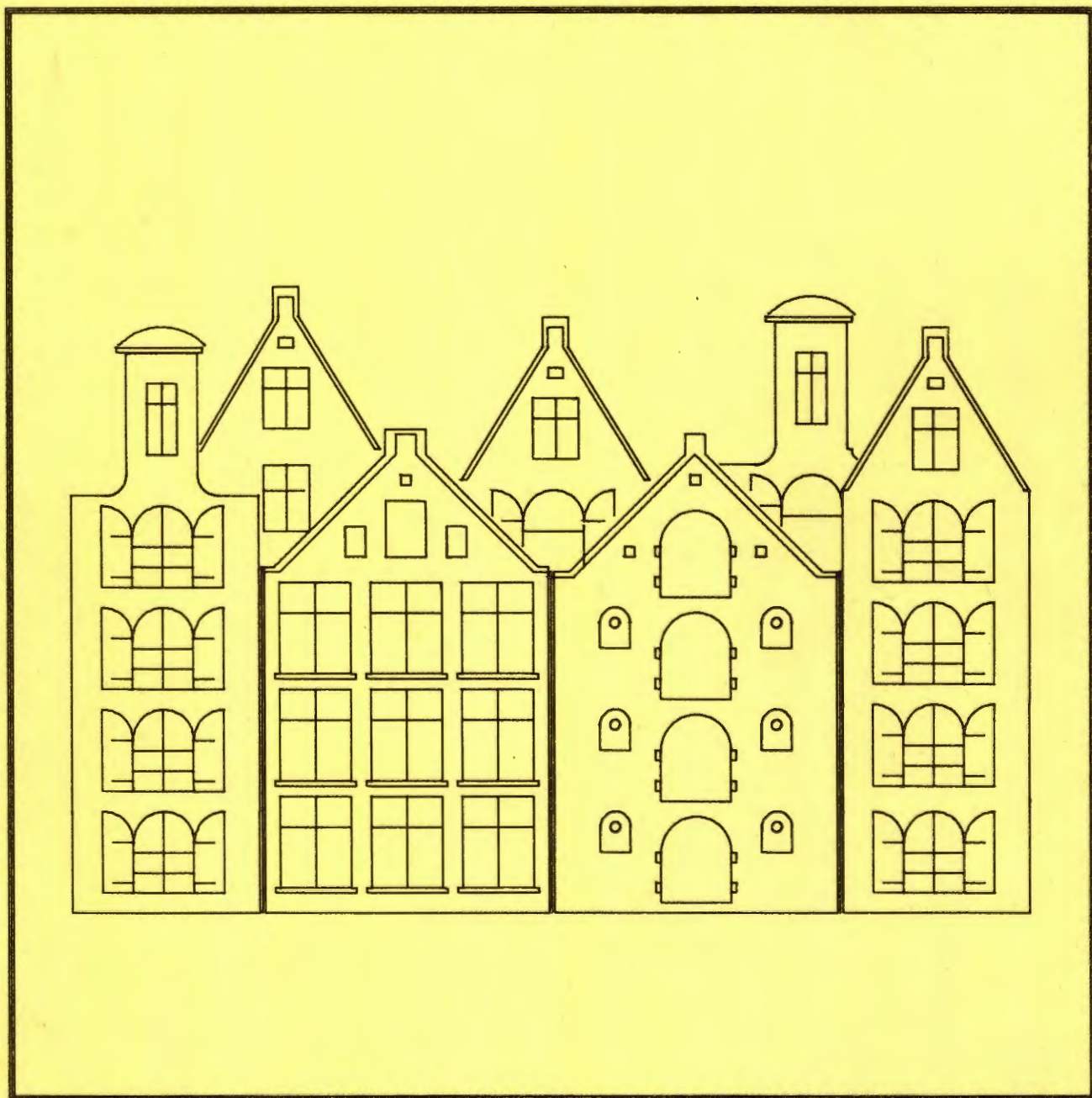




COMCAD VERSION 2.00 - FEBRUAR 1985



The logo for ICL, consisting of the letters 'ICL' in a bold, sans-serif font. A red diagonal stripe is positioned to the left of the 'I'.

F O R O R D

=====

I denne brugervejledning beskrives tegnesystemet COMCAD. Vejledningen er opdelt i tre dele:

- DEL I: En generel introduktion til det problemområde, COMCAD henvender sig til, samt en grundlæggende beskrivelse af COMCAD og de dele, der hører til et COMCAD-system.
- DEL II: Denne del tjener dels som en grundlæggende lærebog i COMCAD og dels som en kilde til ideer.
- DEL III: Her findes fakta om anvendelsen af COMCAD funktionerne. Del III er først og fremmest beregnet for opslag.

Den bruger, der har arbejdet med tidligere versioner af COMCAD vil kunne gå direkte til del III, men der er også noget at hente selv for garvede COMCAD brugere i de første to dele. Som en ekstra hjælp for brugere af tidligere versioner af COMCAD, findes der i appendix 1 en oversigt over de væsentligste nyheder i version 2.0.

Den, der er nybegynder med hensyn til COMCAD, bør starte med at læse del I og del II nøje igennem. For del II's vedkommende skal man ikke nøjes med at 'læse'. Det anbefales kraftigt, at man udfører de øvelser, der er beskrevet.

Sidst i manualen findes et antal apendices:

APPENDIX 1: giver den, der tidligere har anvendt COMCAD en kort oversigt over nyhederne i version 2.0.

APPENDIX 2: er en liste over de ting, man skal være lidt forsigtig med at anvende i COMCAD.

APPENDIX 3: er beregnet for den bruger, som gerne vil vide lidt om, hvorledes COMCAD fungerer. Informationerne i dette appendix kan også benyttes af den, der ønsker at anvende COMCAD datafiler i andre programmer.

ICL A/S tilstræber, at oplysningerne i denne vejledning til enhver tid er korrekte og ajourførte. Arbejdet med at opdatere beskrivelser af denne art er imidlertid - ikke mindst på grund af kraftig videreudvikling af såvel maskinel som programmel - meget omfattende. Derfor kan ICL A/S ikke påtage sig noget ansvar for følgerne af eventuelle unøjagtigheder i vejledningen. ICL A/S er ej heller i den videre udvikling af produkterne omtalt i denne vejledning på nogen måde bundet af de oplysninger, der gives. På den anden side er ICL A/S meget interesseret i at modtage enhver form for kritik og forslag, der kan være med til at rette/forbedre såvel produkter som tilhørende vejledninger.

Lyngby, februar 1985

INDHOLDSFORTEGNELSE

=====

DEL I: INDTRØDUKTION TIL COMCAD OG DATAMATASSISTERET TEGNING

1	INDLEDNING	1
2	LIDT OM COMPUTER AIDED DESIGN	2
2.1	Lidt mere om datamatassisteret tegning	3
2.2	Hvad kræves der til Datamat Assisteret Tegning	4
2.2.1	Maskinel	4
	2.2.1.1 Dataskærmen	5
	2.2.1.2 Digitizeren	6
	2.2.1.3 Printerens	6
	2.2.1.4 Penplotteren	6
2.2.2	Det egentlige værktøj: PROGRAMMELLET .	7
	2.2.2.1 2-D og 3-D tegneprogrammer ...	11
	2.2.2.2 Registrering af tegninger	12

DEL II: INSTALLATION, START OG ANVENDELSE AF COMCAD

1	INDLEDNING TIL DEL II	1
2	INSTALLATION AF COMCAD	1
2.1	COMCAD arbejdsdisketter	1
2.1.1	Arbejdsdisketter til manuel start ...	2
2.1.2	Arbejdsdisketter til automatisk start	2
2.2	Tilslutning af HIPAD digitizer	3
2.2.1	Fremstilling af HIPAD menu	6
2.3	Placering af COMCAD udstyret	7
3	START AF COMCAD	8
4	TEGNING MED COMCAD	10
4.1	Valg af funktioner, hjælp og notater	14
4.1.1	Stor skærmmenu	14
4.1.2	Lille skærmmenu	15
4.1.3	HIPAD menu	15
4.1.4	Tastaturet	15
4.2	Statuslinien	16
4.3	Tegning med tastaturet alene	18
5	EKSEMPLER OG ØVELSER	22
5.1	Tegn et højhus	22
5.1.1	LINIE og REKTANGEL	22
5.1.2	GRID	24
5.1.3	VIS GRID	25
5.1.4	Gentagelser	26
5.2	Genbrug og symboler	27
5.2.1	Et badeværelse	27
5.2.2	Skrifttyper	27
5.3	Målestoksforhold	29
5.4	Hjælpepunkter	30
5.5	Skærmorigo	31
5.6	Symmetri	32
5.7	Udskrift af tegninger	33
5.7.1	Printer	33
5.7.2	Plotter	33
5.8	Skravering	34
5.9	Tegningslag	35
5.10	Kombination af vektor- og rasterformat	36
6	ARKIVERING	37
7	LIDT AF HVERT	38
8	STOPPE COMCAD	39

DEL III: DETALJERET BESKRIVELSE AF COMCAD

1	INDLEDNING TIL DEL III	1
2	HOVEDMENU	1
3	BESKRIVELSE AF COMCAD FUNKTIONER	3
3.1	Tegnefunktioner	4
3.1.1	TEGNE	5
3.1.2	DIAGONAL	5
3.1.3	LINIE	6
3.1.4	REKTANGEL	6
3.1.5	CIRKEL	7
3.1.6	CIRKELBUE	7
3.1.7	ALFA	8
3.1.8	UDFYLDE	8
3.2	Slettefunktioner	9
3.2.1	NULSTIL	10
3.2.2	SLETTE	10
3.2.3	DELETE	11
3.3	Gentagefunktioner	12
3.3.1	Gentage REKTANGEL og CIRKEL(BUE)	13
3.3.2	Gentage rette linier	13
3.4	Manipulationsfunktioner	14
3.4.1	FLYTTE	16
3.4.2	KOPIERE	16
3.4.3	flytte	17
3.4.4	kopiere	18
3.4.5	KOPIERE/FLYTTE	18
3.4.6	kopiere/FLYTTE	19
3.4.7	ROTERE	19
3.4.8	SPEJLE	20
3.4.9	ZOOM	20
3.4.10	SKIFT PEN	21
3.5	Lagre og udskrive	22
3.5.1	GEM TEGNING	24
3.5.2	HENT TEGNING	25
3.5.3	FILKATALOG	26
3.5.4	CHECKPUNKT	26
3.5.5	HENT CHECKPUNKT	27
3.5.6	PRINT/PLOT	27
3.6	Tegningskontrol	31
3.6.1	SWITCH FORMAT	32
3.6.2	SWITCH READ-MODIFY-WRITE	32
3.6.3	LINIETYPE	32
3.6.4	KARAKTERTYPE	33
3.6.5	KARAKTERSTØRRELSE	33
3.6.6	PEN	34
3.6.7	SKALA	34

DEL III (fortsat)

3.7	Skærmkontrol	35
3.7.1	RENS SKÆRM	36
3.7.2	VÆLG MARKØR	36
3.7.3	PLACER MARKØR	37
3.7.4	SWITCH KOORDINATER	37
3.7.5	SWITCH SKÆRM	38
3.7.6	SWITCH BIPPER	38
3.7.7	GRID	39
3.7.8	VIS GRID	39
3.7.9	MÅLESTOK	40
3.7.10	SKÆRMORIGO	40
3.7.11	VIS AKSER	41
3.7.12	VIS VEKTORTABELSTØRRELSE	41
3.8	Programkontrol	42
3.8.1	MENU	43
3.8.2	QUIT	43
3.8.3	PROGRAMPARAMETRE	43
3.9	Animering	47
3.9.1	VENT	48
3.9.2	STOP	48
3.9.3	TVUNGEN NULSTIL	49
4	FEJL OG FEJLMEDDELELSER	50
5	FUNKTIONSOVERSIGT	54
Appendix 1	COMCAD Version 1.4x og Version 2.0.	
Appendix 2	Kendte fejl og mangler i COMCAD V. 2.12.	
Appendix 3	Noget om COMCAD-programmet og COMCAD filer.	

Del I
Introduktion til COMCAD og datamat-assisteret tegning.

1 INDLEDNING

Navnet COMCAD er en forkortelse for:

*COMet
Computer
Aided
Design*

hvilket overført til godt dansk betyder, at COMCAD er et system til datamatassisteret konstruktion. Helt præcist udtrykt, er COMCAD et system til fremstilling af den del af en design- eller konstruktionsopgave, der omhandler fremstilling af tegninger.

Et af de bedste (om ikke det bedste) udtryksmidler, når det drejer sig om at forklare eller dokumentere ting, er tegninger og figurer. Det er her COMCAD kommer ind i billedet som et yderst nyttigt værktøj til fremstilling af tegninger af enhver art:

- Tekniske tegninger.
- Kurver og diagrammer.
- Illustrationer til rapporter, undervisningsmateriale m.v.
- Formularer.
- Transparenter til overheadprojektorer.
- etc. etc. etc.

Når talen er om at anvende COMCAD til design- og konstruktionsopgaver, må man tolke disse ord i meget bred forstand. Men strengt taget er fremstilling af en rapport jo også en konstruktionsopgave lige så vel som de andre ting, der er nævnt ovenfor.

Brugen af COMCAD er meget let at lære, idet tegnearbejdet foregår via en såkaldt digitizer, der her fungerer som en tegneplade. Man kan tegne som om man anvendte blyant, papir og viskelæder. Anvendelse af COMCAD til tegningsarbejde indebærer mange fordele:

- Fremstilling og sletning af linier, cirkler, bogstaver osv. sker med datamatens hjælp.
- Tegningsdetaljer kan genbruges.
- Man kan let transformere og manipulere tegningsdele.
- Arkivering og fremhentning af tegninger er simple operationer.

Tilsammen betyder alle disse fordele, at det er let at fremstille, vedligeholde og opdatere tegninger ved hjælp af COMCAD. Man kan opnå en meget høj kvalitet af de fremstillede tegninger.

Sidst men ikke mindst betyder let adgang til at fremstille tegninger og illustrationer, at man får fremstillet de tegninger, som gør rapporten/dokumentationen langt mere informativ.

2 LIDT OM COMPUTER AIDED DESIGN

Computer Aided Design - CAD - på dansk Datamat Assisteret Konstruktion (DAK) - er betegnelsen for det, at benytte en datamat i forbindelse med en design- og konstruktionsopgave.

Designopgaver er at udvikle (opfinde) nye produkter - f.eks. en ny datamat. Blot man er åben overfor, hvad et produkt er (f.eks. også et skilt til et udstillingsvindue), har man ikke lagt u-nødige begrænsninger på, hvad CAD/DAK står for.

Anvendelsesområderne for en datamat i forbindelse med designopgaver er mangfoldige.

At benytte en datamat til at foretage beregninger er umiddelbart indlysende. Med en datamat kan man foretage langt flere beregninger med større nøjagtighed, end det er muligt med 'håndkraft' (lommeregner). Man kan gennemregne mange muligheder, inden man bestemmer sig for en given løsning.

Har man udarbejdet og beregnet en bestemt konstruktion, kan datamaten anvendes til at simulere konstruktionens opførsel under alle tænkelige forhold. Herved undgår man ofte mange dyre laboratorieforsøg - eller endnu bedre, man undgår at sende produkter på markedet, som ikke indfrier brugerens forventninger.

En datamat anvendt som tekstbehandlingssystem kan også gøre god fyldest i forbindelse med udarbejdelse af dokumentation, brugervejledning etc., som er påkrævet i forbindelse med nye produkter.

Stort set alle konstruktionsopgaver kræver fremstilling af et større eller mindre antal tegninger. Med et værktøj som COMCAD kan man også løse denne del af opgaven med hjælp fra en datamat.

En datamats rolle i konstruktionsprocessen er mere vidtrækkende end det at være et værktøj i forbindelse med de enkelte delprocesser (beregning, simulering, tegning, dokumentation etc.). Systematisk anvendelse af datamaten betyder, at man under hele udviklingstiden får registreret en række oplysninger om det nye produkt. Disse oplysninger kan let fremhentes og genbruges i andre relationer - f.eks. når man skal sælge sit produkt, eller udvikle næste produkt. Tekster og tegninger, som en konstruktør har registreret i forbindelse med udvikling af et nyt produkt, kan meget vel danne grundlag for det materiale (annoncer o.lg.), der skal fremstilles for at markedsføre produktet.

Et nyudviklet produkt er sjældent statisk. Oftest sker der en videreudvikling som følge af erfaringer, nye ideer, ny teknologi m.v. Når produktet videreudvikles, skal dokumentationen også ændres. Dette bliver lettere (med større sandsynlighed for at det også bliver gjort), når dokumentation i form af tekster, beregninger og tegninger findes registreret i en datamat.

Dybest set er langt de fleste nye produkter i dag baseret på en videreudvikling af eksisterende produkter. Mange detaljer - såvel tekster som beregninger og tegninger - går derfor igen fra produkt til produkt. Også for produkter af vidt forskellig art. Eksempelvis indeholder alle elektriske apparater mange ens komponenter - modstande, transistorer, 'chips' m.v. - som tegnes med de samme symboler.

Med informationerne registreret på en datamat, kan man overføre og genbruge detaljer fra den ene produktbeskrivelse til den anden. Den helt store fordel opnår man, når man systematiserer sin registreringer, dvs man opretter kartoteker (biblioteker) på datamaten med f.eks. tekster og tegningsdetaljer (symboler).

Man kan roligt sige, at jo længere man anvender en datamat til konstruktionsopgaver, desto mere glæde får man af dette værktøj, idet man løbende registrerer nye informationer, der kan genbruges.

2.1 Lidt mere om datamatassisteret tegning

COMCAD dækker den del af datamatassisteret konstruktion, som omfatter fremstilling af tegninger ved hjælp af en datamat - datamatassisteret tegning, eller på engelsk: Computer Aided Drawing = CAD - forkortelsen CAD kan stadig anvendes.

Af foregående afsnit fremgår, at det er væsentligt, at man har let ved at **fremstille** (for i det hele taget at få det gjort), **arkivere** (i et system, der gør det let at genfinde en given tegning) og **rette** (de fleste tegninger - specielt tekniske tegninger - undergår ændringer med tiden) tegninger. Hertil kommer, at der er meget at hente - ikke mindst når det gælder **kvaliteten** af den færdige tegning - hvis man kan **genbruge** fra eksisterende tegninger/symbolbiblioteker. Disse fem nøgleord:

** Fremstilling * Arkivering * Rettelse * Kvalitet * Genbrug*

er væsentlige at holde sig for øje, når man skal vurdere betydningen af at anvende en datamat ved fremstilling af tegninger.

Læg mærke til ordet **værktøj** i foregående sætning. En datamat kan være et værktøj, ved hjælp af hvilket en konstruktør fremstiller en illustration af sine ideer, men man siger ikke til en datamat:

Fremtill en prisbillig kontorstol, der opfylder alle ergonomiske krav.

Lav et søjlediagram i fem farver over virksomhedens omsætning gennem de sidste 10 år.

hvorefter datamaten leverer det ønskede resultat i løbet af nul komma fem.

Det er væsentligt at huske, at det fortsat er den menneskelige kreativitet, der alene ligger til grund for, hvorledes en tegning eller illustration kommer til at tage sig ud. På den anden side indebærer brugen af en datamat nogle muligheder, som kan være til stor hjælp på de ovenfor nævnte fem områder, således som vi skal se i det følgende.

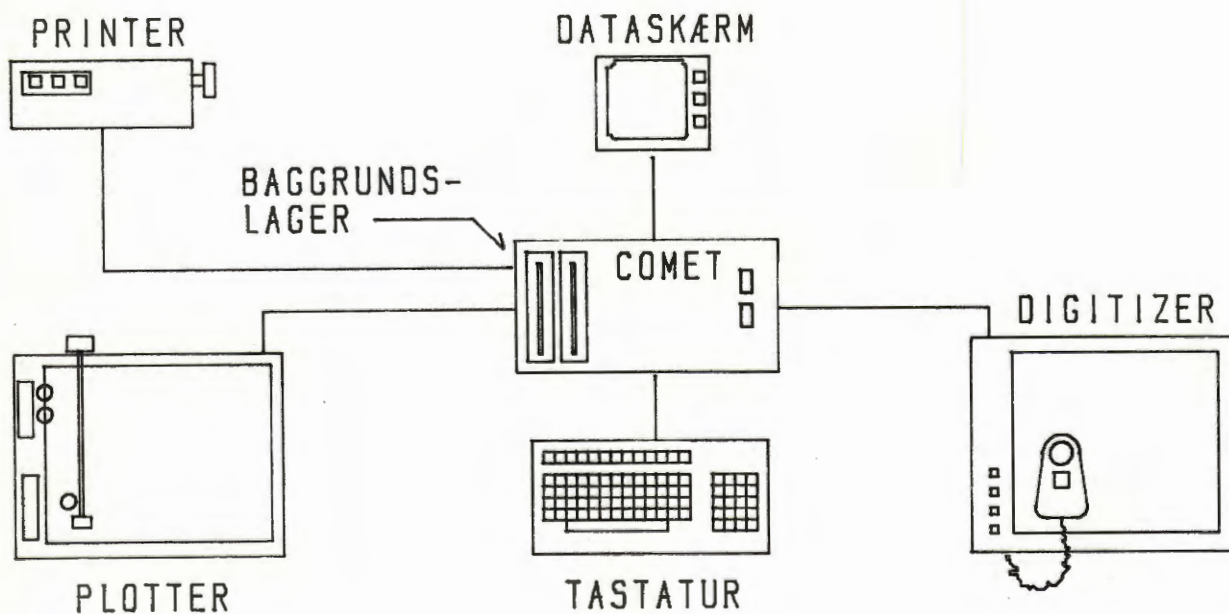
2.2 Hvad kræves der til Datamat Assisteret Tegning ?

For at kunne lave datamatassisteret tegning kræves naturligvis en datamat, men denne skal oftest suppleres med med andre maskinelle enheder, som ikke er almindelige på datamater, der f.eks. anvendes til administrative opgaver.

Datamaten med tilhørende specialmaskinel er ikke noget beventt til tegneformål, medmindre man også råder over et tegneprogram til datamaten, dvs. et program, der kan omsætte brugerens måde at beskrive en tegning på til noget, datamaten kan arbejde med.

2.2.1 Maskinel

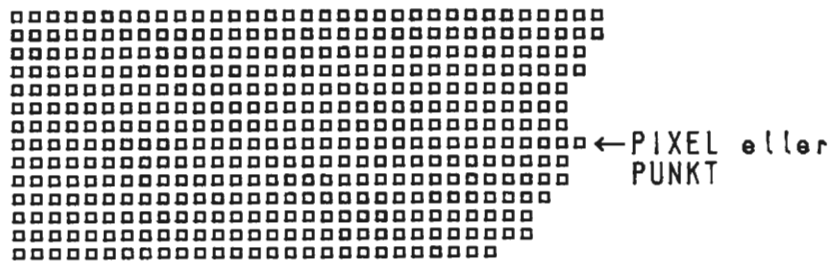
Som udgangspunkt for en beskrivelse af de enkelte maskinelle komponenter, der kræves/kan indgå i et system til datamatassisteret tegning, vil vi se på maskinellet til et COMCAD-system.



Figur 1.1.

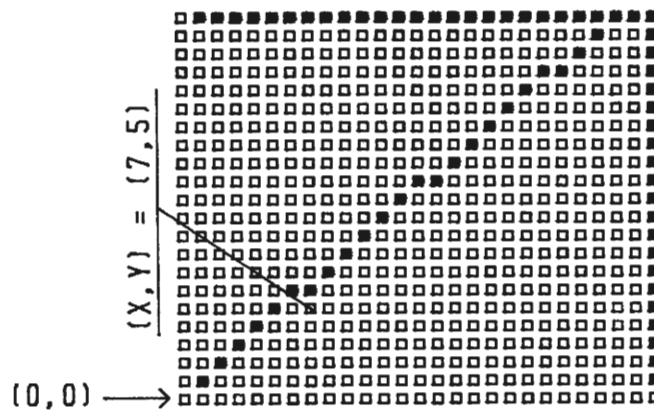
2.2.1.1 Dataskærmen

DATASKÆRMEN er det medium, hvorpå man følger en tegnings tilblivelse - man vil faktisk ofte sige, at man tegner på dataskærmen. Den mest anvendte type dataskærm er raster-skærmen. Her er skærbilledet delt op i et stort antal punkter, der er arrangeret i vandrette rækker:



Figur 1.2.

De enkelte punkter på skærmen kan være lysende eller slukket. Ved at lade et antal punkter, der ligger ved siden af hinanden være lysende, opbygger man en figur - f.eks. en ret linie:



Figur 1.3.

Som det fremgår af ovenstående figur må rette linier, der ikke er vandrette eller lodrette, dannes med en vis tilnærmelse, men blot der er tilstrækkeligt mange punkter på skærmen, vil øjet opfatte tilnærmelsen som en ret linie. Antallet af punkter på en raster-skærm kaldes for skærmens opløsning og udtrykkes som antal vandrette linier (Y) gange antal punkter pr. linie (X). Er en skærms opløsning 512 x 512 har man altså 512 vandrette linier med hver 512 punkter eller ialt 262.144 punkter på skærmen. Som vist på figuren ovenfor kan man betragte skærmens punkter som koordinater i et koordinatsystem, hvis nulpunkt (origo) f.eks. kan være placeret i skærmens nederste venstre punkt. Man kan således adressere de enkelte punkter - og bestemme, om de skal være lyse eller mørke - ved et koordinatpar (X,Y). På figuren ovenfor udpeges det markerede punkt ved koordinaterne (X,Y) = (7,5).

2.2.1.2 Digitizeren

Digitizeren repræsenterer en meget præcise metode til en naturlig inddatering af tegninger. En digitizer er en plade, hvorpå man kan bevæge en pen eller en puck (en flad indretning, som i modsætning til pennen bliver liggende, når man slipper den). Pennens eller pucks position på (tegne)pladen registreres og omsættes til X-Y-koordinater af elektronik i digitizeren. Disse koordinater sendes til datamaten og kan eksempelvis tolkes som koordinaterne for punkterne på en rasterskærm. Digitizerens pen/puck er endvidere forsynet med (mindst) en trykknop (tast). Information om, hvorvidt denne tast er aktiveret eller ikke, sendes sammen med koordinaterne til datamaten, hvor informationen f.eks. anvendes til at bestemme, om det udpegede punkt på dataskærmen skal være lysende. Man kan nu arbejde med pennen/pucken fuldstændig som med en blyant. Når pennen/pucken bevæges hen over tegnepladen vises dens position på skærmen ved en markør. Når man aktiverer pennens/pucks tast gøres de punkter på skærmen, som svarer til bevægelsen på tegnepladen, lysende, og man får en tegning på skærmen, som svarer til bevægelsen på tegnepladen.

2.2.1.3 Printereren

Den type printere, der kan anvendes til fremstilling af tegninger er såkaldte matrixprintere. Dette er printere, der afsætter prikker på papiret ved aktivering af nogle meget tynde nåle. Ligesom punkterne på en rasterskærm kan prikkerne på papiret sammensættes til figurer (f.eks. bogstaver og tal), der for det blotte øje fremtræder (næsten) som sammenhængende. Man kan overføre en tegning fra en rasterskærm på en matrixprinter ganske enkelt ved at tegne prikker på papiret svarende til de lysende punkter på skærmen. Dette giver en rimelig god tegningskvalitet, der er anvendelig til mange formål. Fordelen ved at anvende en printer til fremstilling af papirtegninger er naturligvis, at printereren også kan anvendes til skrivning af almindelig tekst.

2.2.1.4 Penplotteren

Penplotteren foretager tegning med en pen, der kan bevæges i hhv. X- og Y-retningen. Enheden for bevægelse i de to retninger er meget lille - ofte 0.1 mm. Derved kan man opnå en høj grad af præcision ved fremstilling af tegninger på en plotter. De rette linier, der på dataskærmen fremstilles med en vis tilnærmelse ved hjælp af prikker (se afsnit 2.2.1.1), kommer på plotteren til at tage sig ud som helt rette linier. En penplotter vil ofte kunne arbejde med flere typer penne som f.eks. filtpenne, spritbaserede filtpenne (tegning på plastic o.lg.) samt tushpenne. Med sidstnævnte kan man opnå en overmåde høj kvalitet på tegningerne. De fleste penplottere har endvidere mulighed for (automatisk) at skifte mellem flere penne. Dette kan udnyttes til fremstilling af tegninger med flere forskellige strektykkelser eller til flerfarvede tegninger.

2.2.2 Det egentlige værktøj: PROGRAMMELLET

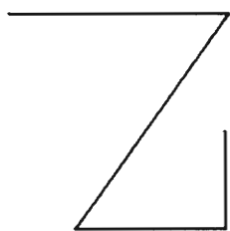
De ovenfor beskrevne herligheder (isenkram) er ikke meget bevendt, medmindre man har 'noget', der kan styre de enkelte komponenter og få disse til at spille sammen i en helhed. Dette 'noget' er et program - et tegneprogram. I voret tilfælde har tegneprogrammet fået navnet COMCAD.

Et tegneprogram er ikke noget selvtænkende intelligensvæsen, selvom man i tilhørende beskrivelser (sikker også i denne) vil finde vendinger, der kunne tydes i den retning. Et tegneprogram kan udføre instruktioner, der gives af brugeren. Instruktioner kan gives via tastaturet og/eller digitizeren.

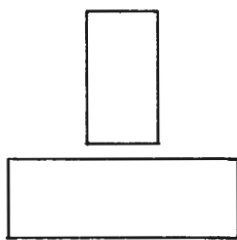
Først og fremmest skal brugeren kunne instruere tegneprogrammet om at opbygge en tegning (på dataskærmen). Dybest set består enhver tegning af rette linie, cirkelbuer, kurver o.lg. enkle geometriske figurer. Et tegneprogram skal altså på brugerens instruktion kunne vise sådanne tegningsdele - i fagsproget kaldet primitiver - på dataskærmen. I virkeligheden kan man sige, at tegneprogrammet i denne forbindelse erstatter lineal, passer og andre tegneredskaber, som man ellers ville anvende til tegningsarbejdet. Det er op til brugeren at få placeret en række primitiver på dataskærmen, således at de tilsammen udgør en tegning.

I COMCAD er følgende primitiver til rådighed:

* *ret linie*



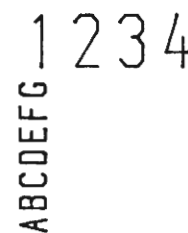
* *rektangel*



* *cirkel(bue)*



* *tekst*



Figur 1.4.

Hertil kommer muligheden for at tegne frihåndstegning:



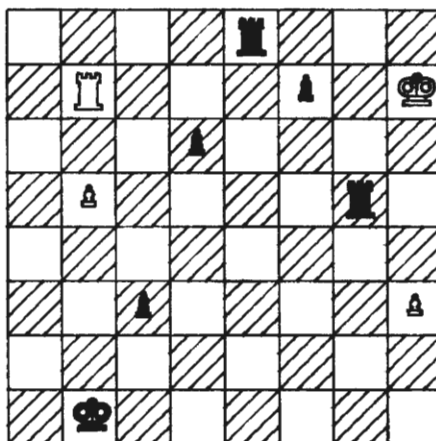
Figur 1.5.

Dette udvalg af primitiver gør COMCAD til et generelt tegneprogram, der kan anvendes indenfor alle fagområder. Et COMCAD system kan tilpases specifikke anvendelser (fagområder) ved at sammensætte de indbyggede primitiver til mere fagorienterede primitiver (f.eks. transistor-symboler i elektriske diagrammer). De sammensatte primitiver kaldes også for symboler.

Efter fremstilling af en tegning på dataskærmen, skal tegneprogrammet også kunne efterkomme brugerens ønske om at overføre tegningen til printer eller plotter eller gemme (arkivere) tegningen på disk eller diskette.

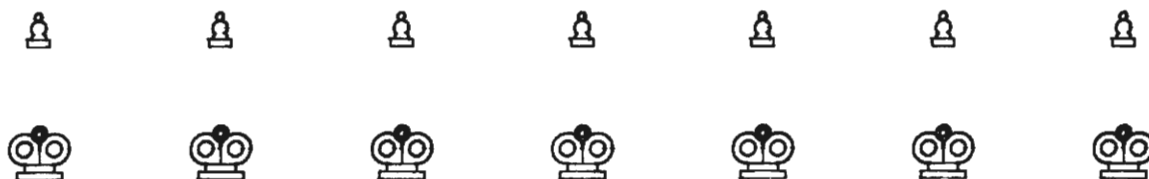
Når en tegning gemmes på disk/diskette, er det bl.a. for at man på et senere tidspunkt skal kunne hente tegningen frem på dataskærmen for at foretage rettelser. Når man skal rette i en tegning, skal man naturligvis kunne tilføje nye primitiver, men man skal også have mulighed for at slette dele af den gamle tegning. En slettemulighed er derfor en vigtig funktion i programmet.

Ved at betragte nogle tegninger, vil man ret hurtigt opdage, at den samme deltegning (det samme symbol) ofte indgår flere gange i en tegning.



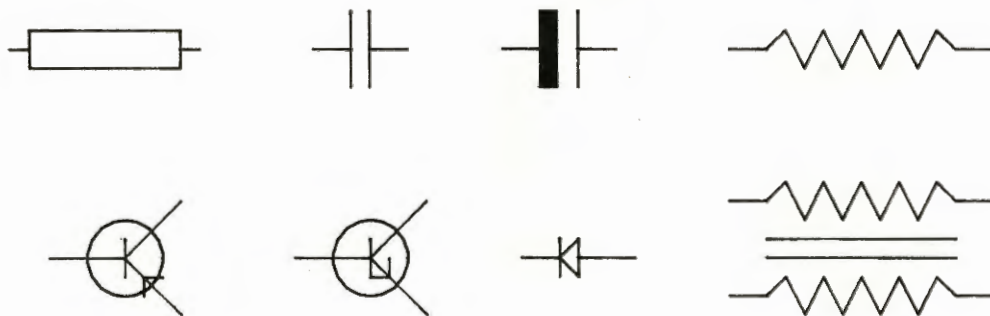
Figur 1.6.

Her er vi ved et af de punkter, hvor man virkelig kan opnå store fordele ved at anvende en datamat til fremstilling af tegninger. Efterhånden som man opbygger en tegning på dataskærmen, lagres informationer om de enkelte tegningsdele i datamatens arbejdslager. Det er derfor let at få datamaten (tegneprogrammet) til at gentage (kopiere) en del af en tegning.



Figur 1.7.

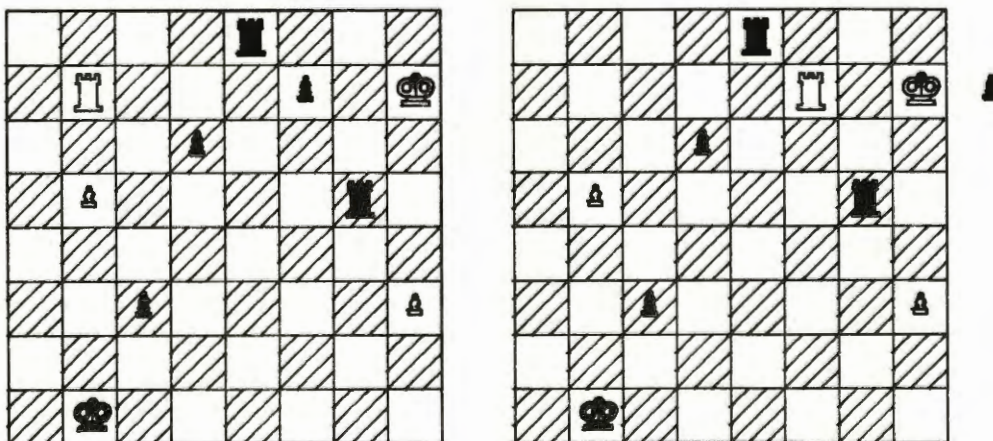
Alle tegningsdele, der forekommer flere gange i en tegning skal altså kun fremstilles en gang. Derefter klarer man sig med kopier - genbrug som var et af de tidligere omtalte fem nøgleord. Nu behøver man jo ikke at indskrænke sig til at kopiere tegningsdele indenfor den tegning, man netop arbejder med. Måske findes der i de tegninger, man har gemt på diskette, mange dele, som kan genbruges. Man kan jo også fremstille specielle tegninger (symboltabeller), der indeholder de mest anvendte deltegninger (symboler) indenfor det fagområde, man beskæftiger sig med:



Figur 1.8.

Når man starter på en ny tegning, begynder man med at hente symboltabeller frem fra diskette og plukke fra disse. Der er store tidsbesparelser at hente på genbrug af tidligere fremstillede symboler. Men ikke nok med det, når man kopierer en engang korrekt fremstillet tegningsdel, sikrer man sig, at denne del er korrekt hver gang. Kopiering bidrager altså også til at sikre kvaliteten - et andet nøgleord - af de tegninger, man fremstiller.

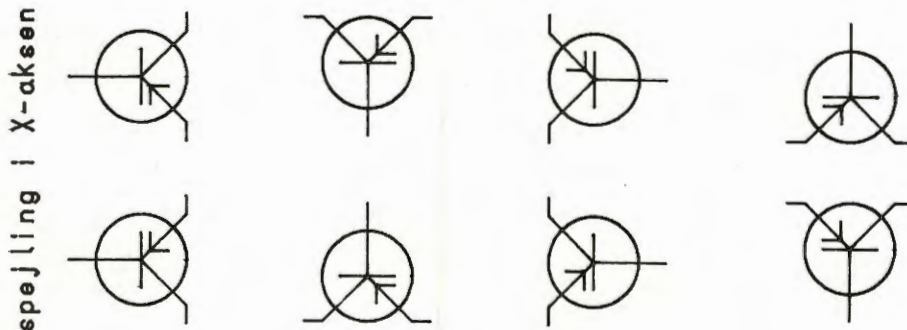
Et specialtilfælde af at kopiere er at flytte en del af en tegning i forhold til den øvrige del:



Figur 1.9.

