

Perspektivtegning på computeren

Af Erik Vestergaard, Haderslev Katedralskole,
ev03@get2net.dk.

Perspective Modeler

Lige siden jeg i 1995 fik udgivet bogen *Matematik i perspektiv*, har jeg ønsket at kunne tegne perspektivtegninger på en computer. Min første idé var at benytte det fremragende program *Geometers Sketchpad*. Jeg fandt imidlertid, at dette program ikke er så velegnet til netop dette formål, for alt sker her i den perspektiviske plan. Jeg indså, at man først rigtig kommer til at forstå principperne bag perspektivet, når man får den rumlige side af sagen med, altså inddrager hvordan de afbildede genstande tager sig ud i virkeligheden, i 3D!

På Internettet ledte jeg efter andre programmer, som kunne bruges. Men jeg fandt ikke noget tilfredsstillende. Enten kunne programmerne noget andet end det jeg søgte, eller også var de for dyre. Som et eksempel på sidstnævnte kan nævnes programmet *Form•Z*, som anvendes af arkitekter til at tegne meget livagtige 3D-modeller af boliger med teksturer og skyggeeffekter. Jeg havde dog også på fornemmelsen, at sådanne programmer nok heller ikke ville være særligt velegnede til undervisningsbrug, når det kom til stykket. For mange detaljer i billedet og overflødig funktioner i programmet ville hæmme indlæringen af det væsentlige.

Derefter overvejede jeg at forsøge at programmere noget selv i Delphi. Jeg kom dog ret hurtigt til den erkendelse, at jeg ikke er erfaren nok udi programmering til at det nogensinde ville lykkes for mig at fuldføre projektet. Få år senere fik jeg imidlertid via Internettet kontakt til en uhyre dygtig ukrainsk programmør ved navn Alex. Jeg spurgte, om han ville konstruere et perspektivprogram til mig mod betaling. Den var han med på, og jeg beskrev de nødvendige algoritmer og mine krav til programmet i øvrigt. Alex bidrog samtidigt med mange gode forslag til at gøre programmet endnu mere interaktivt og intuitivt.

Resultatet er blevet et program, som har en mængde funktioner, og som er specielt anvendeligt i undervisningsøjemed. Det er beskrevet

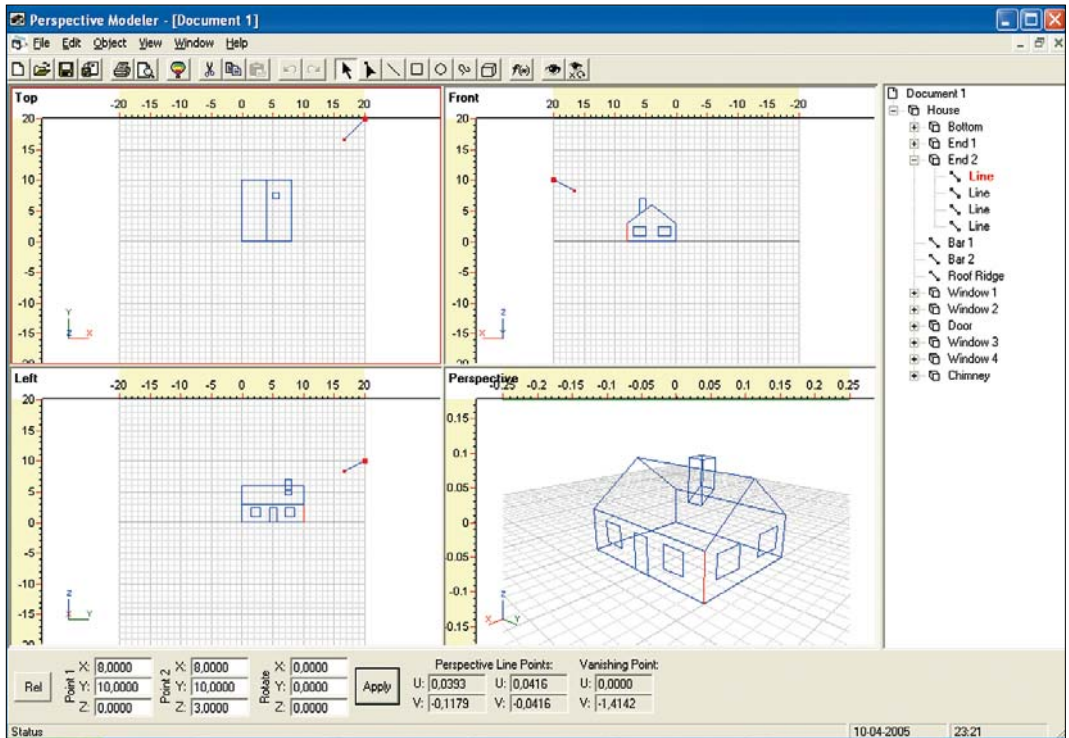
nærmere nedenfor. Programmet kan dog ikke fjerne skjulte linjer – alle objekter i programmet er i princippet rette linjer. At lave et program, som kan fjerne skjulte linjer vil kræve en helt ny datastruktur, som er langt mere kompliceret end de fleste umiddelbart forestiller sig, særligt når man som jeg, vælger at arbejde *vektorgrafisk* og ikke i *bitmap*.

