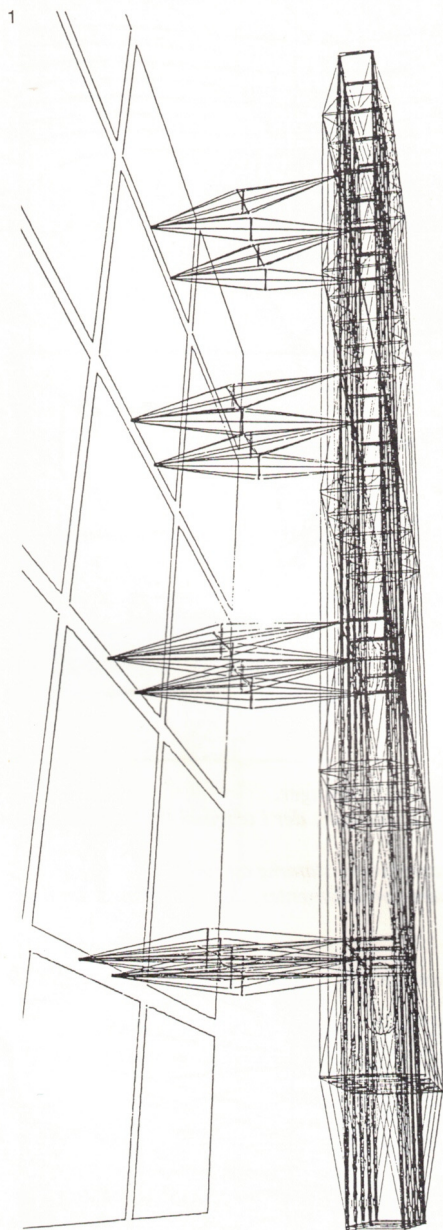


## Valg af arbejdsform – store og små systemer

Af Per Jacobi, arkitekt MAA



*Forfatteren har gennem mange år udviklet et tegneprogram for microdatamater kaldet »Monster«, der er blevet brugt på en række områder, blandt andet til scenografi i TV, til vejplanlægning og meget mere. Af særlig interesse er måske, at dette lille system har kunnet finde anvendelse i ingeniørdelen til et så enormt projekt som Johan Otto von Spreckelsens Tête Défense.*

I 1. præmieprojektet til konkurrencen om Tête Défense, Paris, udarbejdet af Johan Otto v. Spreckelsen, blev ingeniørtegningerne visende de bærende konstruktioner edb-fremstillet. Disse tegninger, der er ret så utraditionelle som ingeniørtegninger, er næsten alle blevet fremstillet som rumlige afbildninger, idet det viste sig at være en hensigtsmæssig afbildningsform til beskrivelse af intentionerne i forprojektet.

Det faldt i min lod at fremstille disse tegninger i samarbejde med civilingeniør Erik Reitzel på et edb-udstyr, der er væsentligt mindre end de CAD-systemer, der for tiden snakkes om i forbindelse med indførelse af edb på arkitekttegnestuer. De erfaringer jeg har erhvervet ved at arbejde med så stort et projekt som Tête Défense på et lille edb-system, har givet mig anledning til nogle overvejelser om arbejdsform og edb-anvendelse, som jeg vil redegøre nærmere for i det følgende.

Nogle af de tanker man møder med hensyn til indførelsen af edb på arkitekttegnestuer, tyder på at 70'ernes tilbageholdenhed overfor anvendelsen af edb er blevet afløst af et ønske om at kaste sig direkte ud i store komplekse systemer. Det er begreber som datatransmission, databanker, flerbrugersystemer, workstations og integrerede systemer, man snakker om. Alt sammen noget der peger på systemer i en prisklasse og en arbejdsform, der udelukker de små tegnestuer, d.v.s. størstedelen af de danske arkitekttegnestuer. Det kunne se ud som om den lille tegnestue og den arbejdsform den muliggør, er uforenelig med fremtidens edb på tegnestuerne.