I forbindelse med kopiering af tegningsdele/symboler, kan man naturligvis komme ud for, at kopien skal vende anderledes end originalen. Det kan derfor være nyttigt, om ens tegneprogram kan hjælpe med at rottere eller spejlvende en tegningsdel:

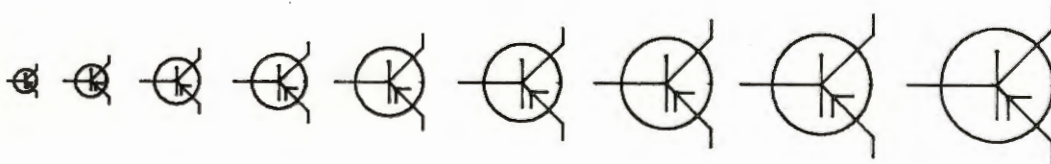
90 graders rotation mod venstre



Figur 1.10.

Ethvert fornuftigt tegneprogram har naturligvis disse faciliteter, som bl.a. betyder, at man i en symboltabel kun behøver et symbol en gang. Ved rotation og spejlvending kan man indpasse symbolet med den rette placering i enhver tegning.

En anden nyttig facilitet er at kunne forstørre eller - mindske - zoome symboler, således at de kan indpasses i tegninger med forskellige målestoksforhold:



Figur 1.11.

Ovenfor har vi nævnt de mest elementære krav til et tegneprogram:

- tegning af primitiver.
- udskrivning af tegning på printer/plotter.
- gemme tegninger på diskette/disk.
- tilføje og slette dele i en tegning.
- kopiere tegningsdele/symboler.
- flytte tegningsdele/symboler.
- rotere tegningsdele/symboler.
- spejlvende tegningsdele/symboler.
- zoome tegningsdele/symboler.

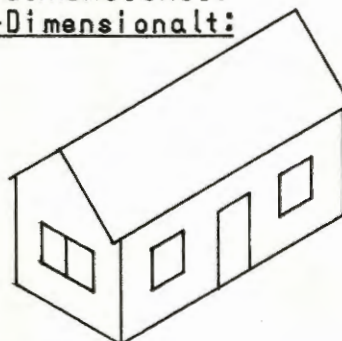
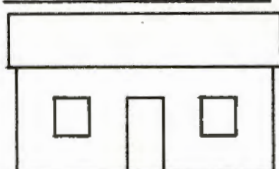
Herudover vil man i de fleste tegneprogrammer - også i COMCAD - finde en række - i COMCAD en lang række - andre faciliteter, der gør datamatassisteret tegning spændende og effektivt.

2.2.2.1 2-D og 3-D tegneprogrammer

Når talen er om tegneprogrammer, støder man næsten uvægerligt på begreberne 2-D og 3-D, hvor 'D' står for 'Dimensional'. Der er altså tale om, om et tegneprogram er beregnet til at arbejde i 2 (planer, flader) eller 3 (rummet) dimensioner.

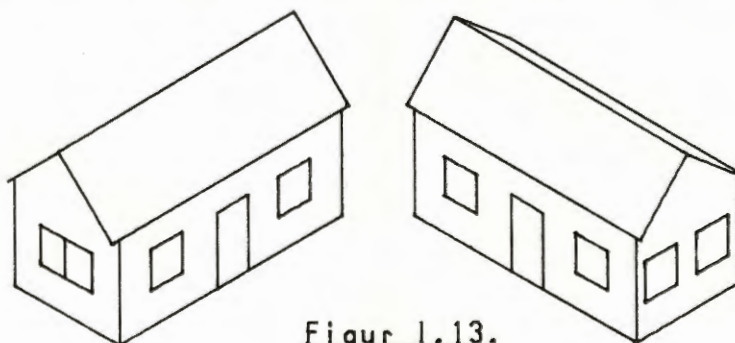
3-Dimensionalt:

2-Dimensionalt:



Figur 1.12.

Med et 2-D tegneprogram (COMCAD er et 2-D tegneprogram) kan man fremstille såvel plane som rumlige (f.eks. perspektiviske eller isometriske) tegninger. Derimod kan man kun foretage transformationer (f.eks. rotation) af tegninger indenfor 2 dimensioner (X- og Y-retningerne). For at kunne transformere tegninger i det tredimensionale rum, kræves et 3-D tegneprogram.



Figur 1.13.

Et 3-D tegneprogram kan naturligvis som et specialtilfælde også behandle det todimensionale tilfælde. Derfor kan man med god ret spørge, hvorfor ikke alle tegneprogrammer er af typen 3-D. Svaret hertil er, at der er en væsentlig forskel på at behandle det todimensionale og det tredimensionale tilfælde, idet sidstnævnte er langt mere kompliceret. For at klare det tredimensionale tilfælde på en acceptabel måde, kræves mange komplicerede beregninger, ligesom der stilles større krav til arbejdsplads i datamaten. Til belysning af kompleksiteten kan nævnes, at et godt 3-D tegneprogram automatisk skal tage højde for at fjerne skjulte linier, når en figur roteres eller på anden vis transformeres i rummet. Derfor vil prisen for at have adgang til et 3-D tegneprogram oftest være, at tegningsarbejdet kommer til at foregå tungt (= langsomt). Ved analyse af ens behov for datamatassisteret tegning, vil man ofte finde, at det reelle behov for at kunne arbejde med tre dimensioner let opvejes af behovet for at kunne arbejde hurtigt og effektivt i 2 dimensioner.

2.2.2.2 Registrering af tegninger

Inden vi afslutter denne mere generelle omtale af datamatssisteret tegning, er der et par begreber, der skal behandles nærmere.

Så længe man arbejder med en tegning i COMCAD, er denne registreret i COMET's arbejdslager. Herfra kan man gemme tegningen i en navngiven fil på baggrundslager (disk el. diskette). Der er to forskellige metoder til registrering af en tegning i en datamats arbejds- eller baggrundslager, og det er disse to metoder, der skal beskrives nærmere, bl.a. fordi man med COMCAD har mulighed for at arbejde med begge metoder. De to registreringsmetoder betegnes hhv. RASTREFORMAT og VEKTORFORMAT.

RASTERFORMAT: Ved anvendelse af dette format, registrerer man tilstanden (lysende/ikke lysende) for det enkelte punkt i skærbilledet - jvfr. afsnit 2.2.1.1. Til at registrere tilstanden af et punkt benyttes den mindste informationsenhed i en datamat, nemlig en bit, som er 'noget', der kan antage to forskellige tilstande (0 eller 1) ligesom punktet på skærmen (lysende/ikke lysende). Til hvert punkt på skærbilledet svarer altså en bit i datamatens arbejdslager. Hvert bit antager den ene af sine to mulige tilstande (i COMCAD 0), hvis det tilsvarende punkt på skærmen er lysende og den anden (i COMCAD 1), hvis punktet ikke er lysende. I rasterformat registreres en tegning altså som en lang streng af 0'er og 1-taller, som fortæller noget om det enkelte punkt, men ikke noget om punkternes indbyrdes sammenhæng. Dette indebærer såvel fordele som ulemper. Fordelene ved rasterformat er, at man kan arbejde det enkelte punkt i en tegning. Man kan f.eks. slette en del af en ret linie, fordi de punkter, der på skærmen tager sig ud som en ret linie, registreringsmæssigt er enkeltstående informationer, der kan ændres individuelt. Når man kender de enkelte punkters tilstand, kan man også let tegne alle lysende punkter ud som sorte prikker på en matrixprinter (se afsnit 2.2.1.3). Ulemperne ved rasterformatet er, at man ikke udfra registreringen kan afgøre, om et givet punkt er en del af større helhed - f.eks. en ret linie, en cirkel el.lg. Derfor er rasterformat ikke velegnet til registrering af tegninger, som skal benyttes til yderligere bearbejdning, f.eks. styrkeberegninger, opstilling af styklister, styring af skæremaskiner o.lg.

VEKTORFORMAT: I vektorformat registrerer man karakteristiske koordinater for de primitiver, en tegning er sammensat af. Er der eksempelvis tale om en ret linie, registreres X-Y-koordinaterne for liniens to endepunkter. Tilsvarende kan man registrere et rektangel (koordinaterne for to diagonalt modstående hjørner), en cirkel (koordinaterne for centrum samt længden af radius) m.v. Sammen med koordinaterne registreres andre informationer som f.eks. typen af primitiv, stregtype, pen, der skal anvendes ved udtegnning på plotter m.v. I appendix 2 findes en fuld beskrivelse af det registreringsformat, der anvendes i COMCAD. Den samlede mængde af informationer, der registreres for en primitiv, kaldes en vektor, og vektorer, der tilsammen beskriver en tegning, samles i en vektortabel.

Man kan betragte en vektortabel som en samling af linier, der hver for sig indeholder de nødvendige informationer til beskrivelse af en af de primitiver, der indgår i tegningen:

LINIE	PEN NR. 1	77	34	199	257				
CIRKEL	PEN NR. 2	126	126	50					
LINIE	PEN NR. 1	199	257	10	257				
REKTG.	PEN NR. 3	75	115	255	115	255	345	75	345
CIRKEL	PEN NR. 1	255	250	125					
LINIE	PEN NR. 2	0	255	255	0				

Figur i.15.

Når man arbejder med en tegning i vektorformat, findes den tilsvarende vektortabel i COMET'ens arbejdslager. Der tilføjes og fjernes løbende vektorer i tabellen eftersom som der tegnes eller slettes i tegningen. Ændring i koordinatregistreringen for en vektorsvarer til en flytning, rotation eller spejling af den tilsvarende del på tegningen. Hvis man kombinerer gentagelse af en eller flere vektorer i tabellen med koordinatændringer, opnår man det, der svarer til en kopiering af en tegningsdel. Alt hvad man foretager sig med en tegning i vektorformat sker på vektorniveau, dvs skal man f.eks. slette i en vektortegning, sletter man et helt antal vektorer = et antal linier i vektortabellen. I vektorformat afkortes en linie ved først at slette linien og derefter tegne en ny. Når man ønsker at gemme en tegning i vektorformat på disk/diskette, gemmes ganske enkelt det aktuelle indhold af den tilsvarende vektortabel. En af de store fordele ved vektorformatet er, at det er let at tolke indholdet af vektortabellen i andre programmer, der f.eks. foretager beregninger, opstiller styklister eller styrer forskellige X-Y-orienterede bevægelser. Et meget nærliggende eksempel på sidstnævnte er udtegnings på en penplotter. En anden fordel ved vektorformatet er, at transformationer på tegningsdele sker ved ændringer af koordinater (talstørrelser) i en tabel. Derfor kan man f.eks. forstørre/-mindske tegningsdele på en mere fleksibel måde. I rasterformat kan forstørrelse af en tegning kun ske ved, at de indgående punkter gentages et helt antal gange. I vektorformat kan man multiplicere koordinaterne i vektortabellen med et decimaltal, der både kan være større og mindre end 1.

I COMCAD er det muligt at fremstille tegninger både i raster- og vektorformat, således at man kan vælge det format, der er mest velegnet til den foreliggende opgave. Hertil kommer, at man kan kombinere de to formater. Man kan konvertere en tegning fra vektor- til rasterformat (dog ikke omvendt) eller man kan have en raster- og en vektortegning på skærmen samtidig. Et eksempel på anvendelse af sidstnævnte mulighed er at have en rastertegning med hjælpelinier (f.eks. perspektivlinier) til hjælp for fremstilling af en vektortegning. Når vektortegningen er færdig er det let ved en enkel funktion at fjerne rastertegningen (viske hjælpelinierne ud). Med andre ord har man med COMCAD mulighed for at vælge det bedste fra begge verdener.

Når talen er om raster- og vektorformat, kan det være på sin plads at gøre sig visse overvejelser om pladskravene til såvel arbejds- som baggrundslager. Pladskravene til arbejdslager har noget at gøre med, hvor komplicerede tegninger, der kan fremstilles, da der er en øvre grænse for det arbejdslager, der er til rådighed. Pladskravene til baggrundslager betyder noget for det antal tegninger, man kan gemme på en enkelt diskette.

Et givet rektangulært område (f.eks. et helt skærbillede) vil i rasterformat altid stille det samme krav til arbejdslagerplads uanset om området indeholder en enkelt linie eller en meget kompliceret tegning. Hvert enkelt punkt i området kræver jo en bit i arbejdslageret uanset om punktet er lysende eller ikke. Det maksimale lagerkrav er 32 Kbyte (1 byte = 8 bit - 1 K = 1024 byte) for et helt skærbillede. Dette lagerareal er altid til rådighed i arbejdslageret, når der arbejdes med rasterformat i COMCAD. Ved lagring af rastertegninger, er der i COMCAD mulighed for at opnå en reduktion (komprimering) i lagerkravet, dvs en tegning behøver ikke fylde det samme antal byte på disk/diskette som i arbejdslageret. En rastertegning gemt i komprimeret format kan naturligvis fortsat hentes ind i arbejdslageret og viderebehandles. Under hentning af en komprimeret tegning sker der blot (automatisk) en ekspansion til ukomprimeret format. Man kan ikke på forhånd sige noget om pladskravene på disk/diskette for en rastertegning i komprimeret format, idet det komprimerede format i modsætning til det ukomprimerede hænger sammen med tegningens kompleksitet. I appendix 2 findes en detaljeret beskrivelse af det komprimerede format.

I vektorformat er pladskravene for en given tegning såvel i arbejdslager som på baggrundslageret direkte afhængigt af antallet af vektorer (primitiver), der indgår i tegningen. Forskellige vektortyper (linier, rektangler, cirkler osv) fylder forskelligt i vektortabellen, så man kan ikke på forhånd sige præcist, hvor mange vektorer, en tegning kan bestå af. Derimod kan man sige at størrelsen af en vektortabel i COMCAD maksimalt kan være 16 Kbyte. (Der er mulighed for samtidig at arbejde med to vektortabeller a 16 Kbyte i arbejdslageret). Som en grov tommelfingerregel gælder, at en vektor i gennemsnit optager 10 byte i vektortabellen. Med op til $16 \times 1024 = 16384$ byte til rådighed for vektortabeller kan en tegning altså bestå af godt og vel 1600 vektorer. Dette svarer til ganske komplicerede tegninger (prøv f.eks. at forestille dig 1600 cirkler). I nogle tilfælde kan man dog komme ud for vektortegninger, der fylder mere. I sådanne tilfælde klares sagen ved at opdele en tegning i flere 'lag'. Ved lagring af en vektortegning på baggrundslager, lagres naturligvis kun den betydende del af den tilsvarende vektortabel, således at pladskravene til baggrundslager kan være alt fra 1 til 16 Kbyte.

Del II
Installation, start og anvendelse af COMCAD.

1 INDLEDNING TIL DEL II

Denne anden del af COMCAD brugervejledningen er beregnet til at være den del, hvor man kommer i gang med at anvende COMCAD. Indholdet er derfor arrangeret, således at læseren gradvis indføres i COMCADs faciliteter.

Denne del er altså beregnet for nybegynderen, der vil læse stoffet nogenlunde i den rækkefølge, det forekommer. Den COMCAD-bruger, der ønsker hurtige og præcise informationer om enkeltheder i COMCAD, henvises til del III.

2 INSTALLATION AF COMCAD

```
*****
*
*   BEMÆRK: Alle COMCAD versioner med versionsnummer større
*   ===== end 1.49 er udviklet til anvendelse på COMET'er
*   med en HH-ROS, hvis betegnelse (jvfr. COMET-
*   manual) ender på et 4- eller et 6-tal. I for-
*   bindelse med andre COMET'er, vil især videobil-
*   lederne se mærkelige ud, og der kan også fore-
*   komme andre fejl/mærkværdigheder. Det er muligt
*   ved en enkel udbygning, at opdatere enhver COMET
*   med en af ovennævnte HH-ROS'er. Kontakt venligst
*   ICL A/S, hvis du har et behov i denne retning.
*
*****
```

Det antages, at COMCAD skal anvendes på en COMET, som allerede er installeret i overensstemmelse med COMET-manualerne. Installation af COMCAD består da i:

- Fremstilling af COMCAD arbejdsdiskette(r).
- Tilslutning af HIPAD digitizer.

2.1 COMCAD arbejdsdisketter

Den diskette, hvorpå COMCAD leveres fra ICL A/S **bør aldrig anvendes som arbejdsdiskette**. Ved kun at anvende originaldisketten til fremstilling af COMCAD arbejdsdisketter, sikrer man sig, denne diskette som et referencepunkt, man kan vende tilbage til, hvis en arbejdskopi af COMCAD opfører sig anderledes end forventet. Originaldisketten bør opbevares på et sikkert sted.

Det gælder i øvrigt også, at kun originaldisketten kan erstattes af ICL A/S, hvis der konstateres fejl eller mangler ved den leverede COMCAD.

Den leverede COMCAD-diskette indeholder:

- * COMCAD program- og hjælpefiler:
 - COMCAD.COM - hovedprogrammet.
 - COMCADRS.OVL - delprogram for rasterformat.
 - COMCADVK.OVL - delprogram for vektorformat.
 - COMCADPT.OVL - delprogram for udskrift på printer.
 - COMCADPL.OVL - delprogram for udskrift på plotter.
 - COMCADHM.OVL - delprogram for skærmmenuer og hjælp.
 - COMCADMU.OVL - tekster til stor skærmmenu.
 - COMCADHL.OVL - hjælpetekster.
 - COMCADNT.OVL - notater.
- * Datafiler til tegning af HIPAD-menu:
 - HIPAD1.VEK
 - HIPAD2.VEK
 - HIPAD3.VEK
- * Hjælpefiler til fremstilling af arbejdsdiskette til automatisk start.
- * Diverse tegningseksempler.

2.1.1 Arbejdsdiskette til manuel start

En arbejdsdiskette til manuel start - jvfr. afsnit 3 - bør som minimum indeholde COMCAD program- og hjælpefiler.

Placer en formatteret diskette i B: disketteenheden og COMCAD-disketten i A:. Udfør derefter kopieringen:

```
PIP B:=COMCAD*.*ÆVA
```

Ønskes alle filer overført fra originaldisketten, udføres:

```
PIP B:=*.*ÆVA
```

BEMÆRK: Man kan naturligvis udelade dele af COMCAD, hvis de tilsvarende faciliteter ikke ønskes anvendt. Hvis man eksempelvis ikke vil benytte rasterformat og/eller printerudskrift, kan COMCADRS.OVL og/eller COMCADPT.OVL udelades. Ønsker man ikke at benytte sig af skærmmenuer, hjælp og notater, kan COMCADHM.OVL, COMCADMU.OVL, COMCADHL.OVL og COMCADNT.OVL udelades.

2.1.2 Arbejdsdiskette til automatisk start

Til enkeltbruger (i modsætning til flerbrugergrupper) COMET'er kan fremstilles COMCAD arbejdsdisketter til **automatisk opstart** - jvfr. afsnit 3.

En sådan diskette skal fremstilles på en COMET med to disketteenheder. Herefter kan arbejdsdisketten anvendes på en COMET med blot en disketteenhed.

Fremgangsmåden er følgende:

- a. Placer COMCAD originaldisketten i enhed B: og en systemdiskette i enhed A:.
- b. Overfør CP/M operativsystemet (SYSGEN) fra A: til B:.
- c. Kopierer endvidere følgende programmer fra systemdisketten i A: til COMCAD-disketten i B:

PIP.COM	(PIP B:=PIP.COM)
SUBMIT.COM	(PIP B:=SUBMIT.COM)
XSUB.COM	(PIP B:=XSUB.COM)
DDT.COM	(PIP B:=DDT.COM)
SYSGEN.COM	(PIP B:=SYSGEN.COM)

- d. Fjern systemdisketten og placer COMCAD originaldisketten i A:.
- e. Placer en formatteret (arbejds)diskette i B:
- f. Tryk på <CONTROL> tasten og C samtidig.
- g. Tast: SUBMIT AUTOCAD + <RETURN>.
- h. Vent til der står 'A' på skærmen.

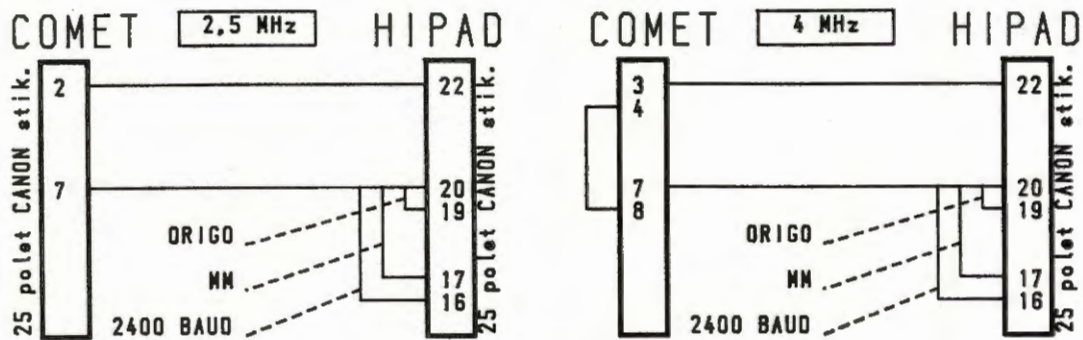
Punkt a til d ovenfor er kun nødvendige første gang, der fremstilles en arbejdsdiskette. Efterfølgende arbejdsdisketter fremstilles ved at starte med at placere COMCAD originaldisketten i A: og udføre e til g.

2.2 Tilslutning af HIPAD digitizer

Tilslut strømforsyning og puck som beskrevet i HIPAD manualen. Forbind COMET og HIPAD ved hjælp af det medfølgende kabel. Kablet skal forbindes til COMET'ens serielle stik.

Vær opmærksom på følgende punkter:

- COMCAD forudsætter, at der anvendes transmissionshastigheden 2400 baud mellem HIPAD og COMET. Tilsluttes HIPAD'en en COMET med HH-ROS F4 (ses i øverste linie på skærmen, når der tændes for COMET'en), skal der ikke foretages yderligere. Anvendes derimod en COMET med en HH-ROS version, der ender på et 6-tal (f.eks. BF6), skal man sikre sig, at baudhastigheden 2400 er indstillet på maskinens CPU-modul. Beskrivelse af, hvorledes dette gøres, findes i COMET-manualerne.
- Kablet, der forbinder COMET'en og HIPAD'en, skal svare til den COMET-version, der anvendes. Følgende tegning viser de to versioner af kabler, der kan være tale om.



Figur 11.1

BEMÆRK: der er kun forskel i kablerne i den ende, der skal forbindes til COMET's serielle stik.

- Den leverede standardversion af COMCAD forudsætter, at koordinater fra HIPAD'en er i måleenheden millimeter. Man må sikre sig, at stikket i HIPAD-enden af kablet mellem COMET og HIPAD er i overensstemmelse hermed (se HIPAD-manualen) eller at COMCAD ændres til koordinater i tomme-mål (se del III). Det anbefales, at man så vidt muligt anvender millimeter, da dette giver den bedste præcision.

Hver gang, der tændes for digitizeren, skal dennes origo dvs. det punkt, der udgør (0,0) i et retvinklet koordinatsystem, indstilles. Dette gøres som følger:

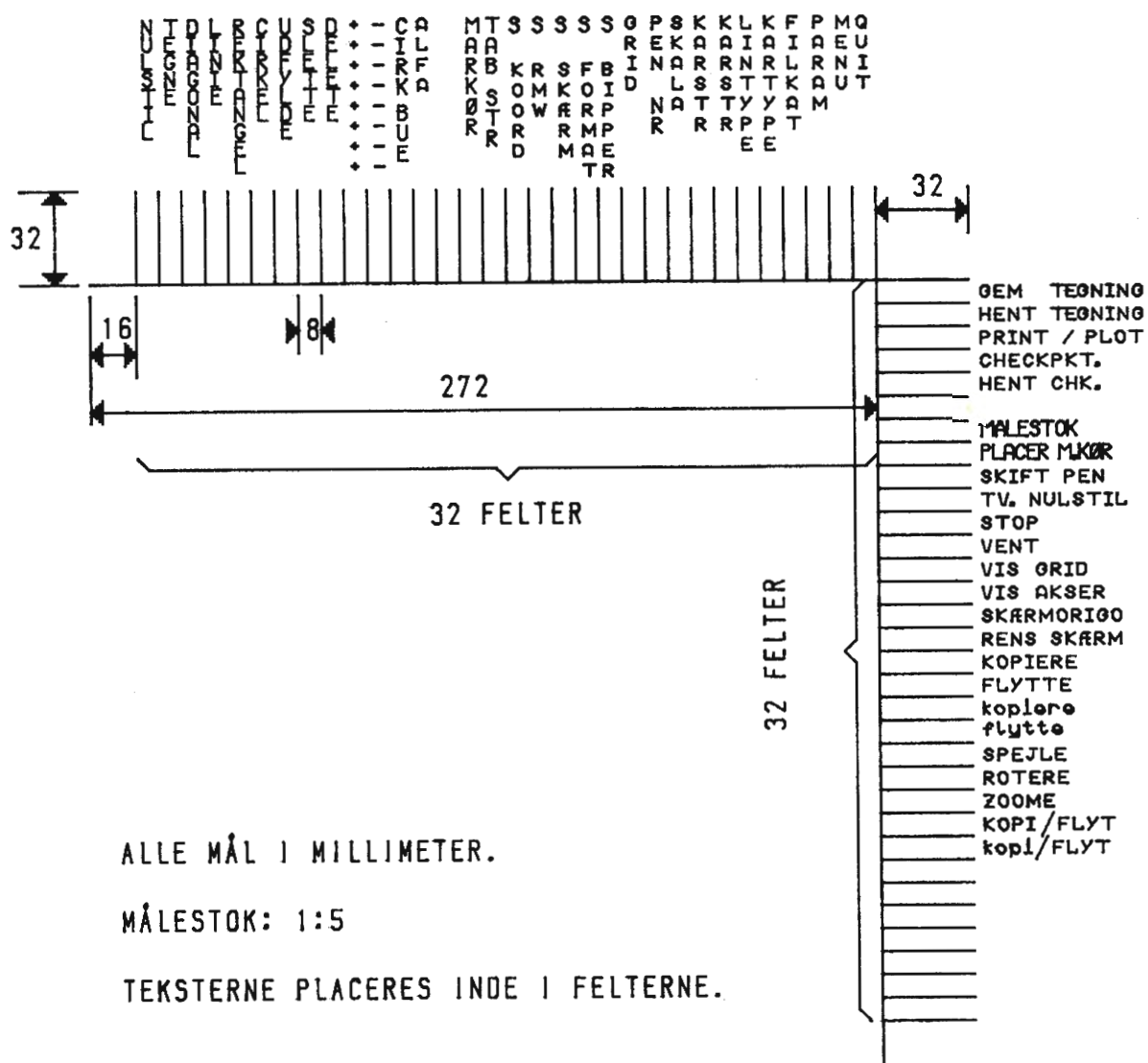
1. Placer pucken så langt nede i venstre nederste hjørne af tegnearealet som muligt.
2. Tryk en gang ned på den røde knap mærket 'RESET'.
3. Tryk derefter på den røde tast mærket 'STREAM'.

BEMÆRK: Når digitizeren anvendes sammen med COMCAD skal de to røde knapper mærket 'RESET' og 'STREAM' lyse. Vær opmærksom på, at man i kampens hede kan komme til at trykke på en af de andre røde knapper, hvilket vil få COMCAD til at opføre sig mærkelig. Hvis skaden er sket, skal origo indstilles på ny som ovenfor beskrevet.

Det er muligt at opnå automatisk indstilling af origo. Dette kræver, at man forbinder (kortsletter) ben 20 og ben 19 i det stik, der forbindes til HIPAD'en - jvfr. manualen for denne.

Som du vil se senere, hører der til HIPAD'en en HIPAD-menu, som er et stykke papir, plastic el.lg., der placeres på HIPAD'ens tegneareal og anvendes til bl.a. valg af COMCAD-funktioner. Selv om du endnu ikke har stiftet bekendtskab med disse funktioner, skulle du have mulighed for at fremstille denne menu efter beskrivelsen i næste afsnit. Fremstilling og montering af HIPAD-menuen fuldender installationen af COMCAD.

Hvis du ikke har adgang til en plotter, kan du springe følgende afsnit over og i stedet på anden vis fremstille en HIPAD-menu efter tegningen på næste side.



Figur 11.2.

2.2.1 Fremstilling af HIPAD-menu

På COMCAD originaldisketten, findes 3 filer, som indeholder data til plot af en HIPAD-menu - se figuren foran:

- HIPAD1.VEK - HIPAD2.VEK - HIPAD3.VEK

Plotteren klargøres med papir, penne m.v. og der tændes for plotteren. Man skal helst bruge et stykke papir, der er lidt mere end A3 størrelse i højden (320 mm eller større). Er papiret mindre end ca. 350 mm i højden, bør man flytte plotterens pen til den øverste Y-position og derefter placere papirets øverste kant således, at pennen er lige over kanten. Man kan anvende andre materialer end papir - f.eks. plastic eller pergament - til menuen. Der anvendes en pen (nr. 1) til tegning af menuen.

1. Start COMET og indlæs COMCAD.
2. I hovedmenuen vælges mulighed nr. 2.
3. Når grafikbilledet vises taster: H (HENT TEGNING).
4. Indtast filnavnet HIPAD1 + <RETURN>.
5. Første del af tegningen til HIPAD-menuen vises på skærmen.
6. Tast P (PLOT).
7. Svar med <RETURN> på det første spørgsmål.
8. Angiv ved næste spørgsmål den plotter, du anvender.
9. De efterfølgende 4 spørgsmål besvares således:
 - SKALERINGSFAKTOR = 5 + <RETURN>
 - X-OFFSET = 500 + <RETURN>
 - Y-OFFSET = 420 + <RETURN>
 - SKRIFTSTØRRELSE = <RETURN>
 - OPLØSNING FOR CIRKEL = <RETURN> (ej alle plottere)
 - PEN HASTIGHED = 5
10. Billedet fra skærmen plottes ud, når der derefter trykkes <RETURN>. Skulle der være indtrådt fejl under ovenstående indtastninger, trykkes <ESC>, og der gentages fra 6.
11. Når denne første del af menuen er tegnet færdig, taster 'N' to gange => skærmen nulstilles.
12. De øvrige to dele af menuen fremstilles ved at gentage fra 3 med følgende ændringer:

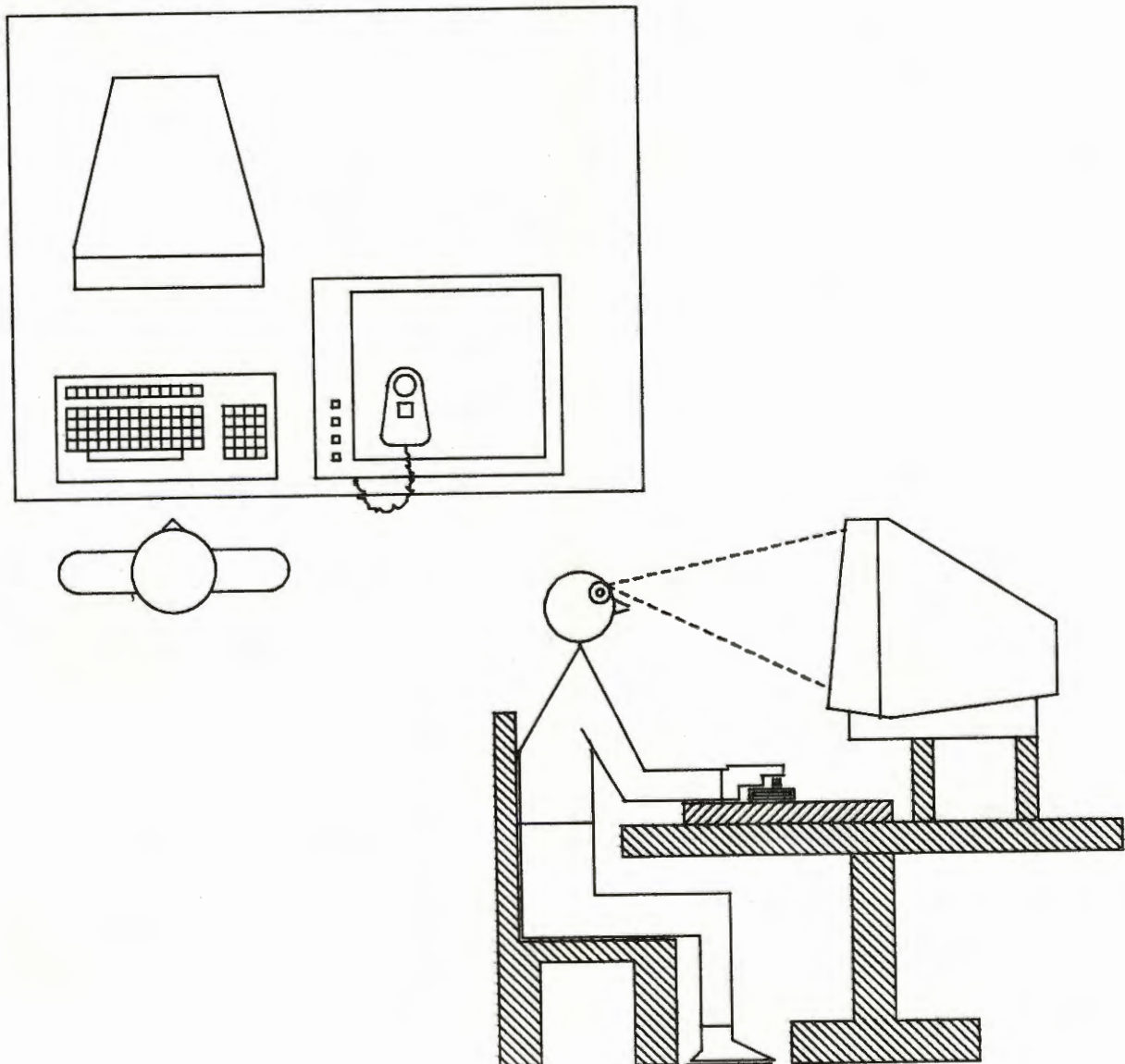
Filnavn HIPAD2:	X-OFFSET = <u>2660</u>
	Y-OFFSET = <u>420</u>
Filnavn HIPAD3:	X-OFFSET = <u>2660</u>
	Y-OFFSET = <u>0</u>
13. Skær/klip menuen til, så den passer til HIPAD'ens tegneområde.
14. Placer menuen korrekt på HIPAD'en ved at placere puckens trådkors over den øverste lange vandrette linie. Y-koordinaten i statuslinien skal vise 499, når menuen er korrekt placeret i lodret retning. Indstil den vandrette placering således at den højre lange lodrette linie ligger på X-koordinat 511. Fastgør menuen med f.eks. dobbeltsidet tape.

Man kan naturligvis benytte COMCAD til at tilpasse menuen efter eget behov, foreksempel farvekodning af teksterne i menuen.

2.3 Placering af COMCAD udstyret

Når man opstiller et COMCAD system, bør man være opmærksom på:

- Dataskærmen bør placeres i øjenhøjde.
- HIPAD digitizeren placeres (for højrehåandede personer) til højre for skærmen. Der skal være **mindst 30** og gerne 40 - 50 cm afstand mellem dataskærm og digitizer. I modsat fald kan skærmen påvirke digitizeren med en urolig skærmmarkør til følge.
- Man bør have en siddehøjde, således at underarmen, der betjener digitizeren, er vandret.
- Tastaturet kan passende placeres umiddelbart til venstre for digitizeren.
- Endelig bør brugeren placere sig selv direkte udfor dataskærmen.



Figur 11.3.

3 START AF COMCAD

Som antydnet i afsnit 2 under fremstilling af COMCAD arbejdsdisketter, kan COMCAD startes manuelt eller automatisk.

Automatisk start kan anvendes, når COMCAD arbejdsdisketten placeres i A: disketteenheden på en enkeltbruger COMET mikrodatamat.

Manuel start skal anvendes i de tilfælde, hvor:

- den anvendte COMET er del af en flerbrugergruppe.
- COMCAD arbejdsdisketten ønskes placeret i en enhed forskellig fra A:.
- COMCAD er kopieret til en fast disk eller RAM-modul.

Råder man over et 192 Kb RAM-modul som disketteenhed D:, kan man kopiere COMCAD programmerne til denne enhed, og udnævne enheden til primær (tast 'D:'). Dette giver en række hastighedsfordele under skift mellem forskellige funktioner. Især anbefales det kraftigt kun at benytte skærmmenuer og hjælpefunktioner, hvis COMCAD afvikles fra en RAM-diskette.

BEMÆRK: Den enhed, hvorpå COMCAD programmerne findes skal altid **være den primære enhed**. Man udnævner en diskette/diskenhed til 'primær' ved at taste bogstavbetegnelsen for pågældende enhed.

