



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

R14:1990

**Produktionsanpassad
mängdavgtagning
MCAD**

**Björn Paulsson
Ingert Appelqvist
Kjell Bengtsson
Väino Tarandi**

Byggforskningsrådet

R14:1990

PRODUKTIONSANPASSAD MÄNGDAVTAGNING

MCAD

Björn Paulsson
Ingert Appelqvist
Kjell Bengtsson
Väino Tarandi

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 850865-5
från Statens råd för byggnadsforskning till Skanska AB,
Tekniska avd, Danderyd.

REFERAT

Möjligheten att utnyttja resultatet från CAD-projekteringen direkt i produktionen var tidigare liten eftersom CAD-program i princip var inriktade mot projektörernas behov.

Lämpligt utformad öppnar CAD-tekniken nya möjligheter att snabbt tillgodogöra sig information ur ritningar. Om de olika aktörerna i byggprocessen kan utnyttja informationen för sina egna behov ökar CAD-teknikens värde radikalt.

Att informationen är rätt presenterad och strukturerad är därmed nyckelfrågor.

I detta projekt har utvecklats ett system som ger följande:

- Ett effektivt ritarbete.
- Möjlighet att med systemet som hjälpmedel styra projekteringsarbetet.
- Möjlighet att utföra revideringar effektivt och registrerat; Projektering innebär att förändringar sker under arbetets gång. I många projekt utgör andelen revideringar mer än hälften av arbetsvolymen.
- Möjlighet för flera projektörer att kunna arbeta mot samma projektdatabas.
- Möjlighet att mängda ritningar; Från tidigare skeden till förvaltningsskeden krävs mängdning. Dessa mängder skall kunna tas från ritningen.
- Möjlighet att skapa kopplade mängdlistor; Exempel på detta är låneunderlag, rumsbeskrivningar, ackordsunderlag.
- Möjlighet att få revideringsmängder, dvs tillkommande, avgående och flyttade mängder.
- Möjlighet att bättre kontrollera att bestämmelser och kvalitetskrav uppfylls.

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

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R14:1990

ISBN 91-540-5158-4

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Svenskt Tryck Stockholm 1990

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ALLMÄNT

1.1	BAKGRUND TILL PROJEKTET	
1.2	ORGANISATION	5
1.3	INTEGRERAD PROJEKTERING	6
1.4	FRAMTIDA MÖJLIGHETER	7
1.5	MCAD-DEFINITIONER	8

PRODUKTIONSANPASSAD MÄNGDNING MED CAD

2.1	ALLMÄNT	11
2.2	ÖVERSIKTMÄNGDER	12
2.3	HUVUDELSMÄNGDER	14
2.4	HUVUDELARNAS MÄTPARAMETRAR	16
2.5	DATABAS MED RELATIONSTAL	23
2.6	BYGGDELSMÄNGDER	24
2.7	BYGGDELSTABELL	26
2.8	BYGGDELSTYPKODEN (BDTK)	30
2.9	BYGGDELARNAS MÄTPARAMETRAR	45
2.10	TABELLER I DATABASEN	52
2.11	RUMSMÄNGDER	84
2.12	ARBESTGÅNG	90
2.13	LITTERATURFÖRTECKNING	92

DELPROJEKT ARMERING

3.1	ALLMÄNT	93
3.2	KRAVSPEC - RITA OCH SPECIFICERA ARMERING MED CAD	94
3.3	MÄNGDNING AV ARMERING	97
3.4	EXEMPEL PÅ MATERIALLISTOR	99

DELPROJEKT SCANNING

4.1	ALLMÄNT	104
4.2	SCANNING TEKNISKT	105
4.3	BESKRIVNING AV EXEMPEL	113
4.4	KOMMENTAR	125

ALLMÄNT

1.1 BAKGRUND TILL PROJEKTET

De inblandade företagen var samtliga tidiga användare av CAD som projekteringshjälpmedel. Redan efter något års användning konstaterades att marknadens befintliga CAD-system var otillräckliga för byggare vars verksamhetsområde omfattar hela byggprocessen. Möjligheten att utnyttja resultatet från projekteringen i produktion var liten eftersom programmen i princip var inriktade mot projektörernas behov.

För att få ett användbart CAD-system för både projektering och byggande krävdes att vi själva tog tag i utvecklingen. Därför startades MCAD-projektet. De fyra företagen ABV senare NCC, Philipson Construction senare Arcona, SIAB och Skanska enades om att samarbeta i detta utvecklingsarbete. Bidrag söktes från BFR och SBUF eftersom vi ansåg att det var en branschgemensam angelägenhet. Anslag beviljades till en del av projektet och projektet startades.

Kortfattat skulle projektet kunna beskrivas enligt följande. "Vi ville rita byggdelar, inte streck och tecken."

1.2 ORGANISATION

Projektet har letts av Skanska, där Björn Paulsson varit projektledare.

En styrgrupp bestående av en representant från vardera NCC, ARCONA, SIAB och Skanska har mötts varje kvartal. Föredragande i styrgruppen har varit projektledaren. BFR och SBUF har medverkat med adjungerad ledamot i styrgruppen.

En arbetsgrupp med deltagare från de fyra företagen har arbetat med metodfrågor, koder, system m.m och utformat projektet. Huvudansvariga under projektet från de olika företagen har varit.

Skanska Björn Paulsson

Arcona Väino Tarandi

NCC Kjell Bengtsson

SIAB Ingert Appelqvist

Företagen har deltagit med likvärdiga resurser och insatser. Härigenom har alla deltagit i utvecklingen och bidragit med erfarenhet. Medlemmarna i gruppen har kompletterat varandra. Möten har skett varje månad under hela projektets gång. Till gruppen har knutits specialister från de deltagande företagen i form av konstruktörer, arkitekter, kalkylatorer, planerare, arbetschefer, arbetsledare m fl.

Seminarieredovisningar av projektet har skett till intresserade parter i form av en öppen referensgrupp. Denna grupp har haft fyra möten. I gruppen har funnits representanter från olika delar av byggbranschen. Under arbetets gång har den kompletterats.

Som en slutlig redovisning av projektets fortsättning hålls ytterligare en seminarieredovisning.

Projektet har även presenterats för grupper från våra grannländer.

1.3 INTEGRERAD PROJEKTERING

I byggbranschen är ritningen en central bärare av information. Orsaken till detta är bl.a. följande:

- Varje projekt är unikt. En byggnad liknar sällan en annan.
- Därför behövs det ritningar som i bild beskriver projektet.
- Antalet aktörer är stort inom byggbranschen. De olika aktörerna använder ritningen som det viktigaste kommunikationsmediet.

Den information som finns på ritningar är bl.a. mängder i skilda former för olika skeden av byggprocessen. Detta gör att CAD-tekniken öppnar nya möjligheter att snabbt tillgodogöra sig information ur ritningar. De olika aktörerna kan utnyttja informationen om den är rätt presenterad och strukturerad.

Att informationen är rätt presenterad och strukturerad är med andra ord nyckelfrågor för att en integrerad projektering skall vara möjlig och användbar. Detta innebär att det är viktigt att gemensam kod och klassificering används.

Begreppet integrerad projektering i byggandet innebär att informationen på ritningen kan nyttjas av övriga aktörer på ett enkelt sätt. Det betyder att den är lättillgänglig och att den endast läggs in en gång av den som ansvarar för den.

Innebörden av lättillgänglighet är att den dels skall vara tillgänglig vid ett visst tillfälle och dessutom presenterad på ett användbart sätt.

Datatekniskt innebär integrerad projektering och byggande att det krävs datatekniskt väl strukturerade ritningar. Dessa ritningar är i sin tur kopplade mot en välorganiserad databas. Projektören skall via ritningen eller direkt i databasen kunna lägga in information.

En datatekniskt strukturerad ritning är en ritning där det till varje grafisk figur finns möjlighet att koppla ytterligare information. Denna information finns dels organiserad på ritningen och dels i ovan nämnda databashanterare.

Sammanfattningsvis kan därför konstateras att om fördelarna med CAD skall uppnås krävs ett system som klarar integrerad projektering.

1.4 FRAMTIDA MÖJLIGHETER

Med hjälp av ett CAD-system skall ett effektivt ritande vara en självklarhet.

Genom att arbetet är styrt och ritningen strukturerad blir ett integrerat CAD-system kostnadseffektivt redan i uppritningsskedet.

Projektering innebär att förändringar sker under arbetets gång. I många projekt utgör andelen revideringar mer än hälften av arbetsvolymen. I ett välstrukturerat CAD-system förenklas detta arbetsmoment. Revideringarna skall också vara möjliga att registrera så att man i efterhand kan återskapa skillnaden mellan olika revideringar.

Flera projektörer skall kunna arbeta mot samma projektdatabas. Ett integrerat koncept innebär att det skall finnas möjligheter att inte bara arbeta mot en gemensam grafisk databas utan också mot den till grafiken kopplade databasen.

Alla ritningar skall kunna mängdas. Från tidiga skeden till förvaltningsskeden krävs mängdning. Dessa mängder skall kunna tas från ritningen. Olika typer av mängder är styckemängder, längdmängder (netto, brutto), ytmängder (netto, brutto) och volymmängder (netto, brutto). Dessa mängder skall kunna genereras dels som listor för direkt användning eller för överföring till andra system. Mängdlistor som tas fram skall kunna levereras tillsammans med grafik i form av uppställningsritningar och liknande.

Kopplade mängdlistor såsom låneunderlag, rumsbeskrivningar, ackordsunderlag skall kunna beställas direkt från valda ritningar.

Revideringsmängder skall kunna framställas. Med revideringsmängder menas tillkommande, avgående och flyttade mängder.

Kontroll av att bestämmelser uppfylls skall kunna utföras. Kontrollen blir då en kontroll av att mängder enligt bestämmelser innehålls.

1.5 MCAD-DEFINITIONER

I projektet används ett antal definitioner. En sammanställning av de viktigaste följer i detta avsnitt.

Aktivitet

Arbete, handling. åtgärd med visst syfte.

Arbetsoperation

En avgränsad och entydigt definierad aktivitet som utföres av ett härför organiserat arbetslag.

Byggskede

Produktionsetapp, tillverkningskede.

Kodning, litterering

Att med bokstäver och/eller siffror kort beteckna olika begrepp eller företeelser.

Mängdberäkning

Beräkning av kvantiteter.

Mängdförteckning

Sammanställning av beräknade kvantiteter.

Resurs

Medel, tillgång.

Projekt

Samlingsbegrepp för alla aktiviteter för att åstadkomma ett visst resultat på ett visst geografiskt läge.

Byggnadsdel

Avgränsbar hel fysisk del av FÄRDIG byggnad t ex yttervägg.

Huvuddel

Del av projektet såsom stomme, tak, fasader, stomkomplettering, inredning, installationer, tillfälliga fabriker och gemensamma arbeten.

Byggdell

En byggdell är en del av en byggnad som är avgränsbar både med utgångspunkt från produktionsordning och funktion/ användning. Varje byggdell ges en BDTK (byggdellstypkod) och en s k pekare (referens) från ritning till databas. På ritningen utgör byggdellen en enhet kallad clump. (i Medusa)

Ex: grundsula, vägg, dörr, kylskåp, tak.

BDTK

Den tvåsiffriga koden för byggdell förlängs med decimalpunkt och siffror för att öka detaljeringsnivån. Denna förlängda byggdellskod benämnes byggdellstypkod BDTK. Se vidare kap 2.8.

Komponent

En byggdell som ingår i eller tillhör andra byggdellar kallas komponent. Komponenten har BDTK och pekare.

Ex: Dörr som tillhör en vägg.
Socklar som ingår i ett rum.

Specialkomponent

Komponenter som kan ingå i flera olika sorters byggdellar, men som inte är en byggdell på grund av detaljeringsnivån kallas specialkomponent.

Specialkomponenten har pekare och speciell BDTK.

Ex: Inggjutningsgods, ursparing, konsol, fogband.

BDDL

För många byggdellar är det önskvärt eller nödvändigt att redovisa detaljer eller funktioner hos byggdellen. För att beskriva detta används begreppet byggdellsdetalj (BDDL). BDDL har varken pekare eller BDTK. BDDL kan markeas på ritningen med hjälp av argument på linjen (FUNV) eller med speciell textmarkering.

BDDL beräknas m h a byggdellens parametrar, eventuellt kan den markeras på ritningen eller med uppgifter i databasen.

Ex: V ägg ändar (fria, anslutna)
Bjälklagskantsida (fria, motgjutna)

Typ

Till varje byggdel hör ett antal parametrar t ex BDTK, tjocklek, höjd. En valfri uppsättning parametrar kan ges ett unikt namn - TYP - och lagras i databasen. Alla parametrar som tillhör byggdelen behöver ej ingå. TYP kan markeras på ritning.

Ex: BDTK = 63.7 med tjocklek 70 mm kan utgöra innervägg TYP G1.

Littera

Littera är mer detaljerad än TYP och de flesta parametrar ingår. Littera markeras på ritning och läggs upp i databasen.

Ex: Fönsterlittera.

Typdetalj

Typdetalj beskriver typ med en grafisk detalj.

Sektionsdetalj

En detalj som beskriver utseendet i en viss sektion. Sektionsdetaljen finns beskriven i databasen och utnyttjas för mängdning utefter mätlinje.

Läget

Läget anger resultatmängdens/mängdpostens placering i projektet. Det skall kunna användas unikt för varje projekt.

PRODUKTIONSAMPASSAD MÄNGDAVTAGNING MED CAD

2.1 ALLMÄNT

Mängdningen i detta projekt har indelats i fyra nivåer enligt nedan.

- Nivå 1 = Översiktsmängder
- Nivå 2 = Huvuddelsmängder
- Nivå 3 = Byggdelsmängder
- Nivå 4 = Detaljerad mängdning

Med mängder på grov nivå avses nivå 1 och nivå 2.

Nivå 1 är ny. Här kommer CAD-tekniken att få en ny betydelse. Särskilda mättnings- och presentationsritningar kommer att användas. Uppgifter till dessa fås t.ex genom att flera planritningar och sektioner eller fasader förs samman på en ny ritning. Denna kommer också att innehålla en 3D-modell, som kan användas för perspektivbilder i ett presentationsskede. Dessutom kan man presentera de översiktsmängder man valt att beräkna för projektet.

2.2 ÖVERSIKTMÄNGDER

Redovisning av totalarea och totalvolym med flera mängder på "nivå 1" används huvudsakligen för överslagsberäkningar av produktionskostnader, energibehov, för intäkts- och utnyttjandeberäkningar samt för kontroll av planbestämmelser och liknade.

Mängderna på denna nivå inom ett projekt kan vara av tre olika slag:

- Allmänna mängder
- Produktberoende
- Projektunika

Varje typ av mängd lägges i ett separat register för att lätt kunna jämföras med andra motsvarande objekt (Databas med relationstal).

Allmänna mängder:

Mängder beräknade enligt SS 02 10 51 (giltig f.o.m. 87-01-01)

Areaberäkning:

- Byggnadsarea (BYA): den area byggnaden upptar på marken.
- Öppenarea (OPA): area av öppna delar för vistelse eller förvaring.
- Bruttoarea (BTA) : arean av mätvärda delar av våningsplanen begränsad av byggnadsdelarnas utsida.
- Bruksarea (BRA): area av nyttjandeenhet begränsad av omslutande byggnadsdelars insida
- Nettoarea (NTA): area begränsad av byggnadsdelars insida.

Volymberäkning:

- Bruttovolym (BTV): Volym begränsad av omslutande byggnadsdelars utsida. Om bruttovolymer redovisas för olika delar avgränsas dessa från varandra mitt i avskiljande vägg.
- Nettovolym (NTV): Volym begränsad av omslutande byggnadsdelars insida.

Övriga allmänna mängder:

- Fasadarea
- Takarea

Dessa allmänna mängder beräknas ur byggdelsmängder enligt följande:

- Byggnadsarea (BYA)
- Öppenarea (OPA)
- Bruttoarea (BTA)
- Bruksarea (BRA)
- Nettoarea (NTA)
- Bruttovolym (BTV)
- Nettovolym (NTV)

Beräknas ur byggdel 27 Platta på mark eller byggdel 34 Bjälklag med de kompletteringar mätreglerna föreskriver.

- Fasadarea.

Beräknas ur byggdel 53 Fasadbeklädnad

- Takarea.

Beräknas ur byggdel 43 Taktäckning

Produktberoende mängder:

I SS 02 10 51 indelar man även byggnadens areor och volymer efter den användning de inrättas för. Man skiljer mellan

- Bostadsarea som i sin tur delas i
 - Boarea (BOA)
 - Biarea (BIA)
- Lokalarea (LOA) som i sin tur delas i
 - Verksamhetsutrymme
 - Personalutrymme
 - Kommunikationsutrymme mellan lokaler
- Övrig area (ÖVA) som i sin tur delas i
 - Driftutrymme
 - Allmänna kommunikationsutrymme

Vidare indelas efter tillhörighet i

- enskilt utrymme t ex BOEe
- gemensamt utrymme t ex LOAg

Till sist indelas efter uppvärmningsbehov i

- temperaturreglerat
- icke temperaturreglerat

Andra indelningar efter kategori finns t ex enligt BYGGFAKTA

AB Kategoriindelning :

- 01 Gruppbyggda småhus
- 02 Flerbostadshus
- 07 Affärs och kontorshus
- 08 Hotell Restauranger
- 10 Förvaltning
- 11 Sjuk- och hälsovård
- 12 Skolor
- 13 Barnstugor

För dessa kategorier kan förutom mängduppgifter enligt SS 02 10 51 även andra mängder tas fram som

- Rum för uthyrning, Gästplatser i Hotell och Restaurant
- Vårdplatser i Sjuk- och hälsovård
- Klassrum i Skolor
- Barnplatser i Barnstugor

Projektunika:

- Definieras i varje projekt

De produktberoende och projektunika mängderna beräknas genom att särskilda mätlinjer definieras och läggs ut på ritningarna. Dessa ritas menystyrt eller hämtas från andra mätlinjer för byggdelar eller rum.

För vissa klart definierade produkter som bostäder görs detta automatiskt med hänsyn till gällande mätregler.

2.3 HUVUDELSMÄNGDER

Med huvuddelsmängder avses mängder för sammansatta byggdelar enligt byggtreprenörernas gällande byggdelsstabell.

Huvuddelsmängder tas alltså fram för:

2. Husunderbyggnad
3. Stomme
4. Yttertak
5. Fasader
6. Stomkomplettering/Rumsbildning
7. Inv. ytskikt/Rumskomplettering

Dessa mängder används huvudsakligen för grövre beräkningar av produktionskostnaden i tidiga skeden samt för beräkning av relations- och kostnadstal vid erfarenhetsåterföring. Då mängderna kommer att användas på olika sätt måste för varje huvuddel flera mätparametrar presenteras.

Dessa är

- antal
- längd i xy-planet
- planyta i xy-planet
- höjd i z-led
- vertikal area xy i z-planet
- volym

Dessutom finns möjligheter att presentera delresultat och netto/brutto mängder.

Byggdelskodtabellens utseende (lika som för byggdelmängden se vidare kap 2.7):

BDTK	Text	Beskrivningskod	Typkod	Kopplingskod
2	Husunderbyggnad			
3	Stomme			
4	Yttertak			
5	Fasader			
6	Stomkompl./Rumsbildning			
7	Inv. ytsikt/Rumskompl.			

Vad som skall mängdas bestämmas av projekt Tabellen (liksom vid byggdelmängdning) där projekt, ritning, byggdelar och typ av mängder anges.

Mängderna redovisas enligt parametertabellen vars standardutseende är:

BDTK	Parametrar		Brutto/Netto			
	Antal	Längd	Höjd	Hor.area	Vert.area	Volym
2				X/-		
3			X/-	X/-		X/-
4			X/-	X/-		
5			X/-		X/-	
6			X/-	X/-		X/-
7			X/-	X/-		X/-

Dessa parametrar bestäms ur byggdelsmängder så att:

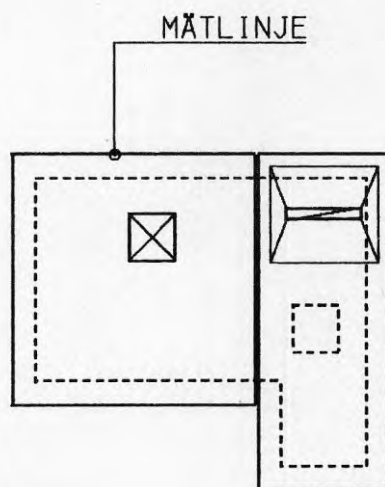
2. Husunderbyggnad beräknas ur byggdel 27 Platta på mark
byggdel 34 Bjälklag
(bottenbjälklag)
3. Stomme beräknas ur byggdel 27 Platta på mark
byggdel 34 Bjälklag
byggdel 41 Takstomme
4. Yttertak beräknas ur byggdel 43 Taktäckning
5. Fasader beräknas ur byggdel 53 Fasadbeklädnad
6. Stomkopletering beräknas ur byggdel 34 Bjälklag
7. Invändiga ytsikt beräknas ur byggdel 34 Bjälklag

Avvikelser från denna standard kan göras genom att en särskild måtritning skapas från övriga ritningar och på denna ritning inlagda mätlinjer redigeras eller kompletteras.

