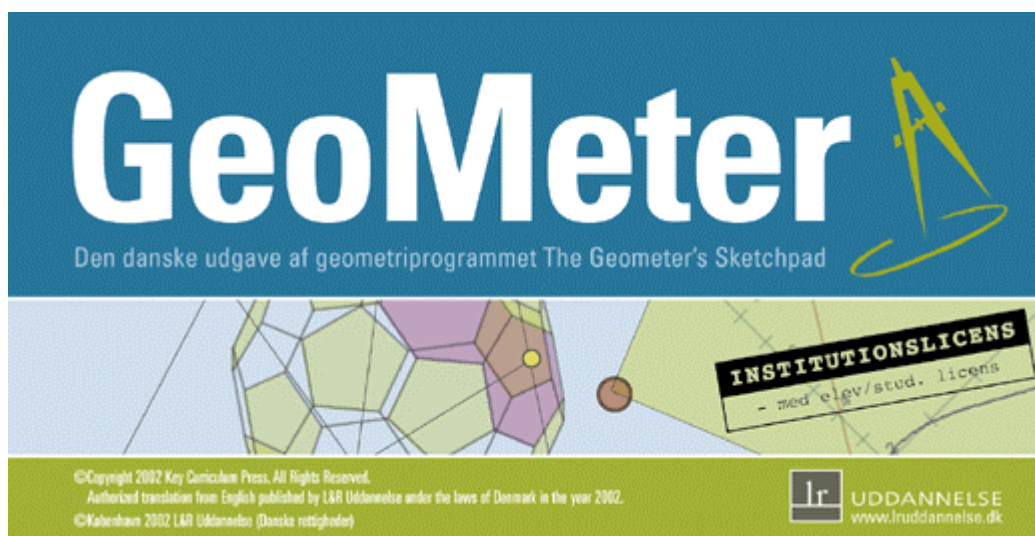


EDB-programmer til matematikundervisningen.

GeoMeter - en dansk udgave af Geometers SketchPad

af Bjørn Felsager, Knud Nissen og Nils Fruensgaard

Flagskibet blandt geometriprogrammer – The Geometer's SketchPad – er kommet i en helt ny udgave, version 4. Og denne gang følger der oven i købet en dansk forhandler med, idet forlaget L&R Uddannelse har påtaget sig ikke blot at forhandle programmet i Danmark, men også det omfattende job på glimrende vis at oversætte programmet inklusive hjælpeteksterne og de indledende eksempler til programmet til dansk.



For dem der allerede kender programmet er der sket en betydelig opstramning af vinduesbrugerfladen og Geometer/SketchPad fremtræder nu endeligt som et fuldt moderne windowsprogram med alt, hvad man kan forvente sig af tastaturgenveje, musestyrede objekter og dokumentstyring med dertil hørende omfattende multimediestøtte. Men også den matematiske side af programmet har været en grundig tur gennem omfattende pædagogiske overvejelser, om hvordan programmet kan gøres mere brugervenligt og nyttigt i den daglige matematikundervisning på alle niveauer: Fra leg med geometri i de tidligste klasser i folkeskolen over undervisningsforløb og projekter i gymnasiet til avancerede visualiseringsprojekter på universitetsniveau.

Geometer/SketchPad er først og fremmest et **visualiseringsprogram**, hvor man kan frembringe illustrationer, statiske som dynamisk/interaktive, af allehånde geometriske konstruktioner. Programmet dækker fire forskellige slags geometrier afspejlet i fire menuer. Menuen er i hvert tilfælde delt i en startmenu med forholdsvis simple værktøjer og en slutmenu med avancerede værktøjer.

- 1) **Konstruer-menuen**, der dækker klassisk Euklidisk konstruktionsgeometri med passer og lineal, og har geometrisk sted som det avancerede værktøj.
- 2) **Transformer-menuen**, der dækker transformationsgeometri med spejlinger, drejninger, multiplikationer og parallelforskydninger, og har iteration som avanceret værktøj.
- 3) **Mål-menuen**, der dækker metrisk geometri med målinger og konstruktioner baseret på målinger, og har lommeregneren som avanceret værktøj.
- 4) **Graf-menuen**, der dækker elementær koordinatgeometri, samt den indledende analytiske geometri, og har funktionsregneren som avanceret værktøj.

