

Karsten Bangsgaard
Thomas R. S. Albrechtsen

Leonardo da Vinci



Fortællinger om mennesket og naturen

Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik, Syddansk Universitet
Nummer 2 • 2007



Den Europæiske Socialfond

Skrift nr. 2

Leonardo da Vinci - Fortællinger om mennesket og naturen

© 2007 Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik, Syddansk Universitet

Grafisk tilrettelæggelse, billedbearbejdning og typografering: Jan Alexis Nielsen

Bogen er sat med Adobe Garamond Pro og er trykt hos

Print & Sign, Odense

1. udgave 1. oplag

Printed in Denmark

ISBN 978-87-92321-00-8

Skriftserie udgivet af

Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik

Syddansk Universitet

Campusvej 55

5230 Odense M

www.sdu.dk/namadi

Indholdsfortegnelse

Forord	s. 4
1. Leonardo da Vincis livshistorie	s. 6
2. Om at fortælle	s. 10
3. Fortællinger om og af Leonardo	s. 12
4. Leonardo and the Mona Lisa	s. 40
5. Leonardo og det ændrede verdensbillede i Renæssancen	s. 44
6. Leonardo og Den Vitruvianske Mand	s. 51
7. Leonardo om fald og flyvning	s. 68
8. Leonardo om vind og vejr	s. 76
9. Leonardos undersøgelser af menneskets indre organer	s. 86
10. Leonardo og menneskets ret til brug af naturen	s. 93
11. Appendiks: Udvalgte tegninger og malerier af Leonardo	s. 97
Kildehenvisninger	s. 114

Forord

Som angivet i undertitlen skal det foreliggende undervisningsmateriale bidrage til at bringe mennesket Leonardo da Vinci og fortællingen ind i naturfagsundervisningen. Førende læringsforskere er i de seneste år blevet opmærksomme på, at fortællingen, og det at fortælle har stor betydning for vores læring. Fortælling er den tidligste og mest naturlige form, vi former vores erfaringer og viden på. Det er det sprog, vi normalt bruger til at fortælle om vort liv og de erfaringer, vi har gjort. Fortællingen er et af de få kulturelle redskaber, vi har til rådighed til at erindre. Fortællingen gør det muligt for os at referere til fortidens begivenheder og aktører samt at relatere disse til nutiden. Som en følge af den øgede forståelse af, at det er fortællingen, som hjælper os til at forstå og handle, må fortællingen derfor have en naturlig plads i undervisningen i fag som matematik, natur og teknik, fysik/kemi og biologi. Fortællingen skal ikke indgå i undervisningen i disse fag som en appetitvækker, men som et naturligt element i undervisningen og en ligeværdig partner til den traditionelle tilgang, hvor der argumenteres på et logisk og rationelt grundlag.

Undervisningsmaterialet om Leonardo da Vinci er et konkret resultat af udviklingsprojektet *Fra HCA til Ø*, der blev afviklet i perioden 2004-2006 med deltagelse af Syddansk Universitet, Amtscentret for Undervisning Fyns Amt, Rudkøbing Skole, Assensskolen og Odense Tekniske Gymnasium. Projektet, der fik økonomisk støtte fra *LB Fonden til Almenvelgørende Formål*, havde til formål at afprøve pædagogisk nyskabende undervisningsmetoder og nye undervisningstemaer i grundskolen og på gymnasialt niveau. De såkaldte rugekasse-møder var den centrale aktivitet i projektet. Her mødtes fagdidaktiske forskere og praktiserende undervisere for at inspirere hinanden til at udvikle og afprøve nye læringsformer, som taler til fantasien og kombinerer emneområder på tværs af de gængse faggrænser - både inden for de naturvidenskabelige fag og mellem de naturvidenskabelige og humanistiske fag. Et konkret resultat af rugekasse-møderne var forløbet om Leonardo da Vinci, som Helle Hansen og Peter Faarup fra Rudkøbing Skole tog initiativ til. Forløbet er afprøvet i praksis flere gange og løbende videreudviklet. Idéen til dette undervisningsmateriale

udsprang fra erfaringerne fra Rudkøbing Skole og udviklingen foregik løbende i samarbejde med Helle Hansen og Peter Faarup – Dem vil vi gerne takke for et godt og givtigt samarbejde.

Materialet er anvendt i det af Den Europæiske Socialfond støttede projekt Fremtidens Naturfaglige Lærere, som har til formål at udvikle et forskningsbaseret videreuddannelsesstilbud til grundskolelærere i form af en Masteruddannelse i Naturfagsundervisning.

1

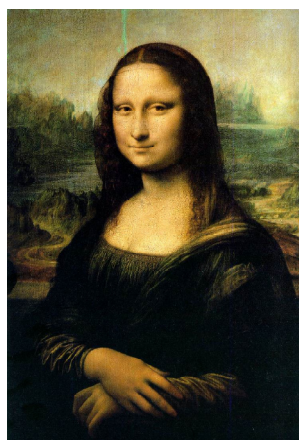
Leonardo da Vincis livshistorie

Leonardo di ser Piero da Vinci (Leonardo søn af Ser Piero fra Vinci) blev født den 15. april 1452 i en lille landsby nær byen Vinci i Italien. Hans mor var en fattig bondepige og hans far var jordejer og en meget velanset mand. Deres forhold var kort, og samme år som Leonardo blev født, giftede faderen sig



Selvportræt (ca. 1513)

med en anden kvinde fra en rig familie. Leonardo voksede op hos sin far, og allerede i en tidlig alder blev det klart, at han var noget specielt. Han var meget musikalsk og viste samtidig evner i matematik. Derudover tilbragte han meget tid med at observere naturen omkring sig, og han tegnede blandt andet mange skitser af planter og dyr. Måske var det disse skitser, der fik faderens øjne op for Leonardos kunstneriske talent. Da de omkring 1469 flyttede til Firenze, sendte han derfor Leonardo i lære hos en af denne tids største kunstnere, Andrea del Verrocchio. Han var billedhugger, maler, guldsmed og meget andet, og han har uden tvivl haft stor indflydelse på Leonardos udvikling.



Mona Lisa (1506)

Efter sin læretid blev Leonardo Verrocchios assistent og han hjalp ham med mange malerier. Dengang var malerier oftest et fælles arbejde, hvor mesteren malede de vigtigste figurer og assistenterne resten efter instruktioner fra mesteren. Leonardo malede selv flere malerier gennem sit liv. To af de kendeste er *Den sidste nadver* og *Mona Lisa*.

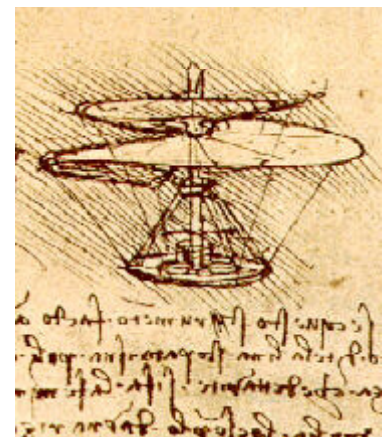
Sammenlignet med andre kendte malere malede han dog ikke meget. Derimod tegnede han flere tusinde skitser af mennesker, steder og idéer/opfindelser. Det første kendte kunstværk af Leonardo er en tegning, han lavede i en alder af 21 år (1473).

Han tog mange noter af det han observerede og tænkte. I begyndelsen var det beskrivelser af hans opfindelser. Senere blev det til "videnskabelig" dokumentation af hans søgen efter principper eller fysiske love og regler. Han har tilsyneladende ikke haft til hensigt at offentliggøre disse noter, og måske var han bange for at andre fik fat i dem, for han skrev alt ned i koder og med "spejl"-skrift. Leonardo levede i Renæssancen, der var tiden efter Middelalderen. Denne periode var blandt andet præget af en interesse for mekanik. Urmagere var eksempelvis velansete folk. Leonardos interesse for mekanik var ligeledes stor. Han fik mange idéer til opfindelser og løsninger på hverdagsproblemer. Han lavede skitser af vandmøller, flyvemaskiner, våben, broer, byer og meget mere. Specielt flyvningen fascinerede ham, hvilket var årsagen til, at han gennemførte detaljerede studier af fuglenes flyvning.



Første kendte tegning af Leonardo da Vinci (1473)

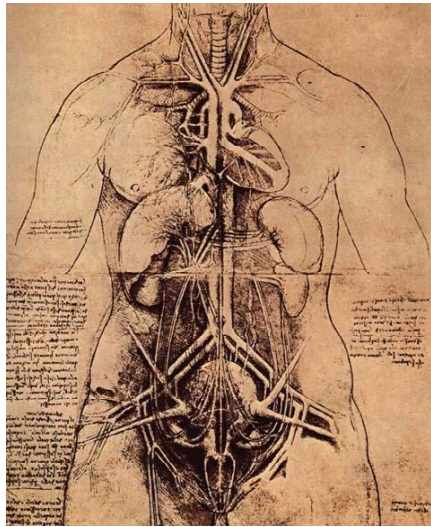
Det var populært for magthavere i Renæssancen at have kunstnere og videnskabsmænd til at arbejde for sig. De skabte kunst og bygningsværker, som fik magthaveren til at fremstå som indflydelsesrig og magtfuld. At have mennesker som Leonardo ansat var et statussymbol. Da Leonardo i 1482 skrev en ansøgning til Hertugen af Milano om at komme i hans tjeneste, blev han også straks ansat. Her fik han sit eget værksted med flere hjælpere.



