



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R73:1986

Flygfotoperspektiv

**Beskrivning och utvärdering av en
visualiseringsteknik**

**Örjan Wikforss
Kurt Löwnertz**

R
ANT

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Accnr	
Placé	ser

Byggeforskningsrådet

R73:1986

FLYGFOTOPERSPEKTIV

Beskrivning och utvärdering av en visualiseringsteknik.

Örjan Wikforss
Kurt Löwnertz

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 840919-9 från Statens råd för byggnadsforskning till Wikforss Visualisering AB, Uppsala.

REFERAT

Ett flygfotoperspektiv utgör en kombination av ett flygfoto taget i ett lågt fågelperspektiv och en korrekt konstruerad perspektivteckning.

Flygfotoperspektivet är ett hjälpmedel i planering och projektering för att dels studera inpassning av ny bebyggelse i befintlig miljö, dels åskådligt redovisa en planerad förändring på ett ärligt och begripligt sätt.

Med hjälp av datorstöd kan arbetet med att korrekt konstruera och inpassa perspektivet i snedbilden underlättas avsevärt. Lantmäteriverket har utvecklat en prototyp till ett sådant system. Denna prototyp har testats i detta projekt.

Lokalt, på t ex ett arkitektkontor eller en byggnadsnämnd inmatas uppgifter om planen och byggnadsobjektet. Inpassning görs för att bestämma dess läge i rikets koordinatnät. Detta arbete utförs i en prisbillig persondator. Via telefon överförs alla data till LMV:s centraldator, där koordinaterna omvandlas till en perspektivbild och från vilken hämtas uppgifter ur höjddatabasen. Perspektivstommen utritas lokalt, på arkitektkontoret på en plotter. Stommen bearbetas manuellt till en färdig bild.

Systemet har utvärderats genom test i verkliga planärenden. De egenskaper som granskats systematiskt är ändamålsenlighet, användarvänlighet, tillförlitlighet, kapacitet, kostnader och utvecklingsmöjligheter.

Huvudintrycket är att systemet rymmer en mycket stor potential som visualiseringshjälpmedel. Den testade versionen är en prototyp och vissa grundläggande egenskaper måste förändras innan en bred användning kan komma till stånd.

Systemets svagaste punkter är den typ av dator som använts, samt överföringen av inmatade data över telenätet. En modern persondator med grafisk skärm vore lämpligare. Överföringen av data till och från Lantmäteriverket bör ske med kontinuerlig kontroll och automatisk omsändning vid felöverföring. På sikt kan systemet överföras helt till persondatormiljö. Det skulle ge varje arkitekt och planerare större flexibilitet i arbetet och en enklare hantering.

Flygfotografierna är godkända för spridning av Statens Lantmäteriverk.

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

R73:1986

ISBN 91-540-4608-4
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

INNEHÅLL

INLEDNING	5
1. FLYGBILDER I PLANERING OCH PROJEKTERING	7
2. FLYGFOTOPERSPEKTIV - ETT DATASYSTEM	11
3. SYSTEMETS UPPBYGGNAD	
3.1 Utrustning	13
3.2 Programvara	14
3.3 Arbetsgång	15
4. EXEMPEL	19
4.1 Exempel 1: Forskarby i Uppsala	20
4.2 Exempel 2: Kontorsbyggnader i Uppsala	24
4.3 Exempel 3: Bostäder med service i Uppsala	27
4.4 Exempel 4: Servicehus i Uppsala	29
5. UTVÄRDERING AV SYSTEMET - SLUTSATSER	
5.1 Ändamålsenlighet	31
5.2 Användarvänlighet	32
5.3 Tillförlitlighet	34
5.4 Kapacitet	35
5.5 Kostnader	35
5.6 Utvecklingsmöjligheter	36
KÄLLOR	38
SAMMANFATTNING	39

INLEDNING

I min avhandling "Åskådlig planredovisning" (1977) behandlade jag frågan om hur fysisk planering ska redovisas så att den blir begriplig och möjlig att påverka även för den som inte är expert. I boken granskas hur planredovisningar i allmänhet utformas. Det framgår att redovisningarna ofta ger en ofullständig, svårtolkad och ibland falsk skildring av planeringsproblemen och de planerade förändringarna.

I två undersökningar fick människor med olika bakgrund studera planer som var redovisade på olika sätt. Resultaten visar hur man tolkar planer, vad som är lätt eller svårt att förstå och hur lekmanen önskar att planer ska redovisas.

I bägge dessa undersökningar intar flygfotoperspektivet en framskjutande plats. Men till skillnad från andra metoder för åskådlig redovisning var dessa bilder ej alldeles enkla att producera för tio år sedan. För att helt korrekt inpassa en teckning i ett flygfoto krävdes en hel del arbete.

Vid Lantmäteriverket i Gävle uppmärksammades mina forskningsresultat och idén föddes att kombinera LMV:s digitala kartteknik med snedbildsfotografering för att underlätta perspektivkonstruktionen och dess inpassning i flygbilden.

Ett utvecklingsprojekt startades och jag hade tillfälle att påverka arbetets uppläggning genom medverkan i dess referensgrupp. Efter en stor arbetsinsats kunde Olof Cederström, Erik Larsson, Stig Oveland och Tommy Österberg 1983 publicera rapporten "Flygbilden. Ett arbetsverktyg i fysisk planering."

Tekniken var emellertid i hög grad knuten till de kraftfulla datorerna på LMV. Min övertygelse är att detta arbetsverktyg måste skötas av planerarna själva runt om i landet, om det ska komma till bred användning.

Tillsammans med Claes-Ulf Thorsell och Stig Oveland från LMV beslöt vi att driva projektet vidare och pröva om vi på arkitektkontoret i Uppsala via personator och telefon skulle kunna utnyttja systemet.

Det har gått alldeles utmärkt som framgår av de autentiska exemplen i denna rapport. Här redovisas systemets brister och förtjänster och ges en anvisning om hur systemet kan vidareutvecklas.

Handläggande av detta projekt inom kontoret har varit arkitekt Kurt Löwnertz. Undertecknad har varit projektledare. Arkitekt SAR Agnieszka Svensson har medverkat vid bearbetningen av perspektivstommarna. Sekreterare Anne-Charlotte Johansson har svarat för utskriften av rapporten. Ett särskilt tack riktas till LMV:s flygfotografer.

Alla vi som arbetat med projektet är uppriktigt intresserade av synpunkter på innehållet i denna rapport.

Uppsala i januari 1986

Örjan Wikforss
arkitekt SAR, docent

1. FLYGBILDER I PLANERING OCH PROJEKTERING

Detaljplanering och byggnadsprojektering är två faser i byggprocessen, som idag alltmer sammanflätas med och blir beroende av varandra. En avgörande orsak är naturligtvis den pågående stadsförnyelsen och det tänkande som hör samman därmed. Jämfört med explatering på jungfruelig mark innebär det att både projektörer och planerare ställs inför en mer omfattande samordning av ny och befintlig bebyggelse. Antalet intressenter som berörs av en planeringsuppgift ökar drastiskt, och deras bakgrund blir alltmer skiftande. Kvaliteten måste därför också höjas på den information som utbyts vid alla de samråd och förhandlingar som hör till denna typ av planering. Informationen skall vara begriplig och relevant såväl för projektörer och planerare som byggproducenter, förvaltare och en bredare allmänhet.

Flygbilden är ett uttrycksmedel som har god läsbarhet även för icke fackmän samtidigt som den förmedlar en stor mängd information om olika aspekter och därför kan användas för flera syften i samhällsplaneringen:

- o som planeringsunderlag används i huvudsak lodbilder, dvs foton med kameran riktad rakt neråt. En utveckling av lodbilden är ortfotot som har omprojicerats så att den "förvrängning" som uppstår på grund av markens höjdskillnader neutraliseras, och man får en kartriktig bild.
- o som arbetsmaterial är lodbilden användbar för att studera olika utformningar i plan. För att göra volymstudier kan man även använda snedbilder, dvs där kameran riktats snett ned från flygplanet.
- o som redovisningsmaterial har snedbilden sin huvudsakliga användning. Ett geografiskt område redovisas överskådligt och med god orienterbarhet.

