

## Perspektivkasser og matematik

*Claus Jensen*

---

Harrildvej 41  
DK-9240 Nibe, Danmark  
claujen@hotmail.com

### *Perspektivlærens opdagelse og udbredelse*

Perspektivlærens opdagelse i begyndelsen af 1400-tallet tilskrives almindeligvis Filippo Brunelleschi (1377–1446), arkitekten bag den vidunderlige kuppel på Domkirken i Firenze – og bag mange andre bygninger i byen. På rent empirisk grundlag udbredte Brunelleschi sin metode til at give et todimensionalt billede en illusion af tredimensionalitet, og han demonstrerede i praksis sin metodes effektivitet og anvendelighed på en så slående og overbevisende måde, at samtidens kunstnere omgående og begejstret tog metoden til sig.<sup>1</sup>

I de følgende århundreder udvikledes gradvist det teoretiske grundlag for perspektivlæren,<sup>2</sup> idet kunstnernes teoretiske og praktiske indsigt snart nåede et sådant niveau, at man ikke blot fremstillede perspektivisk korrekte billeder i stor mængde, men også hurtigt fik overskud til at lege: først med fremstilling af *anamorfoser*,<sup>3</sup> senere med konstruktion af *perspektivkasser*.<sup>4</sup>

### *Hvad er en perspektivkasse?*

Fremstillingen af perspektivkasser var et populært, men kortvarigt fænomen, der kunne iagttages i Holland i årene ca. 1650–75. Følgende skildring af englænderen John Evelyn, der i 1656 så en perspektivkasse i London, illustrerer emnets fascinationskraft på samtiden, og beretningen antyder samtidig, hvad en perspektivkasse er:

... was shew'd me a pretty Perspective & well represented in a triangular Box, the greate Church of Harlem in Holland, to be seene thro a small Hole at one of the Corners, & contrived into a hansom Cabinet. It was so rarely don, that all the Artists and Painters in Towne, came flocking to see & admire it.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup>Frandsen pp. 58–60, Zeeman.

<sup>2</sup>Andersen 1993, Andersen 2005, Frandsen pp. 50–77, Vestergaard pp. 7–8.

<sup>3</sup>Andersen 1996, Elffers, Schuyt, Leeman, Baltrusaitis.

<sup>4</sup>Koslow, Brusati pp. 169–217, Koester pp. 276–285, Ebert-Schifferer pp. 272–277, Cole pp. 36–37, Elffers, Schuyt, Leeman pp. 69–97, Andersen 2005.

<sup>5</sup>Brown, Bomford, Plesters, Mills p. 62.




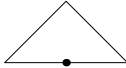


Den mest raffinerede af de bevarede perspektivkasser skyldes Samuel van Hoogstraten (1627–78), der efter endt læretid i Rembrandts værksted udviklede sig til at blive en sand mester i illusionistisk kunst, og som hurtigt kom til at udføre opgaver for adskillige af Europas fyrstehoffer. Hans perspektivkasse er afbildet på figur 1. Heraf samt af Evelyn's beskrivelse fremgår, at en perspektivkasse er en trækasse, hvis indre er bemalet, så iagttageren oplever en fascinerende kombination af virkelighed og illusion. Kassens indre kan i dag iagttages gennem en større åbning i en af dens vægge, men det, man ser herigennem, virker stærkt forvrænget. Åbningen er nemlig ikke beregnet til at se igennem: oprindeligt var den dækket med gennemskinneligt pergament, som lod lys komme ind, men holdt nyfigne blikke ude. Iagttageren skal derimod se gennem et af de to kikhuller, som er anbragt i endepanelerne. Gør man det, opleves et livagtigt hollandsk 1600-tals interiør med borde, stole, personer og sågar en lille hund. Men i kraft af den perspektiviske bemaling på vægge, loft og gulv fremtræder lokalet som længere, bredere og højere, end det i virkeligheden er. Ja, nogle af de andre kasser ser endda ud til at være rektangulære, selv om de i virkeligheden er enten trekantede eller femkantede (se tabellen side 162).