Skitse af helikopterlignende fartøj

I år 1500 vendte Leonardo tilbage til Firenze og de følgende år boede han i forskellige byer. Det var i denne periode, han udviklede sine idéer om at flyve. En anden stor interesse var menneskets anatomi. Han dissekerede mange lig og tegnede yderst detaljeret i sine notesbøger, alt hvad han så. Han blev gang på gang overvældet af kroppens skønhed. Ved siden af en tegning af et hjerte har han fx. skrevet: "Hvilket fantastisk instrument som Herren over alting har skabt!"

I de første år af 1500-tallet var der krige mellem italienske byer og Frankrig. Disse krige var årsag til, at Leonardo i denne periode flyttede mellem flere byer. I 1515 erobrede Frans den I af Frankrig Milano, og som følge deraf fik Leonardo til opgave at skabe en 'mekanisk løve' til fredsforhandlingerne mellem kongen og Pave Leo X. Det er også fra denne periode, at det sidste kendte maleri (*Johannes Døberen*) malet af Leonardo stammer fra. I 1516 gik Leonardo i tjeneste hos Frans den I.



Skitse af menneskekrop fra 1507

Udover en god løn fik han et landsted nær kongens slot i den franske by Amboise. De to blev gode venner og Frans gav Leonardo frihed og ro til at arbejde. Leonardo levede her sine sidste år. Han døde den 2. maj 1519 i en alder af 67 år.

'Der er aldrig kommet noget menneske til verden som vidste så meget som Leonardo', citat Frans den I.

Tidslinje

1452 (15. april)	Leonardo fødes i en lille by nær Vinci i Toscana, Italien.
1469	Leonardo kommer i lære hos kunstneren Andrea del Verrocchio i Firenze.
1472	Leonardo kan nu officielt kalde sig maler, da han optages i 'Company of Painters'.
1473	Leonardo maler sit tidligst daterede kunstværk, en landskabs-tegning af en dal.
1475-1480	Leonardo færdiggør bl.a. <i>Madonna Benois</i> og <i>Madonna med nelliken</i> .
1476	Leonardo anklages for homoseksualitet. Han frifindes.
1482	Leonardo flytter til Milano, hvor han ansættes af Hertug Ludovico Sforza. Her begynder hans karriere som militær-ingeniør.
1483	Leonardo begynder at male <i>Madonna i grotten</i> (Maleriet hænger i dag i Louvre, Paris).
1483-1489	Leonardos begynder at lave skitser af bl.a. flyvemaskiner og faldskærme.
1487	Leonardo begynder at dissekere mennesker og dyr.
1495-1497	Leonardo maler <i>Den sidste Nadver</i> .
1499	Leonardo flygter til Milano, da Frankrig invaderer Italien.
1503	Leonardo påbegynder arbejdet på maleriet <i>Mona Lisa</i> .
1505	Leonardo laver studier af fugles flyvning.
1505-1507	I denne periode færdiggør Leonardo <i>Mona Lisa</i> .
1506-1513	Leonardo flytter i denne periode en del mellem flere italienske byer.
1513	Leonardo påbegynder maleriet af <i>Johannes Døberen</i> .
1516	Leonardo flytter til Amboise, Frankrig, hvor han skal arbejde for den franske konge Frans den 1. Han tegner stadig, selvom hans højre hånd er lammet – sandsynligvis forårsaget af et slagtilfælde.
1519 (23. april)	Leonardo skriver sit testamente.
1519 (2. maj)	Leonardo dør, 67 år gammel.

2

Om at fortælle

Vi bruger fortællinger i vores dagligdag til at give verden mening. Fortællinger er med til at skabe sammenhæng i vores liv. Fortællinger er ikke bare opdigtning, men er vores kreative efterligninger af verden. En fortælling er en fortolkning af menneskets virkelighed, der så igen kan fortolkes af andre mennesker gennem læsning eller ved at lytte. Fortællinger kan være myter, der prøver at give svar på livets store spørgsmål. Vi støder på fortællinger alle steder: fx i reklamer hvor virksomhedernes produkter skal fortælle en historie, der giver køber og sælger en særlig identitet, politikere fortæller historier, journalister fortæller historier, forældre og bedsteforældre fortæller historier, præster fortæller historier. Alle de mennesker du støder på igennem dit liv har en historie at fortælle om sig selv og om andre. Det er bl.a. gennem fortællinger, vi giver folk et indtryk af, hvem vi er. En fortælling kan sætte en masse ting i gang. En fortælling kan gøre, at vi vælger en særlig måde at leve på.

En fortælling hænger sammen, og har en begyndelse og en slutning. En fortælling har ét eller flere temaer, som udgør det fortællingen ”handler om”. Der optræder ofte én eller flere centrale personer eller aktører i fortællingen, der udfører noget på et bestemt sted og på et bestemt tidspunkt. Fortællingen bliver desuden altid fortalt af nogen. Fortællinger har et budskab til den eller de, der læser eller lytter til fortællingen. Fortællinger har gerne en grundstemning. De kan fx være sørgelige (tragedie) eller opmuntrende (komedie). Vi taler i dette tilfælde også om fortællingens *genre*. Når du skal analysere eller selv skabe en fortælling, kan det således være en hjælp at stille dig selv følgende spørgsmål:

1. *Hvad* er fortællingens tema? *Hvad* skal der søges informationer om?
2. *Hvem* er fortællingens aktører? *Hvem* fortæller fortællingen?
3. *Hvordan* ser fortællingens opbygning ud?
4. *Hvor* foregår fortællingen?
5. *Hvornår* foregår fortællingen?
6. *Hvorfor* fortælles denne fortælling?

Mindmap:

Nedenstående model kaldes for en *mindmap*. Den giver en oversigt over, hvad en fortælling bl.a. indeholder, ud fra det som netop er blevet beskrevet:



For at lave en god fortælling er det ikke nok bare at sætte sig ned og begynde at skrive. Der må undervejs hele tiden findes forskellige informationer, som bruges i fortællingen. Derfor er *informationssøgning* (på biblioteket, på internettet, i aviser osv.) en væsentlig del af dit arbejde, når du er i gang med at skrive en fortælling.

3

Fortællinger om og af Leonardo

I løbet af sit liv skrev og tegnede Leonardo flittigt sine mange idéer og undersøgelser ned i nogle notesbøger. Men han skrev aldrig selv en egentlig bog. Der er dog senere blevet skrevet meget *om* Leonardo. De følgende tekster giver nogle forskellige eksempler på fortællinger om og af Leonardo.

Eksempel 1

I 1944 skrev Pär Lagerkvist romanen *Dværgen*. Hovedpersonen er en dværg, der arbejder i en italiensk fyrstes hof i 1400-1500-tallets Italien. Dværgen er en gennemført ond figur, der hader blødsødenhed og elsker krig og strid. Det er gennem ham, vi hører om livet ved hoffet.

På et tidspunkt får fyrsten en gæst, som både fascinerer og vækker afsky hos dværgen. Det er en herre ved navn Bernardo, en mand der har mange fællestræk med Leonardo da Vinci.

Dværgen

”...Men han fængsles åbenbart af alt. Han kan tage en sten op fra jorden, har jeg set, og studere den med overordentlig interesse, vende og dreje den og til sidst stikke den til sig som en kostbarhed. Det lader til, at han kan fængsles af hvad som helst. Er han en dåre? En misundelsesværdig dåre! Den, for hvem en sten er værdifuld, må være omgivet af rigdomme, hvor han går.

Han er utrolig nysgerrig. Han snuser i alting, alt skal han have rede på og spørge om. Han spørger arbejderne ud om deres værktøj og arbejdsmetoder, kritiserer dem og viser, hvordan de skal gøre. Han kommer hjem med blomster fra sine vandringer uden for byen og sætter sig ned og piller dem i stykker for at se, hvordan de ser ud indeni. Og han kan stå i timevis og iagttage fuglenes flugt, som om også det var noget mærkværdigt. Endog hovederne af mordere og tyve som sidder spiddet uden for slotsporten og som er så gamle, at ingen gider se på dem mere, kan han stå længe og gruble over, som var de mærkværdige gåder, og tegne

dem af med en sølvstift. Og da Francesco for nogle dage siden blev hængt på torvet her udenfor, var han med som tilskuer, allerlængst fremme imellem børnene for rigtigt at se. Om natten står han og iagttager stjernerne. Hans nysgerrighed omfatter alt. Er alt i verden virkelig af interesse?...”

”...Der går et besynderligt rygte om, at han har fået fyrsten til at give ham Francescos lig til at skære det op og se, hvordan et menneske ser ud indeni. Det kan ikke være sandt. Det er for utroligt. Og de kan umuligt have taget kroppen ned, for den skal blive hængende til skræk og advarsel for folket; sådan lyder dommen jo, - og hvorfor skal allikerne ikke hakke i den skurk såvel som i andre? Jeg kendte ham desværre og ved kun alt for godt, at han fortjente så megen straf som muligt; han har mange gange råbt hånsord efter mig på gaden. Hvis man tager ham ned, bliver det ikke samme straf for ham som for de andre hængte.

Jeg hørte det først i aftes. Nu er det nat, så jeg kan ikke se, om kadaveret stadig hænger derude.

Jeg kan ikke tro, at det er sandt – at fyrsten kan være med til noget sådant.