Hver af disse fire typer geometrier er forsynet med værktøjer, der både tillader statiske konstruktioner baseret på faste mål og dynamiske konstruktioner baseret på variable mål. Tilsvarende kan man komme langt med musen alene baseret på **værktøjslinjen** med museværktøjer: Udvalgte konstruktioner og transformationer kan udføres direkte med musen ved hjælp af værktøjerne i værktøjsmenuen, der som menuerne består af først de simple værktøjer, dernæst et avanceret værktøj:



Pile-værktøjet understøtter **transformationerne**:

Parallelforskydninger, drejninger og multiplikationer.

Punkt-værktøjet understøtter konstruktion af såvel frie punkter, som punkter på objekter og skæringspunkter.

Cirkel-værktøjet understøtter konstruktionen af cirkler ud fra centrum og randpunkt.

Linje-værktøjet understøtter de tre typer af linjer: linjestykker, halvlinjer og linjer.

Tekst-værktøjet understøtter navngivningen af objekter og forklarende tekstbokse, der også kan knyttes til objekter.

Makro-værktøjet er det **avancerede værktøj**, som tillader **brugerdefinerede konstruktioner** ved dels at udpege de objekter, der indgår som udgangspunkt for konstruktionen, dels at udpege de objekter, der fremkommer som resultat af konstruktionen. De brugerdefinerede konstruktioner kan benyttes side om side med menuernes konstruktioner og kan gemmes særskilt eller de kan som vist kaldes frem generelt, når de gemmes i makromappen.

Der kommet ekstra kulør på den nye version, hvor farvede objekter nu kan lade farven styre af resultatet af en måling (parametriseret farvevalg). Man kan altså fx konstruere regnbuer med de rigtige farver, ligesom man kan konstruere strålegangen for brydningen i et prisme, hvor brydningen afhænger af den valgte farve på strålen.

Det bør også nævnes at store dele af programmets konstruktioner kan udgives direkte på nettet som web-sider, vel at mærke som dynamiske illustrationer, hvor man altså kan deformere figuren ved at trække i punkter osv. og således selv gå på opdagelse i web-figuren.

På trods af de mange avancerede faciliteter skal man ikke være bange for at almindelige elever ikke kan finde ud af at håndtere programmet. Geometer fungerer netop på mange niveauer og kan derfor anvendes af elever på alle klassetrin fra tidligt i folkeskolen helt frem til universitetet. Alle geometriprogrammer understøtter selvfølgelig klassisk Euklidisk geometri – men Geometer kan så meget mere. Det giver mulighed for undervisningsdifferentiering med udfordringer for alle. Og det giver mulighed for at følge op på Geometer hele vejen gennem gymnasiet frem til de mest avancerede niveauer. Geometer kan ikke bare bruges med succes fra første dag i hf fællesfag og naturfag for sproglige, men det kan også bruges som et af mange mulige udgangspunkter for de afsluttende valgfrie emner på højt niveau eller som udgangspunkt for den store skriftlige opgave i 3g.

Og så er der prisen! Ikke bare kan programmet nu på grund af L&R uddannelses fortrinlige initiativ fås på dansk, men også til yderst rimelige priser (som alle er eksklusive moms):

- En privatbruger licens (uden manual) fås til 210 kr.
- En skolelicens, der dækker alle skolens maskiner, koster 2.100 kr.
- En totallicens, der dækker alle skolens brugere (herunder elevernes hjemmearbejde og eksamen), koster 3.500 kr.
- Geometer forhandles her i landet af: L&R Uddannelse, Pilestræde 52, 1112 København K, Telefon: 3343 3399, Telefax: 3343 3390
lru@lruddannelse.dk , www.lruddannelse.dk

Det er nu mere end ti år siden vi for første gang introducerede SketchPad i det danske gymnasium i forbindelse med afholdelsen af de landsdækkende faglige efteruddannelseskurser i EDB. Nu er programmet endeligt kommet til landet, og vi kan kun anbefale, at man tager godt imod det. Geometriprogrammer vil formentlig komme til at spille en stadig stigende rolle i gymnasieundervisningen de kommende år med den langt større valgfrihed og de mange muligheder for projekter, der er lagt op til i det nye standardforsøg. Og med fremkomsten af en ny generation af geometriprogrammer, hvoraf Geometer er en fornem repræsentant, er det bestemt ikke kun CAS-programmerne, der bør løbe med interessen!

PS. En udvidet anmeldelse med eksempler på brugen af de avancerede værktøjer kan selvfølgelig findes på www.mat.dk under UV-midler og software.