Snedbildens styrka är att den ger en god överblick över ett område. Samtidigt är dess detaljrikedom så god att bilden är konkret, läsbar och begriplig. När en korrekt konstruerad perspektivteckning av en ny byggnadskropp fogas in i ett flygfoto fås ett flygfotoperspektiv. Ur detta kan man utläsa många saker: var en ny byggnad ska placeras, hur stor den är, relationen mellan gammal och ny bebyggelse, hur trafiksystemet påverkas liksom bl a grönytor, sol-skuggförhållanden m m.

Men kanske viktigast av allt är möjligheten att relatera den nya bebyggelsen till terrängförhållandena. Om tillgång till höjddata erbjuds ger kombinationen karta - snedbild - perspektivteckning ett utomordentligt underlag för analys och åskådlig redovisning.

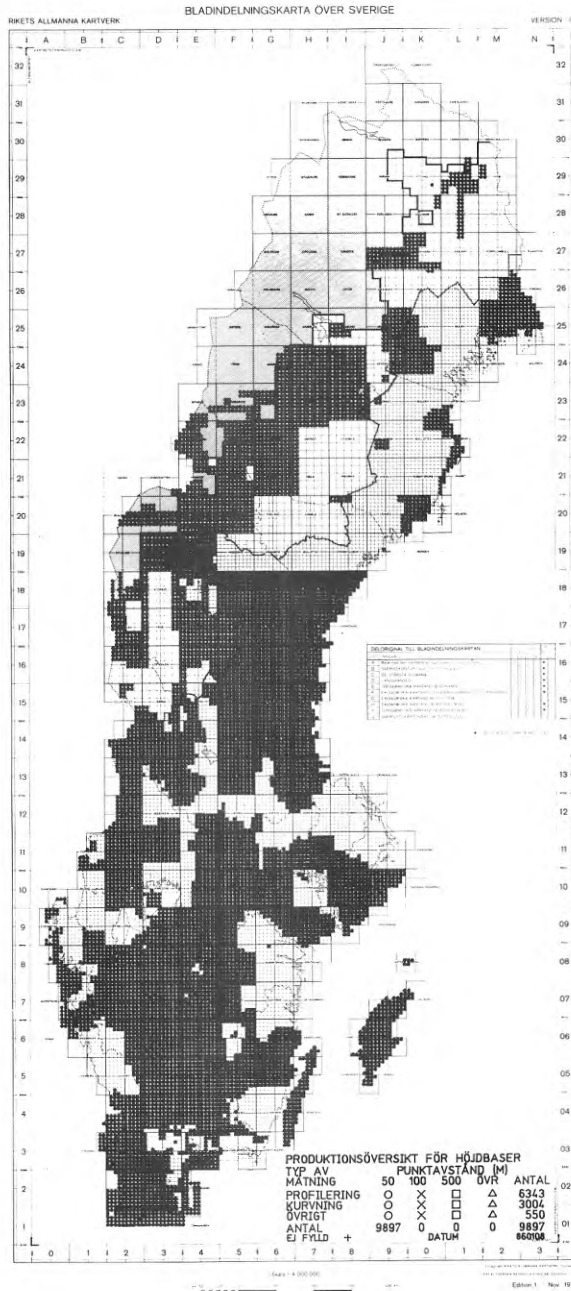
I detta projekt har syftet varit att praktiskt prova ett datasystem för volymstudier i snedbilder. Avsikten har varit att studera hur datasystemet fungerar såväl för plananalys som redovisning av färdigt förslag till bebyggelse.

Systemet "FLYGFOTOPERSPEKTIV", som varit föremål för utvärdering är utvecklat vid Lantmäteriverket. Vid utformningen av systemet har flera alternativ prövats och den lösning som har valts bygger på en kombinerad användning av persondator och en större minidator. Vid persondatorn sker inmatningsarbete och en del enklare beräkningar. Därefter fungerar den som terminal till LMV:s minidator där mera kapacitetskrävande beräkningar sker och från vilken höjddata hämtas ur LMV:s höjddatabas.

De planeringsuppgifter som valts för studien är tagna direkt ur vardagen på ett projekterande arkitektkontor. Dvs med all den komplexitet och tidspress som hör till praktisk planering och projektering. Systemet har fått genomgå en rad test. Förutsättningarna har ej anpassats till systemet, utan vi har utvärderat vad systemet klarar resp inte klarar.

Projekten är på flera sätt typiska för dagens stadsbyggnad. De är i olika skala exempel på utnyttjande av mark inom eller i närheten av en stadskärna. Vi har också haft att ansluta ny

bebyggelse till befintlig bebyggelse och de verksamheter som bedrivs där. Exploateringen har varit föremål för stadsbildsmässiga avvägningar mellan önskat utnyttjande och lämplig förtätningsgrad, vilket nödvändiggjort relativt noggranna volymstudier. Projekten utgör exempel på olika slag av byggnader: institutioner, kontor och affärer, servicehus och bostäder.



Höjddatabasen täcker de delar av landet som visas på kartan.

2. FLYGFOTOPERSPEKTIV - ETT DATASYSTEM

Den idé som ligger till grund för FLYGFOTOPERSPEKTIV-systemet är att låta en dator utföra det komplicerade beräknings- och konstruktionsarbetet för en perspektivstomme, som blir direkt inpassad mot en flygbild. Bearbetningen till färdig bild skall däremot ske manuellt, med bestämning av bl a detaljeringsgrad, kulörsättning och skuggor.

Utgångsmaterialet är en karta över det aktuella området, plan och sektion/fasad för byggobjektet samt en snedbild.

Tre huvudmoment ingår i den perspektivberäkning som sker i LMV:s minidator.

1. Bestämning av markhöjder.

Höjdkoordinaterna för det inmatade materialet adderas till den höjddatabas som Lantmäteriverket har upprättat. På detta sätt görs en justering så att husens och markanläggningarnas höjdläge följer terrängen. Höjddatabasen är i huvudsak utförd som ett rutnät med 50 m punktavstånd och omfattar 1985 ca 50% av landets yta med viss tyngdpunkt i de södra delarna.

2. Beräkningen av ögonpunkt.

Utifrån ett antal markpunkter som kan identifieras såväl på kartan som i flygbilden görs en inpassning som bestämmer kameraaxelns riktning och avstånd till de olika punkterna.

3. Perspektivkonstruktion.

Utifrån den beräknade ögonpunkten beräknas ett 3-punktsperspektiv av typen " trådmodell". Genom en speciell beräkningsrutin tas skymda linjer bort, vilket underlättar bearbetningen särskilt vid låga ögonhöjder.

De planeringsuppgifter som var i åtanke när systemet började utvecklas var av traditionell typ. Man föreställde sig storskalig utbyggnad av bostads- och arbetsområden med tillhörande vägnät. För att representera byggnader tänkte man sig enkla prismatiska kroppar med enhetliga våningshöjder. Inpassningen var också tänkt att ske i naturmark med dess entydiga höjdförhållanden. I första hand var systemet avsett att användas internt inom lantmäteriet och med den utrustning som fanns tillgänglig.

Vår provsituation avviker i de flesta avseenden från det tänkta utgångsläget. Vi bygger inte på naturmark lika ofta nu utan på tidigare bebyggda och höjdmässigt heterogena markbitar. Byggnaderna måste anpassas höjd- och volymmässigt till den kringliggande bebyggelsen. De nya husen består ofta av komplicerade byggnadskroppar. Dessutom är vi de första externa användarna av systemet. Som första verkliga fall har vi varit anslutna till Gävle via en egen persondator och telefonnätet.

I denna situation har vår uppgift varit att bedöma systemets praktiska värde. Mindre justeringar och förbättringar har fortlöpande genomförts under projektets gång, medan de huvudsakliga slutsatserna redovisas i denna rapport.

3. SYSTEMETS UPPBYGGNAD

3.1 Utrustning

Lokalt hos användaren behövs utrustning för inmatning av planinnehållet och utmatning av den färdiga perspektivkonstruktionen. Det lokala arbetet styrs av en persondator med tillhörande program.