Et historisk tilbageblik kan måske bidrage til at forklare en mulig årsag til dette forhold. De første edb-anlæg, som blev generelt tilgængelige for almindelige brugere i løbet af 60'erne, var så kostbare, at en central anvendelse var den eneste mulige. Igennem 70'erne, hvor edb-anvendelsen virkelig slog igennem, voksede de centrale edb-anlæg i kapacitet. Ved hjælp af det offentlige telefonnet og andre former for kommunikationssystemer blev det muligt at koble sig på centrale anlæg over store fysiske afstande. Man oplevede en form for decentralisering, idet man kunne få kontakt med det centrale edb-anlæg fra sit lille arbejdssted, blot man havde en terminal og et telefonstik. Edb-anlæggene var dog stadig centrale og de opgaver, de kunne håndtere, voksede i trit med maskinernes øgede kapacitet. Der dukkede opgavetyper op som var betinget af disse maskiners meget store kapacitet. Et fælles træk ved de store centrale anlæg er, at de er så komplekse, at få eller ingen kan overskue og forstå dem helt. Med det resultat at de opleves som

selvstændige systemer med en egen vilje – eller uvilje.

Omkring 1980 dukkede mikrodatamaten op som et nyt moment i edb-udviklingen. I en mikrodatamat kan man få et fuldt fungerende edb-anlæg til den samme pris som bare en terminal til et centralt anlæg koster. Dette edb-anlæg fylder ikke mere, end at det kan stå på tegnebordet, og ved at benytte det kan man sætte sig fuldstændig ud over de problemer, der er ved at benytte et centralt anlæg, hvor mange brugere samtidig skal deles om anlægget. En mikrodatamat kan selvfølgelig ikke løse de kæmpeopgaver, som de gigantiske centrale anlæg igennem 70'erne vænnede folk til at løse, men alle de almindeligste funktioner bliver på en mikrodatamat varetaget mindst lige så godt som på et centralt anlæg.

Den typiske danske tegnestue er lille. Størstedelen af tegnestuerne er bemandet med en eller få personer. På sådan en tegnestue er vejen fra idé til beslutning og derfra videre til handling ikke lang. Dette giver en flexibel og handlekraftig enhed. De enkelte medarbejdere har overblik over de opgaver, der arbejdes med, idet det ikke kun er en løsreven del, men hele opgaveforløbet man konfronteres med. Gode kreative tanker der opstår undervejs kvæles ikke i bureaukrati. Dette giver en arbejdsform, hvor man har en følelse af et meningsfuldt arbejde. En sådan tegnestue med et kreativt arbejdsmiljø giver resultater af høj kvalitet. Ikke sjældent er det sådanne tegnestuer, der markerer sig i internationale konkurrencer.

Taler man om at indføre edb på arkitekttegnestuerne, er det derfor vigtigt, at man gør sig værdien af denne form for tegnestueorganisering klart og vurderer, hvordan edb kan bruges til at styrke denne organisationsform – fremfor at ændre den.

De CAD-systemer og integrerede systemer, som for tiden er på tale ved indførelse af edb på arkitekttegnestuer, er vokset ud af en tankegang, der er en naturlig følge af 70'ernes store centrale edb-anlæg. Det er systemer som tilgodeser en centraliseret edb-anvendelse og som i ambitionsniveau udelukker de små virksomheder.

Mikrodatamater er billige edb-systemer, der kan løse opgaver som de forekom, før man med mammutsystemerne fik smag for de meget komplekse opgaver. Mikrodatamater understøtter en decentral anvendelse af edb og er så billige, at de ikke er for kostbare for selv de mindste tegnestuer.