Det er sandt! Den usling hænger ikke mere i galgen. Og jeg har også opdaget, hvad der er blevet af ham. Jeg overraskede den gamle lærde midt i hans skændige håndværk!

Jeg havde lagt mærke til, at der gik noget for sig nede i kælderen – en dør stod åben, som ellers aldrig plejer at gøre det. Det opdagede jeg allerede i går, men jeg tænkte ikke videre over sagen. I dag gik jeg ned for at se nøjere efter, hvordan det forholdt sig, og fandt at døren stadig stod på klem. Jeg kom ind i en lang mørk gang og derefter hen til en anden dør, som heller ikke var lukket; jeg gik ind ad den uden at gøre støj – og derinde i et stort rum, helt henne ved lyset fra gluggen i sydturen, stod den gamle mand bøjet over Francescos opsprættede lig! Først troede jeg ikke mine egne øjne, men det lå der, det var åbnet, indvoldene var synlige, hjertet og lungerne, han så fuldstændig ud som et dyr. Jeg har aldrig set noget så ækelt, aldrig kunnet forestille mig noget så modbydeligt som et menneskes indvolde. Men han stod bøjet over dem og studerede dem med spændt interesse, medens han skar forsigtigt et sted omkring hjertet med en ganske lille kniv. Han var så optaget af sit arbejde, at han slet ikke engang lagde mærke til at jeg var kommet ind i rummet. Intet andet syntes at eksistere for ham end dette væmmelige, som han var beskæftiget med. Men til sidst løftede han hovedet og så op med en lykkelig glans i sine øjne. Hans ansigt var så henrykt som om han havde oplevet en højtid. Jeg kunne iagttage ham, så meget jeg ville,



for han stod dér i lyset, medens jeg for min part befandt mig i dyb skygge. Og forresten var han så fuldkommen borte i sin henrykkelse, som en profet der taler med Gud. Det var virkelig modbydeligt. En fyrstes ligemand! En fyrste, som giver sig af med at tyde gåder i en forbryders indvolde! Som graver i ådsler! I nat sad de oppe til over tolv og talte og talte som aldrig før. De hidsede sig op til sand ekstase med deres snak. De talte om naturen, om hvor uendelig stor og rig den er. Et eneste stort sammenhæng, et eneste under! Årerne der fører blodet omkring i kroppen ligesom kildeårerne fører vandet omkring i jorden, lungerne der ånder ligesom oceanerne ånder med deres ebbe og flod, skelettet der giver støtte til kroppen ligesom stenlagene giver støtte til jorden – og mulden er dens kød. Ilden inde i jorden, der er som sjælens varme og ligesom den er kommet fra solen, den hellige, som de gamle tilbad, den fra hvem alle sjæle nedstammer og som er kilden og ophavet til alt liv og som oplyser alle himmellegemer i verdensaltet. For vor verden er kun én blandt tusinder af alle universets stjerner”.

(Kilde: Uddrag af ”Dværger” Pär Lagerkvist (1944), oversætter Per Lange (2000)).

Eksempel 2

Leonardo søgte i 1482 job som kunstner og ingeniør i Milano hos Ludovico Sforza. Efter snigmordet på Ludovicos ældre bror, Galeazzo, i 1476 blev kronen givet videre til hans 7-årige nevø Gian Galeazzo Sforza. Det betød dog, at Ludovico i praksis blev hertug, da han regerede på den unge Gian Galeazzo Sforzas vegne. Da Gian Galeazzo Sforza i 1494 døde gik kronen videre til Ludovico. I året 1499 blev Ludovico drevet ud



Ludovico Sforza
(1452 – 1508)

ad Milano af den nye franske konge Louis XII. Ludovico blev fanget af franskmændene i 1500 og døde senere som fange i et fransk fængsel. I en jobansøgning, som Leonardo skrev til Ludovico, får vi lidt at vide om, hvad Leonardo mente han kunne tilbyde som hertugens nye ingeniør og kunstner.

Leonardos brev til Ludovico il Moro

Højest ærede Herre. Efter jeg i tilstrækkelig grad har set og overvejet prøverne fra alle dem som kalder sig selv mestre og opfindere af krigsinstrumenter, og har fundet at opfindelsen og virkemåden af de nævnte redskaber ikke på nogen måde adskiller sig fra dem der

er i almindelig brug, vil jeg bestræbe mig, uden fordomme mod nogen, på at forklare mig til deres højhed, idet jeg vil vise deres excellence mine hemmeligheder, og så efter behag tilbyde at arbejde tjenstdygtigt, på passende tidspunkter; på alle de ting som delvis er kort opført nedenfor

1. Jeg har tegninger af broer; meget lette og stærke og egnede til at blive båret meget nemt, og med dem kan De eftersætte, og til tider flygte fra, fjenden; og andre sikre som ild og krig ikke kan fortære, nemme og praktiske at løfte og sætte i position; og metoder til at brænde og ødelægge fjendens.

2. Når et sted er belejret, ved jeg hvordan man kan fjerne vandet fra voldgravene, og hvordan man kan konstruere et endeløst antal broer, overdækkede veje og stiger og andre instrumenter der har at gøre med sådanne ekspeditioner.

3. Desuden, hvis et sted ikke kan afsvækkes ved bombardements-metoden, enten på grund af højden af dets volde, eller styrken af dets position, har jeg planer for hvordan ethvert fort eller anden fæstning ødelægges, selv hvis det er bygget på klippegrund.

4. Jeg har også tegninger til højst praktiske og let bærbare mortérer, hvormed små sten kan slynges ud, næsten som en storm; og røgen fra dette forårsager stor skræk hos fjenden og stort tab og forvirring.

5. Desuden har jeg midler til at ankomme på et givent sted ved hjælp af huler og hemmelige snoede gange, lavet uden nogen støj, selvom det kan blive nødvendigt at passere nedenunder skyttgrave eller en flod.

6. Desuden vil jeg lave overdækkede vogne, sikre og uangribelige, som vil trænge ind blandt fjenden med artilleri, og der findes ikke noget kompagni af væbnede mænd så stort, at det ikke vil ødelægge dem.

7. Desuden, hvis behovet skulle opstå, kan jeg lave kanoner, mortérer og lettere skyts i meget brugbare og smukke former, anderledes end dem der er i almindelig brug.

8. Hvor funktionen af et bombardement fejler, vil jeg udtænke katapulter, blider, 'trabocchi' og andre vidunderligt virkningsfulde og almindeligt brugte maskiner. Kort sagt, for at modsvare de forskelligartede omstændigheder, vil jeg udtænke forskellige og tallose måder at

angribe og forsvare på.

9. I fredstid vil jeg til enhver tilfredshed kunne virke som arkitekt, tegne private og offentlige bygninger, og lede vand fra et sted til et andet.

Desuden kan jeg udføre skulpturer i marmor, bronze og ler; og hvad angår maleri, kan jeg gøre alt hvad der er muligt, ligeså godt som nogen anden, hvem det end skulle være.

I tillæg, kan bronzehesten komme på tale, som vil vare ved med udødelig hæder og evig ære til det glædelige minde om Deres fader Prinsen og det hæderkronede Sforza-hus. Og hvis nogle af de bemeldte ting skulle forekomme umulige eller upraktiske, tilbyder jeg mig som højst rede til at lade dem stå sin prøve i Deres park, eller hvilket som helst andet sted det vil behage deres Excellence, til hvem jeg anbefaler mig med enhver mulige ydmyghed.
Leonardo da Vinci.

(Kilde: Line Esbjørn red., oversætter Thomas Thøfner (2002): Leonardo da Vinci. Skoletjenesten, s.13).

Eksempel 3

Leonardo er især kendt for sine malerier. Disse kunstværker er blevet fortolket på mange forskellige måder. Herunder er et eksempel på en fortolkning af ét af Leonardos malerier ”*Damen med hermelen*”.

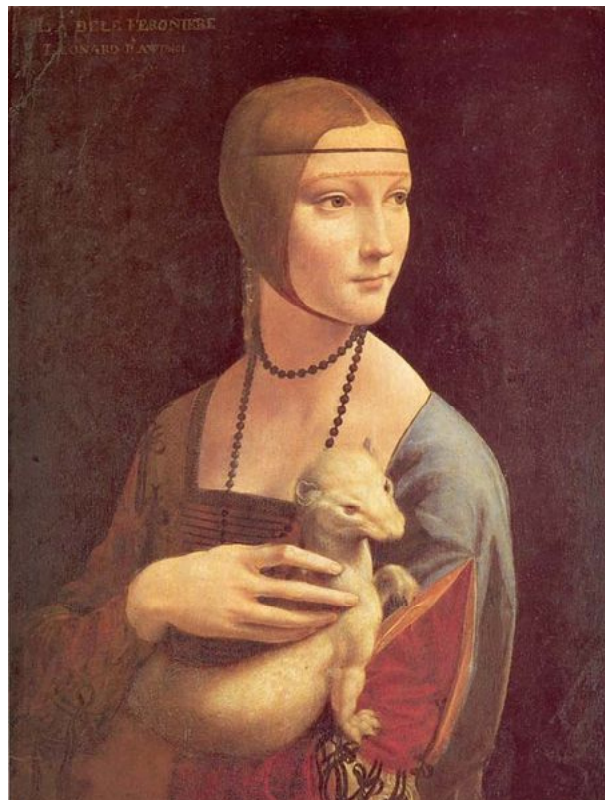
Damen med hermelen

Hun må lige have drejet hovedet. Noget uden for rammen har fanget hendes opmærksomhed: Lyden af skridt, en stemme eller musik langt borte. Man kan ikke se på hende, hvad det er, hun lytter til. Måske har hun siddet et øjeblik for sig selv, kælen for det hvide dyr på hendes skød, og nu har hun hørt noget, nogen som er på vej. Kroppen er i ro, men halsen er spændt; hendes opmærksomhed er rettet væk fra hende selv. Hun ved slet ikke, at jeg betragter hende.

