute of Technology
Department of Structural Engineering

DATORSTÖDD RUMSBESKRIVNING

EXAMENSARBETE TVBK-5051

Handledare:Pål Hansson

LUND MARS 1991

Peter Bergman
Pär Hagberg

Tekniska Högskolan i Lund
Avdelningen för Bärande Konstruktioner



Lund Institute of Technology
Department of Structural Engineering

DATORSTÖDD RUMSBESKRIVNING

EXAMENSARBETE TVBK-5051

Handledare:Pål Hansson

LUND MARS 1991

Peter Bergman
Pär Hagberg

FÖRORD

Idén till examensarbetet presenterades för oss i början av sommaren 1990 av Lasse Sunding, BODAB. Det genomfördes vid avdelningen för bärande konstruktioner på Lunds Tekniska Högskola. Problemet var omfattande, men i början av september var avgränsningarna klara. Den kreativa delen av examensarbetet, har förutom kunskap om byggprocessen givit oss en ökad datorvana. Det är vår förhoppning att arbetet inte enbart skall vara av akademiskt intresse utan även komma till användning i den verkliga byggprocessen. Vi vill slutligen tacka de personer utan vilkas hjälp examensarbetet inte kunnat genomföras. Ett stort tack till vår handledare Pål Hansson, Thomas Blomberg, Caj Lundquist, Lasse Sunding samt personal på BODAB som kommit med värdefulla synpunkter.

Lomma 910125

Peter och Pär

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INTRODUKTION	1
2. HANDLINGAR I BYGGPROCESSEN	2
2.1 Hantering av handlingar	3
2.1.1 Programstadiet	4
2.1.2 Projekteringsstadiet	5
2.1.3 Byggskedet	7
2.1.4 Förvaltningsstadiet	8
2.2 BSAB	8
2.2.1 BSABs grundsatser	9
2.2.2 BSABs tabeller	9
2.3 AMA-Allmän Material och Arbetsbeskrivning	12
2.4 Rumsbeskrivningen i byggprocessen	12
2.4.1 Rumsbeskrivningen som kalkylunderlag	13
2.4.2 Rumsbeskrivningen som produktionsunderlag	14
2.4.3 Rumsbeskrivningen som besiktningsunderlag	15
3. DATORSTÖDD RUMSBESKRIVNING	16
3.1 Systemet i stort	17
3.1.1 Informationslagring i databasen	18
3.1.2 Editeringsprogrammet	19
3.1.3 Utskrifter	22

4. ARBETSEXEMPEL, BODHUS	23
4.1 Utsättning av rumsnummersymboler	23
4.2 Omkrets och area	24
4.3 Rumsbeskrivning	24
4.4 Ändra på ritning	25
4.5 Utskrifter	26
5. FÖRBÄTTRINGAR AV SYSTEMET	27
5.1 Idéer till programförbättringar	27
5.2 Idéer till systemutveckling	28
6. SAMMANFATTNING	29
7. REFERENSER	30

BILAGOR

Bilaga Ia, sedvanlig rumsbeskrivning	
Bilaga Ib, sedvanlig byggnadsbeskrivning	
Bilaga II, rumsbeskrivning genererad av systemet	
Bilaga III, BODHUS 8 ritning	
Bilaga IV, Arabesk Praktisk Manual	



1 INTRODUKTION

Inom ett byggprojekt cirkulerar stora mängder information i form av ritningar, beskrivningar, och andra dokument. Aktörerna, människorna som medverkar i byggprocessen, ska framställa, hantera och utbyta denna information. Inom traditionell industri växer rutiner för informationshantering fram och befästs inom företaget. Vidare etableras informationskanaler ut och in till företaget. Inom byggbranschen däremot bildas hela tiden nya konstellationer från projekt till projekt. Här hinner inga rutiner växa fram av sig själva. Det finns alltså ett stort behov av klara regler och riktlinjer som alla i projektet känner till. Ett annat problem är den kontinuerliga uppdateringen av information, en ändring utförd av t ex en konstruktör på en ritning har svårt att slå igenom i alla andra dokument som berörs eftersom informationen är utspridd till så många olika aktörer.

Klara riktlinjer finns nu i form av AMA - Allmän Material och Arbetsbeskrivning, framtagna av Svensk byggtjänst. AMA bygger på BSAB-systemet som behandlas i ett senare kapitel. Något system som samordnar och bearbetar informationen inom byggprocessen finns inte idag. Vissa delar t ex kalkylprogram och tidsplaneringsprogram finns men ett övergripande system som arbetar mot en lika övergripande databas existerar inte. I och med datorernas utmärkta förmåga att bearbeta information skulle man i framtiden kunna tänka sig ett kraftfullt och övergripande datorsystem för hela byggprocessen.

Syftet med detta examensarbete är att klargöra informationsflödena mellan aktörerna inom byggprocessen samt undersöka hur ett datorsystem skulle kunna knyta samman och förädla informationshanteringen. Ett steg på denna väg är att starta från grunden med ett rumsbeskrivningsprogram knutet till CAD och utveckla detta inom ramen för ett examensarbete. Programmet konstrueras så att man i framtiden skall kunna hänga på de delar som behövs för ett mer komplett system.



2 HANDLINGAR I BYGGPROCESSEN

Till varje rum i ett husbyggnadsprojekt finns en beskrivning i textform som anger material och ytfinish på de omslutande ytorna. Det finns också angivet vilken utrustning som skall monteras i rummet. Denna rumsbeskrivning görs av projektören i projekteringsstadiet av byggprocessen. Den används sedan genom hela byggprocessen av bl a kalkyleraren, inköparen, arbetsledaren och besiktningsmannen. Den skulle också vara till stor nytta under förvaltningsstadiet. Rumsbeskrivningen är ofta en del av de juridiska dokument som reglerar förhållandet mellan entreprenör och beställare.

För att kunna göra rumsbeskrivningen överskådlig och koncis hänvisar man genom AMA-koder till den utförligare byggnadsbeskrivningen och därigenom till paragrafer i AMAs handböcker, Hus-, Mark-, VVS-, och El-AMA. Även målning och kulör/glans-koder anges. Ett exempel på rumsbeskrivning som företaget BODAB använder kan ses i bilaga Ia.

För att ytterligare klargöra rumsbeskrivningens roll i byggprocessen bör man sätta sig in i det totala informationsflödet i ett byggprojekt.

2.1 Hantering av handlingar

Informationen som rör byggprojektet kan betraktas på flera olika sätt. En uppdelning kan göras utifrån hur hårt knutna dokumenten är till ett visst projekt. De dokument som är specifika för ett projekt såsom ritningar och beskrivningar kallas projektdokument. Dessa produceras med hjälp av regler och mallar, t ex AMA och SBN. Dessa projektknutna dokument är som nämndes i introduktionen uppbyggda efter ett system som är avsett att styra upp hela byggbranschen. Från de allmänna kunskapsdokumenten hämtar projektören den grundläggande informationen. Företagets interna styrmedel för ekonomi och planering benämnes företagsdokumenten.

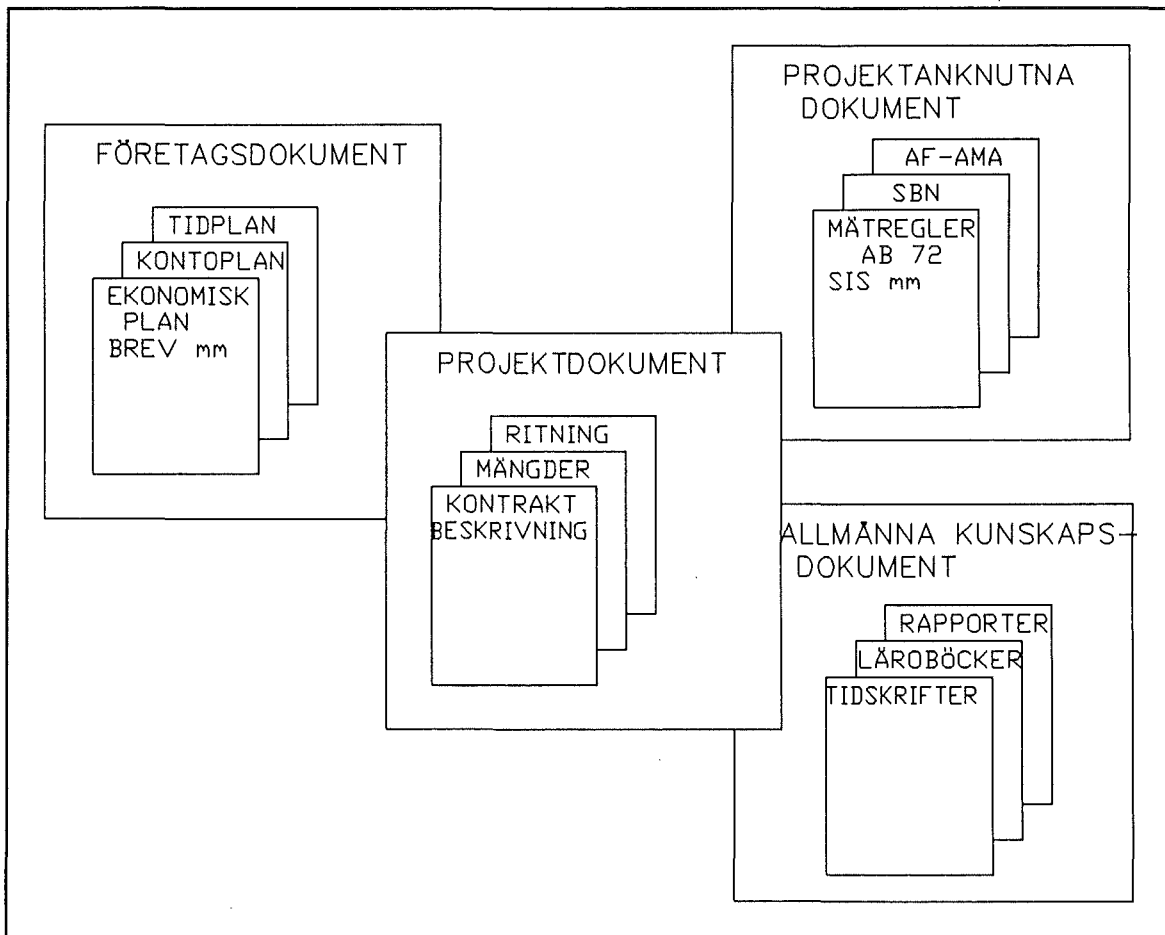


Fig. 2.a Dokumentindelning med avseende på projektknytning.



De olika projektdokumenterna blir naturligtvis inte färdiga på en gång utan förfinas gradvis under hela byggprocessen. Man bör alltså studera informationsflödet vid olika stadier. Vanligtvis brukar byggprocessen delas upp i programstadium, projekteringsstadium och byggande. Ytterligare ett viktigt steg som brukar glömmas bort är förvaltningen.

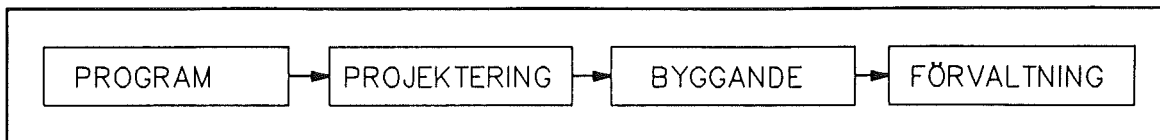


Fig. 2.b Byggprocessen.

2.1.1 Programstadiet

Under programstadiet undersöker byggherren förutsättningarna för genomförandet av ett projekt. Om man tar ett hyreshus som exempel måste hyresmarknaden undersökas, finns det tillräckligt hyresgästsunderlag? Den ekonomiska situationen tillsammans med myndigheternas bestämmelser avgör ofta hur projektet kan genomföras. Med projektörernas hjälp utformas ett byggnadsprogram som ligger till grund för projekteringen.