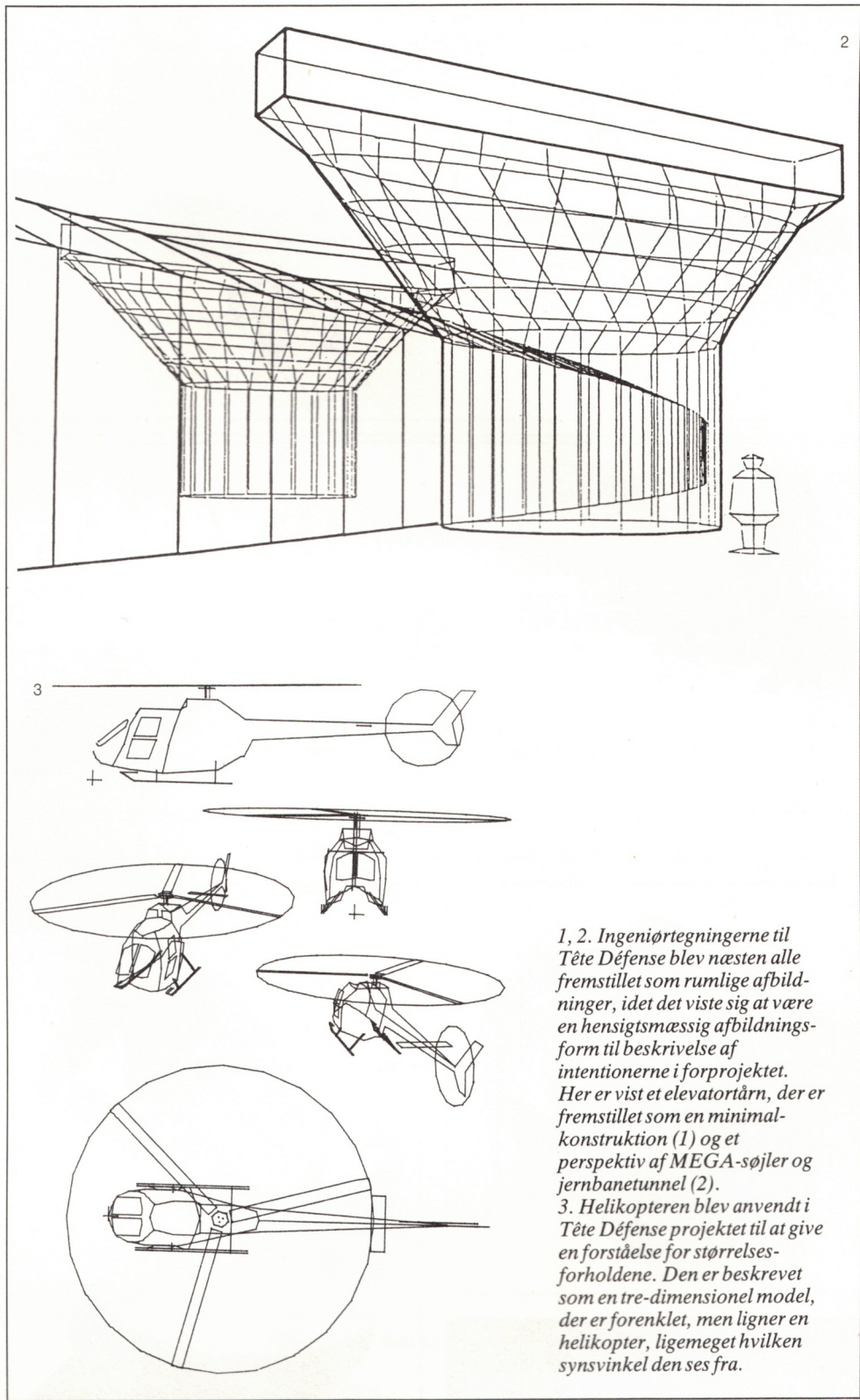
En mikrodatamat med grafisk skærm, et par diskette stationer (disketter anvendes til at opbevare information på), en plotter (tegnemaskine) som kan tegne i A3-format og en printer til udskrivning af tekst er

tilstrækkeligt udstyr til, at man kan komme godt igang med den ny teknologi. Det hele kan fås som nyt for ca. 40.000 kr., men kan købes brugt væsentligt billigere af virksomheder, der er vokset ud af deres systemer. Det er et anlæg af denne størrelse, der har været anvendt til at fremstille de omtalte tegninger til projektet Tête Défense.

Der findes efterhånden et udbud af programmer til mikrodatamater, der kan være til nytte på en tegnestue. For eksempel programmer til tekstbehandling, projektstyring, sagstimerregnskab, analyse, varmeberegning, lysfordeling og tegningsfremstilling. Disse programmer kan hver for sig løse delopgaver i en byggeproces. Brugeren af mikrodatamaten kan så vurdere resultaterne af de enkelte delopgaver og bruge dem som inspiration til byggeriets udformning. Til større edb-anlæg findes der integrerede systemer, hvor de nævnte opgavetyper indgår som dele i et totalsystem, der selv kan varetage sammenkædningen af delopgaverne til brug i en større sammenhæng.