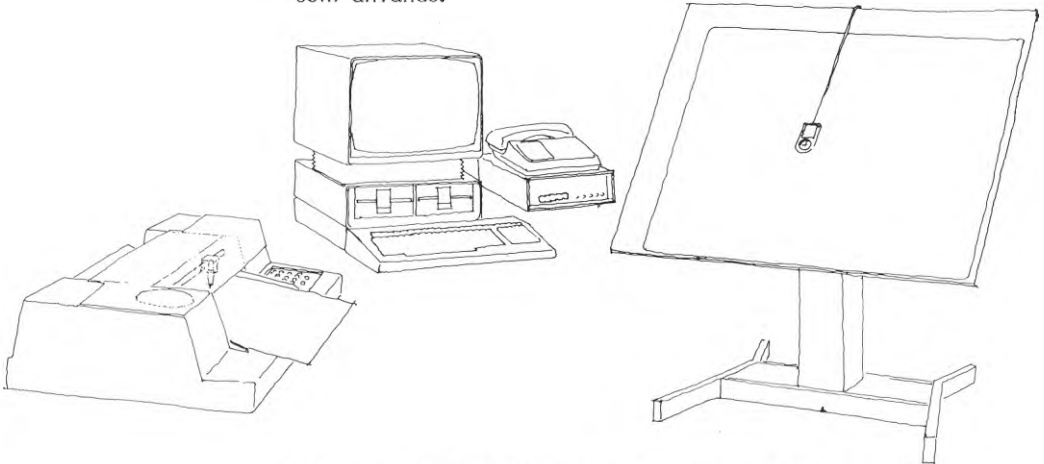
För systemet har valts en typ av persondator - METRIC 85 - som för andra ändamål finns spridd på Lantmäteriets olika kontor. Det är en dator av 8-bitars typ, som är beprövad men alltmer ersätts av de snabbare 16-bitars datorerna. För den som står inför ett anskaffningsbeslut idag har detta den begränsningen att programvara för 8-bitars datorer knappast nyutvecklas, och urvalet program är begränsat även därför att programvaran är maskinspecifik och inte standardiserad. En annan egenskap är att endast text kan visas på skärmen, inte bilder.

För inmatning av data används ett digitaliseringsbord av större typ som rymmer ett kartblad av den ekonomiska kartan. Med hjälp av en knappförsedd mätlupp kan man med stor noggrannhet peka ut punkter, vars x- och y-koordinater registreras i datorns minne.

För utmatning används en ritmaskin, plotter, som med hjälp av filt- eller rörtuschpennor ritar linjer mellan de koordinater som skickas från den centrala datorn. Plottern kan vara för A3-format eller större.

För överföring av data i bägge riktningarna mellan central dator och lokal utrustning används ett modem (modulator-demodulator) som dels omformar datorns signaler till tonsignaler, vilka kan sändas via telefonledningar, dels formar telefonsignalerna tillbaka till för datorn läsbar form.

Centralt hos Lantmäteriverket finns likaledes ett modem, som är anslutet till LMV:s minidator. Minidatorn kännetecknas av en mycket snabbare bearbetning av data än persondatorn och en på samma sätt snabbare överföring mellan datorns arbetsminne och de lagringsmedia - magnetskivor och magnetband - som används.



Maskinkonfiguration: Dator, digitizer, modem och plotter.

3.2 Programvara

För att genomföra de olika arbetsuppgifterna lokalt och centralt krävs olika dataprogram som förser respektive dator med de rätta instruktionerna.

Programvaran till persondatorn finns samlad på en magnetskiva, diskett eller fast skivminne, och innehåller två delar:

Datafångstprogrammet används för att registrera plan- och höjdkoordinater med hjälp av digitaliseringsbord och tangentbord. Det gäller såväl hörnpunkter för hus och mark, t ex vägar, som inpassningspunkter för perspektivkonstruktionen. Programmet utför också en omräkning av planens hörnpunkter till koordinater i rikets nät och sparar alla data på maskinens skivminne.

Terminalprogrammet används för att upprätta kontakt med centraldatoren och överföra de data som samlats in lokalt.

I centraldatoren finns alla program som behövs för att omvandla de översända koordinaterna till en perspektivbild. Vilka program som faktiskt körs i det enskilda fallet beror på vilken information som sänts över:

Höjddatabasen är inget egentligt program, men finns lagrad centralt, och aktuellt terrängutsnitt beställs med hjälp av terminalprogrammet.

Markhöjderna läggs till de inmatade hushöjderna så att husens mittpunkt följer terrängen. Värden mellan höjddatabasens bestäms med en interpoleringsfunktion som ger mjuka övergångar mellan olika marklutningar.

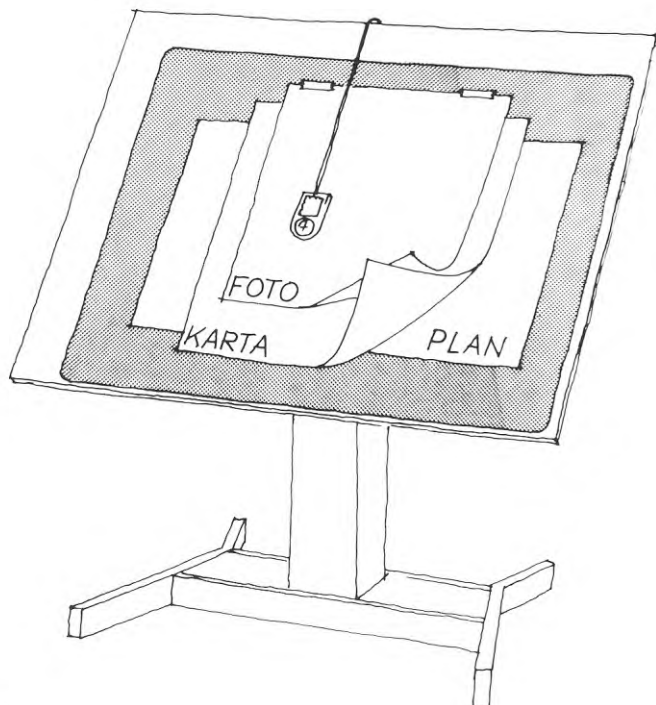
Beräkningsprogram för inpassning av snedbild körs om inpassningspunkter sänts över från persondatoren. Om en tidigare inpassning finns, används den.

Perspektivkonstruktion sker med olika program beroende på om man vill rita i snedbild eller från en fri ögonpunkt. Den huvudsakliga skillnaden är att snedbildsvarianten tar hänsyn till kamerans - och därmed bildens - lutning i sidled. I båda fallen sker borttagning av skymda linjer.

Plotterprogrammet omvandlar perspektivbildens linjer till en kommandoform som passar för den plotter som är ansluten.

3.3 Arbetsgång

Det underlag som behövs för att konstruera perspektiv är dels planförslaget i fri skala i form av en skiss eller ritningskopia som ryms på digitaliseringsbordet, dels ett ekonomiskt kartblad (eller flera) över det aktuella området och en snedbild från lämplig höjd och riktning. Dessa tre blad fästs på digitaliseringsbordet så att man kan bläddra mellan dem.



Foto, karta och plan fästade på digitaliseringsbordet.

Innan inmatning av planen sker skall en inpassning göras för att bestämma dess läge i rikets nät. Man anger ekokartbladets beteckning och pekar ut dess hörnpunkter. Därefter pekar man med mätluppen ut minst fyra punkter som kan identifieras på såväl planen som kartbladet, och i persondatorn beräknas planens skalfaktor och vridning i förhållande till kartbladet. Dessa omvandlingsfaktorer tillämpas sedan på alla plankoordinater, så att de direkt registreras som koordinater i rikets nät och kan samordnas med höjddatabasen.

MENY
ANTAL VÅNINGAR
1.
2.
3.
TAKTYP
A.
B.
C.
D.
E.
TAKLUTNING
1:1
1:2
1:3

Inmatning av planen är uppdelat på två steg som väljs från en "meny": Mätning av hus resp mätning av övrigt planinnehåll. Vid mätning av hus används ett överlägg som fästs på digitaliseringsbordet.

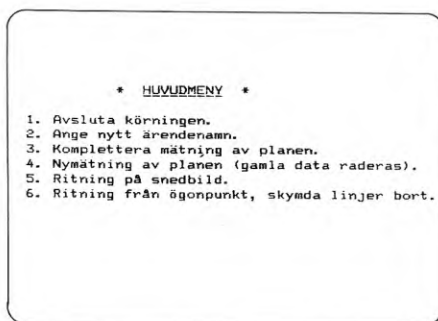
Bordsmenyens läge bestäms genom att kryssen vid 1 och 2 (överst och nederst) pekas ut med mätluppen. Efter inmatning av husens hörnpunkter kan man peka ut antal våningar och takutformning.