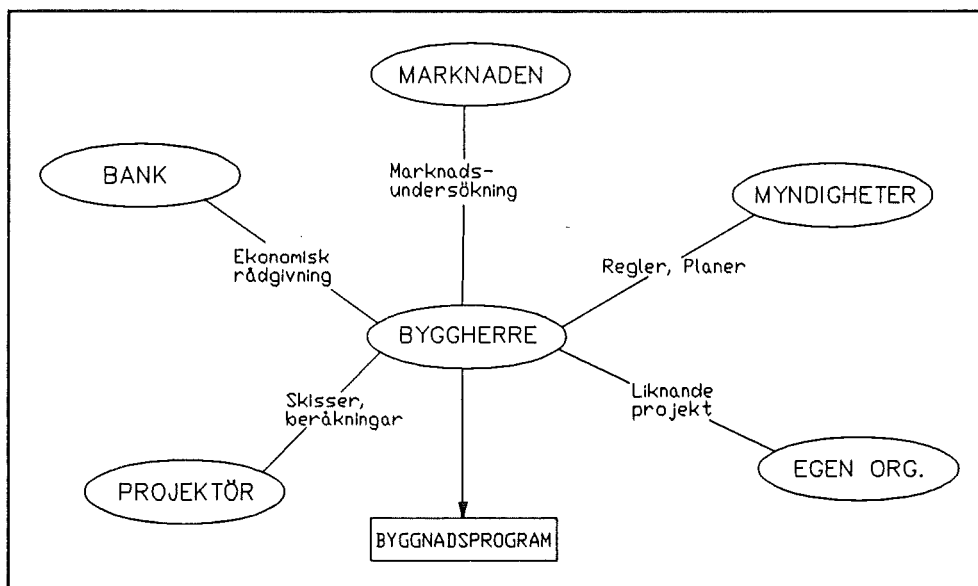


Fig. 2.c Informationsflödet i programstadiet.



2.1.2 Projekteringsstadiet

När det sedan står klart att det finns anledning och möjlighet att bygga måste man bestämma entreprenadform. Det finns ett antal olika sätt på vilket man kan upphandla ett byggprojekt. De vanligaste formerna är total-, general-, delad entreprenad och ett otal varianter på dessa. En generalentreprenad är organiserad enligt fig. 2.d.

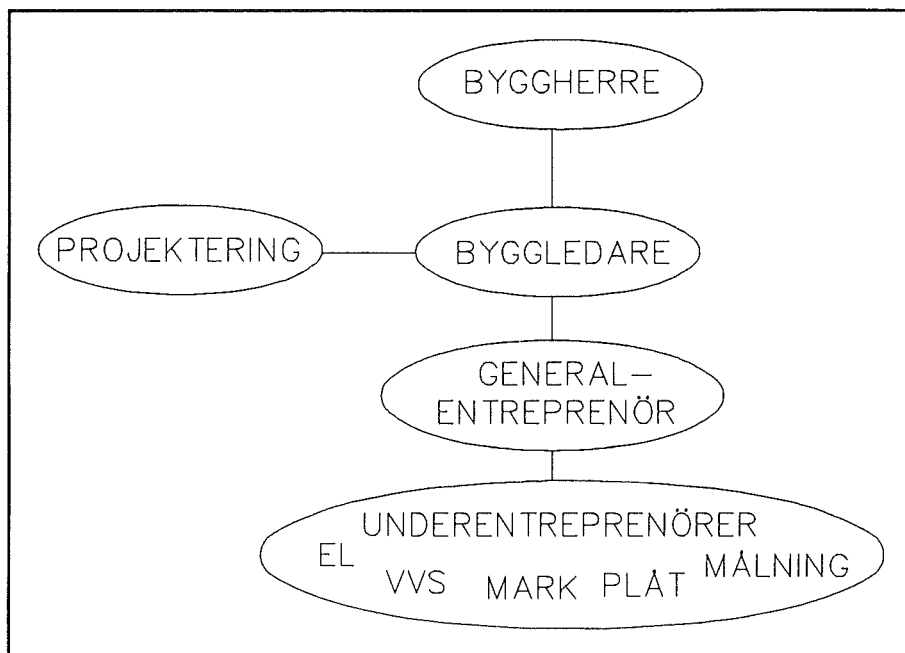


Fig. 2.d Organisationsschema för generalentreprenad.

I det här fallet har som synes i figuren inte byggherren själv möjlighet att hålla i bygget, han anställer då en konsult som byggleddare. Denna fungerar som byggherrens förlängda arm och sköter sedan alla kontakter nedåt. Den första projektören som kommer in i bilden är oftast arkitekten, som börjar rita. Efterhand får konstruktör, el-, VVS- och markprojektörerna ritningar för att med utgångspunkt från dessa framställa sina egna planer och beskrivningar. Projektledaren framställer de juridiska handlingarna AF, byggbeskrivning, rumsbeskrivning, entreprenadgränsbeskrivning och eventuellt ett kontraktförslag. Vid denna process kan det uppstå problem om inte samordningen är god. En lösning för att undvika konstruktionsmissar är att alla projektörer arbetar mot ett CAD-system med samma databas så att bara en, den senaste upplagan av projektet, existerar. För övrigt försvåras införandet av ett sådant system av att de olika projektörerna oftast befinner sig på geografiskt olika platser.

Idag skickar man kontinuerligt disketter mellan sig. Så fort erforderliga handlingar existerar sammanställs dessa till ett förfrågningsunderlag som skickas ut för anbud.

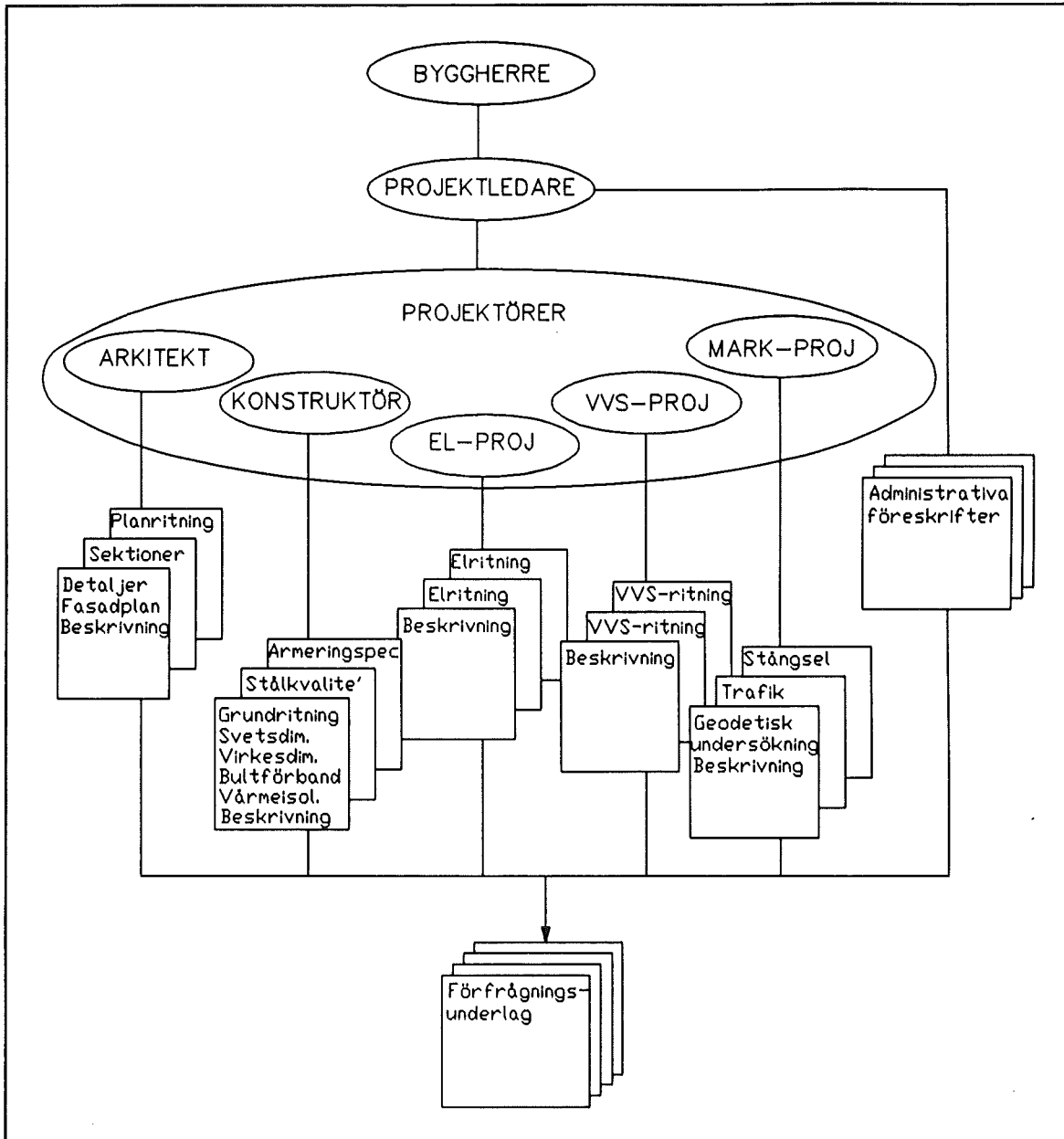


Fig. 2.e Informationsflödet i projekteringsstadiet.

2.1.3 Byggskedet

När man valt det mest fördelaktiga anbudet och handlat upp generalentreprenören sätter byggandet igång. Projektledaren utövar nu en kontrollfunktion. Generalentreprenören och underentreprenören sköter sina egna leverantörskontakter. Så här långt fram i byggprocessen är ändringar svåra och därför också dyra att genomföra. Icke desto mindre brukar här ske många ändringar. Detta beror på det ofta hårt pressade tidsschemat, projektörerna hinner inte bli riktigt färdiga och det slarvas med detaljlösningar. Alla försöker dessutom pressa sina kostnader. Detta straffar sig oftast i längden, det man sparar in i projekteringskostnader förlorar man i byggkostnader.

En del ändringar är naturligtvis ofrånkomliga, det är då viktigt att dessa slår igenom till alla berörda så fort som möjligt.

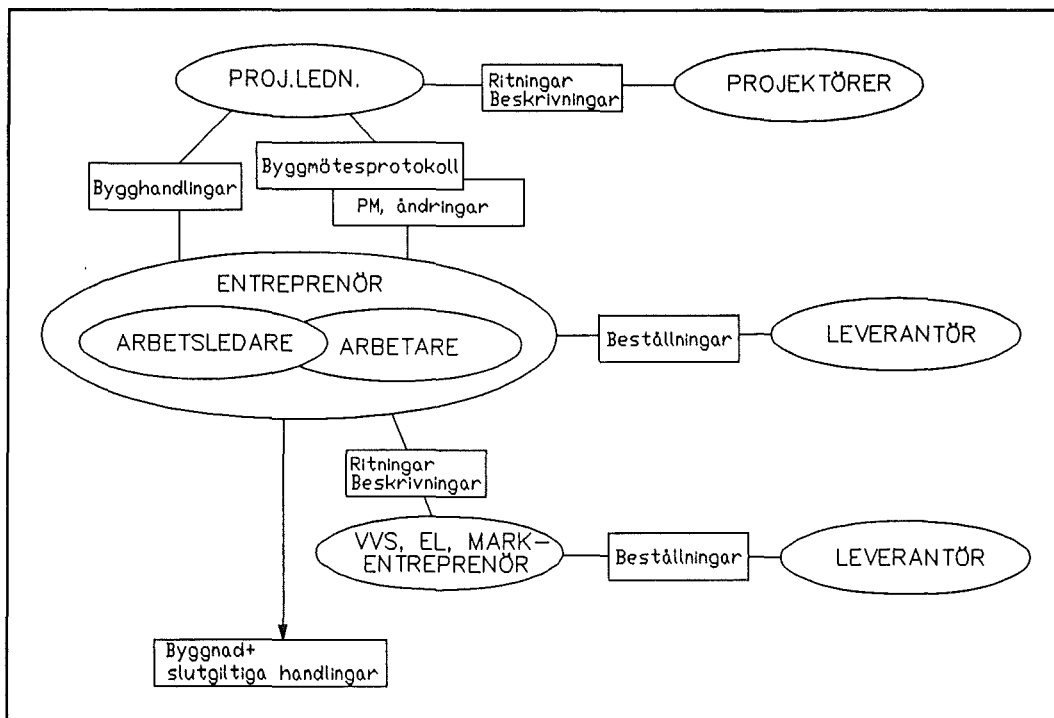


Fig. 2.f Informationsflödet under byggnadsstadiet.