Hun hænger der bag skudsikkert glas, i et gråt pengeskab med indlagt lys, forsikret for millioner og virker helt uvidende om al den virak, der foregår omkring hende. Der var to timers kø for at komme ind på Palazzo Pitti, og mange af museets malerier

er modudlånt til museet i Krakow, som hun tilhører. Damen er ofte på farten, hun er det rejsende maleri, og denne dag er der så mange, der vil se hende, at vi bliver inddelt i hold på ti og ført frem i tre forskudte geledder mod maleriet. Emsige skrankepavinder med stopure sørger for, at alt går reglementeret til. Vi bevæger os frem imod billedet med hovederne strakt frem. Vi er en flok travende strudse i den afgørende 100 meter finale, hvor alle forsøger at komme først. For de emsige skrankepavinder tildeler os kun allernådigst nøjagtigt 60 sekunder foran værket: 3,2,1 – værsgo: KIK!

Hvad er det så, man ser? En mærkelig sørgmodig, glat, purung pige med en besynderlig frisure. En bleg fersk hud. En hvis hånd, der holder om en hvid hermelin. Hun er ung; køn, ikke smuk. Maleteknikken er minutiøs, sine steder en smule hård, hvert hår i dyrets pels synes malet for sig. Set fra siden, i skrålys, fremstår hvert billedelement som brikker i et figurpuslespil: Hånden er afgrænset fra hermelinen, hermelinen er afgrænset fra hendes bryst, ansigtet er afgrænset fra håret, håret er afgrænset fra den



Damen med hermelinen

sorte baggrund. Damen med hermelinen er afgrænset af rammen og det besynderlige armatur. Det er, som om hvert felt er malet for sig, afgrænsede former, der passer skarpt og præcist ind i hinanden, besættende og også underligt skræmmende, mareridtsagtigt, tænk at de kan...

Dame med hermelin, 54,8 x 40,3, oliefarvet på valnøddetræ. Kunsthistorikerne er enige om, at Leonardo da Vinci malede hende et sted mellem 1483 og 1490 i Milano, og at billedet forestiller Cecilia Gallerani, hertug Ludovico il Moro's elskerinde. Leonardo rejste fra Firenze til Milano i 1482 og sendte hertugen et brev, hvori han opregnede sine kundskaber. Blandt disse var hans fremragende evner til at fremstille krigsmaskiner, blandt andet maskiner til sænkning af skibe. Leonardo bedyrer endvidere at være i

stand til at frembringe våben, som er så farlige, at han ikke tør omtale dem i brevet. *"I fredstid vil jeg til enhver tilfredshed kunne virke som arkitekt, tegne private og offentlige bygninger, og lede vand fra et sted til et andet. Desuden kan jeg udføre skulpturer i marmor, bronze og ler, og hvad angår maleri, kan jeg gøre alt hvad der er muligt, ligeså godt som nogen anden, hvem den end skulle være"*. Brevet er karakteriserende for forholdet mellem den tids kunstner og fyrste og skaffede Leonardo ansættelse som "pictor et ingenarius ducalis".

Det var altså som hofmaler og ingeniør, at han udførte portrætter for Ludovico il Moro. Ludovico var ikke af adelsslægt, hans far havde været "condottiere", lejesoldat, og han var netop kommet til magten ved et kup. Ludovico var i gang med at genopbygge bystaten Milano, som skulle overgå Firenze i storhed, og til formålet søgte han at samle de bedste kunstnere omkring sig. Det er denne historiske situation, vi må forestille os billedet malet i: Den ærgerrige renæssancefyrste har bedt sin hofmaler om at male sit dyrebareste eje, sin unge kønne elskerinde.

Der sidder hun så og holder en hermelin i armene. Dyret er der bare. Som om det var helt almindeligt for unge damer at gå rundt med hermeliner. Den sidder med poten løftet som en slags avanceret tam kat. Hermelinen indgik i hertugens våbenskjold, og samtidig er dyret formodentlig et allegorisk spil; hermelin på græsk er "galé", altså en hentydning til pigens efternavn Galerani. I Ludovicos våbenskjold var dyret et symbol på jomfruelighed og kongelig værdighed; hermelinens hvide vinterpels og sorte halespidser syr man kongekåber af.

Men det er hendes hånd, mit blik hele tiden vender tilbage til. Hånden og hermelinen. Hendes hånd leger i pelsen på dyret, den kærtegner den fraværende. Der er noget underligt stift over disse lange elegante fingre, det er, som om de spiller akkord på dyret som på en guitar. Det er tydeligt, at Leonardo kender alle de anatomiske hemmeligheder i den hånd, selv de velplejede negle. Huden er ikke glat og frisk som i ansigtet. Det er en vidende hånd. Den er ikke uskyldig. Hermelin og hånd indgår en foruroligende relation. Hun stryger og kærtegner hermelinen, samtidig med at hun har fat om halsen på det lille rovdyr. Vil hun stramme til med tommelfingeren? Er det Ludovico, hun holder om? Holder hun ham i samme greb? Det er ikke til at sige, hvem der har magten over hvem.

Hvas og bestemt betragter hermelinen den, som nærmer sig. Også den lytter med sine hjerteformede ører, den er et med sin lytten, med sin rovdyrshørelse. De to lyttende er



forenede, de afsøger opmærksomt hver sit revir. De er begge to midlertidigt tæmmet natur. De er begge to på vagt. Hermelinen, eller måren, som er af væselfamilien, lever af mus, fugleunger, æg og ander smådyr, som den jager om dagen og om natten. Selv voksne harer skal de kunne overmande, idet de med stor udholdenhed bider sig fast i disses strube. På billedet drejer halsene sig, næsten af led. De to kroppe er simultant yndefuldt svungne. Alt er i ro, men en stor kraft og voldsomhed holdes tilbage. I romanen "Marie Grubbe" beskriver J.P. Jacobsen et sted Maries fod med ordene: "Den havde noget af en hånds intelligens". Den hånd, som Leonardo har malet, er intelligent. Den gemmer på en viden. Den er ikke uskyldig. Fallisk og jomfrunalsk hviler de to i en hemmelig sammensværgelse mellem lyst og uskyld, mellem Skønheden og Udyret. Det er den til alle tider eksisterende alliance mellem Kvinden og Dyret.

Hånden. Håndstillingen. Dens knortede knugende holden sig om halsen på dyret. Den anden hånd ligger i skygge. Den gode hånd tænker sit, mens den onde hånd leger med tanken om at dræbe, kastrere, flå skind af. Den ene hånd ved ikke, hvad den anden gør.

Udover hånden, hermelinen og dames ansigt er de øvrige dele af billedet malet på en måde, man godt kan kalde løst. Dragten er et par hurtige, fine strøg og streger, men præcise, der behøves hverken mere eller mindre. Baggrunden er sortbrun og diffus, nærmest røget, håret blot en skal eller en hætte. De fine strøg har sat farven af i omhyggelige formationer. Måske er billedet malet med en mårhårspensel, mår mod mår. Farven fordeler sig imellem de fine hår og trykkes mod lærredet, huden, den grundede flade. Hår mod kind. Hånd mod pels. Hånd mod hånd. Langsomt vokser de to væsner frem, et dyr og en elskerinde, ét navn. En virkelig kvinde engang, nu et omrids af et ideal, for altid fastholdt i disse strøg, i denne lidenskabelige aen og kælen og lokken frem. En anatomisk korrekt gengivelse; en hånd, en kvindehals, en hermelin; folder der folder sig, som folder nu folder sig.

Igen: Hånden. Denne hånd er et dyr. Den går sine egne veje. Den er det unge ansigts modsætning, denne kælnen knokkelhånd. Dyr og død imod rosenkind og dådyrøjne. Det er en dæmonisk hånd. Er vi ikke altid lidt bange for hænderne? Hvor skal vi gøre af dem? Hvad er det, der sker, når de peger, kæler og slår? Inderst inde betragter vi dem som fremmedlegemer, som noget der kan mistes, hugges af, amputeres eller pludselig stikkes ud gennem en væg. Hænderne kravler som edderkopper over gulve, hænder sidder pludselig om vore hvide unge halse og drejer og klemmer til. Hænder der ikke

er til at styre, der farer over tasterne og skriver ord, vi ikke havde tænkt skulle med. Vi betragter deres destruktive dans, men de er ikke til at standse. Fingrene løber i pelsen, i de krøllede hår omkring kønnet, de reder og reder kærlighedens viltre hår. Indtil de pludseligt tager fat og river alting i stykker. Disse hænder, potentielle knytnæver, splitte-alting-ad, disse rolig-rolig-nu-hænder, disse nu-skal-du-sove-mit-barn-hænder. Hænderne er vores ukontrollable præ-intelligens. Antropologisk forskning peger på, at mennesket blev til menneske, til Homo Sapiens, da det rejste sig op og begyndte at gå på to ben. Fra det øjeblik blev hænderne tilovers og måtte finde på noget andet at give sig til. Kroppe, redskaber, krigsmaskiner, pensler, portrætter.