MANUEL START: Når COMET'en er tændt, CP/M er indlæst og man har valgt den disketteenhed/disk/RAM-diskette, hvorpå COMCAD findes, tages:

COMCAD efterfulgt af tryk på <RETURN>-tasten

AUTOMATISK START:

1. Tænd eller RESET COMET'en.
2. Placer COMCAD arbejdsdisketten i A: enheden.
3. Tryk på tastaturets 1-tal.

Det første, der sker, når COMCAD er startet - enten automatisk eller manuelt - er, at der udskrives et opstartbillede på data-skærmen. Fra ca. midten af opstartbilledet står en række huskepunkter, som bør læses og checkes, før man går videre ved at taste <RETURN>. (Den flittige COMCAD-bruger, der bliver træt af at se opstartbilledet hver gang, COMCAD startes, kan konsultere del III, hvor det er beskrevet, hvorledes denne udskrift undgås).

Efter at der er svaret <RETURN> til opstartbilledet (hvis vist), skiftes til en **hovedmenu**, som er nærmere beskrevet i del III.

Indtil videre kan vi nøjes med at vælge enten '1' eller '2' i menuen, afhængig af, om vi vil arbejde med raster- eller vektorformat.

Lad os indtil andet nævnes, benytte '2' i hovedmenuen.

Som sagt så gjort - tryk på tastaturets 2-tal. Straks skiftes til et grafikbillede, hvor man vil bemærke følgende to ting:

- Nederst på billedet vises en linie med tekst. Denne linie kaldes statuslinien og er nærmere beskrevet i afsnit 4.2. Den øvrige del af skærbilledet kaldes tegnearealet.
- Et eller andet sted på skærmen er vist en markør i form af et kryds. Vi skal senere se, hvorledes man kan ændre formen på denne markør. Hvis du ikke kan få øje på markøren, skyldes det sandsynligvis, at pucken er anbraget udenfor den del af digitizeren, der svarer til tegnearealet på skærmen. Prøv at bevæge pucken, hvorefter du gerne skulle få markøren frem. Hvis markøren stadig ikke vil dukke op, må du konsultere afsnit 2 for at se, om der er et eller andet, du ikke har fået installeret rigtigt. Vær især opmærksom på de punkter, der er fremhævet i afsnit 2.2.

Hvis du nu bevæger pucken på digitizeren, vil du se, at markøren bevæger sig efter puckens bevægelser, og samtidig vil du bemærke, at der er to tal i statusliniens venstre side, som hele tiden ændres. Disse to tal angiver koordinaterne X og Y for markørens position i et retvinklet koordinatsystem, hvis nulpunkt (origo) findes i nederste venstre hjørne af skærmen/digitizeren.

Prøv som en første øvelse at bestemme størrelsen af tegnearealet på skærmen/digitizeren.

Det næste du bør prøve, er at tegne en frihåndstegning. Placer pucken/markøren et sted i tegneområdet. Tryk derefter puckens tast ned og hold den nede, medens du bevæger pucken på digitizeren. På skærmen vises et spor, der følger puckens bevægelser. Når du atter slipper pucktasten, stopper sporet, og markøren følger nu puckens bevægelser.

Det er en fornuftig investering af tid, at benytte nogle minutter til at indøve brugen af pucken ved hjælp af frihåndstegning. Du skal ikke fortvivle over, at det i starten kan synes lidt svært at frembringe noget, der ligner noget. Tænk på, hvor længe du i sin tid var om at lære at føre en blyant rigtigt.

Brug lidt tid på at finde frem til den rette hastighed for bevægelse af pucken. Ved for stor hastighed bliver stregen på skærmen meget kantet.

Det eneste du ikke bør gøre nu eller senere er at forsøge at skrive tekst (f.eks. din underskrift) på skærmen. Naturligvis må du gerne forsøge, men du vil opdage, at det er stort set umuligt. Dette har noget at gøre med den måde, vi har vænnet os til at se på blyanten og det skrevne på.

Hvis skærmen bliver for overmalet, kan du få en helt blank skærm ved at trykke to gange på N'et på tastaturet.

4 TEGNING MED COMCAD

Arbejdet med COMCAD består i at vælge blandt de mange COMCAD-funktioner, der er til rådighed. En funktion er f.eks. at tegne en LINIE, at FLYTTE en del af en tegning fra et sted på skærbilledet til et andet, at PLOTTE en tegning ud på en penplotter og meget meget mere.

Når COMCAD starter, er funktionen TEGNE = frihåndstegning valgt. Dette ses i statuslinien ud af det bogstav (T), der står umiddelbart til højre for Y-koordinaten.

Prøv nu at trykke på L'et på tastaturet. Nu skifter T'et i statuslinien til et L = LINIE. Hvis dit tastatur har indbygget bipper, lyder der samtidig et kort bip, som en kvittering for, at du har udført et korrekt funktionsvalg. Havde du gjort noget forkert, havde der lydt et langt bip.

Men tilbage til funktionerne, hvorom vi indtil nu har lært:

- En funktion har et navn - f.eks. TEGNE, LINIE osv.
- Der findes en et-bogstavs forkortelse for hver funktion - f.eks. L for LINIE, T for TEGNE osv. Faktisk omfatter COMCAD langt flere funktioner, end der er bogstaver i alfabetet. Derfor er en del funktioner betegnet ved et tal eller en karakter - f.eks. parentes (for CIRKELBUE. Lad os derfor fremover tale om funktions-symboler.
- Det til den valgte funktion svarende symbol vises i statuslinien.
- Man kan vælge en ny funktion ved at trykke på funktionens symbol på tastaturet. Om lidt skal vi se andre måder at foretage funktionsvalg på.

Prøv nu at trykke på tastaturets <ESC>-tast. I statusliniens højre side skrives teksten: **MARKØR NR. (0..9):**, som betyder, at du skal trykke på et af cifrene 0 til 9 på tastaturet for at vælge en ny udformning af markøren på skærmen. Tryk f.eks. på 2-tallet. Markøren vises nu som et noget større kryds, og samtidig reetableres statuslinien med den oprindelige valgte funktion angivet til højre for Y-koordinaten.

Der er i alt 10 forskellige markørudformninger 0 til 9 til rådighed. Prøv alle mulighederne igennem. Hvis du ikke umiddelbart kan se meningen med markør nr. 0, gør det ikke så meget på dette tidspunkt.

Nu lærte vi et par nye ting om COMCAD-funktionerne:

- Nogle funktioner kræver indtastning fra tastaturet. Dette vil fremgå af en udskrift i højre side af statuslinien.
- Visse funktioner - f.eks. MARKØR - udføres straks efter valget, hvorefter den senest valgte funktion igen vil være gældende.

Cirka midt på statuslinien ser du en vandret streg, som angiver den linietype, der tegnes med. Iagttag denne streg, medens du trykker på tastaturets skråstreg (under spørgsmålstegnet). Linietyper skifter til en stiplede streg, og udførelse af funktionen LINIETYPE er fuldført, altså:

- *Nogle funktioner kræver ikke yderligere aktivitet fra brugerens side, end selve funktionsvalget, for at kunne udføres.*

Forvis dig om, at du har valgt funktionen LINIE. Placer derefter pucken/skærmmarkøren indenfor tegnearealet og tryk pucktasten ned. Hold pucktasten nede, medens du bevæger pucken. På skærmen tegnes en lodret eller vandret linie med stiplede linietype. Liniens ene endepunkt fastholdes i udgangspunktet, medens den anden ende følger puckens bevægelse. Ved at bevæge pucken (stadig med tasten nede) i en cirkelbevægelse omkring udgangspunktet vil du opdage, at den viste linie skifter mellem lodret og vandret retning afhængig af, om pucken er nærmest en lodret eller vandret linie gennem udgangspunktet. Når du ønsker den viste linie fastlåst, slipper du blot pucktasten. Herefter kan du tegne endnu en ret linie. Tegn en 5 til 10 rette linier på denne måde.

Tryk nu på tastaturets R. Tryk pucktasten ned i et punkt indenfor tegnearealet og bevæg pucken med pucktasten nede. Du vil opdage, at R står for REKTANGEL. Slip pucktasten, når du ønsker rektanglet fastholdt. Tegn 5 til 10 rektangler.

- *Funktioner til tegning af primitiver - f.eks. LINIE - forbliver valgt, indtil en ny funktion til tegning af primitiver vælges. Funktionerne til tegning af primitiver er: TEGNE, DIAGONAL, LINIE, REKTANGEL, CIRKEL, CIRKELBUE og ALFA samt i rasterformat (men ikke i vektorformat) UDFYLDE og SLETTE.*

Lad os et øjeblik vende tilbage til funktionen LINIETYPE med funktionssymbolet '/'. Iagttag den vandrette streg i statuslinien og tryk nogle gange på skråstregen på tastaturet. Du vil sikkert hurtigt finde ud af, at der er i alt 4 forskellige linietyper at vælge imellem i COMCAD. Slut af med at vælge den kontinuerte linietype.

Prøv nu også funktionerne DIAGONAL og CIRKEL - de følger stort set samme opkrift, som LINIE og REKTANGEL.

På skærmen skulle der nu være en hel del streger, rektangler og cirkler. Hvis det hele er blevet lidt uoverskueligt kan skærmbilledet blankstilles ved at trykke to gange på N'et. Bemærk udskriften i statuslinien efter det første tryk på N.

Bemærk også, at sletning af skærmbilledet bevirker, at der vendes tilbage til funktionen TEGNE.

Tegn nu nogle få linier og cirkler på skærmen. Tryk derefter på 'F' på tastaturet for valg af funktionen FLYTTE. I statuslinien udskrives teksten:

INDRAM REKTANGEL AT FLYTTE

som betyder, at du skal tegne et rektangel udenom den del af tegningen, der ønskes flyttet. Dette rektangel tegner du på samme måde, som da du prøvede funktionen REKTANGEL ovenfor, men du skal ikke vælge funktionen REKTANGEL først. Rektanglet skal tegnes således, at alle de primitiver, der ønskes flyttet er helt omsluttet af rektanglet. Primitiver, der ligger helt eller delvis udenfor rektanglet, deltager ikke i flytningen. Selve de streger, der udgør rektanglets sider betragtes som udenfor rektanglet. Når primitiverne er indrammet, og pucktasten slippes, slettes rektanglet og teksten i statuslinien udskiftes med:

UDPEG VENSTRE TOPPUNKT

Med indramningen har du netop angivet, hvad det er, du ønsker flyttet. Derfor skal du nu udpege, hvor dette ønskes flyttet hen. Dette gøres ved at udpege det punkt på skærmen, som skal svare til det øverste venstre hjørne i det netop tegnede (men nu igen slettede) rektangel. Når markøren er anbragt i det ønskede 'TOPPUNKT', trykkes pucktasten ned for straks efter at slippes. De forud indrammede primitiver slettes på den gamle og gendegnes på den nye position. Hvis du ikke er tilfreds med den nye placering, kan du udpege et nyt 'TOPPUNKT' (teksten i statuslinien er uændret). Når du har fundet den rette nye position, fører du pucken op til den øverste kant eller ud i højre side på digitizeren. (Undgå øverste og nederste højre hjørne på digitizeren - herom meget mere senere). Derved slettes teksten i statuslinien, og der vendes tilbage til den senest valgte primitiv-funktion.

- Nogle funktioner - de såkaldte manipulationsfunktioner - udføres ved at indramme og udpege på skærbilledet.

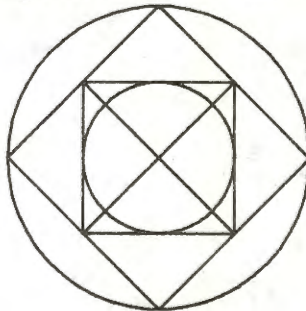
Prøv nu funktionen KOPIERE ved at trykke på K'et på tastaturet. KOPIERE udføres ligesom FLYTTE. Dog slettes primitiverne ikke på deres gamle position, inden de gendegnes på den ny, du udpeger. Funktionen kan gentages og afsluttes ligesom FLYTTE.

Der findes også en anden kopieringsfunktion, som vi skriver med små bogtaver: 'kopiére'. Denne funktion vælges ved at trykke på tastaturets 'J'. Derefter indrammes det, der ønskes kopieret på samme måde som tidligere, men når pucktasten slippes, præsenteres du for en blank skærm. Dette er nummer 2 grafikbillede du, kan arbejde på. Det er nemlig muligt at arbejde med to tegninger samtidig i COMCAD. Du kan nu udpege en eller flere nye positioner for det, du har indrammet på det nye grafikbillede. Når du har afsluttet funktionen 'koipere' på samme måde som KOPIERE og FLYTTE, kan du kigge i statuslinien helt til højre. Her vil du se et 2-tal, om identificerer grafikbillede nr. 2.

Du kan komme tilbage til grafikbillede nr. 1 ved at trykke på ^-tasten (tasten længst til højre i øverste række). Hver gang du trykker på '^', skiftes til det andet grafikbillede - ses som sagt i højre side af statuslinien.

- Nogle funktionsvalg bevirker skift mellem to muligheder. Sådanne funktioner kaldes toggel eller switch funktioner.

Skift til billede nr. 2 og slet alt på dette billede. Skift derefter tilbage til billede nr. 1. Slet også dette billede og tegn derpå en figur af følgende udseende:



Figur 11.4.

Vi vil nu gemme denne tegning på baggrundslageret. Tryk på tastaturets 'G' (= GEM). Skærmen skifter til et videobillede med en tekst, der anmoder om indtastning af et filnavn, hvorunder tegningen skal gemmes. Tast FIGUR efterfulgt af tryk på <RETURN>-tasten. Hvis du arbejder med en diskettestation som primær enhed, kan du høre at denne starter. Efter få sekunder skiftes tilbage til grafikbilledet med tegningen ovenfor. Denne tegning er nu gemt på disketten i den primære enhed.

- For visse funktioners vedkommende sker indtastning af oplysninger - f.eks. filnavne - på videobilledet.

Skift herefter over til grafikbillede nr. 2 og tryk på 'H' (= HENT) på tastaturet. Nu skiftes der også til videobilledet med anmodning om indtastning af et filnavn - denne gang skal vi hente en tegning fra disketten, derfor skal det være et filnavn, der allerede er oprettet, f.eks. FIGUR efterfulgt af <RETURN>. Der skiftes til grafikbilledet og efter få sekunder vises ovenstående billede på den før så tomme skærm.

Hvis du nu prøver at skifte frem og tilbage mellem billede 1 og 2, er den eneste ændring, du vil observere på skærmen, at tallet længst til højre i statuslinien skifter mellem '1' og '2'.

Du har i dette afsnit haft lejlighed til at stifte bekendtskab med et lille, men absolut væsentligt udvalg af de mange COMCAD-funktioner. De enkelte funktioner er som nævnt beskrevet i del III, men som du vil se i næste afsnit, kan man også hente en beskrivelse af de enkelte funktioner frem på dataskærmen.

4.1 Valg af funktioner, hjælp og notater

I den foranstående introduktion til anvendelsen af COMCAD, er der faktisk 'snydt' lidt, idet anvisninger på funktionsvalg er sket med brug af tastaturet. COMCAD byder på ialt 4 metoder til valg af en funktion, og som nybegynder skulle man egentlig starte med en helt anden end brugen af tastaturet, som først er tænkt anvendt, når man er nogenlunde fortrolig med COMCAD.

De fire metoder til funktionsvalg er:

1. **Stor skærmmenu** - velegnet for nybegyndere, idet hver funktion er forsynet med en kort beskrivelse. Også velegnet, når man søger efter en af de sjældnere anvendte COMCAD-funktioner.
2. **Lille skærmmenu** - fungerer hurtigere end 1., og kan tages i brug efterhånden som man lærer COMCAD-funktionerne.
3. **HIPID-menu** - kræver at man skifter blikket mellem dataskærmen og digitizeren, men hvis man ikke råder over en RAM-diskette, kan denne metode være hurtigere end 2.
4. **Tastaturet** - den absolut hurtigste metode, som imidlertid kræver, at man kan huske funktions-symbolerne.

4.1.1 Stor skærmmenu

Den store skærmmenu hentes frem ved:

- at trykke på tastaturets <RETURN>-tast.
- at føre pucktasten ned i digitizerens nederste højre hjørne.

Den store skærmmenu vises som et antal vinduer på videobilledet.

I det største vindue vises 14 af COMCAD-funktionerne. Ved at bevæge pucken på digitizeren kan man fremhæve en af de viste 14 linier. Hvis den fremhævede linie svarer til den funktion, man ønsker valgt, trykkes på pucktasten, og der vendes tilbage til grafikbilledet med den valgte funktion.

Man kan også ved at bevæge pucktasten langs digitizerens nederste kant fremhæve et af de mindre vinduer nederst på skærmen. Når pucktasten trykkes ned, udføres det, der står i den fremhævede rude. Herigennem får man mulighed for at skifte linierne ud i det store vindue eller for at søge en forklaring (HJÆLP) til en COMCAD-funktion. Vælges sidstnævnte mulighed, skal man vælge en af linierne i det store vindue på samme måde som ved funktionsvalg, men nu vise i stedet et billede med en forklaring til den udpegede funktion. En forklaring kan bestå af flere tekstbilleder, i hvilket tilfælde man skifter til næste billede ved tryk på <RETURN>-tasten. Det sidste tekstbillede i en forklaring har

nederst et område til brugerens egne notater - det man ellers ville skrive i margenen af en brugervejledning som denne. Ønsker man at indsætte et notat (som vil blive vist ved fremtidige fremhæntninger af forklaringen), følger man blot anvisningerne i nederste linie på skærmen. Når man afslutter det sidste tekstbillede i en forklaring, vises den store skærmmenu igen.

4.1.2 Lille skærmmenu

Den lille skærmmenu hentes frem ved at:

- Trykke på tastaturets mellemrumstangent (den lange for neden).
- Føre pucktasten op i digitizerens øverste højre hjørne.

Herefter vises i højre side af det grafikbillede, man arbejder på, en liste i to kolonner over COMCAD-funktionerne.

Man kan nu ganske enkelt placere skærmmarkøren i navnet på den funktion, der ønskes valgt og trykke ned på pucktasten. Derefter fjernes funktionsnavnene fra grafikbilledet og den udpegede funktion er valgt. Hvis man ikke ønsker at foretage et funktionsvalg, trykkes pucktasten ned med skærmmarkøren placeret i venstre side af grafikbilledet.

Med den lille skærmmenu kan man også søge en forklaring (HJÆLP) til en COMCAD-funktion. Dette gøres ved at udpege ordet 'HJÆLP' nederst i den højre kolonne af funktionsnavne. Dernæst udpeges den funktion, der ønskes forklaret, hvorefter forløbet er som beskrevet i foregående afsnit.

4.1.3 HIPAD-menu

Har man tegnet og placeret en menu på digitizeren som beskrevet i afsnit 2.2.1, kan man vælge COMCAD's funktioner fra denne menu.

Puckens trådkors (kig ned i luppen i den smalle ende af pucken) placeres i det felt på HIPAD-menuen, der indeholder den ønskede funktion. Derefter trykkes pucktasten ned en enkelt gang. Forudsat menuen er placeret korrekt på digitizeren, får man nu adgang til at udføre den valgte funktion.

4.1.4 Tastaturet

Hvis man kan huske funktions-symbolet for den ønskede funktion, er den absolut hurtigste metode til valg af funktionen at taste dette symbol på tastaturet.

Ved at benytte tastaturet til funktionsvalg, kan man faktisk bruge begge hænder til at tegne med. Den ene til at føre pucken og den anden til at vælge funktioner.

BEMÆRK: Brugen af den lille og især den store skærmmenu forløber noget langsom, hvis man afvikler COMCAD fra en sædvanlig diskette. Den bedste arbejdsrytme opnås, når man har mulighed for at afvikle COMCAD fra en RAM-diskette eller fra en fast diskenhed.

4.2 Statuslinien

I det foregående har vi kun beskæftiget os med meget få af de informationer, der findes i statuslinien på grafikbilledet.

Ved at kigge i statuslinien kan brugeren hurtigt orientere sig om langt de fleste af de ting, man skal vide under fremstilling af en tegning.

Statuslinien har et grundformat med følgende opbygning:

```
+xxxx.x +yyyy.y f g F s.s Wx ——— a XX YY p m:n S
```

hvor:

+xxxx.x	er X-koordinaten med fortegn for skærmmarkørens position.
+yyyy.y	er Y-koordinaten med fortegn for skærmmarkørens position.
f	er funktionskoden for den p.t. valgte funktion.
g	angiver den p.t. valgte GRID.
F	er R(aster) el. U(ektor) angivende det anvendte format.
s.s	angiver det gældende skalaforhold mellem digitizer og skærmmarkørens koordinater.
Wx	er W- for RMW OFF og W+ for RMW ON.
————	er en streg tegnet med den p.t. valgte linietype.
a	er bogstavet 'a' skrevet med den valgte karaktertype.
XX	angiver gældende værdi for KAR-X størrelsen.
YY	angiver gældende værdi for KAR-Y størrelsen.
p	er det valgte pennummer.
m:n	angiver gældende målestoksforhold..
S	er 1 el. 2 afhængig af det skærmbillede, der vises.

Figur II.5.

Når man starter COMCAD, har statuslinien følgende indhold (bort set fra at koordinaterne i venstre side vil være afhængige af puckens aktuelle placering på digitizeren):

```
+ 255.0 + 250.0 T 1 U 1.0 W- ——— a 1 1 0 1:1 1
```

Figur II.6.

I forbindelse med tegning af en af primitiverne DIAGONAL, LINIE, REKTAGNEL, CIRKEL eller CIRKELBUE, ændres statusliniens højre halvdel til følgende udseende, så snart man ved tryk på pucktas-ten markerer udgangspunktet for det, man vil tegne:

```
+ 255.0 + 250.0 T 1 0 1.0 W- ————— DX DY 1
                                     ↑   ↑
```

Figur II.7.

Her angiver DX og DY dimensionerne i hhv. X- og Y-retningen af det man er ved at tegne. Dette er en stor hjælp ved afsættelse af bestemte linielængder osv.

Tegn nogle af de ovennævnte primitiver og iagttag i denne forbindelse størrelserne DX og DY.

BEMÆRK: DX og DY angives inklusive udgangs- og slutpunkt. Hvis man altså tegner en diagonal fra punktet (100,50) til (200,200), vil der i statuslinien vises DX = 101 og DY = 151.

Ved udførelse af funktioner, der kræver indtastning af en talstørrelse, ryddes højre side af statuslinien for sit sædvanlige indhold til fordel for dels en ledetekst og dels plads til at vise det/de tal, der indtastes:

```
+ 255.0 + 250.0 X KAR-X <1. . 16>= █
```

Figur II.8.

BEMÆRK: Når der indtastes talstørrelser i statuslinien, kan man rette evt. fejltastninger ved at trykke på 'PIL MOD VENSTRE' på tastaturet. Et tryk på denne tast bevirker sletning af det sidste ciffer i det indtastede. De fleste indtastninger skal afsluttes med tryk på <RETURN>-tasten. Dog kræves der ikke tryk på <RETURN>, hvis samtlige mulige cifferpositioner i en talstørrelse udfyldes. Hvis f.eks. en talstørrelse kan bestå af maksimalt tre cifre, vil indtastning af et 1- eller 2-cifret tal kræve afslutning med <RETURN>. Indtastes derimod tre cifre, accepterer COMCAD tallet uden efterfølgende <RETURN>.

I forbindelse med udførelsen af visse funktioner udskrives der en vejledning i venstre side af statuslinien:

```
+ 255.0 + 250.0 S INDRAM REKTANGEL AT SLETTE
```

Figur II.9.

Vi har tidligere i forbindelse med f.eks. funktionen FLYTTE set eksempler på sådanne vejledninger.

Når der arbejdes med vektorformat, vises ved en markering bestående af et 'hul' i stregen, der skiller statuslinie og tegneareal, hvor stor vektortabellen er. Hele længden af nævnte streg repræsenterer hele tabellen. Hullet viser altså den procentvise udnyttelse.

4.3 Tegning med tastaturet alene

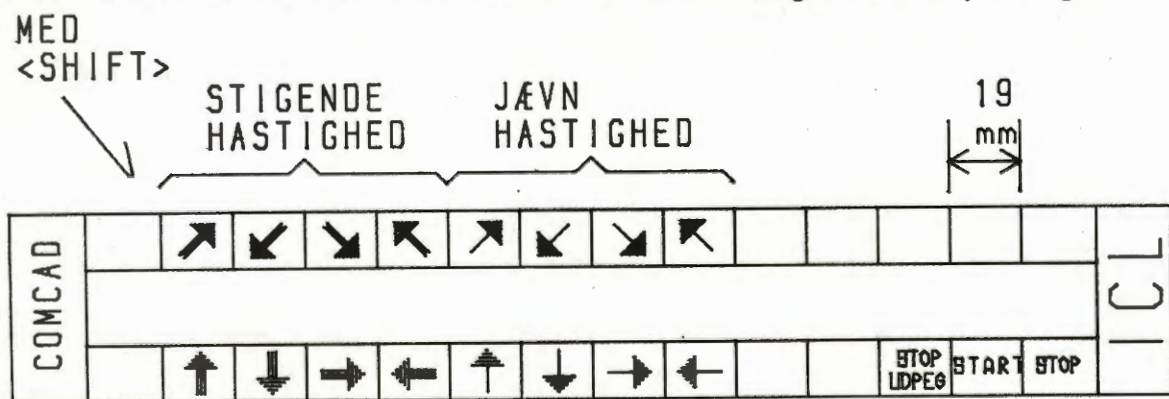
Hvis du ved de foregående øvelser har følt, at det undertiden kan være lidt svært at ramme et bestemt punkt på skærmen med markøren/pucken, skal du ikke fortvivle, der er hjælp af hente. Et af hjælpemidlerne skal omtales i dette afsnit. Det drejer sig om muligheden for at flytte skærmmarkøren ved hjælp af tastaturets taster.

Hvis man i hovedmenuen vælger '9', udskrives der på skærmen en række valgmuligheder. Den samme liste over valgmuligheder - kaldet programparametre - kan fremhentes, når man arbejder med et grafikbillede. Her skal man også blot trykke på tastaturets 9-tal.

Vi skal ikke her omtale programparametrene i detaljer, det gøres i del III. Den eneste programparameter, vi har brug for her er den, der har nummer 6, og som bestemmer om skærmmarkøren skal styres fra digitizeren (HIPAD) eller fra tastaturet. Det, der er valgt i øjeblikket står udfør 6-tallet i listen over programparametre. Trykker man på tastaturets 6-tal, skiftes til den modsatte styreform. Vi trykker altså på 6-tallet og ser, at der kommer til at stå 'tastatur'. Derefter trykker vi på 'Q' på tastaturet for at komme tilbage til det sted, hvorfra vi valgte at se programparametrene, dvs. til hovedmenuen eller til et grafikbillede.

Når vi nu skal tegne videre, er digitizeren sat ud af spillet, og skærmmarkøren styres i stedet ved hjælp af tastaturets funktionstaster - den øverste vandrette række taster.

I denne forbindelse har funktionstasterne følgende betydning:



Figur 11.10.

På COMCAD disketten findes en tegning ved navn TASTATUR.VEK, som svarer til ovenstående tegning. Denne tegning kan tegnes på en plotter og derefter skæres ud, således at den kan anbringes som en skabelon omkring funktionstasterne. Instruktioner til plotning findes på tegningen.

I venstre side af funktionstastrækken anvendes 2 gange fire taster alene eller sammen med <SHIFT>-tasten:

De første fire taster uden <SHIFT>:

Anvendes til hurtig bevægelse af skærmmarkøren i vandret eller lodret retning som angivet ved pilretningerne. Når en af tasterne trykkes ned en enkelt gang, bevæges markøren afstanden GRID (se afsnit 5.1.2) i pilens retning. Holdes tasteren nede, bevæges markøren med stadig stigende hastighed i pilens retning.

De første fire taster med <SHIFT>:

Anvendes til hurtig bevægelse af markøren i diagonale retninger som angivet ved pilene. Fungerer som uden <SHIFT> beskrevet ovenfor.

Tast nr. 5 til 8 uden <SHIFT>:

Anvendes til langsom bevægelse af markøren i vandret eller lodret retning som angivet ved pilretningerne. Når en tast trykkes ned en enkelt gang, bevæges markøren afstand GRID i pilens retning. Holdes tasteren nede, gentages bevægelsen.

Tast nr. 5 til 8 med <SHIFT>:

Anvendes til langsom bevægelse af markøren i diagonale retninger som angivet ved pilretningerne. Fungerer som uden <SHIFT> beskrevet ovenfor.

Med de nævnte 8 taster kan markøren altså bevæges i lodret, vandret eller diagonal retning. Men pucken på digitizeren har jo yderligere 3 funktioner:

1. Puckens tast kan trykkes ned. Til denne funktion svarer et tryk på den næstsidste funktionstast i højre side.
2. Puckens tast kan slippes igen. Hertil svarer et tryk på den sidste funktionstast i højre side.
3. Pucken kan føres udenfor digitizerens tegneområde - f.eks. når man ønsker at afslutte en FLYTTE-funktion. Til denne bevægelse af pucken svarer et tryk på nr. 3 funktionstast fra højre.

Anvendelse af digitizeren er så absolut den hurtigste metode til at tegne med i COMCAD. Ønsker man imidlertid at benytte COMCAD uden at råde over en digitizer, er man naturligvis tvunget til at benytte tastaturet, hvilket også kan resultere i løsningen af mange tegneopgaver. Selv om man råder over en digitizer, kan man alligevel have glæde af at skifte til tastaturet engang imellem. For eksempel kan skravering af komplicerede områder eller tegning af små detaljer ofte med fordel udføres ved brug af tastaturets funktionstaster.

EKSEMPEL:

Fremstilling af følgende otte pile kan med fordel udføres ved hjælp af tastaturets funktionstaster:

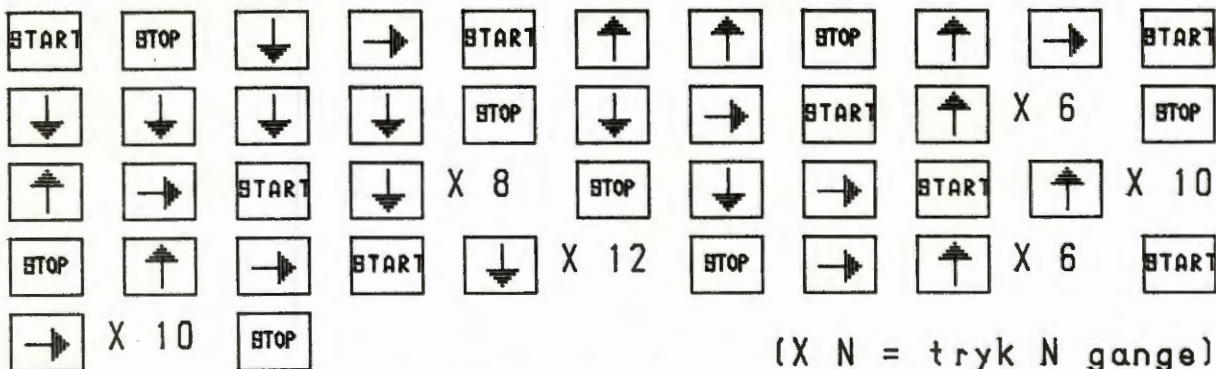


Figur 11.11.

Skift til 'tastatur' som inputmedie.

Når du er tilbage på grafikbilledet (hvis det ikke allerede er blankt, så tryk to gange på 'N'), flytter du ved hjælp af funktionstasterne markøren til koordinaterne (50,200). Tryk på tastaturets 'L'.

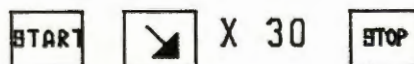
Tryk derefter på funktionstasterne i følgende rækkefølge:



(X N = tryk N gange).

Figur 11.12.

Flyt nu markøren til koordinaterne (45,220), tryk på K'et på tastaturet og udfør følgende:



Figur 11.13.

Flyt markøren til koordinaterne (95,220) og tryk på nr. 2 funktionstast fra højre. Flyt nu til (145,220) og tryk på 2. funktionstast fra højre. Tilslut flyttes til (195,220) med efterfølgende tryk på 2. funktionstast fra højre. Derefter trykkes på 3. funktionstast fra højre for at stoppe KOPIERE.

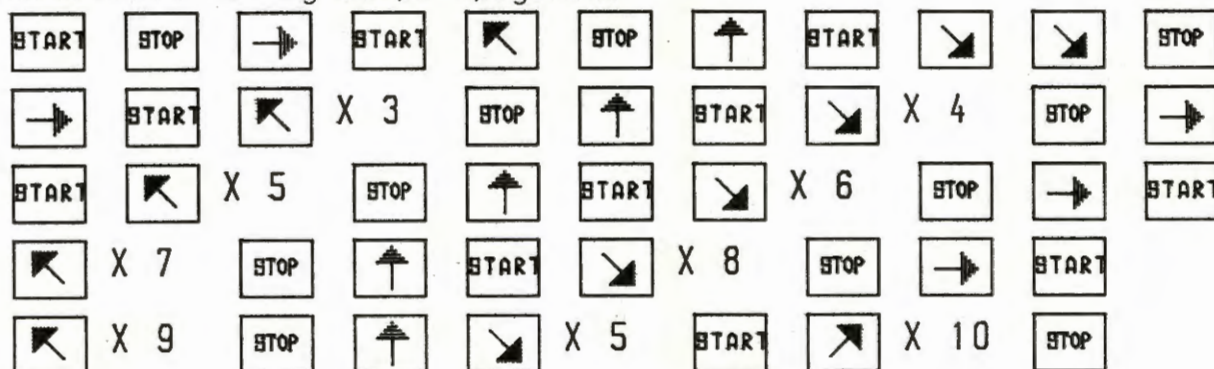
Flyt nu markøren tilbage til (95,220), tryk på tastaturets O (bogstavet - ikke nul) og udfør følgende:



Figur 11.14.

Nu kan du vist selv finde ud af at rotere de næste to pile.

Når dette er gjort, flyttes markøren til (250,200). Tryk på tastaturets 'D' og udfør følgende:



Figur 11.15.

Herefter skal du lave tre kopier af denne nye pil og rotere disse på samme måde som beskrevet for den først tegnede pil.

5 EKSEMPLER OG ØVELSER

I dette afsnit vil vi se på anvendelsen af de mange faciliteter, der findes i COMCAD. Vi vil gennem praktiske eksempler vise, hvorledes man anvender COMCAD mest effektivt til udførelse af forskellige tegningsopgaver. Dette med 'mest effektivt' skal muligvis tages med et gran salt. Den samme ting kan oftest udføres på flere måder med COMCAD. De anvisninger, der gives i det følgende bygger på nogle brugeres erfaringer, hvilket naturligvis ikke udelukker, at andre brugere finder andre og bedre løsninger - eller blot løsninger, der passer bedre til pågældende brugers arbejdsmetoder.

Man kan benytte de følgende afsnit som en kilde til ideer i forbindelse med konkrete opgaver, eller man kan arbejde med afsnittene som et kursus i brugen af COMCAD.

Der forekommer ikke i det følgende nogen egentlig gennemgang af, hvorledes de enkelte COMCAD-funktioner udføres. Hvis man vil læse om en COMCAD-funktion, kan man benytte hjælp-funktionen eller man kan slå op i del III af denne vejledning.

5.1 Tegn et højhus

I det følgende vil vi arbejde med at tegne et højhus som vist på figuren på næste side. Der vil blive anvist forskellige måder at tegne højhuset på. Herigennem vil du dels få forståelse for, hvorledes de mest almindelige funktioner i COMCAD virker, og dels få indtryk af, hvilke faciliteter, der er med til at lette arbejdet med COMCAD. Hvis du løser alle de foreslåede øvelser, vil du endvidere opnå en god øvelse i at arbejde med digitizeren.

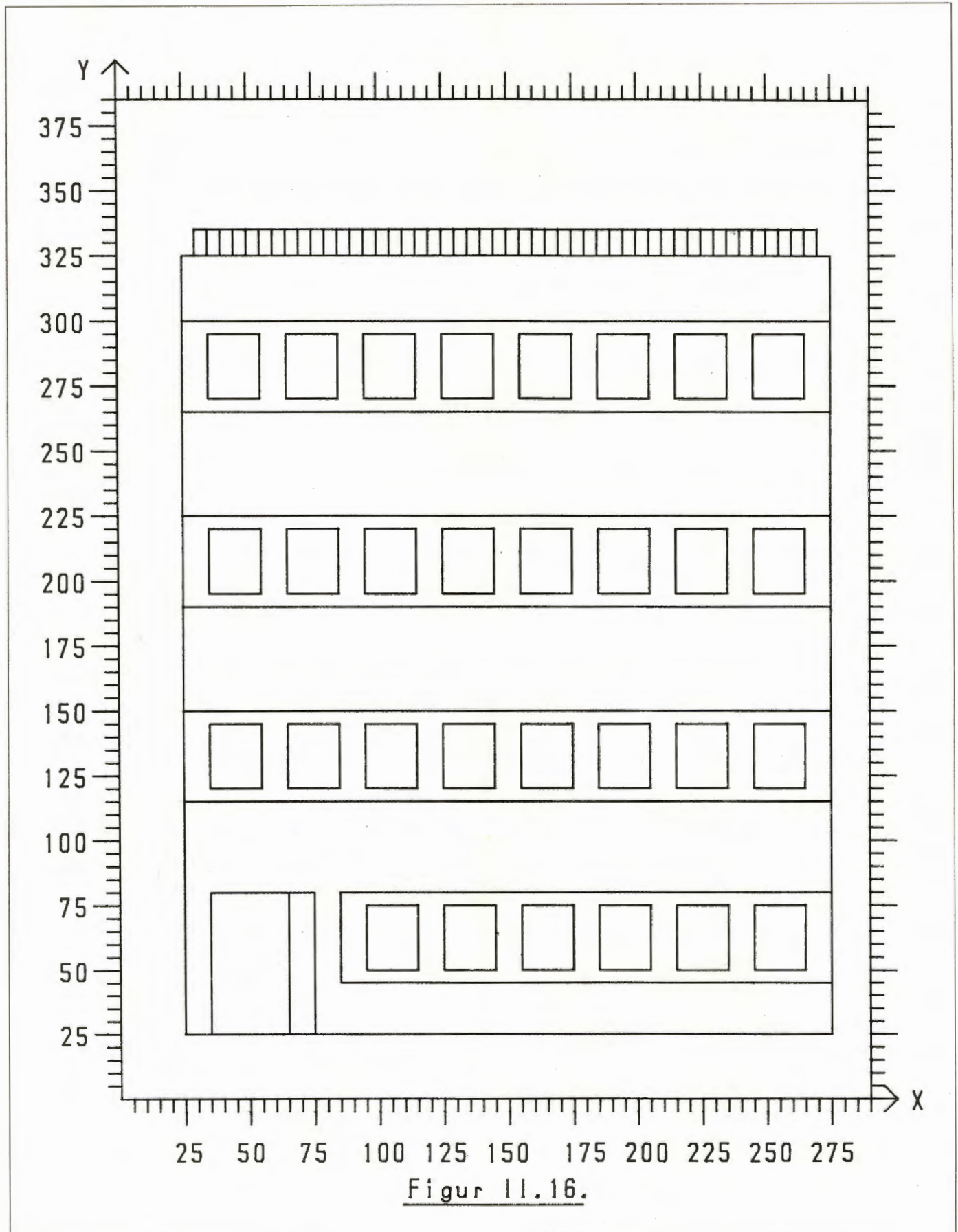
5.1.1 LINIE og REKTANGEL

I første omgang skal du starte COMCAD og vælge vektorformat med blankstillede billeder.