3 STOMME (27 PLATTA PÅ MARK ALT 34 BJÄLKLAG)

Tilldelningsparametrar: BDTK eller Typ
 Våningshöjd
 DH (+Höjd)

Grafik:

PLAN

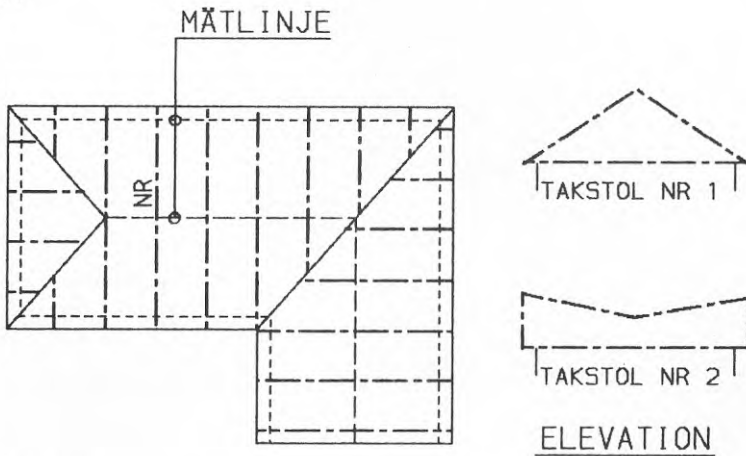
Mät(beräknings)parametrar:	Antal sidor	(från grafik)
	per sida: längd	(- " -)
	Längd(omkrets)	(Brutto) (beräknas)
	Horisontalarea	(Brutto) (- " -)
	Volym	(Brutto) (- " -)

3 STOMME (41 TAKSTOMME)

Tilldelningsparametrar: BDTK

DH (+Höjd)
 Nockhöjd
 Takfotshöjd

Grafik:



Mät(beräknings)parametrar: Antal (sidor)
 Längd (omkrets)
 Geometri

(från grafik)
 (- " -)
 (- " -)

Horisontalarea (Brutto)
 Volym (Brutto)

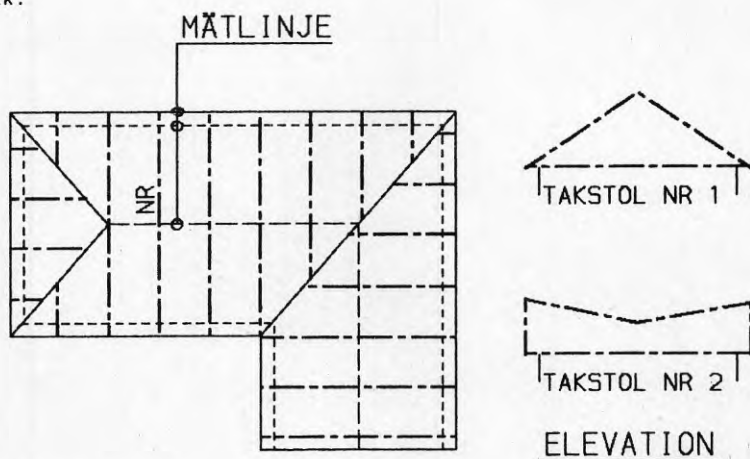
(beräknas)
 (- " -)

4 YTTERTAK (43 TAKTÄCKNING)

Tilldelningsparametrar: BDTK

Lutning
DH

Grafik:

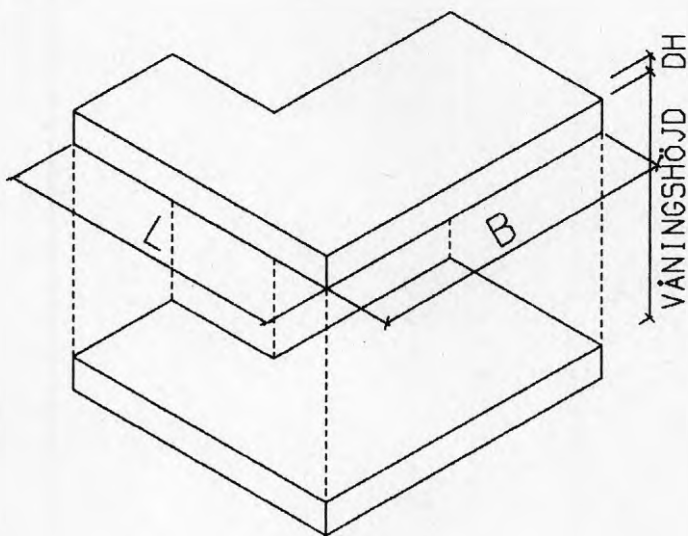
PLAN

Mät(beräknings)parametrar: Antal	(från grafik)
Längd (omkrets) (Total)	(- " -)
Längd (nock)	(- " -)
Horisontalarea (Brutto)	(beräknas)
Total "lutande" area (Brutto)	(- " -)
Takarean (Brutto)	(- " -)

6 STOMKOMPLETTERING (34 BJÄLKLÄG)

Tilldelningsparametrar: BDTK eller TYP
 OH
 Våningshöjd

Grafik:



Mät(beräknings)parametrar:	Antal delsidor	(från grafik)
	Omkrets	(Brutto) (- " -)
	Horizontalarea	(Brutto) (beräknas)
	Volym	(Brutto) (- " -)

Volym = horizontalarea x våningshöjd.

2.5 DATABAS MED RELATIONSTAL

Relationstal är systematiserade erfarenhetsuppgifter. Dessa erfarenhetsuppgifter baseras på mängder på olika nivåer. Dessa mängduppgifter, eventuellt kombinerade med kostnadsuppgifter, densitet mm, kan utnyttjas för att generera relationstalen.

Olika typer av relationstal.

- byggnadsutformning (t.ex väggtäthet, fönsterandel)
- konstruktion (t.ex armering/betong, balkdim/spännvidd)
- konstnadstal (t.ex kr/totalvolym, kr/fasadyta)

Relationstal används sedan huvudsakligen för att i skisskedan bedöma utformning och kostnader för projektet samt som underlag för alternativa lösningar och rimlighetsbedömningar. För att dessa data skall vara användbara måste de systematiseras och klassificeras. Någon allmän sådan klassificering finns ej idag varför dessa grova data definieras inom respektive projekt för att senare kunna samordas inom företaget och bransch.

Klassificering krävs av olika parametrar:

- typ av byggnad t ex enligt BYGGFAKTA AB Kategoriindelning
- kvalitetsnivå genom beskrivning av typkonstruktioner
- storlek

Databasens definitionsdel innehåller uppgifter om namn på relationstal eller grova data samt den beräkningsformel som skall användas för beräkning. Variablerna i denna formel är antingen byggdelsmängder och motsvarande eller konstanter som densitet, kostnadstal och liknande.

Sedan underlaget för beräkning av byggdelsmängderna definierats beräknas relationstalen. Dessa kan jämföras med motsvarande data för andra alternativa utformningar eller andra projekt.

Exempel på relationstal:

Väggtäthet innerväggar : m innervägg per m² bjälklagsarea
beräknas som $(63 \cdot \text{Innerväggar längd}) / (34 \cdot \text{Bjälklag area})$

Fönsterandel : m² fönsterarea per m² fasadarea
beräknas som $(55 \cdot \text{Fönster area}) / (53 \cdot \text{Fasadbeklädnad area})$

Armeringstäthet : Kg armering per m³ betong
beräknas som $(\text{Armeringsmängd kg (enligt delproj armering)}) / (241 \cdot \text{Platta på mark + 311. väggar av betong osv})$

Bruttovolymenhetskostnad: kr per m³ bruttovolym

Fasadenhetskostnad: kr per m² fasadarea

2. 6 BYGGDELSMÄNGDER

Byggdelen är den del av byggnaden, som är avgränsbar med utgångspunkt från produktionsordning och funktion/användning, samt kring vilken mängdavgivningen från ritningen byggs upp.

Byggdelen är också avgränsbar vid projektering och lämplig att utgå ifrån vid konstruktion av CAD-program.

Definitionen av byggdelen följer SBEFs byggdeltabell. Vissa smärre tillägg och tolkningar av kommentarerna kring tabellen har gjorts i kapitel 2.7.

Byggdelen är angivna med tre siffror. De två första siffrornas användning framgår av kapitel 2.7. En genomgång av hur den tredje siffran används i de olika företagen gjorde att det beslöts att ej nyttja den tredje siffran inom projektet. Därför är den tredje siffran ersatt med en punkt.

För att kunna sortera ritningens byggdelar med tillhörande varierande mängd information krävs ett nytt begrepp nämligen BYGGDELSTYPKODEN (BDTK). Till varje byggdelen hör en BDTK. AMA-kod, typ, koppling och en beskrivande text kan knytas till BDTK. Detaljerad beskrivning finns i kap. 2.8.

Byggdeltypkoden för husunderbyggnad (2), stomme (3), yttertak (4), fasader (5), stomkomplettering/rumsbildning (6) och invändiga yttskikt, rumskomplettering (7) framgår av kapitel 2.8.

Alla byggdelar har en uppsättning mått som tilldelas samt beräknas från ritning eller databas. I kapitel 2.9 finns ett antal representativa byggdelar mätparametrar beskrivna med figurer.

Begreppet "TYP" används för att välja en förbestämd kombination av parametrar för byggdelen (t ex BDTK och tjocklek för en vägg, enlig figur). Operatören behöver då endast ange typ för att få dessa parametrar tilldelade. Till typen kan man också koppla ett recept med tillhörande typdetalj.

```
Ex: TYP:      V14
     BDTK:    31.11
     TJOCKLEK: 160
     HÖJD:    2500
```

BYGGDEL

```
-----
| PEKARE |
|-----|
| TYP    |---->| TYP    |---->| TYP    |
|-----|
|        |        | BDTK    |        | (RECEPT) |
| HÖJD   |        | TJOCKLEK|        |-----|
| DH     |        |-----|
| LÄGE   |
|-----|
```

KOMPONENT

```
-----
| PEKARE |
|-----|
| LITTERA |---->| LITTERA |---->| LITTERA |
|-----|
| DH      |        | BDTK    |        |
| LÄGE    |        | LÄNGD   |        |
|-----|        | BREDD   |        | (RECEPT)|
|        |        | HÖJD    |        |-----|
|-----|
```

2.7 BYGGDELSTABELL

Byggdelstabellen är en matrisuppställd tabell som delar in resultatet dvs byggnaden i 10 urskiljbara sk huvuddelar. Varje huvuddel är i sin tur indelad i högst 10 byggdelar. Detta betyder att tabellen består av högst 100 byggdelar. Tabellen har utarbetats av SBEF med stöd från BFR och SBUF och ligger till grund för MCADs kodning. MCAD-gruppen har i huvudsak följt tabellen med vissa smärre kompletteringar enligt detta kapitel.

0 RIVNING - HÅLTAGNING (ingår ej i projektet)

Helt enligt byggdelstabellen

1 MARK (ingår ej i projektet)

Helt enligt byggdelstabellen

2 HUSUNDERBYGGNAD

Helt enligt byggdelstabellen

3 STOMME

30 Sammansatta

Enligt byggdelstabellen

31 Innerväggar

Innefattar endast innerväggar

32 Pelare

Enligt byggdelstabellen

33 Ytterväggar

Innefattar ytterväggar och in- och motgjutna värmeisolering, ingjutnings- och inmurningsgods.

34 Bjälklag, balkar

Innefattar bjälklag, samt om det är lämpligt ur produktionssynpunkt även balkar.

35 Balkar

Innefattar klart avskiljbara balkar.

36 Trappor, hisschakt

Innefattar stommar till trapplöp, vilplan, spindlar med tillhörande ingjutningsgods. Om det är lämpligare att föra väggen till 31 eller 33 kan detta göras.

37 Samverkande takstomme

Enligt byggdelstabellen

38 Huskomplettering

Enligt byggdelstabellen

39 Övrigt

4 YTTERTAK

Helt enligt byggdelstabellen

5 FASADER

Helt enligt byggdelstabellen

6 STOMKOMPLETTERING/RUMSBILDNING

Helt enligt byggdelstabellen där även 61 används för kompletterande invändig avvikande beklädnad av stomväggens insida.

7 INVÄNDIGA YTSIKT, RUMSKOMPLETTERING (behandlas i kap 2.11)

Helt enligt byggdelstabellen utom 71 och 75.

71 Socklar, foder, taklister

75 Sanitet

Separering av socklar görs för att överensstämma med hur rumsbeskrivning utföres.

8 INSTALLATIONER (ingår ej i projektet)

Helt enligt byggdelstabellen

9 GEMENSAMMA ARBETEN, TILLFÄLLIGA FABRIKER (ingår ej i projektet)

Helt enligt byggdelstabellen

0	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
1	SAMMAN- SATT MARK	11 RÖJNING RIVNING FLYTNING	12 SCHAKT FYLNING	13 MARK- FÖRSTÄRN DRÄNERING	14	15 LEDNING KULVERT TUNNLAR	16 VÄGAR PLANER	17 TRÄDGÅRD	18 MARKTR. STÖDMURAR	19
2	SAMMAN- SATT HUSUNDERBYGKNAD	21	22 SCHAKT FYLNING	23 MARK- FÖRSTÄRN DRÄNERING	24 GRUND- KONSTRUK	25 KULVERT TUNNLAR	26 PLATTA PÅ MARK	27	28 HUSKOMPL	29
3	SAMMAN- SATT STOMME	31 INNER- VÄGGAR	32 PELARE	33 YTTER- VÄGGAR	34 BJÄLKLAG BALKAR	35 BALKAR	36 TRAPPOR HISCHAKT	37 SAMVERK TAKSTOMME	38 HUSKOMPL	39
4	SAMMAN- SATT YTERTAK	41 TAKSTOMME	42 TAKLAGS- KOMPL	43 TAK- TÄCKNING	44 TAKFOT O GAVLAR	45 ÖPPN. KOMP TAKLJUCKOR	46	47 TERRASSER ALTANER	48 HUSKOMPL	49
5	SAMMAN- SATT FASADER	51 UTFACK- NING STOMKOMPL	52	53 FASADBEKL YTSKIKT	54	55 FÖNSTER DÖRRAR PARTIER PORTAR	56	57	58 HUSKOMPL	59
6	SAMMAN- SATT STOMKOMPLETTERING/RUMSBILDN	61 KOMPL INV AVVIKANDE BEKLÄDN.	62 UNDERGOLV	63 INNER- VÄGGAR	64 INNERTAK	65 INVÄNDIGA DÖRRAR GLASPART.	66 INVÄNDIGA TRAPPOR	67	68 HUSKOMPL	69
7	INV YTSKIKT/RUMSKOMPLETTERING	71 SOCKLAR FODER TAKLIST	72 YTSKIKT GOLV TRAPPOR	73 YTSKIKT VÄGG	74 YTSKIKT TAK UNDERTAK	75 SANITET	76 VITA VAROR	77 SKAP OCH INREDNING SNICKERI	78 RUMSKOMPL ÖVRIG	79
8	INSTALLATIONER	81	82 PROCESS	83	84 SANITET VÄRME	85 KYLA LUFT	86 EL	87 TRANSPORT	88 STYR	89
9	GEMENSAMMA ARBETEN TILLFÄLLIGA FABRIKEN	91	92	93	94	95	96	97	98	99

2.8 BYGGDELSTYPKODEN (BDTK)

För att kunna sortera en ritnings byggdelar med varierande mängdinformation används byggdelstypkoden.

Koden bygger på byggdelstabellens två första siffror. Första decimalsiffran är gemensam för MCA0-projektet och betecknar material eller annat lämpligt sorteringsbegrepp för de olika byggdelarna. Övriga undernivåer införes efter behov för företaget eller projektet. Uppdelningen kan vara grundad på olika funktionskrav, typer, plastgjutet respektive prefab osv. Se exempel i kapitel 2.10.

För de flesta byggdelarna står första decimalsiffran för material. Betong delas upp i platsgjutet och prefab.

- .1 Betong
- .11 Betong platsgjutet
- .12 Betong prefab
- .2 Lättbetong
- .3 Tegel
- .4 Stål
- .5 Trä
- .6 Valfri materialtyp
- .7 Valfri materialtyp

Decimalsiffran .8 har speciell betydelse och markerar kod för specialkomponenter som ingår i den överordnade byggdelen.

Följande indelning gäller för alla typer av väggar, bjälklag, pelare, balkar och dylikt.

- .81 Inggjutningsgods
- .821 Ursparing
- .822 Hål
- .83 Slits, förtagning
- .84 Kontrefor (påttjockning)
- .85 Konsol
- .86 Fog
- .87 Detalj

Exempel på hål innervägg

- 31.822 Innervägg hål
- 63.822 Innervägg hål

Decimalsiffran .9 utnyttjas för speciella byggdelar som ej kan kodas på standardiserat sätt.

HUSUNDERBYGGNAD

- 2 **HUSUNDERBYGGNAD**

- 22 SCHAKT, FYLLNING

- 22.1 SPONT

- 23 MARKFÖRSTÄRKNING, DRÄNERING

- 23.1 PÅLNING
- 23.2 SÄNKBRUNNAR
- 23.3 MARKISOLERING
- 23.4 DRÄNERING

- 24 GRUNDKONSTRUKTIONER

- 24.1 GRUNDSULA
- 24.2 GRUNDPLINT
- 24.3 GRUNDBALK
- 24.4 GRUNDMUR
- 24.5 GROP
- 24.6 PELARHOLK

- 25 KULVERT, TUNNLAR

- 25.1 KULVERT
- 25.2 TUNNLAR

- 27 PLATTA PÅ MARK

- 27.1 PLATTA PÅ MARK

STOMME

3	<u>STOMME</u>
31	INNERVÄGGAR
31.0	SAMMANSATT
31.1	BETONG
31.2	LÄTTBETONG
31.3	TEGEL
31.4	STÅL/PLÅT
31.5	TRÄ
31.6	
31.7	
31.8	
31.9	
31.11	PLATSGJUTET
31.12	PREFAB
32	PELARE
32.0	
32.1	BETONG
32.2	LÄTTBETONG
32.3	TEGEL
32.4	STÅL/PLÅT
32.5	TRÄ
32.6	
32.7	
32.8	
32.9	
33	YTTERVÄGGAR
33.0	SAMMANSATT
33.1	BETONG
33.2	LÄTTBETONG
33.3	TEGEL
33.4	STÅL/PLÅT
33.5	TRÄ
33.6	
33.7	
33.8	
33.9	

34	BJÄLKLAG
34.0	SAMMANSATT
34.1	BETONG
34.2	LÄTTBETONG
34.3	
34.4	STÅL/PLÅT
34.5	TRÄ
34.6	
34.7	
34.8	
34.9	
35	BALKAR
35.0	SAMMANSATT
35.1	BETONG
35.2	LÄTTBETONG
35.3	TEGEL
35.4	STÅL/PLÅT
35.5	TRÄ
35.6	
35.7	
35.8	
35.9	
36	TRAPPOR
36.0	
36.1	BETONG
36.2	LÄTTBETONG
36.3	
36.4	STÅL/PLÅT
36.5	TRÄ
36.6	
36.7	
36.8	
36.9	

37 SAMVERKAN TAKSTOMME

- 37.0
- 37.1 BETONG
- 37.2 LÄTTBETONG
- 37.3
- 37.4 STÅL/PLÅT
- 37.5 TRÄ
- 37.6
- 37.7
- 37.8
- 37.9

38 HUSKOMPLETTERING

- 38.0
- 38.1 BALKONG
- 38.2 LOFTGÅNG
- 38.3 LASTKAJ
- 38.4 SOPNEDKAST
- 38.5 SKORSTEN
- 38.6
- 38.7
- 38.8
- 38.9

YTTERTAK4 **YTTERTAK**41 **TAKSTOMME**

- 41.0
- 41.1 **BETONG**
- 41.2 **LÄTTBETONG**
- 41.3
- 41.4 **STÅL/PLÅT**
- 41.5 **TRÄ**
- 41.6
- 41.7
- 41.8
- 41.9

42 **TAKLAGSKOMPLETTERING**

- 42.0
- 42.1
- 42.2
- 42.3
- 42.4
- 42.5 **TRÄ**
- 42.6 **ISOLERING**
- 42.7
- 42.8
- 42.9

43 **TAKTÄCKNING**

- 43.0 **SAMMANSATT**
- 43.1
- 43.2
- 43.3 **TEGEL**
- 43.4 **STÅL/PLÅT**
- 43.5
- 43.6 **PAPP**
- 43.7
- 43.8
- 43.9

44 TAKFOT OCH GAVLAR

44.0

44.1 BETONG

44.2 LÄTTBETONG

44.3 TEGEL

44.4 STÅL/PLÅT

44.5 TRÄ

44.6

44.7

44.8

44.9

45 ÖPPNINGAR, TAKLUCKOR

45.0

45.1 TAKLUCKOR

45.2 TAKFÖNSTER

45.3 LANTERNINER

45.4

45.5

45.6

45.7

45.8

45.9

47 TERASSER, ALTANER

47.0 SAMMANSATT

47.1

47.2

47.3

47.4

47.5

47.6

47.7

47.8

47.9

HUSKOMPLETTERING

48 HUSKOMPLETTERING

- 48.0
- 48.1 HÄNGRÄNNOR
- 48.2 STUPRÖR UTV
- 48.3 TAKRÄCKE
- 48.4 BRYGGOR
- 48.5 SKORSTENAR
- 48.6
- 48.7
- 48.8
- 48.9

FASADER

- 5 FASADER
- 51 UTFACKNING, STOMKOMPLETTERING
- 51.0
- 51.1 BETONG
- 51.2 LÄTTBETONG
- 51.3 TEGEL
- 51.4 STÅL/PLÅT
- 51.5 TRÄ
- 51.6
- 51.7
- 51.8
- 51.9