Husens form måste bestämmas som rätvinklig eller icke rätvinklig. Därefter matas hörnpunkterna in genom pekning. För rätvinkliga hus måste man börja med en gavel och gå medurs runt huskroppen. Max antal hörnpunkter för en huskropp är begränsat till 14. Hushöjden till takets lågpunkt väljs som antal våningar från bordsmenyn (varje våning antas vara 3 meter) eller genom att man skriver in höjden i meter från tangentbordet. Slutligen väljs taktyp och taklutning från bordsmenyn och man kan fortsätta med nästa huskropp eller avsluta inmatningen genom att skriva "SLUT".

Med övrigt planinnehåll avses det som "är platt på marken", dvs vägar, parkeringar, planteringar etc. För dessa pekar man endast ut linjer med början, brytpunkter och slut. För ungefär var tionde punkt uppstår en viss väntan, medan koordinater skrivs in på skivminnet.

Programmets redigeringsmöjligheter består endast i att man kan komplettera materialet med ytterligare hus eller "övrigt planinnehåll" alternativt börja om från början med endera kategorin, varvid det tidigare inmatade raderas från skivminnet.

Efter avslutad inmatning presenteras programmets huvudmeny på bildskärmen.



Från denna kan man välja "6. Ritning från ögonpunkt", varvid ögonpunkt och riktpunkt pekas ut på kartbladet och en höjd-vinkel anges, eller "5. Ritning på snedbild", varvid en inpassning av sned bilden måste ske. Inpassningen sker genom att

minst fyra gemensamma punkter pekas ut på flygbilden och kartbladet. Helst bör man ange fler punkter för att få en noggrannare bestämning av ögonpunkten. Samtliga punkter skall ligga i markplanet och de skall vara väl spridda både i sidled och djupled på fotot. I praktiken kan det vara svårt att hitta tillräckligt antal inpassningspunkter i naturmark, medan stadsmiljöer erbjuder en större mängd identifierbara punkter, t ex hushörn och gatukorsningar.

Inpassningspunkterna bearbetas inte i persondatorn utan sänds med hjälp av terminalprogrammet över till centraldatorn tillsammans med planens alla inmatade koordinater. Detta sker genom en förhållandevis tidsödande manuell hantering med stora möjligheter till felgrepp.

När centraldatorns körning börjar kontrolleras först om aktuell höjddatabas finns framtagen i den del av minnet som är tillgänglig för användaren. Om inte, får man ange kartbladets beteckning och därefter vänta till nästa dag för att kunna rita perspektivet. Om däremot höjdbasen finns tillgänglig börjar bearbetningen av de data som sänts över. För varje program som körs skickar centraldatorn ett meddelande till persondatorn, t ex "PASSIN KÖRS", när inpassningen av fotopunkt utförs och därefter "HLBILD KÖRS", när perspektivet konstrueras.

Så fort perspektivkonstruktionen är avslutad ombeds användaren att göra iordning plottern och ange skala för uppritningen, varpå bilden ritas ut. Efter granskning av bilden kan man från systemets huvudmeny välja att fortsätta inmatningen, göra fler perspektiv eller avsluta körningen.

4. EXEMPEL

Under den praktiska användningen av systemet har några aspekter på bildens innehåll och utformning kommit att framstå som särskilt intressanta:

o Fotopunktens betydelse.

Det är väsentligt att från början veta vad i bilden som skall åskådliggöras. Olika kameravinklar och riktningar ger nämligen bilden helt olika betoning.

o De hantverksmässiga teknikerna.

För att på ett naturligt sätt ansluta till fotografiet krävs att man anpassar sin teknik efter fotots karaktär. Detta kan givetvis drivas olika långt, men det är viktigt att den konstruerade perspektivbilden inte "flyter ovanpå" fotografiet.

o Möjligheten till flera perspektiv.

Med hjälp av flera flygbilder kan man studera ett område från flera riktningar. Den extra arbetsinsatsen per bild in-skränker sig till färdigbearbetning. Även alternativstudier låter sig göras på detta sätt.

Dessa aspekter kommenteras i anslutning till de kommande sidornas presentation av exempel. För vart och ett av dessa har valts en utformning som motsvarar byggnadsprojektets karaktär och bildens syfte.

Arbetet har skett i kontinuerlig kontakt med Lantmäteriverket. Detta har varit nödvändigt för att framföra frågor om och synpunkter på systemet, men också för att skaffa underlag för perspektiven, dvs flygbilder. LMV:s snedbildsarkiv är inte särdeles omfattande, och det visade sig att inget av det 10-tal områden vi efterfrågade hade blivit fotograferade tidigare.

Första steget var alltså att beställa fotografering av snedbilder. På en stads-(turist)karta markerades områden och önskade bildriktningar. Kartan skickades till LMV, varpå vi fick invänta

lämpligt flygväder. Ett antal bilder av varje område togs och kopior i format 9 x 9 cm sändes till oss. Bland dessa valdes de som bäst visade resp område, och större kopior, 50 x 50 cm, i färg beställdes. Efter några dagar fanns så den färdiga bilden på plats och perspektivet kunde utföras. Totalt tog proceduren ca 14 dagar, vilket alltså måste planeras in.

Inmatningsarbetet kan utföras innan flygbilden finns tillhands. Därefter skall inpassning till bilden ske, samt manuell bearbetning och alla förändringar som bedöms erforderliga när resultatet är synligt. Man får ha i åtanke systemets begränsade redigeringsmöjligheter, som innebär att även vid smärre förändringar måste hela inmatningen göras på nytt.

4.1 Exempel 1: Forskarby i Uppsala

Arkitekt: Wikforss Arkitektkontor AB

Inom ett befintligt kasernområde, som militären lämnat, vill man anlägga en "forskarby" med lokaler för innovativa avknopningsföretag från universitet och näringsliv. Intressenterna - kommunen, universitetet och näringslivet - bildar en stiftelse, och en inbjuden arkitekttävling utlyses.

Uppgiften är att dels använda befintliga kasernbyggnader, dels redovisa en etappindelad nybyggnad i vilken små och stora företag ska kunna inrymmas.

Perspektivet är valt för att redovisa områdets disposition och entréförhållanden. Flyghöjden är låg och vinkeln relativt brant (ca 30°), varför byggnaderna i bilden skiljs åt väl. Den diagonala riktningen gentemot bebyggelsen bidrar också till att klargöra de rumsliga sammanhangen samtidigt som den redovisar rörelseriktningen från infarten närmast betraktaren, mot entrén och vidare genom nybyggnaden.

Perspektivstommen är utritad med skymda linjer borttagna, dvs en sådan bild som datorn levererar.

Volymerna är stora och enkla och vållar inga problem vid inmatningen.

Den bearbetade bilden är relativt detaljerad och vill ge en uppfattning om byggnadernas uttryck och deras anknytning i skala till den äldre bebyggelsen.

För bearbetningen har vi valt att arbeta med färgpennor på vanligt, vitt papper, som klippts in i och fästs med dubbelhäftande tejp på fotot. Detta ger möjlighet till mycket nyanserade kulörer för att nära ansluta till fotots färgskala, i detta fall med de olika blåtoner som skuggor på snö ger upphov till.