2.1.4 Förvaltningsstadiet

Det längsta skedet i byggprocessen är förvaltningen. Det är därför troligt att t ex en fastighet hinner byta ägare och förvaltare ett antal gånger under sin livslängd. För att dessa på ett tillfredsställande sätt ska kunna sköta och underhålla huset krävs det för det första att entreprenören lämnar över korrekta och fullständiga projektdokument och relationshandlingar. För det andra måste dessa handlingar sedan uppdateras vid varje ingrepp i fastigheten

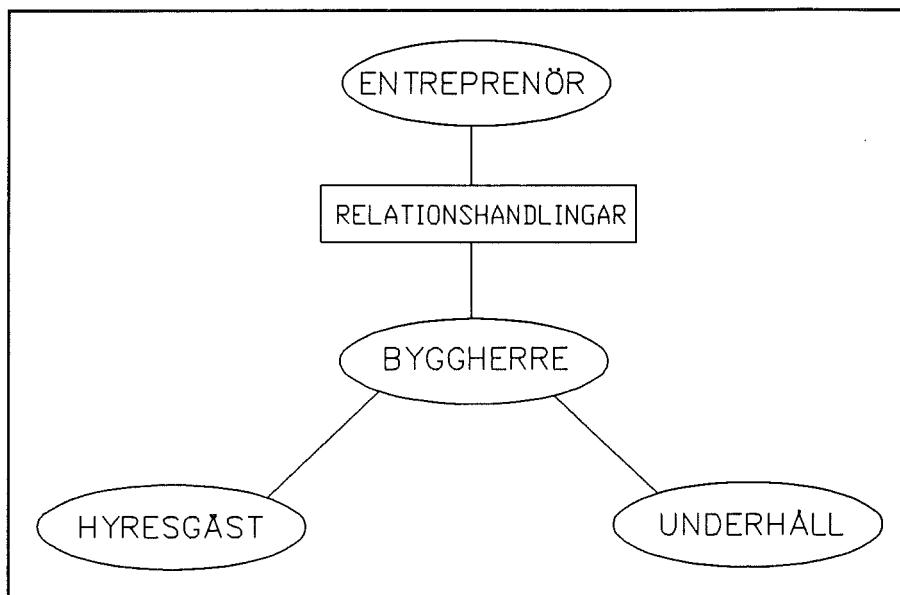


Fig. 2.g Förvaltningskedet.

2.2 BSAB

BSAB-systemet (Byggandets Samordning AB) kom till i början av 70-talet när byggbranschens aktörer tröttnat på att vara utan en enhetlig standard. Systemet växte fram ur entreprenörernas gamla handböcker där något slags bokstavs- eller sifferindex var vanligast. BSAB bygger precis som sina föregångare på bokstavs- och sifferindex. Meningen var och är att kommunikationen mellan byggandets aktörer skall underlättas samt att ny och befintlig information skall göras överskådlig.



2.2.1 BSABs grundsatser

Den modell BSAB arbetat med bygger på två viktiga grundsatser. För det första skall språket och koderna kunna användas och vara entydiga för alla inom byggprocessen (se kap 2.1). För det andra består systemet av flera delsystem som inbördes skall kunna länkas och entydigt stämma överens. Den information som behandlas kan delas in i grupperna resurs och produkt. I detta sammanhang är resurserna de ingående komponenterna i produkten, exempelvis är bruk och tegelstenar resurser i produkten murverk.

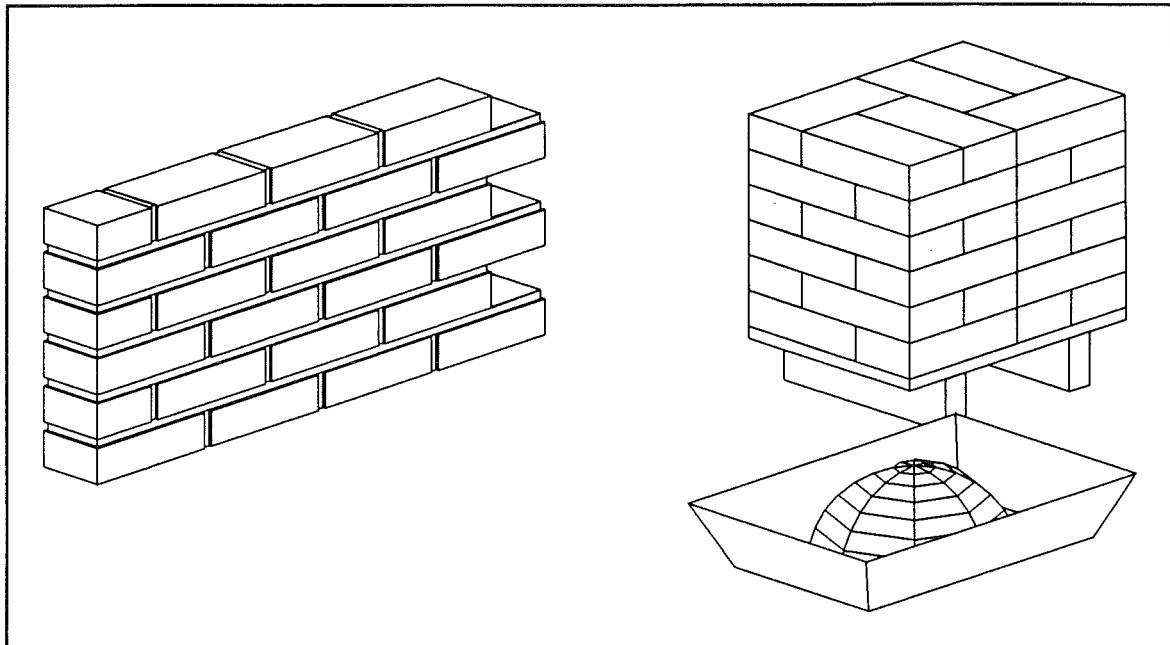


Fig. 2.h Exempel på produkt och resurs enligt BSAB-systemet.

2.2.2 BSABs tabeller

Tabellerna har kommit till för att göra informationen lätt att söka, finna samt att ordna, de skapar dessutom underlag till projektdokument och projektanknutna dokument (fig.2.a). Hittills har två produkttabeller tagits fram. BSAB arbetar kontinuerligt med att ta fram och klarlägga behovet av ytterligare tabeller som kan användas gemensamt inom byggbranschen. Den första tabellen heter Produkttabell 1. och delar upp byggnaden i konstruktioner och monterade apparater.



A	Fri (används i AMA 83 Administrativa Föreskrifter)
B	Förberedelser, Schakter m m
C	Fyllningar, Förstärkningar, Dråneringar m m
D	Överbyggnader m m
E	Platsgjuten betong
F	Murverk
G	Råbyggnad av element
H	Stångkonstruktioner
I	Rörledningar m m
J	Elkanalisation, elledningar
K	Värmeisoleringar, ljudisoleringar
L	Tåtskikt m m
M	Skikt av plan plåt
N	Skikt av överläggsplattor o d
O	Skikt av skivor
P	Puts, målning m m
Q	Beläggningar, beklädnader
R	Cisterner, apparater för rening och behandling, pumpar och kompressorer, pannor, brännare, värme-, kyldon, kylaggregat
S	VA-installationsdon
T	Luftbehandlingsdon
U	Styr- och övervakningsdon
V	Elapparater
W	Apparater för hissar
X	Kompletteringar- dörrar, fönster m m
Y	inredningar- skåp, bord m m
Z	Fri

Fig. 2.i Produkttabell 1.

Som synes i fig. 2.i är produkttabell 1 uppdelad i 25 huvudgrupper. Huvudgrupperna är sedan indelad i grupper som sedan delas in i undergrupper. Detta åskådliggörs i fig. 2.j

P	Puts målning m m
P1	Puts
P1.1	Orarmerad puts utomhus
P1.11	Orarmerad puts på vägg utomhus
P1.12	Orarmerad puts i tak utomhus

Fig. 2.j Underindelning i produkttabell 1.



2.3 AMA-Allmän Material och Arbetsbeskrivning

Den senaste publikationen av AMA, AMA 83, är liksom sin föregångare, AMA 72, utgiven av Svensk Byggtjänst. Som tidigare nämnts är AMA 83 den mall som skall ge riktlinjer för beskrivningar i byggbranschen. En beskrivning som följer AMA blir lätt att hitta i eftersom alla är likartade, den blir också kort och lättöverskådlig då den åberopar AMA:s paragrafer istället för att formulera sina egna.

När man åberopar en kod i AMA t ex P1.12, oarmerad puts i tak utomhus, gäller automatiskt all text under de överordnade paragrafer, dvs P, P1, P1.1. Detta gäller inte för texten i RA, Råd och Anvisningar till AMA, som är ett komplement avsett att ge vägledning och tips. AMA 83 är uppdelad i Hus-, Mark-, El-, VVS- och AF-AMA, där AF-AMA innehåller Administrativa Föreskrifter.

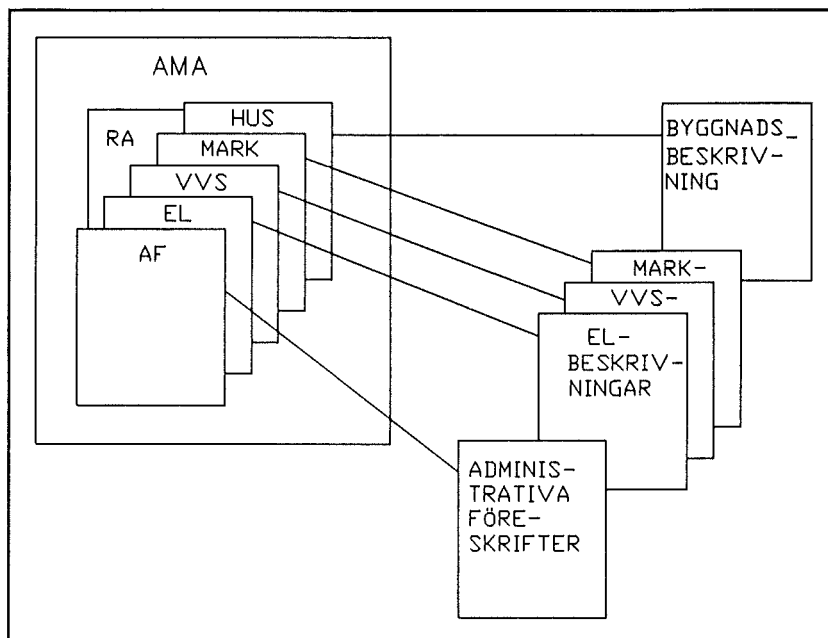


Fig. 2.m AMA och projektdokument.

2.4 Rumsbeskrivningen i byggprocessen

Byggnadsbeskrivningen som är uppställd efter AMA:s paragrafer anger vilket material som ska användas och hur arbetet ska utföras, alltså en allmän beskrivning för hela bygget. Det som ytterligare behöver specificeras är på vilken plats, i vilka rum, som arbetena ska utföras.



Det är här som rumsbeskrivningen kommer in. I denna anges vilken typ av rum det är fråga om, t ex "kök". Eftersom det kan finnas många rum av samma typ måste det också finnas ett rumsnummer som är knutet till ritningen. För varje rum specificeras sedan material/utförande och ytfinish för var och en av ytorna: golv, sockel, vägg och tak. Under rubriken övrigt anges vilken fast utrustning som ska monteras i rummet, t ex "skåp". Rumsbeskrivningen framställs efter arkitektens önskemål av projektören som också tagit fram byggbeskrivningen. Det finns ingen enhetlig standard för hur rumsbeskrivningen ska utformas, det viktiga är att ovanstående uppgifter finns angivna. Varje företag har alltså sin egen layout. I bilagorna Ia och Ib finns exempel på byggbeskrivning och rumsbeskrivning som konsultföretaget BODAB i Lomma använder. I det här kapitlet redogörs för hur aktörerna i byggbranschen använder det nuvarande rumsbeskrivningssystemet. Vidare diskuteras idéer till ett mer "intelligent" rumsbeskrivningssystem och hur detta skulle kunna användas.

2.4.1 Rumsbeskrivningen som kalkylunderlag

När förfrågningsunderlaget, i vilket rumsbeskrivningen ingår, är färdigt skickas det ut till ett antal tänkbara entreprenörer för anbud. Priset tas fram av en kalkylerare hos entreprenören. Det går till så att denne mäter på ritningen t ex en golvyta i ett rum, sedan söks materialtyp upp i rumsbeskrivningen och ett å-pris tas från en produkt-tabell. Alla ytorna i rummet prissätts på detta sätt. Varje entreprenör går igenom samma procedur för samtliga rum. Merarbetet slås ut på alla projekt i hela byggbranschen och höjer naturligtvis byggkostnaden. Ett annat problem är att inte alla mäter lika noggrant, det blir alltså svårt att jämföra olika anbud eftersom man inte vet vilka ytor de baserar sig på. Hade man som projektör redan i förfrågningsunderlaget tagit fram areor och bifogat dessa till entreprenören hade merarbetet minskat. Man hade dessutom varit säker på att alla räknat på samma areor. I ett system där rumsbeskrivningen har ett visst mått av intelligens kunde areor och mängder knytas till rummen. Vidare kan det finnas sökfunktioner som svarar på frågor av typen:

- Vilka rum innehåller golvmaterial av en viss typ?
- Hur mycket material av denna sort finns i hela bygget?