- 53 FASADBEKLÄDNAD, YTSKIKT
- 53.0
- 53.1 BETONG
- 53.2 LÄTTBETONG
- 53.3 TEGEL
- 53.4 STÅL/PLÅT
- 53.5 TRÄ
- 53.6 NATURSTEN
- 53.7 GLAS
- 53.8
- 53.9

- 53.51 TRÄ, PUTSAD

FÖNSTER, DÖRRAR, PARTIER

55 FÖNSTER, DÖRRAR, PARTIER

55.0
55.1 FÖNSTER
55.2 DÖRRAR
55.3 PORTAR
55.4 PARTIER
55.5
55.6
55.7
55.8
55.9

HUSKOMPLETTERING

58 HUSKOMPLETTERING

58.0
58.1 BALKONG
58.2 LOFTGÅNG
58.3 BURSPRÅK
58.4 SKÄRMTAK
58.5 ENTRETRAPPA
58.6 FASADSTEGAR
58.7 RÄCKEN
58.8
58.9

STOMKOMPLETTERING/RUMSBILDNING

6	<u>STOMKOMPLETTERING/RUMSBILDNING</u>
61	KOMPLETTERANDE INVÄNDIG AVVIKANDE BEKLÄDNAD
61.0	
61.1	
61.2	
61.3	TEGEL
61.4	STÅL/PLÅT
61.5	TRÄ
61.6	
61.7	GIPS
61.8	
61.9	
62	UNDERGOLV
62.0	
62.1	BETONG
62.2	
62.3	
62.4	STÅL/PLÅT
62.5	TRÄ
62.6	
62.7	INSTALLATIONSGOLV
62.8	
62.9	
62.11	BETONGAVJÄMNING
63	INNERVÄGGAR
63.0	
63.1	BETONG
63.2	LÄTTBETONG
63.3	TEGEL
63.4	STÅL/PLÅT
63.5	TRÄ
63.6	
63.7	GIPS
63.8	
63.9	

64 INNERTAK

64.0

64.1

64.2

64.3

64.4 STÅL/PLÅT

64.5 TRÄ

64.6 ISOLERING

64.7 GIPS

64.8

64.9

65 INVÄNDIGA DÖRRAR, PARTIER

65.0

65.1 FÖNSTER

65.2 DÖRRAR

65.3 PORTAR

65.4 PARTIER

65.5

65.6

65.7

65.8

65.9

66 INVÄNDIGA TRAPPOR

66.0

66.1

66.2

66.3

66.4 STÅL/PLÅT

66.5 TRÄ

66.6

66.7

66.8

66.9

HUSKOMPLETTERING

68 HUSKOMPLETTERING

68.0

68.1

68.2

68.3

68.4 VIKVÄGGAR

68.5

68.6

68.7

68.8

68.9

INVÄNDIGA YTSKIKT/RUMSKOMPLETTERING**7 INVÄNDIGA YTSKIKT/RUMSKOMPLETTERING****70 RUM**

- 70.0
- 70.1 SMÅHUS
- 70.2 FLERBOSTADSHUS
- 70.3 KONTORSHUS
- 70.4 HOTELL
- 70.5 INDUSTRIHUS
- 70.6 SJUKHUS
- 70.7 SKOLOR
- 70.8 BARNSTUGOR
- 70.9

71 SOCKLAR, FODER, TAKLISTER

- 71.1 STENMATERIAL
- 71.2 KERAMISKA PLATTOR
- 71.3 TRÄ
- 71.4 PLAST

72 YTSKIKT GOLV TRAPPOR

- 72.0
- 72.1 STENMATERIAL
- 72.2 KERAMISKA PLATTOR
- 72.3 TRÄ
- 72.4 PLAST
- 72.5 TEXTIL
- 72.6 MÅLNING
- 72.7 LINOLEUM

73 YTSKIKT VÄGG

- 73.0
- 73.1 STENMATERIAL
- 73.2 KERAMISKA PLATTOR
- 73.3 TRÄPANEL
- 73.4 PLAST
- 73.5 TAPET
- 73.6 MÅLNING
- 73.7 PUTS

74	YTSKIKT TAK UNDERTAK
74.0	
74.1	
74.2	
74.3	TRÄ
74.4	
74.5	STÅL/PLÅT
74.6	MÅLNING
74.7	PUTS
75	SANITET
75.1	TVÄTTSTÄLL
75.2	TOALETSTOL
75.3	BIDE
75.4	URINAL
75.5	BADKAR
75.6	DUSCHPLATS, DUSCHKABIN
75.7	UTSLAGSBACK
75.8	TVÄTTBÄNK
76	VITA VAROR
76.1	SPIS
76.2	KYL
76.3	FRYS
76.4	TVÄTTMASKIN
76.5	DISKMASKIN
76.6	TORKSKÅP/TORKTUMLARE
77	SKÅP OCH INREDNING SNICKERI
77.1	DISKBÄNK
77.2	BÄNKSKÅP
77.3	VÄGGSKÅP
77.4	FÖRRÅDSSKÅP
77.5	PENTRYSKÅP
78	RUMSKOMPLETTERING
78.1	HYLLOR
78.2	BÄNKAR, DISKAR
78.3	SKÅP (EJ SNICKERIER)
78.4	SPEGLAR, TAVLOR
78.5	HÅLLARE, KROKAR
78.6	SKYLTAR
78.7	MASKINER
78.8	MÖBLER

2.9 BYGGDELARNAS MÄTPARAMETRAR

ALLMÄNT

I föregående kapitel har byggdelarnas kodifiering definierats och en sorteringsmöjlighet har presenterats.

Detta kapitel behandlar de olika byggdelarnas parametrar:

Grafikparametrar:

Grafikparametrar är sådana parametrar som finns på ritningen och får ändras endast genom omritning. T.ex. utbredningen av ett bjälklag.

Tilldelningsparametrar:

Med tilldelningsparametrar menas parametrar som tilldelas av projektör och ligger i databasen. Exempel på detta är BDTK samt höjden för väggen.

Mätparametrar:

Mätparametrar utgör värden som hämtas från ritning t.ex. längden av en vägg.

Beräkningsparametrar:

Många av resultatmängderna utgörs av beräkningsparametrar vilka fås genom beräkning med hjälp av andra parametrar. T.ex volymen av en vägg.

Det som skall mätas är följande.

Antal:

Begreppet är klart för de flesta byggdelar men för vissa byggdelar krävs ytterligare definition.

Längd:

Vid uppritandet läggs som regel en mätlinje på byggdelen. För vissa byggdelar krävs klargörande.

Horisontalarea

Horisontalarean (brutto). (Definieras för varje byggdel.)
-- (netto) = den erhållna bruttoarean minskad med ingående komponenters bruttoarea.

Vertikalarea:

Vertikalarea (brutto). (Definieras för varje byggdel.)
-"- (netto) = den erhållna bruttoarean minskad med
ingående komponenters bruttoarea.

Volym:

Volym (brutto) = bruttoarea x höjd.
Volym (netto) = nettoarea x höjd.

BDDL:

Till de flesta mängder hör ytterligare information, som inte definieras med egen kod, men ingår som en del av mängdposten. Dessa mängder har dock egen beskrivning. Exempel på detta är väggändar som kan vara fria eller anslutande mot annan vägg.

För vissa valda byggdelar finns en figur som åskådliggör parametrarna.

Definitioner se kap. 1.5.

EXEMPEL**24 GRUNDKONSTRUKTION****24.1 GRUNDSULA**

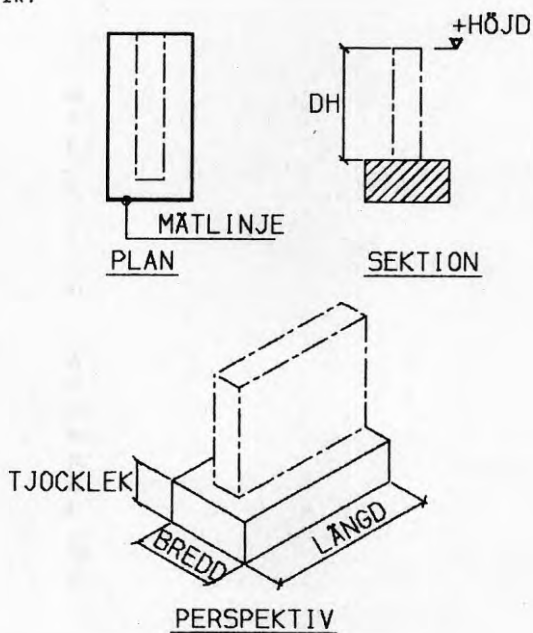
Tilldelningsparametrar: B0TK

Tjocklek eller Typ Typdetalj

Bredd

DH (+ Höjd)

Grafik:

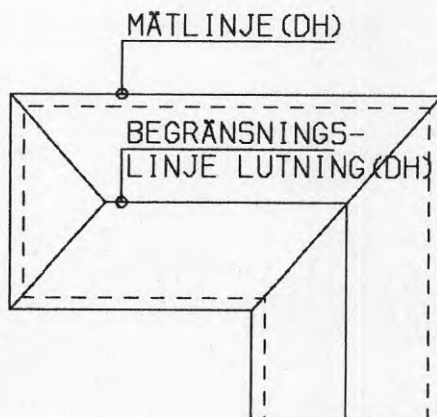


Mät(beräknings)parametrar: Antal sidor(hörn) (från grafik)
 Längd(längd) (- " -)
 Längd(bredd) (- " -)
 Vertikalarea (beräknas)
 Horisontalarea (- " -)
 Volym (- " -)
 Omkrets (- " -)

EXEMPEL**4 YTTERTAK****40 YTTERTAK SAMMANSATTA**

Tilldelningsparametrar: BDTK	eller Typ	Typdetalj	42	Taklagskompl
		Receipt	43	Taktäckning
	Lutning			
	DH			

Grafik:

PLANDETALJ

Mät(beräknings)parametrar: Antal	(från grafik)
Längd(omkrets) (Total)	(- " -)
Horisontalarea (Brutto/Netto)	(Beräknas)
Total "lutande" area (Brutto/Netto)	(- " -)
Volym	(- " -)

2.10 TABELLER I DATABASEN

Med hjälp av en databashanterare lagras data i olika tabeller. Dessa tabeller kan om så behövs nås både från CAD-systemet och direkt från databashanteraren. Kravet på tabellerna är att de enkelt skall kunna bearbetas, förändras och utvidgas.

I detta projekt används Medusa som CAD-system och Mimer samt Information som databashanterare.

I Medusa finns det attributfiler. Detta innebär att man enkelt kan få grafisk information att hänga ihop med databasfilerna. Attributfilen blir då den grafiska tabellens koppling till databasen.

Vissa tabeller dateras upp direkt vid projekteringstillfället och blir därför knutna till skedet då ritningar arbetet pågår. Andra tabeller styrs däremot av den som beställer resultatmängder och byggs upp utanför Medusa.

På samma sätt kan vissa delar på en ritning förändras senare i byggskedet, varefter en ny ritning med tillhörande mängder kan beställas.

Översiktlig beskrivning över hur arbetet är tänkt att ske

Steg 1. Projektören bygger upp kodtabellen eller kopierar en tidigare upplagd kodtabell till det aktuella projektet.

Steg 2. Projektören bygger upp en strukturerad ritning. Detta sker med hjälp av s.k. menyer i Medusa. Samtidigt byggs en attributfil med tillhörande pekartabell upp i projektdatabasen. Eventuellt kan också en litteratabell byggas upp exempelvis om det gäller prefab. En stor del av informationen i tabellerna är hämtade från den icke projektknutna databasen. Projektören skall hela tiden kunna nå filerna under projekteringsarbetet. Kodtabellen kan vid behov kompletteras under projekteringsarbetet.

Steg 3. Vid en given tidpunkt vill man mängda vissa ritningar. I projekttabellen definieras vad som skall mängdas. Genom att definiera hur mängderna skall delas upp i uppdelningstabellen kan sedan styrningen ske så att resultatet blir det önskade.

Steg 4. Mängdningen sker sedan på specificerat sätt och en förteckning med tillhörande ritningar erhålls.

Steg 5. Ritningar med tillhörande mängder sorterade på byggdelar sparas sedan för bl.a. avstämmningar och återföring till relationstalsdatabasen.

MEDUSAFILER.

Medusaritningens filer innehåller strukturerad information. Varje byggdel är en s.k. "CLUMP" med pekartext. Detta betyder att man kan identifiera varje enskild byggdel på ritningen. Texterna på ritningsstämpeln är också definierade så att status och innehåll är sökbart.

DATABASTABELLER.

Pekartabellen är en tabell över de pekare som finns på ritningen. Tabellen skapas och uppdateras helt automatiskt från Medusa-ritningen. Listning och komplettering är möjligt direkt i databasen.

Kodtabellen är uppdelad i tre tabeller. Den byggs upp och ändras vid projekteringsarbetet med hjälp av s.k. menyer. Listning och komplettering kan göras från Medusa. Av de tre tabellerna är en texttabell, en parametertabell och en texttabell för detaljmängder.

Litteratabellen är en tabell över ingående littera på ritningen eller per projekt.

Ritningsförteckningen är en resultattabell på projektets ritningar med texter och status. Tabellen fås som resultat med uppgifter från Medusaritningen och projekttabellen.

Projekttabellen beskriver vilka ritningar som vid ett viss tillfälle skall mängdas, samt vad som skall mängdas. Ändring skall lätt kunna göras med "fullskärmshantering".

Uppdelningstabellen beskriver hur mängderna skall delas upp.

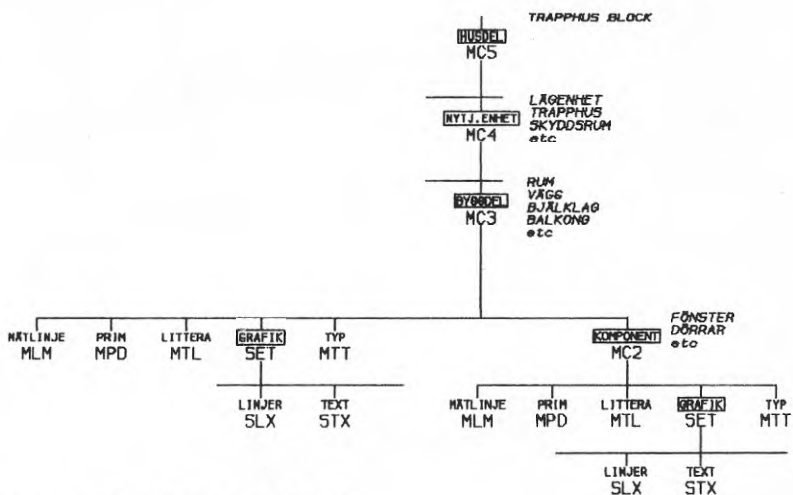
MEDUSA-RITNINGEN

Ritningsfilen innehåller strukturerad information. Medusasystemets möjlighet att knyta samman information göres i s.k. "CLUMP"ar. Byggdelen är en clump i en hierarkisk databasmodell som i sig kan innehålla clumpar, set, linjer, texter och primmar.

Varje byggdel utgör en "clump", en s.k. MC-clump. Till clumpen fogas ett textattribut som utgör den unika pekaren för varje byggdel på ritningen. Pekartexten syns inte på ritningen utan endast i pekartabellen. Grafiken som hör till byggdelen placeras i ett SET som tillhör clumpen. I MC-clumpen placeras eventuell mätlinje och TYP respektive LITTRA.

MPD-prim utgör byggdelens datumpunkt.

Underordnade byggdelar läggs i en ny byggdelsclump under den överordnade byggdelen (enligt figur).



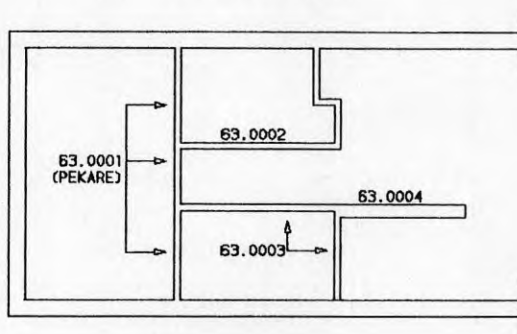
CLUMP STRUKTUR

Byggdelarna ritas med linjer av typ SLO - S19. Eventuell text är s k SET-text. Grafiken styrs hårt programvarumässigt. Genom menytryckning väljs vilken byggdel som skall ritas. En fil med grafiska parametrar läses då in som 'default'-värde. Ytterligare värden kan sättas antingen direkt med menytryckningar eller genom att ange s.k. typer.

Nedanstående tabell visar exempel på linjer, lager, mått, Typ och littera.

BYGGDEL	LINJER				LAGER				MÅTT TYP LITT			
	Yttre	Inre	Yttre	Inre	Yttre	Graf	Text	Mått	Detaljer			
31	S10	SLO	SLO	SLO	S10	231	331	431	531	1000	1010	1020
33	S10	SLO	SLO	SLO	S10	233	333	433	533	1000	1010	1020
51	SLO	SLO	SLO	SLO	S10	251	351	451	551	1000	1010	1020
53	SLO	SLO	SLO	SLO	SLO	253	353	453	553	1000	1010	1020
61	SLO	SLO	SLO	SLO	SLO	261	361	461	561	1000	1010	1020
63	SLO	SLO	SLO	SLO	SLO	263	363	463	563	1000	1010	1020

MEDUSA RITNING



FIGUR 2

Ovanstående figur 2. visar pekarna på en Medusaritning för innerväggar. Varje vägg kan ritas som en rak vägg (63.0001, 63.0004) eller som flera väggdelar (63.0002, 63.0003), men ritas i ett moment och utgörs av en vägg-clump med unik pekare.

En mängd grafiska hjälpprogram krävs. Exempelvis skall anslutningar mellan likadana innerväggar markeras på ett sätt medan en anslutning mellan icke bärande innervägg (63) och bärande yttervägg (33) markeras annorlunda. De grafiska programen skall även klara av att återställa hål i väggar vid borttagande av väggar, dörrar o.s.v.

Vissa befintliga kommandon i Medusa tillåts ej på en MCAD-ritning. Kommandon typ "load" och "unload" måste ändras så att pekarstrukturen uppdateras.

PEKARETABELL (se sid 58)

I pekartabellen lagras och numreras varje pekare automatiskt vid uppritandet av byggdelsclumpen. Varje clump har en unik pekare. Vid borttagande av en clump från ritningen tas motsvarande pekare bort från pekartabellen. Till varje Medusa-ritningsfil hör en pekaretabell. Till varje pekare kan lagras data som är knutna till clumpen och som inte lagras i ritningsfilen.

Följande värden lagras för väggar.

Pekare

Pekare består av tvåsiffrig byggdelskod samt punkt och löpsiffror.

BDTK

Byggdelstypkoden som är satt till clumpen.

GRAFIKPARAMETRAR

Parametrar som hör ihop med grafiken på ritningen och som inte får ändras. Hit kan höra TJOCKLEK och ev skiktjtjocklekar för väggar med flera skikt.

HÖJD

Varje vägg tilldelas en höjd som lagras i pekaretabellen.

DH_ (Deltahöjd)

För varje byggdel kan höjdläge i förhållande till ett nollplan (normalt färdigt golvplan) lagras med \pm tecken där - anger under nollplan.

LÄGE

För varje byggdel kan läge erhållas för hus och plan (och även ritning) med hjälp av uppgifter som finns i ritningsstämpel. Om lägesbestämning för del av plan (flera plan på samma ritning, trapphus, gjutetapp) är önskvärd kan LÄGE för varje byggdel inom ritningen lagras.

STATUS

För varje byggdel sparas STATUS vid ritnings- eller ändringstillfället helt automatiskt. Uppgifterna hämtas från ritningsstämpel. Om revideringsbokstav () saknas tas istället innehåll från statustext (). (Här uppstår ett problem om flera ritningar med olika STATUS finns på samma blankett). Status skall kunna ändras t ex alla "Förhandskopia" ändras till "Arbetsritning".

KOMMENTAR

Kommentartext som kan tillföras varje byggdel.

Ändringar

Pekare, BDTK och tjocklek (grafikparameter) får inte fritt ändras. En hel uppsättning möjligheter skall kunna ges att ändra och komplettera övriga kolumner.

Ex

SÖKVILLKOR

HUS	A B C eller ALLA
PLAN	1 2 3 eller ALLA
RITNING	1403 1404 "WILDCARD"
DEL AV PLAN	A1 A2
KOD	63.73 "WILDCARD"

ÄNDRING/LISTA
KOLUMNER

	FRÅN	TILL	LIST A
HÖJD	2500	2600	
HÖJD	"	2400	

KOMMENTAR

CIRKELFORMAD

X

PEKARETABELLP.1403 (motsvarar ritning S 1403)

PEKARE	BOTK	TJOCKL	HÖJD	DH	LÄGE	STATUS	RESERV	KOMM
63.0001	63.732	70	2500	10		FK		
63.0002	63.732	70	2500	10		FK		
63.0003	63.733	70	2500	10		A		
63.0004	63.733	120		10		B		
63.0005	63.733	95		10		C	63.0014	
63.0006	63.733	95		10		B	63.0009	

KODTABELLEN

Varje byggdel beskrives med en text och ett antal parametrar, som tillsammans utgör definition av byggdelen.