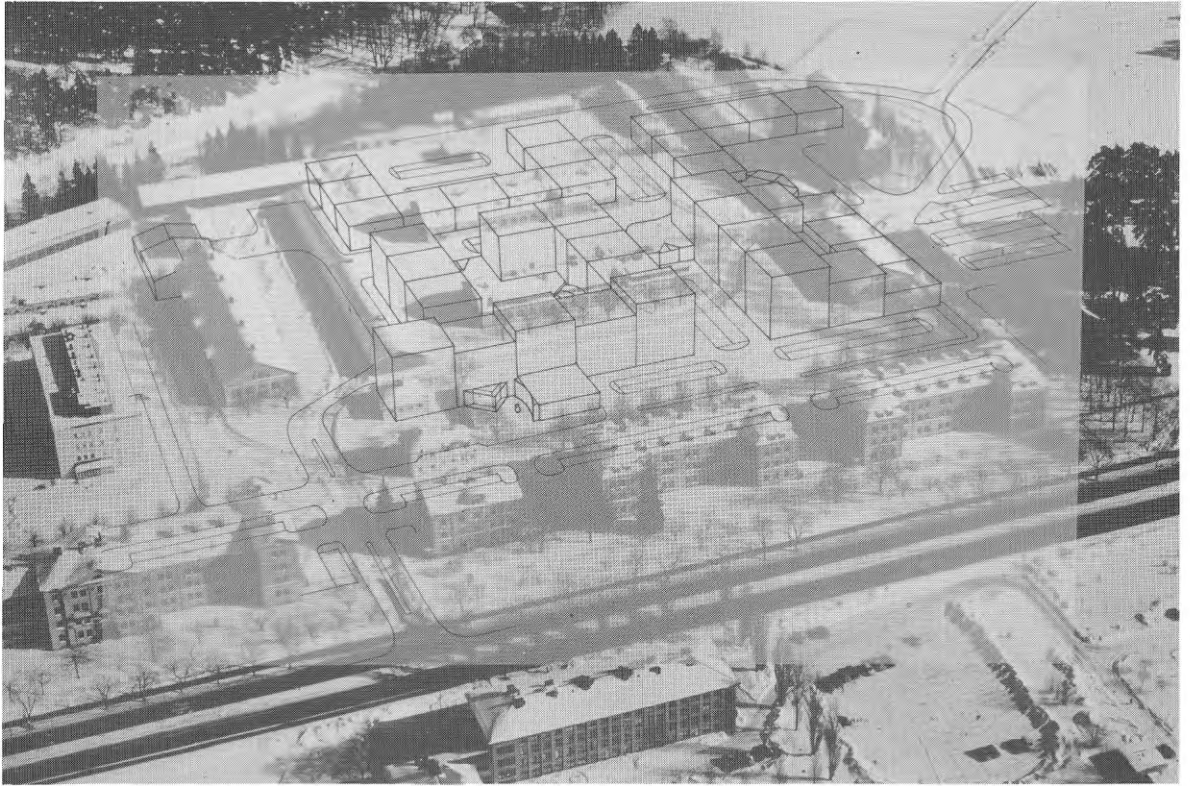
En bild av denna karaktär ger gott underlag för diskussioner med olika parter om ett planområdes karaktär och huvuduppläggning, men kan även användas för mera detaljerade synpunkter på de olika planelementen: byggnadskroppar, planteringar, p-platser etc.

I avsikt att relatera området till staden som helhet har en annan bild med högre ögonpunkt valts. Kamerans vinkel är mera horisontell, så att bilden täcker ett större område. Riktningen är från söder mot norr, vilket underlättar översättningen från karta till foto.

Området visas i denna bild i mindre skala och återgivningen är mer schematisk. Den lägre vinkeln liksom riktningen - som är i det närmaste parallell med byggnaderna - minskar läsbarheten hos de olika volymerna och deras inbördes förhållande.

Den teknik som använts är samma som i föregående exempel. Alternativ utformning kan vara en sådan som med avvikande teknik framhäver planområdet. Denna kan vara att föredra om området inte som här ligger i bildens förgrund eller mitt.

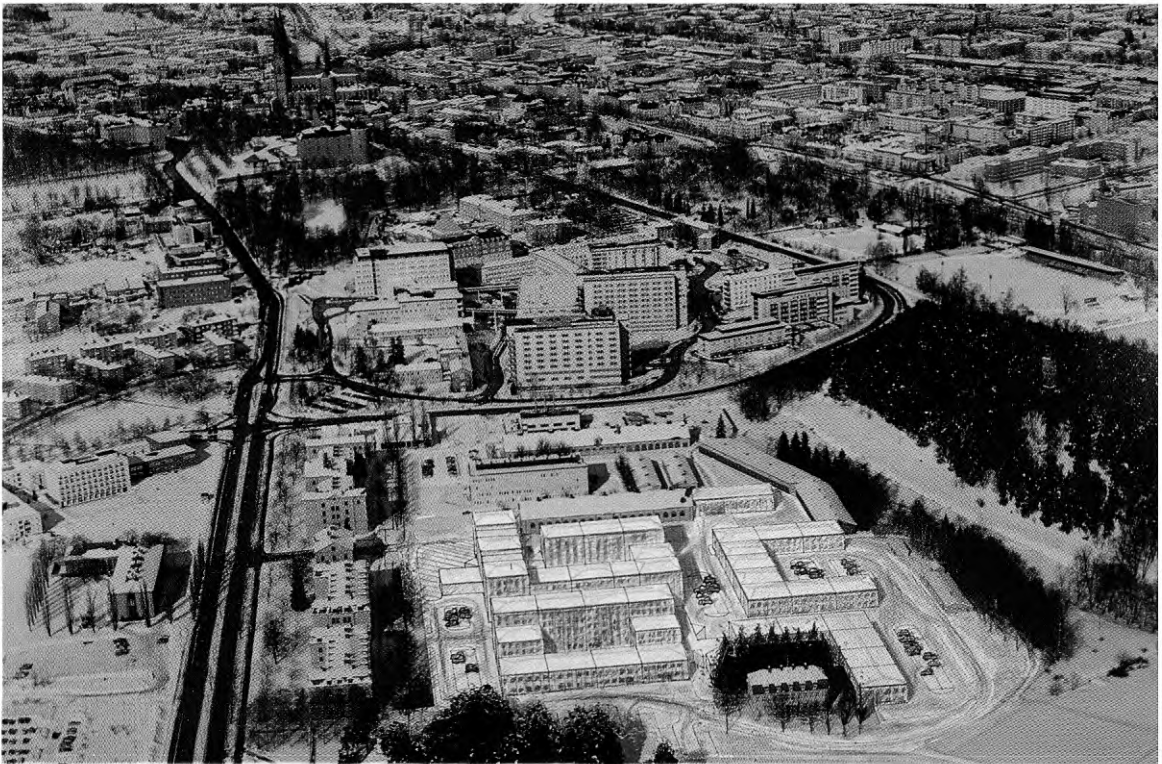
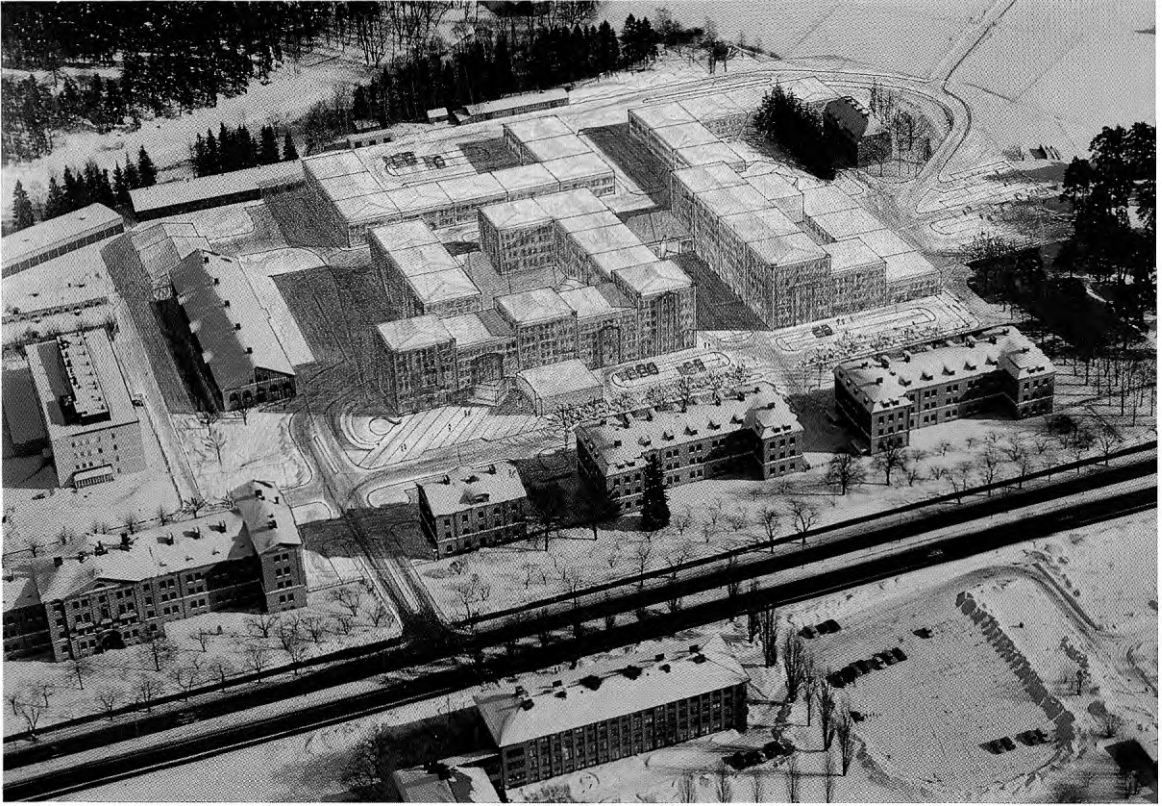
Den här typen av bild kan användas för att informera lekmän i allmänhet eller för marknadsföring av projektet till tänkbara hyresgäster eller motsvarande.