Knyts sedan prisuppgifter till systemet öppnar man dörren till ett kraftfullt kalkylsystem.



2.4.2 Rumsbeskrivningen som produktionsunderlag

I produktionen är det främst den ansvarige arbetsledaren som kommer i kontakt med rumsbeskrivningen. Detta sker på ett lite senare stadium när stommen rests. Viktigt är då att ha klart för sig hur dokumenten är inbördes rangordnade om det skulle förekomma motstridiga uppgifter.

§ 4 (AB 72) Förekommer i kontraktshandlingarna mot varandra stridande uppgifter eller föreskrifter, gäller de, om icke omständigheterna uppenbarligen föranleder annat, sinsemellan i följande ordning:

- 01 kontrakt
- 02 AB 72
- 03 tidplan(er)
- 04 betalningsplan(er)
- 05 beställningsskrivelse(r)
- 06 anbud
- 07 särskilda ersättnings- och mättningsbestämmelser
- 08 a-prislista/mängdförteckning, prissatt mängdförteckning, prissatt
- 09 kompletterande föreskrifter för entreprenaden, lämnade före anbudets givande
- 10 administrativa föreskrifter/PM för anbudsgivare
- 11 mängdbeskrivning, icke prissatt
- 12 mängdförteckning(ar), icke prissatt(a)
- 13 beskrivningar
- 14 ritningar
- 15 allmänna material- och arbetsbeskrivningar
- 16 standardprislistor
- 17 övriga handlingar

Som synes kommer beskrivningarna ganska långt ner, efter mängdbeskrivningarna men före ritningarna. Är mängderna genererade av rumsbeskrivningen kommer aldrig några motstridiga uppgifter att förekomma. Kan den ansvarige materialmottagaren på byggarbetsplatsen ställa frågan: "Vilka rum innehåller material av viss sort?" och få detta listat, kan materialet effektivt distribueras till rätt plats. Härigenom sparas tid och utrymme.



2.4.3 Rumsbeskrivningen som besiktningsunderlag

De besiktningar som förekommer inom byggprocessen är: förbesiktning, slutbesiktning, garantibesiktning, särskild besiktning, slutbesiktning, garantibesiktning, efterbesiktning och överbesiktning. Besiktningsförättaren svarar för att besiktningen blir utförd enligt de regler som finns i AB 72. Det är viktigt att förättaren noggrannt sätter sig in i handlingarna innan besiktningen genomföres. En vanlig metod att utföra besiktningen är att ta varje rum som en enhet. Besiktningsmannen går då igenom punkterna golv, golvlist, väggar, tak och övrig utrustning, samt antecknar eventuella fel och brister. Mest information fås från rumsbeskrivningen som just innehåller dessa punkter. Tyvärr har de flesta rum dessutom dörrar och fönster med beslag o dyl. Informationen om dessa finner man på speciella uppställningsritningar.

Om en intelligent rumsbeskrivning fanns skulle den kunna ta ut information även från uppställningsritningarna och föra in den på en speciell besiktningsbeskrivning. Den skulle vara indelad rumsvis med de traditionella punkterna och med tilläggsinformation om dörrar och fönster. Besiktningsförättaren är då utrustad med en besiktningsbeskrivning för varje rum där plats för kommentarer finns bakom varje punkt. Han kunde till och med skraddarsy sitt eget dokument.



3 DATORSTÖDD RUMSBESKRIVNING

Som framkommit i den tidigare diskussionen finns det stora möjligheter till förbättringar inom dokumentframställning och dokumenthantering. Den praktiska delen i detta examensarbete är utvecklingen av ett datorprogram för rumsbeskrivningar. Inför detta arbete har ett antal riktlinjer tagits fram:

- Programmet skall kunna köras under AutoCAD
- Programmet skall kunna köras självständigt utanför AutoCAD
- Användargränssnittet ska vara lättanvänt
- Det skall finnas möjligheter till mängdberäkning
- Det ska vara kompatibelt med BODAB:s databas, BODBAS
- Programmet ska vara utvecklingsbart
- Programspråk: TurboPascal



3.1 Systemet i stort

Här följer en kort beskrivning av hela systemet, sedan kommer de olika delarna att tas upp var för sig. Ett arbetsschema för användningen av systemet ser ut som följer:

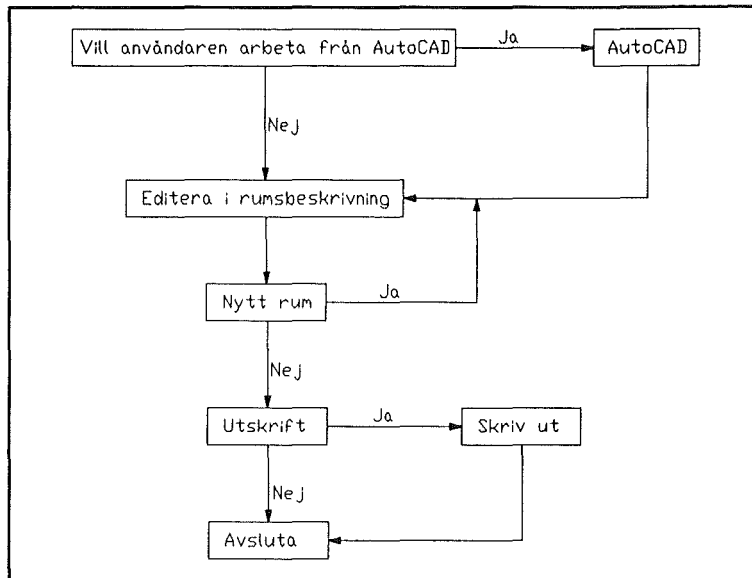


Fig. 3.a Arbetsgången vid rumseditering.

Som synes i figuren arbetar man alltså antingen från en ritning i AutoCAD eller direkt mot programmet. Editeringsmöjligheterna av rumsbeskrivningar är desamma. Det första man gör är att skapa datafiler för rumsbeskrivning och adresser. En fil är en följd av data som finns lagrade i en viss struktur. En typ av filer, sekventiella filer, kan bara läsas element för element i den ordning de ligger lagrade. En annan typ är de binära filerna där alla element har samma format. Här kan man söka upp ett element direkt med hjälp av ett ordningsnummer. I filen för rumsbeskrivning skapas ett antal tomma rumsbeskrivningsblanketter, denna fil är binär. Adressfilen är en hjälpfil för att underlätta sökningen efter ett visst rumsnummer, den är däremot sekventiell. Filernas namn byggs upp av namnet på ritningen följt av ett suffix, t ex RIT1.RUM och RIT1.ADR. När datafilerna väl är skapade börjar själva arbetet med att rumsnummer läggs ut som block på ritningen med en egenutvecklade AutoCAD-funktion. Vill man, kan man knyta areor som attribut till dessa block. När ett antal rumsnummer är utplacerade väljes det som skall editeras. Detta nummer tillsammans med information om areor skickas från AutoCAD in i rumsbeskrivningseditorn.



Informationen om rummet fylls i och man kommer sedan tillbaka till ritningen. När alla rum sedan fått sina beskrivningar kan man skriva ut dem på en skrivare, man kan också få listat alla rum som innehåller en viss typ av material samt mängden av detta material.

3.1.1 Informationslagring i databasen

När hjälpprogrammet "INIT.EXE" exekveras skapas de filer som beskrivits i föregående stycke. Den första är alltså den binära filen "RIT1.RUM". Denna innehåller ett antal rum enligt följande figur:

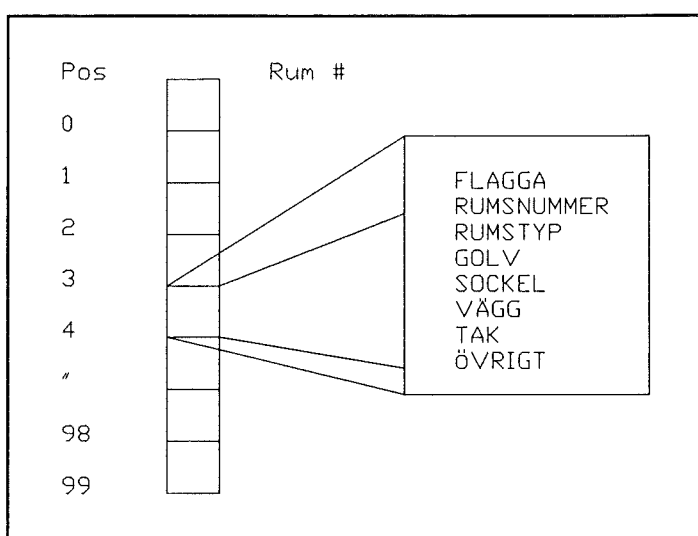


Fig. 3.b Rumsfil med lagrad information.

Varje rum är uppbyggt som en postvariabel: eftersom filen "RIT1.RUM" är binär innebär det att den ej behöver läsas sekventiellt utan man kan söka information på en viss position i filen. Alla element (poster) i filen är ju lika stora. De olika rummen lagras i den ordning de läggs in, alltså inte nödvändigtvis i nummerordning.

```
Type tex      = string[40];

Rumpost =Record
    Flag      :boolean
    Rnr       :string;
    Rtyp      :tex;
    Golv      :array[1..20]of tex;
    Sock      :array[1..20]of tex;
    Vagg      :array[1..20]of tex;
    Tak       :array[1..20]of tex;
    Ovrig     :array[1..20]of tex;
End;

Var RumFil   :file of RumPost;
```

Fig. 3.c Deklaration av rumpost.



För det andra skapas en adressfil, "RIT1.ADR", där rumsnummren lagras i den ordning de skapas, alltså i samma ordning som de ligger ordnade i "RIT1.RUM". Denna fil läses vid program-exekveringen in som en vektor. När ett rumsnummer skall hittas söks vektorn igenom. En räknare kontrollerar på vilken plats numret ligger (samma i RIT1.RUM och RIT1.ADR). Med denna platssiffra kan det aktuella rummet direkt plockas fram ur filen

"RIT1.RUM". Anledningen till detta förfarande är att man nu slipper läsa igenom hela den stora Rumfilen sekventiellt för att hitta sitt rum, vilket tar lång tid. Den lilla adressfilen söks snabbt igenom eftersom den för det första är liten och för det andra ligger som en vektor i primärminnet. Vektorn tar för övrigt liten plats i minnet. Detta är också en viktig aspekt eftersom programmet skall kunna köras under AutoCAD och alltså samsas om primärminnet.

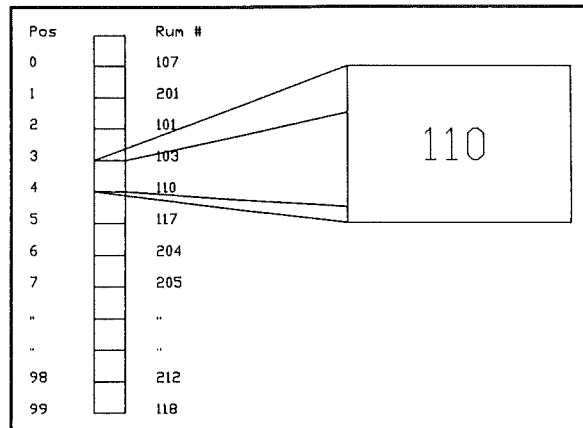


Fig. 3.d Adressfil med lagrad information.

3.1.2 Editeringsprogrammet

Editeringsprogrammet skall sköta informationshanteringen mellan datafilerna samt mellan datafilerna och användaren. Den största delen av programmet är dock till för att presentera ett lättanvänt användargränssnitt, dvs rita ut en snygg meny på skärmen där man lätt kan föra in data. Till Turbo Pascal finns ett hjälppaket som heter Turbo Professional 5.0. Med detta paket är det möjligt att bygga upp en enkel inmatningsmeny på skärmen. För mer detaljer om detta hänvisas till TP Entry i Turbo Professional 5.0. Här kommer bara användningen av inmatningsmenyn att beröras. Härnäst visas menyn som den ser ut direkt när man får ut den på skärmen.



RUMSBESKRIVNING				hagpet inc. 1990		
RUM #		101	90-11-30 12.00.00			
RUMSBETECKNING				<input type="text"/>		
	SPECIFIKATION	AMA-KOD	FÄRGKOD	KUL/GLA		
GOLV	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
SOCKEL	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
VÄGG	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
TAK	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
ÖVRIGT	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
TAK/GOLVAREA:		0.00	OMKRETS:		0.00	
Skriv in rumstypen						
←→ Flytta * <Enter> OK * <Esc> Avsluta						

Fig. 3.e Rumsbeskrivningsmeny.