Kodtabellen är uppdelad i 3 tabeller. Tabell 1 innehåller text, AMA-kod, TYP, KOPPLING. Tabell 2 innehåller parametrar. Tabell 3 innehåller uppgifter om egenskaper som tillhör en huvudbyggdel.

KODTEXT TABELL 1

BDTK (Byggdelstypkod) (se kapitel 2.8)

TEXT

Kortfattad text som beskriver mängden.

AMA-kod

AMA-kod kan anges för att knyta koden till AMAs utförandekrav.

TYP

Ibland kan det vara praktiskt att låta koden motsvaras av ett typutförande som kan beskrivas med typritning eller typbeskrivning. Typ kan även användas för byggdelar med vissa gemensamma parametrar.

KOPPLING

För många mängder är utförandet och materialet regelbundet återkommande från projekt till projekt. Detta kan t ex gälla utförandet av typvägg i barnstugor eller prefab betongvägg i bostadshus. En direkt koppling kan då utföras till kalkylsystemets metod- eller databank.

KODPARAMETRAR, TABELL 2

MÄNGDPARAMETRAR

Till BDTK hör en uppsättning parametrar. Dessa parametrar styr vad som skall beräknas och tas med i mängdresultattabellen.

TILLDELNINGSPARAMETRAR

Tilldelningsparametrar anges av CAD-projektören och lagras i databasen.

MÄTPARAMETRAR (BERÄKNINGSPARAMETRAR)

Mät/beräkningsparametrar hämtas från Medusa-ritningen eller beräknas med hjälp av andra parametrar.

DETALJ

Till de flesta mängder hör ytterligare komponenter som inte definieras med egen kod, men ingår som del av huvudbyggdel, dock med egen beskrivningstext.

X-markeringar

De parametrar som markeras med "X" skall ingå och vid behov beräknas när mängdresultat tas fram. Ett X för detalj markerar att detaljmängder finns och dessa skall tas med i resultattabellen.

För varje kod (BDTK) är markering på decimalnivå tillräcklig. I ex räcker det att markera 63.7 med lämpliga X-markeringar. Alla underliggande 63.71, 63.72 osv erhåller då samma markeringar. Först om avvikande markeringar önskas för viss BDTK markeras detta. Denna markering gäller nedåt i hierarkin. I ex gäller markeringar för 63.71 även för 63.711, 63.712, osv.

BDDL TABELL 3 (se sidorna 64,67,70 och 74)

En speciell texttabell med parametrar kan läggas upp för varje byggdel. Hit förs BDDL-mängder som tillhör huvudmängden men som måste ha egen beskrivningstext. BDDL-mängder beräknas med hjälp av den information som finns inlagd på ritningen och någon särskild ritningsprogram (meny) finns inte för denna mängdtyp, ej heller finns någon speciell BDTK eller clump. Egenskapsmängder skrivs ut direkt efter huvudmängden i mängdresultattabellen. Varje textmängd kräver någon form av program för beräkning av önskat resultat.

Användning

Syftet med kodtabellen är att kunna särskilja olika mängder så att en tillräcklig noggran mängdning kan utföras. Genom att tilldela varje enhet (clump) som ritas en lämplig kod, kommer noggranheten att styras av kodtabellens finmaskighet och inte av sättet att rita. Samma programvara kan därför nyttjas vid uppritandet i ett tidigt skede resp i ett sent skede där informationen är mera detaljerad.

Lagring

Kodtabellen lagras i en databas. Registrering, sökning och ändring skall kunna ske både från Medusa och direkt mot databasen.

Övrigt

Varje företag bygger upp en företagsunik kodtabell. Till denna tabell utföres tillägg för olika typer av kategorihus så att anpassade tabeller finns för kontor, bostäder, industrier osv. För varje aktuellt projekt tas sedan kopia från lämpligt kategorihus och projekttillägg utföres i tabellen.

 KODTABELL 1 /KODTEXT/

31 INNERVÄGGAR

 STANDARDUTSEENDE M-CAD

BOTK	TEXT	AMA- KOD	TYP	KOPPLING
31	INNERVÄGG			
31.1	INNERVÄGG BETONG			
31.11	INNERVÄGG BTG PLATSGJ	E3.32		
31.12	INNERVÄGG BTG PREFAB	G2.13		
31.2	INNERVÄGG LÄTTBTG	E3.12		
31.3	INNERVÄGG TEGEL	F4.2		
31.4	INNERVÄGG STÅL			
31.5	INNERVÄGG TRÄ			
	FÖRETAGSANPASSAD ELLER PROJEKTANPASSAD			
31.1	INNERVÄGG BETONG	E3.32		
31.11	INNERVÄGG BTG PLATSGJ	E3.32		
31.111	BETONGVÄGG VALFRI FORM	E3.32		
31.112	BETONGVÄGG SLÅT FORM	E3.32		
31.113	BETONGVÄGG BRÄDFORM	E3.32		
31.114	BETONGVÄGG PROFILERAD	E3.32		
31.12	INNERVÄGG BTG PREFAB	G2.13		
31.121	BETONGV PREFAB VERTIKAL	G2.13		
31.122	BETONGV PREFAB HORISON	G2.13		
31.123	BETONGVÄGG HISSCHAKT	G2.13		

KODTABELL 2

/KODPARAMETRAR/

31 INNERVÄGGAR

STANDARUTSEENDE M-CAD

BDBK	MÄNGDPARAMETRAR						BRUTTO/NETTO		DETALJ
	TILLDELN PARAM		MÄTPARAMETRAR				VOLYM		
	TJOCKL	HÖJD	ANT	LÄNGD	HORYTA	VERyta			
31	X	X	X	X	X/X	X/X			
31.1	X	X	X	X	X/X	X/X	X/X	X	
31.11	X	X	X	X	X/X	X/X	X/X		
31.12	X	X	X	X	X/X	X/X		X	
31.2	X	X	X	X	X/X	X/X	X/X	X	
31.3	X	X	X	X	X/X	X/X	X/X	X	
31.4	X	X	X	X	X/X	X/X		X	
31.5	X	X	X	X	X/X	X/X		X	
FÖRETAGSANPASSAD ELLER PROJEKTANPASSAD									
31.121	X	X	X	X	X	X/X	X/X		

Vissa byggdelar används för mängdning på andra nivåer än byggdelar. X byts då ut mot aktuell nivå (1, 2, 3).

KODTABELL 3

/KODDETALJER/

31 INNERVÄGGAR

TEXTTABELL FÖR BDDL

	TEXT	ANT	LÄNGD	BREDD	HÖJD	OMKRETS	VERYTA	VOLYM
1	VÄGGÄNDAR FRIA		X					
2	VÄGGÄNDAR ANSLUTNA		X					
3	VÄGG HÖRN		X					
4	DÖRRHÅL	X		X	X			

KODTABELL 1 /KODTEXT/32 PELARE

STANDARDUTSEENDE M-CAD

BDTK	TEXT	AMA-KOD	TYP	KOPPLING
32	PELARE			
32.1	PELARE BTG			
32.11	PELARE BTG PLATSGJ			
32.12	PELARE BTG PREFAB			
32.2	PELARE LÄTTBTG			
32.3	PELARE TEGEL			
32.4	PELARE STÅL			
32.5	PELARE TRÄ			
	FÖRETAGSANPASSAD ELLER PROJEKTANPASSAD			
32.1	PELARE BTG			
32.11	PELARE BTG PLATSGJ			
32.111	PELARE BTG PLATSGJ REKT			
32.112	PELARE BTG PLATSGJ RUND			
32.12	PELARE BTG PREFAB			
32.121	PELARE BTG PREFAB REKT			
32.122	PELARE BTG PREFAB RUND			
32.4	STÅLPELARE			
32.41	STÅLPELARE I-PROFIL			
32.42	STÅLPELARE REKT			
32.43	STÅLPELARE RUND			

KODTABELL 2

/KODPARAMETRAR/

32 PELARE

STANDARDUTSEENDE M-CAD

BÖTK	MÄNGDPARAMETRAR							BRUTTO/NETTO		
	TILLDELN PARAM DETALJ				MÄTAPARAMETRAR			HORYTA	VERYTA	VOLYM
	LÄNGD	BREDD	DIAM	HÖJD	ANT	OMKRETS				
32	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X		
32.1	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	X/X X	
32.11	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	X/X	
32.12	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	X X	
32.2	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	X/X X	
32.3	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	X/X X	
32.4	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	X	
32.5	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	X	
FÖRETAGSANPASSAD ELLER PROJEKTANPASSAD										
32.121	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Vissa byggdelar används för mängdning på andra nivåer än byggdelar. X byts då ut mot aktuellt nivå (1, 2, 3).

KODTABELL 3 /KODDETALJER/

32 PELARE

TEXTTABELL FÖR BDDL

	TEXT	HÖJD	LÄNGD	BREDD	DIAMETER	VERYTA	VOLYM
1	KAPITÄL	X			X		
2	KAPITÄLPLATTA	X	X	X			

KODTABELL 1 /KODTEXT/55 FÖNSTER, DÖRRAR, PARTIER

STANDARDUTSEENDE M-CAD

BOTK	TEXT	AMA-KOD	TYP	KOPPLING
55	FÖNSTER, DÖRRAR, PARTIER			
55.1	FÖNSTER			
55.2	DÖRRAR			
55.3	PORTAR			
55.4	PARTIER			
	FÖRETAGSANPASSAD ELLER PROJEKTANPASSAD			
55.1	FÖNSTER			
55.11	FÖNSTER 2-GLAS ISOLER			
55.12	FÖNSTER 2-GLAS 2-BÅGE			
55.13	FÖNSTER 3-GLAS ISOLER			
55.14	FÖNSTER 3-GLAS ISOLER + BÅGE			
55.15	FÖNSTER 3-GLAS 3-BÅGE			
55.701	FÖNSTER 8X13			F1
55.702	FÖNSTER 10X13			F2
55.703	FÖNSTER 12X13			F3
55.704	FÖNSTER 13X13			F4
55.751	FÖNSTER 8X13 LJUD			F1L
55.752	FÖNSTER 10X13 LJUD			F2L
55.753	FÖNSTER 12X13 LJUD			F3L
55.754	FÖNSTER 13X13 LJUD			F4L

KODTABELL 2 /KODPARAMETRAR/55 FÖNSTER, DÖRRAR, PARTIER

STANDARDUTSEENDE M-CAD

BDTK	MÄNGDPARAMETRAR						BRUTTO/NETTO		DETALJ
	TILLDELN TJOCKL	PARAM BREDD	HÖJD	MÄTPARAMETRAR ANT	LÄNGD	OMKRETS	VERYTA	VOLYM	
55	X	X	X	X	X	X	X/X		
55.1	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	X
55.11	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	
55.12	X	X	X	X	X	X	X/X		X
55.2	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	X
55.3	X	X	X	X	X	X	X/X	X/X	X
55.4	X	X	X	X	X	X	X/X		X
55.5	X	X	X	X	X	X	X/X		X
FÖRETAGSANPASSAD ELLER PROJEKTANPASSAD									
55.11	X	X	X	X	X	X	X		

Vissa byggdelar används för mängdning på andra nivåer än byggdelar. X ersätter då med aktuell nivå (1, 2, 3).

PRODUKTIONSANPASSAD MÄNGDAVTAGNING

SKANSKA, ARCONA, NCC, SIAB

89-06-05

70

KODTABELL 3 /KODDETALJER/

55 FÖNSTER, DÖRRAR, PARTIER

TEXTTABELL FÖR BDDL

TEXT

ANT LÄNGD OMKRETS VERTYTA VOLYM

KODTABELL 1 /KODTEXT/63 INNERVÄGGAR

STANDARDUTSEENDE M-CAD

BOTK	TEXT	AMA- KOD	TYP	KOPPLING	AVVIKANDE MATERIAL
------	------	-------------	-----	----------	-----------------------

OLIKA SIDOR

63	INNERVÄGG				
63.1	INNERVÄGG BETONG				
63.11	INNERVÄGG BTG PLATSGJ				
63.12	INNERVÄGG BTG PREFAB				
63.2	INNERVÄGG LÄTTBTG				
63.3	INNERVÄGG TEGEL				
63.4	INNERVÄGG STÅL				
63.5	INNERVÄGG TRÄ				
63.7	INNERVÄGG GIPS				
63.8	INNERVÄGG KOMPLEMENT				
63.9	INNERVÄGG SPECIAL				
	FÖRETGSANPASSAD ELLER PROJEKTANPASSAD				
63.2	INNERVÄGG LÄTTBETONG				
63.21	INNERVÄGG LTBTG MURAD				
63.22	INNERVÄGG LTBTG LIMMAD				
63.5	INNERVÄGG TRÄ				
63.51	VÄGG TRÄPANEL/GIPS				
63.52	VÄGG TRÄPANEL/TRÄPANEL				
63.7	INNERVÄGG GIPS				
63.71	INNERVÄGG GIPS TYP				
63.711	INNERVÄGG GIPS 1+1 SKIV			V1	
63.711	INNERVÄGG GIPS 1+2 SKIV			V2	
63.711	INNERVÄGG GIPS 2+2 SKIV			V3	
63.711	INNERVÄGG GIPS 2+2 ISOL			V4	
63.72	INNERVÄGG GIPS BRANDKL				
63.721	INNERVÄGG GIPS 815				
63.722	INNERVÄGG GIPS 830				
63.723	INNERVÄGG GIPS 860				

63.73	INNERVÄGG GIPS LJUDKLASS	
63.731	INNERVÄGG GIPS 30dB	
63.732	INNERVÄGG GIPS 35dB	
63.733	INNERVÄGG GIPS 40dB	

63.74	INNERVÄGG GIPS GYPROC	
63.741	GIPSVÄGG E70/70 200 0	H24001
63.742	GIPSVÄGG E70/70 300 0	H24002
63.743	GIPSVÄGG E45/45 101 0	H24003
63.744	GIPSVÄGG E70/70 101 0	H24004

KODTABELL 2 /KODPAR/

63 INNERVÄGGAR

STANDARDUTSEENDE M-CAD

BDTK	MÄNGDPARAMETRAR				BRUTTO/NETTO		DETALJ
	TILLDELN TJOCKL	PARAM HÖJD	MÄTAPARAMETRAR ANT	LÄNGD	HORYTA VERYTA	VOLYM	
63	X	X	X	X		X/X	
63.1	X	X	X	X		X/X X/X	X
63.11	X	X	X	X		X/X X/X	
63.12	X	X	X	X		X/X	X
63.2	X	X	X	X		X/X X/X	X
63.3	X	X	X	X		X/X X/X	X
63.4	X	X	X	X		X/X	X
63.5	X	X	X	X		X/X	X
63.7	X	X	X	X		X/X	X
63.8			X				
63.9	X		X	X		X/X	X
FÖRETAGSANPASSAD ELLER PROJEKTANPASSAD							
63.71	X	X	X	X		X/X X/X	
	3	3	3	3		3/3 3/3	

Vissa byggdelar används för mängdning på andra nivåer än byggdelar.

X byts då ut mot aktuell nivå (1, 2, 3).

KODTABELL 3 /KODDET/63 INNERVÄGGAR

TEXTABELL FÖR BDDL

VOLYM	TEXT	ANT	LÄNGD	BREDD	HÖJD	OMKRETS	VER
1	VÄGGÄNDAR FRIA		X				
2	VÄGGÄNDAR ANSLUTNA		X				
3	VÄGG YTTERHÖRN		X				
4	DÖRRHÄL	X		X		X	

LITTERATABELL

Om man väljer att tilldela varje clump ett littera skrivs BDTK och LITT in i en litteratabell, om LITT inte finns förut.

BDTK	LITT	RESERV
31.12	V512-1	
31.12	V512-10	
31.123	VH628-13	

Kontroll skall ske att ett LITT inte förekommer med olika BDTK. En och samma BDTK kan ha flera LITTERA.

PROJEKTTABELLEN (se sid 78)

Projekttabellen beskriver vilka ritningar som tillhör projektet, vilka hus och plan som finns på resp ritning, var ritningarna finns lagrade samt utrymme för angivande av vad som skall mängdas från resp ritning.

Spara ritning

På MCAD-menyn finns en speciell ruta för att spara en ritning. Därvid kontrolleras om projekttabell finns för projektet och i så fall skall projekttabellen uppdateras om ritning saknas i tabellen. Projekttabellen kan gälla för flera ritningstyper (man vill ofta skilja A och K som olika delprojekt).

Översiktsdata

Om viss ritning skall ingå för mängdning av översiktsdata anges detta med kategoribeteckning. Av kategoribeteckning framgår hur och vilka översiktsdata som skall ingå.

Grova data

Om grova data skall beräknas anges det med beteckning för vilken nivå som skall beräknas.

Byggdelar

De byggdelar som skall ingå anges i denna kolumn. Här anges byggdelskodens två siffror.

Mängdas

Med X anges att ritning skall ingå med "-" anges att ritning inte skall ingå.

Multipl

Alla mängder för viss ritning kan multipliceras med en faktor.

Ändringar

Projekttabellen kan lätt kunna ändras att gälla andra byggdelar m.m.

Många varianter

Projekttabellen sparas med aktuellt datum för att samma omfattning av data lätt skall kunna tas fram på nytt med eventuella revideringar. Det blir därför aktuellt att spara ett antal olika utseenden på projekttabellen så att samma omfattning av mängdresultat kan köras fram på nytt vid olika tidpunkter.

PROJEKTTABELL

88-05-20

PROJEKT 668212 KODTABELL P 12312 A1 = PROJ>P668212>A1>ARKIV
 668220 A2 = PROJ>P668212>A2>ARKIV
 K = PROJ>P668220>K>ARKIV

LÄGE

UFD RITN STATUS HUS PLAN DEL AV ÖVERSIKT- GROVA BYGGDEL MÄNGD MULTIP ANM

			MOTSV	PLAN=	DATA	DATA			
				LÄGE					
A1	1021	A	A	1	KAT 1	2			X
A1	1022	A	A	2	KAT 1	2			X
A1	1023	C	A	3	KAT	2			X
A2	2001	A	RA	1	A B		40/79		X
A2	2002	B	RA	2	A B		40/79		X
A2	2003	D	RB	1	A B		30/39 60/79		X
A2	2004	A	RB	2	A B		30/39 60/79		X
K	101	F	A	1			30/39		X
K	102	F	A	1			30/39		-
K	103	F	A	1			30/39		-

3

Ej klar

Ej klar

UPPDELNINGSTABELLEN

Mängderna skall kunna delas upp och redovisas på olika sätt allt efter behov. Uppdelningstabellen lagras tillsammans med projekttabellen så att likadana mängdresultat kan tas fram på nytt endast genom att ange vilken projekt- och uppdelningstabell som skall gälla.

SEPA/SAMM

Man kan välja mellan:

- | | | |
|---|-------------------------------------|------|
| 1 | SEPARAT VARJE BYGGDELSCLUMP | SEPA |
| 2 | SAMMANSLAGNING LIKA BYGGDELSCLUMPAR | SAMM |

Väljs 1 Skrivs varje clump ut för sig med sina mängder och detaljposter, därefter skrivs ut eventuella underclumpar som tillhör clumpen. Samhörigheten skall framgå. Ingen summering av mängder utföres.

Väljs 2 Möjligheter att välja uppdelning enligt nedan erhålles:

	HUVUDEL	BYGGDEL
TOTALT		
HUS	X	X
RITNING		
PLAN		
DEL AV PLAN		

HUVUDEL: Samtliga mängder inom varje byggdel summeras samman. Följande poster skall finnas om enbart stomme (30/39) ingår.

- | | |
|----|-----------------------|
| 30 | SAMMANSATTA BYGGDELAR |
| 31 | INNERVÄGGAR |
| 32 | PELARE |
| 33 | YTTERVÄGGAR |
| 34 | BJÄLKLAG BALKAR |
| 35 | BALKAR |
| 36 | TRAPPOR HISSCHAKT |
| 37 | SAMVERK TAKSTOMME |
| 38 | HUSKOMPLETTRINGAR |

EX 31 INNERVÄGGAR

Antal, längd, ytor och volymer adderas samman för innerväggar av betong, lättbetong, tegel, stål och trä. Även eventuella mängder med 31.0 31.6 31.7 31.9 tas med. Mängder med 31.8 tas ej med.

BYGGDEL: Samtliga mängdposter (clumpar), som har lika BDTK (Kod), tilldelningsparametrar (TJOCKL och HÖJD för väggar och i förekommande fall KOMMENTAR) adderas samman.

Flera alternativa uppdelningar kan väljas samtidigt.

STATUS

Mängder kan väljas ut med hänsyn till status hos byggdelsclumpen.

STATUS: ARBETSRITNING A B
Alla med status ARBETSRITNING och REV A och B tas med.

STATUS: SENARE ELLER LIKA MED REV B
Alla med status rev B, C, D osv tas med.

STATUS: TIDIGARE OCH LIKA MED REV A
Alla med status SKISS, FÖRHANDSKOPIA, ARBETSRITNING od samt rev A tas med

Det kommer att krävas att STATUS-beteckningarna rangordnas. Förslag enligt nedan.

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | SKISS |
| 2 | FÖRSLAG |
| 3 | FÖRFRÅGNING |
| 4 | (GRANSKNINGSKOPIA) |
| 5 | ARBETSRITNING |
| 6 | REV A |
| 7 | REV B |
| 8 | REV C |
| . | |
| . | |
| 9 | RELATIONSRTITNING |

MÄNGDER

Vid mängdning köres ett program som dels läser vad som skall mängdas och sedan går igenom de ritningar som avses och motsvarande databasfiler. Resultatet lagras i en fil. Denna fil kan sedan skrivas ut med godtycklig sortering.