Det afmålte minut er gået, venligt ment bestemt verfes jeg væk af skrankepavinderne, og et nyt hold strudse kommer storkende. Man må stille sig om bag i køen, hvis man vil have nærkontakt med Damen igen. Jeg går ud gennem Palazzo Pittis enorme sale med enorme malerier. Det ene mere svulmende legeme byder sig til efter det andet. Men jeg kan ingenting se. Jeg kan kun se en hånd for mig.

Af Morten Søndergaard.

(Kilde: Line Esbjørn red. (2002): *Leonardo da Vinci*. Skoletjenesten, s.10-12).

Eksempel 4

Herunder er et eksempel på en fortolkning af et andet af Leonardos malerier ”*Johannes Døberen*”.

En del af mørket

Han er lige trådt ud af mørket. Måske har han stået længe derinde og betragtet mig. Ganske langsomt, uden at jeg så det, er han trådt et par lydløse skridt frem. Nu står han i halvskyggen og ser mig lige ind i øjnene. Måske går han tilbage til mørket igen om et øjeblik.

I et blik har jeg set ham, og jeg har draget en hurtig, men foreløbig konklusion: Han vil mig intet ondt; han er ikke en angriber, ikke morder eller noget vildt dyr. Men hvad vil han mig? Han står bare stille der, smiler og peger. Peger han på det tynde



rødbrune kors, der ligesom svæver bag hans hånd? Eller ligger det han peger på uden for rammen, uden for det synlige og inde i mørket? Han er delvis nøgen. Rundt om skulderen hænger et kameluldtæppe eller et sort fåreskind. En lysstråle falder i hans sorte, krøllede hår, og med venstre hånd berører han sig selv, der hvor hjertet sidder. Med højre hånd peger han. Bevægelsen gør, at skulder, underarm og den pegende hånd føres ud i lyset.

Jeg står på Louvre i Paris foran en lille plade af malet træ, 69,2 gange 57,2 centimeter. Det maleri jeg kender fra reproduktioner er der ikke. For farverne er langsomt ved at miste deres toner. Falmet og sløret fremtræder det endnu mere dunkelt og magisk. Figuren er ved at blive en del af den mørke baggrund igen. På et lille skilt under maleriet oplyses jeg om titlen og malerens navn. Men faktisk ved man slet ikke hvem maleriet forestiller. Man ved, at Leonardo da Vinci malede billedet i årene 1513-1515. Muligvis er det malet i Rom, muligvis er det blevet til, mens Leonardo opholdt sig hos den franske konge Frans den første på slottet Amboise. Man ved, at det er et af de sidste billeder Leonardo malede. Man har givet det titlen ”Johannes Døberen”, men man er ikke sikker. Korset og den pegende gestus leder tanken hen på Johannes Døberen, men korset er muligvis malet til senere, og ansigtsudtrykket får os til at tænke på en Bacchus, en djævel eller en engel.

Jeg bliver stående længe foran billedet. Mine øjne vender hele tiden tilbage til hans ansigt. Jeg vil gerne finde ud af dette ansigt. Men blikket løber rundt i det, forvirret og søgende. Jeg vil gerne vide, hvad dette ansigt vil udtrykke. Det er som om ansigtet kun er et foreløbigt resultat af en kompliceret forhandling med skygge og lys. Måske har lyset et øjeblik antaget materiel karakter, og forvandlet sig selv til en plastisk masse, som netop nu udgør dette ansigt. Det er ikke til at se, hvor kroppen begynder og mørket tager over. Denne delikate maleteknik kaldes *sfumato* og kendetegner den fine aftoning og de bløde nærmest usynlige overgange mellem konturerne – en teknik Leonardo regnes for opfinderen af. Man kan næsten se, at det er fra netop dette maleri, at Caravaggio fortsætter forhandlingen med skygge og lys. Det er som om ansigtet hele tiden er ved at finde sted. Skygge og lys kæmper til stadighed om udtrykket. Det kan ændre sig. I det indre foregår processer, som det ydre kun er afspejlinger af; de ydre træk er projektioner af indre forhold, som mit blik ikke har adgang til. Men jeg ser dem idet de finder sted.

Ansigtet udfordrer mig. Det ser mig an. Den nøgne og blottede ansigtshud udfordrer



Johannes Døberen

mig. Han holder mine øjne fast. Hans ansigt er en lille smule mindre end et menneskes. Det er ikke et spejl, jeg ser ind i. Jeg går tættere på ham og hvisker: ”Hvor kommer du fra?” Men han svarer ikke. Han smiler bare og peger. Nu kan jeg se, at smilet er sørgmodigt, og at munden og øjnene, set hver for sig, også er sørgmodige. Munden, kinderne, øjnene smiler ikke. Men ansigtet smiler. Smilet bliver til et sted imellem ansigtets enkelte dele. Ligesom det ikke er til at afgøre, hvem han er, så er det både en døber, en djævel, og en engel der smiler. De sender mig et smil, et vidende tvetydigt smil, det smil som Leonardo lod sine figurer bryde ud i igen og igen. Til sidst kan jeg kun se smilet inde i mørket.

Samtidig med at Leonardo malede billedet af den pegende, udførte han en række anatomiske studier af skulderens muskulatur. Leonardo dissekerede og fjernede forsigtigt lag efter lag af hud, og han så ind i mennesket med et blik ingen før ham havde set med, og nedskrev og tegnede hvad han så – uvidende om at han derved opfandt den anatomiske tegning og den videnskabelige illustration. Han undersøgte omhyggeligt hver del af menneskekroppen for at kunne gengive proportioner og kropsholdning korrekt i maleriet. Leonardo vidste, hvad der var inde under huden, når han malede en skulder, en underarm og en hånd der peger. Lige så forsigtigt som han gennemskar og tegnede musklerne, lige så omhyggeligt påførte han de ganske fine og tynde lag af maling, som gav den tilsigtede slørede og drømmeagtige virkning. Det er dette underlige dobbeltblik som Leonardos maleri frembyder. Det er den viden, som den pegende på maleriet smilende legemliggør.

Leonardo udgav ikke en bog i sin levetid og offentliggjorde aldrig sine resultater. Når man bladrer igennem de mange tusinde manuskriptsider, overvælder de en med deres omfattende mylder af præcise iagttagelser og systematiske forvirring. På det samme



ark kan man for eksempel finde optegnelser, der omhandler optik, geologi, flyvning, hydraulik og anatomi. Men tegningerne er ikke henvendt til nogen, de er foreløbige studier, de er noter og skitser til bøger, der aldrig blev til. Ud af dette suveræne kaos manifesterede malerierne sig, nærmest som en slags overskudsprodukter, for det er i det omfattende materiale af notesbøger og manuskripter, at Leonardos egentlige værk ligger. Her er han den nye tids videnskabsmand, der gør opfindelser og iagttagelser, som først mange århundreder senere bliver gentaget, her er han videnskabsmand og kunstner i ét. Men Leonardo er underligt indadvendt. Hans viden holder han for sig selv. Ganske som den pegende på maleriet ikke umiddelbart giver sin viden videre. Måske er han slet ikke interesseret i kontakt. Han peger bare. Og smiler.

Lad os antage at det virkelig er Johannes Døberen, den vilde og fanatiske profet fra ørkenen. I hele det uafklarede spil mellem viden og ikkeviden skærer han igennem og udpeger gådens løsning: "Der er en der skal følge efter mig". Han mimer derved døbeakten, for det at navngive er at være sikker og redde sig fra en navnløs ikkeviden. Derfor peger han. Han er sikker i sin sag. Han peger, og denne pegen er hele hans funktion. Måske er han lykkelig. Lykkelig over at få lov til at pege. Men måske tager jeg fejl. Måske er det en kvinde, der smilende gemmer på sin viden. Hun gør ligesom et lille kast med hovedet og hvisker: "Følg mig". For kvinden er en kalden, en anelse om noget uafsluttet. Hun ser på mig, udfordrende, vidende. Hun giver mig alt andet end en kold skulder. Hendes fingre strejfer kroppen, som vil hun sige: "Den er til dig". Hendes hoved er på skrå, hun undsiger nærmest hånden, som peger opad mod det hinsides og hvisker: "Kom nu med". Måske er hun Salome, der kræver Johannes Døberens hoved på et fad.

Jeg står foran maleriet på Louvre i Paris. Øjnene løber frem og tilbage. Jeg ser, at han ser, og at han ser, at jeg ser. Og så videre. Han holder mine øjne fast. Og sådan som de elskende gransker hinanden, bliver vi ved med at holde øjenkontakt. De elskende er så suveræne i deres blikke, for de ved, at jo mere de ser, jo mere fyldes de igen af den andens blik. Alt det de øjne ved. Eller måske er det en lille tvekamp vi udkæmper: "Den som flytter blikket har tabt". Men hans blik er behersket og afventende, og det bliver mig der taber. For han kender kunsten at vente. Jeg bliver stående lidt endnu, og det jeg ser, danner en rundgang, en svimlende feedback; processen løber lynhurtigt frem og tilbage mellem nethinden og den malede overflade i et stadigt accelererende forløb. Jeg prøver at forstå, hvad det er jeg ser. Men det vil ikke falde til ro. Blikket glider frem og tilbage mellem hans ansigt, hånd og skulder. Til sidst forestiller maleriet kun et

spørgsmålstegn, en insisterende spørgen: ”Hvad er det jeg ser?” Det sete kastes tilbage af den seende, men jeg har en klar fornemmelse af, at processen vil kunne fortsætte i det uendelige. Jeg aner ikke, hvor længe jeg har stået der. Til sidst må jeg tvinge mig selv til at gå videre, uvidende, og da jeg vender mig om for at se ham en sidste gang, har han trukket sig tilbage, og er blevet en del af mørket igen.