Til undervisningsbrug er en sådan facilitet dog ikke afgørende. Her er det vigtigere, at man lærer om principperne i de enkelte linjeforløb i det perspektiviske billede. En sideeffekt er, at programmet muligvis også kan supplere rumgeometrien og give eleverne en endnu bedre “rumlig forståelse”. Det er med glæde, at jeg nu kan præsentere programmet for andre gymnasielærere her i LMFK-bladet. Jeg stiller programmet gratis til rådighed under de betingelser, som står angivet i programmet og på min egen hjemmeside. Det er mit håb, at andre gymnasielærere også kan få glæde af det i nogle forløb i faget matematik.

Programmets opbygning

Som det ses på figuren på næste side er programmet opbygget, så arbejdsområdet består af fire felter: De tre første er *Top*, *Front* og *Left*, og de viser rummet projiceret ind i henholdsvis xy -, xz - og yz -planen ved ortogonalprojektion. Det fjerde er feltet *Perspective*, som viser det perspektiviske billede i billedplanen. Idéen er, at man fremstiller et rumligt objekt ved at arbejde i et eller flere af de tre projektfelter. Herefter forklarer man, hvordan objektet betragtes via en “synspil”, hvis ene ende er øjepunktet. Pilens retning angiver *synsretningen*. Billedplanens placering er da underforstået at være placeret vinkelret på synsretningen i afstanden d (*distancen*) fra øjet.

Ved hjælp af knapper i værktøjslinjen kan man frembringe forskellige objekter: Linjer, rektangler, kasser, ellipser, simple bezier-kurver og parametriserede rumkurver. Man kan interaktivt trække objektet ud i et af projektfelterne, og bagefter redigere det på forskellig vis: ændre dimensioner, placering eller flytte, strække eller rotere objektet. Man kan også duplikere et objekt. En vigtig facilitet er, at man kan *gruppere* flere ob-



jekter til ét. Fordelen ved et grupperet objekt er, at det kan markeres ved et enkelt klik og herefter behandles under ét. Et objekt kan markeres enten ved at klikke på det med pegeværktøjet i et af de fire felter eller ved at markere det ovre i *Object Manager*'en til højre. I *Objekt Manager*'en er alle objekter organiseret i en overskuelig træstruktur. Når et objekt er markeret, kan dets dimensioner og position (midtpunktet) aflæses. Hvis det kun er et linjestykke, som er markeret, kan dets perspektiviske koordinater tillige aflæses, foruden koordinaterne for forsvindingspunktet, såfremt det eksisterer. For et markeret objekt kan man få tegnet linjer til forsvindingspunkterne for alle linjerne i objektet. For at undgå "objekt-forvirring" er der desuden indført en *Hide*-funktion, som gør, at man midlertidigt kan vise/skjule et objekt.

Når man konstruerer eller flytter objekter kan man gøre brug af en behændig "snap-to-grid" funktion. Højreklikkes på et felt, får man en forstørret udgave af feltet og der er yderligere et zoom-værktøj til rådighed. Handlinger kan endvidere fortrydes. Det er en vigtig detalje ved programmet, at en scene kan gemmes med alle indstillinger i en pmp-fil. Ved installation af programmet oprettes

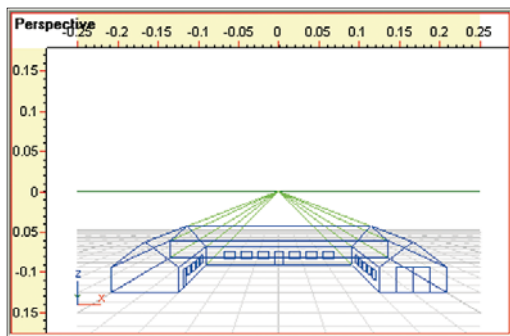
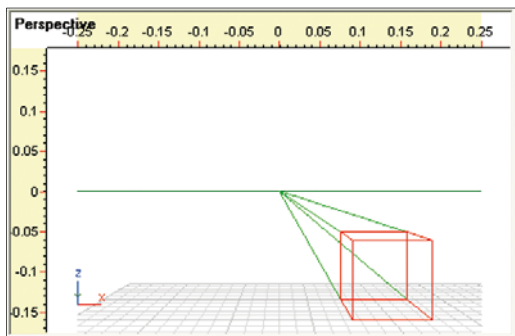
tillige en mappe med navnet *Samples*, indeholdende forskellige færdige perspektiv-filer. Man kan endvidere udskrive ethvert af de fire felter på en printer. Det er også muligt at eksportere i vektorgrafik-formatet emf (Enhanced Meta File). En emf-fil kan for eksempel bagefter indsættes i et MS Word dokument og redigeres på forskellig vis der. Endeligt kan man også eksportere direkte til vektorgrafik programmet *CorelDRAW* og eventuelt arbejde videre med tegningen der. Det er dog nok de færreste, som har adgang til sidstnævnte program!