I denna meny kan man flytta markören hur man vill med tangenttryckningar eller mus. Fältet där markören befinner sig kan sedan fyllas i med text och naturligtvis kan texten tas bort om så önskas. I fälten för specifikation av Golv, Tak, Sockel och Vägg kan man genom ett kommando få upp en plocklista där de vanligaste specifikationerna finns listade. Dessa plocklistor fungerar som en snabbvalsfunktion där man istället för att skriva in hela specifikationen bara gör en enda knapptryckning. Plocklistorna ligger i egna textfiler där användaren själv kan gå in och editera. I vissa fall kan man behöva mer än en rad att skriva in en specifikation på. För att råda bot på detta kan man vid behov skapa fyra raders extra utrymme för varje fält. Dessa kan användas på samma sätt som tidigare beskrivits. För att visa att information finns lagrat i extrautrymmet markeras detta med två stjärnor. Nederst på menyn visas hela tiden en hjälptext som talar om vad användaren skall göra härnäst. Hur programmet arbetar visas i fig. 3.f.

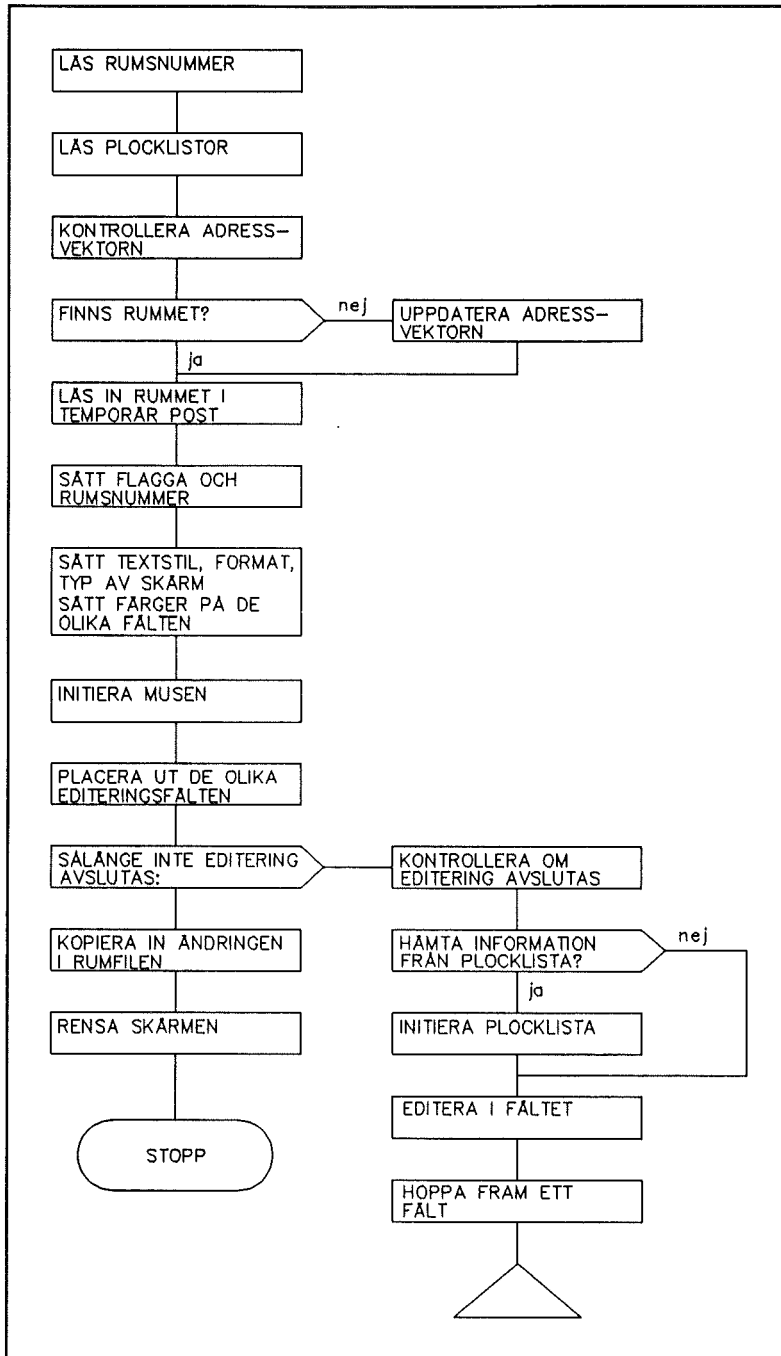


Fig. 3.f Flödesplan för editeringsprogrammet.



Som tidigare nämnts kan programmet köras såväl från som utanför AutoCAD. För att underlätta körning under AutoCAD har en egen undermeny tagits fram. Denna ser ut som i vidstående figur och härifrån kan alla systemets kommandon nås.

3.1.3 Utskrifter

De utskrifter som programmet genererar är kompletta rumsbeskrivningar, se bilaga II. Dessa skrivs ut med en sida för varje rum och formatet är anpassat till BODAB:s standardformulär.

Dessutom kan programmet ta fram specialinformation om ett visst material. Resultatet av denna sökning skrivs ut på skärmen. För materialet plast i golv skulle en resultatutskrift kunna se ut så här:

Rumsnummer	area
101	25.00
110	30.00
225	18.10
Totala golvarean av plast är 73.10 kvadratmeter	

Fig 3.h Utskrift av materialtyp.



Fig.3.g Systemets undermeny i AutoCAD



4 ARBETSEXEMPEL, BODHUS

I det här kapitlet exemplifieras användningen av systemet på ett verkligt projekt, en ny kontorsbyggnad till konsultföretaget BODAB. Projektet kallas "BODHUS". En fullständig ritning finns i bilaga III, här nedan visas hur bottenvåningen ser ut när arkitekten har lämnat den:

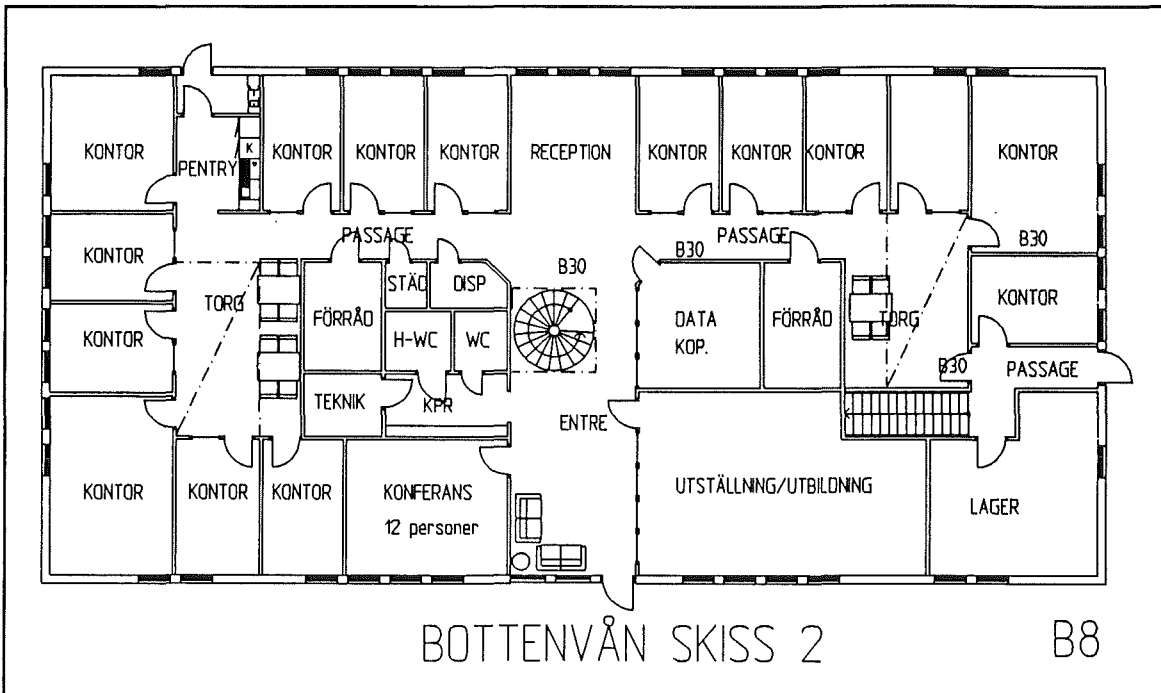


Fig. 4.a Planritning.

4.1 Utsättning av rumsnummersymboler

Den del av ritningen man vill börja med förstoras i AutoCAD. Därefter skapas nya filer med FilInit-funktionen. Datafilerna får nu namnen "BODHUS.RUM" respektive "BODHUS.ADR". Med NrEdit-funktionen placeras de önskade rumsnummren ut, det kan här vara lämpligt att välja ett eget lager för dessa.

För "teknikrummet" upptäcks att symbolen blev för stor, denna kan då skalas om med NrStor1-kommandot.

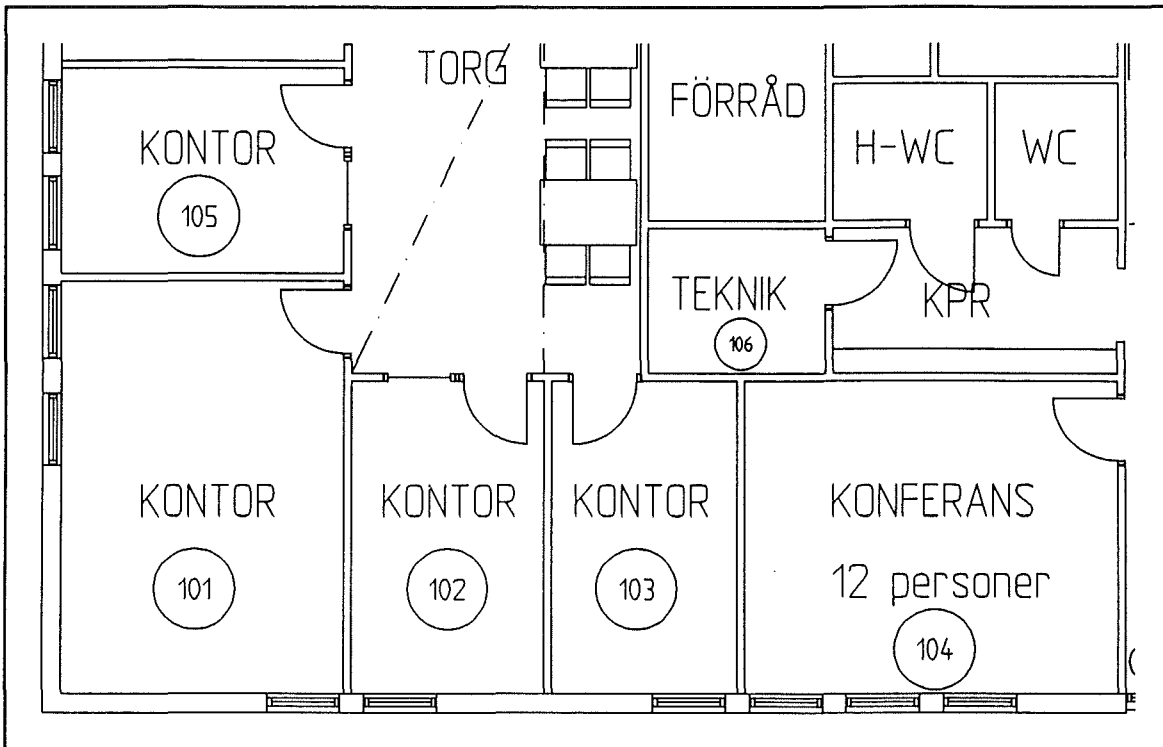


Fig. 4.b Del av plan med rumsnummer.

4.2 Omkrets och area

Ännu finns ingen information lagrad i attributen till symbolerna. Man önskar nu knyta areorna för rummen till symbolerna. Detta gör man med RumArea-kommandot. För att det ska fungera tillfredställande är det viktigt att start och slutpunkt är densamma. Man bör därför markera denna punkt med ett objectsnap-kommando, t ex intersec, vill man ha en helt exakt area bör även de andra hörnen markeras på detta sätt.