Det er værd at bemærke, at disse hollandske perspektivkasser er aldeles tomme, og at den illusionistiske effekt fremkommer alene i kraft af de perspektivisk tilrettelagte bemalinger af det indre. Den perspektivkasse, der omtales i Oehenschlägers (1779–1850) Sanct Hansaften-spil, som måske af og til stadig indgår i det danske gymnasiepensum, er derimod af en helt anden type: ifølge digtets tekst en miniature-teaterscene med udskiftelige kulisser, som tillader sceneskift. Det er formentlig denne senere perspektivkassetype, der kan ses på malerier af Jens Juel (1745–1802): *Nächtliche Strassenszene auf dem Berg in Hamburg* fra 1764, se figur 2, og af Christian August Lorentzen (1749–1828): *Mand og børn med perspektivkasse*, Museet på Sønderborg Slot, Sønderborg, se figur 3.



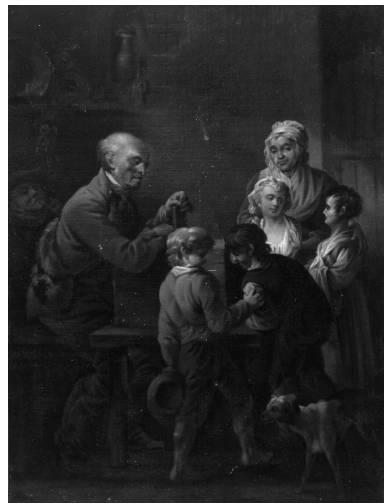
Figur 1: Samuel van Hoogstratens perspektivkasse, ca. 1655–1660, National Gallery in London. Gengivet efter plate V i Celeste Brusati: *Artifice and Illusion. The Art and Writings of Samuel van Hoogstraten*, Chicago & London 1995, med forfatterens tilladelse.

## Bevarede perspektivkasser

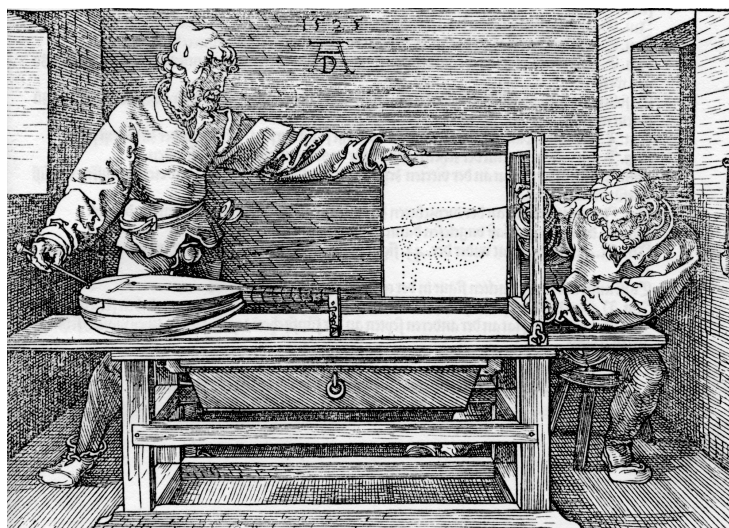
| Sted                      | Datering  | Form                                                                               | Antal kikhuller | Motiv                         | Kunstner               |
|---------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|
| Nationalmuseet København  | 1655–1660 |   | 1               | En reformert kirke            | Anonym                 |
| Nationalmuseet København  | ca. 1660  |   | 1               | En katolsk kirke              | Anonym                 |
| Nationalmuseet København  | 1665–1670 |   | 1               | Et hollandsk vorhuis          | Anonym                 |
| Bredius Museum Haag       | 1670–1675 |   | 1               | Et hollandsk vorhuis          | Anonym                 |
| Detroit Institute of Arts | 1663      |   | 1               | Et stort lokale               | Anonym                 |
| National Gallery London   | 1655–1660 |  | 2               | Det indre af et hollandsk hus | Samuel van Hoogstraten |



Figur 2: Maleri af Jens Juel (1745–1802): *Nächtliche Strassenszene auf dem Berg in Hamburg*, 1764, Museum für Hamburgische Geschichte, Hamburg.