Tegn derefter højhuset på næste side ud fra den viden du har erhvervet tidligere i denne del af vejledningen.

Du skal kun tegne selve huset. Koordinatakserne omkring huset er blot tilstede, for at du kan aflæse de rette placeringer og dimensioner.

Højhuset kan tegnes alene med brug af funktionerne LINIE og REKTANGEL. Dette forudsætter, at du ikke laver fejl undervejs. Der vil ganske sikkert blive brug for at slette/rette i tegningen, hvorfor du henvises til afsnittet om slettefunktioner i del III.



Før du går videre, bør du gemme din tegning på disketten: Tast 'G' på tastaturet. Du vil nu blive opfordret til at indtaste et (fil)navn, hvorunder tegningen gemmes. Digt et navn på op til 8 bogstaver - dog ikke HOJHUS - og indtast dette efterfulgt af <RETURN>. Anvender du en maskine med to disketteenheder, og har du en diskette monteret i begge enheder, kan du dirigere tegningen til B: enheden ved at taste 'B:' foran filnavnet. Når tegningen er gemt, får du igen din tegning frem på skærmen.

Du kan undersøge, hvor nøjagtig din tegning er på følgende måde:

- i. Skift til det alternative grafikbillede (SWITCH SKÆRM).*
- ii. Nulstil billedet (NULSTIL).*
- iii. Hent en tegning af højhuset fra disketten med COMCAD-systemet:*
 - *Tast 'H' på tastaturet.*
 - *På opfordringen til at indtaste et filnavn, taster du: HOJHUS + <RETURN>.*
- iv. Foretag nu nogle skift mellem de to grafikbilleder. Hvis din tegning er fulstændig korrekt, vil skiftene kun kunne ses på billednummeret i statuslinien, hvorimod selv den mindste forskel mellem de to tegninger vil træde tydeligt frem.*

5.1.2 GRID

Hvis du fandt det svært at tegne højhuset i afsnit 5.1.1 korrekt, er dette afsnit lige noget for dig.

Måske har du allerede bemærket det, men ellers kan du hurtigt checke efter på figuren foran. Alle koordinater for tegningens enkelte dele er et helt multiplum af 5. Altså kan tegningen udføres, blot man har mulighed for at placere markøren i de koordinater, der kan divideres med 5. Dette er netop hvad funktionen GRID giver os mulighed for.

Sæt GRID = 5. Vælg funktionen GRID i en af skærmmenuerne, på HIPAD-menuen eller fra tastaturet (tast '.' (punktum)). Tast derefter 5 efterfulgt af <RETURN>. Check at statuslinien viser GRID = 5 (jvfr. afsnit 4.2).

NULSTIL grafikbilledet og tegn atter højhuset.

Gik det nemmere denne gang? Blev resultatet mere i overensstemmelse med figuren foran? Sikkert. Men der er endnu en funktion, der har noget med GRID at gøre, nemlig funktionen VIS GRID.

Inden vi går videre med denne funktion skal vi lige huske på afsnit 4.3, hvor GRID også blev nævnt. Skift til brug af tastaturstyring af markøren og iagttag, hvorledes markøren flytter sig, når GRID = 5. Prøv også andre værdier af GRID.

5.1.3 VIS GRID

Vælg HIPAD som inputmedie.

NULSTIL skærbilledet.

Indstil GRID = 5.

Vælg funktionen VIS GRID. Ved en tekst i statuslinien opfordres du til at indtaste 'UDFYLDNING'. Tast '2' efterfulgt af <RETURN>. På grafikbilledet vises nu et mønster af prikker. Ved at flytte markøren til nogle af prikkerne, kan du let konstatere, at prikkerne er placeret i de koordinater, der er delelige med 10. Dette skyldes, at du valgte UDFYLDNING = 2, hvilket betyder, at der tegnes en prik i hvert andet gridpunkt, dvs. de punkter, hvori markøren kan placeres med den valgte GRID.

De viste gridpunkter fjernes igen, når funktionen VIS GRID vælges en gang til. Næste valg af VIS GRID giver mulighed for at vælge en ny UDFYLDNING. Prøv at sætte GRID = 1 og UDFYLDNING = 10. Skærbilledet ser ud som for GRID = 5 og udfyldning = 2, men markøren opfører sig anderledes. Eksperimenter med forskellige værdier for GRID og UDFYLDNING.

Hele ideen er, at man kan få nogle hjælpepunkter vist på billedet. Disse punkter er ikke en del af tegningen. Hvis vi beder om at få tegningen gemt på diskette eller tegnet ud på plotter, kommer hjælpepunkterne (gridpunkterne) ikke med.

Her kan det være på sin plads at nævne, at man under tegnearbejdet kan komme til at fjerne gridpunkter (hvis vist). Funktionen RENS SKÆRM råder dog hurtigt bod på denne skade. Hvis nogle gridpunkter mangler, når man beder om at få gridpunkterne fjernet, vil de manglende punkter vise sig på skærmen. Igen kan vi udføre en RENS SKÆRM og få skaden udbedret. I det hele taget er RENS SKÆRM en funktion man fra tid til anden bør udføre for at reparere skader eller fjerne rester på skærmen. BEMÆRK dog, at RENS SKÆRM kun fungerer i vektorformat.

Nulstil grafikbilledet. Sæt GRID = 5 og udfør VIS GRID med UDFYLDNING = 2. Tegn nu igen højhuset.

Følte du, at du havde glæde af gridpunkterne ?

Gridpunkter kan være en stor hjælp ved tegningsarbejde, og især har gridpunkter betydning ved flytning, kopiering osv.

BEMÆRK: 1. Når GRID ændres, ændres også viste gridpunkter.
2. Undgå at ændre til GRID = 1 med gridpunkter vist.
3. Man kan arbejde med forskellig GRID og/eller forskellig UDFYLDNING for de to grafikbilleder.

5.1.4 Gentagelser

Hvorledes har du tegnet tremmerne i rækværket øverst på højhuset? Hvis du ikke har kigget fremad i denne gennemgang, har du enten udeladt tremmerne, eller du har tegnet dem en ad gangen som lodrette linier.

Lad os se en elegant måde at ordne rækværkets tremmer på:

1. Slet indholdet af skærmen - NULSTIL.
2. Sæt GRID = 5 og få hvert andet gridpunkt vist.
3. Tegn husets omrids samt den vandrette streg (gelænderet) på rækværket.
4. Tegn den lodrette tremme i rækværket, som er længst mod venstre.
5. Tryk nu på tastaturets 'PIL MOD HØJRE' (næstsidste tast i rækken over de numeriske taster i højre side af tastaturet). Næste tremme i rækværket tegnes.
6. Ved gentagne tryk på piltasten eller ved at holde tasten nede, kan du hurtigt tegne alle tremmer i rækværket. Hvis du bliver så begejstret, at du kommer til at tegne for mange tremmer, kan du slette den/de overskydende tremme(r) ved hjælp af funktionen DELETE.

Med 'PIL MOD HØJRE' gentages altså den sidst tegnede linie til højre for og i afstanden GRID fra denne. De andre tre piletaster fungerer på samme måde. Prøv dem på lodrette, vandrette og skrå (DIAGONAL) linier. Prøv også at kombinere brugen af flere piltaster efter hinanden for samme udgangslinie.

Der er yderlig to gentagelsesfunktioner GENTAG+ og GENTAG-, som anvendes, når man ønsker at gentage i forbindelse med funktionerne REKTANGEL, CIRKEL og CIRKELBUE. Du kan læse om disse funktiner i del III.

Gentagelsesfunktionerne kan blandes for samme primitiv, og endvidere kan man ændre GRID ind imellem at man bruger funktionerne. Dette kan benyttes til mange spændende og nyttige ting. Lad os som et eksempel se, hvorledes man kunne tegne tremmerne i rækværket på højhuset med dobbelt streg:

1. Tegn tremmerne som ovenfor beskrevet.
2. Udfør VIS GRID, således at gridpunkterne forsvinder.
3. Sæt GRID = 1 (Tast '.' + <RETURN>).
4. Tryk på piltasten <- en gang - den sidste tremme dubleres.
5. Vælg GRID = 5 og evt. VIS GRID med UDFYLDNING = 2.
6. Tryk på <- indtil alle tremmer er med dobbelt streg.

Har du ikke brug for en formular f.eks. en kalender, en tidspian, et regnskabsblad, en turneringsliste el.lgn.? Tegn formularen og udnyt piltasterne sammen med GRID, således at du kun behøver at tegne en lodret og en vandret streg for at få en pæn formular med den rette kolonne- og linieinddeling.

5.2 Genbrug og symboler

I del I blev det et par gange nævnt, at en væsentlig fordel ved datamatassisteret tegning er, at tegningsdetaljer kan genanvendes. I vort eksempel med højhuset, er der et element nemlig vinduerne, der går igen mange gange. Endvidere er vinduspartierne på 1., 2. og 3. sal identiske. Det er netop sådanne tegningsdetaljer, der med fordel kan genbruges = kopieres.

I COMCAD findes 7 funktioner, der kan anvendes i forbindelse med genbrug. Du kan læse om disse manipuleringsfunktioner i del III.

En særlig anvendelse af genbrug er symboler. Hvis man ofte kommer ud for at skulle lave de samme detaljer (symboler), kan man gemme disse på en tegning for sig selv. Når man har brug for symbolerne, hentes tegningen (symboltabellen) frem, og man kan ved kopiering, flytning, rotation, spejling og zoom plukke symboler fra symboltabellen og indpasse disse i en tegning.

Da COMCAD giver adgang til to grafikbilleder, kan man med fordel arbejde med en symboltabel på det ene billede og opbygge en ny tegning på det andet. Man skal også være opmærksom på, at funktioner som ROTERE, SPEJLE og ZOOM gør det muligt at nøjes med en udgave af et symbol i tabellen.

5.2.1 Et badeværelse

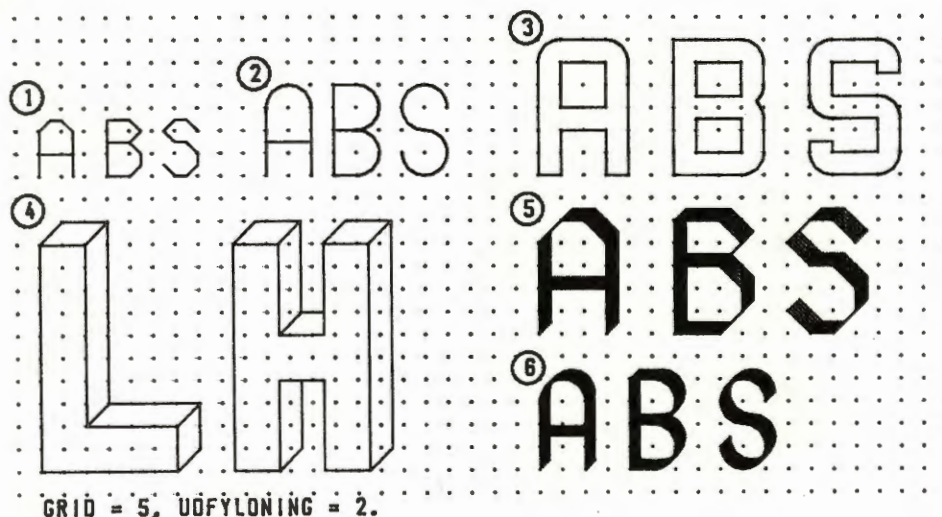
På COMCAD disketten findes en symboltabel i vektorformat ved navn BAD.VEK, som indeholder nogle symboler for indretning af et badeværelse.

1. *NULSTIL begge skærbilleder.*
2. *HENT BAD.VEK frem på det ene billede.*
3. *Skift til det andet billede og tegn her en plantegning for et badeværelse. Du kan nøjes med at tegne et rektangel, eller du kan tegne et rum med døre og vinduer.*
4. *Indret badeværelset med håndvask, badekar, WC osv. Benyt funktionen 'kopier/FLYT' til at hente de enkelte symboler fra tabellen. Hvis du vælger at lave dit badeværelse i et andet målestoksforhold, end symbolerne, benytter du blot ZOOM funktionen til at hente symbolerne med. Benyt ROTERE og SPEJLE til at vende og dreje symbolerne rigtigt, når de først er kommet ind i dit badeværelse. Benyt FLYTTE til at placere inventaret rigtigt i rummet.*

5.2.2 Skrifttyper

Et specialtilfælde af symboler er bogstaver, tal og andre skrifttegn - f.eks. tegn til opstilling af matematiske formler, teknisk skrift, dekorationsskrift og meget andet. Man kan benytte sig af at oprette sådanne skrifttyper som symboltabeller og derefter sammensætte tekster ved at plukke fra symboltabellerne.

Det er en fortrinlig øvelse at fremstille et alfabet. På nedenstående figur findes et par forslag til udformning. Du kan vælge et af de viste forslag, eller du kan vælge dit eget lay out. Du bør som minimum fremstille alle de store bogstaver samt tallene. Dette kan du supplere med små bogstaver og specialtegn såsom ? < , . % osv.



Figur 11.17.

Der findes et par små finesser, det kan være nyttigt at kende, ved udformning af karkatersæt:

- Man bør altid tegne karaktererne i vektorformat med en GRID > 1 og i stor størrelse. Hvis alle dimensioner i alle karakterer f.eks. er et multiplum af 5 eller 10, kan man let ZOOMe en tekst op eller ned.
- Når man skal fastlægge størrelsen af et karkatersæt, gør man klogt i at tegne S'et først. Kan et S tegnes indenfor de valgte rammer, kan alle andre bogstaver også.
- Hver karakter består af et antal rette linier og evt. cirkelbuer. Ved anvendelse af vektorformat, fylder hver karakter et antal vektorer i vektortabellen, dvs. større tekster dannet med egne karkatersæt vil let fylde kraftigt op i vektortabellen. Ofte vil man kunne tegne bogstaverne som en enkelt vektor ved at benytte funktionen TEGNE, en passende GRID samt tastaturet som 'blyant'. Herved kan man spare meget plads. F.eks. fylder B'et i øverste venstre hjørne af figuren tegnet ved hjælp af LINIE/DIAGONAL ca. dobbelt så meget i vektortabellen, som samme B tegnet ved hjælp af TEGNE.

I mange forbindelser (f.eks. bogomslag, overheadslides o.lg) vil man gerne have skriften ud på plotter/printer med 'fede' streger. Man kan selvfølgelig designe sine karakterer med fede streger, eller man kan ved brug af plotteren anvende brede penne. En anden mulighed er at gentage en tekst flere gange. For hver gentagelse forskydes teksten ganske lidt i forhold til foregående gang.

Lad os supplere denne kryptiske tale med et par eksempler:

På COMCAD disketten findes et karaktersæt under navnet LETTER.VEK. Hent dette karaktersæt ind på et i øvrigt blank skærm-billede. Benyt GRID = 5 og sammensæt ved hjælp af funktionen KOPI/FLYT en tekst - f.eks.

SKREVET MED LETTER KARAKTERSÆT.

Når teksten er kopieret sammen, skiftes til GRID = 1. Vælg KOPIERE og placer markøren i et punkt ovenover og til venstre for teksten. Noter koordinaterne (X0,Y0) for markørens position og indtast hele tekststrengen. Placer nu markøren i punktet (X0+1,Y0+1) og tryk på pucdtasten. Flyt markøren til (X0+2,Y0+2) og tryk på pucdtasten. Altså vi kopierer teksten forskudt 1 punkt i X-retningen og 1 punkt i Y-retningen så mange gange, at vi får de ønskede skriftbillede.

Denne fremgangsmåde kan naturligtvis varieres på utallige måder:

- Teksten forskydes kun i en af de to retninger.
- Der forskydes mere end 1 punkt ad gangen.
- Forskydningen er positiv i den ene retning og negativ i den anden.
osv. osv.

BEMÆRK: anvendes en stor skaleringsfaktor ved plotning med tynd pen, kan der opstå blanke områder mellem de enkelte streger i et bogstav. Dette i sig selv kan være en ønskværdig effekt.

I rasterformat (udskrift på printer), kan man benytte ZOOM funktionen til at forøge stregtykkelsen i skrift (eller andet).

Hvis en tegning med skrift skal ud på plotter, kan man henlægge forskydningen af skrift (eller andet) til selve plottefasen, idet man blot gentager plot af de dele, der ønskes forskudt. For hver gentagelse ændres størrelserne X-offset og Y-offset - se omtalen af PLOT i del III - med en værdi, der passende kan være lig den anvendte penbredde - eller større for 'stribede' bogstaver.

5.3 Målestoksforhold

Sædvanligtvis har man ikke opgivet koordinaterne for en tegning, således som tilfældet var med højhuset i afsnit 5.1. Derimod kender man oftest målene på en tegning. I forbindelse med en bygningstegning, vil målene ofte være givet i cm. I andre forbindelser kan der være tale om mm, eller sågar km.

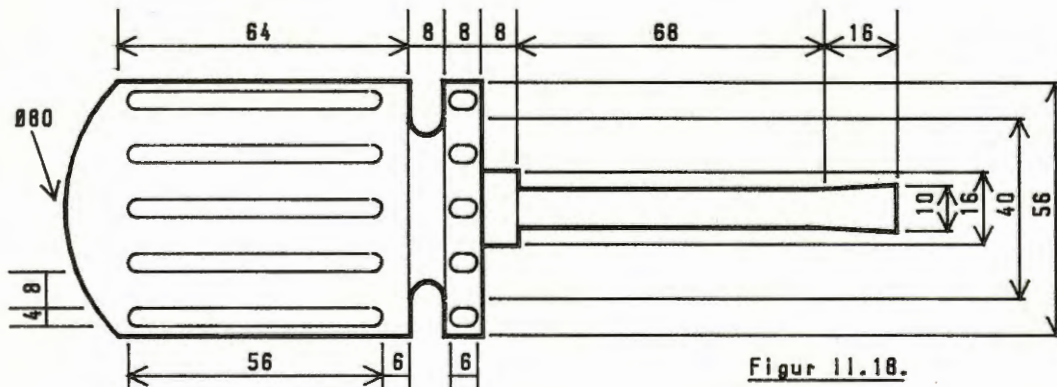
På dataskærmen arbejder vi med punkter og ikke i måleenheder som mm, cm, eller km. Det gælder altså om, når man planlægger sin tegning, at finde en sammenhæng mellem punkter og måleenheder.

Der er jo ikke noget besvær i at vedtage, at et punkt på skærmen svarer til en mm i det virkelige liv. Koordinaterne i venstre side af statuslinien tolkes da blot som mm i stedet for punkter.

Nu er det imidlertid ikke givet, at formatet af en tegning altid svarer til, at et punkt kan svare til en måleenhed. Det kunne jo tænkes, at vi skulle tegne et emne, der var 1000 mm langt. I så fald kunne vi vælge at lade et punkt svare til 1 cm = 10 mm, og emnet ville fylde 100 punkter på skærmen. For at udnytte skærmen bedst muligt, ville det imidlertid være bedre, at regne med, at et punkt svare til 2 mm. Så ville emnet fylde 500 punkter i X-retningen. Ved aflæsning af koordinaterne i statuslinien skal vi nu blot multiplicere disse med to, for at kunne tolke dem som mm i det virkelige liv.

Tilfældigvis indeholder COMCAD en facilitet, der gør det muligt at udnytte hjernen til bedre formål, end at multiplicere talstørrelser. Ved hjælp af funktionen MÅLESTOK kan vi fortælle COMCAD, hvilken betydning, vi vil tillægge et punkt på skærmen (rent målemæssigt), hvorefter koordinaterne i statuslinien bliver udskrevet som antal måleenheder. Dette vil gælde både de absolutte koordinater i venstre side som de relative koordinater, der udskrives i højre side under tegning af en primitiv.

Prøv ovenstående på følgende tegning, idet du vælger målestoksforholdet 2:1 (2 punkter på skærmen svarer til 1 mm):



5.4 Hjælpepunkter

Når man skal udføre en tegning eller flytte/kopiere tegningsdele, kan det være nyttigt benytte nogle hjælpe- eller støttepunkter.

Vi har set eksempler på en type hjælpepunkter, nemlig i forbindelse med VIS GRID. Der er også mulighed for at anvende mere individuelt placerede hjælpepunkter.

Naturligvis kan man tegne krydser, stjerner, cirkler o.lg. som hjælpepunkter, der så slettes, når de har udspillet deres rolle.

En anden metode er funktionen PLACER MARKØR. Som beskrevet i del III, kan man med denne funktion anbringe kopier af skærmmarkøren i valgte punkter på skærmen. Hjælpepunkter i form kopier af skærmmarkøren fjernes let i vektorformat, ved RENS SKÆRM.

Sidst i denne del findes et eksempel på brug af hjælpepunkter.

Her bør man være opmærksom på, at man kan vælge mellem i alt 10 forskellige udformninger af skærmmarkøren - se funktionen MARKØR. De markører, man placerer som hjælpepunkter, kan altså være forskellige fra den, man ellers anvender.

5.5 Skærmorigo

Hidtil har vi arbejdet med et koordinatsystem på skærmen, hvis (0,0) (origo) er placeret i nederste venstre hjørne af tegnearealet på skærmen. Funktionen PLACER ORIGO åbner mulighed for at placere origo et vilkårlig sted på skærmen.

BEMÆRK: Funktionen VIS AKSER gør det muligt at få vist koordinatsystemets øjeblikkelige position indenfor tegnearealet.

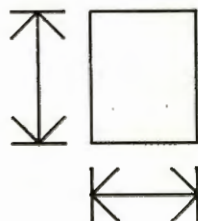
Der kan opnås mange fordele ved at placere skærmorigo i udvalgte punkter på skærmen, efterhånden som arbejdet med en tegning skrider frem:

- Korrekt placering af delelementer i forhold til hinanden gøres lettere.
- Udmåling af afstande kan ske ved direkte aflæsning af koordinaterne i statuslinien (husk også MÅLESTOK), når det ene endepunkt for en måling er lig (0,0).
- Med VIS AKSER kan man få nogle udmærkede hjælpelinier til brug ved placering af kopier o.lg.

Som et eksempel på anvendelse af ovenstående, kan du målsætte tegningen af højhuset fra afsnit 5.1. Hent tegningen HOJHUS.VEK ind på et af skærbillederne. Vælg GRID = 5 og MÅLESTOK = 1:5. Nu svarer et punkt på skærmen til 5 cm.

Ved målsætning af f.eks. et af vinduerne, kan du gå frem på følgende måde:

1. Placer origo i nederste venstre hjørne af pågældende vindue.
2. Tegn målestreger, -linie og -pile for vinduets lodrette og vandrette dimensioner:



Figur 11.19.

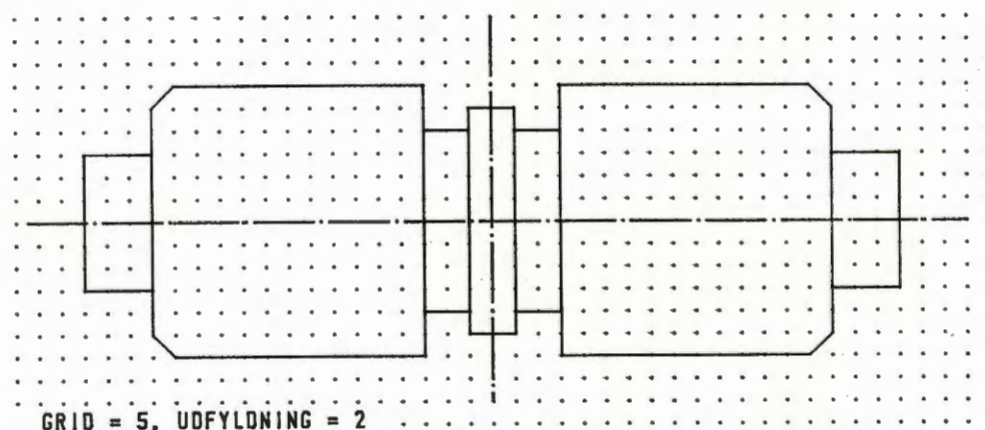
3. Placer markøren i vinduets nederste højre hjørne.
4. I statuslinien kan du direkte aflæse vinduets vandrette dimension.
5. Brug ALFA funktionen til at skrive dette mål på den vandrette mållinie.
6. Aflæs den lodrette dimension ved at placere markøren i vinduets øverste venstre hjørne.
7. Skriv det aflæste mål på den lodrette mållinie.

5.6 Symmetri

Oftede er en tegning eller tegningsdel symmetrisk omkring en vandret og/eller lodret linie. I så fald kan man med fordel udnytte symmetrien, ved kun at tegne en del af tegningen, som derefter ved KOPIERE, ROTERE, SPEJLE og FLYTTE m.v. kan genbruges som den resterende del af tegningen.

Fordelene ved at udnytte symmetrien i en tegning er naturligvis, at man skal tegne mindre, men måske i endnu højere grad, at man sikrer en korrekt tegning. Skal man tegne to eller flere detaljer af en tegning ens, kommer man let til at indføre fejl. Disse fejl opstår ikke, når vi udnytter COMCAD's muligheder for genbrug.

Lad os se på følgende eksempel, hvor emnet (en drejet aksel) er symmetrisk både omkring en vandret og en lodret akse (vist ved de to linier af typen stiplet/punkteret):



Figur 11.20.

Ovenstående tegning består altså af fire ens dele, der blot er spejlet og roteret i forhold til hinanden. Gå derfor frem på følgende måde:

1. Tegn den øverste venstre fjerdedel af tegningen samt de to symmetriakser.
2. Lav en kopi af denne del (minus symmetriakserne) og spejl kopien.
3. Flyt den spejlede del på plads som den nederste venstre fjerdedel af tegningen. Symmetriakserne fungerer som hjælpe-linier.
4. Lav en kopi af den halve tegning, der nu findes.
5. Roter denne kopi to gange.
6. Flyt den roterede kopi på plads som højre halvdel af tegningen.

Hvis man benytter GRID > 1 skal man i forbindelse med funktionerne ROTERE og SPEJLE være opmærksom på, at man skal tegne et rektangel, der er symmetrisk omkring det, der ønskes roteret eller spejlet, for at dette efter rotationen eller spejlingen placeres korrekt indenfor griden.

5.7 Udskrift af tegninger

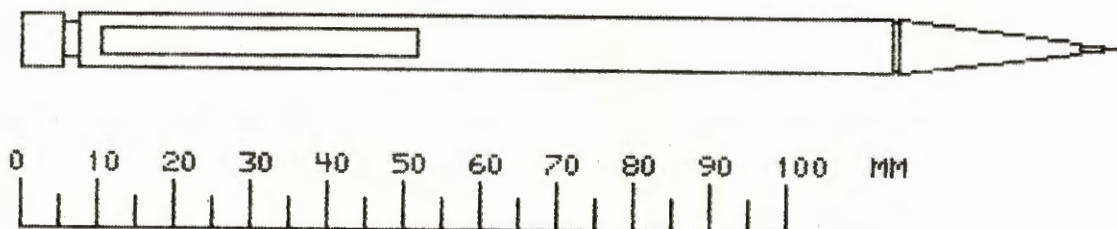
I det foregående har vi nogle gange været inde på udskrivning af tegninger. Her skal blot suppleres med nogle få tips.

5.7.1 Printer

Når du arbejder i rasterformat, får du ved at vælge funktionen PRINT/PLOT mulighed for at udskrive billedet på skærmen eller en del deraf på en tilsluttet printer. Du skal blot følge de anvisninger og besvare de spørgsmål, der gives på skærmen.

Udskriften på printeren består i, at der skrives et punkt på papiret for hvert lysende punkt på skærmen. Skaleringsforholdet mellem tegningen på skærmen og tegningen på printeren er altså fast. Det eneste du kan styre er tegningen vandrette placering indenfor papiret.

Ønsker du, at der skal være mulighed for at måle afstande på den udskrevne tegning, kan du på et passende sted på tegningen indføje en målestok på samme måde som det findes på land- og bykort:



Figur II.21.

5.7.2 Plotter

I vektorformat medfører valg af funktionen PRINT/PLOT, udtegnning af hele tegningen på skærbilledet på en tilsluttet plotter. Før tegning på plotter starter, vil du skulle besvare en række spørgsmål. Antallet af spørgsmål varierer lidt afhængig af den plotter, man anvender.

Før man vælger PRINT/PLOT, gør man klogt i at placere skærmorigo så tæt som muligt på tegningens nederste venstre hjørne. Så er det let at beregne X-OFFSET og Y-OFFSET (som faktisk godt kan være negative). Man skal huske, at ved plot forstørres alle afstande med faktoren SKALERING, altså også afstandene fra skærmorigo til tegningens nederste venstre hjørne.

Der kan også være grund til at gøre opmærksom på, at man umiddelbart før valg af PRINT/PLOT kan bestemme, hvilke dele af tegningen, der skal tegnes med hvilke penne - funktionerne PEN NUMMER og SKIFT PEN.

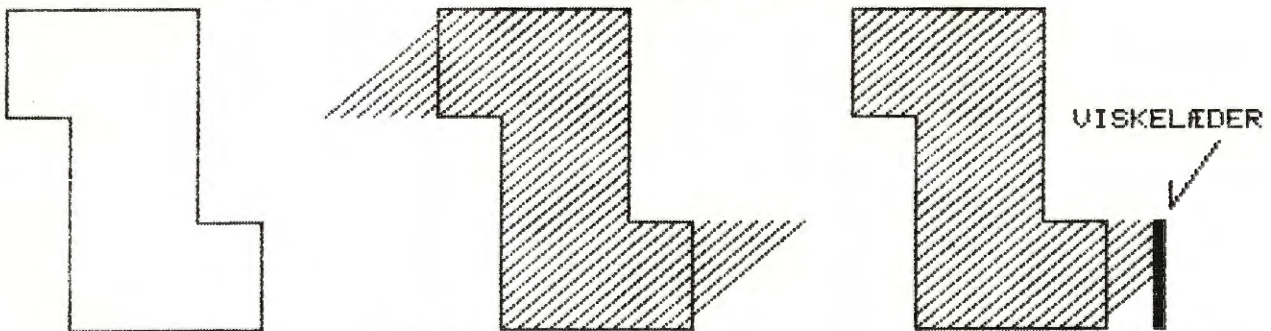
Man kan naturligvis tegne flere tegninger på det samme stykke papir. Plotteparametrene X-OFFSET og Y-OFFSET er netop beregnet til at placere flere tegninger korrekt i forhold til hinanden indenfor samme stykke tegnepapir, f.eks. i følgende tilfælde:

- En kompliceret tegning deles op i flere skærbilleder, der til slut forenes igen ved udtegning på plotter.
- Et emne tegnes set fra flere forskellige vinkler (treretvinklet afbildning) som hver sin tegning. Når tegningerne plottes ud, placeres de enkelte afbildninger på papiret i overensstemmelse med gældende standard.
- En tegning udføres som flere lag - se afsnit 5.9. Alle lag tegnes ud på en samlet oversigtstegning.

5.8 Skravering

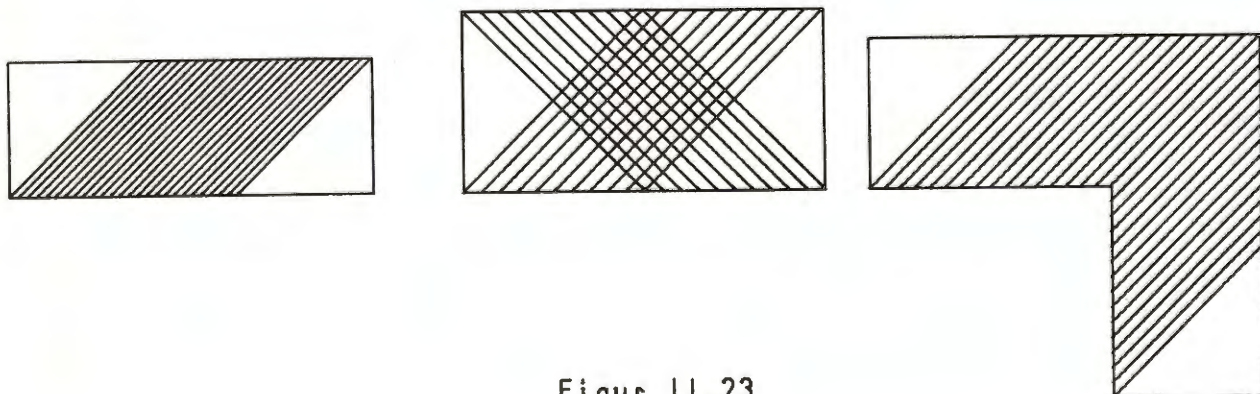
I mange tegninger forekommer et behov for at skraveret et område. Herunder kan du have stor hjælp af GRID og gentagelsesfunktionerne. Du starter med at vælge GRID = den afstand, du ønsker mellem skraveringslinierne. Derefter tegner du en skraveringslinie, som du gentager ved hjælp piltasterne på tastaturet.

RASTERFORMAT: Her kan du blot tegne en skravering hen over hele det område, der ønskes skraveret. Ved hjælp af SLETTE-funktionen, kan du derefter viske de overflødige dele bort:



Figur 11.22.

VEKTORFORMAT: Her kan du anvende pilene til at udføre den del af skraveringen, der ligger helt indenfor det område, der ønskes skraveret:



Figur 11.23

Evt. hjørner i skraveringssområdet udfyldes derefter separat. Her kan du eventuelt have glæde af at skifte over til at bruge tastaturet i stedet for digitizeren.

Prøv som øvelse at skravere de neddrejede ender på akslen fra afsnit 5.6. Udfør skraveringen såvel i raster som vektorformat.

5.9 Tegningslag

Oftte kan det være en fordel at dele en tegning op i flere lag.

Det klassiske eksempel her er en plantegning for et hus, hvor man kan tænke sig følgende lag:

- husets omrids.
- elinstallationer.
- kloakinstallationer.
- koldt- og varmtvandsinstallationer.
- varmeinstallationer.
- m.v.

Ønsker man at arbejde med lag, tegnes hvert lag for sig. Idet vi antager, at vi anvender vektorformat, kan vi med udgangspunkt i ovenstående lagdeling forestille os følgende fremgangsmåde:

1. Først tegnes husets omrids, som gemmes på baggrundslager. Anvend f.eks. navnet HUS.
2. Skift først til rasterformat og derefter tilbage til vektorformat. Husets omrids findes nu på skærmen, men det er ikke registreret i vektortabellen. Ved udførelse af f.eks. RENS SKÆRM (men vi gør det ikke) forsvinder omridset. Imidlertid kan vi udnytte husets omrids som hjælpelinier ved efterfølgende tegningsarbejde (i vektorformat).
3. Vi kan f.eks. tegne elinstallationerne og gemme disse på baggrundslager under f.eks. navnet HUSEL.
4. Vi kan nu gentage fra 2, eller vi kan slette billedet og fremhente HUS og derefter gentage fra 2.
5. På denne måde får vi efterhånden lagret de forskellige lag i huset som hver sin tegning på baggrundslageret.

Herefter kan man fremstille tegninger til de enkelte underentreprenører, bestående af husets omrids og netop det/de lag, der har interesse for pågældende håndværker. Man henter blot husets omrids plus det/de relevante øvrige lag frem på skærmen og plotter en samletegning ud.

Der findes naturligvis mange andre anvendelser af opdeling af en tegning i lag. Her følger to andre eksempler:

- COMCAD kan naturligvis benyttes til at tegne print lay-out til elektronisk udstyr. Hvis det drejer sig om dobbeltsidet printkort, kan man tegne hver side som et lag. Ønskes begge lag vist på skærmen samtidig, skal det ene

lag naturligvis underkastes en passende transformation i form af ROTERE/SPEJLE. Vises den ene printside i rasterformat, samtidig med at man tegner den anden side i vektorformat, sikrer man sig, at gennemførsler placeres rigtigt på begge sider. Man kan også forsyne de to lag med hvert sit pennummer og tegne dem ud på plotteren med to forskellige farver.