4.3 Rumsbeskrivning

Nu skall själva arbetet med rumsbeskrivningen börja. För att komma in till editeringsmenyn används RumEdit-kommandot. Rum 101, det första kontoret ska få sin beskrivning. På editeringsmenyn fylls först rumstypen, kontor i. Sedan går man runt i menyn och fyller i fälten. I specifikationsrutorna kan förvalda plocklistor användas. Rumsbeskrivningsmenyn ser ut som på nästa sida då den är ifylld:



RUMSBESKRIVNING				hagpet inc. 1990	
RUM #		101	90-11-30 12.00.00		
RUMSBETECKNING		Kontor			
	SPECIFIKATION	AMA-KOD	FÄRGKOD	KUL/GLA	
GOLV	Laminat GL 584	Q8.11			
SOCKEL	Bok	H5.2732	Fab.Beh.		
VÄGG	Gips	01.521	56-02819		
TAK	Undertak Gytone Textur	G8.6			
ÖVRIGT					
TAK/GOLVAREA: 18.07		OMKRETS: 17.32			
Skriv in rumstypen					
←→ Flytta * <Enter> OK * <Esc> Avsluta					

Fig. 4.c Ifylld rumsbeskrivningsmeny.

Alla kontorsrummen skall ha samma material på sina ytor, det är då bekvämt att använda RumKopy-funktionen. Rummen har dock olika areor, alltså kopieras inte arean och omkretsen. För att få rätt mått på de nykopierade rummen går man in med RumEdit-kommandot på vart och ett av dessa, de aktuella måtten kommer då att föras in. Här kan det också vara lämpligt att kontrollera innehållet samt göra eventuella ändringar.

På detta sätt förses sedan alla rum med egen beskrivning.

4.4 Ändra på ritningen

Förr eller senare uppkommer den situationen att ritningen ändras efter det att man gjort rumsbeskrivningen. I detta fallet bestämdes att rum 102 och 103 skulle slås samman. Då avlägsnas dessa symboler från ritningen med DelRum-kommandot. Observera att AutoCAD:s Erase-kommando inte får användas då detta bara tar bort symbolen från ritningen. Systemets DelRum-kommando däremot, går även in i rumsfilerna och tar bort information. Planritningen ändras och det nya rummet kallas 102. Hela proceduren görs om för detta rum.

4.5 Utskrifter

Man vill nu kontrollera hur stor mängd av golvmaterialet "Laminat GL 584" som skall läggas ut. RumPrt-kommandot väljes och alternativ 2 "Rumsnummer med yta av visst material" besvaras med "g" och "Laminat GL 584". Följande lista kommer upp på skärmen:

Rumsnummer	area
105	8.86
101	18.07
102	9.37
103	9.07
104	17.96

Totala golvarean av Laminat GL 584 är 63.33 kvadratmeter

Fig. 4.d Materialutskrift.

Här ser man vilka rum som innehåller sökt material, dess areor samt den totala arean. Söker man på sockelmaterial får man ut längden av detta, systemet tar dock ej hänsyn till tröskelöppningar. Detta får användaren själv hålla reda på. I exemplet innebär detta att ca en meter boklist går bort för varje rum. För att sökningen skall fungera är det viktigt att materialet benämnes exakt lika på alla ställen. Utskrift av rumsbeskrivning fås om man istället väljer alternativ 1 "Rumsbeskrivning". Beskrivningen för rum 101 kan ses i bilaga II.



5 FÖRBÄTTRINGAR AV SYSTEMET

Systemet som det ser ut idag är ingalunda färdigutvecklat. Inom ramen för ett examensarbete har det inte varit möjligt att förverkliga alla idéer som funnits från början. Under arbetets gång och även såhär i efterhand har nya idéer till förbättringar och justeringar kommit fram. I detta kapitel skall sådana utvecklingsidéer beskrivas. Först kommer förbättringar på själva programmen att diskuteras sedan kommer en framtida utveckling av hela systemet att tas upp.

5.1 Idéer till programförbättringar

En del förbättringar behöver göras vad det gäller användargränssnittet.

När man arbetar utanför AutoCAD skall man utgå från en meny där alla kommandon, dvs editering, kopiering, borttagning och utskrift, skall kunna användas. Dessa kommandon får man idag anropa via programnamn från DOS.

Utskriftskommandot bör få en egen meny även när man arbetar under AutoCAD. Som det nu är får man svara på frågor i DOS, gör man fel på en tangenttryckning måste hela proceduren göras om. Detta är inte så farligt när det bara finns två frågor men i en framtida version skall hela dokument med rutindelning, projektnamn och logotyp kunna framställas. Då är ett menyvalsystem nödvändigt.

Areaberäkningen på ritningen är inte fullständig.

Väggarean kan beräknas om användaren ger information om vägghöjd. Man bör här avväga hur noggrant angiven man vill ha arean, skall t ex vartenda fönster och dörr anges med bredd och höjd eller skall användaren beräkna den totala arean som skall subtraheras? Samma sak gäller för sockellängden där dörrbredder bör subtraheras.

Plocklistorna bör göras lättare att redigera.

Detta kan ske under en tvådelad meny där det i ena halvan är en bank av material från vilken en egen plocklista kan byggas upp. Plocklistan skulle då visas på andra halvan. Materialbanken innehåller här även kort information, t ex pris och materialegenskaper.



Informationslagringen kan förbättras.

Istället för att lagra informationen i speciella filer kunde all data lagras i en databas. Detta skulle vara den databas som det aktuella företaget använder, i detta fall BODAB:s databas BODBAS.

5.2 Idéer till systemutveckling

Informationen som finns i detta system utgör en del av ett fullständigt kalkylunderlag. Det skulle därför vara fördelaktigt att knyta systemet till ett kalkylprogram för att på så sätt göra informationen tillgänglig för detta program. Kalkylsystemet skulle då bli snabbt och kraftfullt i och med att mängdavgivningen skulle ske direkt ifrån en elektronisk ritning. En ändring på ritningen skulle direkt slå igenom på det kalkylerade priset.

Möjligheten att framställa skräddarsydda dokument för varje aktör i byggprocessen skulle underlätta deras arbete. T ex kunde som tidigare beskrivits besiktningsmannen få en sammanställning på alla uppgifter som är relevanta i detta sammanhang. Arbetsledaren kunde få en arbetsbeskrivning med materialtillverkarens egna uppgifter, t ex information om farliga substanser och krav på arbetsmiljö.



6 SAMMANFATTNING

Syftet med detta examensarbete har varit att ta fram ett system för datorstödd framtagning av rumsbeskrivningar. Systemet är konstruerat att användas tillsammans med AutoCAD. Rapporten börjar med en genomgång av informationsflödet i byggprocessen. Systemets uppbyggnad och konstruktion avhandlas i ett kapitel och stödjdes av en fristående manual.

Vi är övertygade om att system som detta kommer att få en ökad betydelse inom byggprocessen. Genom att utnyttja datorns överlägsna förmåga att behandla information måste administrativa besparingar kunna göras.

7 REFERENSER

- Autodesk AB
Autolisp release 10, Programmer's reference
Autodesk, INC, 1988. Publication TD 111-005
- Autodesk AB
Autocad 10, Svensk manual
Autodesk, INC, 1988. Publication TD 106-011
- Anders Peterson
En dos av DOS
Studentlitteratur, 1990. ISBN 91-44-51531-7
- Torgil Ekman, Jan Karlsson
Programmering och datastrukturer med Pascal
Studentlitteratur, 1985. ISBN 91-44-19583-4
- Jan Söderberg
Att upphandla byggprojekt
Studentlitteratur, 1985. ISBN 91-44-15062-8
- Borland
Turbo Pascal, User's guide version 5.5
Borland, part# 11MN-PAS01-50 BOR 0867, 1989
- Borland
Turbo Pascal, Reference guide version 5.5
Borland, part# 11MN-PAS02-50 BOR 0866, 1989
- Turbo Power Software
Turbo Professional 5.0 vol 1, Screen Management
Turbo Power Software, 1988
- Turbo Power Software
Turbo Professional 5.0 vol 2, TSRs and more
Turbo Power Software, 1988
- Avd för byggnadsekonomi, LTH
Kompendium i byggstyrning
Avd för byggnadsekonomi, 1989
- Avd för byggnadsekonomi, LTH
Kompendium i fastighetsförvaltning
Avd för byggnadsekonomi, 1989

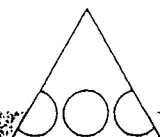


AB Svensk Byggtjänst
AMA 83 Mark, Hus, El, VVS, AF
AB Svensk Byggtjänst, 1983

Lennart Hultenberger
Motiv AF AMA 83
AB Svensk Byggtjänst

AB Svensk Byggtjänst
BSAB-systemet, Tabeller och tillämpningar
AB Svensk Byggtjänst, 1990

BILAGA Ia
Sedvanlig rumsbeskrivning



Bygg och Data teknik i Lomma AB,
Järngatan 23, 234 00 Lomma, 040 - 41 61 90

RUMSBESKRIVNING

PROJEKT:

BERNGARNS LOMMA 31:09

SIDA

PROJ.NR.

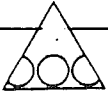
DATUM

REV

SPECIFIKATION	BYGGN.ARB.	MÅLNING	KULÖR/GLANS
<u>101 DUSCH/TVAGNING</u>			
Golv: Klinker	Q1.4121		
Sockl.: Klinker	Q1.442		
Vägg: Kakel	Q1.432		
Tak: Gips	O1.522	56-02819	
Övr.: Utrustning	Y3.62		
<u>102 VILFRUM</u>			
Golv: Laminat GL584	Q8.11		
Sockl: Bok	H5.2732		
Vägg : Gips	O1.521	56-02819	
Tak : Undertak Gyptone Textur	G8.6		
Övr :			
<u>103 VINDFÅNG</u>			
Golv : Klinker	Q1.4121		
Sockl: Klinker	Q1.4121		
Vägg : Gips	O1.521	56-02819	
Tak : Undertak Gyptone Textur	G8.6		
Övr :			

BILAGA Ib

Sedvanlig byggnadsbeskrivning



Q SKIKT AV BELÄGGNINGS- OCH BEKLÄDNADSVAROR - HUS

Q1 BELÄGGNINGAR OCH BEKLÄDNADER AV FOGPLATTOR

Q1.4 Beläggningar och beklädnader av keramiska fogplattor

MATERIAL- OCH VARUFÖRESKRIFTER

Bruk och massor till läggning och sättning

På vägg med kakel i utrymmen med våt verksamhet (dusch m m) skall fästmassan vara typ Allfix-universal med inblandning av Flexbinder.

På vägg med klinker/kakel skall fästmassa vara typ Allfix-universal.

Allt enligt Keramikbolagets standard.

Fogbruk och fogmassor

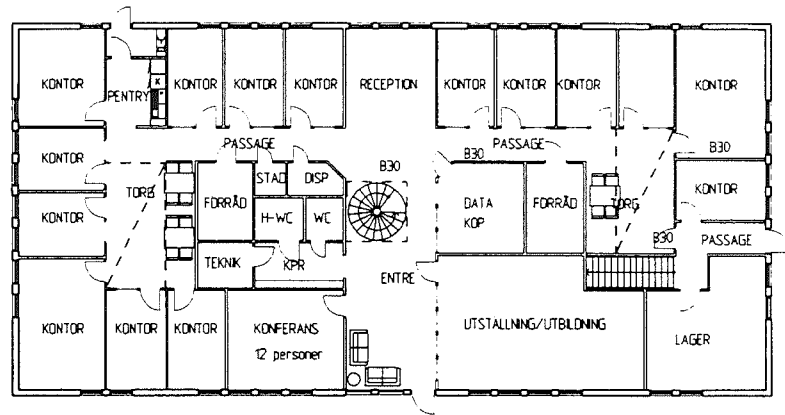
För väggar med kakel skall fogbruk vara typ Allfix kakelfog.

Enligt Keramikbolagets anvisningar.