Figur 3: Maleri af Christian August Lorentzen (1749–1828): *Mand og børn med perspektivkasse*, Museet på Sønderborg Slot, Sønderborg.



Figur 4: Illustration i Albrecht Dürer: *Unterweisung der Messung*, Nürnberg 1525.

### Centralprojektioner

I Holland fremstilledes i den nævnte korte periode ca. 1650–75 talrige perspektivkasser, hvoraf i dag desværre kun seks er bevaret, se tabellen side 162.<sup>6</sup>

Det beskedne antal til trods, er vidt forskellige former heldigvis repræsenteret: tre trekantede (heraf én retvinklet og to spidsvinklede), to firkantede og en enkelt femkantet. Uanset formen er de imidlertid alle konstrueret ved en elegant kombination af et antal centralprojektioner, der har fælles øjepunkt, men forskellige billedplaner.

Figur 4 illustrerer, hvordan en lut punkt for punkt afbildes perspektivisk vha. en centralprojektion, her i Albrecht Dürers kunstneriske fremstilling fra 1525:<sup>7</sup> en øsken på væggen til højre repræsenterer *øjepunktet*, og trærammen på bordet udgør *billedplanen*. Et lærred er vha. hængsler monteret på rammen, således at lærredet kan åbnes og lukkes i forhold til denne. Hjælperen tv. har valgt et punkt på lutten, og punktets *synsstråle* er repræsenteret ved en snor, som er udspændt fra øsken til punkt. På rammen er monteret et bevægeligt trådkors, som kunstneren th. indstiller, således at trådkorsets kryds markerer skæringspunktet mellem synsstrålen og billedplanen. Derpå fjernes snoren, lærredet lukkes i, og trådkorsets position overføres med kul e. lign. til en prik på lærredet. Hermed er det valgte punkt projiceret

<sup>6</sup>I skrivende stund kan størstedelen af de seks bevarede perspektivkasser ses på følgende internetadresser:

København: [http://www.kunstkammer.dk/Schilderi/genstande\\_schilderi\\_lit.asp?ID=132](http://www.kunstkammer.dk/Schilderi/genstande_schilderi_lit.asp?ID=132)

[http://www.kunstkammer.dk/Schilderi/genstande\\_schilderi.asp?ID=247](http://www.kunstkammer.dk/Schilderi/genstande_schilderi.asp?ID=247)

<http://www.kb.dk/kultur/expo/porten/96-illus/10persp.htm>

Haag: <http://www.museumbredius.nl/schilders/elinga.htm>

Detroit: <http://www.dia.org/collections/euroart/dutch/35.101.html>

London: <http://www.nationalgallery.org.uk/cgi-bin/WebObjects.dll/CollectionPublisher.woa/wa/work?workNumber=NG3832>

<sup>7</sup>Dürer p. Q iii.



på billedplanen, så lærredet kan åbnes, hjælperen kan vælge et nyt punkt, snoren udspændes, og hele processen gentages. På lærredet fremtoner allerede et billede af lutten, så de to herrer har åbenbart været i gang med arbejdet i et stykke tid.

Samme snoreprincip er anvendt i det pædagogiske perspektivinstrument på figur 5, blot udgår der her fra øjepunktet (stolpespidsen i forgrunden) ikke én, men mange snore til udvalgte punkter i motivet bag billedplanen.

Udspænding af snore er imidlertid langsommeligt. Det er langt hurtigere at lade lysstråler repræsentere synsstrålerne, sådan som det sker på figur 6. Figuren illustrerer Plinius den Yngres (23–79 e. Kr.) beretning om, hvordan malerkunsten og terrakottakunsten opstod i Grækenland:<sup>8</sup>

Hvornår maleriet er opstået er usikkert, og det falder uden for dette værks rammer at drøfte spørgsmålet ... Nogle mener, at det opstod i Sicyon andre i Korinth, men alle er enige om, at det tog sin begyndelse med at man tegnede et omrids efter en persons skygge, og billeder i starten lavedes således ... Samme jord var skyld i, at Butades, en pottemager fra Sicyon som den første begyndte at lave portrætter i ler takket være sin datter. Hun var forelsket i en ung mand, og da han skulle rejse udenlands, tegnede hun på væggen et omrids af det skyggebillede, hans ansigt ved lampelysets hjælp kastede på væggen ...