Resultattabeller (se sid 83)

Vid utskrift kan några alternativa resultattabeller kunna erhållas.

1. Standard
2. Teleöverförd
3. Standard med littera eller typ
4. Standard med koppling

För de olika alternativen gäller:

1. Byggdelar med lika kod, tjocklek och höjd adderas samman. Byggdel med kommentar skrivs ut separat.
2. Tabellen utföres enligt standard för teleöverförda mängder.
3. Väggar med lika littera eller typ summeras samman.
4. Lika nr 1 dock skrivs koppling ut. Med koppling avses kopplingen mot företagens receptbank.

Kontroll

När mängdningskörning utföres sker kontroll ske bl a av att mätparametrar ej saknas i pekartabellen samt att TYP överensstämmer mellan kottabell och ritning. Felaktigheter skrivs ut.

Sökning

Enkel sökning av enstaka byggdelsmängder kan också utföras.

T ex En enkel dialog

Ange projekt: 668212
hus : A ++
plan : ++
ritning:
del av plan:

Huvuddel:
Byggdel: 63.71+
Status: A

SEPA/SAMM SAMM (separat varje clump eller sammanslagning
lika)

Samtliga hus som börjar på A med samtliga plan ingår för projektet 668212. Endast byggdelsclumpar med BDTK som börjar med 63.71 tas med och endast de som har status A. Sammanslagning av antal, längd m m sker för clumpar med lika BDTK, tjocklek, höjd och ev kommentar.

RESULTATTABELLERStandard-

Projekt 668212 KV MÄNGDAREN
 Hus A B
 Ritningar 1403 1404 med status
 Byggdal 63 INNERVÄGG

Projekt/uppdelningstabell PU 14

63.711	INNERVÄGG GIPS 1+1 SKIV	AMA	TYP: V1
		TJOCKLEK	95
		HÖJD	2500
		ANT	12
		LÄNGD	60.2
		VERYTA	150.5/130.1
	VÄGGÄNDAR FRIA	LÄNGD	7500
	VÄGGÄNDAR ANSLUTNA	LÄNGD	17500
	VÄGGYTTERHÖRN	LÄNGD	10000
63.712	INNERVÄGG GIPS 1+1 SKIV	AMA	TYP: V1
		TJOCKLEK	95
		HÖJD	2800
		ANT	2
		LÄNGD	6.5
		VERYTA	18.2/16.4
	VÄGGÄNDAR FRIA	LÄNGD	5600
	VÄGGÄNDAR ANSLUTNA	LÄNGD	5600
	VÄGGYTTERHÖRN	LÄNGD	0

Teleöverförd mängd

M0001	63	+0000130.1 m
T INNERVÄGG GIPS 1+1 SKIV		
T TYP V1		
T TJOCKLEK 95 HÖJD 2500		
M0002	63	+0000016.4 m
T INNERVÄGG GIPS 1+1 SKIV		
T TYP V1		
T TJOCKLEK 95 HÖJD 2800		
M0003	63	+0000401.9 m
T INNERVÄGG GIPS 30db		
T TJOCKLEK 95 HÖJD 2500		

2.11 RUMSMÄNGDER

I byggdeltabellen enligt kap 2.7 finns invändiga ytskikt och rumskompletteringar under den sammansatta byggdelskoden 7.

Inom projektet har koden 71 utnyttjas för socklar för att få överensstämmelse med det normala sättet att göra rumsbeskrivningar.

Principen för rumsmängdning är att skapa informationen kring rummet under ritningsarbetet. Detta material bearbetas sedan vidare för rumsbeskrivningar vid en vanlig terminal i senare skeden.

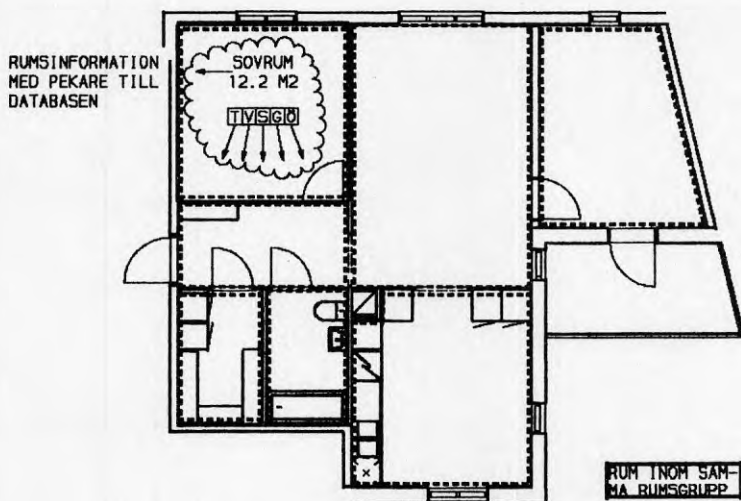
Koden sätts automatiskt enligt definition i kap 2.8.

Möjlighet att gruppera rum finns. Exempelvis lägenhetsrum som tillhör en lägenhet 1 eller kontorets rum som tillhör kontor 2. Numrering ska ske automatiskt eller manuellt. Se vidare i kap 2.12.

Systemet skall fungera både mot icke strukturerade ritningar och strukturerade ritningar. Vid arbete med icke strukturerade ritningar krävs en annan arbetsinsats.

Systemet skall fungera med manuell vidarebearbetning likväl som den tänkta terminalbearbetningen.

RUMSBEGREPPET



Ett rum definieras av användaren som en avskiljbar volym (på planritningen som en yta med definierad höjd). I regel skiljs olika rum av väggar.

Till rummet inräknas alla ytskikt i form av beläggningar, beklädnader och målnings-skikt samt fasta inventarier typ vitvaror och skåpsnickerier.

I framtiden skall även inventarierna kunna tillhöra rummet på samma sätt som de fasta inventarierna. Detta kan ske med samma principer eftersom fasta och lösa inventarier datatekniskt är samma sak.

I systemet bildar byggdelen 7X en clump. Denna clump skapas genom att nummer och namn anges. Clumpar i form av "T V S G Ö" läggs ut och pekar ut i data basen för tak-, vägg-, sockel-, golv- och övrig information.

Rummets omkrets och yta genereras automatiskt med en "tracelinje" som kan justeras manuellt.

Ett rum kan även tillhöra en grupp (en överordnad tillhörighet) av rum. Den överordnade tillhörigheten kan vara i flera nivåer eller typer.

Ex. på grupp. Kontor A, lägenhet 31

Ex. på typ. Kontorsrum A, Kök typ 11

Ex. på nivå. Kontor på plan 6, Lägenheter hus 8.

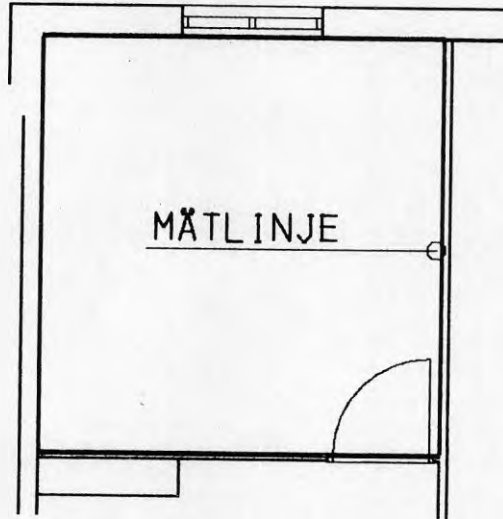
EXEMPEL

7 RUM

72. YTSKIKT GOLV TRAPPOR

Tilldelningsparametrar:	B0TK	TYP
	Ytskikt	TYP
	Kulör	TYP
	Material	
	Målningskod	
	Anmärkning	
	AMA-kod	
	Revidering	

Grafik:



Mät(beräknings)parametrar: Area (längd x höjd).

Kommentar: Arean beräknas som delarea, vilket är skillnaden mellan rummets area och alla delareor för den generella rumsclumpen.

Underlag: Informationen hämtas från underliggande golv.

2.12 ARBETSGÅNG

RUMMET:

Rummets KOD, GRUPP, NUMMER OCH NAMN anges vid den första kopplingen av rummet mot databasen. Samtidigt genereras en mätlinje, "TRACE", automatiskt utefter de omslutande väggarnas sidor. TRACE-linjen juseras manuellt eller godkänns. Därmed bildas en rumsclump, som innehåller information om AREA och OMKRETS.

RUMSTYPEN kan anges och man hämtar då standardvärden från ett typrum som ger UNDERLAG, YTSKIKT, KULÖRER, MÅLNINGSKODER, AMAKODER mm. Även komponenter under övrigt kan anropas.

LÄGET är ett centralt sorteringsbegrepp i produktionsskedet. LÄGET kan beskrivas av HUS, PLAN och OMRÅDE.

Vill man nöja sig med enbart den övergripande rumsbeskrivningen kan man sluta i och med definitionen av rummet. Ytskikten kan anges vid ett senare tillfälle då de behövs för rumsbeskrivningar.

YTSKIKTEN:

Samtliga ytskikt räknas fram med hjälp av bakomliggande väggar, med tillhörande byggdelar (fönster, dörrar) och andra egenskaper, som finns angivna i databasen. Brutto och netto areor beräknas. För nettoarean är bl.a. öppningarna borträknade.

För att klara UNDERLAGET för YTSKIKTET måste detta finnas med i väggens databas.

TYPEN refererar till ett typutförande som kan beskrivas med en detaljritning.

Alla övriga data om KULÖR, MÅLNINGSKOD och AMAKOD läggs in via andra register eller manuellt.

Vid den första kopplingen av respektive grupps ytskikt mot databasen refererar clumpen på NIVÅ 2 till rummets totala AREA som beskrivs av "trace"-linjen för rummet. Finns det olika UNDERLAG enligt väggarnas databasinformation genereras separata mätlinjer med egna pekare mot databasen, eller så får operatören markera dessa mätlinjer. För de delar som inte täcks in av nya mätlinjer gäller den "generella" angivelsen som har definierats för totalarea/omkrets.

För förvaltningsskedet måste ytterligare information lagras i dessa register, eller så måste nya byggas upp med enbart förvaltningsdata. Uppgifter om "INSTALLATIONSdatum", LEVERANTÖR och "LIVSLÄNGD" för ytskikt är då önskvärda.

ÖVRIGT:

Allt "övrigt" läggs in med en pekare per detalj.

VITA VAROR, INREDNING OCH RUMSKOMPLETTERING:

Dessa byggdelar läggs in under rummet så att de kan listas efter rumstillhörighet.

UTSKRIFTER:

Databasens innehåll kan sorteras och tas ut på många olika sätt, beroende på vem som skall ha underlag för sitt arbete.

Det är här som de olika sorteringsbegreppen med fördel kan användas för att erhålla begärd information rätt sorterad och i användbart format för nästa bearbetning.

2.13 LITTERATURFÖRTECKNING

Datorstödd byggstyrning - Förstudie /BFR SBEF/ 1981

Hur skapa ett fungerande datorstöd / Ulf Danielsson SBEF / 1982

CAD i byggandet - en ministudie våren 85 / Caspar Lundqvist Saers /1985

Mängdning med CAD / Per-Olof Carlsson Sven-Erik Ankarberg Arne Johnsson Ing byrå / 1985

Rationell kalkylering / Ulf Danielsson SBEF / 1985

IGES a key interface specification for CAD/CAM systems integration / Bradford M Smith m fl NBS / 1984

1985 års byggstandardisering / BST / 1985

MR 83 Mark Ersättningsregler - Markarbeten / AB Svensk Byggtjänst / 1983

MR 90 Hus - Mätregler för husbyggnadsarbeten sortering enligt Produkttabell 1 - Sammanställning av remissvar / AB Svensk Byggtjänst 1989

Bygghandlingar 90 - Del 1-6 - Remisshandlingar / BST 1987-88

DELPROJEKT ARMERING

3.1 ALLMÄNT

Ett exempel på mängdning i olika skeden av byggprocessen har gjorts. Som exempel har valts armering. Valet av armering gjordes i ett tidigt skede. Egentligen kunde en bättre mängd ha valts ur lättåskådningssynpunkt. Men eftersom vi arbetat med armering och kommit långt i väntan på projektstart, beslöts att denna mängd skulle bibehållas.

I tidiga skeden är mängdning av armering knuten till m² betongyta respektive m³ betongvolym. Det är egentligen först vid detaljmängdningen som armeringen blir specificerad och utgör enskilda järnstänger.

Genom att använda CAD på ett intelligent sätt, där armeringsjärnen knyts till byggdelen, finns det en helt annan möjlighet att de approximativa mängderna blir nyanserade och bättre.

Den specifikation om hur ett armeringspaket skulle se ut har legat till grund för den armeringsprodukt som används för armering. Produkten går under namnet RCP. Produkten säljs och underhålls av CASE & CAD Engineering.

3.2 KRAVSPECIFIKATION - RITA OCH SPECIFICERA ARMERING MED CAD

Allmänna synpunkter

- Specifikationer skall kunna göras enligt gällande standards.
- Mängderna skall kunna levereras i enlighet med teleöverförda mängdposter.
- En ändring i databasen skall medföra automatisk ändring i grafiken. Detta moment skall vara förberett för.
- Revideringar skall vara möjliga att registrera.
- Alla mängder skall kunna knytas till en byggdel eller huvuddel.

Krav på DATABASEN.

- Relationsbas.
- All information om respektive stång skall finnas.
- "Produktionen" skall kunna använda den för att få underlag till erfarenhetsåterföring. (Grova data, mängd per byggdel).
- Byggdelsinformationen finns på ritningen, men bör också läggas ut i en speciell fil, så att önskade omsorteringar kan göras.
- Läget på stängen måste finnas, eftersom olika sorteringar beroende av läget också skall kunna göras. (Vertikala eller horisontella strimlor).
- Revideringsinformationen måste också finnas.

Utseende.

- Svensk standard skall följas.
- Bockade järn ritas förenklade enligt standard.
- CAD-systemets möjligheter till exakt redovisning skall kunna användas om behov från produktionen finns.

Rak armering.

- Dubbelarmering skall finnas som särskild typ.
- Snittarmering skall finnas.

- Pelararmering i sektion för olika typer av pelare.
- Punkterna skall ritas snabbt i förenklad form.

Typarmering.

- Om exempelvis samma pelare förekommer på flera ställen skall förenklat utförande kunna utföras.

Utbredningsområden.

- Intervallarmering skall finnas.
- "Krökta" utbredningsområden vid hål och kanter.

Littera.

- A-järn skall kunna anges både med littra och längdlittrerat.
- Ingen utbredningsmarkering för enstaka järn.
- Kontroll att järnets littera inte finns tidigare skall ske med automatik.

Texter.

- Revideringsbokstav skall finnas sist i texten på järnet.
- Första versionen av specifikationen fastställs när status ARBETS RITNING nås. Det är alltid specifikationens revisionsbokstav som skall stå på järnet.
- Specifikationsförteckning automatiskt med på ritningen.

Buntade järn

- Endast raka järn.

Spec-text, utseende

- All information som går att ta från ritningen skall användas.
- Kompletterande information skall kunna föras in.
- Den senaste revideringsbokstaven skall alltid finnas kvar på specifikationen.
- Förteckningsnummer lika med ritningsnamn (även revisionsbokstav).
- Sidnummer löpande från 1 till xx per förteckningsnummer.

-
- Utgångna järns littera skall finnas kvar.
 - Speciell lista med information om utgångna järn skall kunna tas ut.
 - En ny blankett för varje byggdel eller vald del såsom etapp skall kunna väljas.

Indelning i ETAPPER (produktionsenheter)

- Synligt lager för etappmarkeringar.
- Den byggdelstabell som fastställs av entreprenörerna skall följas. Dock kan finare uppdelning ske om behov föreligger.
- Det är "referenspunktens" läge som avgör armeringen tillhörighet vid specningen.
- Problemet med blandning av byggdelar som t ex pelare på en bjälklagsplan löses vid projekteringsarbetet.

Nät

- Nätarmering skall kunna utföras.
- Utbredningsområden skall kunna anges och automatiskt skall då näten passas in.
- Lagernät och specialnät skall omfattas.

Lager

- Dagens indelning behålls. Den är UK, ÖK, väggar och detaljer. Denna uppdelning gör att det behövs fyra olika lager för grafik, text och ev mått.

Programvaran

- Programvaran skall kunna nås via ett HLI (host language interface) och genom högnivåspråk.
- Strukturen skall datatekniskt följa MCAD-konceptet.

3.3 MÄNGDNING AV ARMERING

Mängdning av armering skall kunna redovisas för olika nivåer.

Nivå 1 Översiktsmängder: Här sker i princip ingen mängdning av armering. Den mängdning som sker här är m2 byggnadsyta och m3 byggnadsvolym av en viss typ av hus ex.vis kontor.

Nivå 2 Huvuddelsmängder: På samma sätt som för nivå 1 sker ingen direkt mängdning av armering, men genom att med CAD bygga upp relationstal kommer mängderna att kunna uppskattas erfarenhetsmässigt. Underlaget blir betydligt bättre när man använt integrerad CAD och byggt upp en informationsdatabank med relationstal.

Nivå 3 Byggdelsmängder: I kalkylskedet sker här mängdning på m2 bjälklagsyta och m3 bjälklagsvolym för olika delar av stommen.

I exempel i kapitel 3.4 är bjälklagsytan knuten till m3 betongvolym för bjälklaget. För exemplet som är bostäder är detta en jämförelsevis riktig mängd.

Om vi däremot väljer överbyggnaden på en bro anges armeringsmängden som kg/m3 betongvolym. Kostnaden för inläggning av armering är beroende av hur svårt det är att lägga in de enskilda stängerna. Kostnaden för inläggning av raka armeringsjärn i farbaneplattan är liten per kg jämfört med kostnaden för att lägga in stående armeringsjärn i väggliven.

Genom att nyttja CAD på ett integrerat sätt blir järnen individer. De kan då separeras och man kan skilja de olika typerna beroende på svårighet att montera.

Exempel: En bottenplatta enligt bifogat exempel sid 100. Kostnaden för att lägga in A-järn i plattan är klart lägre än att sätta B-järn. Speciellt kostsamt är det att sätta de B-järn som skall ansluta mot väggar med givet mått för täckande betongskikt och givet läge med hänsyn till dimensionerande moment.

I RCP (se sid 93) kan man skilja på olika järn, som är olika lätta att montera. Detta gör att man i fortsättningen kan bedöma kostnaden bättre och undvika situationer, där mängder minimeras, men där den ökade arbetskostnaden överstiger den intjänade mängdens värde.

Nivå 4 Detalj- och revideringsmängdning: Varje järn eller grupp av järn är en individ med ett bestämt läge och tillhörighet.

Automatisk mängdavgivning. Det som är ritat på ritningen mängdas automatiskt enligt gängse sätt och specas. Denna

specifikation avspeglar då det exakta innehållet på ritningen i specningsögonblicket. (se sidan 101)

Det finns dock ytterligare möjligheter att styra. Projektören kan använda sig av järndatabasens information redan vid uppritningstillfället. Härigenom kan man styra antalet järntyper. P.s.s. kan automatik användas vid uppritning. Genom interface (HLI se sid 96) kan beräkningsprogram knytas till automatisk uppritning av armering både 'on line' och 'off line'. Ytterligare automatik kan även åstadkommas med högnivåspråk för att underlätta ritarbetet.

Om armeringsritningen revideras eller kompletteras kan en ny specning göras. Utgående järn respektive tillkommande kan enkelt markeras på blanketten. (se sidan 102)

Sättet att hantera revideringar är olika för olika projekt men även olika beroende på när i byggprocessen revideringen sker. Därför är det viktigt att enkelt kunna göra tillägg så att en anpassning kan ske enligt de behov som ställs.

Uppdelningen på byggdelar är en grund. Armeringsjärn som binder ihop olika byggdelar är vanliga. Exempelvis uppstickande järn från en platta till en vägg. Dessa järn kan separeras och adderas till lämplig byggdela beroende på produktionsordning.

I produktionsskedet är uppdelning i gjutetapper liksom indelning i nya gjutetapper ett vanligt problem. För detta är det förberett.

På samma sätt kan det i vissa fall vara praktiskt att slå samman ritningar som produktionsmässigt hör samman. Exempel på detta är glidformsgjutning där flera ritningar hör samman. (se sidan 103) Här är det de olika plushöjderna på armeringsjärnen som skall styra hur specningen skall ske.

Uppföljning av armeringsmängder kan göras så att den framtida mängdningen för nivå 1,2 och 3 blir av bättre kvalitet än idag.

P.s.s. skall man också kunna knyta armeringsmängderna till en produktionstidplan och på så sätt utgöra ett avropsunderlag.

Prefabricerad armering i form av nät eller korgar är en mer och mer använd typ. Möjligheterna för detta ökar då järnen är definierade till läge och typ.