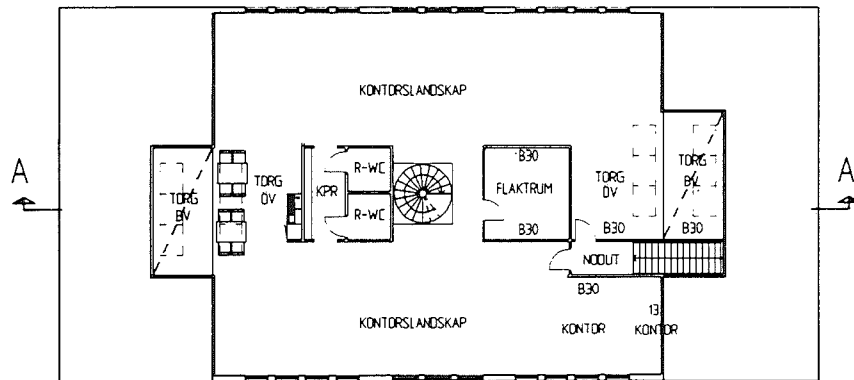
BILAGA II

Rumsbeskrivning genererad av systemet

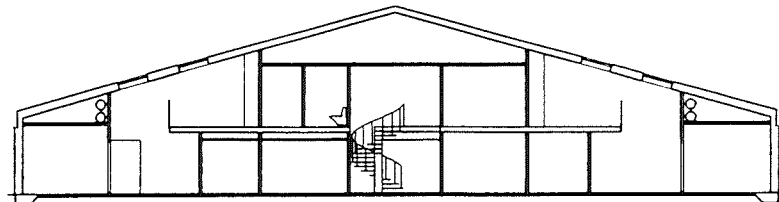
BILAGA III
BODHUS 8 ritning



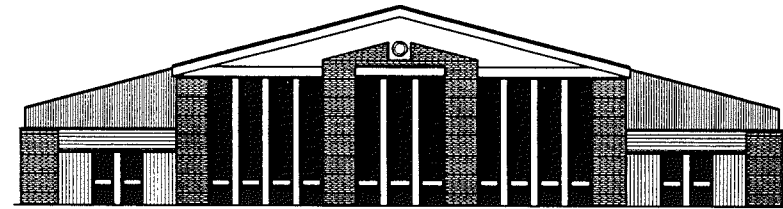
BOTTENVÅN



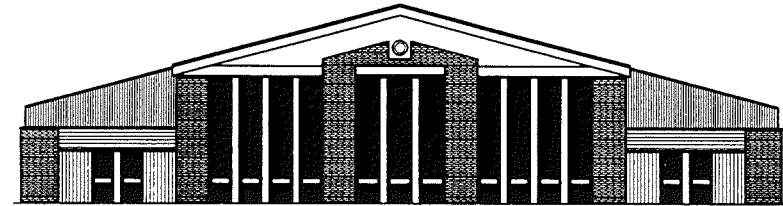
ÖVERVÅN



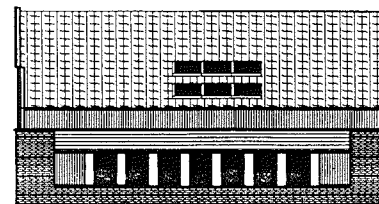
SEKTION: A-A



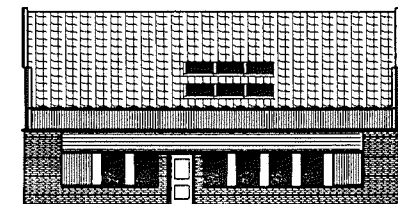
SÖDERFASAD



NORRFASAD



VÄSTFASAD



ÖSTFASAD

<p>BODAB Bygg och Byrå Teknik i Lomma AB Kungälvsgatan 10, SE-211 00 Lomma, Tel. 0402-11 11 11</p>	<p>NYBYGGNAD KONTOR BODAB</p>	
	<p>LD-1114</p>	
<p>Skala för detaljer: 1:50</p>	<p>PLANER, FASADER</p>	<p>SKALA 1:100</p>

BILAGA IV
Arabesk Praktisk Manual

Praktisk Manual
Rumsbeskrivningsprogrammet

ARABESK

Version 1.0

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Introduktion	1
1.1 Programpaket	1
2. Installation av programmet	2
3. Att arbeta i AutoCAD	3
3.1 Initiering av databas	5
3.2 Utsättning av rumsnummersymboler	5
3.3 Användning av areakommandot	6
3.4 Storlek på symbol	6
3.5 Avlägsna symbol	6
3.6 Editera rumsbeskrivning	7
3.7 Kopiering av rumsbeskrivningar	7
3.8 Utskrift av rumsbeskrivning	7
3.9 Utskrift av materiallista	8
4. Editering i rumsbeskrivningsmenyn	8
4.1 Flytta runt i editeringsfältet	9
4.2 Utöka editeringsfältet	9
4.3 Editera	10
4.4 Editera med plocklistor	10
4.5 Avsluta	10
5. Editera i plocklistorna	11
6. Övriga editeringsmöjligheter utanför AutoCAD	12



1 Introduktion

Symboler som används i denna manual:

- <Enter> Tryckning på vagnreturtangenten.
- <Esc> Tryckning på escapetangenten.
- <F2> Tryckning på funktionstangent 2.
- <Tab> Tryckning på tabulatortangenten.
- <→><←><↑><↓> Tryckning på piltangent.
- <?>+<?> Tryckning på två tangenter samtidigt.

Med KLICKA menas att trycka på mustangenten.

1.1 Programpaket

Följande underbibliotek finns på disketten:

```
PROG      < DIR >
BUNDNA    < DIR >
```

Följande filer ska finnas på disketten under biblioteket PROG:

```
Lispfiler:  BAD      LSP
            BUD      LSP
            DOB      LSP
            INIT     LSP
            KOP      LSP
            SKA      LSP
            SKRI     LSP
            TAB      LSP
```

```
Pascalfiler: INIT     EXE
              KOPY     EXE
              PRE      EXE
              SKRI     EXE
              TAB      EXE
```

Följande filer ska finnas på disketten under biblioteket BUNDNA:

```
Menyfil:    HAGPET MNU
```

```
Datafiler:  GOLV     DAT
            SOCK     DAT
            VAGG     DAT
            TAK      DAT
```




2 Installation av programmet

Vid installation av programmet skall ett underbibliotek skapas på drive C:, detta kallas HAGPET.

DOS-kommando:	Prompt:
cd\ <Enter>	C:\>
md HAGPET <Enter>	C:\>

Programmet ska nu kopieras över till hårddisken. Sätt i programdisketten i drive A:

DOS-kommando:	Prompt:
A: <Enter>	A:\>
cd PROG <Enter>	A:\PROG>
copy *.* C:\HAGPET <Enter>	A:\PROG>

De projektbundna filerna ska nu kopieras över till det bibliotek där du som användare arbetar, t ex C:\PROJEKT:

Börja med att skapa underbiblioteket PROJEKT (exempelvis):

DOS-kommando:	Prompt:
C: <Enter>	C:\?>
cd\ <Enter>	C:\>
md PROJEKT <Enter>	C:\>

Kopiering av projektbundna filer. Sätt i programdisketten i drive A:

DOS-kommando:	Prompt:
A: <Enter>	A:\>PROG>
cd\ <Enter>	A:\>
cd BUNDNA <Enter>	A:\BUNDNA>
copy *.* C:\PROJEKT <Enter>	A:\BUNDNA>

Nu är du färdig att börja arbeta på din beskrivning i AutoCAD.



3 Att arbeta i AutoCAD

Ställ dig i ditt projekt-underbibliotek, i exemplet ovan kallas biblioteket PROJEKT:

DOS-kommando:

Prompt:

```
C:      <Enter>
cd PROJEKT <Enter>
```

```
C:\>
C:\PROJEKT>
```

Kontrollera att planritningen finns i biblioteket:

DOS-kommando: `dir` `<Enter>`

En skärmbild som den nedan bör komma upp.

```
Volume in drive C is _____
Directory of C:\PROJEKT

.           < DIR >      xx-xx-xx  xx.xx
..          < DIR >      xx-xx-xx  xx.xx
HAGPET     MNU          xx-xx-xx  xx.xx
GOLV       DAT          xx-xx-xx  xx.xx
SOCK       DAT          xx-xx-xx  xx.xx
TAK        DAT          xx-xx-xx  xx.xx
VAGG       DAT          xx-xx-xx  xx.xx
RIT1       DWG          xx-xx-xx  xx.xx
HAGGE      DWG          xx-xx-xx  xx.xx

          9 File(s)  xxxxxxxxxx bytes free

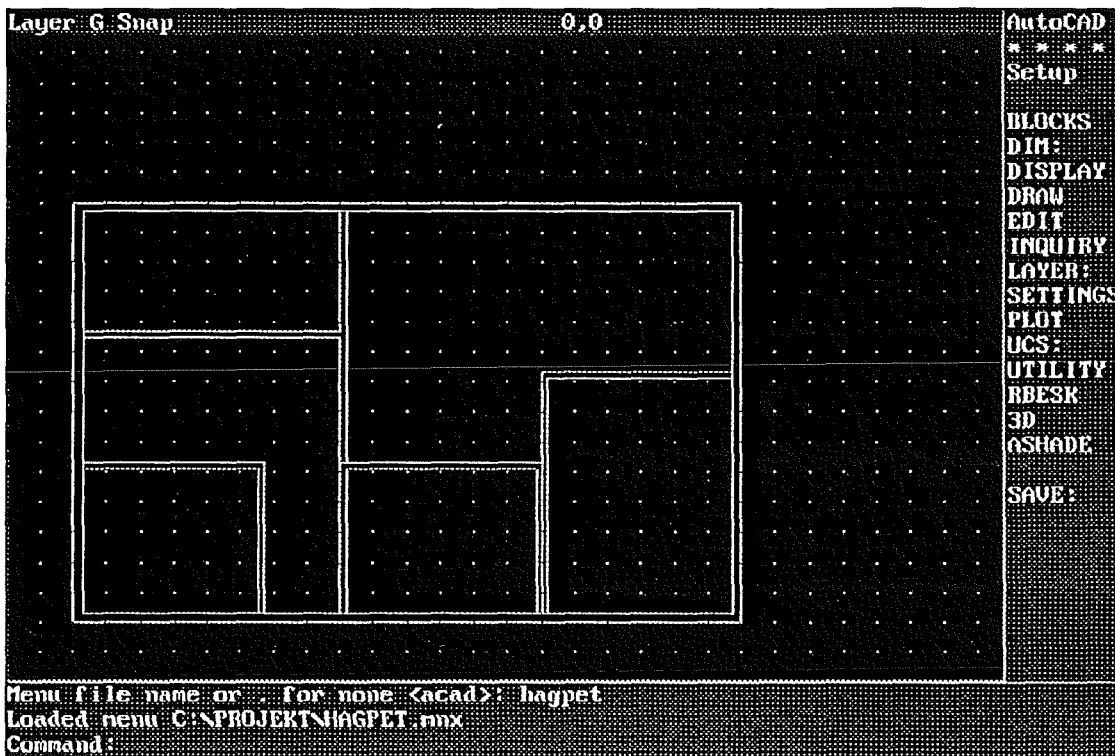
C:\PROJEKT>_
```



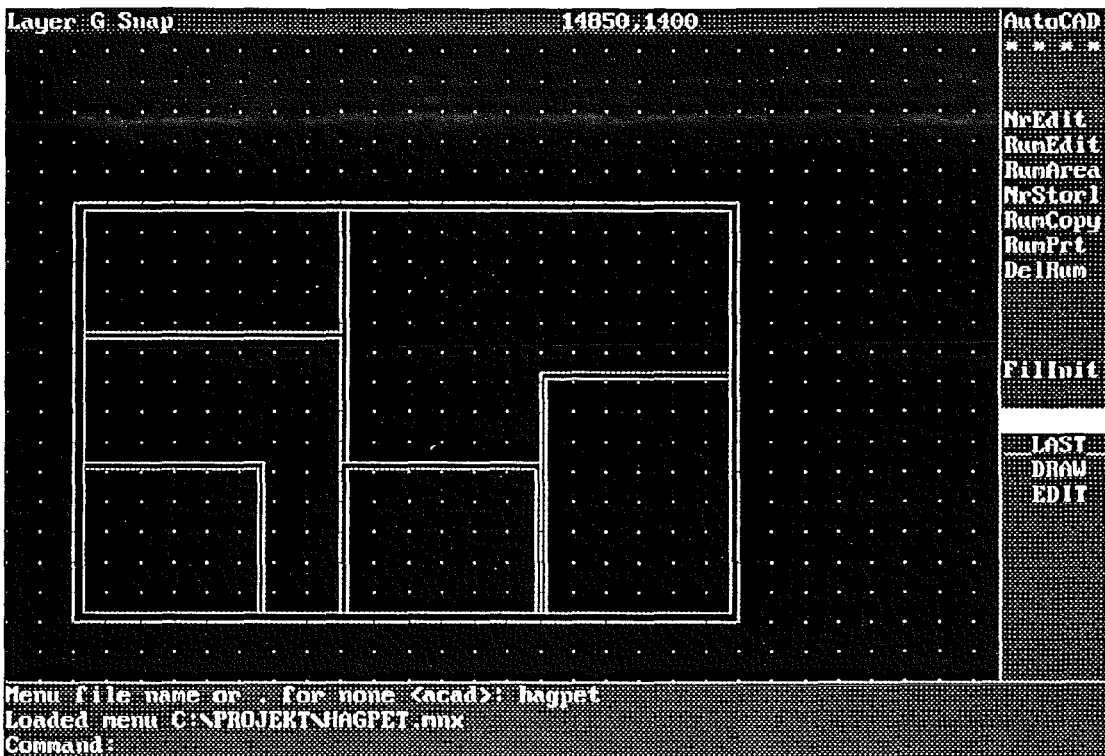
I exemplet används ritningen HAGGE.DWG.
Starta AutoCAD och ta in ritningen. Nu måste en ny meny laddas:

```
AutoCAD-kommando:      Prompt:
  menu <Enter>         | Menu file name or . for none <acad>:
  hagpet <Enter>       | command:
```

Menyn är nu laddad. Skärmen ser då ut såhär:



Till höger på menyn finns nu extrarubriken "RBESK" som hör till programmet. Genom att klicka på denna får man upp menyn för rumsbeskrivning. Denna visas i nästa figur.