Af Morten Søndergaard

(Kilde: Frederik Stjernfelt red. (2000), Kritik nr. 148, Gyldendal, s. 6 – 9).

Eksempel 5



Leonardo skrev ikke blot idéer til opfindelser og sine mange forskellige observationer ned i sine notesbøger. Han skrev også enkelte aforismer og fabler. Ordet *aforisme* stammer oprindeligt fra græsk, hvor det betyder ”at definere”. Aforismer er et udtryk, man bruger for principper eller små sandheder, som er skrevet i en eller få fortællende sætninger, der skal være forholdsvis nemme at huske. *Fabler* er korte fortællinger, som ofte er moraliserende og humoristiske eller satiriske, og hvor det for det meste er dyr, som er fortællingernes hovedpersoner.

Aforismer

”Den, der sårer andre, bekymrer sig ikke om sig selv”

”Tilegnelsen af enhver form for kundskab er altid nyttig for intellektet, fordi den vil kunne fordrive det unyttige og bevare det, der er godt. For man kan ikke hade eller elske noget, hvis man ikke først har erkendt det”.

”Der findes mennesker, som blot er en gennemgang for mad, og som ophober ekskrementer og fylder latriner, for der kommer ikke noget ud af dem her i verden, ej heller producerer de noget godt, og det eneste, som efterlades af dem, er fulde latriner”.

"Hindringer kan ikke knuse mig. Enhver hindring viger for stærk beslutsomhed. Den, som fæstner blikket på en stjerne, skifter ikke mening".

"Ord, der ikke tilfredsstiller tilhørerens øre, trætter ham eller irriterer ham, og symptomerne på dette vil du ofte kunne se i deres hyppige gaben; derfor skal du, som taler til mennesker, hvis gode omdømme du stræber efter, når du ser en så stor kedsomhed, forkorte din tale eller skifte emne. Og hvis du vil se, hvad der vækker behag hos et menneske uden at høre det tale, skal du ændre emnet for din tale, og når du nu ser ham alvorligt optaget, uden at gabe eller rynke panden, så kan du være sikker på, at det emne, som du taler om, er et sådant, som vækker behag hos ham".

Fabler

"Østersen, som sammen med andre fisk blev smidt ud af en fiskers hus i nærheden af havet, bad en rotte, om den ville bære ham til havet. Rotten, som havde i sinde at fortære ham, bad ham lukke sig op, men da rotten bed i ham, klemte østersen hans hoved og holdt rotten; og katten kom og dræbte rotten".

"Mens hunden sov på et fåreskind, blev en af dens lopper opmærksom på lugten af den fedtede uld og besluttede, at dette måtte være et sted, hvor livet var bedre og mere sikkert fra hundens tænder og kløer end at skaffe sig føden på hunden, som den gjorde. Uden videre overvejelser forlod den derfor hunden og gik ind i den tykke uld og begyndte med stor møje at arbejde sig ned til hårrødderne; efter megen sved fandt den dette forehavende umuligt, på grund af at disse hår var så tykke, at de næsten rørte hinanden, og der var intet sted der, hvor loppen kunne smage huden. Efter meget besvær og træthed begyndte den derfor at ønske, at den kunne vende tilbage til hunden, som imidlertid allerede var gået, så efter lang tids anger og bitre tårer måtte den dø af sult".

"Æslet var faldet i søvn på den tilisede sø, men varmen fra dens krop fik isen til at smelte, og da æslet kom under vand, vågnede det til sit store ubehag og druknede hurtigt".

"Da aben fandt en rede med små fugle, nærmede han sig den med stor glæde, men da de allerede kunne flyve, kunne han kun fange den mindste af dem. Fyldt med glæde gik han til sit skjulested med fuglen i hånden; og efter at have betragtet den lille fugl, begyndte han at kysse den; og i sin ukontrollerede henrykkelse gav han den så mange kys og vendte den og klemte den, til han tog livet af den. Dette er sagt til dem, der ved at være alt for glade for

deres børn bringer vanskæbne over dem”.

”Høgen, der ikke var i stand til tålmodigt at udholde den måde, hvorpå anden gemte sig for ham, når hun flygtede fra ham og dykkede ned under vandet, besluttede at fortsætte sin forfølgelse under vandet. Da hans vinger blev våde, kunne han ikke komme op af vandet; og anden hævede sig op i luften og drillede høgen, mens han druknede”.

(Kilde: ”Leonardo da Vinci – optegnelser” redigeret af H. Anna Suh. Parragon Books. 2006).

Eksempel 6

Der findes utallige bøger om Leonardos liv. Én af de første fortællinger om personen Leonardo og Leonardos kunst kan man finde hos den italienske maler og arkitekt Giorgio Vasari (1511 -1574). Som du kan læse herunder, var Vasari med til at skabe ’myten’ om Leonardo.

Giorgio Vasari opfinder Leonardo



Selvportræt af Vasari

Om afslutningen på Leonardos liv skriver Vasari, at han udåndede i armene på Kong Frans I. Francesco Melzis brev med oplysningen om Leonardos død nævner imidlertid ikke noget om omstændighederne, og for et par hundrede år siden kunne man konstatere, at Frans og hans hof befandt sig langt fra Amboise den 2. maj 1519, den dag Leonardo døde.

Det var altså ikke sandt, hvad Vasari skrev, men sikke en historie! Den fortæller ikke så lidt om en mæcen i verdensklasse og den ophøjede stilling en kunstner kunne opnå i velstandens og magtens korridorer. Hvorfor fortalte Vasari denne anekdote? Var det måske fordi han, der på det tidspunkt var



ved at lægge billet ind på en stilling, han kort efter fik som kunstnerisk leder ved Medici'ernes hof, var mere interesseret i at gøre opmærksom på kunstnerens status end i den historiske sandhed i et bestemt tilfælde? Om ikke andet så peger den fiktive dødsscene på, at Vasaris *Vite de' piu eccellenti pittori, sculturi e architetti* bør læses med en vis portion kritisk sans over for dens implicitte ideologiske dagsordener.

Det er vigtigt, fordi Vasaris beskrivelse af Leonardos liv er udgangspunktet for den viden om ham, der er blevet bygget op efter hans død, og den udgør det tilbagevendende referencepunkt helt op i vore dage. Beskrivelsen indeholder oplysninger, som ellers ville være gået tabt, men derudover beskæftiger den sig med en række forhold, som har lige så meget eller mere at gøre med, hvordan verden så ud i midten af det sekstende århundrede, som de har at gøre med Leonardo og hans tid. Bortset fra at Vasari forsyner os med nogle kendsgerninger vedrørende Leonardo, så er hans vigtigste fortjeneste, at han har opfundet ham. Med Vasaris beskrivelse af dødsscenen begyndte legenden Leonardo at tage form.

Behovet for at opfinde Leonardo hang sammen med, at den viden man havde om ham allerede var uoverskuelig kort tid efter hans død. Man må forstå forvirringen, før man ser nærmere på den Leonardo, som Vasari opfandt.

I dag er kunsthistorikerne enige om, at der findes tolv malerier malet af Leonardo, og en håndfuld andre, som kun kendes som kopier. Tre af de tolv malerier var man ikke klar over stammede fra Leonardos hånd før i det nittende århundrede eller tidligt i det tyvende århundrede. Af de resterende ni betragtede man allerede i de sekstende århundrede (...)

...I dag kan vi genkende Leonardos geni i hans notater og tegninger, men i flere hundrede år var dette materiale utilgængeligt, fordi det var spredt for alle vinde. Det materiale som Melzi arvede lå gemt væk, med én bemærkelsesværdig undtagelse: Omkring 1550, muligvis før, samlede Melzi en del af materialet og skrev en afhandling om malerkunst, som i dag findes i Vatikanets bibliotek. Størstedelen af den resterende arv efter Leonardo gik videre til Melzis arving Orazio, og derefter passerede den igennem flere hænder og endte i slutningen af det sekstende århundrede hos billedhuggeren Leoni. Leoni delte materialet op i to grupper efter emner: en om teknologi og en om anatomi og kunst. Den første samling er den såkaldte Codex Atlanticus, som befinder sig i Milano; den anden findes på Royal Library på Windsor Castle. De resterende manuskripter blev spredt ud over Europa, og størstedelen befinder sig nu i Frankrig, England og Spanien (...)