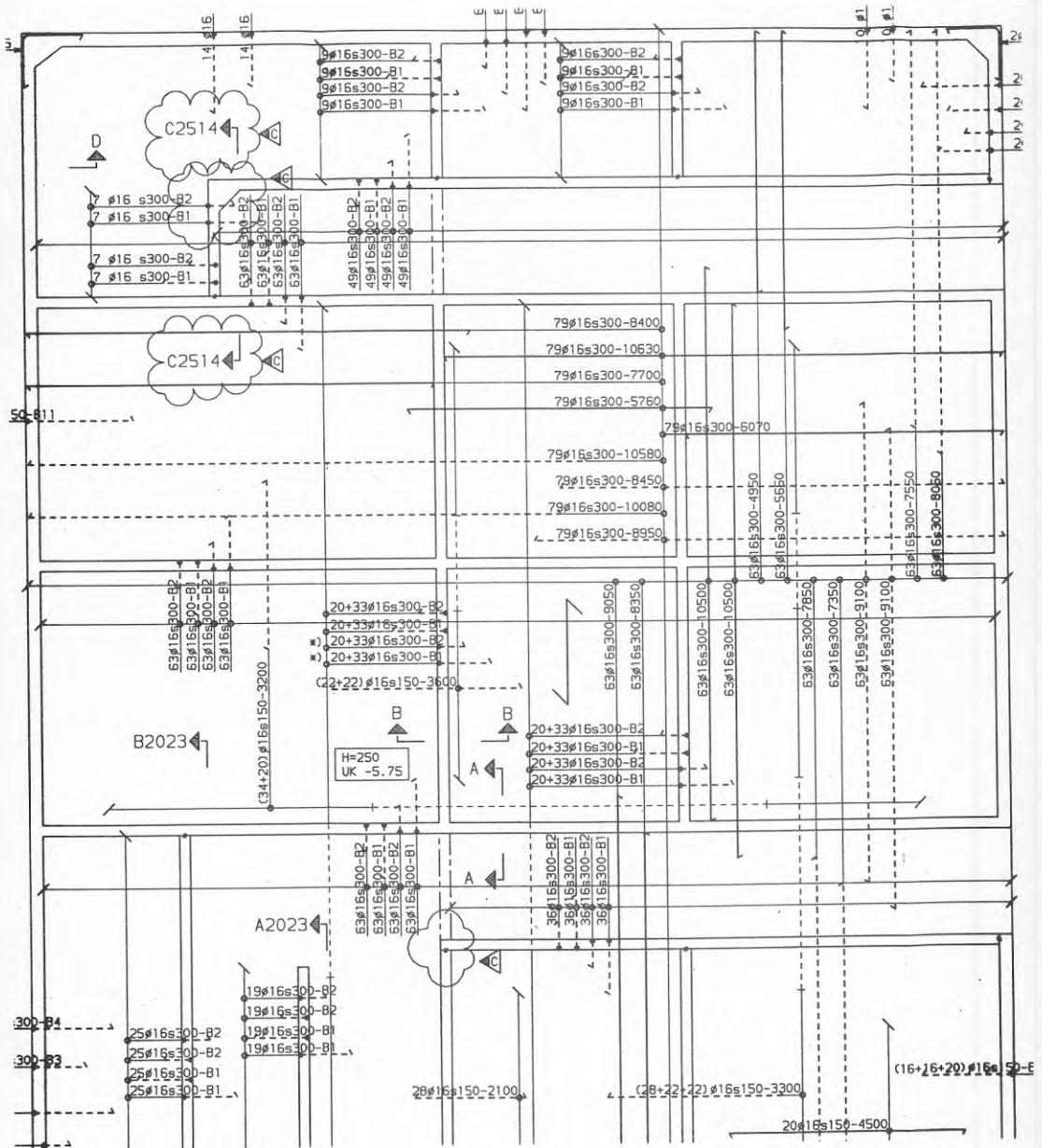
En ofta glömd del av armeringen är s.k. distansjärn, upphängningsjärn och liknande. Genom knytningen mot byggdelen och recept kan även dessa järn med automatik medtas i specen.

3.4 EXEMPEL PÅ MATERIALLISTOR.

Specning i tidiga skeden. Exempel på recept mot ett betongbjälklag. I receptet är knutet ett visst antal kg armering av Nps 50 och Ks 40 per m³ betong. Först kommer mängdposten följd av AMA-kod. Därefter följer byggdelstypkoden och mängden med beskrivning. Beskrivning av mängden samt vad den tillhör då armering är en s.k. kopplad mängd. Under detta följer sedan mängden uppdelad på läge. För att visa hur mängder ser ut och hur de presenteras finns några andra mängder med. Nedanstående lista är från hus 4, Ulvsättra, Järfälla kommun.

0155 E1.2	341	0002814.77 m2	Form av skivor sth 2000-3000 TYP: BJLG Bjälklag tjocklek 190
	041	0001150.87	
	042	0001663.89	
0156 E1.2	341	0000519.97 m1	Avstängare TYP: BJLG Bjälklag tjocklek 190
	041	0000188.51	
	042	0000331.45	
0157 E2.1	341	0009626.39 kg	Armering Nps 50 TYP: BJLG Bjälklag tjocklek 190
	041	0003936.23	
	042	0005690.15	
0158 E2.1	341	0009626.39 kg	Armering Ks 40 TYP: BJLG Bjälklag tjocklek 190
	041	0003936.23	
	042	0005690.15	
0159 E3.33	341	0000534.79 m3	Betong K30 TYP: BJLG Bjälklag tjocklek 190
	041	0000218.67	
	042	0000316.11	

Exempel på bjälklag från Värmepump i Värtan



DELPROJEKT SCANNING

4.1 ALLMÄNT

CAD-tekniken kommer endast succesivt att införas för all projektering. Därför kommer det att ta lång tid innan alla handlingar finns i ett hanterbart CAD-format. Under denna övergångsperiod kommer det att finnas ett behov av att föra in olika handlingar i CAD-systemen.

En genväg att inte behöva göra om ritningen från grunden utan att med automatik ta in den i digital form är med hjälp av scanning.

Scanningstekniken befinner sig i en snabb utveckling. Detta gör att denna rapport snabbt kan vara inaktuell. Rapporten koncentrerar sig därför kring några exempel på problem med att ta in ritningar för vidare bearbetning i MCAD-miljö.

De problem som uppstår i samband med scanning varierar beroende på vad man skall använda ritningen till. Det enklaste fallet är när man endast använder den som bakgrundsmaterial. Betydligt krångligare är det fall när man skall vidarebehandla informationen till att bli en strukturerad CAD-ritning i vektorform.

I denna rapport kommer två exempel att belysa de problem som finns.

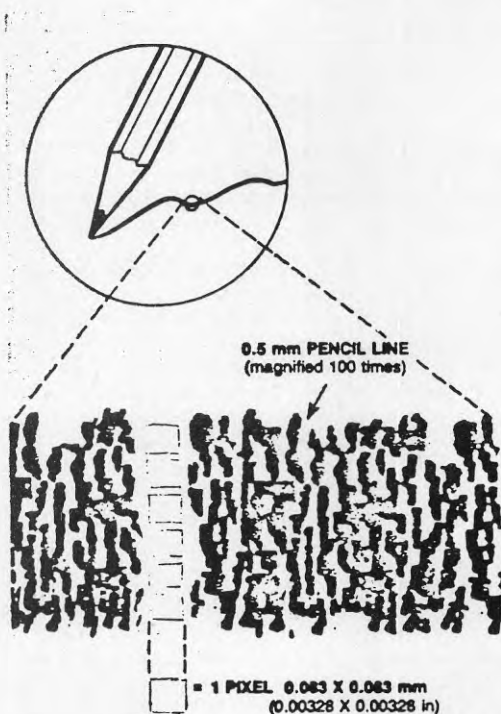
Det ena exemplet är en translarkopia av en planritning från kvarteret Apelsinen nr 5 Solna. Den gjordes första gången 82-05-28 och är reviderad ett tiotal gånger. Blyertsoriginalet utgör idag en annan ritning. Detta är ett vanligt exempel på hur en planritning ser ut. Ritningen är ej av bra kvalitet men utgör inget skräckexempel.

Det andra exemplet är en blåkopiering av en VA-plan från Jarlaberg i Nacka. Ritningen utgör ett förfrågningsunderlag och ritad i skala 1:400. Ritningen är av normal kvalitet.

4.2 SCANNING TEKNISKT

SCANNING är en teknik för att överföra bilder till digital form. Dessa bilder kan vara i form av av kartor och ritningar.

I sin enklaste form sker följande. Bilden delas upp i ett finmaskigt rutnät av s.k. PIXELS. Dessa pixels beskrivs som svarta eller vita beroende på svärtningen av bildens yta inom pixel-ytan. På detta sätt definieras hela ytan i små fyrkantiga ytor i ett s.k. RASTER. Denna rasterbild kan sedan vidarebearbetas eller plottas direkt. Upplösningen är i regel 200 eller 400 dpi. (dpi = dots per inch) En vanlig storlek på pixel är 0.063 x 0.063 mm.



5101-21

Pixel Size Compared to a Pencil Line.

I de flesta scanningsprogram sätts en faktor för att

definiera gränsen mellan svart och vitt. I bifogat exempel på sidan 107 är 'Threshold Level' satt till 60%. Idag finns möjlighet att även definiera gråtoner i vissa system liksom färger. Här arbetar man med de olika grundfärgerna p.s.s. som svart och vitt för en monokrom scanner.

Den framtagna rasterbilden kan sedan bearbetas. I exemplet på sidorna 107 - 112 visas detta.

Sid 107. Utgångsbilden i förstorat skick (ritad med penna i förtydligande syfte) med de olika faktorerna som använts.

Sid 108. Den obearbetade bilden.

Sid 109. Bilden har bearbetats genom att prickar och hål har tagits bort. Storleken på prickar och hål har bestämts genom en faktor. I exemplet har faktorn satts till 3.3.

Sid 110. Utjämning. I kanten av en linje finns alltid ojämnheter. Genom att utjämna förbättras bilden ytterligare.

Sid 111 och 112. Exempel på hur man genom att öka och minska linjens tjocklek kan förbättra linjen.

Av exemplet framgår att vissa saker är lätta att redigera medan andra är svåra. Smutsiga ritningar är lätta att få bra medan en korsning mellan två linjer som skär varandra med liten vinkel är svårare.

En bild kan vara olika tydlig respektive otydlig i olika delar liksom den kan vara mörk och ljus på olika delytor. Moderna scanners är därför utrustade så att man kan läsa in olika delar med olika faktorer.

Den framtagna rasterbilden kan sedan vidarebehandlas eller användas som den är. Om bilden skall användas som bakgrundsmaterial behövs i regel ingen vidare bearbetning.

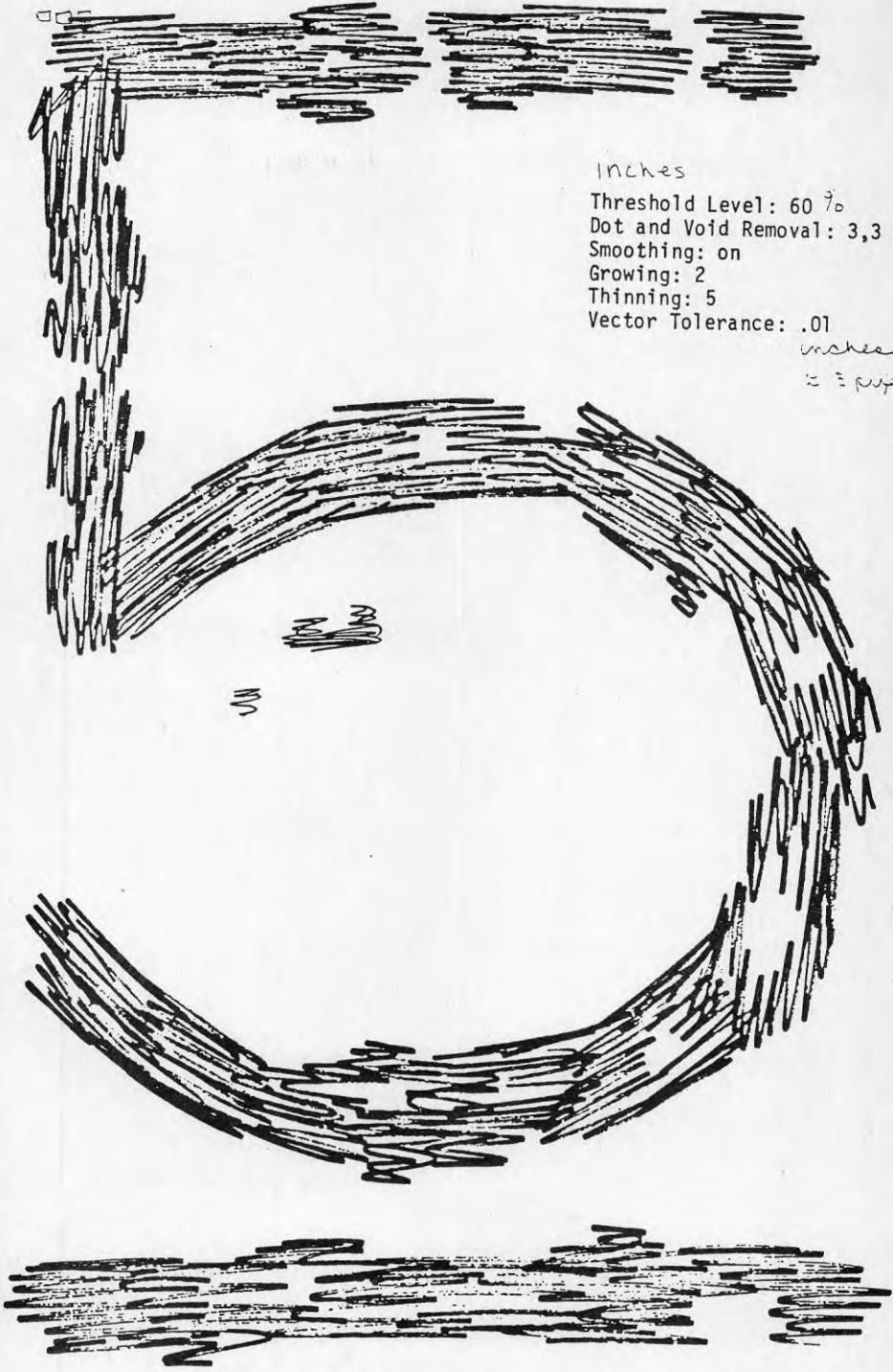
Om bilden eller ritningen skall nyttjas i ett CAD-system för vidare bearbetning är en vektorisering av rasterbilden nödvändig.

Idag finns även ett mellanting där man arbetar med en blandning av vektor och rasterformat.

Vektoriseringen av raster kan ske med olika mått av automatik. I de mest avancerade systemen sker en automatisk konvertering till vektorer, tecken och symboler.

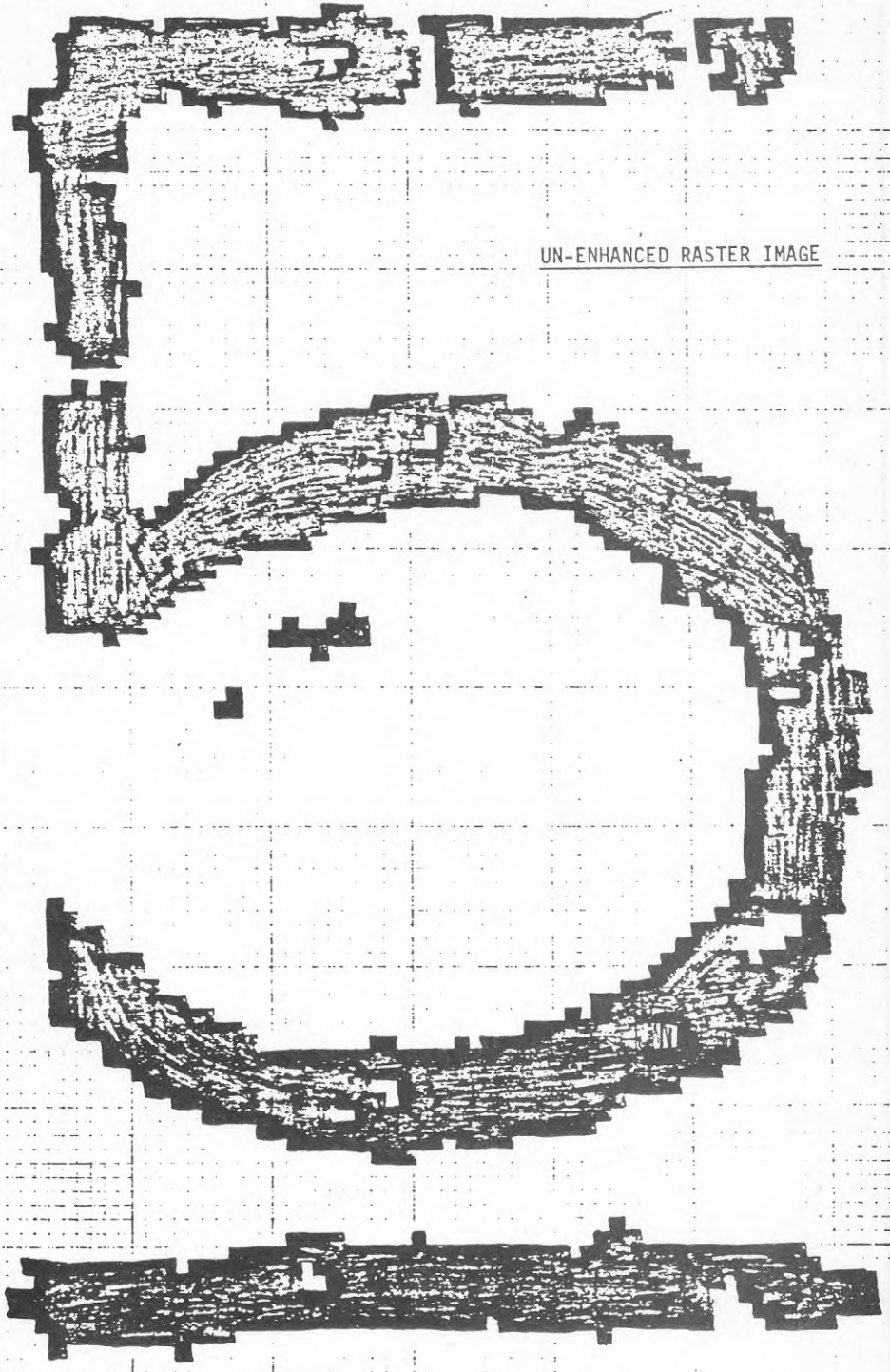
Begreppet 'vi klarar mönsterpassning' är mycket brett. Vissa leverantörer anser sig kunna detta om de klarar av streckprickade linjer medan andra klarar vissa avancerade symboler för specialapplikationer.

I kapitel 4.3 exemplifieras några svårigheter.