3.1 Initiering av databas

Innan arbetet börjar måste plats beredas i databasen för rumsbeskrivningen. Detta gör man genom att klicka på FilInit längst ner på högra menyn.

Observera att filinitieringen bara skall utföras en gång innan data lagras! All eventuell tidigare lagrad information förstörs vid kommandot FilInit.

Utförande:

- I Klicka på FilInit.
- II Svara, <J>, <Enter>

3.2 Utsättning av rumsnummersymboler

Med kommandot NrEdit kan en rumsnummersymbol av valfri storlek läggas ut på ritningen. Symbolen utplaceras med hårkorset och frågorna på kommandoraden besvaras.

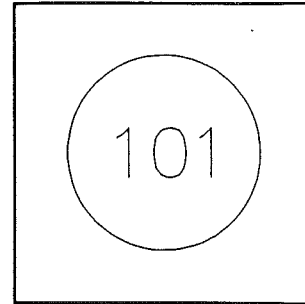
Utförande:

- I Klicka på NrEdit.
- II Ange radie på symbolen. <Enter>
- III Ange aktuellt Rumsnummer. <Enter>
- IV Placera centrum av symbolen med hårkorset, klicka.



3.3 Användning av areakommandot

Till varje rumsnummersymbol kan man välja att knyta en area och en omkrets, detta görs genom att klicka på RumArea. Med hårkorset pekar man sedan på rummets hörn i tur och ordning. Man avslutar genom att peka på startpunkten. Härvid skall något OSNAP-kommando användas, detta är speciellt viktigt vid första/sista punkten.



Utförande:

- I Klicka på RumArea.
- II Placera hårkorset på aktuell symbol, klicka.
<Enter>
- III Välj Object-snap.
- IV Klicka på första hörnet.
- V Välj Objekt-snap.
- VI Klicka på andra hörnet.
-
- VII Klicka på sista=första hörnet.

3.4 Storlek på symbol

Vill man ändra på symbolens storlek i efterhand kan man använda kommandot NrStor1, t ex skalfaktor 0.5 innebär att symbolen blir hälften så stor.

Utförande:

- I Klicka på NrStor1.
- II Placera hårkorset på aktuell symbol, klicka.
<Enter>
- III Skriv in skalfaktor. <Enter>

3.5 Avlägsna symbol

För att ta bort symbol skall man använda kommandot DelRum, detta tar bort såväl symbol som plats i databasen.

Observera att AutoCAD-kommandot "erase" endast tar bort symbolen från ritningen, detta kan ställa till oreda i databasen.

Utförande:

- I Klicka på DelRum.
- II Placera hårkorset på aktuell symbol, klicka.
<Enter>



3.6 Editera rumsbeskrivningen

För att få upp rumsbeskrivningsmenyn för aktuellt rum används kommandot RumEdit. Hur rumsbeskrivningsmenyn används beskrivs senare.

Utförande:

- I Klicka på RumEdit.
- II Placera hårförset på aktuell symbol, klicka.
<Enter>
- III Editera..

3.7 Kopiering av rumsbeskrivningar

Ser rumsbeskrivningarna för olika rum likadana ut kan det vara behändigt att kopiera dessa med kommandot RumKopy. Rumsbeskrivningarna för dessa rum kommer då att bli identiska sånär som på area och omkrets, dessa kopieras ej.

Utförande:

- I Klicka på RumKopy.
- II Placera hårförset på symbolen vars innehåll skall kopieras (källan), klicka. <Enter>
- III Placera hårförset på symbolen till vilken innehållet skall kopieras (målet), klicka. <Enter>
Denna punkt utföres för godtyckligt antal mål.
- IV <Enter>

3.8 Utskrift av rumsbeskrivning

På skrivaren får man ut rumsbeskrivningen med ett rum på varje sida. Man väljer ett start och ett slutrum, t ex 101 och 203. Dessa rum och alla rum med rumsnummer däremellan kommer då att skrivas ut.

Utförande:

- I Klicka på RumPrt.
- II Välj "Rumsbeskrivning" <1>. <Enter>
- III Skriv numret på det första rummet som skall skrivas ut. <Enter>
- IV Skriv numret på det sista rummet som skall skrivas ut. <Enter>



3.9 Utskrift av materiallista

En lista på vilka rum som innehåller ett visst material på en viss yta kan erhållas på skärmen. Även mängden i kvadratmeter eller meter skrivs ut, likaså den totala mängden för hela projektet.

Observera att bara materialet i det första fältet tas med i listan, se vidare under rubriken 3.3 Editera.

Utförande:

- I Klicka på RumPrt.
- II Välj "Rumsnummer med yta av visst material" <2>.
<Enter>
- III Välj yta. <Enter>
- IV Välj material. <Enter>

4 Editering i rumsbeskrivningsmenyn

Rumsbeskrivningsmenyn nås från AutoCAD med kommandot RumEdit enligt beskrivningen ovan. Programmet kan även köras utanför AutoCAD. I exemplet nedan heter projektet HAGGE och rumsnumret är 101. Då ställer man sig i sitt användarbibliotek, t ex C:\PROJEKT och startar programmet med följande sekvens:

DOS-kommando:

```
C:\HAGPET\PRE HAGGE.RUM HAGGE.ADR 101
```

Rumsbeskrivningsmenyn ser då ut såhär:

Menyn består av tre fält:

- 1 Informationsfältet
Detta ger information om aktuellt rumsnummer, datum och tid.
- 2 Editeringsfältet
Mellanfältet är själva editeringsytan.
- 3 Kommandofältet
Nedersta fältet består av en kommandorad samt en fast informationsrad.

Alldeles ovanför det nedersta fältet finns rummets area och omkrets angivet. I fält 1 och 3 kan ingenting ändras, allt arbete sker därför i fält 2.



RUMSBESKRIVNING haget inc. 1990				INFORMATIONSFÄLTET
RUM #	101	90-11-30	12.00.00	
RUMSBETECKNING				
SPECIFIKATION	AMA-KOD	FÄRGKOD	KUL/GLA	EXTRARUTOR
GOLV				
SOCKEL				
VÄGG				EDITERINGSFÄLTET
TAK				
ÖVRIGT				
TAK/GOLVAREA:	0.00	OMKRETS:	0.00	
Skriv in rumstypen				KOMMANDOFÄLTET
←→ Flytta * <Enter> OK * <Esc> Avsluta				

4.1 Flytta runt i editeringsfältet

Det finns fyra sätt att flytta markören mellan rutorna i editeringsfältet:

- 1 Med piltangenterna <→>, <←>, <↑>, <↓>.
- 2 Med tab-tangenten, <Tab> (framåt), <Shift>+<Tab> (bakåt).
- 3 Med mus om sådan finns.
- 4 Med <Enter> (endast framåt).

Lägg märke till att hjälptexten på kommandoraden ändrar sig för varje ruta.

4.2 Utöka editeringsfältet

Ibland kan det finnas behov för fler rader per yta i en rumsbeskrivning, t ex kan man ha två sorters golv i ett rum. Därför finns möjligheten att utöka antalet rader för de fem olika ytorna. Detta görs genom att ställa markören i den lilla extrarutan samt trycka <Enter>. Extrautrymmet stängs genom att trycka <Esc>. Två stjärnor markerar att extra information finns.



4.3 Editera

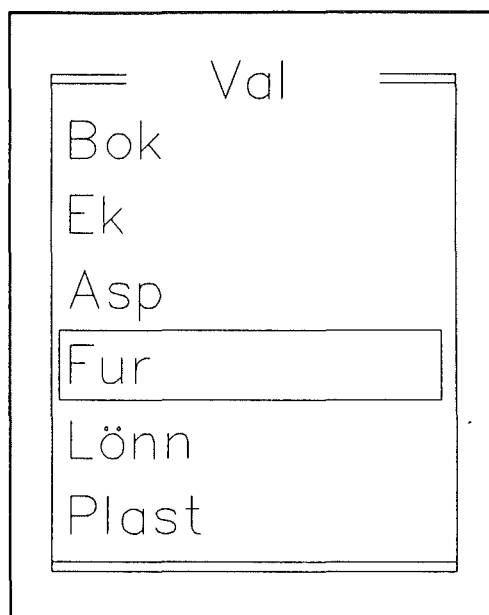
I det fältet där markören står kan man radera information eller skriva in ny text som vanligt från tangentbordet. Med ett tryck på <Enter> sparas ändringen och man kommer vidare till nästa ruta. Trycker man <Esc> ignoreras den senaste editeringen av rutan.

Observera att sökfunktionen som listar rumsnummer med viss typ av material ej söker i det utökade editeringsfältet.

4.4 Editera med plocklistor

För att underlätta för användaren finns möjligheten att hämta den vanligaste typen av material från speciella plocklistor. Fyra olika plocklistor finns kopplade till specifikations-rutorna för Golv, Sockel, Vägg och Tak. För att få upp en plocklista ställs markören i aktuell specifikationsruta, därefter trycker man på funktionstangenten <F2>. Nu visas en plocklista på menyn. Denna ser ut som i vidstående figur som är ett exempel på val av sockel. I denna kan man nu flytta markören på tre olika sätt:

- 1 Med piltangenterna, <↑>, <↓>.
- 2 Med mus om sådan finnes.
- 3 Genom att trycka första bokstaven i önskat material.



För att välja önskat material ställer man markören på detta och trycker <Enter>. Plocklistan släcks ner och valet finns nu i specifikationsrutan. Vill man släcka ner plocklistan utan att göra något val trycker man <Esc>.

4.5 Avsluta

När rumsbeskrivningen är färdigediterad trycker man <Esc> följt av en kvittering <J> och man kommer tillbaks till ritningen eller till DOS beroende på varifrån man startade.



5 Editera i plocklistorna

Systemet är konstruerat så att användaren själv skall skapa sina plocklistor, därför ligger dessa utanför programmet i egna textfiler enligt följande:

Yta:	Fil:
Golv	GOLV.DAT
Sockel	SOCK.DAT
Vägg	VAGG.DAT
Tak	TAK.DAT

I var och en av dessa textfiler kan användaren lägga in maximalt tio olika förval, förslagsvis de vanligast förekommande. Dessa plocklistor är projektbundna och skapas därför speciellt till varje projekt, de ligger således under användarens arbetsbibliotek. För att editera i DAT-filerna ställer man sig i sitt användarbibliotek, i detta exempel C:\PROJEKT. Den valda filen tas sedan in i användarens favorittexteditor. Följande sekvens anger arbetsgången vid editering med Norton Editor:

DOS-kommando:

```
NE GOLV.DAT <Enter>
..editering..(skriv in dina material, ett per rad)
```

NE-kommando

```
<F3>,<E> (spara och avsluta)
```

Följande sekvens anger arbetsgången vid editering i texteditorn EDLIN:

DOS-kommando:

```
EDLIN GOLV.DAT <Enter>
```

Du är nu inne i editorn och en liten stjärna * bör finnas i skärmens vänstra kant.

EDLIN-kommando:

```
1i <Enter>
..editering..(skriv in dina material, ett per rad)

<Ctrl>+<C>
<E> <Enter> (spara och avsluta)
```

Observera att antalet förval är maximerat till 10.



6 Övriga editeringsmöjligheter utanför AutoCAD

Följande editeringsmöjligheter av de som finns angivna i 3 kan man också använda utanför AutoCAD:

- Avlägsna rumsbeskrivning ur databasen
- Kopiering av rumsbeskrivningar
- Utskrift av rumsbeskrivning
- Utskrift av materiallista

För att ta bort t ex rum 101 ur databasen används följande sekvens:

DOS-kommando:

```
C:\HAGPET\TAB 101
```

Vid kopiering av t ex rum 101 till rum 102 och 103 används följande sekvens:

DOS-kommando:

```
C:\HAGPET\KOPY 101 102 103
```

För att välja utskriftalternativet används följande sekvens:

DOS-kommando:

```
C:\HAGPET\SKRI
```