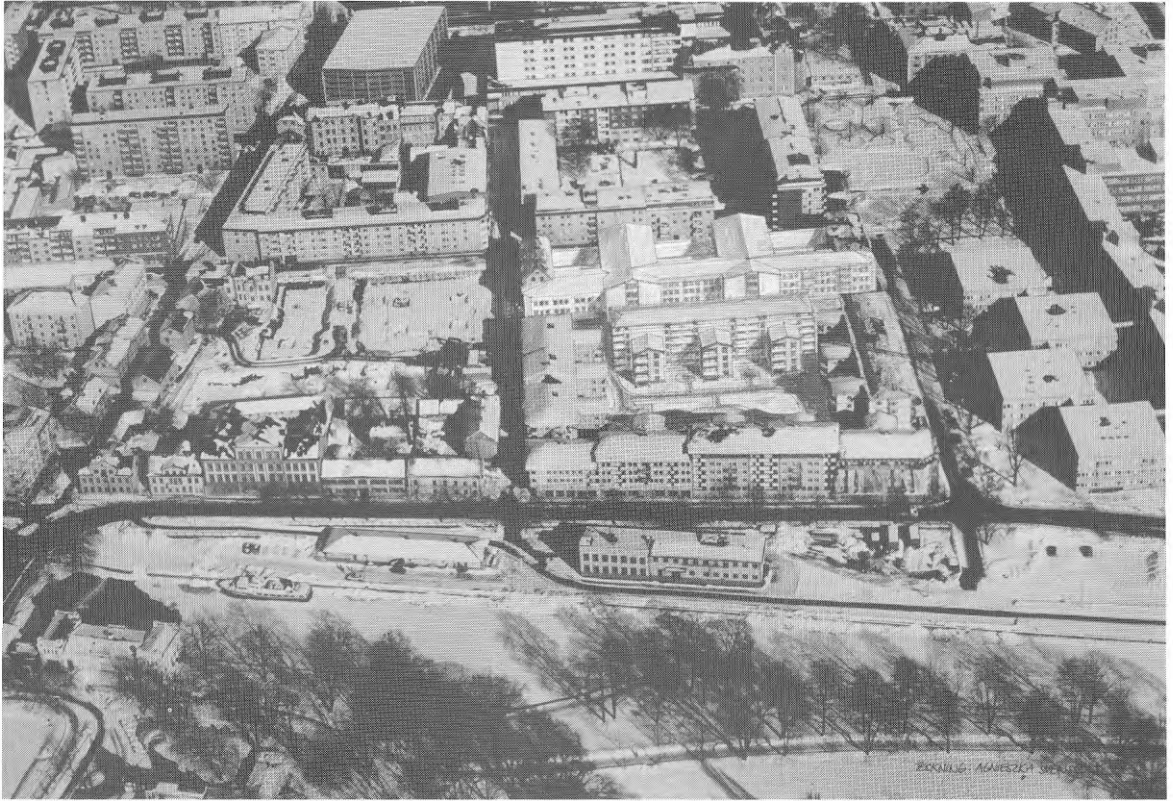


Snedbilden visar det gamla kasernområdet. Perspektivstommen med skynda linjer borttagna har lagts ovanpå bilden. Detta är vad datasystemet levererar.

Till höger: Här har perspektivstommen bearbetats för hand med tusch- och färgpennor. Nedan till höger: Samma projekt i en annan bildvinkel.

Dessa bilder är fyrfärgbilder i original.





4.2 Exempel 2: Kontorsbyggnader i Uppsala Arkitekt: Wikforss Arkitektkontor AB

I centrala staden skall ett kvarter bebyggas. Halva kvarteret är redan projekterat och håller på att bebyggas med bostäder. I den "bakre delen" av kvarteret skall bebyggelse ske utmed gatorna och två hörnhus skall bevaras. Dessutom skall kvarterets inre bebyggas så att lämpliga gårdsbildningar åstadkommes.

Bilden av kvarterets sida mot å-kajen visar den för invånarna välkända fasadsekvensen och etablerar därmed kvarterets läge i stadsbilden. Den ganska låga flygbilden återger fasaderna väl och man kan utläsa stadsdelens ålder och karaktär i form och



funktion. Frontvyn ger dock en "platt" bild där volymerna överlappar varandra och förhållandena inom kvarteret blir ganska otydliga.

Denna bild är tagen längs med huvudgatorna och exponerar därför tvärgatornas byggnadsgruppering. Den visar de aktuella kvartersdelarna och särskilt gatu- och gårdsrummen på ett tydligt sätt. Den tvärgående entrégatan genom kvarteret, som knappast anas på den föregående bilden, framgår bra, och anslutningen mot de bevarade hörnhusen redovisas noga.

Tekniken för presentation av bilden är även här färgpennor på papper. Viktigt för att inte bilden skall "sväva fritt" är också de skuggor som projiceras på befintliga hus och som är inlagda med tuschritpenna.