Datatransmission og databanker er også på tale i forbindelse med større edb-systemer til arkitektbrug. Det kan være en væsentlig hjælp i forbindelse med visse opgaver at have denne slags faciliteter til at håndtere byggeriets data. Men der er mange områder, der kan klare sig med mindre i et langt stykke tid endnu. Det datamateriale, d.v.s. den geometriske modelbeskrivelse, der danner grundlaget for de viste tegninger fra Tête Défense projektet og som er et resultat af 3 måneders arbejde, kan ligge på to disketter (diameter 14 cm, tykkelse ca. 1 mm). En sådan diskette kan uden særlige foranstaltninger sendes med posten og giver derved mulighed for en lidet teknisk, men udmærket form for data-transmission, hvis man ikke har vanvittigt travlt.

Store CAD-systemer er ofte organiserede som en central maskine, der betjener et antal »workstations«, 4-8 stykker. Det giver en række fordele, som man ikke umiddelbart kan få på en mikrodatamat. Dette vil jeg lade andre om at beskrive. Til gengæld har mikrodatamaten en række fortrin, som er værdifulde for den individuelle arbejdsform. Et centralt anlæg med flere workstations vil opføre sig forskelligt, afhængigt af hvor mange brugere, der er koblet på samtidig, og hvad de sætter maskinen til at lave. Det kan være vanskeligt at få et glidende arbejdsforløb under sådanne omstændigheder. En mikrodatamat arbejder ganske vist langsomt, men altid i samme tempo og derfor finder man nemt en rytme at arbejde med den i. Den er altid til disposition (også 1. juledag, hvis det skal



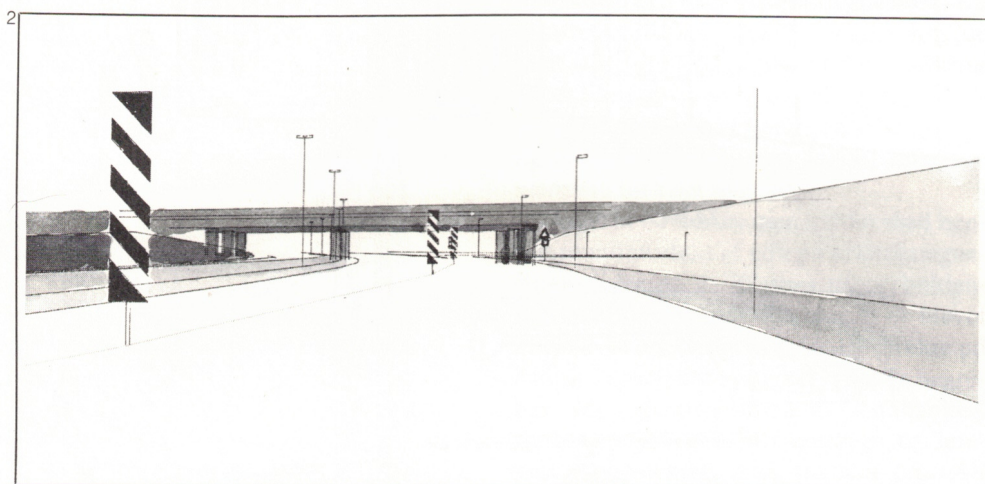
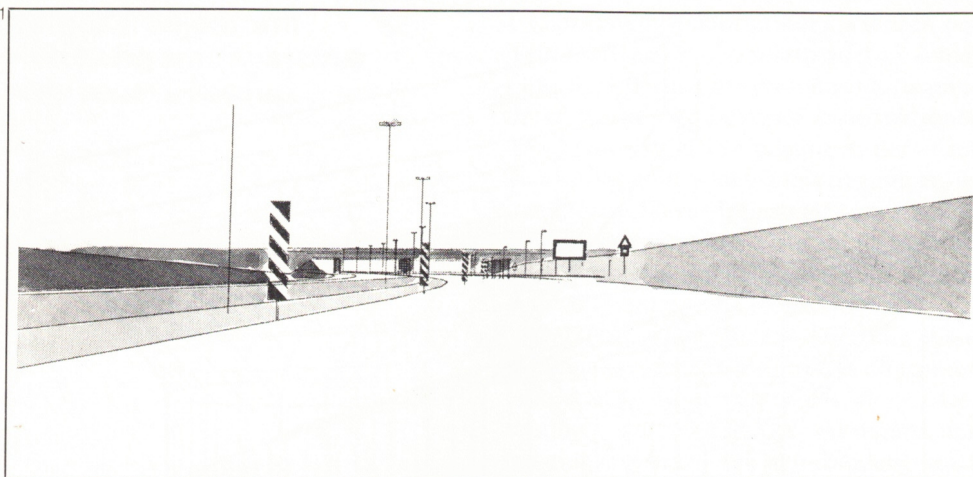
1, 2. Ingeniørtegningerne til Tête Défense blev næsten alle fremstillet som rumlige afbildninger, idet det viste sig at være en hensigtsmæssig afbildningsform til beskrivelse af intentionerne i forprojektet. Her er vist et elevatorårn, der er fremstillet som en minimal-konstruktion (1) og et perspektiv af MEGA-søjler og jernbanetunnel (2).  
3. Helikopteren blev anvendt i Tête Défense projektet til at give en forståelse for størrelsesforholdene. Den er beskrevet som en tre-dimensionel model, der er forenklet, men ligner en helikopter, ligemeget hvilken synsvinkel den ses fra.