- Hvis en tegning er så kompliceret, at den ikke kan holdes indenfor den plads, der er til rådighed for en enkelt vektortabel, kan man dele tegningen op i to eller flere lag. En mulig måde for at lagopdele en tegning er, at lade teksten udgøre et lag for sig. Specielt hvis man anvender egne karaktersæt - jvfr. afsnit 5.2.2 - kan denne enkle lagopdeling let føre til, at tegningen kan holdes indenfor de tilladte rammer.

5.10 Kombination af vektor- og rasterformat

Når der ved funktionen SW FORMAT skiftes mellem raster- og vektorformat eller omvendt, bibeholdes de tegninger, der evt. findes på de to grafikbilleder som rasterbilleder. Ved skiftet vektor => raster nulstilles vektortabellerne, dvs vektorbillederne slettes.

Hvis man i vektorformat har et ved formatskift bibeholdt rasterbillede på skærmen, forsvinder dette, når skærbilledet gentegnes, dvs. ved funktionerne RENS SKÆRM og HENT CHECKPUNKT. Rasterbilledet forsvinder naturligvis også, når hele billedet nulstilles. Derimod slettes der ikke i rasterbilledet med f.eks. SLETTE eller DELETE.

Ovenstående forhold kan udbyttes i forskellige sammenhæng:

VEKTOR => RASTER: Ved dette skift laves et vektorbillede automatisk om til et rasterbillede. Man kan altså tegne en tegning i vektorformat selvom den skal ende op som en tegning i rasterformat. Visse muligheder - f.eks. ZOOM - fungerer anderledes (og i visse anvendelser bedre) i vektorformat end i rasterformat. Også det, at man kan rense skærbilledet under tegningen, kan være en fordel ved vektorformat. Brugen af VIS GRID er bl.a. grundet muligheden for at rense skærbilledet lettere at anvende i vektor- end i rasterformat.

RASTER => VEKTOR: Overførsel af et rasterbillede til vektorformat kan benyttes til hjælpelinier til støtte for tegnearbejdet. Hvis man starter med at tegne nogle hjælpelinier i rasterformat og derefter skifter til vektorformat, vil man kunne drage nytte af hjælpelinierne indtil skærbilledet rentegnes - f.eks. ved RENS SKÆRM. Hvis man ønsker at kunne rense skærbilledet under tegnearbejdet, må man huske at gemme rasterbilledet med hjælpelinierne, før man skifter til vektorformat. Når man ønsker at rense vektorbilledet, går man frem som følger:

- Gem det eksisterende vektorbillede på diskette.
- Nulstil billedet.
- Skift til rasterformat.
- Hent rasterbilledet med hjælplinier.
- Skift til vektorformat.
- Hent vektorbilledet og fortsæt arbejdet.

6 ARKIVERING

Tegninger fremstillet ved hjælp af COMCAD ønsker man som oftest at bevare, dvs. de gemmes på disk/diskette under et navn på op til 8 karakterer. Man kan kalde tegningerne for MITHUS, TURNOVER, BAD, INDBYDLS, SKILT etc.

Man skal imidlertid ikke have fremstillet mange tegninger ved hjælp af COMCAD (og det gør man jo), før man har svært ved at huske, hvilke navne, der dækker over hvilke tegninger.

Hvis man fremstiller flere tegninger omkring det samme emne/projekt, vil man ofte give tegningerne navn efter emnet/projektet efterfulgt af et tal eller et bogstav - f.eks. MITHUS1, MITHUS2, MITHUS3 etc. Nu begynder det naturligvis rigtigt at knibe med at huske de enkelte tegninger, hvis ikke man har sørget for et eller andet arkiveringssystem.

Den simpleste form for arkiveringssystem er, at man på et stykke papir eller i en bog registrerer alle gemte tegninger med angivelse af navn, diskette, målestoksforhold, grid, placering af penne i plotter, skaleringsfaktor ved udskrift på plotter etc.

En forbedring af dette system er, at man registrerer de samme informationer på COMET'en f.eks. ved brug af et tekstbehandlingssystem eller en teksteditor. Endnu bedre er det, hvis man registrerer oplysningerne i et kartotekssystem eller en database, hvor man har mulighed for at søge på navne og nøgleord.

En fælles ulempe ved ovennævnte registreringsmetoder er, at tegningsbeskrivelsen sker ved brug af ord. Det er ikke let ud fra en verbal beskrivelse af et større antal tegninger hurtigt at identificere den tegning, man ønsker at hente frem fra arkivet. Den eneste rigtig effektive metode til genkendelse af en tegning er at se tegningen. Visuel genkendelse er og bliver nummer et. Derfor bør man benytte COMCAD selv som registreringsystem.

Man kan indrette et arkiveringssystem for vektortegninger ved at udnytte ZOOM-funktionen. Systemet bygger på, at man ZOOM'er sine vektortegninger så langt ned, at man lige netop kan genkende tegningen (naturligvis gemmer man også en tegning i 'naturlig' størrelse). Før tegningen zoomes ned, fjernes al tekst, der er indtastet fra tastatur. Derefter kan man gemme flere tegninger på samme billede. Sammen med tegningerne kan man indsætte en tekst, der giver alle nødvendige oplysninger om tegningen.

Man kan ligefrem fremstille sig en formular til at indeholde alle tegninger vedrørende en sag.

Arkivformularen kan gemmes på baggrundslageret og opdateres, efterhånden som nye tegninger udføres. Den kan også tegnes ud på plotter eller omdannes til en rastertegning, der udskrives på en printer.

Skulle der være plads til flere tegninger på skærbilledet end i vektortabellen, kan arkivet laves om til og lagres i rasterformat. Ved vekslen mellem raster- og vektorformat kan man fortsat tilføje og arkivere nye tegninger.

Ud fra de ovenfor skitserede fremgangsmåder, kan du let indrette et arkiveringssystem, der passer bedst muligt til netop dine behov.

7 LIDT AF HVERT

I dette sidste afsnit skal anføres nogle ideer til anvendelse af COMCAD. Du vil uden tvivl kunne anvende og bygge videre på disse ideer, når du har fået en vis øvelse i at jonglere med COMCAD's mange muligheder.

Lad det i denne forbindelse komme frem, at det betaler sig at tænke utraditionelt, når man arbejder med COMCAD. Måske kan et bogstav skrevet fra tastaturet gøre det ud for en del af en tegning (f.eks. større end '>' og mindre end '<' tegn som pilespidser).

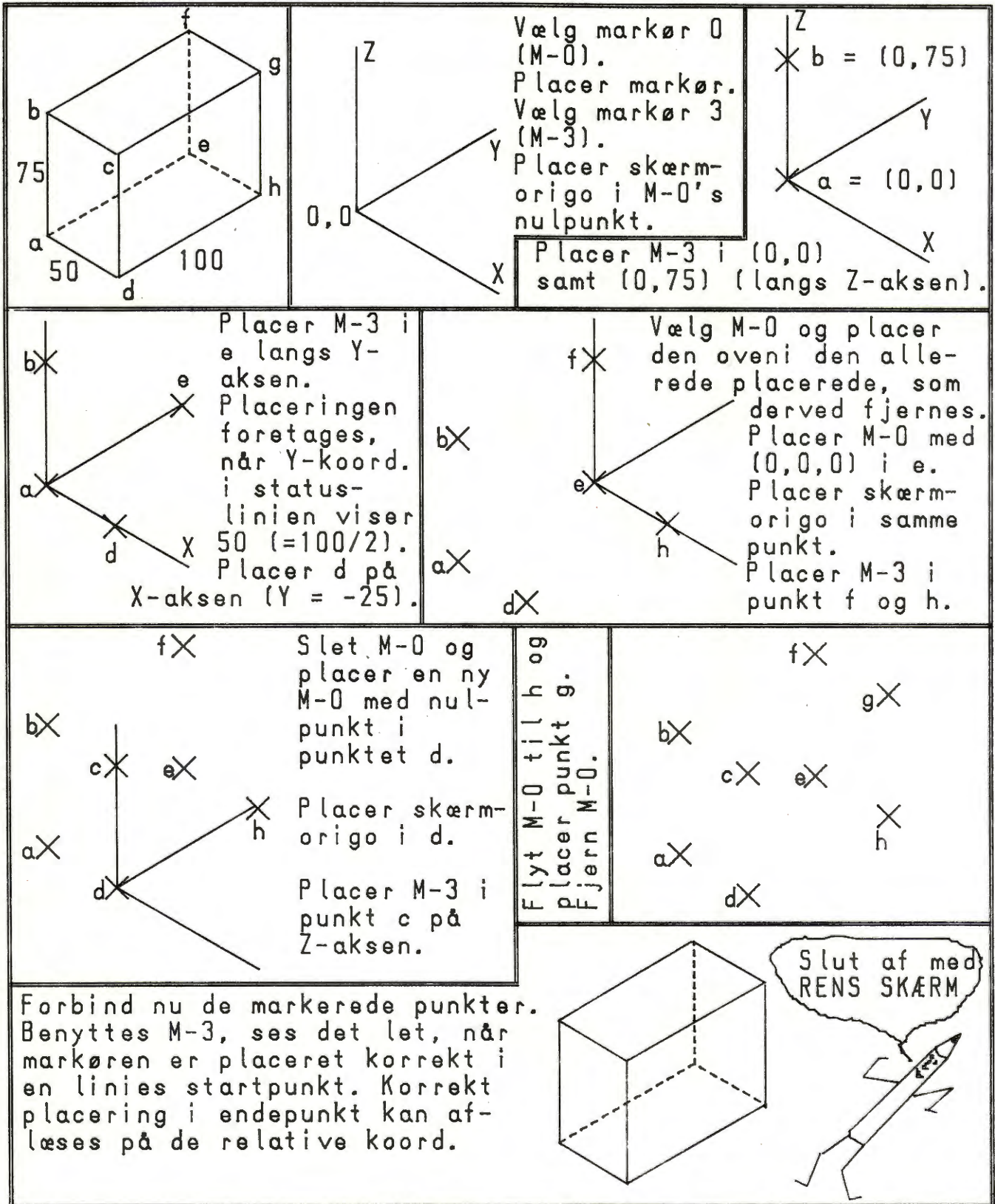
- Fremstil transparenter til overhead projektorer ved hjælp af COMCAD. Tegningerne kan udskrives på printer og overføres til en transparent, eller de kan udtegnes direkte på en transparent på en plotter (specielle penne).
- Benyt COMCAD som 'overheadprojektor'. Benyt evt. en eller flere store monitorer ved større selskaber. Vis dine tegninger direkte på skærmen og benyt digitizeren til at pege, tilføje og slette.
- Fremstil formularer ved hjælp af COMCAD. Tegnes formularerne på plotter med tuschpen, kan man opnå et resultat af høj kvalitet, som direkte kan mangfoldiggøres via offset tryk.
- Lav rastermønstre (broderimønstre o.lg.) ved hjælp af COMCAD.
- COMCAD indeholder tre funktioner VENT, STOP og TVUNGEN NULSTIL, som kan benyttes til at lave små 'tegnefilm' (animeringer). På COMCAD disketten findes et lille eksempel under navnet MOTOR.VEK. Delbillederne, der indgår i dette eksempel findes under navnene MOTOR1.VEK, MOTOR2.VEK etc.

- Ved at placere en eksisterende tegning på digitizeren kan man overføre denne tegning til COMCAD enten som en raster- eller som en vektortegning. HIPAD digitizeren kan belyses nedefra (brug IKKE lysstofrør) for at lette aftegningen. Funktionen SKALA kan benyttes til at forstørre eller -mindre en tegning under aftegningen.
- Ved konstruktion af tegninger kan man gøre brug af de konstruktionsmetoder, der kan anvendes med brug af lineal og passer. F.eks. kan man have vinkler, nedfælde den vinkelrette osv.
- Hvis man skal arbejde med bestemte vinkler, kan man have glæde af en lommeregner med trigonometriske funktioner. Ved at bruge cirkler med kendt radius, kan man let beregne og konstruere enhver vinkel.
- Perspektivtegninger udføres ved at starte med at lave hjælpelinierne i rasterformat. Derefter skiftes til vektorformat, hvor tegningen udføres. Til slut fjernes hjælpelinierne med RENS SKÆRM.
- Skærmmarkør nr. 0 er udformet som et isometrisk koordinatsystem, der kan anvendes som hjælp ved fremstilling af isometriske tegninger. Herunder er PLACER MARKØR yderst anvendelig. På næste side er vist et eksempel.
- Benyt COMCAD til redigering af rasterbilleder fra andre programmer. Hvis et andet program har efterladt en tegning i grafikprocessorens lager (COMET'en har ikke været slukket siden programmet blev kørt), kan man med COMCAD 'opsamle' denne tegning. Start COMCAD og vælg '3' (Start m. eksisterende billeder - RASTERFORMAT) i hovedmenuen. Herefter har du adgang til det, der allerede fandtes på de to grafikbilleder, og du kan med COMCAD rette, gemme eller udskrive dette.

8 STOPPE COMCAD

Hvis du ønsker at stoppe COMCAD, trykker du blot på Q'et på tastaturet. COMCAD stoppes dog ikke straks. Derimod kommer der en udskrift, der giver dig mulighed for at fortryde - f.eks. hvis du ved en fejltagelse kommer til at trykke 'Q'. Hvis du fortryder - dvs. taster 'N' for Nej til det stillede spørgsmål, vendes tilbage til den tegning, du var i færd med. Du kan sikkert huske en tilsvarende sikkerhedsforanstaltning i forbindelse med funktionen N (= NULSTIL).

- *De 'farlige' funktioner i COMCAD er udstyret med en sikkerhedslås med mulighed for at fortryde inden der er sket større skade.*



Figur 11.24.

Del III
Detaljeret beskrivelse af COMCAD.

1 INDLEDNING TIL DEL III

Denne del af COMCAD brugervejledningen er beregnet som opslagsdelen, hvori man kan finde de præcise beskrivelser for systemets enkelte faciliteter.

Størsteparten af denne del omfatter beskrivelser af hver enkelt COMCAD-funktion. I denne sammenhæng forklares de regler, der gælder ved udpegning på digitizer, indtastning fra tastatur etc.

2 HOVEDMENU

Det egentlige startsted i COMCAD er hovedmenuen, som har følgende udseende:

H O V E D M E N U:

1. Start m. blanke billeder - RASTER.
2. Start m. blanke billeder - VEKTOR.
3. Start m. eksisterende billeder - RASTER.
4. Retur t. eksisterende billeder - VEKTOR.
5. Filkatalog.
9. Programparametre.
0. STOP.

UÆLG: ☒

Ved at indtaste nummeret på en af disse valgmuligheder kan man vælge sig derhen i COMCAD, hvor man ønsker at arbejde. Man kan fra forskellige steder i COMCAD vælge sig tilbage til hovedmenuen for at foretage et valg til en anden del af COMCAD. Sådanne valg kan imidlertid også foretages direkte uden at gå vejen omkring hovedmenuen. Derfor er den eneste anvendelse af hovedmenuen faktisk knyttet til selve starten af COMCAD.

De fire første valgmuligheder fører til udførelse af tegning, hvilket vil sige at arbejde med de COMCAD-funktioner, der er beskrevet i afsnit 3. Når der er fire valgmuligheder, skyldes det, at man dels skal vælge mellem at arbejde i RASTER- eller VEKTOR-format, og dels skal angive, om man ønsker blanke grafikbilleder eller om man ønsker at arbejde videre med en tegning, der allerede findes i arbejdslageret. Sidstnævnte valg har nogle begrænsninger og nogle muligheder, man skal være opmærksom på:

- Valg nr. 3: Man kan altid starte med eksisterende rasterbilleder også selv om COMCAD er startet forfra, hvilket bl.a. giver mulighed for at arbejde med en rastertegning fremstillet i et andet program.
- Valg nr. 4: Man kan kun vende tilbage til en eksisterende vektortegning hvis COMCAD ikke har været afbrudt og der ikke har været arbejdet i rasterformat siden tegningen blev fremstillet.

Valg nr. 8 giver mulighed for at se og evt. slette i kataloget over de filer, der findes på en diskette. Der findes også en COMCAD-funktion, som dækker dette behov og som kan vælges på stort set ethvert tidspunkt under arbejdet med COMCAD. Derfor henvises til beskrivelsen af denne funktion, som findes i afsnit 3.5.3.

Gennem valg nr. 9 har brugeren mulighed for at tilpasse COMCAD-programmet på visse punkter. Brugeren kan bl.a.

- Specificere hvilken printer/plotter, der ønskes anvendt.
- Forenkle startproceduren.
- Tilpasse markørudformning og brug af bipper.
- Fastlægge regler for sikkerhedskopiering.
- Bestemme om man ønsker at benytte digitizer eller tastatur (jvfr. del II afsnit 4.3) til tegnearbejdet.

BEMÆRK: Hvis der ikke er sluttet en digitizer til den COMET, man arbejder med, er man tvungen til at benytte tastaturet. I så fald er det vigtigt, at man som det første valg i hovedmenuen vælger mulighed nr. 9 for at vælge tastatur som inputmedie. Først derefter kan man vælge sig frem til en af de første fire valgmuligheder.

Det skal understreges, at der er mulighed for at gemme et via programparametre tilpasset COMCAD-program, således at tilpasning af COMCAD kun er noget man skal foretage en enkelt gang.

Den detaljerede beskrivelse af brugen af programparametre findes i afsnit 3.8.3.

Det sidste valgpunkt i hovedmenuen medfører at COMCAD afbrydes. Før dette sker, får brugeren dog en mulighed for at fortryde, således at man ikke på grund af en tastefejl risikerer at miste (tidskrævende) tegningsarbejde. Igen gælder det, at afbrydelse af COMCAD kan ske ved hjælp af en COMCAD-funktion (QUIT), som er beskrevet i afsnit 3.8.2.

3 BESKRIVELSE AF COMCAD FUNKTIONER

I de følgende gives en beskrivelse af hver enkelt COMCAD-funktion. Til dette formål er funktionerne delt op i 9 grupper af logisk sammenhørende funktioner:

- * Tegnefunktioner.
- * Slettefunktioner.
- * Manipulationsfunktioner.
- * Lagre og udskrive (Input- output-funktioner).
- * Tegningskontrol.
- * Skærmkontrol.
- * Programkontrol.
- * Animering.

For hver gruppe beskrives de specielle ting, der knytter sig til pågældende type af funktioner.

Beskrivelsen af den enkelte funktion er inddelt som følger:

- Funktionens navn.
- En kort beskrivelse af anvendelsen.
- Om funktionen gælder for raster- og/eller vektorformat.
- Funktionssymbolet anvendt ved valg fra tastatur.
- Udførelse af funktionen.
- Noter til funktionen (hvis sådanne findes).
- Fejl, der kan opstå ved anvendelse af funktionen. Fejlmulighederne er angivet som bogstaver omsluttet af tegnene < og > (f.eks. <A>). Forklaringerne, der knytter sig til de enkelte fejlkoder findes i afsnit 4.

Som en lille morsomhed, men også ment som en hjælp, er der udfor angivelsen af funktionssymbolet gjort rede for, hvad der ligger bag valget af netop den karakter til netop den funktion. Forhåbentlig kan dette virke som en mnemoteknisk hjælp til hurtigt at opnå færdighed i at vælge funktioner via tastaturet. Denne valgmetode er trods alt at foretrække, hvis man skal fremstille større tegninger ved hjælp af COMCAD.

Det skal her bemærkes, at valg af visse COMCAD funktioner kræver udskiftning af en del af det COMCAD-program, der findes i arbejdslageret. Derfor vil der i forbindelse med sådanne funktionsvalg medgå lidt længere tid (afhængig af den type baggrundslager, hvorpå COMCAD-programmerne findes) end ved andre funktionsvalg. De funktioner, der kræver programudskiftning er:

- Skift mellem raster- og vektorformat og visa versa.
- FILKATALOG.
- PRINT/PLOT.
- PROGRAMPARAMETRE.
- Brug af skærmmenuer samt hjælp og notater.

3.1 Tegnefunktioner (primitiver)

Denne gruppe COMCAD-funktioner omfatter de funktioner, der benyttes til tegning af linier, cirkler m.v. Med andre ord, der er tale om de funktioner, der anvendes til det egentlige tegnearbejde, og som erstatter blyant, lineal, passer og andre tegneredskaber ved manuel fremstilling af tegninger.

Der er i alt 8 tegnefunktioner i COMCAD. En enkelt af disse (UDFYLDE) findes dog kun i rasterformat.

Alle tegnefunktioner udføres ved at anvende digitizerens puck som en 'blyant'. Pucken bevæges på digitizeren, og der tegnes, når pucktasten trykkes ned og holdes nede. Med en enkelt undtagelse (ALFA) slutter tegning, når pucktasten slippes. Vi kalder det, der tegnes fra pucktasten trykkes ned til den igen slippes for en primitiv. Et eksempel på en primitiv er en ret linie eller en cirkel.

Primitiver vises på dataskærmen (grafikbilledet). Data, der beskriver dataskærmens indhold findes i et specielt arbejdslager, som knytter sig til den grafikprocessor, der på en COMET styrer grafikbillederne.

Når der arbejdes i rasterformat findes det viste grafikbillede kun beskrevet i grafikprocessorens arbejdslager. Når der arbejdes i vektorformat, sker der herudover løbende en lagring af nødvendige geometriske data om de enkelte primitiver i en vektortabel, der findes i arbejdslageret sammen med COMCAD-programmet. Vi siger, at der for hver tegnet primitiv lagres en vektor i vektortabellen. Nye vektorer føjes til i slutningen af tabellen.

Udførelse af andre COMCAD-funktioner (slette-, gentage- og manipulationsfunktioner) medfører, at vektorer fjernes fra eller føjes til vektortabellen.

Det er karakteristisk for tegnefunktionerne, at der til stadighed er en af de 8 tegnefunktioner, der er valgt, og som forliver valgt, indtil en anden tegnefunktion vælges. Så snart pucktasten aktiveres, udføres den p.t. valgte tegnefunktion. Dog kan man midlertidig suspendere den valgte tegnefunktion ved at vælge en anden COMCAD-funktion. Alle andre COMCAD-funktioner (med undtagelse af funktionen SLETTE i rasterformat) bliver straks aktive, når de vælges. Til gengæld skal de vælges hver gang, de ønskes udført, og straks når de er udført en gang, vendes der tilbage til den senest valgte tegnefunktion.

I forbindelse med tegnefunktionerne kan man have stor nytte af de koordinater, der løbende udskrives i venstre side af statuslinien. Hertil kommer, at der ved aktivering af funktionerne DIAGONAL, LINIE, REKTANGEL og CIRKEL (BUE) også udskrives et sæt relative koordinater (se DEL II afsnit 4.2) i højre side af statuslinien. De relative koordinater angiver dimensionerne for den primitiv, man er i færd med at tegne, idet de beregnes ud fra primitivens startpunkt (der hvor pucktasten blev trykket ned).

3.1.1 TEGNE

Udføre frihåndstegning, aftegning eller tegne efter skabelon.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: T T(egne).

UDFØRELSE: Placer pucken i tegnearealet. Tryk tasten ned og bevæg pucken med tasten nedtrykket. På skærmen tegnes en streg, der følger puckens bevægelse. Tegningen afsluttes, når pucktasten slippes.

NOTER:

1. Med RMW OFF (W- i statuslinien) bliver den tegnede streg mest sammenhængende.
2. Hvis man switcher visning af koordinater i statuslinien OFF (SWITCH KOORDINATER), kan datamaten nå at aflæse flere koordinater fra HIPAD, dvs der er mulighed for en højere tegnehastighed.
3. Digitizerens puck kan udskiftes med en pen, som gør det muligt at tegne efter skabelon, skrive håndskrift etc.

FEJL: <A>

3.1.2 DIAGONAL

Tegne ret linie med vilkårlig retning.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: D D(iagonal).

UDFØRELSE: Placer pucken inde i tegnearealet. Tryk tasten ned og holde denne nede, medens pucken bevæges. På skærmen tegnes en ret linie med det ene endepunkt fastholdt i puckens udgangspunkt og det andet følgende puckens bevægelse. Den rette linie fastfryses, når tasten på pucken slippes.

NOTER:

1. Hvis parameteren RMW er OFF, og den rette linie tegnes hen over andre tegningsdetaljer, vil linien afsætte 'spor', dvs dele af tegningen viskes ud. I RAS kan denne effekt anvendes til specialformål. I VEK har effekten ingen indflydelse på det færdige resultat, idet de fremkomne spor fjernes første gang tegningen reetableres på skærmen (f.eks. RENS SKÆRM). Man undgår effekten ved at anvende RMW ON.

FEJL: <A>

3.1.3 LINIE

Tegne ret linie i vandret eller lodret retning.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: L L(inie).

UDFØRELSE: Pucken placeres inde i tegnearealet og tasten trykkes ned. Når pucken derefter - stadig med tasten nedtrykket - bevæges i lodret eller vandret retning, tegnes en vandret hhv lodret linie på skærmen. Linien fastfryses, når pucktasten slippes. Se også DIAGONAL.

NOTER:

1. Se note 1 under DIAGONAL.

2. Liniens retning bestemmes af, om pucken befinder sig nærmest en lodret eller en vandret linie gennem udgangspunktet. Retningen skifter automatisk, når vinkelhalveringslinien (45 grader) mellem de to linier passeres.

FEJL: <A> .

3.1.4 REKTANGEL

Tegne rektangel med sider parallelt med koordinataksene.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: R R(ektangel).

UDFØRELSE: Placer pucken i tegnearealet og marker rektanglets ene hjørne ved at trykke tasten ned. Hold tasten nedtrykket medens pucken bevæges. På skærmen tegnes et rektangel, der har siderne parallelt med hhv X- og Y-aksen, og hvis diagonalt modsatte hjørne følger puckens aktuelle position på tegnepladen. Når tasten på pucken slippes, fastfryses rektanglet. Se også DIAGONAL ovenfor.

NOTER:

1. Se note 1 under DIAGONAL.

*FEJL: <A> *

3.1.5 CIRKEL

Tegne cirkel med markering af centrum og længden af radius.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: C C(irkel).

UDFØRELSE: Placer pucken i det punkt på tegnearealet, hvor cirkelens centrum ønskes placeret. Tryk tasten ned og tegn en vandret eller lodret linie, som repræsenterer længden af cirkelens radius. Når puktasten slippes, slettes den markerede radius og cirklen tegnes.

NOTER:

- 1. Se note 1 under DIAGONAL.*
- 2. Cirkel tegnes altid med kontinuert linie uanset den valgte linietype.*

*FEJL: <A> *

3.1.6 CIRKELBUE

Tegne cirkelbue(r) i form af 1/8 cirkelperiferi i vinkelinterval-
lerne 0 - 45 grader, 45 - 90 grader etc.

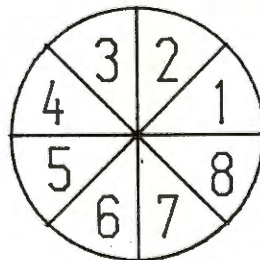
Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: (En parentes minder om en cirkelbue.

UDFØRELSE: Start som ved tegning af CIRKEL. Når radius er markeret og puktasten slippes, udskrives følgende i statuslinien:

BUE-NR. <1..8>:

Indtast et eller flere af tallene fra 1 til 8, idet de enkelte ottendedele af en cirkelperiferi er nummereret således:



Derefter tastes <RETURN>. Den markerede radius slettes, og de specificerede cirkelbuer udtegnes.

NOTER:

- 1. Se note 1 og 2 under CIRKEL.*
- 2. Hvis der blot svares <RETURN> til spørgsmålet om cirkelbuer, tegnes cirkelbue nr. 1.*

FEJL: <A> <C>

3.1.7 ALFA

Indtaste tekst fra tastatur.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funtionssymbol: A A(lfabetisk).

UDFØRELSE: Placer markøren i det punkt, hvor teksten skal starte. Nedtryk pucktasten og slip. På skærmen vises et skraveret felt - ALFA-markøren, som markerer næste karakterposition. Indtast karakterer fra tastaturet. Markøren bevæges mod højre. Afslut indtastning ved tryk på tastaturets <ESC>-tast.

NOTER:

- 1. En indtastet karakter udskrives på ALFA-markørens plads med gældende karaktertype og i en størrelse svarende til valgte KAR-X og KAR-Y. To karakterer adskilles med KAR-X punkter. Afstanden mellem to linier er 2 x KAR-Y punkter.*
- 2. Bogstaver, tal og specialtegn samt følgende taster kan benyttes:*
 - * <RETURN> til linieskift.*
 - * Pil mod venstre el. <BS> til sletning af den karakter, der står umiddelbart før ALFA-markøren.*
 - * <ESC> til afslutning af ALFA-funktionen.*
- 3. Hvis der skrives ud over tegnearealets afgrænsning, sker automatisk linieskift. Hvis en ny linie (efter linieskift) falder udenfor tegnearealet, afbrydes ALFA-funktionen.*

FEJL: <A> <D>

3.1.8 UDFYLDE

Udfylde område ved hjælp af pensel med variabel bredde.

Funktionen findes kun i rasterformat.

Funktionssymbol: U U(dfylde).

UDFØRELSE: Når pucktasten trykkes ned inde i tegnearealet, vises et lysende felt ('penslen'), som er et rektangel, hvis den valgte karaktertype er 'lodret', og en 'runder' ellers. Feltets udstrækning er bestemt af de gældende værdier for KAR-X og KAR-Y - se note 2. Når pucken bevæges (med tasten nedtrykket), udfyldes det område, der dækkes af det lysende felt.

NOTER:

- 1. Hvis der arbejdes med RMW ON inverteres de dele af skærmen, der berøres af det lysende felt.*
- 2. Grundstørrelsen for 'penslen' er 4x4 punkter. Denne grundstørrelse multipliceres med gældende KAR-X og KAR-Y.*

FEJL: <A>

3.2 Slettefunktioner

Når man ønsker at rette i en eksisterende tegning er en vigtig funktion at kunne slette. Der findes tre måder at slette på i COMCAD:

- man kan slette hele tegningen.
- man kan slette en del af en tegning.
- man kan slette den senest tegnede primitiv.

Den første af disse tre funktioner fungerer ens i raster og vektorformat, medens dette ikke er tilfældet for de to sidste muligheder.

Funktionen til sletning af en del af en tegning - SLETTE - fungerer i rasterformat på samme måde som en tegnefunktion, hvor man tegner med et 'viskelæder'. I vektorformat følger funktionen SLETTE principperne for manipulationsfunktioner - se afsnit 3.4. Dette betyder, at man i rasterformat kan korte et stykke af en linie eller fjerne en del af en cirkel, medens man i vektorformat må slette i form af hele primitiver. Skal en linie i vektorformat gøres kortere, må linien først slettes og derefter tegnes igen i den rette længde.

BEMÆRK: man kan opnå at slette en indrammet del af en rastertegning ved at benytte manipulationsfunktionen 'flytte'.

Som nævnt kan man også fortryde - DELETE - den primitiv, man sidst har tegnet - et behov man ofte kommer ud for. I rasterformat virker denne funktion kun på den sidst tegnede primitiv, medens det i vektorformat gælder, at den sidst tegnede primitiv altid er den, hvis vektor findes sidst i vektortabellen. Derfor kan man i vektorformat slette baglæns i en tegning en primitiv ad gangen.

Når der slettes primitiver i en vektortegning, slettes samtidig de tilhørende vektorer i vektortabellen. I forbindelse med funktionen SLETTE betyder dette, at der fjernes vektorer flere forskellige steder i tabellen. For at udnytte pladsen i arbejdslageret fuldt ud, sker der derefter en 'oprydning' i vektortabellen, dvs. alle tilbageblevne vektorer rykkes sammen først i tabellen. Har man slettet mange vektorer, kan oprydningen godt tage nogle sekunder. Vær derfor ikke bekymret, hvis skærmmarkøren ikke følger med puckens bevægelse umiddelbart efter en sletning. Det kommer med tiden. En anden ting, der kan belaste tidsforbruget ved større sletninger, er visning af vektortabellens størrelse på statuslinien - se del II afsnit 4.2. Vær derfor opmærksom på funktionen VIS VEKTORTABELSTØRRELSE omtalt i afsnit 3.7.12.

3.2.1 NULSTIL

Blankstille grafikbillede, sætte parametre til udgangssituationen samt udskrive ny statuslinie.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: N N(ulstille).

UDFØRELSE: Efter valg af NULSTIL udskrives i statuslinien:

GENTAG NULSTIL FOR ACCEPT

hvilket betyder, at man skal gentage sit valg af NULSTIL, hvis man ønsker funktionen udført. Har man fortrudt (eller tastet fejl) undgår man blankstilling af grafikbilledet ved at:

- trykke pucktasten ned, medens pucken peger på en anden funktion el. på et punkt inde i tegnearealet.*
- trykke på en tast forskellig fra 'N' på tastaturet.*

NOTER:

- 1. Efter udførelse af NULSTIL, er alle størrelser i statuslinien sat til den værdi, de tildeles ved start af COMCAD.*

3.2.2 SLETTE

Slette del af tegning.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: S S(lette).

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Når pucktasten trykkes ned inde i tegnearealet, vises et lysende felt på samme måde som ved funktionen UDFYLDE. Når pucken bevæges med tasten nedtrykket, slettes tegningsdele, der berøres af det lysende felt, som altså fungerer som 'viskelæder'.

NOTER:

- 1. Se note 2 under UDFYLDE.*
- 2. SLETTE forbliver valgt i rasterformat, indtil en tegnefunktion vælges.*

FEJL: <A>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Efter valg af funktionen udskrives i statuslinien:

INDRAM REKTANGEL AT SLETTE

og tegning af rektangel er automatisk valgt. Tegn et rektangel, som helt omslutter de vektorer, der ønskes slettet. Når puktasten slippes, slettes de indrammede vektorer og det netop tegnede rektangel.

NOTER:

1. Indrammende rektangels sider betragtes som udenfor rektanglet.

FEJL: <A> <F>

3.2.3 DELETE

Slette tegningsdel sidst i tegningen.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: DELETE (slette) tasten i tastaturets numeriske taster.

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Et tryk på -tasten bevirker, at sidst tegnede primitiv slettes. Et nyt tryk fremkalder påny primitiven etc.

NOTER:

1. I rasterformat 'toggles' sidst tegnede primitiv.

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Et tryk på -tasten bevirker, at sidst tegnede/kopierede (inkl. ZOOM) primitiv slettes. Et nyt tryk medfører sletning af næstsidste element etc.

NOTER:

1. Den primitiv, der slettes, er den der findes sidst i vektortabellen for det viste billede.

2. Bemærk at funktioner, der omfatter kopiering, føjer de kopierede primitiver til i slutningen af vektortabellen.

3.3 Gentagefunktioner

Ofte har man brug for at tegne flere ens primitiver umiddelbart efter hinanden. Skravering af et område er et udmærket eksempel.

I COMCAD findes tre funktioner, ved hjælp af hvilke man kan gentage primitiverne DIAGONAL, LINIE, REKTANGEL og CIRKEL(BUE).

To af de tre gentagefunktioner findes både i HIPAD-menuen og i de to skærmmenuer. Den tredje type gentagefunktion er udelukkende knyttet til tastaturets piletaster (dem over de numeriske taster i højre side) og gælder kun for gentagelse af DIAGONAL og LINIE. Dette er gjort for at have en bekvem måde til skravering - selv om det ikke helt giver fuldautomatisk skravering.

Det er vigtigt at bemærke sig, at brugen af gentagefunktioner med stor fordel kan kombineres med funktionen GRID, da gentagelse af en primitiv altid sker i afstanden GRID fra den, der gentages.

I vektorformat placeres en gentagen primitiv sidst i vektortabelen på samme måde som direkte tegnede primitiver.

Man kan udføre en gentagefunktion for en primitiv umiddelbart efter at denne er tegnet, og der findes visse funktioner (se noterne nedenfor), der kan udføres ind imellem to gentagefunktioner. Udførelse af øvrige funktioner vil som oftest betyde, at man dermed har mistet muligheden for at gentage.

3.3.1 Gentage REKTANGEL og CIRKEL(BUE)

Gentage primitiverne REKTANGEL og CIRKEL(BUE) i positiv eller negativ afstand.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: + for gentagelse i positiv afstand.
 - for gentagelse i negativ afstand.

UDFØRELSE: Valg af en af funktionerne GENTAGE+ eller GENTAGE- bevirker gentagelse af senest tegnede REKTANGEL el. CIRKEL(BUE) i en POSITIV (GENTAGE+) el. NEGATIV (GENTAGE-) afstand svarende til GRID. En primitiv kan gentages, indtil en ny funktion udføres.

NOTER:

1. Ved POSITIV afstand forstås:

- REKTANGEL: Hver side forlænges med 2 * GRID.
- CIRKEL(BUE): Radius forlænges med GRID.

2. Ved NEGATIV afstand forstås:

- REKTANGEL: Hver side forkortes med 2 * GRID.
- CIRKEL(BUE): Radius forkortes med GRID.

3. Gentagelse kan kombineres med funktionerne GRID, PEN og RMW.

FEJL: <E> <O>

3.3.2 Gentage rette linier

Gentage en ret linie - DIAGONAL eller LINIE - i en tastaturpils retning i afstanden GRID.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymboler: tastaturets piltaster. Elementært, ikke ?