4.3 Exempel 3: Bostäder med service i Uppsala

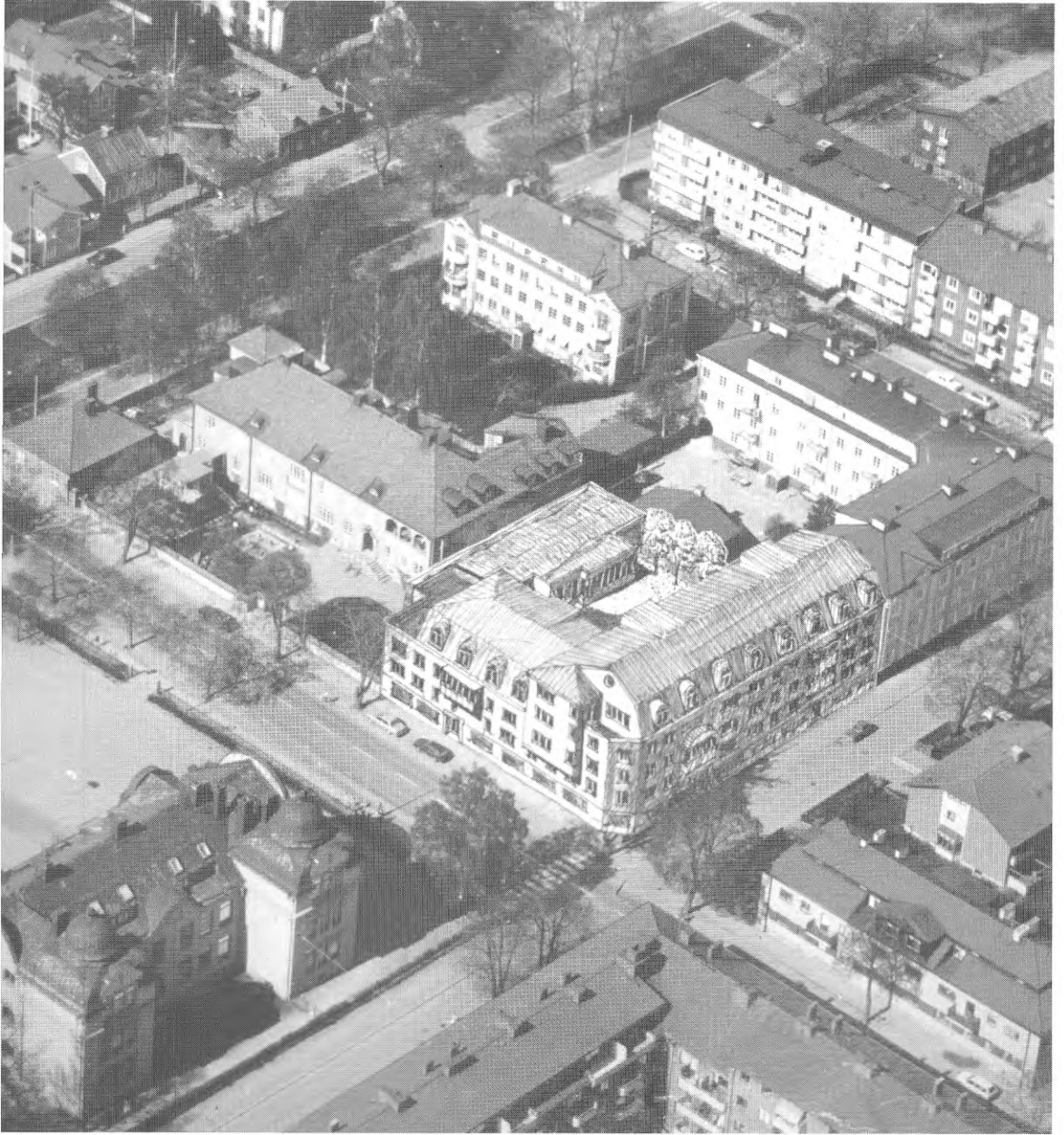
Arkitekt: Wikforss Arkitektkontor AB

I ett befintligt kvarter vill fastighetsägaren - en bostadsstiftelse för pensionärer - förtäta genom att bebygga hörntomten.

Avsikten med perspektivet är att använda det som arbetsmodell för volymstudier. I relation till den kringliggande bebyggelsen - blir det tänkta huset för lågt/för högt, för brett/smalt och är det arkitektoniska uttrycket riktigt? Denna metod har fördelen gentemot konventionella arbetsmodeller att skalan framträder mycket tydligt.

Det inklämda läget i stadsbilden har ställt speciella krav vid framställningen av bilden. För det första måste fotopunkten vara noga definierad, så att inte det nya huset skymms av de befintliga och så att volymerna verkligen framträder. En hög bild diagonalt över kvarteret var lösningen. De vidare omgivningarna var här inte av större intresse just därför att huset bara upplevs på närdistans. För det andra måste anpassningen vara mycket noggrann när man skall ansluta direkt mot både gatuliv och angränsande hus. Här gav planens och flygbildens begränsade utsträckning ett handikapp, som ledde till en mindre noggrann ögonpunkt och en viss justering på fri hand måste ske.

Den svartvita bilden, som här varit utgångspunkten, gav andra tekniska förutsättningar för bearbetningen än färgbilderna. Den metod som valts, med gott resultat, var att rita bilden med rörtuschpenna på matt ritfilm som monterades på fotot med ett vitt papper som mellanlägg. Slutligen kompletterades bilden med skuggningar som utfördes med blyerts. Denna teknik gav en god anslutning till fotots mjuka gråskala, men man kan fortfarande urskilja vad som är befintligt resp nytt.



4.4 Exempel 4: Servicehus i Uppsala
Arkitekt: Wikforss Arkitektkontor AB

På en trädgårdstomt i en halvsluten kvartersbild prövades förtätning med ett nytt bostadshus. Dock önskade byggherren en större byggnad än gällande stadsplan medger.

I detta fall beskriver planskissen en betydligt mer komplex och varierad huskropp än i det förra fallet. Följden är att perspektivstommen i högre omfattning måste "kläs på" med manuella konstruktionsmetoder. Detta gäller husdelar som börjar ovanför markplanet, de brutna taken och takuppbyggnader i form av kupor och hissmaskinrum.

Inpassningen var också här en kritisk punkt, men gav ett betydligt bättre resultat än i exempel 4.3, eftersom området på planskissen sträckte sig ordentligt utanför kvarteret och därigenom gav fler och säkrare gemensamma punkter med bilden. Höjddatabasen gav dock ej tillförlitliga uppgifter längs gatu-linjen, förmodligen beroende på att den mur som omgärdar tomten mätts in som mark.

5. UTVÄRDERING AV SYSTEMET - SLUTSATSER

FLYGBILDSPERSPEKTIV är ett hjälpmedel helt i linje med den vilja till åskådlig redovisning som stadigt vinner terräng i svensk samhällsplanering. Avsikten med projektet har varit att granska systemets egenskaper utifrån de krav som en användare har rätt att ställa. De egenskaper som här tas upp till granskning är:

- o ändamålsenlighet
- o användarvänlighet
- o tillförlitlighet
- o kapacitet
- o kostnader
- o utvecklingsmöjligheter

Under arbetets gång har en del rättning av programfel och mindre förbättringar genomförts. Dessa tas inte särskilt upp här.

5.1 Ändamålsenlighet

Systemet är till god hjälp vid konstruktion av perspektivbilder för montering i flygbilder. De projekt som har studerats visar att metoden har berättigande både som arbetsmaterial och för planinformation.

Under arbetets gång kan bebyggelsens volymer studeras både i flygfotomontage och som perspektiv med fritt vald ögonpunkt, vilket ger möjlighet att studera volymsgruppering och stadsrum från ett flertal vinklar. I denna fas kan den trådmodell som datorn levererar vara användbar, men även för en kritisk betraktare med fackkunskap kan skalförhållanden i en sådan bild vara svåra att rätt förstå. En bearbetad bild där t ex våningshöjder i form av fönster på fasaden är markerade, är därför definitivt att föredra. Det lilla merarbetet är väl värt den tid det tar.

Effekten av att kunna jämföra med byggnader med kända mått blir så mycket mer slående. För information till allmänheten är denna möjlighet till identifikation särskilt värdefull. Leksaksmannen kan med ledning av kringliggande bebyggelse snabbt orientera sig i området och relatera planen till dess omgivningar. Skalan blir begriplig.

5.2 Användarvänlighet

Om resultatet av systemets arbete på många sätt är förtjänstfullt, så är dock arbetet med det inte helt friktionsfritt.

o Interaktiviteten

Interaktiviteten, dvs graden av samspel mellan användare och system, är i viss mening hög. Varje handgrepp från användarens sida resulterar i någon form av respons från datorn, antingen i form av en ljudsignal eller text på skärmen - ofta båda. I vissa lägen kan det t o m tyckas överdrivet, som när koordinater för varje inmatad punkt redovisas på skärmen, men dessa signaler bör lätt kunna bytas ut.

o Enkelhet - generalitet

De byggnadskroppar som kan beskrivas med systemet är enkla och därför också i allmänhet lätta att mata in. Vinklade huskroppar kräver dock en viss planering för att de ska erhålla ett korrekt utseende på taken. De möjligheter till mera komplicerade byggnadskroppar som man kan önska sig måste vägas mot en eventuell försvåring av inmatningsproceduren. Problemet skulle kunna lösas genom att den nuvarande metodiken kompletteras med en alternativ metod att användas för de mer komplexa formerna.

o Lätthet att läsa

Uppskattningsvis bör det ta någon dag att lära sig hantera systemet, vilket får anses innebära ett lågt startmotstånd. Viktigt är också att lätt kunna återuppliva kunskaperna efter en tid av annat arbete. För detta ändamål krävs, utöver de instruktioner programmet ger, en god handboks-text med enkel sökning.

o Ångermöjligheter

På detta område har systemet mycket litet att erbjuda. Man kan alltså inte ändra eller "ångra" en inmatad punkt eller ta bort en huskropp etc. Enda möjligheten till redigering av materialet är genom komplettering med ytterligare byggnadskroppar och/eller planfigurer på mark. Bättre möjligheter att ändra sig är ett starkt krav, som i mycket är avhängigt av önskemålet att på bildskärmen grafiskt kunna följa inmatningen.

o Väntetider

Den maskin som använts har endast varit bestyckad med flexskiveenheter. Eftersom programmet för över data till skivminnet för ungefär var tionde digitaliserad punkt, får man täta avbrott i arbetet som kan verka störande. Litet större minnesbuffert i programmet och ett snabbare fast skivminne skulle eliminera denna olägenhet. Positivt är att varje avbrott indikeras med en summersignal.