være), for man er selv edb-chef og operatør og bestemmer derfor egenrådigt over anlæggets funktionstid. Det hele fylder ikke mere end, at det kan transporteres i en almindelig bil hen til det sted, hvor det er mest aktuelt at arbejde. Ud til et konkurrence-projekt et andet sted nogle aftener i træk, hjem i en week-end eller op i sommerhuset, hvis man vil have fred eller det kniber med at blive færdig. Det eneste der kræves af installationer er en stikkontakt

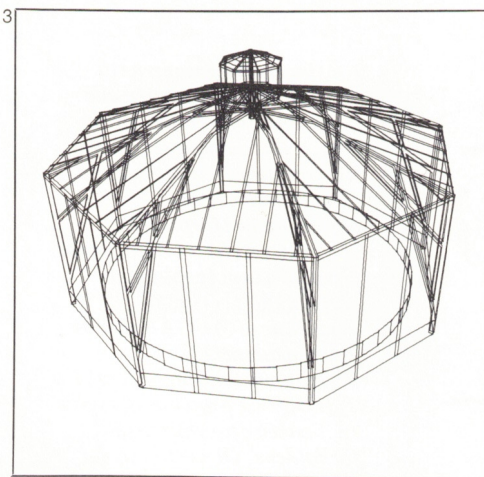
(jordforbindelse er ikke engang nødvendig).

Store CAD-systemer kan ikke anvendes rentabelt til skitsering. Erfaringen viser, at denne første del af projektfasen fortsat bearbejdes på traditionel manuel vis hos virksomheder, der råder over CAD-systemer, medens det først er i den egentlige detailprojekteringsfase, at det disponible system tages i anvendelse.

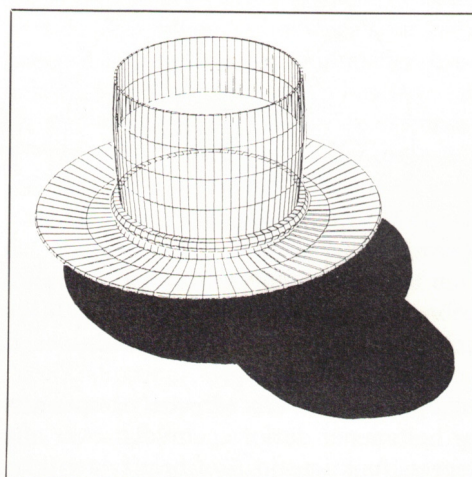
Det er ellers i forbindelse med forpro-



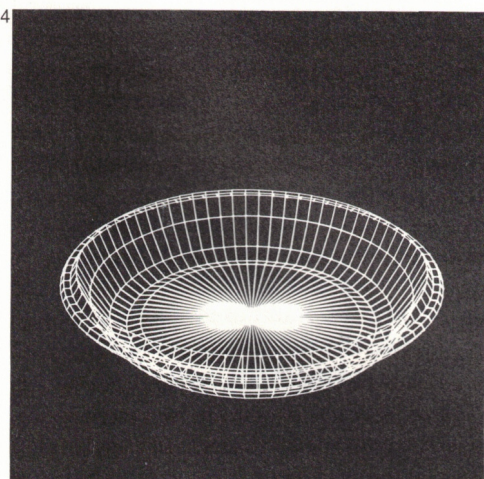
1, 2. Motorveje.