UDFØRELSE: Efter tegning af en ret linie, vil tryk på en af tastaturets piletaster bevirke gentagelse af rette linie i pilens retning i en afstand svarende til gældende GRID. Tryk på piltaster kan gentages, indtil en ny funktion udføres.

NOTER:

1. Gentagelse af ret linie kan KUN udføres fra piltasterne.

2. Gentagelse kan kombineres med funktionerne GRID, PEN og RMW.

FEJL: <E>

3.4 Manipulationsfunktioner

Manipulationsfunktionerne - eller transformationsfunktionerne som vi lige så vel kunne have kaldt dem - benyttes til at ændre i noget, der allerede er tegnet.

Indenfor manipulationsfunktionerne skelnes bl.a. mellem at flytte og at kopiere. Ved flytning, forstås, at en del af en tegning slettes på sin oprindelige position og gentegnes med en ny placering. Ved kopiering sker der IKKE nogen sletning af den manipulerede tegningsdel.

COMCAD omfatter ikke færre end 6 funktioner til at flytte og kopiere tegningsdele med, hvilket betyder bl.a. følgende muligheder:

- man kan flytte en tegningsdel i forhold til den øvrige del af tegningen.
- man kan lave en eller flere kopier af en tegningsdel.
- man kan flytte og kopiere fra et skærbillede til det andet - f.eks. i forbindelse med symboltabeller.
- man kan først skabe en kopi af en tegningsdel, som derefter umiddelbart kan flyttes.

Navnene på de 6 funktioner til flytning/kopiering er:

FLYTTE	KOPIERE
flytte	kopiere
KOPIERE/FLYTTE	kopiere/FLYTTE

Der skelnes mellem at skrive funktionsnavnet med store og små bogstaver, idet store bogstaver betyder, at manipulationen sker indenfor samme skærbillede, medens små bogstaver henviser til, at manipulationen sker fra et skærbillede til det andet.

Udover de 6 flytte/kopieringsfunktioner findes der følgende manipulationsfunktioner:

- ROTERE- til drejning af en tegningsdel.
- SPEJLE - til at spejlvende en tegningsdel.
- ZOOM - til at forstørre/-mindske en tegningsdel.

De to første af disse sker indenfor samme skærbillede, medens ZOOM sker ved at den transformerede tegningsdel placeres på det alternative skærbillede. Skulle princippet fra kopiere/flytte funktionerne føres videre, burde ZOOM altså være skrevet med små bogstaver.

Det skal bemærkes, at funktionerne ROTERE, SPEJLE og ZOOM ikke virker på karakterer indtastet fra tastatur. Ønsker man, at tekst skal kunne roteres, spejles og zoomes, må teksten skrives med egne karakterer - se del II afsnit 5.2.2.

Endelig findes der en manipulationsfunktion SKIFT PEN, som ikke direkte ændrer noget i tegningen vist på skærmen, men som gør det muligt at forberede en tegning for udtegnning på en plotter med brug af flere penne.

Udførelse af manipulationsfunktionerne er bygget op omkring samme fremgangsmåde, som vi vil kalde **BASIS**, og som er beskrevet i følgende 7 punkter. I den følgende beskrivelse af manipulationsfunktionerne henvises til denne BASIS, og kun afvigelser fra denne er anført under hver enkelt funktion.

1. Når funktionen er valgt, udskrives i statuslinien en tekst:

INDRAM REKTANGEL AT xxxxx

hvor 'xxxxx' står for den valgte funktion.

2. Herefter kan brugeren umiddelbart tegne et rektangel udenom den del af billedet, der skal være omfattet af den valgte manipulation.
3. Når pucktasten slippes efter tegning af et rektangel, slettes dette rektangel, og teksten i statuslinien udskiftes med:

UDPEG VENSTRE TOPPUNKT

4. Pucken/skærmmarkøren placeres nu i det punkt, der i resultatet af manipulationen skal svare til øverste venstre hjørnepunkt i det indrammende rektangel fra 2.
5. Derefter nedtrykkes og slippes pucktasten, hvorefter den valgte manipulation udføres.
6. Punkt 4 og 5 kan gentages med nyt venstre toppunkt indtil pucken føres udenfor tegnearealet på digitizeren eller der trykkes på en tast på tastaturet. Annullering af funktionen kan også ske før pkt. 4 udføres første gang.
7. Når manipulationsfunktionen er annulleret som beskrevet under 6, renses statuslinien for tekst, og der er klar til at tegne med den senest valgte tegnefunktion.

Med hensyn til indramningen nævnt under 2 ovenfor gælder:

RASTERFORMAT: Alt hvad der ligger indenfor det indrammende rektangel deltager i manipulationen, dvs. alle punkter, der ligger indenfor indrammende rektangel deltager i manipulationen.

VEKTORFORMAT: Kun primitiver, der ligger helt indenfor det indrammende rektangel, deltager i manipulationen. Hvis der ikke findes primitiver indenfor det indrammende rektangel, overspringes pkt. 3 til 6 i BASIS.

BEMÆRK: Det indrammende rektangels sider betragtes som udenfor rektanglet.

3.4.1 FLYTTE

Flytte en indrammet billeddel indenfor det viste grafikbillede.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funtionssymbol: F F(lytte).

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Følger BASIS og regler for indramning i rasterformat.

NOTER:

1. Uanset gældende valg af RMW sker FLYTTE med RMW+.

FEJL: <A> <G>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Følger BASIS og regler for indramning i vektorformat.

NOTER:

1. Vektorbeskrivelserne for primitiver, der FLYTTES, bibeholder deres placering indenfor den eksisterende vektortabel.

FEJL: <A> <F> <G>

3.4.2 KOPIERE

Kopiere en indrammet billeddel indenfor det viste grafikbillede.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funtionssymbol: K K(opiere).

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Følger BASIS og regler for indramning i rasterformat.

NOTER:

1. Uanset gældende valg af RMW sker KOPIERE med RMW-.

FEJL: <A> <G>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Følger BASIS og regler for indramning i vektorformat.

NOTER:

1. Vektorbeskrivelserne for primitiver, der KOPIERES, placers sidst i den eksisterende vektortabel.

FEJL: <A> <F> <G>

3.4.3 flytte

Flytte en indrammet tegningsdel fra et grafikbillede til det alternative, hvorefter der kan fortsættes med flytning indenfor dette billede efter de regler, der gælder for funktionen FLYTTE.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: E Bogstavet før F(flytte) i alfabetet.

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Følger BASIS med den undtagelse, at når pucktasten slippes efter indramning (pkt. 3 i BASIS), sker der et skift til det alternative billede, før udpegning af venstre toppunkt. Før billedskiftet slettes den indrammede tegningsdel på det viste billede. I øvrigt følges reglerne for indramning i rasterformat.

NOTER:

1. Uanset gældende valg af RMW sker 'flytte' med RMW+.
2. I stedet for indramning (pkt. 2 i BASIS) kan man trykke 'E' på tastaturet, hvilket medfører, at hele tegningen flyttes.

FEJL: <A> <G>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Følger BASIS med den undtagelse, at når pucktasten slippes efter indramning (pkt. 3 i BASIS), sker der et skift til det alternative billede, før udpegning af venstre toppunkt. Før billedskiftet slettes de indrammede primitiver på det viste billede. I øvrigt følges reglerne for indramning i vektorformat.

NOTER:

1. Se note 1 under rasterformat.
2. Vektorbeskrivelserne for primitiver, der 'flyttes', placers sidst i vektotabellen for det billede, der flyttes til.

FEJL: <A> <F> <G>

3.4.4 kopiere

Kopiere en indrammet tegningsdel fra et grafikbillede til det alternative, hvorefter der kan fortsættes med kopiering indenfor dette grafikbillede efter reglerne for funktionen KOPIERE.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: J Bogstavet før K(opiere) i alfabetet.

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Følger BASIS med den undtagelse, at når pucktasten slippes efter indramning (pkt. 3 i BASIS), sker der et skift til det alternative billede, før udpegning af venstre toppunkt. I øvrigt følges reglerne for indramning i rasterformat.

NOTER:

1. Uanset gældende valg af RMW sker 'kopiere' med RMW-.
2. I stedet for indramning (pkt. 2 i BASIS) kan man trykke 'J' på tastaturet, hvilket medfører, at hele tegningen kopieres til det alternative billede.

FEJL: <A> <G>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Følger BASIS med den undtagelse, at når pucktasten slippes efter indramning (pkt. 3 i BASIS), sker der et skift til det alternative billede, før udpegning af venstre toppunkt. I øvrigt følges reglerne for indramning i vektorformat.

NOTER:

1. Se note 2 under rasterformat.
2. Vektorbeskrivelserne for primitiver, der 'kopieres', placeres sidst i vektotabellen for det billede, der kopieres til.

FEJL: <A> <F> <G>

3.4.5 KOPIERE/FLYTTE

Kombination af funktionerne 'KOPIERE' og 'FLYTTE'. Funktionen starter som beskrevet under 'KOPIERE'. Efter første kopiering fortsættes som for funktionen FLYTTE.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: 2. Der er tale om en kombination af TO funktioner - derfor et 2-tal.

Vedrørende UDFØRELSE, NOTER og FEJL se afsnit 3.4.2 og 3.4.1.

3.4.6 kopiere/FLYTTE

Kombination af funktionerne 'kopiere' og 'FLYTTE'. Funktionen starter som beskrevet under 'kopiere'. Efter den første kopi på det alternative billede, fortsættes som for funktionen FLYTTE.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: 3 Her kombineres TRE funktioner: SKIFT SKÆRM, kopiere og FLYTTE - derfor 3-tallet.

Vedrørende UDFØRELSE, NOTER og FEJL se afsnit 3.4.4 og 3.4.1.

3.4.7 ROTERE

Rotere en indrammet billeddel 90 grader mod venstre (mod uret).

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: O O(mdrej) = rotere.

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Følger punkt 1 og 2 i BASIS. Når puktasten slippes, slettes den indrammede tegningsdel, hvorefter den gentegnes 90 grader roteret mod venstre. Derefter udskrives i statuslinien:

AKTIVER TAST FOR GENTAGELSE

Nedtrykning af puktasten, medens pucken befinder sig i tegnearealet, bevirker endnu en rotation. Rotation kan gentages indtil pkt. 6 i BASIS udføres. Indramning følger reglerne for rasterformat.

NOTER:

1. I stedet for indramning (pkt. 2 i BASIS) kan man trykke 'O' på tastaturet, hvilket medfører, at hele tegningen roteres.
2. Rotation sker omkring centerpunktet for det indrammede rektangel.

FEJL: <A> <G>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Følger rasterformat med undtagelse af, at indramning sker efter reglerne for vektorformat.

NOTER:

1. Se note 1 og 2 under rasterformat.
2. ROTERE virker ikke på karakterer indtastet fra tastaturet.

FEJL: <A> <F> <G>

3.4.8 SPEJLE

Spejle en indrammet tegningsdel omkring en vandret linie.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: I Første bogstav i det engelske 'Image'

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Efter pkt. 1 og 2 i BASIS spejles den indrammede tegningsdel i en vandret linie gennem centerpunktet for det indrammende rektangel. Derefter er funktionsudførelsen afsluttet. Indramning sker efter reglerne for rasterformat.

NOTER:

1. I stedet for indramning (pkt. 2 i BASIS) kan man trykke 'I' på tastaturet, hvilket medfører, at hele tegningen spejles.

FEJL: <A> <G>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Som for rasterformat, idet indramning dog sker efter reglerne for vektorformat.

NOTER:

1. Se note 1 under rasterformat.

2. SPEJLE virker ikke på karakterer indtastet fra tastaturet.

FEJL: <A> <F> <G>

3.4.9 ZOOM

Forstørre/formindske en del af en tegning.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: Z Z(oom).

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Funktionen udføres som funktionen 'kopiere' med undtagelserne, at tegningen på det alternative billede vil være forstørret i X- og/eller Y-retningen, samt at funktionen afsluttes efter første udpegning af venstre toppunkt.

NOTER:

1. Forstørrelsen sker med de valgte KAR-X og KAR-Y værdier. Hvert punkt gentages KAR-X gange i X- og KAR-Y gange i Y-retningen.

FEJL: <A> <G>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Første del af funktionen forløber som for funktionen 'kopiere'. Efter billedskift, udskrives i statuslinien:

ZOOM-FAK. <0.1-12.5>:

Indtast et tal i det anførte interval. Derefter fortsættes funktionsudførelsen fra pkt. 3 i basis. Den indrammede tegningsdel udtegnes på det alternative billede i forstørret eller formindsket format afhængig af den indtastede ZOOM-faktor. ZOOM-funktionen afslutes efter 1. udpegning af venstre toppunkt.

NOTER:

1. Ved kraftige formindskelser kan afrundinger til hele tal (skærmkoordinat.) medføre forvridninger i det resulterende billede.
2. Linier, der i originalbilledet ligger helt tæt sammen, vil ved større forstørrelser blive skilt af mellemrum.
3. Ønskes en forstørrelse/-mindskelse med mere end 1 ciffer efter det decimale skilletegn, foretages dette af to omgange. Eksempelvis kan en forstørrelse på 1.25 gange opnås ved først at ZOOM med 2.5 og dernæst med 0.5. Altså en kombination af forstørrelse og formindskelse. Undertiden kan det betale sig (f.eks. af pladshensyn) at foretage formindskelsen før forstørrelsen.
4. ZOOM omfatter en god portion beregninger, derfor kan der meget vel ved ZOOM af større tegningsdele hengå et par sekunder fra udpegning af venstre toppunkt, til der sker noget på skærmen. At der alligevel sker noget vil fremgå af, at man ikke kan bevæge skærmmarkøren, medens der regnes.
5. ZOOM virker ikke på karakterer indtastet fra tastaturet.

FEJL: <A> <F> <G>

3.4.10 SKIFT PEN

Skifte pen nummer for vektorer indenfor et indrammet område af et vektorbillede.

Funktionen findes kun i vektorformat.

Funktionssymbol: ; Semikolon minder om en pen.

UDFØRELSE: Funktionen følger 1 og 2 i BASIS. Efter punkt 2 (puck-tasten slippes) skiftes pennummer for alle vektorer, der er helt indeholdt i det indrammende rektangel til gældende pennummer.

NOTER:

1. Funktionen er beregnet for ændring af pennumre i tegninger, der udtegnes på plotter, og fremgangsmåden er altså den, at man først vælger det ønskede pennummer med funktionen PEN NUMMER. Derefter udføres SKIFT PEN.

FEJL: <A>

3.5 Lagre og udskrive

Denne gruppe af funktioner omfatter brugen af ydre enheder, dvs.:

- lagring og fremhentning af tegninger på baggrundslagre.
- udskrift af tegninger i rasterformat til printer.
- udtegnning af tegninger i vektorformat til plotter.

En tegning kan lagres på et baggrundslager ved funktionen GEM og fremhentes igen med funktionen HENT.

Herudover findes der to lagringsfunktioner specielt beregnet til at gemme (CHECKPUNKT) og fremhente (HENT CHECKPUNKT) sikkerhedskopier (checkpunkt) af den tegning, man er i færd med at fremstille. Man beder om en sikkerhedskopi ved ganske enkelt at vælge funktionen CHECKPUNKT. Derefter gemmes en kopi af tegningen, således som den ser ud netop nu, på baggrundslageret i en fil med et ganske bestemt navn - se nedenfor. Hvis denne fil eksisterer i forvejen, overskrives dens gamle indhold med det nye - vi skaber et nyt checkpunkt for tegningen. Skulle der på et senere tidspunkt blive behov for det (f.eks. efter en strømafbrydelse, eller hvis man fortryder de sidste ting, man har tegnet), kan man hurtigt ved at vælge funktionen HENT CHECKPUNKT vende tilbage til den tegning, man havde på skærmen, da det sidste checkpunkt blev skabt. Der kan gemmes en sikkerhedskopi for hver af de to skærbilleder anvendt i hhv. raster- og vektorformat. Dette giver i alt 4 mulige checkpunktfiler, som har følgende navne:

- CHKPKTF1.RAS for skærm nr. 1 - RASTERFORMAT.
- CHKPKTF2.RAS for skærm nr. 2 - RASTERFORMAT.
- CHKPKTF1.VEK for skærm nr. 1 - VEKTORFORMAT.
- CHKPKTF2.VEK for skærm nr. 2 - VEKTORFORMAT.

Man vil se disse filer optræde i katalogudskrifter for baggrundslagre, hvis checkpunktfaciliteten har været anvendt, men herudover skal man ikke bekymre sig om selve filerne - kun om brugen af checkpunktfunktionerne.

Det skal bemærkes, at COMCAD også indeholder en facilitet, der gør det muligt at få skabt checkpunkter automatisk under tegningsarbejdet. Denne facilitet er nærmere beskrevet i afsnit 3.8.3, hvor det også fortælles, hvorledes man kan dirigere checkpunktfiler hen til et ganske bestemt baggrundslager - i modsat fald placeres checkpunktfilerne på den primære enhed sammen med COMCAD programfilerne.

I forbindelse med anvendelsen af baggrundslagre, har man ofte brug for at se, hvilke filer, der allerede findes, samt få adgang til at slette overflødige filer. Med funktionen FILKATALOG har man mulighed for disse ting uden at skulle afbryde COMCAD.

Når talen er om baggrundslagre og lagring af informationer i filer, kommer man ikke udenom at tale om filnavne - vi har allerede ovenfor nævnt nogle stykker. Bl.a. i COMET brugervejledningen kan man finde en beskrivelse af filer og filnavne. Her vil man f.eks. se, at et filnavn består af op til 8 bogstaver og tal, som brugeren selv fastlægger, når en fil oprettes. Dette filnavn kan suppleres med en enhedsangivelse, som består af et bogstav (A, B, etc) efterfulgt af et kolon (:), som skrives foran filnavnet. Herudover kan filnavnet også forlænges med et punktum og en typebetegnelse på op til 3 bogstaver/tal. I COMCAD anvendes enhedsbetegnelsen på sædvanlig vis, nemlig hvis man ønsker at adressere en enhed, der er forskellig fra den, der er valgt som primær enhed. I COMCAD skal man derimod normalt ikke bekymre sig om typebetegnelsen. Ved lagring af en rastertegning i en fil, sættes typebetegnelsen automatisk til 'RAS'. Når man arbejder i rasterformat og ønsker at hente en tegning fra baggrundslageret, supplerer COMCAD automatisk de opgivne filnavn med typen 'RAS'. Tilsvarende administrerer COMCAD suverænt typebetegnelsen 'VEK' i forbindelse med filer, der gemmes og hentes frem i vektorformat.

Brugeren får dog brug for typebetegnelsen i et enkelt tilfælde, nemlig hvis der skal slettes filer under brugen af funktionen FILKATALOG. At slette en fil er en alvorlig sag. Derfor skal der opgives flest mulige oplysninger for at skabe sikkerhed mod forkerte sletninger.

Dette var i alt 5 funktioner, der har noget at gøre med brugen af baggrundslagre:

- GEM TEGNING
- HENT TEGNING
- CHECKPUNKT
- HENT CHECKPUNKT
- FILKATALOG

Brugen af printer og plotter klares med en enkelt funktion PRINT/PLOT, idet COMCAD automatisk vælger udskrift på printer (PRINT), hvis der arbejdes i rasterformat, og udtegning på plotter (PLOT), hvis der arbejdes i vektorformat. Til gengæld er udførelsen af denne funktion vidt forskellig for de to formater.

3.5.1 GEM TEGNING

Lagre en tegning i en fil på diskette/disk.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: G G(em).

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Efter funktionsvalget udskrives i statuslinien:

INDRAM REKTANGEL AT GEMME

Ønskes hele billedet lagret, trykkes på 'G' på tastaturet, eller GEM vælges i HIPAD-menuen. Ønskes kun en del af billedet lagret, indrammes denne del med et rektangel. Efter valg af den billededel, der ønskes lagret, skiftes til videobillede, hvor der inviteres til indtastning af et filnavn, hvorunder tegningen gemmes. GEM-funktionen kan afbrydes på dette tidspunkt ved tryk på tastaturets <RETURN>-tast. Hvis et filnavn indtastes, udskrives der på skærmen:

ØNSKES KOMPRIMERET FORMAT (J/N) ?

Komprimeret format betyder, at tegningen fylder mindst muligt på disketten. Svar derfor 'J', medmindre specielle forhold taler imod dette. Derefter gemmes tegningen under det specificerede filnavn, og der returneres til grafikbilledet.

NOTER:

- 1. Formatet af filnavne er beskrevet i afsnit 3.5.*
- 2. Disketter kan udskiftes i diskettestationerne under kørslen med COMCAD.*

FEJL: <A> <H> <I>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Efter funktionsvalget skiftes til videobillede, hvor der inviteres til indtastning af et filnavn, hvorunder tegningen gemmes. Man kan på dette tidspunkt fortryde ved blot at taste <RETURN>. Indtastes et filnavn, lagres den til tegningen svarende vektortabel, og der returneres til grafikbilledet.

NOTER:

Se note 1 og 2 under rasterformat.

FEJL: <A> <H> <I>

3.5.2 HENT TEGNING

Fremhente en tegning fra diskette/disk.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: H H(ent).

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Efter funktionsvalget udskrives:

UDPEG VENSTRE TOPPUNKT

i statuslinien. Vælges funktionen en gang til (tast 'H' eller udpeg i HIPAD-menu), bliver venstre toppunkt identisk med det, der var gældende ved lagring af tegningen. Ønskes en anden placering, udpeges med pucken det punkt, hvori billedets øverste venstre hjørne skal placeres. Marker ved at nedtrykke pucktasten og slip. Når placering er valgt, skiftes til videobillede, hvor der anmodes om navnet på den tegning (fil), der ønskes hentet. Man kan på dette punkt fortryde ved at taste <RETURN>, som medfører returnering til grafikbilledet. Ellers indtastes filnavnet som beskrevet i afsnit 3.5. Herefter hentes tegningen, og der returneres til grafikbilledet, hvor tegningen vises.

NOTER:

1. Formatet for filnavne er omtalt i afsnit 3.5.
2. Disketter kan udskiftes i diskettestationerne under anvendelsen af COMCAD.

FEJL: <J>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Efter valg af funktionen HENT, skiftes til videobillede, hvor der anmodes om indtastning af (fil)navnet på den tegning, der ønskes hentet. Tast <RETURN>, hvis HENT ønskes afbrudt. I modsat fald indtastes et filnavn, hvorefter tegningen hentes fra diskette og der returneres til grafikbilledet, hvor tegningen vises.

NOTER:

1. Se note 1 og 2 under rasterformat.

FEJL: <J>

3.5.3 FILKATALOG

Vise de filer, der findes på en monteret diskette med mulighed for at slette en eller flere af disse.

Samme udførelse i raster og vektorformat.

Funktionssymbol: 8 Fordi denne funktion har nr. 8 i hoved-menuen.

UDFØRELSE: Kataloget over filerne på en diskette vises på videobilledet. Først spørges om, hvilket katalog, der ønskes udskrevet. Hertil svares med bogstavbetegnelsen for den enhed, hvis katalog ønskes udskrevet. Svares med <RETURN>, udskrives kataloget for den primære disketteenhed. Efter udskrift af navnene på filerne, spørges om man også ønsker udskrift af filernes størrelse. Svar J(a) el. N(ej) efter behov. Ved næste spørgsmål kan man taste <RETURN> og returnere til grafikbilledet, eller man kan indtaste navnet på en fil i det udskrevne katalog, som ønskes slettet. Vælges sidste mulighed, gentages udskrift af kataloget.

NOTER:

1. Bed aldrig om katalogudskrift for en disketteenhed, hvori der ikke er monteret en diskette.
2. Ved sletning af filer, SKAL filtype opgives af sikkerhedsmæssige grunde. Derimod skal enhedens bogstavbetegnelse IKKE medtages, da der kun kan slettes filer i det viste katalog.
3. FILKATALOG kan også vælges fra hovedmenu. I så fald returneres til hovedmenuen.

FEJL: <J> <K>

3.5.4 CHECKPUNKT

Fremstille sikkerhedskopi på diskette/disk af den tegning, der p.t. vises på skærmen.

Samme udførelse for raster- og vektorformat.

Funktinssymbol: < En sikkerhedskopi gemmes ud til venstre.

UDFØRELSE: I statuslinien udskrives:

**** CHECKPUNKT ****

Derefter skrives indholdet af det viste grafikbillede til en fil på den diskette, der findes i den disketteenhed, der i programparametrene er udnævnt til checkpoint-enhed (se afsnit 3.8.3). Når sikkerhedkopien er dannet, fjernes udskriften i statuslinien.

NOTER:

1. Se afsnit 3.5 vedrørende benyttede filnavne.
2. Se afsnit 3.8.3 vedrørende automatisk CHECKPUNKT.

FEJL: <H>

3.5.5 HENT CHECKPUNKT

Nulstille grafikbillede og gentegne det senest gemte checkpoint for den viste skærm.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: > En sikkerhedskopi hentes ind fra højre.

UDFØRELSE Billedet blankstilles og i statuslinien udskrives:

***** RESET CHECKPUNKT *****

Herefter gentegnes automatisk indholdet af checkpoint-filen for det gældende format (RAS/VEK) og for det viste billede. Checkpoint-filen hentes fra den diskette, der er monteret i den disketteenhed, der via programparametrene er udnævnt til checkpoint-enhed. Når gentegningen er slut, fjernes udskriften i statuslinien.

NOTER:

1. Se afsnit 3.5 vedr. anvendte filnavne.

FEJL: <L>

3.5.6 PRINT/PLOT

Udtegne et rasterbillede på printer eller et vektorbillede på plotter. Der sker automatisk valg af printer i rasterformat og af plotter i vektorformat.

Forskellig udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: P P(rint) eller P(ot).

RASTERFORMAT

UDFØRELSE: Når funktionen er valgt, udskrives i statuslinien:

INDRAM REKTANGEL AT PRINTE

hvorefter man umiddelbart kan

- tegne et rektangel udenom den del af billedet, der ønskes udskrevet på printer.*
- trykke på <RETURN>-tasten, hvis hele tegningen ønskes udskrevet - vær opmærksom på, om printeren er bred nok.*

Derefter skiftes til videobillede, hvor der kommer et opstartbillede med nogle huskepunkter vedrørende printeren.

Når printeren er klargjort, tastes <RETURN>. Man har også mulighed for at taste <ESC>, hvis man har fortrudt valget af PRINT og ønsker at returnere til grafikbilledet.

Tastes <RETURN>, fremkommer en menu for valgt af den printertype, der er tilsluttet anlægget.

Efter valg af printertype, kommer endnu en menu, hvor man kan vælge den vandrette placering af det udskrevne indenfor papiret i printerens.

Når placering er valgt, fremkommer en udskrift, der endnu engang giver mulighed for at fortryde videre udførelse af funktionen (ved tryk på <ESC>) eller at vælge at fortsætte (tryk <RETURN>).

Efter <RETURN>, skiftes til grafikbillede og udskrivning starter.

Fortryder man udskriften undervejs, kan denne afbrydes ved tryk på <ESC> tasten, således som det vil fremgå af en udskrift i statuslinien. Ellers fuldføres udskriften og statuslinien genetableres.

NOTER:

1. Opstartbilledet kan bortvælges under programparametre.
2. Hvis printertype er fastlagt under programparametre (se afsnit 3.8.3), vil menuen for printervalg blive oversprunget.
3. Afbrydes print med <ESC>, kan det ske, at printerens fortsætter en kort tid endnu. Dette skyldes, at de fleste printere har eget lager (buffer), hvori data opbevares.

FEJL: <K> <P> <Q>

VEKTORFORMAT

UDFØRELSE: Efter funktionsvalget skiftes til videobillede, hvor der udskrives et opstartbillede med nogle huskepunkter for klargøring af plotter.

Når plotteren er klargjort, tastes:

<ESC> hvis man fortryder og ønsker at komme tilbage til grafikbilledet.

<RETURN> hvis man ønsker at fortsætte.

Tastes <RETURN>, vises en menu for valg af den plotterstype, der er tilsluttet anlægget.

Efter valg af plotterstype, fremkommer en række spørgsmål, hvis besvarelse angiver bl.a. størrelse og placering af tegningen på papiret i plotteren:

Skalering (0.1..12.5/p:q):

Med denne plotteparameter, fastlægges størrelsen af tegningen på plotteren. Der er to måder at angive tegningens størrelse på:

1. Man kan svare med et tal i intervallet 0.1 til 12.5. Tastes blot <RETURN>, sættes skalering = 1. Tallet angiver en multiplikationsfaktor for alle koordinater i vektorbilledet på skærmen. Man kan betragte plotteren som et rasterbillede med 3600 x 2700 punkter. Hvert punkt har en udbredelse på 0.1 x 0.1 mm. Skalering bestemmer altså, hvor mange punkter på plotteren, der skal svare til et punkt på skærmen. Skalering = 1 => hele skærbilledet svarer til 50.0x51.2 mm på plotteren.
2. Alternativt kan svaret være et målestoksforhold p:q, som angiver, at p punkter (se ovenfor) på plotteren skal svare til q måleenheder på skærbilledet. I denne forbindelse skal man se p:q i sammenhæng med det målestoksforhold n:m, der er gældende for skærbilledet. Haves n:m = 1:1, vil p enheder @ 0.1 mm på plotteren svare til q punkter på skærmen, dvs man sætter p:q = 20:1 for at få en tegning i målestokforholdet 2:1, hvis måleenheden er mm. Generelt sagt er omregningsformlen: $(m * p * 10) / (n * q)$, hvor man skal huske, at p angives i måleenheden 0.1 mm.

X-offset:

Et tal i intervallet 0 til 3600), som angiver tegningen placering i vandret retning (X-retning) indenfor papiret. X-offset angiver placeringen af gældende X=0 på skærmen indenfor plotterens tegneområde. Har man f.eks. på forhånd placeret skærmorigo i nederste venstre hjørne af sin tegning, og indtaster man X-offset = 1000, placeres tegningen 1000 x 0.1 mm til højre for venstre kant af tegnepapiret. Tastes <RETURN> som svar på ovenstående, sættes X-offset = 0.

Y-offset:

Svarer til X=offset, blot i den lodrette retning. Y-offset skal ligge i intervallet 0 til 2700.

Skrift (<RETURN>=skala / 1..9 MM):

Her angives størrelsen af de karakterer på tegningen, som er indtastet fra tastaturet:

1. Tastes <RETURN>, skaleres karakterer i overensstemmelse med den valgte 'skala'.
2. Man kan alternativt ved tallene 1 til 9 angive, at karakterer (uanset størrelsen på skærbilledet) skal udskrives i en bestemt millimeter-størrelse. På WATANABA og MP-1000 plotter er karakterhøjden et multiplum af 0.7 mm. Derfor bliver den valgte størrelse den, der kommer nærmest det indtastede heltal. Tastes '3' fås karakterhøjden 2.8 mm.

Opløsning f. cirkel (1..9):

(Kun visse plottere)

En cirkel tegnes på plotteren som et antal rette linier. Som standard (tast <RETURN> som svar på dette spørgsmål) er længden af disse linier 0.1 mm, hvilket giver en meget nøjagtig cirkelperiferi. Omkostningen er, at det tager nogen tid, at tegne en cirkel, hvilket igen kan medføre, at cirkler og cirkelbuer kan blive mere farvet end rette linier. Hvis man kan acceptere en lidt grovere cirkelperiferi, kan man med denne plotterparameter vælge at få cirkler opbygget af længere linierstykker - f.eks. 2 => 0.2 mm lange linier etc. Linielængder større en 0.4 mm bør kun anvendes, hvis man ønsker specialeffekter.

PEN-hastighed (0..9 <= max.>):

(Kun visse plotter)

Det er muligt at vælge mellem 10 hastigheder for pennens bevægelse, når der tegnes (flytning uden at tegne foregår altid med højeste hastighed). 0 svarer til laveste hastighed. 9 eller <RETURN> medfører største hastighed. En lavere hastighed kan være en hjælp i f.ex. følgende tilfælde:

- For at presse lidt flere streger ud af en næsten tom filtpen.
- Ved anvendelse af tuschpenne bør man aldrig anvende hastigheder større end 5.

Efter valg af penhastighed, er der mulighed for at afbryde det videre forløb (<ESC>) eller at vælge at fortsætte (<RETURN>).

I sidstnævnte tilfælde skiftes til grafikbillede, og plotteren starter. I statuslinien vil stå:

PLOT AFBRYDES MED <ESC>

dvs. ønsker man at afbryde plotteren før tegningen er færdig, taster man blot <ESC>.

NOTER:

1. Opstartbilledet kan bortvælges under programparametre.
2. Hvis plottertype er fastlagt under programparametre (se afsnit 3.8.3), vil menuen for plottervalg blive oversprunget.
3. Afbrydes plot med <ESC>, kan det ske, at plotteren fortsætter en kort tid endnu. Dette skyldes, at de fleste plottere har eget lager (buffer), hvori data opbevares.
4. Tegning af HIPAD-menu er beskrevet i del II afsnit 2.2, og det kan varmt anbefales, at studere dette eksempel nøje. Stregerne på HIPAD-billederne er tegnet med GRID=16. Derfor medfører Skaleringsfaktor = 5, at de enkelte ruder i menuen bliver 8 mm brede (høje i højre side). Læg også mærke til placeringen af skærmorigo samt de benyttede værdier for X-OFFSET og Y-OFFSET, som sikrer, at de tre tegningsdele på plotteren fremkommer som en samlet tegning.

FEJL: <K> <P> <R>

3.6 Tegningskontrol

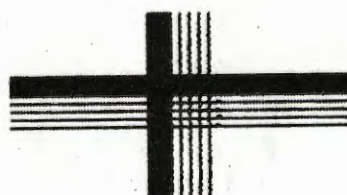
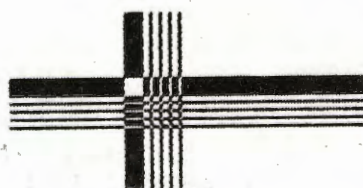
Udover at tilføje, fjerne og manipulere primitiver indenfor en tegning findes der andre ting, der påvirker en tegning udseende. Her tænkes på ting som:

- linietypen, hvormed en linie tegnes.
- udseendet af bogstaver og tal - karaktertyper.
- størrelsen af bogstaver og tal - karakterstørrelse.

Disse ting kan styres i COMCAD via funktioner, der eksempelvis fastsætter, at alle linier, der tegnes fremover vil blive tegnet som stiplede linier.

Endvidere er det jo tidligere i denne vejledning nævnt, at en tegning i COMCAD kan fremstilles i raster- eller vektorformat, hvilket også i høj grad er bestemmende for tegningens udseende - ikke mindst når den tegnes ud. Derfor omfatter tegningskontrol også at vælge mellem raster- og vektorformat.

I COMCAD findes en facilitet under navnet READ-MODIFY-WRITE (RMW), som kan være aktiv (ON) eller passiv (OFF). Faciliteten påvirker tegningens udseende dels på skærmen og dels ved udskrift på en printer. RMW forklares bedst ved følgende tegning, hvor der er tegnet et antal linier vinkelret på hinanden. I venstre side er anvendt RMW ON og i højre side er anvendt RMW OFF. Forskellen er altså, at der i det ene tilfælde (RMW ON) foretages en invertering (mørke punkter bliver lyse og omvendt) af de punkter på skærmen, der indgår i en figur. Dette sker ikke i tilfældet RMW OFF. Her gøres alle punkter lysende - også hvis de allerede er lysende.



Tegningskontrol omfatter også at bestemme nummeret på en pen, der skal være knyttet til den enkelte primitiv. Dette pennummer anvendes ved tegning på en plotter til at bestemme, hvilken pen, der skal tegnes med. Ligesom man kan vælge en linietype, der vil gælde for alle efterfølgende primitiver, kan man også bestemme det pennummer, der skal gælde for og knyttes til de primitiver, der tegnes fremover. Pennummeret fremgår blot ikke af tegningen på skærmen.

Endelig findes der en skaleringsfaktor, som fastsætter omsætningsforholdet mellem digitizerens og skærmens koordinater. Da denne skaleringsfaktor navnlig har interesse i forbindelse med aftegning fra tegninger, der placeres på digitizeren, hører den funktion, hvormed skaleringsfaktoren fastlægges, også ind under tegningskontrol.

3.6.1 SWITCH FORMAT

Skift fra RASTER- til VEKTORformat eller omvendt.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: ~ Bølger frem og tilbage.

UDFØRELSE: Valg af funktionen medfører staks et skift fra det gældende format til det modsatte. Statuslinien opdateres.

NOTER:

1. Ved skift fra VEK til RAS slettes indholdet af de vektortabel-ler, som opbevares i hovedlageret.
2. Tegningen på skærmen slettes ikke ved formatskift.
3. En vektortegning laves om til en rastertegning ved et format-skift VEK => RAS.
4. Derimod skabes en rastertegning IKKE om til en vektortegning ved skiftet RAS => VEK.
5. Ved udførelse af f.eks. RENS SKÆRM slettes evt. rester af en rastertegning på et vektorbillede.
6. HUSK at gemme tegninger, der ønskes bevaret på disketten før formatskift.

FEJL: <K>

3.6.2 SWITCH READ-MODIFY-WRITE

Skift mellem RMW ON og RMW OFF.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: W (rm)W

UDFØRELSE: Ved udførelse af denne funktion skiftes fra eksiste-rende tilstand for RMW til den modsatte. Status for RMW (Read-Modify-Write - se afsnit 3.6) vises i statuslinien (W- for RMW OFF og W+ for RMW ON).

3.6.3 LINIETYPE

Vælg linietype, der skal være gældende ved tegning af DIAGONAL, LINIE og REKTANGEL.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: / En streg for linie- el. stregtype.