Överföringen av data till och bearbetningen i LMV:s minidator medför med nödvändighet en stunds väntan. I nuvarande version måste upp till sex datafiler överföras separat med hjälp av tangentbordskommandon, samt därefter ett par frågor besvaras innan bilden kan ritas ut på plottern - tillsammans medförande att datorn måste passas under väntetiden. Med frågorna samlade innan och en automatiserad överföring skulle väntetiden i stället kunna användas för annat arbete.

5.3 Tillförlitlighet

Egenskaper som kunnat iakttas både beträffande utrustning och program tas upp här.

o Korrekt konstruktion

Bestämning av flygbildens ögonpunkt fungerar generellt mycket bra. Normalt är det den enskilda planens möjlighet att ge lämpliga inpassningspunkter som bestämmer noggrannheten. Möjligen kan märkas en tendens vid låga höjdvinklar att ögonpunkten blir ytterligare lägre och perspektivet alltså trycks ihop i höjddled. Trolig orsak: den använda Hasselblad-kamerans optik följer inte helt de geometriska antaganden som görs om denna. Varje objektiv är individuellt. Man kan därför knappast använda bilder tagna med småbildskamera med sämre precision, särskilt inte kombinationen småbildskamera och vidvinkelobjektiv.

Borttagning av skymda linjer görs inte fullständigt. De återstår helt eller delvis om två huskroppar har gemensamma begränsningslinjer. De flesta skymda linjer tas dock bort och olägenheten är inte störande eftersom bilden i alla händelser bearbetas manuellt.

Husens höjdlägen har i de provade objekten ibland tagit omotiverade hopp. Det gäller i högre grad för de lägen som ligger i utpräglad tätbebyggelse. Med stor sannolikhet beror detta på att byggda föremål såsom murar eller mindre hus av misstag lästs in i höjddatabasen som marknivåer. Därför vore det till stor fördel om höjddatabasens avvägningar kunde ersättas med egna för det aktuella planområdet. I vissa fall kan t o m en enhetlig höjd för planområdet accepteras.

o Dataöverföringen

Dataöverföringen har visat sig förknippad med många komplikationer. Eftersom systemet är beroende av korrekt överföring tecken för tecken måste någon kontroll ske att data stämmer överens. I nuvarande läge måste hela proceduren upprepas om något fel uppstår och vid dåliga förbindelser kan det bli helt omöjligt att nå ett resultat.

o Utrustningen

Utrustningen har fungerat felfritt under utprovningen förutom att digitaliseringsbordet ibland måste vila p g a överhettning varma sommandagar.

5.4 Kapacitet.

Av intresse har dels varit att utröna hur stora planområden systemet kan hantera, dels vilken tidsåtgång som behövs för inmatning och databehandling.

I det förra fallet har ingen begränsning erfarits, eftersom data kontinuerligt mellanlagras på persondatorns skivminne. En av de flexskivor som använts har kunnat rymma samtliga data för de utvalda objekten, dessutom i flera versioner.

Tidsåtgången för de perspektiv som gjorts har varit någon eller några timmar. Fel som gjorts vid inmatningen och inte upptäckts förrän vid uppritningen på plotter har dock i ett par fall drastiskt ökat tiden.

5.5 Kostnader...

Utrustningen har som tidigare nämnts valts med tanke på att hålla nere kostnaderna för den lokale användaren. Maskinkonfigurationen, sådan den använts med flexskivebaserad dator och A3-plotter, kostar i dagens prisläge ca 100 tkr, varav det

stora digitaliseringsbordet står för den största delen, drygt 50 tkr. En dator med fast skivminne ökar inköpspriset med ca 10 tkr och plotter för A1-format med 50 -100 tkr.

Till detta kommer rörliga kostnader för framställningen av varje perspektiv: flygfotografering och kopiering av snedbild samt hyra för telefonledning och datorkörning hos LMV. Varje bild kräver ca ett par minuters körtid i datorn och ca 15 minuters uppkoppling via telenätet - det senare beroende på hur många användare som är uppkopplade till datorn.

5.6 Utvecklingsmöjligheter

Systemet rymmer en mycket stor potential som visualiseringshjälpmedel. Den provade versionen får ses som en prototyp och vissa grundläggande egenskaper måste förändras innan en reell användning kan ske.

Systemets svagaste punkter är den typ av dator som använts samt överföringen av inmatade data över telenätet. En modern persondator med grafisk skärm vore lämpligare, särskilt som man då kan få en mer standardbetonad utrustning, vilken går att använda för andra arbetsuppgifter. Motivet för att göra konstruktionsarbetet i LMV:s dator är dels den större beräkningskapaciteten, dels tillgången till höjddatabasen. Förutsättningen är att överföringen av data sker med kontinuerlig kontroll och automatisk omsändning vid felöverföring.

På sikt kan säkert systemet överföras helt till persondatormiljö. Detta beror på den kraftigt ökande beräkningskapaciteten även på dessa maskiner. Detta skulle ge den enskilde användaren större flexibilitet i arbetet samt en enklare hantering. Då normalt varje användare arbetar med planering inom ett begränsat geografiskt område skulle höjddata kunna överföras till persondatorn vid ett tillfälle - antingen via telenätet eller med en diskett per post.

En utveckling av systemets prestanda, med tanke på dess specifika, egenskaper skulle kunna innebära att redigeringsmöjligheterna förbättras antingen genom rutiner inom systemet eller genom integrering med något annat ritprogram. Vidare skulle man kunna utnyttja höjddatabasen till att rita terrängmodellerna över de studerade planområdena.

Rätt förvaltad är FLYGFOTOPERSPEKTIV ett embryo till ett effektivt system för information och visualisering i planering och projektering på detalj- och områdesplanenivå.

KÄLLOR

Flygbilden - ett arbetsverktyg i fysisk planering. Cederström, Larsson, Oveland och Österberg, Byggforskningsrådet T11:1983, Stockholm 1983.

Åskådlig planredovisning. Wikforss, Örjan, Byggforskningsrådet T8:1977, Stockholm 1977.

SAMMANFATTNING

Ett flygfotoperspektiv utgör en kombination av ett flygfoto taget i ett lågt fågelperspektiv och en korrekt konstruerad perspektivteckning.

Flygfotoperspektivet är ett hjälpmedel i planering och projektering för att dels studera inpassning av ny bebyggelse i befintlig miljö, dels åskådligt redovisa en planerad förändring på ett ärligt och begripligt sätt.

Med hjälp av datorstöd kan arbetet med att korrekt konstruera och inpassa perspektivet i snedbilden underlättas avsevärt. Lantmäteriverket har utvecklat en prototyp till ett sådant system. Denna prototyp har testats i detta projekt.

Lokalt, på t ex ett arkitektkontor eller en byggnadsnämnd inmatas uppgifter om planen och byggnadsobjektet. Inpassning görs för att bestämma dess läge i rikets koordinatnät. Detta arbete utförs i en prisbillig persondator. Via telefon överförs alla data till LMV:s centraldator, där koordinaterna omvandlas till en perspektivbild och från vilken hämtas uppgifter ur höjddatabasen. Perspektivstommen utritas lokalt, på arkitektkontoret på en plotter. Stommen bearbetas manuellt till en färdig bild.

Systemet har utvärderats genom test i verkliga planärenden. De egenskaper som granskats systematiskt är ändamålsenlighet, användarvänlighet, tillförlitlighet, kapacitet, kostnader och utvecklingsmöjligheter.

Huvudintrycket är att systemet rymmer en mycket stor potential som visualiseringshjälpmedel. Den testade versionen är en prototyp och vissa grundläggande egenskaper måste förändras innan en bred användning kan komma till stånd.

Systemets svagaste punkter är den typ av dator som använts, samt överföringen av inmatade data över telenätet. En modern persondator med grafisk skärm vore lämpligare. Överföringen av data till och från Lantmäteriverket bör ske med kontinuerlig kontroll och automatisk omsändning vid felöverföring. På sikt kan systemet överföras helt till persondatormiljö. Det skulle ge varje arkitekt och planerare större flexibilitet i arbetet och en enklare hantering.

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 840919-9
från Statens råd för byggnadsforskning till Wikforss
Visualisering AB, Uppsala.

R73: 1986

ISBN 91-540-4608-4

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6706073

Abonnemangsgrupp:
X. Samhällsplanering

Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm

Cirkapris: 30 kr exkl moms