Det vil føre for vidt at beskrive alle programmets funktioner her. Lad mig lige give et par eksempler på scener, man kan lave: En simpel kasse i perspektiv med linjer til forsvindingspunktet (her hovedpunktet) samt en bondegård i frontperspektiv, se figurerne næste side.

Jeg vil dog også lige nævne, at man med programmet kan lave plane *anamorfoser*, idet der findes gode muligheder for at styre billedplanen.

Et undervisningsforløb

For at dække modelaspektet har jeg i foråret gennemført et forløb i perspektivtegning i min 2g klas-



se i matematik, B-niveau. I den forbindelse havde jeg skrevet noten *Perspektivet*, som blandt andet indeholder en lille teorigennemgang med definitioner og beviser for nogle af perspektivets egenskaber, foruden et ganske lille afsnit om rumgeometri. Noter, som er på hele 70 sider, indeholder en stor tutorial til programmet, samt en stor opgavesektion, hvori der er teoretiske opgaver og opgaver, som skal løses med programmet. Der er udførlig hjælp til sidstnævnte type.

Førløbet strakte sig over ca. 13 lektioner à 45 min. Heraf tilbragte eleverne ca. 5 timer i skolens computerrum med *Perspective Modeler*. Eleverne ville helst have mig til at gennemgå perspektivteorien. Vores gymnasium har netop fået installeret projektorer i loftet, så med en bærbar computer og et netkabel kunne eleverne følge mine demonstrationer af perspektivets egenskaber direkte i *Perspective Modeler*. Det gjorde det betydeligt nemmere at demonstrere principperne! Ved hjælp af projektoren kunne jeg også vise rigtige billeder og kommentere deres linjeforløb. Det er min fornemmelse, at det ikke i alle tilfælde var de teoretisk dygtigste elever, som også var bedst i computerrummet, hvilket egentligt var en meget god oplevelse. Måske trækkes der på nogle andre kompetencer her! Til slut lavede jeg en skriftlig evaluering på klassen af computerprogrammet, noten og perspektivforløbet i øvrigt. Den interesserede læser kan se resultatet af evalueringen samt elevernes kommentarer på hjemmesiden [2] angivet nedenfor.

Selv om min note er ret omfattende, er den på ingen måde udtømmende for emnet. Den omtaler således stort set ikke det historiske, selvom denne side af sagen er aldeles relevant. Her må læseren finde materiale andetsteds. I den nye re-

form må samarbejde med billedkunst, dansk eller historie være oplagte muligheder. Man kan også finde andet materiale i min bog [3], som tager et lidt andet sigte end min note. På sin vis mere elementær, men der er også andet materiale om regler for, hvordan man tegner perspektivisk efter mål i planen samt analyse af færdigbilleder.

Materialer

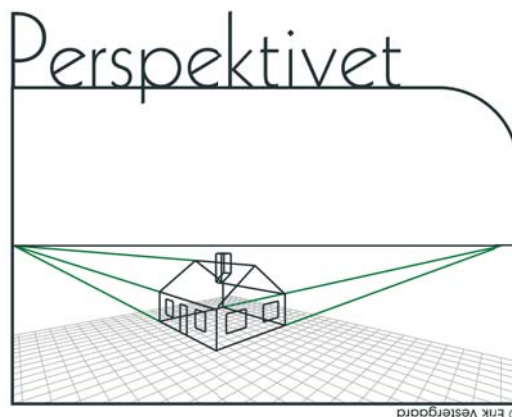
Læseren kan gratis downloade Perspective Modeler fra hjemmesiden [1], og bruge programmet under de betingelser, som står på pågældende side og i programmets help menu i øvrigt. Læseren er også velkommen til at downloade og bruge min note i en ikke-kommerciel sammenhæng, for eksempel i undervisningen. Noter kan ligeledes downloades fra siden [1].

[1] www.matematiksider.dk/perspektiv_down.html

[2] www.matematiksider.dk/perspektiv_eval.html

[3] Erik Vestergaard. *Matematik i perspektiv*.

Førlaget ABACUS, 1995. ♦



© Erik Vestergaard