UDFØRELSE: For hvert valg skiftes til 'næste linietype' i række-følgen: Kontinuert => Punkteret => Stiplet => Stiplet-punkteret Den valgte linietype vises i statuslinien.

3.6.4 KARAKTERTYPE

Vælg karaktertype for indtastning af tekst fra tastatur.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: **@** Kan minde lidt om det græske alfa(beta).

UDFØRELSE: For hvert valg skiftes til 'næste karaktertype' i følgende rækkefølge:

1. LODRET karakter på VANDRET linie
2. KURSIV karakter på VANDRET linie
3. LODRET karakter på LODRET linie
4. KURSIV karakter på LODRET linie ... og tilbage til 1

Gældende karaktertype vises i statuslinien.

NOTER:

1. Gældende karaktertype er også bestemmende for udseendet af det parallellogram, der anvendes i forbindelse med SLETTE og UDFYLDE i RASTERFORMAT.

3.6.5 KARAKTERSTØRRELSE

Indtastning af multiplikationsfaktor for karakterstørrelse i X- eller Y-retningen.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: X For X-retning.
Y For Y-retning.

UDFØRELSE: I statuslinien udskrives:

TAST KAR-n <1..16>:

hvor 'n' er enten 'X' eller 'Y' afhængig af, om man har valgt funktionen for X- eller Y-retningen. Herefter indtaster man den ønskede multiplikationsfaktor, som skal ligge i intervallet 1 til 16. Tastes blot <RETURN>, sættes multiplikationsfaktoren til 1.

NOTER:

1. Grundstørrelsen for karakterer, indtastet fra tastaturet er $X*Y = 5*8$ punkter. Karakterer multipliceres med KAR-X i X-retningen og KAR-Y i Y-retningen før udskrift på skærmen.

2. KAR-X og KAR-Y anvendes også i rasterformat som multiplikationsfaktorer i forbindelse med funktionerne UDFYLDE, SLETTE og ZOOM.

3. Se del II afsnit 4.2 vedrørende indtastning af talstørrelser.

FEJL: <N>

3.6.6 PEN

Vælg det PEN NUMMER, der skal knyttes til følgende vektorer eller anvendes ved efterfølgende udførelse af SKIFT PEN.

Funktionen findes kun i vektorformat.

Funktionssymbol: ` Ligner en pen.
 OBS. Der er tale om tegnet over `.

*UDFØRELSE: Efter funktionsvalget udskrives i statuslinien:
 PEN-NR. (0..7):
hvorefter man indtaster et tal i det angivne interval.*

NOTER:

- 1. Gældende PEN NUMMER gemmes sammen med hver vektor.*
- 2. Hvis en tegning plottes ud på plotter med COMCAD, tolkes PEN NUMMER som nummeret på den pen, der skal anvendes ved tegning af en primitiv.*
- 3. Ved udtegnning på WATANABA el. MP1000 plotter tolkes
 PEN NUMMER = 0 som 1 og PEN NUMMER = 7 som 6.*
- 4. Gældende PEN NUMMER anvendes også i forbindelse med funktionen SKIFT PEN.*

FEJL: <N>

3.6.7 SKALA

Indtastning af skaleringsfaktor for omsætning mellem HIPAD-koordinater og skærmkoordinater.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: % % er også en form for skalering.

*UDFØRELSE: Når denne funktion vælges, udskrives i statuslinien:
 SKALA <0.2..2.5>:
Indtast et tal i det anførte interval. <RETURN> => SKALA = 1.0.*

NOTER:

- 1. Talstørrelsen SKALA, som kan aflæses i statuslinien, er en faktor, hvormed HIPAD-koordinaterne multipliceres ved omsætning til koordinater på skærbilledet.*
- 2. Ved SKALA = 1.0 svarer tegnearealet på digitizeren præcist til tegnearealet på skærmen.*
- 3. SKALA forskellig fra 1.0 er navnlig anvendelig, når man ønsker at overføre en eksisterende tegning til COMCAD. Anvendes SKALA >1.0 forstørres tegningen (en mindre del af tegnearealet på digitizeren svarer til skærbilledet). Ønskes en tegning formindsket ved aftegnning, anvendes SKALA < 1.0.*
- 3. Se del II afsnit 4.2 vedrørende indtastning af talstørrelser.*

FEJL: <N>

3.7 Skærmkontrol

I COMCAD findes en lang række hjælpefaciliteter, som gør tegningsarbejdet nemmere. Disse faciliteter udmærker sig ved, at de ikke direkte påvirker den færdige tegning. Der er ofte tale om ting, der kommer til udtryk på skærbilledet, men som ikke gemmes på baggrundslageret sammen med tegningen eller tegnes ud sammen med tegningen på printer eller plotter. Derfor er disse hjælpemuligheder samlet under betegnelsen skærmkontrol.

Med funktionerne til skærmkontrol kan man gøre ting som:

- Bestemme markørens udformning.
- Indføre nogle hjælpepunkter på skærbilledet - enten jævnt fordelt over billedet eller i specifikke positioner.
- Flytte rundt på og få vist koordinatsystemet for skærmen.
- Skifte mellem de to skærbilleder.
- Udelade visse COMCAD-faciliteter såsom brugen af bipper, visning af koordinater og vektortabelstørrelsen i statuslinien
- Kontrollere udregningen af koordinaterne, der udskrives i statuslinien, således at man kan arbejde med målestoksforhold.

En særlig nyttig skærmkontrol er RENS SKÆRM (kun vektorformat). COMCAD-brugeren vil hurtigt finde ud af, at man med fordel kan udføre denne funktion fra tid til anden for at fjerne 'spor', der hen ad vejen uvægerligt opstår i tegningen.

Et par af funktionerne til skærmkontrol - nemlig VÆLG MARKØR og SWITCH BIPPER - kan også fastlægges i forbindelse med programparametrene, som omtales i afsnit 3.8.3.

3.7.1 RENS SKÆRM

Rentegne et vektorbillede ud fra den vektortabel, der findes i arbejdslageret.

Funtionen findes kun i vektorformat.

Funktionssymbol: 1 Tilbage til første-udgaven.

UDFØRELSE: Når denne funktion vælges, slettes det viste grafikbillede, og indholdet af den vektortabel, der findes i hovedlageret, udtegnes.

NOTER:

1. Denne operation bør udføres fra tid til anden, når der opstår 'spor' i viste tegningsdele hidrørende fra tegning/sletning af andre dele, eller visning af grid og/eller akser.
2. Ved RENS SKÆRM slettes evt. rasterdele samt hjælpepunkter afsat med PLACER MARKØR (afsnit 3.7.3).

3.7.2 VÆLG MARKØR

Valg af skærmmarkørens udformning.

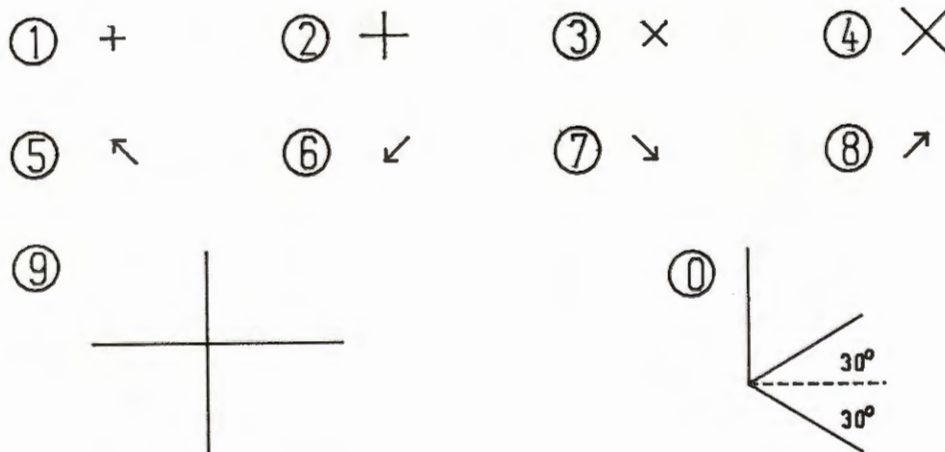
Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: <ESC> Tastaturets <ESC>-tast sidder i venstre side udfor de taster, der benyttes til valg af skærmmarkør.

UDFØRELSE: I statuslinien udskrives:

MARKØR NR. <0..9>:

Herefter indtastes nummeret på den skærmmarkør, der ønskes. Man kan vælge mellem i alt 10 forskellige markører ved at indtaste et af følgende numre:



FEJL: <M>

3.7.3 PLACER MARKØR

Markere hjælpepunkter på skærmen ved hjælp af kopier af markøren.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: Ø (mark)Ø(r).

UDFØRELSE: Efter valg af funktionen udskrives:

PLACER MARKØR.

i statuslinien. Placer skærmmarkøren i det punkt, hvor en markering ønskes. Nedtryk pucktasten og slip. Når pucken flyttes, vil en kopi af markøren forblive i det markerede punkt.

NOTER:

- 1. I vektorformat slettes alle hjælpepunkter ved f.eks. RENS SKÆRM. Hjælpepunkter indgår ikke i lagring af et vektorbillede.*
- 2. I forbindelse med raster-format vil markører, placeret som hjælpepunkter, udgøre en del af billedet, indtil de slettes ved at placere endnu en markør af samme type på samme position.*

3.7.4 SWITCH KOORDINATER

Vise/ikke vise koordinater i statuslinien.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: # Dette symbol anvendes for 'nummer' - koordinater er også numre.

UDFØRELSE: Ved start af COMCAD vises koordinaterne i statuslinien. Udførelse af denne funktion medfører ophør heraf. Ved næste valg genoptages visning af koordinater etc.

NOTER:

- 1. I forbindelse med tegnefunktioner som TEGNE, UDFYLDE og SLETTE (rasterformat), kan det være en fordel ikke at få koordinaterne udskrevet. Herved spares tid internt i COMCAD. Brugeren har glæde af dette i form af muligheden for at bevæge pucken med større hastighed på digitizeren.*

3.7.5 SWITCH SKÆRM

Skift fra det vist grafikbillede til det alternative.

Samme udførelse for raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: ^ Minder om en bog, man blader i.

UDFØRELSE: Med denne funktion skiftes mellem at få vist grafikbillede nr. 1 og nr. 2.

NOTER:

1. Funktionerne 'flytte', 'kopiere', 'kopi/FLYT' og ZOOM medfører automatisk skift mellem skærbillederne.
2. Ved skift mellem de to skærbilleder bibeholdes parametrene vist i statuslinien med undtagelse af GRID og udfyldningsgrad for VIS GRID, som kan være forskellige for de to grafikbilleder.

3.7.6 SWITCH BIPPER

Skift mellem at benytte/ ikke benytte bipper.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: B B(ipper).

UDFØRELSE: I standardversionen af COMCAD benyttes bipper (hvis monteret) ved programstart. Med denne funktion kan man under arbejdet med COMCAD afbryde/tilslutte bipper efter behov.

NOTE:

1. I programparametrene er der yderligere mulighed for at styre brugen af bipperen.
2. For COMET'er uden bipper monteret i tastaturet er denne funktion uden interesse.

3.7.7 GRID

Valg af GRID-værdi.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: . GRID har noget at gøre med punkter.

UDFØRELSE: Efter valg af funktionen, skrives i statuslinien:
GRID <1..255>:

Tastes <RETURN>, sættes GRID = 1. Indtastes et tal i intervallet 1 til 255, sættes GRID = dette tal.

NOTER:

1. GRID bestemmer, i hvilke punkter af skærmens koordinatsystem, skærmmarkøren kan placeres - se del II afsnit 5.1.2.
2. GRID er knyttet til det enkelte grafikbillede og kan altså være forskellig for billed 1 og 2.
3. Se del II afsnit 4.2 vedrørende indtastning af talstørrelser.

FEJL: <N>

3.7.8 VIS GRID

Markere den benyttede GRID ved punkter i et specificeret antal gridpunkter.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: : VIS GRID omfatter flere punkter.

UDFØRELSE: Valg af funktionen 1. gang medfører følgende udskrift i statuslinien:

UDFYLDNING <1..255>:

*På dette opråb svares med indtastning af et tal i det anførte interval. Tastes 2, vises hvert andet gridpunkt. Hvis GRID=10, vises der en prik i punkterne 0, 20, 40 osv., og i hver af linierne 0, 20, 40 etc. Altså en prik i alle de koordinatpunkter, hvor såvel X som Y er et helt multiplum af 20 (2*10). Næste gang VIS GRID-funktionen vælges, fjernes markeringerne osv.*

NOTER:

1. Markering af gridpunkter sker ud fra det aktuelle skærmorigo.
2. Viste gridpunkter indgår ikke i tegningen.
3. Udfyldningsgraden kan være forskellig for de to grafikbilleder.
4. Ændring af gridmarkering eller tegning kan fjerne gridpunkter. I rasterformat må man selv reparere sådanne skader, medens funktionen RENS SKÆRM klarer opgaven i vektorformat.
5. Se del II afsnit 4.2 vedr. indtastning af talstørrelser.

FEJL: <N>

3.7.9 MÅLESTOK

Indtaste målestoksforhold.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: A (m)A(lestoksforhold)

UDFØRELSE: I statuslinien udskrives:

MÅLFORHOLD <n:m>:

Der skal indtastes et målestoksforhold i formatet n:m, hvor:

n = antal punkter på skærmen.

m = antal måleenheder, svarende til n.

Tastes f.eks. 1:5 (+<RETURN>), betyder det, at et punkt på grafikbilledet svarer til 5 måleenheder (mm, m, cm, km m.v. efter brugerens valg). Tastes 4:1 menes, at 4 punkter på grafikbilledet skal svare til 1 måleenhed.

NOTER:

1. Tallene n og m skal være heltal og lige i intervallerne:

$1 \leq n \leq 99$ og $1 \leq m \leq 12$

2. Ønsker man et 'skævt' målforhold (f.eks. 1:2.5), skal både n og m være > 1. I alle andre tilfælde er enten n eller m = 1. Det skæve målforhold 1:2.5 indtastes som 2:5.

3. Såvel koordinaterne i venstre side af statuslinien som de relative koordinater, der vises ved tegning af visse primitiver, bliver omregnet til det gældende målforhold.

4. Koordinater udtrykkes med en decimal nøjagtighed, så har man f.eks. valgt n:m = 1:3, må man tolke xx.3 som xx.33333...

5. Se del II afsnit 4.2 vedr. indtastning af talstørrelser.

6. Gældende målestok gemmes på diskette sammen med tegningen. Indsættes automatisk, når tegningen fremhentes med HENT.

FEJL: <N>

3.7.10 SKÆRMORIGO

Placere nulpunkt (origo) for skærmens koordinatsystem.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: 0 (nul) En god betegnelse for nulpunkt.

UDFØRELSE: Efter valg af funktionen udskrives i statuslinien:

UDPEG ORIGO PÅ GRAFIKBILLEDE

hvorefter man placerer pucken/skærmmarkøren i det punkt, hvori man ønsker skærmens (0,0) placeret. Tryk pucktasten ned og slip. Koordinaterne i statuslinien beregnes herefter ud fra det netop markerede punkt på skærmen indtil funktionen SKÆRMORIGO igen udføres. Hvis man i stedet for at markere et punkt på skærmen med pucken, taster <RETURN> som svar på ovenstående udskrift, sættes skærmorigo i nederste venstre hjørne.

3.7.11 VIS AKSER

Viser koordinataksene på skærmen.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: * Stråler i alle retninger ligesom akserne i et koordinatsystem.

UDFØRELSE: Ved 1. valg, tegnes akserne med linie-type 'stiplet-punkteret' med skæringspunktet mellem X- og Y-aksen (origo = 0,0) i det gældende skærmorigo. Ved næste valg fjernes akserne etc.

NOTER:

1. De viste akser indgår ikke i *TEGNINGEN*.

3.7.12 VIS VEKTORTABELSTØRRELSE

Vise/ikke vise størrelse af vektortabel på statuslinien.

Funktionen findes kun i vektorformat (naturligvis!).

Funktionssymbol: & Størrelse OG ikke størrelse.

UDFØRELSE: Når COMCAD startes op i vektorformat, vises vektortabelstørrelsen på statuslinien som beskrevet i del II afsnit 4.2. Første gang man vælger denne funktion, udelades visningen. Ved næste valg genoptages visningen etc.

NOTER:

1. Det tager ekstra tid ved f.eks. *HENT TEGNING*, *RENS SKÆRM* m.v., hvis tabelstørrelsen skal vises. Så længe man arbejder med mindre tabeller, kan det være en fordel, ikke at få vist tabelstørrelsen. Husk fra tid til anden at skifte tilbage til visning, for at være orienteret om tabellens udvikling.

2. Med markøren placeret over hullet i statuslinien kan man aflæse koordinaten *Xv* for tabelstørrelsen. Herefter kan man beregne den absolutte tabelstørrelse som $16 * Xv / 512 \text{ Kb}$, idet $Xv = 512$ svarer til den maksimale tabelstørrelse på 16 Kbyte.

3.8 Programkontrol

Gruppen programkontrol omfatter tre funktioner.

Den ene af disse benyttes til at vende tilbage til hovedmenuen fra et grafikbillede. Uden at det i øvrigt behøver at være kendt af andre end dig og mig, så er denne funktion faktisk overflødig. Funktionen kan anvendes og den er bibeholdt, fordi det jo kunne tænkes, at der kom flere nye valgmuligheder ind i hovedmenuen.

En vigtig programkontrol funktion er funktionen QUIT, som anvendes til at stoppe COMCAD med.

Den tredje programkontrol funktion - PROGRAMPARAMETRE - giver brugeren mulighed for at tilpasse COMCAD til egne behov på en lang række områder. Der er her tale om at få adgang til at ændre nogle værdier i COMCAD, således at man kan:

- udelade visse faciliteter, som i starten er nyttige og morsomme, men som med tiden kan blive plagsomme.
- iværksætte faciliteter, som først er interessante, når man har lært COMCAD nærmere at kende.
- fortælle noget om det COMET-anlæg, man anvender - specielt hvilken printer og/eller plotter, der er tilsluttet.

Til overflod har man mulighed for at gemme de tilpasninger, man gør, således at man på en disette kan have sin helt personlige udgave af COMCAD.

3.8.1 MENU

Skift til hovedmenu.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: M M(enu).

UDFØRELSE: Funktionsvalget medfører, at COMCAD's hovedmenu - se afsnit 2 - vises.

NOTER:

1. Fra hovedmenuen kan man vende tilbage til det/de eksisterende grafikbilleder.
2. Skiftes fra VEKTOR-format til hovedmenu og tilbage til eksisterende billede i VEKTOR-format, er vektortabellerne i hovedlageret intakte.
3. Et skift fra vektorbillede til hovedmenu til rasterformat med eksisterende billede har samme effekt som funktionen SWITCH FORMAT udført i vektorformat - afsnit 3.6.1.
4. Et skift fra rasterbillede til hovedmenu til vektorformat med eksisterende billede har samme effekt som funktionen SWITCH FORMAT udført i rasterformat - se afsnit 3.6.1.

3.8.2 QUIT

Afslutter COMCAD-programmet.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: Q Q(uit) - engelsk for STOP.

UDFØRELSE: Der skiftes til standard videobilledet med følgende tekst:

BEKRÆFT PROGRAMSLUT (J/N):

Svares N(ej) returneres til det grafikbillede, hvorfra QUIT-funktion blev valgt. Grafikbillederne er intakte ligesom vektortabellerne i hovedlageret ved VEK. Svares J(a), afsluttes COMCAD, og COMET'ens opstartmenu vises.

3.8.3 PROGRAMPARAMETRE

Viser programparametermenuen og giver mulighed for at ændre en eller flere programparametre samt for at gemme tilpasset kopi af COMCAD.

Samme udførelse i raster- og vektorformat.

Funktionssymbol: 9 Samme ciffer, som benyttes ved valg af denne funktion fra hovedmenuen.

UDFØRELSE: Valget af PROGRAMPARAMETRE resulterer i følgende menu på videobilledet:

1. AUTO-checkpunkt < 0/Primær enhed.>
2. Bipper-funktion < LANG: ON KORT: ON >
3. Enhed for VENT < 1/10 sek. >
4. Millimeter / tommer .. < Millimeter. >
5. Printertype < ???? >
6. Inputmedie < HIPAD >
7. Opstartbillede < ON >
8. Markørtype < 1 >
9. Plottertype < ???? >
0. Gemme kopi af program.
- Q. Retur til zzzzzz.

hvor 'zzzzzz' står for enten 'hovedmenu' eller 'grafik' afhængig af, hvorfra 'programparametre' er kaldt.

Hver linie repræsenterer det, vi kalder en programparameter. I højre side af hver linie står mellem '<' og '>' det, pågældende programparameter er sat til. Ovenfor er vist det indhold, der gælder for den leverede standardversion.

Man kan nu vælge at ændre en eller flere af de anførte parametre ved at taste tallet til venstre for en linie. Man kan slutte af med at gemme en kopi af det ændrede program (valgmulighed nr. 0) og derefter returnere til det, man i øvrigt var i færd med, ved at taste 'Q'. Man kan også undlade at gemme en kopi, men i så fald vel de foretagne ændringer være glemt, når COMCAD afsluttes.

AUTO-checkpunkt

Checkpunkt er forklaret i afsnit 3.5, 3.5.4 og 3.5.5.

Man kan - uden i øvrigt at afskære sig fra at bruge funktionen CHECKPUNKT (se afsnit 3.5.4) - få COMCAD til automatisk at udføre checkpunkt. Ønskes automatik, skal man ved parameter nr. 1 specificere, hvor ofte, og på hvilken diskette-enhed/disk checkpunkt skal finde sted.

Efter valg af '1' i menuen, spørges om 'Frekvens'. Her indtastes et tal mellem 0 og 255. Sættes Frekvens til 0, udføres der IKKE automatisk checkpunkt. Med Frekvens > 0 udføres automatisk checkpunkt hver gang, der er udført 'Frekvens' primitiver og/eller manipulationer. Med Frekvens = 10 udføres altså automatisk checkpunkt efter 10 cirkler eller efter 6 cirkler og 4 rektangler etc. En passende værdi for Frekvens er mellem 10 og 20.

Derefter skal man indtaste den enhed (diskette eller disk), hvorpå checkpunkt skal lagres. Tast et bogstav (A, B, C el. D) eller <RETURN> for den primære enhed. Der returneres til programparametermenu.

BEMÆRK: Checkpunkt udført ved funktionen CHECKPUNKT, dirigeres også til den ovenfor specificerede enhed. Hvis Frekvens>0, vil udførelse af CHECKPUNKT-funktionen medføre, at nedtælling til automatisk checkpunkt starter forfra.

Bipper-funktion

Hvis der er monteret bipper i det anvendte tastatur, anvendes denne som beskrevet i del II afsnit 4. Vælg programparameter nr. 2, hvis du føler, at bipperen i standardversionen er til mere gene end gavn. Efter valget af 2, er der mulighed for at vælge mellem de forskellige kombinationer af lang, kort samt intet bip. Vælges f.eks. kun lang bip, vil bipperen kun blive aktivert ved fejl.

Enhed for VENT

I vektorformat er det med COMCAD muligt at fremstille animerede sekvenser - se afsnit 3.9. I den forbindelse har man behov for at indlægge forsinkelser mellem de enkelte delbilleder. Grundenheden for disse forsinkelser vælges ved hjælp af parameter nr. 3. Forsinkelsen angives som en brøkdelen af et sekund: 1/s, og det man skal taste ind efter valget af parameter 3 er tallet 's' efterfulgt af <RETURN>.

Millimeter / tommer

HIPAD digitizeren kan, som det fremgår af manualen for denne, indstilles til at sende koordinater til COMET'en enten i måleenheden millimeter eller tommer (engelske). Indstilling af COMCAD programmet til at svare til HIPAD'ens indstilling sker ved parameter nr. 4. Hver gang man vælger denne parameter, skiftes (toggles) til den anden måleenhed. Det anbefales så vidt muligt at anvende måleenheden millimeter, da man herved opnår den bedst mulige markørpositionering på grafikbilledet.

Printertype

COMCAD kan udskrive rasterbilleder på forskellige typer printere. Man kan angive den printertype, der er sluttet til anlægget en gang for alle ved kald af parameter nr. 5. På skærmen udskrives en liste over printere, man kan vælge mellem. Det er også muligt at vælge IKKE at fastlægge printer på forhånd (som i standardversionen). I så fald skal printertype opgives (der spørges efter den) før start af hver udskrift.

Inputmedie

Som bekendt kan man styre skærmmarkøren ved hjælp af enten HIPAD'en eller taster på tastaturet. Man bestemmer, hvilken af de to medier, man ønsker at anvende, ved at taste et 6-tal, når programparametermenuen er på skærmen. Hver gang dette gøres, skiftes mellem de to medier.

Opstartbillede

Arbejder man jævnlige med COMCAD, vil man ende med ikke at læse de opstartbilleder, der udskrives ved opstart m.v. I så fald virker disse blot som et irritationsmoment. En COMCAD-bruger skal være en glad bruger, så derfor er der mulighed for at udelade opstartbillederne og komme mere direkte til sagen. Ved valg af programparameter nr. 7 skiftes mellem at opstartbillederne vises (ON) eller ikke vises (OFF).

Markørtype

Med denne programparameter kan man bestemme, hvilken markørtype, der skal være gældende ved start af programmet. Valg af programparameter nr. 8 medfører en liste på skærmen over de markørtyper, man kan vælge imellem.

Plottertype

Som valg af printertype - blot for plottere.

Gemme kopi af program

Skal ændringer i programparametre også gælde ved senere anvendelser af COMCAD, kan man gemme en kopi af det tilpassede program. Vælg programparameter nr. 0. Du vil nu blive bedt om at indtaste en identifikation, som kan være en dato, et navn, en beskrivelse af de foretagne ændringer eller andet. Den indtastede identifikation, som maksimalt må være på 40 karakterer, vil fremover blive udskrevet i den anden tekstlinie på standard videobilledet:

BRUGERTILPASSET: <identifikation>

Man kan så let se, hvilken COMCAD-kopi, man anvender. Efter indtastning af identifikationen (+ <RETURN>), skal man opgive, på hvilken enhed, programkopien skal gemmes. Tastes <RETURN> overskrives den kopi af COMCAD, som findes på den primære disette. Ønskes den tilpassede kopi gemt på en anden enhed, indtastes bogstavbetegnelsen for denne.

HUSK at montere en formatteret diskette i den enhed, hvorpå programkopien ønskes gemt.

BEMÆRK: Gemmes kopien på en anden diskette end den primære, skal man sikre sig, at samme diskette også indeholder de COMCAD-filer, der har typebetegnelsen '.OVL', før disketten tages i brug.

Retur til zzzzzz

Når man har udført de ændringer, man ønsker, samt evt. gemt en kopi af det tilpassede COMCAD-program, vender man tilbage til det sted (hovedmenu eller grafikbillede), hvorfra programparametre blev kaldt, ved at taste 'Q'.

NOTER:

1. Foretager man en eller flere ændringer under programparametre, vil teksten

***** S T A N D A R D V E R S I O N *****

i standard videobilledet blive ændret til:

BRUGERTILPASSET: DENNE KØRSEL

således at man på alle videobilleder bliver mindet om, at der er foretaget ændringer.

2. Hvis man gemmer en kopi af det tilpassede program, bestemmer man selv, hvad der skal stå i stedet for 'DENNE KØRSEL' i den ovenfor nævnte tekstlinie.

3.9 Animering

Animering - fremstilling af tegnefilm - er et meget spændende område, og COMCAD indeholder tre funktioner, der gør det muligt at fremstille enkle animerede sekvenser. Det skal imidlertid ikke foregøgles ejere af COMCAD, at de hermed kan nedsætte sig som konkurrent til faderen til Anders And. Det er kun relativt primitive ting, man kan gøre med COMCAD, men nok ting, der kan være til nytte for instruktion o.lg.

Følgende to eksempler giver en ide om, hvorledes man kan gå frem:

Eksempel 1: På et blankt billede sættes GRID = 5. Med centrum cirka midt på billedet tegnes en cirkel med radius 10. Tryk nu skiftevis på 'V' og '+' på tastaturet, indtil billedet er fyldt med koncentriske cirkler. Udfør derefter RENS SKÆRM. Vælg derpå PROGRAMPARAMETRE og sæt parameteren 'Enhed for VENT' til 1/2 - se afsnit 3.8.3. Gentag 'RENS SKÆRM'. Eksperimenter med andre størrelser for 'Enhed for VENT'. Gem tegningen på diskette. NULSTIL skærbilledet og hent tegningen frem igen. Udfør eventuelt et forsøg med rektangler i stedet for cirkler.

Eksempel 2: Start COMCAD, og vælg GRID = 5 for begge billeder. På skærm nr. 1 tegner du en cirkel med centrum i (250,250) og radius 100. Tegn den lodrette og den vandrette diameter i denne cirkel. Skift til skærm 2 og tegn en tilsvarende cirkel (samme centrum og radius), men denne gang tegner du de to diametre, der danner 45 grader med vandret. Tryk på tastaturets apostrof ' (over 7-tallet) (billedet nulstilles) og derefter på 'V'. Skift til skærm 1 og tryk to gange på 'J' (tilbage til 2). Tryk på apostrof og 'V'. Gem tegningen på diskette. Hent tegningen igen. Gentag GEM og HENT så længe du har lyst, indtil du forstår, hvad der sker, eller indtil vektortabellen er fyldt op. Eksperimenter med at HENTE tegningen efter NULSTIL med forskellige værdier for 'Enhed for VENT'.

De tre animeringsfunktioner giver mulighed for at gemme nogle specielle vektorer (VENTE-, STOP- og TVUNGEN_NULSTIL-vektor) i en vektortabel. Når vektortabellen gentegnes (RENS SKÆRM, HENT el.lg.) vil de specielle vektorer give anledning til at:

- der ventes inden næste synlige vektor udtegnes.
- der stoppes og afventes tryk på <RETURN>, før næste synlige vektor udtegnes.
- skærbilledet nulstilles, før næste synlige vektor tegnes.

På denne måde kan man indføre 'liv' i gentegning af en vektortabel.

BEMÆRK at den tid, der ventes, er bestemt af programparameteren 'Enhed for VENT' - se afsnit 3.8.3.

3.9.1 VENT

Indfører en pause-vektor mellem to 'synlige' vektorer.

Funktionen findes kun i vektorformat.

Funktionssymbol: V V(ent).

UDFØRELSE: Hver gang funktionen vælges, lagres en 'pause-vektor' i vektortabellen (intet synligt for brugeren - endnu).

NOTER:

1. Ved gentegning af indholdet fra en vektortabel - f.eks. ved RENS SKÆRM eller HENT TEGNING - ventes der et tidsrum svarende til den 'Enhed for VENT', som kan bestemmes som programparameter, hver gang en pause-vektor mødes i vektortabellen.

2. Forsinkelsesvektorerne flyttes ikke indenfor vektortabellen. Man kan gå ud fra følgende regler:

a. Ved funktionerne FLYTTE, ROTERE og SPEJLE forbliver placeringen af forsinkelsesvektorerne intakte.

b. Ved KOPIERE, kopiere, kopiere/FLYTTE, KOPIERE/FLYTTE og ZOOMER følger pause-vektorerne ikke med de tegningsdele, der manipuleres.

c. SLETTE fjerner ikke pause-vektorer.

3. Regel 2b. kan anvendes til at fjerne pause-vektorer fra en tegning, idet man ved at f.eks. at kopiere en tegning helt eller delvis til det alternative billede, får rensset det nye billede for pauser.

3.9.2 STOP

Indfører en stop-vektor mellem to 'synlige' vektorer.

Funktionen findes kun i vektorformat.

Funktionssymbol: ! Kendt fra trafikken som stoptegn.

UDFØRELSE: Hver gang funktionen vælges, indlægges en 'stopvektor' i vektortabellen (intet synligt for brugeren - endnu).

NOTER:

1. Ved gentegning af indholdet fra en vektortabel - f.eks. ved RENS SKÆRM eller HENT TEGNING - stopper udtegningen hver gang en stop-vektor optræder i vektortabellen, og følgende udskrift vises i statuslinien:

TAST <RETURN>:

Udtegningen fortsætter igen, når der trykkes på <RETURN>-tasten.

2. Se note 2 og 3 under VENT (afsnit 3.9.1).

3.9.3 TVUNGEN NULSTIL

Nulstiller det viste billede samt lagrer en nulstil-vektor i vektortabellen.

Funktionen findes kun i vektorformat.

Funktionssymbol: , Komma - vi starter på en ny sekvens.

UDFØRELSE: Hver gang funktionen vælges, slettes skærbilledet og der indlægges en 'nulstil-vektor' i vektortabellen.

NOTER:

1. Ved gentegning af indholdet af en vektortabel - f.eks. ved *RENS SKÆRM* eller *HENT TEGNING* - slettes skærbilledet, hver gang en nulstil-vektor mødes.
2. Se note 2 og 3 under *VENT* (afsnit 3.9.1).

4 FEJL OG FEJLMEDDELELSER

Under anvendelsen af COMCAD vil man helt naturligt komme til at lave betjeningsfejl. I almindelighed vil COMCAD meddele fejl på følgende måder:

- Et langt BIP (hvis bipper monteret i tastatur) fortæller, at der er begået en direkte fejl. En direkte fejl kan være at tegne udenfor tegneområdet, eller vælge et funktionssymbol, der ikke eksisterer.
- To korte BIP fortæller, at der er sket noget, som kan være en fejl. En mulig fejl vil være at gemme en tegning under et filnavn, som allerede eksisterer. I sådanne tilfælde får brugeren mulighed for at be- eller afkræfte, hvad der er sat igang.
- En fejlmeddelelse på videobilledet evt. kombineret med bipperiode.

Den følgende liste omfatter alle de fejl, der kan detekteres i COMCAD, og som bevidnes med en af ovenstående fejlmeddelelser, samt nogle fejl, der ikke kan detekteres af COMCAD, men som giver sig tilkende på anden vis.

Under omtalen af COMCAD-funktionerne i afsnit 3, er for hver funktion angivet den/de fejl, der kan tænkes at opstå under udførelse af funktionen.

Hertil kommer, at der kan forekomme fejl i selve COMCAD, men denne fejltypen er behandlet i appendix 2.

- <A> Langt BIP under tegning af primitiv.
Pucken er ført udenfor tegnearealet med tasten nedtrykket.
Før pucken tilbage i tegnearealet.
- Statuslinie: VEKTORTABEL FULD <RETURN> + langt BIP.
Vektortabellen er blevet fyldt op under:
 - Tegning af en primitiv.
 - Gentagelse af primitiv.
 - KOPIERE, flytte, kopiere, KOPIERE/FLYTTE, kopiere/FLYTTE eller ZOOM af tegningsdel.
 - HENT af tegning fra baggrundslager til billede, der allerede indeholder tegning.Tryk på <RETURN>-tasten. Vektortabellen vil være intakt. Alle vektorer, der falder udenfor vektortabellens kapacitet (16 Kbyte) er slettet såvel i tabellen som på tegningen. Se også fejl <F>.
- <C> Langt bip under indtastning af cirkelbuenumre.
Et indtastet ciffer falder udenfor intervallet 1 til 8.
- <D> Langt bip under indtastning af tekst fra tastatur.
Der et tykket på en ikke tilladt tast.

- <E> Hvis der efter RENS SKÆRM eller HENT(CHECKPUNKT) af vektor-tegning vises noget ikke-genkendeligt på skærmen skyldes det højest sandsynligt, at der under en gentagefunktion er dannet en eller flere primitiver, som helt eller delvis ligger udenfor tegneområdet. Sådanne primitiver kan evt. fjernes ved hjælp af DELETE funktionen.
- <F> Statuslinien: VEKTORTABEL FULD + langt BIP.
Denne fejlmeddelelse kan intræffe under indramning af en tegningsdel i vektorformat. Det indrammende rektangel optager midlertidigt plads i vektortabellen.
Den funktion under hvilken man foretog indramningen vil blive annulleret.
Ønskes funktionen gentaget, må man først - f.eks. ved DELETE funktionen - slette mindst en vektor i vektortabellen.
- <G> Som fejl <E> blot at fejlpositioneringer er sket under en manipulation.
- <H> Videobillede: DISKETTEN FYLDT OP <RETURN> + langt BIP.
 DIRECTORY FYLDT OP <RETURN> + langt BIP.
I begge tilfælde kan der ikke lagres flere tegninger på en diskette/disk.
Tryk på <RETURN>-tasten.
Plads skaffes ved sletning af filer (FILKATALOG) eer ved udskiftning af en diskette.
Det skal bemærkes, at en nymonteret diskette af COMCAD gøres klar til skrivning (R/W).
- <I> Videobillede: FILEN FINDES - SKAL DEN OVERSKRIVES (J/N) + to korte BIP.
Under GEM af en tegning er indtastet et filnavn, som allerede findes på den adresserede diskette/disk.
Svares 'J' overskrives indholdet af den eksisterende fil.
Svares 'N' bibeholdet den eksisterende fil, og brugeren får adgang til at indtaste nyt filnavn og/eller enhedsangivelse.
- <J> Videobillede: FILEN FINDES IKKE <RETURN> + langt BIP.
Under HENT af tegning er indtastet etfilnavn, som ikke findes på den adresserede diskette/disk.
Tryk på <RETURN>-tasten, hvorefter der er mulighed for at indtaste nyt filnavn og/eller enhedsangivelse. Evt. kan der forud herfor ske en udskiftning af diskette.
- <K> Videobillede: OVERLAYFIL FINDES IKKE + langt BIP.
COMCAD er opdelt i et hovedprogram (COMCAD.COM) samt en række programdele (overlays - COMCADxx.OVL). Til enhver tid findes kun et af COMCAD-overlayene i arbejdslageret. I forbindelse med følgende (funktions)valg sker der en udskiftning af den overlaydel, der findes i arbejdslageret:

V A L G:

Rasterformat fra hovedmenu:

Vektorformat fra hovedmenu:

SWITCH FORMAT: raster => vektor:

vektor => raster:

FILKATALOG:

PROGRAMPARAMETRE:

PRINT:

PLOT:

Stor skærmmenu:

Lille skærmmenu:

Hjælp:

OVERLAY INDLÆSES:

COMCADRS.OVL

COMCADVK.OVL

COMCADVK.OVL

COMCADRS.OVL

COMCAD.COM

COMCAD.COM

COMCADPT.OVL

COMCADPL.OVL

COMCADHM.OVL samt

COMCADMJ.OVL

COMCADHM.OVL

COMCADHL.OVL samt

COMCADNT.OVL

Hvis den/de nødvendige fil(er) ikke findes på den primære diskette, når et af ovennævnte valg foretages, forekommer fejl <K>.