Her optræder altså en centralprojektion, hvor øjepunktet repræsenteres af den olielampe, der hænger midt i pottemagerværkstedet, og hvor billedplanen er væggen til venstre. Men samtidig hermed projiceres alle værkstedets objekter jo på fire andre billedplaner, nemlig værkstedets højre væg, bagvæggen, loftet og gulvet. Der er altså ligesom i en perspektivkasse tale om et antal centralprojektioner, der har fælles øjepunkt, men forskellige billedplaner.



Figur 5: Instrument (defekt) til demonstration af en centralprojektion, Musée des Arts et Métiers, Paris.

### ***Samuel van Hoogstratens perspektivkasse***

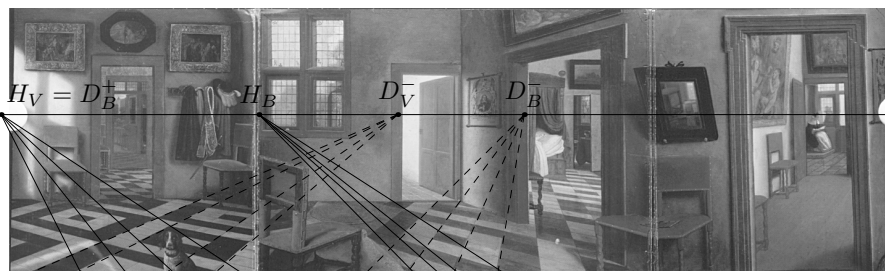
Samuel van Hoogstratens perspektivkasse befinder sig på National Gallery i London. Indtil for få år siden solgte National Gallery's museumsbutik en model af perspektivkassen, lavet i pap i målestoksforholdet ca. 1 : 5. En kopi af perspektivkassen – i naturlig størrelse – findes på Göteborgs Konstmuseum. Den originale kasse er indvendigt 77,9 cm lang, 51,2 cm bred og 52,4 cm høj. Den er signeret, men ikke dateret, og den har i modsætning til de andre bevarede kasser hele to kikhuller,

<sup>8</sup>Plinius pp. 7 og 42



Figur 6: J. E. Hummel: *Die Erfindung der Zeichenkunst*, kridttegning o. 1830, Staatliche Museen zu Preußischer Kulturbesitz, Berlin.

et i hvert endepanel, placeret lige over for hinanden, i endepanelets sammenføjning med frontpanelet. Da intet billede kan iagttages perspektivisk korrekt fra to forskellige øjepunkter, skulle man tro, at to kikhuller ville medføre problemer. Af det følgende vil fremgå, hvordan van Hoogstraten har løst en sådan latent konflikt.



Figur 7: Samuel van Hoogstratens perspektivkasse, National Gallery in London: de to endepaneller nedlagt i bagvæggens plan.

Figur 7 viser de to endepaneller nedlagt i bagvæggens plan. Som det ses, er bagvæggen og venstre endepanel forsynet med et *illusionistisk* flisegulv. Kassens bund, som skimtes på figur 1, og som er gengivet på figur 8, er derimod forsynet med et *virkeligt* flisegulv.

### Venstre endepanel

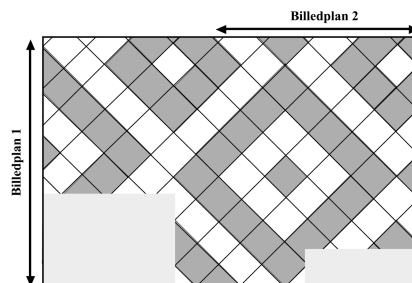
Venstre endepanels illusionistiske fliser er konstrueret på følgende måde: På figur 8 markerer *Billedplan 1* den aktuelle billedplan. De (usynlige) linjer gennem fliserens hjørner, som går i kassens længderetning, er ortogonale i forhold til *Billedplan 1*. Opfattes højre kikhul som punktformigt, vil centralprojektion med dette punkt som øjepunkt projicere ortogonerne i linjer, som konvergerer i panelets hovedforsvindingspunkt  $H_V$ . Som bekendt fremkommer hovedforsvindingspunktet ved at projicere øjepunktet vinkelret på billedplanen (se rammen side 170), og da hullerne