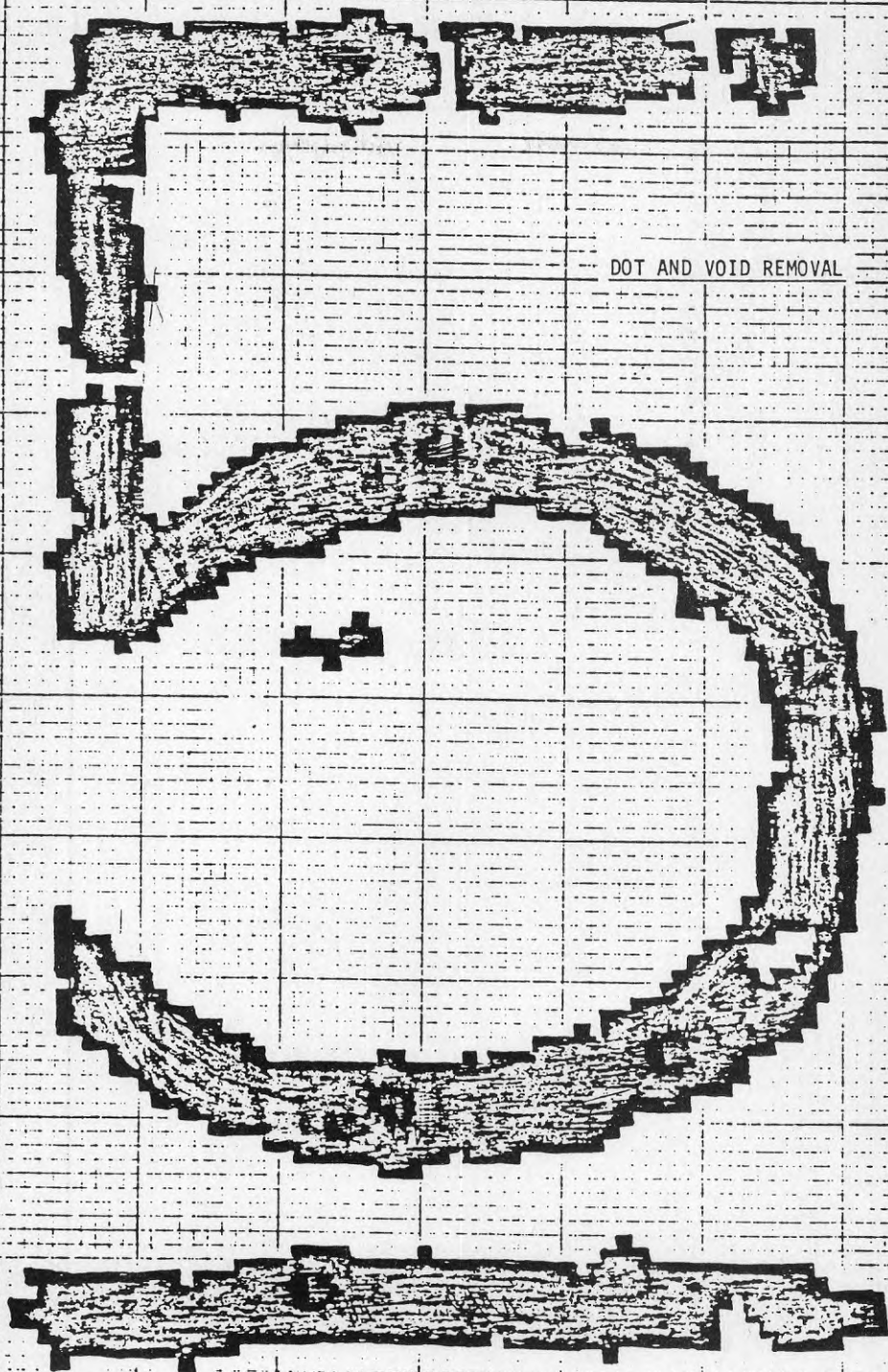


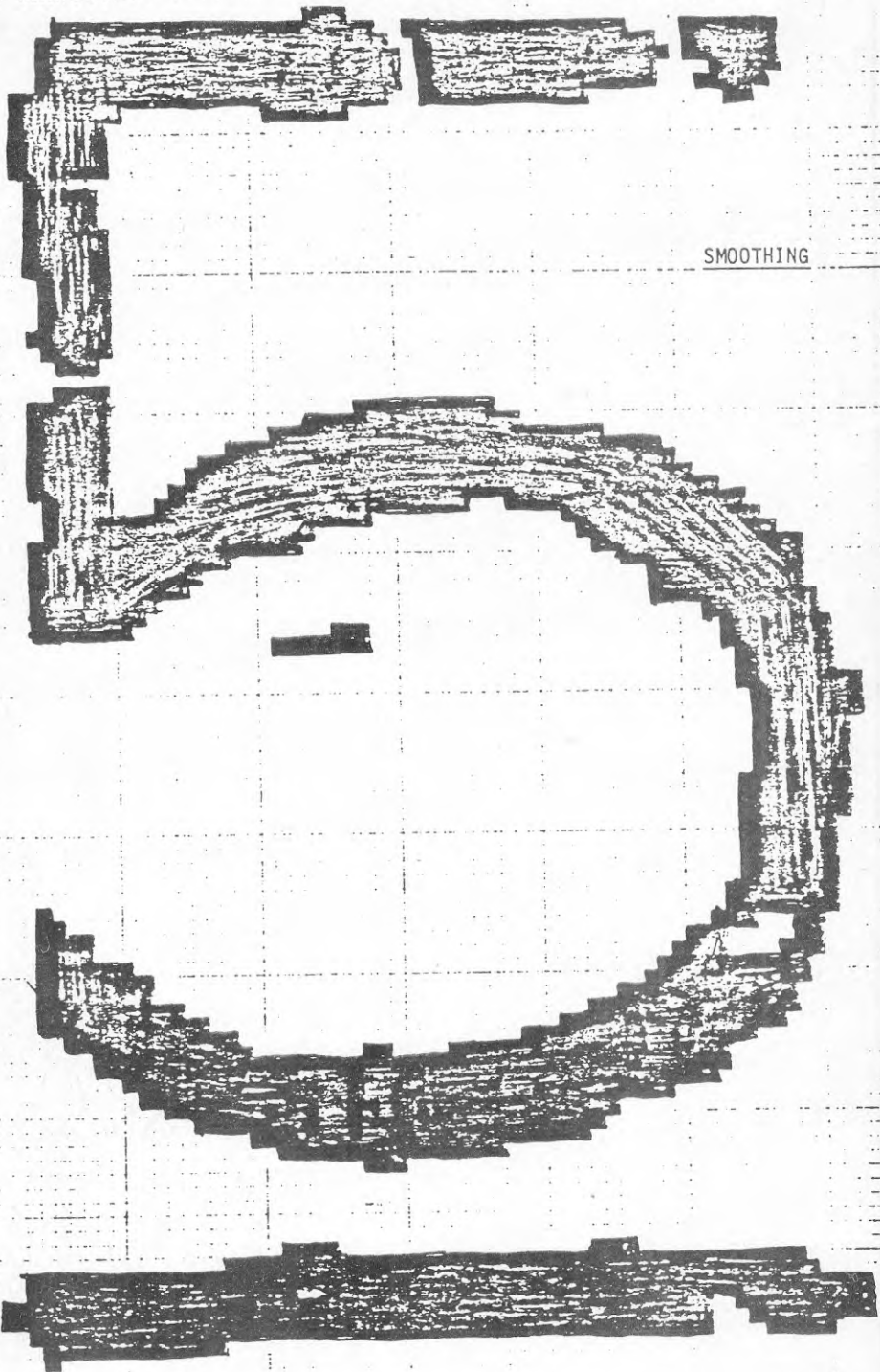
inches
Threshold Level: 60 %
Dot and Void Removal: 3,3
Smoothing: on
Growing: 2
Thinning: 5
Vector Tolerance: .01

*inches
= 3 paper*

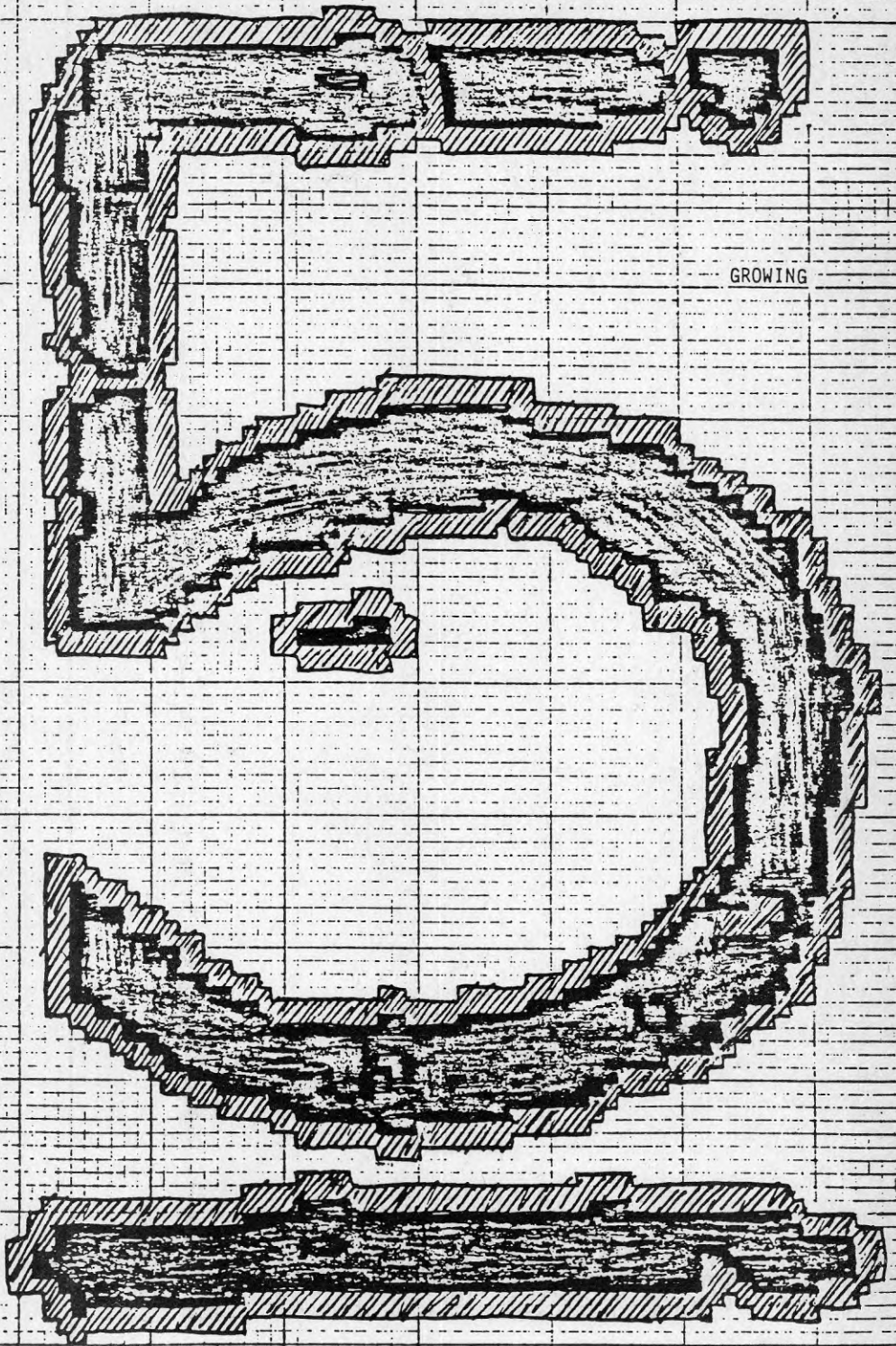


UN-ENHANCED RASTER IMAGE





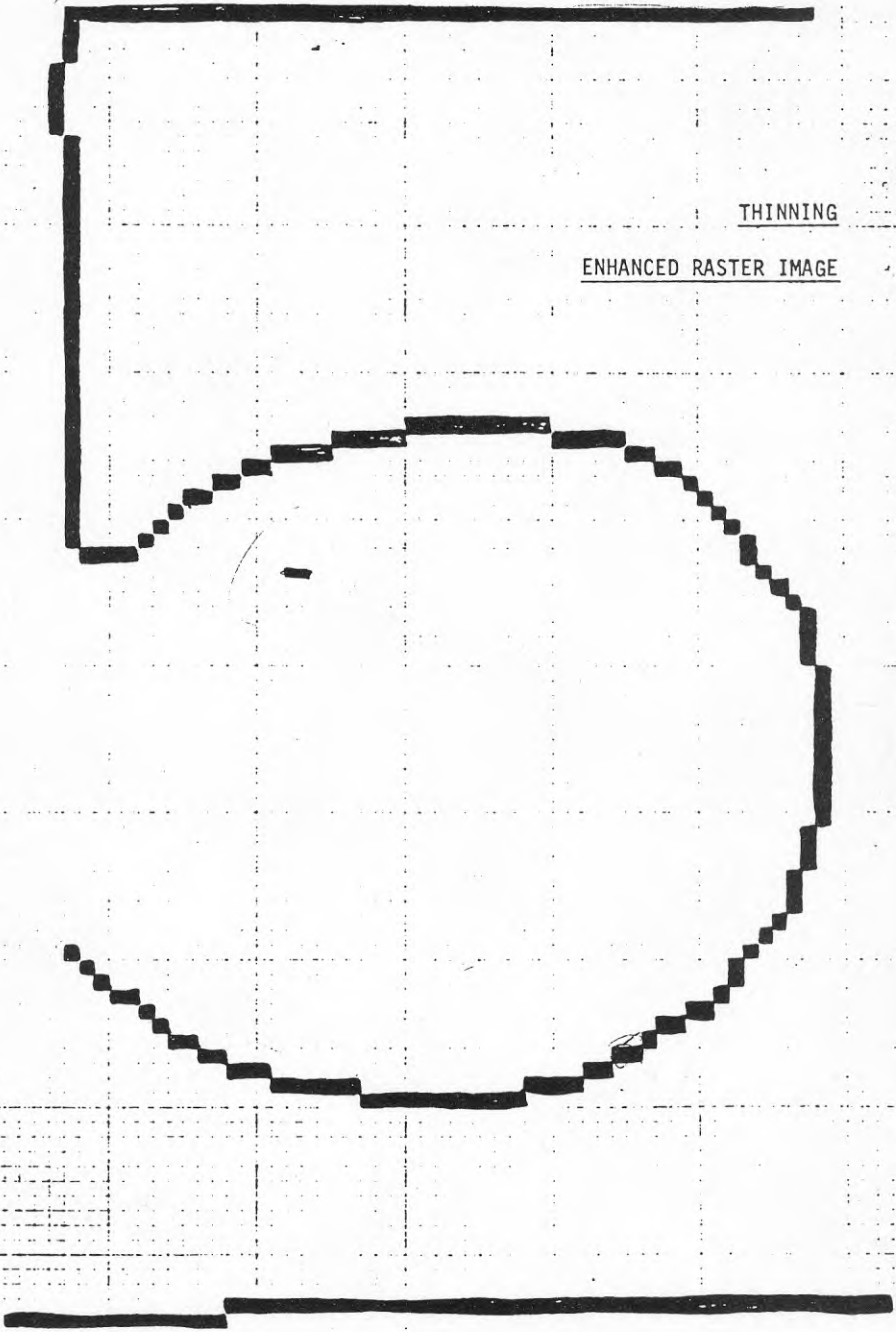
SMOOTHING



GROWING

THINNING

ENHANCED RASTER IMAGE



4.3 BESKRIVNING AV EXEMPEL.

Exemplen som följer är gjorda med följande utrustning. En Tektronix 4991S1. Den består av en Tek 4991 'Autovectorizer', en Tek 4125 Arbetsstation och en Tek 4957 Digitaliseringsbord.

Exempel 1.

Ritningen är en förlängd A1 från 1982. Ritningen är en planritning från kvarteret Apelsinen nr 5 i Solna. Det är en translarkopia. Flera av revideringarna är gjorda sedan den blivit en translar. Vid revidering av translarer används i regel aceton när man avlägsnar linjer. Detta skapar de vita partierna. På dessa vita partier kan man sedan rita nytt. De mörkare partierna är rasterade på originalritningen.

På sidan 115 finns ett foto av originalet för att åskådliggöra kvaliteten.

På sidan 116 har hela ritningen lagts in. Scanningsbilden visar att en scanning av en hel ritning av denna ojämna kvalitet inte blir bra.

Sidorna 117, 118 och 119 utgör exempel på varierad svärtning. På sidan 117 har faktorn satts till 55%. På sidan 118 har faktorn satts till 50%. På sidan 119 har faktorn satts till 45%.

Studerar vi den mittersta delen så kan konstateras att svärtningen skall vara liten om det skall gå att nyttja ritningen.

Studerar vi däremot den nedre mättsättningen är fallet det omvända.

Exemplet visar att uppdelningen med olika faktorer är nödvändig på ritningar av denna ojämna kvalitet. Till och med som bakgrundsmaterial är resultatet i det närmaste oanvändbart.

Exempel 2.

Ritningen är en A1 från 1981. Ritningen är en VA-plan från Jarlaberg i Nacka. Ritningen utgör ett förfrågningsunderlag och är en vanlig s.k. blåkopia av normal kvalitet.

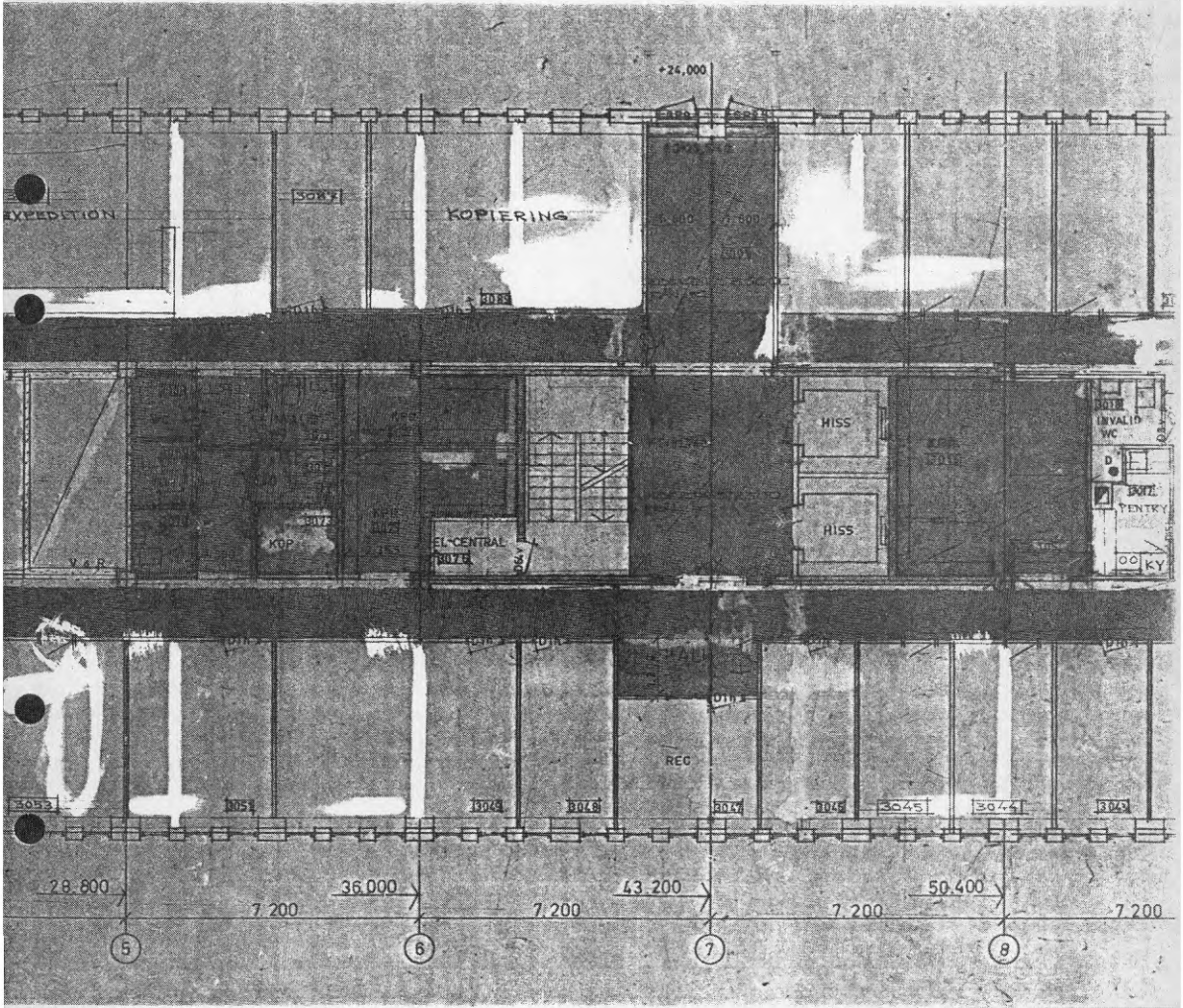
På sidan 120 finns ett foto av originalkopian för att åskådliggöra kvaliteten.

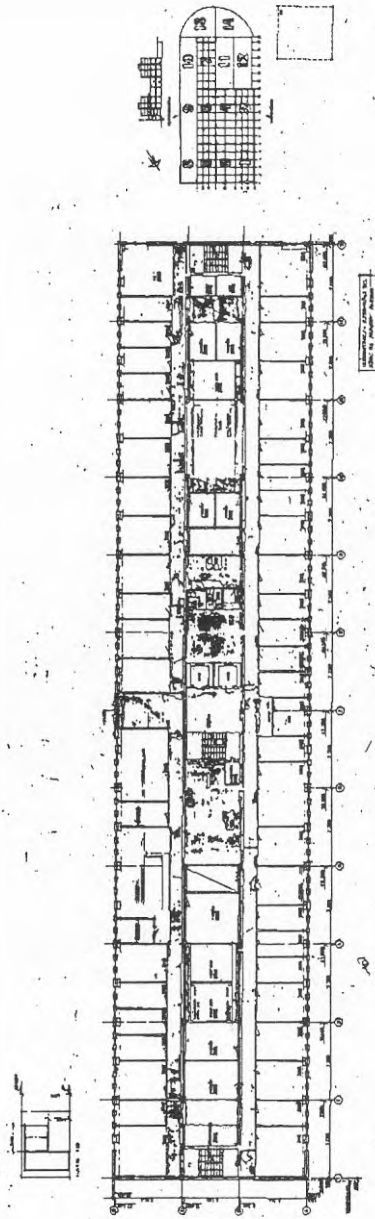
I de tre exempel som följer har följande varierats. Sid 121 svärtning 85% exponeringstid 60 minuter. Sidan 122 svärtning 80% och exponeringstid 35 minuter. Sidan 123 svärtning 75% och exponeringstid 20 minuter.

Av exemplen framgår att kvaliteten blir bättre om man ökar exponeringstiden men att detta inte räcker för att ha någon verklig nytta av resultatet mer än som bakgrundmaterial.

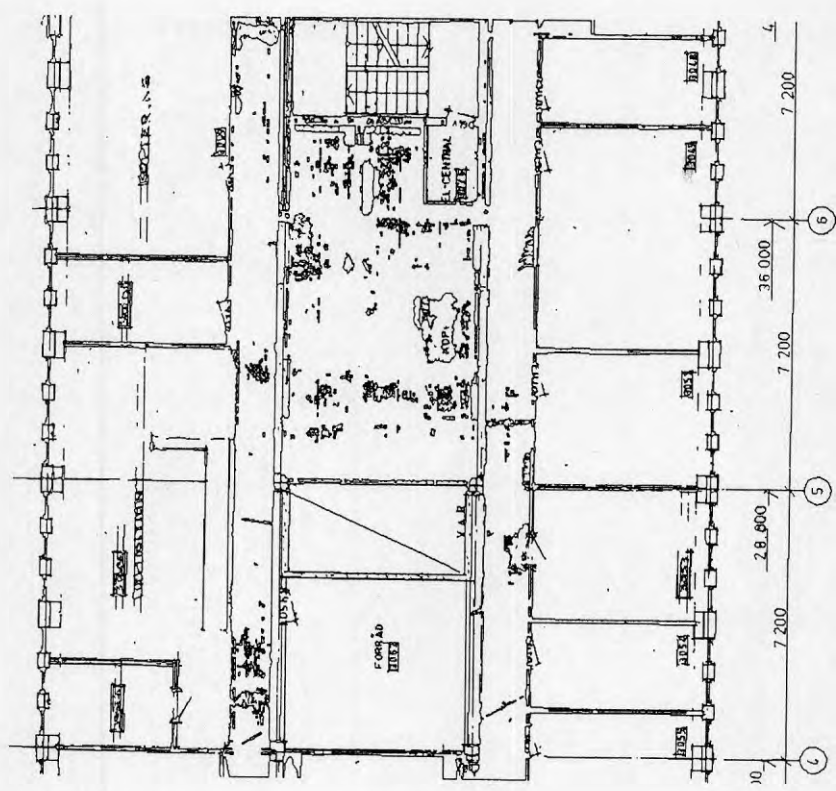
Exempel 3.