...*Vasaris Vite de' piu eccellenti pittori, sculturi e architetti* blev udgivet første gang i 1550, og igen i 1568 i en revideret og udvidet udgave, der også inkluderede kunstnere der endnu var i live. Der er tre grunde til, at værket er af grundlæggende betydning. Det er den første omfattende gennemgang af italiensk kunst fra perioden 1250 til 1550, baseret på egentlig og saglig forskning. Var det ikke for Vasari, havde vores praktiske viden om kunsten og kunstnerne fra den periode ikke været ret stor. Ud over en række biografier giver Vasari os et nyt syn på denne periode, ifølge Vasari skal de gamle grækeres og romeres kunst sættes som en norm, udfra hvilken de moderne kunstneres værker skal måles. Endelig beskriver Vasari værkerne på en usædvanligt levende måde, som man ikke tidligere havde set. Kombinationen af disse egenskaber gør ham fortjent til den status han har som en af de bedste kunsthistorikere nogensinde (...)

...under alle omstændigheder var Vasari i 1568 færdig med det litterære portræt af Leonardo da Vinci, som skulle blive udgangspunktet for fremtidige generationer af kunsthistorikere. Leonardo havde udforsket de fysiske fænomener i verden som ingen anden før ham, og derudover besad han de bedst tænkelige egenskaber, et guddommeligt geni, fysisk skønhed, intelligens og et harmonisk sind. Men hans hjerne udtænkte ideer, der overgik hans fysiske evner, og deraf de mange ufærdige arbejder. Ubundet af konventioner og begavet med en evne til at tilpasse sig, havde dette geni ingen Gud – i hvert fald ikke i førsteudgaven af *Vasaris bog* fra 1550, hvori det påstås, at Leonardo var ateist; i den udgave der udkom i 1568, og som har været igennem den katolske modreformations mølle, dør han som en god kristen.

At Leonardo døde som en god kristen og at det skete i armene på den franske konge, markerer begyndelsen på myten; en myte der efterfølgende udvikles af andre, men som altid vil stå i gæld til Giorgio Vasari.

(Kilde: Uddrag fra A. Richard Turner (1997), oversat af Anita Bay Mogensen og Christian Bundegaard: *Leonardo*. Gyldendal (s.67-80)).

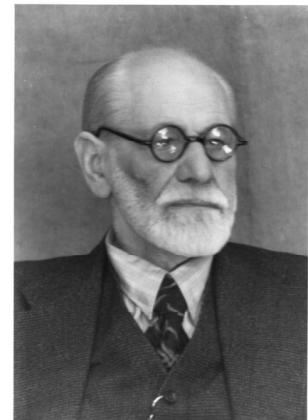


Eksempel 7

Af de mange personer der har været med til at skabe 'myten' om Leonardo da Vinci, kan den østrigske psykolog Sigmund Freud (1856-1939) blandt andet nævnes. Freud er kendt som faderen til *psykoanalysen*. Psykoanalysen er en retning inden for psykologien, som blandt andet undersøger, hvordan menneskers personlighed grundlægges i barndommen. I sin lille bog "*Leonardo – en barndomserindring hos Leonardo da Vinci*" fra 1910 finder Freud frem til, at Leonardo muligvis var homoseksuel. I nedenstående uddrag fra bogen skriver Freud lidt om Leonardos mystiske væsen.

Forskeren

Som en af den italienske renæssances største skikkelser blev Leonardo da Vinci (1452-1519) tidligt beundret af sine samtidige; og dog syntes allerede de – som vi stadig gør i dag – at han var noget af en gåde. Som et alsidigt geni, "hvis omrids man kun kan ane – men aldrig udgrunde", havde han en helt afgørende indflydelse på sin tid som maler; det blev forbeholdt vor tid at erkende, hvor stor en naturforsker (og tekniker) denne kunstner også var. Skønt han efterlod sig mesterværker inden for malerkunsten, mens hans videnskabelige opdagelser forblev upublicerede og uudnyttede, har forskeren dog aldrig helt frigivet kunstneren i hans udvikling, men har tværtimod ofte hæmmet og måske i den sidste ende undertrykt ham. Giorgio Vasari lægger ham i hans sidste time den selvbekrejdelse i munden, at han har fornærmet Gud og menneskene og aldrig har gjort sin pligt i sin kunst: "Leonardo rettede sig ærbødigt op, så han kom til at sidde op i sengen, beskrev sin sygdom for ham i alle enkeltheder og klagede over, at han havde fejlet over for Gud og menneskene, da han intet havde gjort i sin kunst, således som det ville have været hans pligt". Og skønt der hverken er nogen ydre eller ret megen indre sandsynlighed, der taler for rigtigheden af Vasaris beretning, som tilhører de legender, der begyndte at danne sig omkring den gådefulde mester allerede i hans levetid, har den dog blivende værdi som vidnesbyrd om disse mennskers og disse tiders dom (...)



Sigmund Freud

...Manden Leonardos karakter udviste adskillelige andre usædvanlige træk og tilsyneladende selvmodsigelser. En vis inaktivitet og ligegyldighed synes umiskendeligt at have været til stede hos ham. På en tid, da hvert menneske søgte at vinde det størst

mulige felt for sit virke, hvad der ikke kan ske uden udfoldelse af en energisk aggression mod andre, virkede han påfaldende ved rolig fredsommelighed, ved at undgå at skabe sig modstandere eller deltage i stridigheder. Han var mild og god mod alle, nægtede angiveligt at spise kød, fordi han ikke anså det for retfærdigt at aflive dyr, og fandt en særlig nydelse i at give fugle, som han købte på markedet, deres frihed igen. Et brev fra en samtidig fra Indien til et medlem af familien Medici refererer til denne ejendommelighed hos Leonardo. Han fordømte krig og blodsudgydelse og kaldte ikke mennesket for dyrerigets konge, men for det værste af de vilde bestier. Men denne kvindelige, sarte natur og finfølelse afholdt ham ikke fra at ledsage dødsdømte forbrydere på deres vej til henrettelsen for at studere deres af angst forvredne træk og aftegne dem i sin lommebog; den forhindrede ham heller ikke i at konstruere de grusomste angrebsvåben og at indtræde i Cesare Borgias tjeneste som øverste krigsingeniør. Han virkede ligesom indifferent over for godt og ondt, eller også krævede han at blive målt med en særlig målestok. Han deltog på afgørende vis i Cesares felttog, som skaffede denne, den mest hensynsløse og troløse modstander, herredømmet over Romagna. Ikke en linje i Leonardos optegnelser røber nogen kritik eller deltagelse i hine dages begivenheder (...)

...Det er kendt, hvor ofte store kunstnere ynder at lade deres fantasi få fri tøjl i erotiske og endog groft obscöne fremstillinger; fra Leonardo besidder vi derimod kun nogle anatomiske tegninger, som viser kvindens indre kønsdele, fosterets stilling i



livmoderen og lignende. Det er tvivlsomt, om Leonardo nogen sinde har favnet en kvinde i elskov; der vides heller ikke noget om nogen intim, sjælelig tilknytning til en kvinde, som Michelangelos til Vittoria Colonna. Da han endnu boede i sin mester Verrocchios hus som lærling, ramtes han sammen med andre unge mennesker af en anmeldelse for forbudt homoseksuel aktivitet, som endte med, at han blev frifundet. Det ser ud til, at han blev mistænkt, fordi han brugte en ildeberygget dreng som model. Som mester omgav han sig med smukke drenge og ynglinge, som han antog som elever. Den sidste af disse elever, Francesco Melzi, ledsagede ham til Frankrig, blev hos ham til han døde og blev indsat som arving af ham. Uden at dele hans moderne biografers

sikkerhed, som naturligvis forkaster muligheden af seksuelt samkvem mellem ham og hans elever som en grundløs smædelse af den store

mand, kan man anse det for det mest sandsynlige, at Leonardos ømme forhold til de unge mennesker, som efter datidens skik delte hans liv, ikke udmundede i seksuel aktivitet. Man tør heller ikke tiltro ham nogen høj grad af kønslig foretagsomhed.

(Kilde: Sigmund Freud (1990): *Leonardo – en barndomserindring hos Leonardo da Vinci*, oversat af Georg Rona. Hans Reitzels Forlag (s.11-12, s.18-21)).

Eksempel 8

Leonardo interesserede sig meget for at lege med tal og koder. Dette er også, hvad den amerikanske forfatter Dan Brown benytter sig af i sin populære roman ”*Da Vinci mysteriet*” (som på amerikansk hedder ”*The Da Vinci Code*”), der udkom i 2003. Bogen blev hurtigt en bestseller, og blot tre år efter dens udgivelse var bogen blevet trykt i over 60 millioner eksemplarer og oversat til 44 forskellige sprog. I 2006 blev *Da Vinci mysteriet* også filmatiseret.

Bogen har skabt megen debat. Eksempelvis bliver Dan Brown kritiseret af nogle kristne, fordi romanen blandt andet beskriver, hvordan den katolske kirke i historiens løb har bedraget folk ved at skjule forskellige vigtige hændelser (fx at Jesus skulle have fået et barn). Dan Brown kritiseres især, fordi han i starten af sin bog hævder, at romanen bygger på fakta (fx skriver han: ”*Alle beskrivelser af kunstværker, arkitektur, dokumenter og hemmelige ritualer i denne roman er korrekte*”). Derudover blev Dan Brown også sagsøgt for at have stjålet sin idé fra en anden, men blev dog frikendt i sagen. Browns bog har tydeligvis været med til at skabe en fornyet interesse for Leonardo da Vinci.