som nævnt er anbragt diametralt over for hinanden, så har projektionen fra højre kikhul mod venstre endepanel netop sit hovedforsvindingspunkt beliggende i venstre kikhul! Det hele bekræftes af de fuldt optrukne hjælpelinjer, som på figur 7 er indtegnet på venstre endepanel: linjerne gennem de illusionistiske flisers hjørner konvergerer faktisk i det venstre kikhul. På figur 8 danner fliserens *sider* rette linjer, som skærer *Billedplan 1* under vinkler på  $45^\circ$ . Ved centralprojektion projiceres de to sæt sider derfor i rette linjer, som konvergerer i distancepunkterne  $D_V^-$  og  $D_V^+$ , som begge falder uden for endepanelet. På figur 7 ses netop, at de punkterede linjer, der indeholder det ene sæt flisesider, virkelig har et fælles punkt  $D_V^-$ , der i denne udfoldede version netop falder på en af bagvæggens dørpaneler. Det andet sæt sider konvergerer tilsvarende i det andet distancepunkt  $D_V^+$ , som ikke er vist, da det ligger uden for figurens venstre kant. Længden af linjestykket fra  $H_V$  til  $D_V^-$  udgør centralprojektionens *distance*, altså afstanden fra øjepunktet til billedplanen, i dette tilfælde det samme som kassens længde. På figur 7 kan det kontrolleres, at linjestykket fra  $H_V$  til  $D_V^-$  virkelig har samme længde som bagvæggen!

På figur 7 udgør forbindelseslinjen mellem de to kikhuller de tre panelers horisontlinjer, ved endepanelernes nedlægning anbragt i hinandens forlængelse. De tre paneler indeholder i alt fire hovedforsvindingspunkter (se figur 10) og dermed otte distancepunkter, som alle ligger på denne »fælles« horisontlinje. To af distancepunkterne falder dog uden for figuren, og visse af de resterende 10 punkter er sammenfaldende, se nedenfor.

### Højre del af bagvæggen

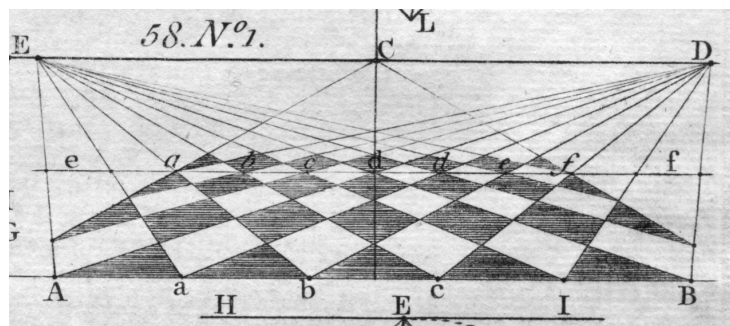
De illusionistiske fliser på bagvæggens *højre* del er konstrueret således: På figur 8 angiver *Billedplan 2* den nu aktuelle billedplan. Denne del af bagvæggen kan i praksis kun iagttages fra det *venstre* kikhul, som altså er øjepunkt for den nu aktuelle centralprojektion. De usynlige linjer, som på figur 8 går gennem fliserens hjørner, og som peger i kassens bredderetning, er ortogonale i forhold til *Billedplan 2*. Ortogonerne afbildes ved centralprojektion i linjer, der konvergerer i projektionens hovedforsvindingspunkt  $H_B$ , og dette fremkommer som sædvanligt ved at projicere øjepunktet vinkelret ind på billedplanen (s forlængelse). Da kassen er rektangulær, må  $H_B$  således ligge i sammenføjnngen mellem de to paneler, og



Figur 8: Tegning af de virkelige fliser i bunden af Samuel van Hoogstrats perspektivkasse.