3. Bygningskonstruktioner.



5



4, 5. Porcelæn.

jektet, at det kunne være nyttigt at udnytte datamatens mulighed for at fremstille rumlige afbildninger. Mikrodatamater er ikke for kostbare, men tværtimod særdeles velegnede i denne del af projekteringsfasen. Man kan få afbildet og dermed afprøvet sine intentioner og specielt kan man få et fyldigt materiale at kommunikere med bygherren med undervejs, idet bygherren ikke sjældent har vanskeligt ved at forstå de rumlige konsekvenser af planer og opstalter måske suppleret med et enkelt udvalgt perspektiv. De tegninger der blev fremstillet i forbindelse med Tête Défense handlede om forundersøgsfasen. Det drejede sig om at redegøre for principperne, alternative muligheder o.s.v., som også bygherren skulle tage stilling til. Det var nærliggende at afbilde dette rumligt, da de perspektiviske eller isometriske afbildninger var de mest velegnede til at give fuld forståelse af de konstruktive principper, der lå bag projektet. Erfaringerne fra projektet viser, at ved at anvende edb bliver rumlig skitse og afbildning så nem, at det bliver en nærliggende arbejdsform. Dette er måske lige præcis et af de områder, hvor edb kan være til støtte for en kreativ arbejdsform.

Et edb-system, der kan tegne, udgør et grafisk redskab på linie med en blyant. Det er den hånd, der fører blyanten (eller maskinen), der bestemmer kvaliteten af den fremstillede tegning. Ved større edb-systemer kan det blive fristende at lade systemet selv foretage en række beslutninger om de fremstillede tegningers udseende. Når det sker, bliver det vanskeligere for den kreative bruger af systemet selv at bestemme, hvordan de endelige tegninger skal fremtræde. Resultatet kan nemt blive det, at alle tegninger fremstilles over den læst, der nu én gang er fastlagt med systemet.

For at kunne tegne med en datamat må man først opbygge en model af det, man vil tegne i datamaten. På grundlag af denne model kan der så fremstilles for eksempel perspektivtegninger set fra en vilkårlig valgt synsvinkel. På skitsestadiet har man som bekendt ikke viden nok om projektet til at beskrive alle detaljer. Derfor må man, for at kunne opbygge en model på skitsestadiet, udvælge de strukturer eller hovedlinier, der karakteriserer projektet. Det samme gør man, når man tegner med den berømte 8B skitseblyant. Det behøver ikke at være mange linier, men de skal være karakteristiske for formen. Den afbildede helikopter består af nogle få, men velvalgte linier og konturer, som giver signaturen, helikopter, ligemeget hvilken synsvinkel den betragtes under. At udvælge de kontu-

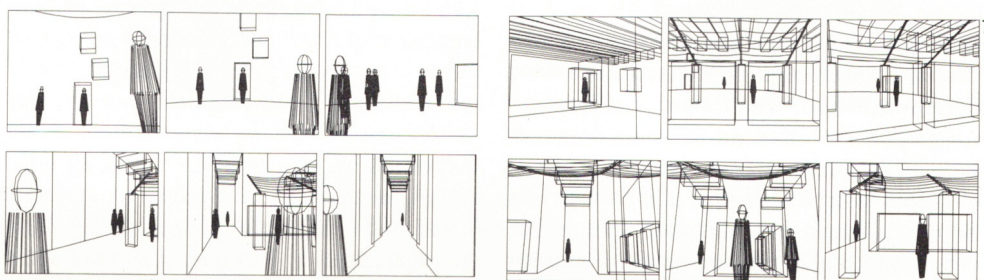
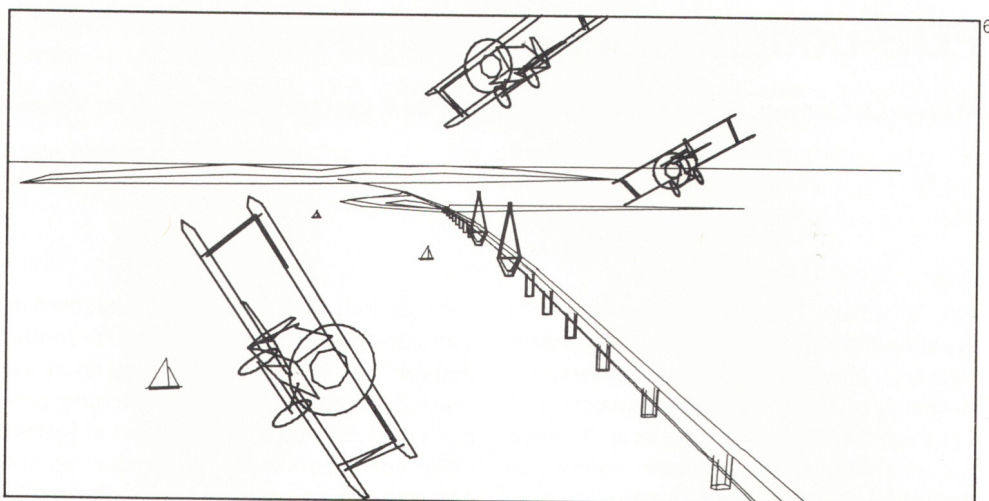
rer eller linier, der kan beskrive et skitseprojekt rumligt, er ikke noget et edb-system kan gøre selv, her er det en »hånd« med erfaring, der er brug for.