Tryk på <RETURN>-tasten. Gem evt. tegninger og stands COMCAD for at bringe forholdet i orden, dvs. kopier den manglende fil til den primære diskette eller udnævnt disketteenheden med den manglende fil til primær enhed.

<L> Videobillede: CHECKPUNKTFIL FINDES IKKE <RETURN> + langt BIP
Under udførelse af HENT CHECKPUNKT kan en checkpunktfil svarende til det valgte format og skærbillede ikke findes på den disketteenhed, der er valgt som checkpunktenhed.
Tryk på <RETURN>-tasten. Via FILKATALOG kan man undersøge, på hvilken enhed, checkpunktfilen evt. findes, og ved hjælp af PROGRAMPARAMETRE kan denne enhed derefter gøres til checkpunktenhed.

<M> Langt bip ved valg af markør.
Der er indtastet en værdi udenfor intervallet 0 til 9.

<N> Langt bip under indtastning af talværdier i statuslinien.
Det indtastede tal ligger udenfor det tilladte interval.

<O> Langt BIP under gentagefunktion.
Senest tegnede primitiv kan ikke gentages, eller kan ikke gentages med den udførte gentagefunktion, eller der er udført en funktion siden tegningen af primitiven, som gør, at gentagelse ikke længere kan ske.

<P> Videobillede: PRINTER IKKE TILSLUTTET <RETURN> + langt BIP.
PLOTTER IKKE TILSLUTTET <RETURN> + langt BIP.
Efter valg af funktionerne PRINT/PLOT konstaterer COMCAD, at den relevante enhed (afhængig af raster- eller vektorformat) ikke er tændt/tilsluttet.
På dette tidspunkt kan printer/plotter tændes/tilsluttes, hvorefter man ved tryk på <RETURN>-tasten vil fortsætte udførelsen af PRINT/PLOT funktionen. Hvis der trykkes på <RETURN>-tasten uden at afhjælpe problemet, returneres til grafikbilledet - funktionen PRINT/PLOT annulleres.

- <Q> Printer: en tegning er ikke identisk med skærbilledet. Tegningen er for bred til printeren evt. på grund af forkert placering af venstre margin. Print kan afbrydes ved tryk på <ESC>, hvis fejlen opdages under udskrivningen.
- <R> Plotter: en tegning er ikke identisk med skærbilledet. SKALERING og/el. X-OFFSET og/el. Y-OFFSET er valgt således, at tegningen falder udenfor plotterens tegneområde. Plot kan afbrydes ved tryk på <ESC>, hvis fejlen opdages under udtegningen.
- <S> Bevægelse af pucken indenfor hele tegnearealet på digitizeren svarer ikke til at markøren bevæger sig indenfor hele tegnearealet på skærmen. Der kan være flere årsager hertil:
- SKALA (se afsnit 3.6.7) er forskellig fra 1.
 - Der er ikke overensstemmelse mellem formatet (millimeter eller tommer) for digitizerens koordinater og programparameteren 'Millimeter/tommer' - se afsnit 3.8.3.
 - Digitizerens nulpunkt er ikke placeret i nederste venstre hjørne se afsnit 2.2 i del II.
- <T> Ved start af COMCAD vises der ikke en skærmmarkør på grafikbilledet. Skyldes en af følgende årsager:
- For en 4MHz COMET er transmissionshastigheden for den serielle indgang ikke sat til 2400 baud - se del II afsnit 2.2
 - Kablet mellem digitizer og COMET er ikke i overensstemmelse med den anvendte COMET - se afsnit 2.2 i del II.

5 FUNKTIONSOVERSIGT

Efter overskriften til dette afsnit ville de fleste nok forvente, at der nu følger en liste over samtlige COMCAD-funktioner.

Dette er ikke tilfældet. Derimod er dette afsnit endnu et tilbud om at opnå øvelse i brugen af COMCAD.

På COMCAD disketten findes et antal tegninger:

1. REFCA1.VEK - REFCA2.VEK - REFCA3.VEK etc.
2. REFCB1.VEK - REFCB2.VEK - REFCB3.VEK etc.

Disse to grupper af tegninger repræsenterer hver for sig en oversigt over COMCAD funktionerne. Der er tale om vektortegninger, som altså enten kan tegnes ud på plotter eller omdannes til rasterformat og udskrives på printer.

Den første gruppe tegninger (REFCAN.VEK - REFC = REFERENCE CARDS) er en række kartotekskort, hvor hvert kort omfatter en gruppe COMCAD-funktioner. Hvis kortene tegnes ud (evt. på karton) med skalering 3, får man et sæt referencekort, der passer ned i en disketteæske.

Den anden gruppe tegninger (REFCBn.VEK) omfatter også en række kort med de samme informationer som gruppe 1. Disse kort er imidlertid udformet med henblik på at samles til et lille hæfte, f.eks. ved hjælp af en spiralryg. Til overflod findes der under navnet REFCB0.VEK en indbinding til kortene. Samles det hele med en spiralryg - se instruktionen på REFCB0.VEK - får man en fiks flip-over.

Man kan naturligvis anvende tegningerne på mange andre måder. F.eks. kan man fjerne rammerne og plote teksten ud som en plakat til ophængning på væggen.

Appendix 1
COMCAD version 1.4x og version 2.0.

COMCAD Version 2.0 sammenlignet med tidligere versioner

I denne vejledning beskrives den anden egentlige frigivne version af COMCAD, nemlig version 2.0 og fremefter. I det følgende kalder vi denne udgave af COMCAD for CC2.0. Tidligere versioner af COMCAD (eksklusive dem, der har været frigivet til brugertest) har haft version nummer 1.4x - i det følgende kaldet CC1.4.

Af hensyn til de brugere, der allerede har stiftet bekendtskab med CC1.4, indeholder dette appendix en kort oversigt over forskellene mellem CC1.4 og CC2.0. I det følgende nævnes kun de forskelle, der er mellem CC1.4 og CC2.0. For en nærmere beskrivelse af, hvorledes tingene fungerer i CC2.0 henvises til del III af denne vejledning.

1. Først og fremmest indeholder CC2.0 muligheden for at vælge mellem to tegningsformater nemlig rasterformat og vektorformat. Sidstnævnte format, som ikke fandtes i CC1.4, indebærer en lang række nye muligheder med COMCAD som f.eks. bedre ZOOM, udtegning på plotter m.v.
2. Lige så vigtigt er det at bemærke, at CC2.0 kan tolke koordinater fra HIPAD-digitizeren både som tommer og som millimeter. CC1.4 anvendte kun tommer. **Man bedes konsultere del II med hensyn til nødvendige ændringer i digitizeren for brug af millimeter.**
3. Den der allerede kender CC1.4 vil bemærke, at HIPAD-menuen er blevet omstruktureret, og at der er kommet en lang række nye funktioner til. På tilsvarende måde er brugen af tastaturet til funktionsvalg ændret, idet der ikke skelnes mellem store og små bogstaver. Denne ændring har medført, at enkelte funktioner, der er videreført fra CC1.4 har fået nye funktionskoder. Det drejer sig om funktionerne 'kopiere', 'flytte', 'SPEJLE' og 'ROTERE'.
4. CC2.0 er udstyret med to muligheder for at vælge funktioner via menuer, der udskrives på dataskærmen.
5. I forbindelse med de nævnte skærmmenuer er der adgang til hjælp og notater.
6. Funktionerne VANDRET og LODRET fra CC1.4 er i CC2.0 slået sammen til en funktion: LINIE.
7. I forbindelse med lagring af tegninger i rasterformat, er indført muligheden for at anvende et komprimeret format, som vil kræve mindre plads på disketterne til tegninger. Man kan dog fortsat anvende det ukomprimerede format og dermed tegninger fra CC1.4.
8. Udførelsen af visse funktioner såsom ALFA, LINIETYPE og KARAKTERTYPE samt KARSTR-X og KARSTR-Y er ændret. I det hele taget sker al form for indtastning af talstørrelser i CC2.0 via tastaturet. Især bør man bemærke ændringen i SKALA.
9. Der er indføjer fire nye gentagefunktioner for rette linier, og til gengæld fungerer gentagefunktionerne + og - kun for REKTANGEL og CIRKEL(BUE).
10. CC2.0 har indbygget en enkelt ny primitiv, nemlig CIRKELBUE.
11. I CC2.0 er indbygget funktioner for udskrivning af tegninger på printer (rasterformat) eller plotter (vektorformat).

12. En effektiv metode til at skabe sikkerhedskopier - enten på brugerens initiativ eller automatisk - af den tegning man arbejder med er indført: CHECKPUNKT og HENT CHECKPUNKT.
13. Som følge af indførelsen af vektorformat er der tilføjet nogle nye funktioner, der kun har relation til vektorformat: VIS TABELSTØRRELSE, PEN NUMMER, SKIFT PEN og RENS SKÆRM. Endvidere funktionerne TVUNGEN NULSTIL, STOP og VENT som er tilføjet for at kunne lave animationer i vektorformat.
14. Af tegningsmæssige hjælpemidler er følgende funktioner indført: MARKØR, VIS GRID, VIS AKSER, PLACER MARKØR, MÅLESTOK samt SKÆRMORIGO.
15. To nye transformationsfunktioner er medtaget: kopi/FLYT og KOPI/FLYT.
16. I CC2.0 er der en mulighed - PROGRAMPARAMETRE - for at brugeren selv kan tilpasse visse programfunktioner efter eget behov.
17. Man kan i CC2.0 se indholdet af disketter samt slette filer uden at forlade COMCAD-programmet - funktionen FILKATALOG.
18. COMET-brugere, der råder over et tastatur med indbygget bipper, kan have fornøjelse af, at CC2.0 benytter denne bipper såvel til at gøre opmærksom på fejl som til at kvittere for nogle af brugerens instruktioner.

Appendix 2
Kendte fejl og mangler i COMCAD v. 2.12.

Kendte fejl og mangler i COMCAD version 2.12

Programmet COMCAD følger samme 'naturlov' som alle andre data-matprogrammer:

Når man har rettet den sidste fejl i et program, findes der mindst en fejl mere.

Med andre ord findes der, trods omfattende afprøvning af COMCAD, nogle få skønhedsfejl i programmet. Disse mindre fejl og mangler er alle af en sådan art, at de ikke generer brugen af COMCAD.

For at befri brugerne for at skulle gætte, hvilke fejl der er tale om, følger her en liste over de ting, der er kendt for indeværende. Så er der mulighed for at undgå de få faciliteter, der kan give anledning til fejl.

- Efter anvendelse af ALFA-funktionen vil der ved næste valg af en funktion lyde et langt bip (hvis bipper anvendes). Dette har absolut ingen betydning bortset fra selve lyden.
- Brugen af tastaturet til styring af skærmmarkøren er endnu ikke fuldt udviklet. Bl.a. kan man komme ud for følgende:
 - . Skærmmarkøren tændes ikke altid korrekt. Dog vil markøren vises, første gang den bevæges.
 - . I ganske få tilfælde efterlades en kopi af skærmmarkøren på billedet.
 - . Relative koordinater i statuslinien er forkerte når større end 255.
 - . Efter udførelse af en transformation kan de absolutte koordinater i statuslinien vises forkerte. Dette rettes dog første gang markøren flyttes.
 - . Ved COMET'er med HH-ROS BF4, fungerer progressiv flytning af skærmmarkøren ikke. Hurtig flytning af markøren kan her opnås ved at vælge GRID > 1.
 - . Indramning i forbindelse med FLYTTE, KOPIERE etc. fungerer kun, hvis der startes i det indrammende rektangels øverste venstre hjørne.
- Man kan ikke tegne en ret linie (inklusive radius i cirkel og sider i rektangler (heller ikke ved indramning)), der er længere end 511 punkter. Ønskes en linie på 512 punkter eller mere, må den tegnes som to linier.
- Anvendes en cirkeloppløsning > 1 ved plotning (kun visse plottere), vil plotteren tegne forkert, hvis tegningen indeholder en usynlig cirkel. Usynlige cirkler kan opstå ved ZOOM med zoomfaktor < 1.
- Funktionen SKALA er endnu på eksperimentel basis. Funktionen kan anvendes, blot man er indstillet på at der kan efterlades kopier af markøren på grafikbilledet. Undgå valg af funktioner fra HIPAD-menuen, hvis SKAL forskellig fra 1.

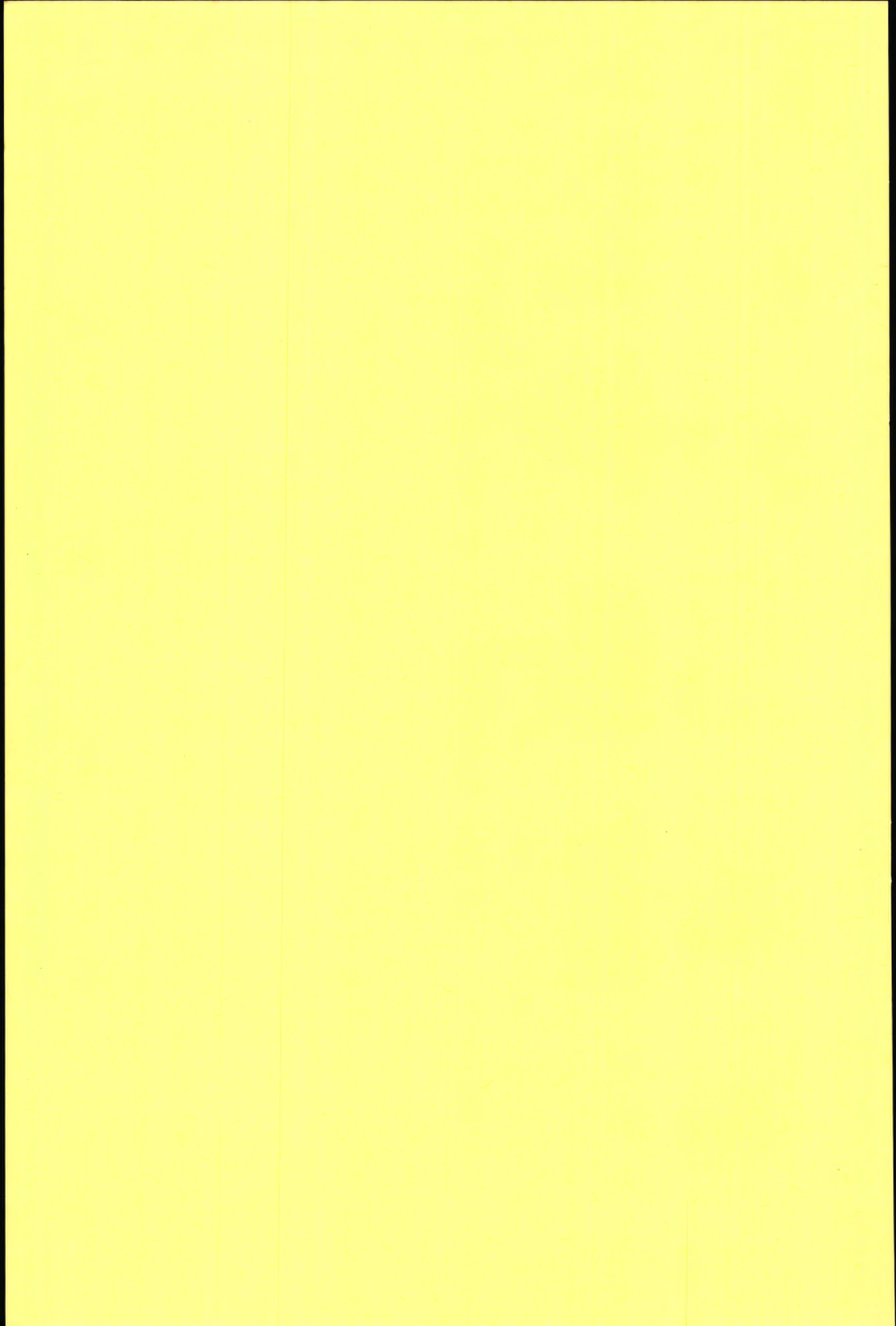
- Det bør undgås at anvende funktionen 'flytte' for mere end 1500 vektorer på en gang.
- Undgå at hente tegninger fra baggrundslageret, hvis vektor-tabellen for den allerede eksisterende tegning er næsten fuld.
- I forbindelse med nogle indtastninger af tal i statuslinien, kan bogstaver og andre karakterer forskellige fra cifre blive accepteret.

Vi ville meget gerne, men faktisk tør vi ikke af hensyn til vor troværdighed, hævde, at ovenstående liste er komplet. Derfor vil det være en stor hjælp, dersom brugere, der måtte opdage andre mærkværdigheder, end de ovenfor beskrevne, vil have ulejlighed med at sende en fejlrapport til ICL A/S.

Inden du griber til pennen bør du imidlertid gennemgå følgende checkliste:

1. Er COMCAD installeret rigtigt ?
2. Er COMET'en indstillet til den rette transmissionshastighed ?
3. Er det kabel, du anvender til at forbinde COMET'en med digitizeren af den rette type ?
4. Kan det tænkes, at den arbejdskopi, du arbejder med, har fået påført en fejl ? Du kan teste dette ved at lave en ny arbejdskopi udfra originaldisketten.
5. Er programparametrene korrekt indstillet ?

Appendix 3
Noget om COMCAD-programmet og COMCAD filer.



NOGET OM COMCAD PROGRAMMET

Dette appendix er medtaget af hensyn til brugere, der enten af ren og skær nysgerrighed eller fordi de føler, at de derigennem bedre kan forstå programmets opførsel, ønsker at vide lidt om COMCAD-programmets opbygning og funktionsmåde.

Brugere, der ønsker at anvende data fremstillet ved hjælp af COMCAD i andre programmer (eller omvendt), kan finde de nødvendige oplysninger i dette appendix.

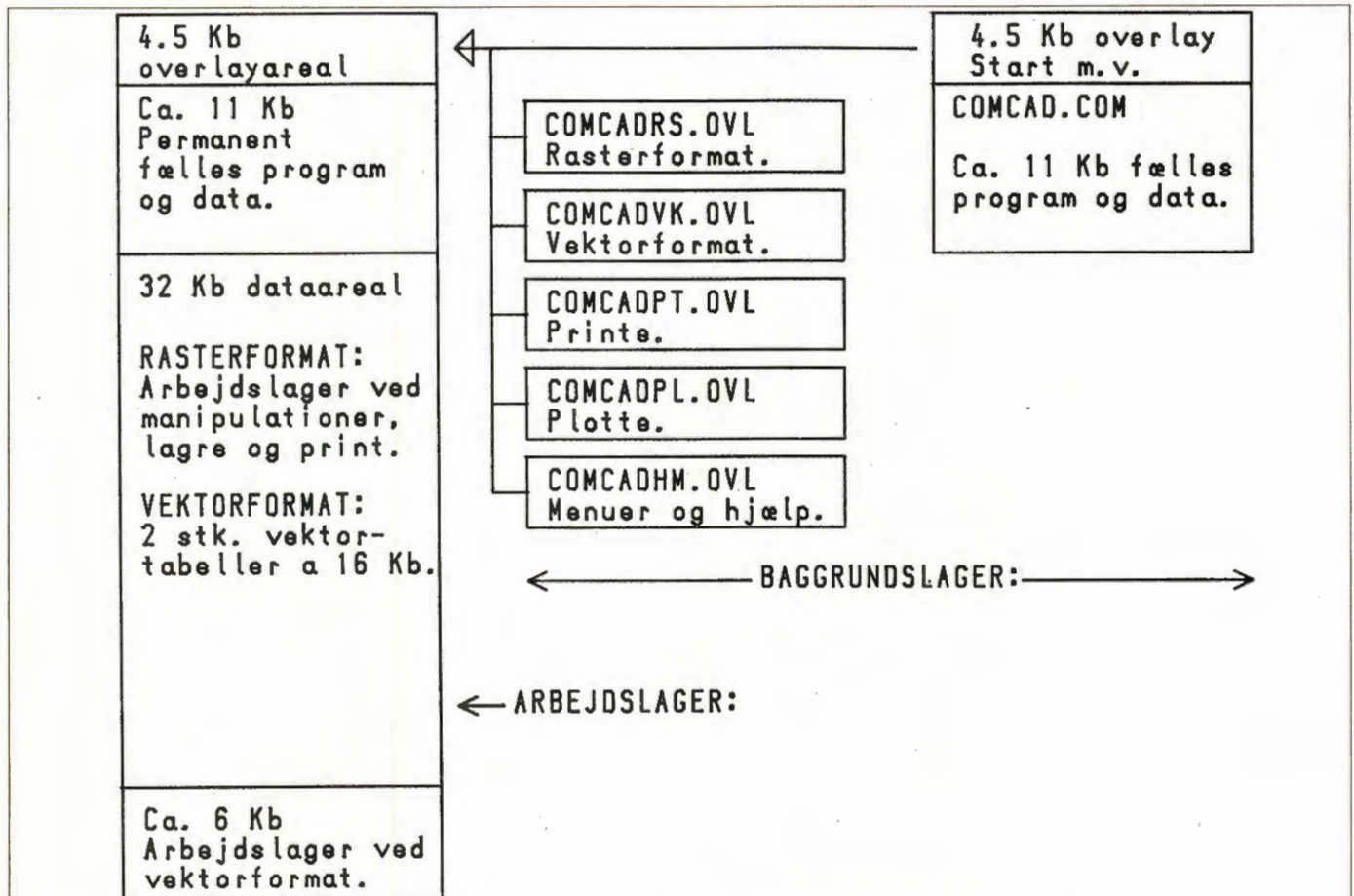
Det første man kan sige om COMCAD-programmet er, at det er programmeret i maskin- eller assemblersprog. Enhver kan med fuld ret her give udtryk for, at det er brugeren uvedkommende, hvilket programmeringssprog, der er anvendt. Alligevel betyder det, at COMCAD er skrevet i assembler, noget for brugeren. Under forudsætning af, at programmøren ikke har været komplet umulig, betyder det nemlig, at brugeren er sikret at COMCAD dermed arbejder hurtigst muligt og fylder mindst muligt i arbejdslageret. Dette sidste medfører, at der er størst muligt arbejdslager til rådighed for lagring af tegninger.

Vedrørende det tidsmæssige i sagen, kan det nævnes, at en af ulemperne ved at anvende et højere programmeringssprog som f.eks. Pascal til et program af COMCAD-typen er, at beregninger i højere programmeringssprog foretages med langt flere cifres nøjagtighed, end der er behov for. I COMCAD kan beregninger oftest indskrænkes til tre cifres nøjagtighed. Dette er f.eks. tilstrækkeligt til at adressere punkterne på et grafikbillede. I COMCAD er alle regnerutiner indrettet til det mindst mulige antal cifre.

På trods af ovennævnte minimering af kravet til arbejdslager, har det ikke været muligt at indføre de mange faciliteter i COMCAD uden at gøre brug af den teknik, der oftest betegnes overlay. Herved forstås, at der kun indlæses en del af det totale program fra baggrundslageret til arbejdslageret. Programområdet i arbejdslageret er opdelt i en permanent del og en overlay-del. Efter behov udskiftes indholdet af sidstnævnte med de programdele, der findes på baggrundslageret.

I COMCAD anvendes kun overlay-teknik i forbindelse med programdele, der indeholder programinstruktioner. Derfor er det kun nødvendigt at indlæse nye programmoduler fra baggrundslageret.

Udskiftning af overlay-delen i COMCAD sker kun i forbindelse med funktionsvalg - f.eks. PRINT/PLOT eller skift af format - hvor det er acceptabelt, at der indtræffer en pause af 2 - 3 sekunders varighed. I COMCAD gøres brug af et enkelt overlay-område, som er på 4.5 Kb. Figuren på næste side viser, hvorledes overlay er implementeret i COMCAD:



Som antydnet ovenfor, er COMCAD-programmet opdelt i en permanent del samt en overlay-del. Dertil kommer, som for langt de fleste programmer, en data-del. Udover de trivielle data såsom tekster, talkonstanter og variable, indeholder COMCAD et større dataområde til brug for lagring af data vedrørende den tegning, der findes på skærbilledet.

I rasterformat anvendes et dataareal i arbejdslageret på 32 Kb. I almindelighed findes informationerne vedrørende skærpunkternes status (lys/mørk) i det 64 Kb store lager, der er knyttet til COMET'ens grafikmodul. I forbindelse med lagring og fremhentning af tegninger på baggrundslager, udskrivning af en tegning på printer eller udførelse af transformationer (kopiering, flytning, rotation, spejling og zoomning) på tegningsdele, anvendes imidlertid det 32 Kb store dataareal i arbejdslageret, idet data f.eks. hentes fra grafikmodulets lager til arbejdslageret, hvor den nødvendige behandling finder sted, hvorefter dataene evt. igen skrives til grafikmodulets lager.

I vektorformat anvendes et 2 x 16 Kb stort dataareal i arbejdslageret til opbevaring af vektortabellerne for de to grafikbilleder. I vektorformat sker alle transformationer samt lagring, fremhentning og udtegnning af tegninger ud fra vektortabellerne, hvorfor direkte overførsel af data mellem grafikmodulets lager og arbejdslageret ikke er påkrævet. Derfor udføres de nævnte funktioner hurtigere i vektorformat end i rasterformat.

En væsentlig fordel ved at anvende COMCAD til tegningsfremstilling er, at man kan gemme tegninger på baggrundslageret. Dette sker først og fremmest for at man senere kan hente tegningerne frem igen og arbejde videre på dem eller genbruge dele deraf i COMCAD. Et andet formål kunne være, at man ønskede at anvende dataene, der beskriver tegningen, i andre programmer. Det kunne også tænkes, at man ønskede at fremstille tegninger i andre programmer, som kunne hentes frem og viderebearbejdes i COMCAD. Alt dette er muligt, når man blot kender de formater, hvori COMCAD lagrer og forventer at genfinde tegninger.

Allerførst skal man være opmærksom på, at COMCAD kun vil kunne indlæse filer med tegningsdata, hvis disse har enten filtypen RAS (for rasterformat) eller VEK (for vektorformat). Dette indikerer også, at der i COMCAD benyttes to forskellige lagringsformater for tegninger.

1 FILOPBYGNINGEN I RASTERFORMAT

Det ene format vedrører rasterformat, hvor der i princippet lagres en bit pr. skærpunkt i den tegningsdel, der gemmes. I rasterformat kan brugeren jo selv bestemme, hvor stor en del af skærbilledet, der skal gemmes. Ud over de nævnte bit, lagres først i en RAS-fil 128 byte (en record) med forskellige informationer omkring den lagrede tegning. Disse informationer er:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
X1	Y1	X2	Y2	LI	BY												V	F			

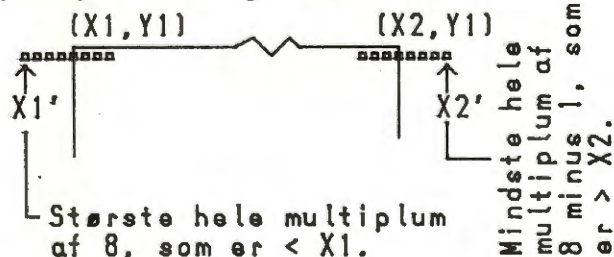
- X1, Y1, X2, Y2: Koordinater for det indrammende rektangel - se nedenfor.
- LI: Antal linier indenfor rektanglet.
- BY: Antal byte pr. linie.
- V: Versionsnummer - se beskrivelse under vektorformat.
- F: = 0, hvis filen er i komprimeret format. = 255 ellers.

Efter de første 128 byte i filen følger informationerne om status for de enkelte skærpunkter i tegningen i følgende format:

(X1, Y1)



(X2, Y2)



$$BY = \text{antal byte pr. linie} = (x1' - X2' + 1)/8.$$

$$LI = \text{antal linier} = (Y1 - Y2).$$

Byte nr. 0 i record nr. 1 i '.RAS' filen svarer til de 8 punter, der starter i X1'.

PUNKT: n n+1 n+2 n+3 n+4 n+5 n+6 n+7 (n helt multiplum af 8).



(Bit = 1 => mørk punkt
Bit = 0 => lyst punkt).

BIT: 7 6 5 4 3 2 1 0 (Bit 0 mindst betydende).

Ovenstående format gælder for tegninger, der er lagret i ukomprimeret format. Når en tegning (efter brugerens ønske) lagres i komprimeret format, sker der under lagringen følgende:

- Hver gang der i tegningen forekommer en byte, der udelukkende indeholder 1-taller (8 ikke-lysende punkter på skærmen) lagres denne byte B1 i tegningsfilen efterfulgt af en byte B2 indeholdende den binære værdi 1.
- Hvis næste byte i tegningsdataene ligeledes indeholder ene 1-taller, tælles B2 op med en.
- Således fortsættes indtil det stødes på en byte, der indeholder mindst et 0.

De to bytes B1 og B2 fortæller altså tilsammen, at der nu følger B2 gange 8 punkter, der er mørke.

Ovennævnte lagringsmetode anvendes også, når der i tegningen forekommer en byte, der udelukkende indeholder 0'er. B1 er i dette tilfælde så blot en byte med 8 0'er. B2 angiver hvormange sådanne bytes, der følger umiddelbart efter hinanden.

Ved indlæsning af en RAS tegningsfil i komprimeret format fra baggrundslager, gentager COMCAD ganske enkelt alle B1 bytes ialt B2 gange, når tegningen mellemlagres i arbejdslagerets dataområde før dataene overføres til grafikmodulets lager.

2 FILOPBYGNINGEN I VEKTORFORMAT

I forbindelse med vektorformat holder COMCAD rede på vektorbeskrivelsen for tegningen i en vektortabel i arbejdslagerets dataområde på følgende vis:

- Der lagres en vektor i vektortabellen i arbejdslageret for hver gang, der tegnes en primitiv på skærmen.
- Når der slettes en primitiv på skærmen, slettes den tilsvarende vektor i tabellen og tabellen trækkes sammen.
- Når en primitiv flyttes, roteres eller spejles indenfor samme skærbillede, ændres koordinaterne i den tilsvarende vektor i tabellen.
- Når en primitiv kopieres indenfor samme skærbillede eller kopieres/flyttes/zoomes fra et skærbilledet til det alternative, oprettes en ny vektor for pågældende primitiv med nye koordinater i vektortabellen for det relevante skærbillede. I forbindelse med flytning mellem skærbilleder sker der endvidere en sletning i vektortabellen for det skærbillede, der flyttes fra.
- Når en vektortegning hentes frem fra baggrundslager, føjes den fremhentede vektortabel til indholdet af den vektortabel, der gælder for det viste skærbillede.

- Ved lagring af en vektortegning på baggrundslager, lagres en kopi af den eksisterende vektortabel. Sammen med vektortabellen lagres som den første record i filen følgende oplysninger:

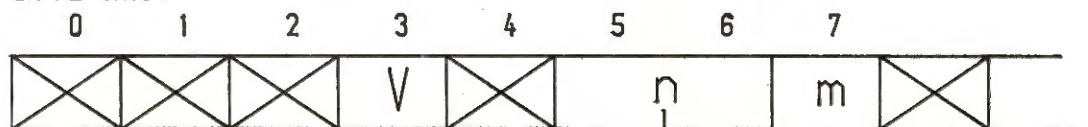
De vektorer, der anvendes til beskrivelse af en primitiv, har forskellige format og længde afhængig af den aktuelle primitiv, således som det fremgår af tegningen på næste side. Alle vektorer starter med en byte, der bl.a. identificerer typen af primitiv. Endvidere indeholder denne byte oplysninger om status for RMW, streg- eller karaktertype gældende ved tegning af primitiven. Næste byte i vektorerne indeholder oplysning om PEN NUMMER ved tegning af primitiven. I denne byte er endvidere reserveret plads for indførelse af lagopdeling. Indholdet af efterfølgende bytes varierer fra vektortype til vektortype, men indholdet er enten tællere eller koordinater. Alle steder, hvor der anvendes to bytes til at indeholde en tæller eller en koordinat, er disse to bytes binære indhold lagret i såkaldt 'omvendt' format, dvs. byten med det laveste nummer indeholder den mindst betydende del af det binære tal.

En og anden undrer sig måske over, hvorfor et rektangel er beskrevet ved fire sæt koordinater, når man dog kan beskrive et rektangel blot ved koordinaterne for to diagonalt modsatte hjørner. De fire koordinatsæt er medtaget for til sin tid at gøre det lettere at udføre rotation med vinkler forskellig fra 90 grader.

Som sidste vektor i tabellen/filen er lagret en type 0-vektor, dvs. en enkelt byte indeholdende den binære værdi 0.

Den første record i en '.VEK' fil indeholder følgende oplysninger:

BYTE NR.:



V: Versionsnummer for den COMCAD, under hvilken tegningen er GEMT. Det drejer sig om det versionsnummer, der kan læses på startbilledet, øverste linie, multipliceret med 10 og på binær form.

n: Første tal i målestoksforholdet n:m. Tallet er lagret på binær form i to byte, der følger sædvanlig omvendt format.

m: Det andet tal i målestoksforholdet n:m. Tallet er multipliceret med 10 og lagret på binær form i en byte.

Fra record nr. 1 og fremefter følger vektorer som defineret på de følgende to sider. Vektorerne er placeret umiddelbart efter hinanden og afsluttes med en vektor af typen 0 (byte 0, bit 0-3).

Alle talstørrelser er på binær form.
 Tal, der fylder to byte, er lagret på sædvanlig omvendt format.

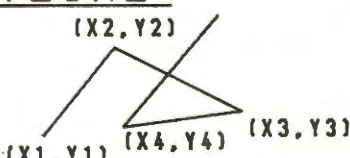

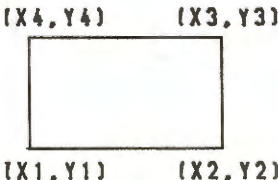
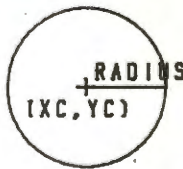

	TEGNE	LINIE	REKTANGEL	CIRKEL	ALFA	ANIMERING
BYTE 0 BIT 0-3	0001	0010	0011	0100	0101	0111
BIT 4-5	ll	ll	ll	ll	kk	tt
BIT 6	w	w	w	w	w	EJ anv.
BIT 7	EJ anv.	EJ anv.	EJ anv.	EJ anv.	EJ anv.	EJ anv.
BYTE 1 BIT 0-2	PEN.NR.	PEN.NR.	PEN.NR.	PEN.NR.	PEN.NR.	
BIT 3-7	EJ anv.	EJ anv.	EJ anv.	EJ anv.	EJ anv.	
BYTE 2	N = antal koord.par ex. X1,Y1	X1	X1	BUEDEF.	CHX/CHY	
BYTE 3				XC	N = ant. karakt.	
BYTE 4	X1	Y1	Y1	YC	X1	
BYTE 5	Y1	X2	X2	RADIUS	Y1	
BYTE 6	X2	Y2	Y2		KAR-1	
BYTE 7	Y2		X3		KAR-2	
BYTE 8	X3		Y3		KAR-3	
BYTE 9	Y3	X4	KAR-4			
BYTE 10	Op til 4*N + 8 byte		Y4		KAR-5	
BYTE 11			KAR-6			
BYTE 12	KAR-7					
BYTE 13	KAR-8					
BYTE 14	KAR-9					
BYTE 15	Ialt N+8 byte					
BYTE 16						
BYTE 17						

w = RMW: 0 => OFF
1 => ON

ll = LINIETYPE: 00 => KONTINUERT
01 => PUNKTERET
10 => STIPLET
11 => STIPLET/PUNKTERET

kk = KARAKTERTYPE: 00 => LODRET skrift pÅ VANDRET linie.
01 => SKRÅ skrift pÅ VANDRET linie.
10 => LODRET skrift pÅ LODRET linie.
11 => SKRÅ skrift pÅ LODRET linie.

tt = ANIMERINGSKOMMANDO: 00 => VENT.
01 => STOP.
10 => TVUNGEN BLANKSTIL.

<p><u>TEGNE:</u></p> 	<p><u>LINIE/DIAGONAL:</u></p> 								
<p><u>REKTANGEL:</u></p> 	<p><u>CIRKEL:</u></p>  <p><u>BUEDEF.:</u></p> <table border="1" data-bbox="909 1489 1165 1534"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> <p>Bit N=1 hvis bue N+1 tegnes Bit N=0 ellers.</p> 	7	6	5	4	3	2	1	0
7	6	5	4	3	2	1	0		
<p><u>ALFA:</u></p> 