som nævnt på horisontlinjen. Dette bekræftes af, at horisontlinjens skæringspunkt med panelsammenføjnningen iflg. figur 7 virkelig vha. rette linjer kan forbindes med hjørnerne i de illusionistisk malede fliser. Disse forbindelseslinjer kan meget vel være tegnet vha. af tynde snore fastgjort til en stift anbragt i punktet  $H_B$ . I omegnen om dette punkt ses faktisk et antal små huller, som tyder på, at stifter har været fastgjort her.<sup>9</sup>

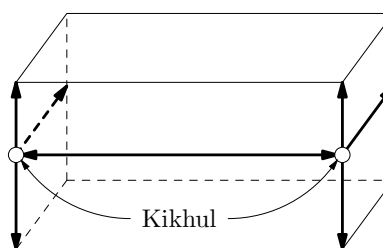
På figur 8 ligger siderne i bundens virkelige fliser på to sæt rette linjer, der skærer *Billedplan 2* under vinkler på  $45^\circ$ . Bagvæggens to tilsvarende sæt illusionistiske flisesider, hvoraf det ene sæt på figur 7 er markeret med punkterede rette linjer, konvergerer derfor i billedplanens to distancepunkter  $D_B^-$  og  $D_B^+$ , beliggende på horisontlinjen, symmetrisk på hver side af  $H_B$ . Det kontrolleres let, at distancen – afstanden fra  $H_B$  til  $D_B^-$  (eller til  $D_B^+$ ) – virkelig er lig afstanden fra det aktuelle øjepunkt til billedplanen, i dette tilfælde det samme som kassens *bredde*. De tre linjebundter, som konvergerer i hhv.  $D_B^+$ ,  $H_B$  og  $D_B^-$  svarer i øvrigt netop til en figur i MALTON, her gengivet som figur 9. Van Hoogstratens fliser på figur 7 fremtræder dog en del mere »forvredne« end Maltons.



Figur 9: Illustration i Thomas Malton: *A Compleat Treatise of Perspective*, London 1778: plate XII fig. 58 no. 1.

### De øvrige paneler

Tilsvarende analyser vedr. perspektivkassens øvrige paneler, herunder kassens gulv og loft, viser, at bemalingen af det indre er foretaget på grundlag af i alt 8 centralprojektioner, fire og fire med fælles øjepunkt, men med forskellige billedplaner. Figur 10 viser beliggenheden af de 8 hovedforsvindingspunkter. Eksempelvis er møblers – og måske hundens – virkelige ben ortogonale i forhold til gulvets plan. De dele af benene, som er malet illusionistisk på gulvet, konvergerer derfor mod et af gulvplanens to hovedforsvindingspunkter. Tilsvarende har loftet to illusionistiske



Figur 10: De 8 hovedforsvindingspunkter i Samuel van Hoogstratens perspektivkasse.

<sup>9</sup>Oplysning meddelt af museumsinspektør David Bomford, National Gallery, London