Jeg tror, det er vigtigt at gøre sig klart, at der foruden de større minidatamat-baserede CAD-systemer også findes mikrodata-matsystemer, som kan anvendes til at løse arkitektopgaver. Specielt tror jeg, at et valg af den ene system-størrelse fremfor den anden, på lang sigt vil få indflydelse på den arbejdsform, som vil udvikle sig efter indførelse af edb-teknologi på tegnestuen.

Når der indføres et nyt teknisk hjælpemiddel, skulle det nødtigt være sådan, at det som en gøgeunge skubber alle andre gode arbejdsrutiner ud. Selvfølgelig er der noget, der kan erstattes med den nye teknik, men der er andet som gerne skulle overleve og blive endnu bedre, hjulpet af den nye teknik. Anskaffelsessum og driftomkostninger ved et nyt redskab er stærkt medvirkende til, hvor afslappet man tager på brugen af det. Har det været kostbart, skal det udnyttes så effektivt som muligt (evt. skiftedrift) og på så mange opgaver som muligt og nøjagtigt som bogen foreskriver. En mere ydmyg teknik vil have større chance for at tilpasse sig en eksisterende arbejdsform. Det er ikke tvingende nødvendigt at bruge udstyret på alle opgaver i huset – eller at opgive opgaver som ikke passer til udstyret. Det er heller ikke så kostbart at eksperimentere sig frem til en personlig måde at bruge udstyret på. Med et mindre system er det også mere nærliggende at supplere for eksempel tegnings-resultaterne med raster, saks og lim eller en tur til reproduktionsanstalten. Det er ofte ved at kombinere de forhåndenværende grafiske teknikker, at man opnår de bedste resultater. I forbindelse med Tête Défense projektet var det for eksempel nødvendigt at fremstille tegninger i A1 format. En plotter der kan tegne så store tegninger ville koste mere end hele mikroanlægget, men det var uden betydning, da lyskopieringsanstalterne har udstyr, der hurtigt og billigt kan forstørre tegninger fra A3 til A1 format.

På længere sigt vil grænsen mellem små og store systemer blive udvisket, idet små billige systemer vil få en kapacitet som de store systemer har nu. Størrelsen er derfor ikke den væsentlige faktor. Derimod er det altafgørende, om man med sit første møde med denne teknologi får startet i den rigtige retning. Det er faktisk spørgsmålet om hvorvidt det bliver en selv eller systemet, der kommer til at bestemme, hvad man skal arbejde med, hvordan man skal arbejde, hvor man skal arbejde og hvornår man skal arbejde.

P.J.



EDB-systemet »Monster«, som på en mikrodatamat har fremstillet ingeniørtegningerne til Tête Défense, er i tidens løb blevet anvendt til mange forskelligartede opgaver, hvilket eksemplerne 1-8 viser.

6. Farøbroen, 7. TV-scenografi, 8. Skyggeforskel i bebyggelsesplaner.