I exempel sid 124 visas en maskindel. Denna typ av scanning ger ett bra resultat. D.v.s. har man en bild av god kvalitet och skall använda bilden som bakgrund är scanningtekniken lämplig.

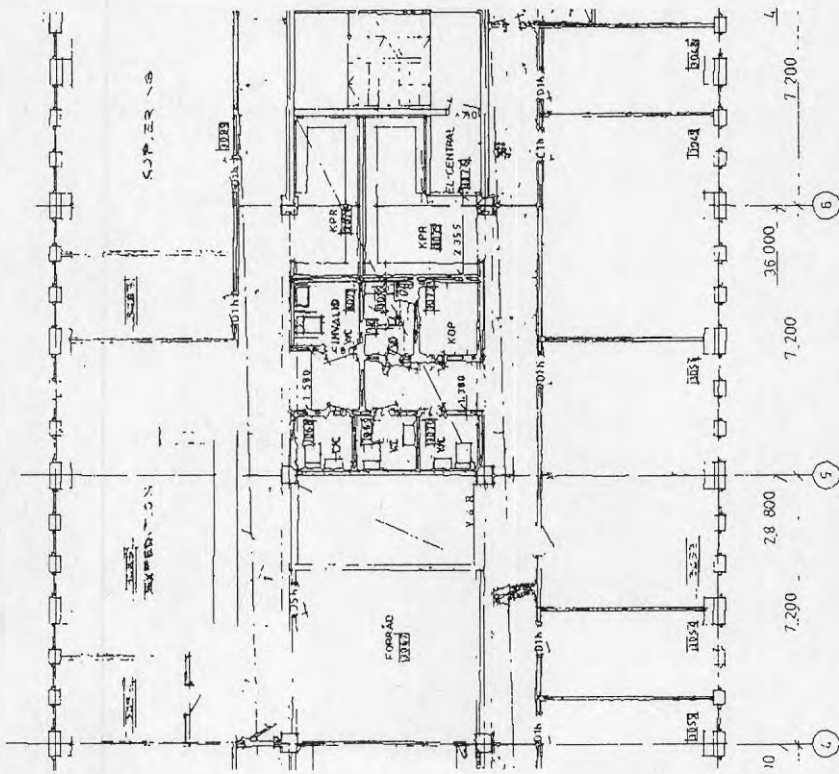




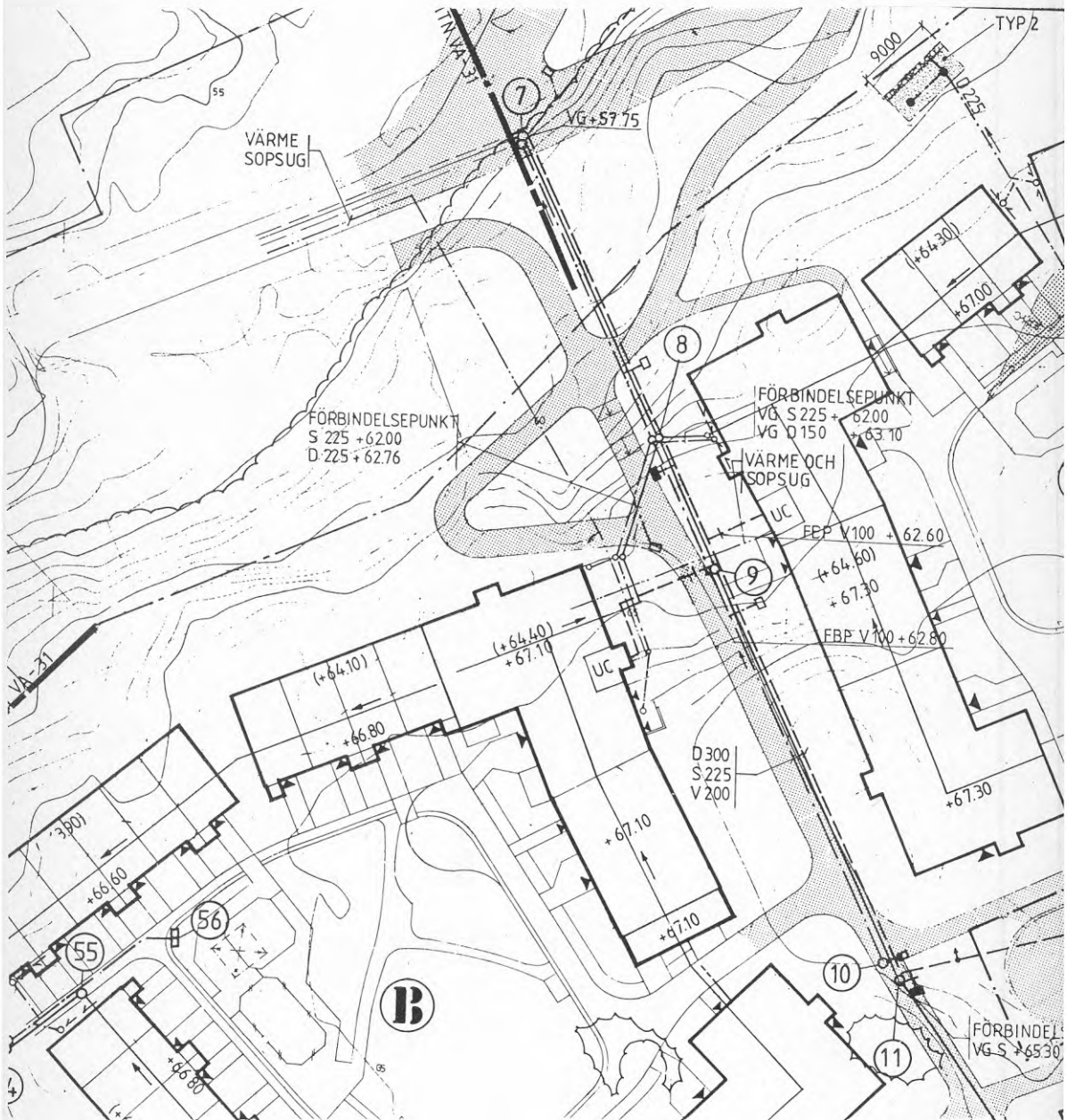
Status: Normal

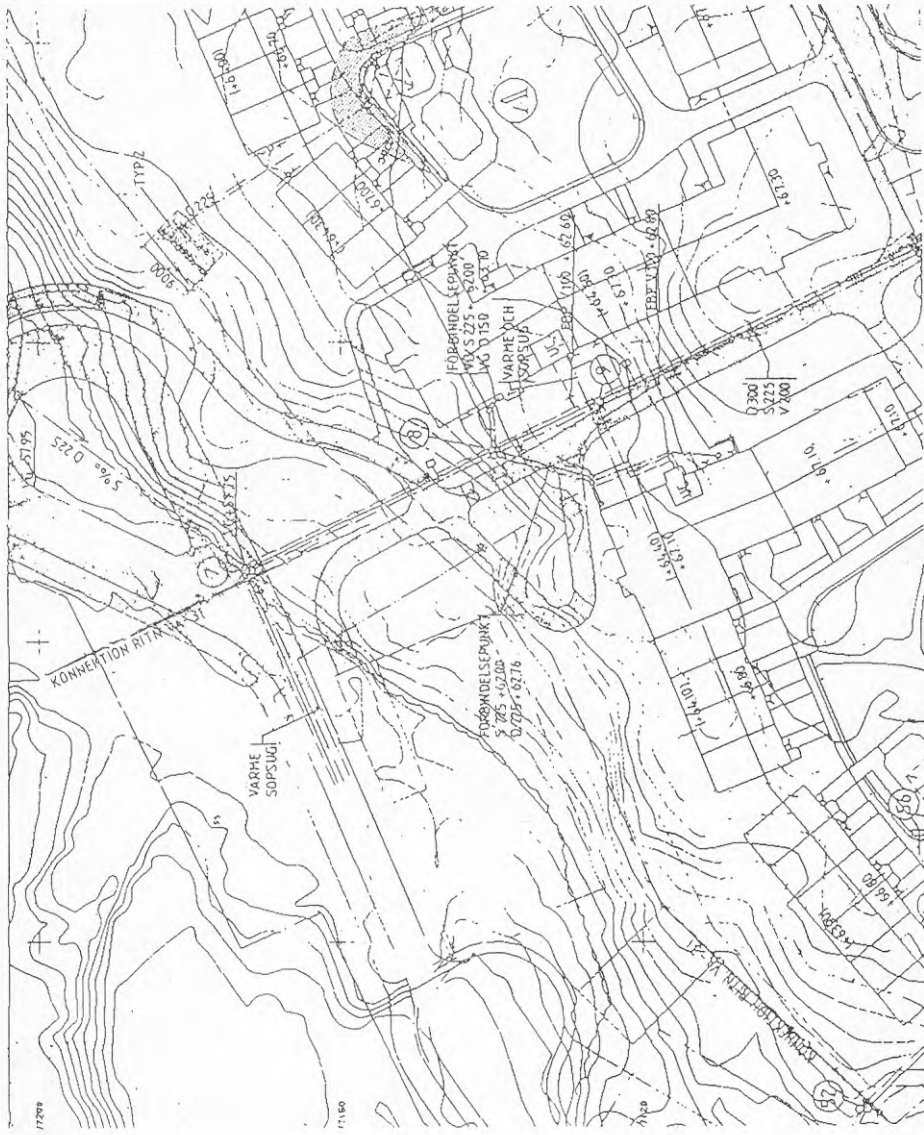


Status: Normal

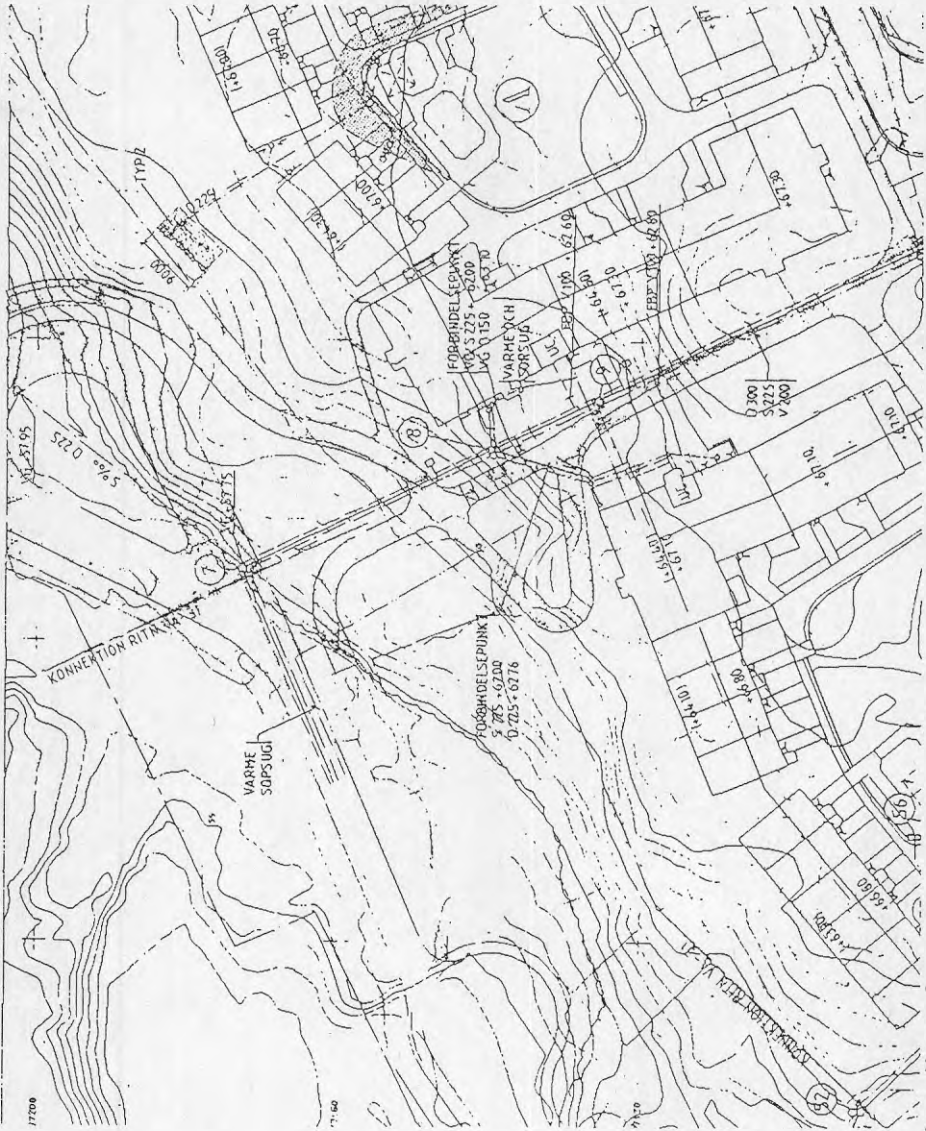


Status: Normal

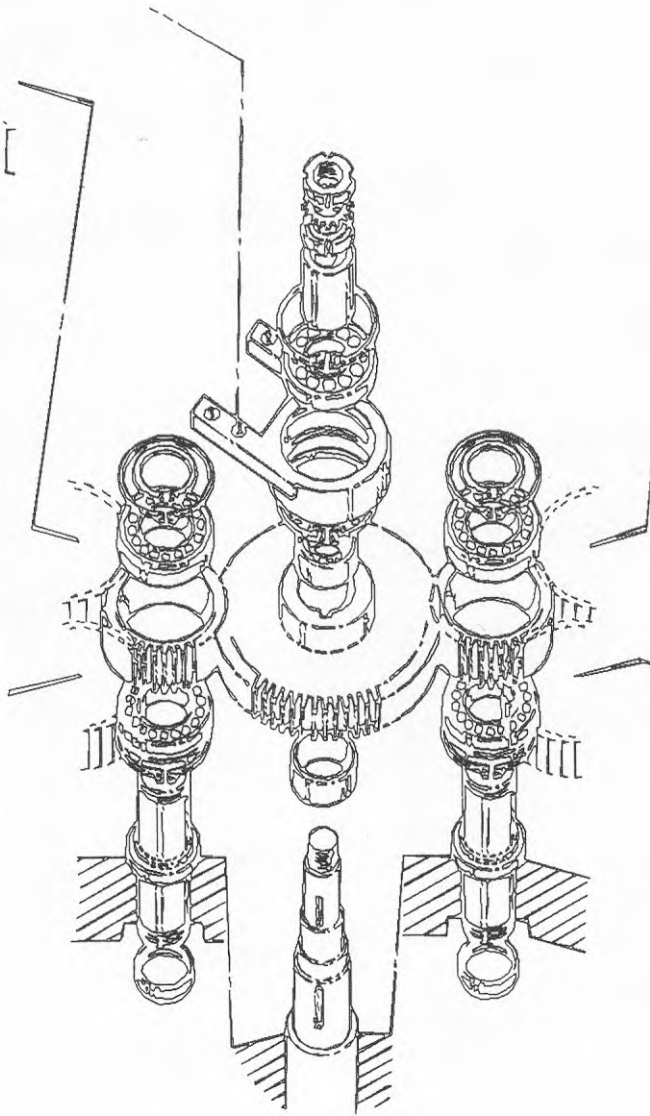




Status: Normal



Status : Norma 1



Penciling

CM 4

4.4 KOMMENTAR

Att använda scanning som hjälpmedel för att få in ritningar som inte är av god kvalitet är idag tveksamt. Har man däremot ett material av god kvalitet kan scanning vara ett bra alternativ.

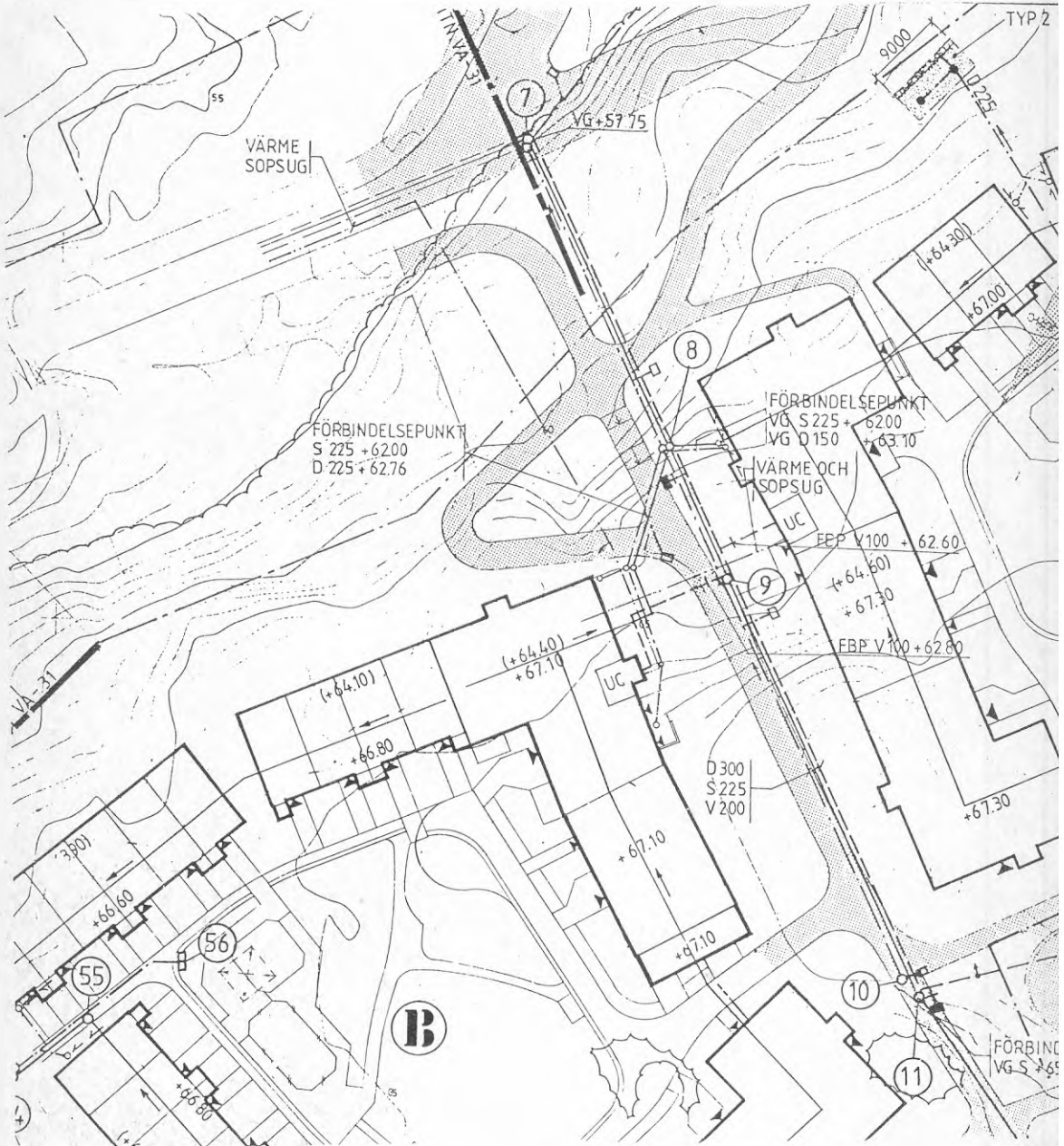
När man väljer utrustning skall man vara medveten om att utvecklingen inom detta område går fort. Det som var modernt igår kan vara omodert idag.

CAD-system är inte gjorda för att på ett rationellt sätt redigera ostrukturerad vektorinformation. Detta gör att en möjlighet att redigera och lägga argument på informationen bör finnas i scanningsutrustningen.

Mönsterpassning är ett mycket vitt begrepp. Därför skall man vara klar över vad leverantören menar med mönsterpassning.

Konvertering från raster till vektorformart kräver mycket datakraft. Detta är idag trots stora datorer ej försummbart.

Ett bra alternativ till scanning är styrd digitalisering. CASE & CAD Engineering har sedan en tid en tilläggsmodul till MedusaBygg där man har möjlighet att digitalisera på ett snabbt och strukturerat sätt.



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 850865-5
från Statens råd för byggnadsforskning till Skanska AB,
Tekniska avd, Danderyd.**

R14: 1990

ISBN 91-540-5158-4

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6801014

Abonnemangsgrupp:

R. Byggandets ekonomi och organisat

S. Byggplatsens verksamhet

Z. Konstruktioner och material

Distribution:

Svensk Byggtjänst

171 88 Solna

Cirka pris: 59 kr exkl moms