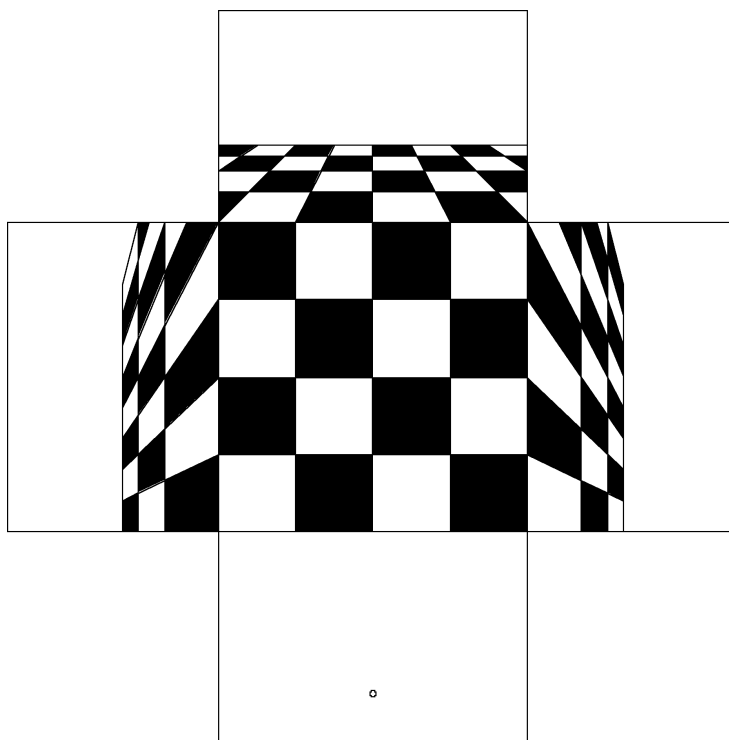


### *Konstruer din egen perspektivkasse*

Af ovenstående fremgår, at væggenes illusionistiske fliser kan konstrueres, så snart følgende valg er truffet:

- kassens form og dimensioner
- placeringen af kikhul(ler)
- gulvets virkelige fliser

Figur 12 viser geometrien i en udfoldet version af en moderne rektangulær perspektivkasse med ét kikhul, hvor det manglende låg fungerer som lysindtag. Kassen er konstrueret vha. geometriprogrammet Geometer's Sketchpad. Hvis figuren kopieres, klippes ud og foldes, kan man let forvisse sig om, at illusionen er særdeles virksom. På tilsvarende måde kan man konstruere perspektivkasser, som er trekantede, femkantede osv. Prøv selv, og god fornøjelse!<sup>11</sup>



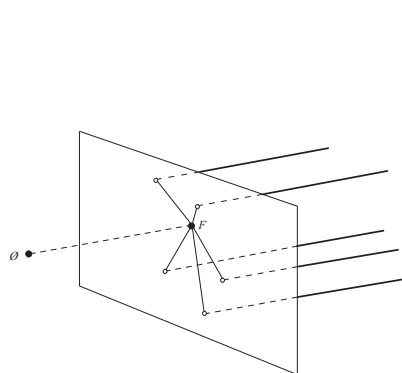
*Figur 12:* Udfoldet perspektivkasse konstrueret ved hjælp af programmet Geometer's Sketchpad.

<sup>11</sup>Denne artikel er en revideret version af et foredrag holdt i 1995 på Institut for Videnskabs-historie, Aarhus Universitet. Tak til Kirsti Andersen og de tilstedeværende studerende for kritik, som forbedrede min indsigt i emnet. Teksten er – bortset fra enkelte ændringer og tilføjelser – identisk med en artikel med samme titel, bragt i tidsskriftet Matilde, nr. 19, marts 2004, pp. 20–25 + bagsiden af nr. 19. Matilde-teksten blev trykt, uden at der var lejlighed til korrekturlæsning, og indeholder derfor adskillige fejl i forhold til nærværende tekst.

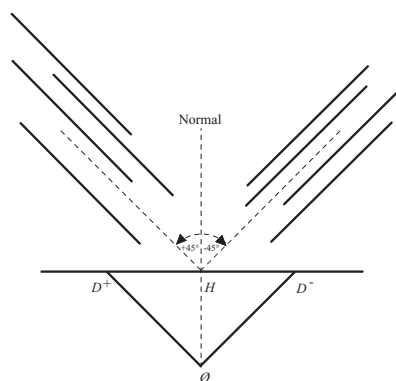
### Om perspektivlærens grundbegreber

Perspektivlærens mest fundamentale egenskab er, at en centralprojektion afbilder ethvert bundt af parallelle linjer fra det 3-dimensionale rum i et plant linjebundt, som har et punkt fælles – parallelbundtets såkaldte *forsvindingspunkt*. Det er her og i det følgende naturligvis en forudsætning, at de optrædende parallelbundter alle består af såkaldte *frontlinjer*, dvs. linjer, som skærer billedplanen.

Figur (i) illustrerer situationen: Centralprojektion med øjepunkt  $\emptyset$  afbilder et parallelbundt af frontlinjer i et plant linjebundt med punktet  $F$  som fællespunkt.



Figur (i): Konstruktion af forsvindingspunktet  $F$  for et bundt af parallelle linjer.



Figur (ii): Billedplanen set »fra oven«, med angivelse af øjepunkt, hovedforsvindingspunkt og distancepunkter.

Det er let at indse, at parallelbundtets forsvindingspunkt  $F$  kan bestemmes som skæringspunktet mellem billedplanen og en hjælpelinje, der går gennem øjepunktet, og som er parallel med linjerne i parallelbundtet. Hvis parallelbundtet specielt består af *ortogonaler*, dvs. linjer, der er vinkelrette på billedplanen, så er den nævnte hjælpelinje jo også vinkelret på billedplanen. Ortogonalernes forsvindingspunkt, det såkaldte *hovedforsvindingspunkt*, er derfor *øjepunktets vinkelrette projektion på billedplanen*. Endvidere er det klart, at ethvert vandret parallelbundt har sit forsvindingspunkt liggende på den vandrette linje i billedplanen, som går gennem hovedforsvindingspunktet. Denne linje er *horisontlinjen*. Blandt de vandrette parallelbundter er der to, som er vigtigere end alle andre, nemlig de to, som danner en vinkel på enten  $+45^\circ$  eller  $-45^\circ$  med billedplanens normaler. De to tilsvarende forsvindingspunkter er de såkaldte *distancepunkter*, der altså ligger på horisontlinjen, symmetrisk omkring hovedforsvindingspunktet. Figur (ii) viser billedplanen set »fra oven«.  $H$  er *hovedforsvindingspunktet*,  $D^+$  og  $D^-$  de to distancepunkter.

## Litteratur

- [ANDERSEN 1993] Kirsti Andersen: *Geometrien bag perspektivet*, Matematiklærerforeningen 1993.
- [ANDERSEN 1996] Kirsti Andersen: The Mathematical Treatment of Anamorphoses from Piero della Francesca to Nicéron, i *History of Mathematics: States of the Art*, New York 1996.
- [ANDERSEN 2005] Kirsti Andersen: *The Geometry of an Art. The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*, Springer Verlag, New York, under udgivelse.
- [BALTRUSAITIS] Jurgis Baltrusaitis: *Anamorphic Art*, Cambridge 1977.
- [BROWN, BOMFORD, PLESTERS, MILLS] Christopher Brown, David Bomford, Joyce Plesters og John Mills: Samuel van Hoogstraten: Perspective and Painting, *National Gallery Technical Bulletin* **11**, 60–85 (1987).
- [BRUSATI] Celeste Brusati: *Artifice and Illusion. The Art and Writings of Samuel van Hoogstraten*, Chicago & London 1995.
- [COLE] Alison Cole: *Perspektiv*, København 1997.
- [DÜRER] Albrecht Dürer: *Unterweisung der Messung*, 1. udgave: Nürnberg 1525, facsimileudgave: Nördlingen 1983.
- [EBERT-SCHIFFERER] Sybille Ebert-Schifferer et al.: *Deceptions and Illusions. Five Centuries of Trompe l’Oeil Painting*, Washington 2002.
- [ELFFERS, SCHUYT, LEEMAN] Joost Elffers, Michael Schuyt og Fred Leeman: *Anamorphosen. Ein Spiel mit der Wahrnehmung, dem Schein und der Wirklichkeit*, Köln 1981.
- [FRANDSEN] Jesper Frandsen: *Ind i perspektivet*, Systime 1994.
- [KOESTER] Olaf Koester et al.: *Blændværker. Gijsbrechts – Kongernes Illusionsmester*, København 1999.
- [KOSLOW] S. Koslow: “De wonderlijke Perspectyfkas”. An Aspect of Seventeenth Century Dutch Painting, *Oud Holland* **82**, 33–56 (1967).
- [MALTON] Thomas Malton: *A Compleat Treatise of Perspective*, London 1778.
- [PLINIUS] Gaius Plinius Secundus: *Græsk-Romersk Kunsthistorie. Malerkunsten og Terrakottakunsten*, oversat af Jacob Isager, Odense 1978.
- [VESTERGAARD] Erik Vestergaard: *Matematik i perspektiv*, Abacus 1995.
- [ZEEMAN] Christopher Zeeman: *Geometry and Perspective*, Videofilm produceret af The Royal Institution of Great Britain in association with The Department of Education and Science, BBC Milton Keynes 1986.