I kapitel 20 i denne bog, som du kan læse herunder, giver Brown et eksempel på hvordan en gåde løses ved at bryde nogle talkoder. Aktørerne i fortællingen er bl.a. den amerikanske professor i religiøs symbolik, Robert Langdon, der sammen med den franske kommisær og kryptograf Sophie Neveu er blevet inviteret af den franske chefkriminalinspektør Bezu Fache til at



Dan Brown

opklare et mystisk mord på Sophies bedstefar Jacques Saunière. Saunière blev fundet nøgen i Louvre Museum i Paris liggende med arme og ben spredt ud til siderne - lige som Leonardo da Vincis kendte tegning af Den Vitruvianske Mand. På gerningsstedet var der også efterladt en besked eller kode "O, Draconian devil! Oh, lame saint!", som Langdon og Sophie nu prøver at tyde. Langdon har også fundet ud af, at han er under mistanke for at have stået bag mordet, og er derfor nu på flugt fra det franske politi.

Da Vinci Mysteriet

Langdon og Sophie dukkede frem fra mørket og sneg sig op gennem Grande Galeries forladte sale i retning af nødudgangen.

Langdon havde det som om han var i færd med at samle et puslespil i mørke. Den nyeste brik i mysteriet var en yderst foruroligende slags: *Chefen for det franske kriminalpoliti forsøger at få mig anklaget for mord.*

"Tror De," hviskede han, "at Fache muligvis selv skrev beskeden på gulvet?"

Sophie vendte sig ikke engang. "Det er udelukket".

Langdon var knap så sikker. "Han virker temmelig opsat på at få mig til at fremstå som skyldig. Måske mente han at mit navn skrevet på gulvet ville styrke hans sag?"

"Hvad så med Fibonaccitalrækken? P.S.? Alle Da Vinci- og gudindereferencerne? Der kan *kun* have været min bedstefar".

Langdon vidste at hun havde ret. Sporenes symbolske betydning passede for godt sammen - pentagrammet, Da Vinci og *Den Vitruvianske Mand*, gudinderne og ikke mindst Fibonaccitalrækken. *En kohærent symbolsk mængde*, som ikonografer ville kalde det. Alt var uløseligt forbundet.

"Og hans opkald til mig i eftermiddags", tilføjede Sophie. "Han sagde at der var noget han var nødt til at fortælle mig. Jeg er sikker på, at hans meddelelse her i Louvre er hans sidste forsøg på at fortælle mig noget af stor betydning, noget som han mente, at De ville kunne hjælpe mig med at forstå".

Langdon rynkede panden. *O, Draconian devil! Oh, lame saint!* Han ville ønske, at han kunne gennemskue beskeden, både for Sophies og sin egen skyld. Tingenes tilstand var utvivlsomt blevet værre siden han første gang så de kryptiske ord. Langdons falske spring fra vinduet på herretoilettet ville ikke ligefrem øge hans popularitet hos Fache. Han tvivlede på, at det franske politis overhoved ville kunne se det morsomme i at forfølge og anholde et stykke sæbe.

"Der er ikke ret langt hen til døren nu", sagde Sophie.

"Tror De, at det kan tænkes, at *tallene* i Deres bedstefars besked gemmer på nøglen til at forstå de andre linjer?" Langdon havde engang arbejdet på en række baconianske

manuskripter, som indeholdt indskrevne tal, hvoraf nogle af dem var et fingerpeg om, hvordan de øvrige linjer skulle afkodes.

"Jeg har spekuleret over tallene hele natten. Sum, kvotient, produkt. Jeg kan ikke få øje på noget som helst. Matematisk set er deres rækkefølge fuldstændig tilfældig. Ren kryptografisk volapyk".

"Men samtidig er de alle en del af Fibonaccitalrækken. Det kan ikke være nogen tilfældighed."

"Det er det heller ikke. Brugen af Fibonaccital var min bedstefars måde at fange min opmærksomhed på – som det at skrive beskeden på engelsk, og anbringe sig selv som mit yndlingskunstværk og tegne et pentagram på sin mave. Alt sammen var for at fange min opmærksomhed".

"Har pentagrammet en betydning i forhold til Dem?"

"Ja. Jeg har ikke haft mulighed for at fortælle Dem det, men femstjernen var et helt specielt symbol mellem min bedstefar og mig, da jeg var lille. Vi plejede at lægge tarokkort for sjov, mit personlighedskort viste sig altid at tilhøre femstjernens gruppe. Jeg er sikker på, at han pakkede kortene, men femstjernen blev i hvert fald vores lille interne spøg".

Langdon fik gåsehud. *Plejede de at lægge tarokkort?* Disse italienske kort fra middelalderen var så spækket med skjulte kætterske symboler, at Langdon havde viet et helt kapitel i sit nye manuskript til Tarok. Spillet 22 kort bar navne som Den Kvindelige Pave, Kejserinden og Stjernen. Oprindeligt blev Tarok opfundet som et hemmeligt middel til at viderebringe tanker, som kirken havde forbudt. I dag blev tarokkortenes mystiske karakter viderebragt af moderne spåkoner.

Femstjernen er tarokkortenes indikator for den guddommelige kvinde, tænkte Langdon idet det gik op for ham, at hvis Saunière havde pakket sit barnebarns kort for sjov, så havde femstjernen været en passende intern spøg.

De nåede hen til nødudgangen, og Sophie åbnede forsigtigt døren. Der lød ingen alarm. Det var kun yderdørene, der var tilsluttet alarmen. Sophie førte Langdon ned ad en smal, stejl trappe ned mod stueetagen, og satte konstant farten op.

"Deres bedstefar," begyndte Langdon mens han skyndte sig efter hende, "- da han fortalte Dem om femstjernen, nævnte han da noget om gudindedyrkelse eller en eller anden form for krænkelse af den katolske kirke?"

Sophie rystede på hovedet. "Jeg interesserede mig i højere grad for det matematiske – Den Guddommelige Proportion, phi, Fibonaccitalrækken og den slags".

"Lærte Deres bedstefar Dem om tallet phi?" spurgte Langdon forbavset.

"Naturligvis. Den Guddommelige Proportion." Hun fik et genert udtryk.

”Han plejede faktisk at drille mig med, at jeg var halvguddommelig...altså på grund af bogstaverne i mit navn.”

Langdon grundene et øjeblik over det og sukkede.

s-o-PHI-e.

Mens de fortsatte ned ad trappen, kredsede Langdons tanker om *phi*. Det var ved at gå op for ham, at de spor Saunière havde lagt var langt mere forenelige end først antaget.

Da Vinci – Fibonaccitallene – pentagrammet.

Utroligt nok var alle disse elementer forbundet af et enkelt princip, der var så grundlæggende for kunsthistorien, at Langdon ofte havde brugt adskillige semestre på emnet.

Phi.

Han så pludselig sig selv tilbage på Harvard, stående foran sin klasse i ”Symbolisme i kunsten”, mens han skrev sit yndlingstal på tavlen.

1, 618

Langdon vendte sig og mødte et hav af ivrige studenter. ”Hvem kan fortælle mig, hvad det er for et tal?”

En erfaren matematikstuderende bagest i lokalet rakte hånden op. ”Det er tallet phi”. Han udtalte det *fi*.

”Godt gået, Stettner”, sagde Langdon. ”Lad mig introducere phi”.

”Ikke at forveksle med pi”, tilføjede Stettner med et smil. ”Eller som vi matematikere plejer at sige: phi er *h-elvedes* mere cool en pi!”

Langdon grinede, men det virkede ikke som om, der var andre der fangede joken.

Stettner tav.

”Dette tal – phi,” fortsatte Langdon, ”en-komma-seks-en-otte – er et meget betydningsfuldt tal inden for kunst”. Er der nogen der kan fortælle mig hvorfor?”

Stettner forsøgte at råde bod på den mislykkede joke. ”Fordi det er så smukt”.

Alle grinede.

”Stettner har rent faktisk endnu en gang ret,” sagde Langdon, ”phi anses generelt for at være det smukkeste tal i hele universet”.

Latteren stoppede brat, og Stettner frydede sig.

Mens Langdon satte sine lysbilleder i apparatet, forklarede han, at tallet phi var udledt af Fibonaccitalrækken – en serie af tal der ikke blot var berømt, fordi summen af to tilstødende dele var lig med den følgende del, men også fordi *kvotienterne* af to tilstødende dele besad den imponerende egenskab gradvis at nærme sig tallet 1,618 – phi!

På trods af phis umiddelbart mystiske matematiske oprindelse, forklarede Langdon, var

det helt ufattelige aspekt ved phi dets rolle som grundlæggende byggeklods i naturen. Planter, dyr og endda mennesker besad alle dimensionale træk der med uhyggelig nøjagtighed stemte overens med forholdet phi til 1.

"Phis allestedsnærværelse i naturen", sagde Langdon idet han slukkede lyset, "overskrider helt åbenlyst tilfældighedernes grænser, og derfor antog man i antikken, at tallet phi måtte være forudbestemt af universets skaber. Antikkens videnskabsmænd forkyndte, at en-komma-seks-en-otte var *Den Guddommelige Proportion*".

"Vent nu lige lidt," sagde en ung kvinde på forreste række. "Jeg har biologi som hovedfag, og jeg er aldrig stødt på Den Guddommelige Proportion i naturen".

"Ikke det?", smilede Langdon. "Har De nogensinde studeret forholdet mellem hunner og hanner i en bikube?"

"Selvfølgelig. Der er altid flere hunbier end hanbier."

"Korrekt. Og vidste De så også, at hvis De deler antallet af hunbier med antallet af hanbier i hvilken som helst bikube i verden, får De altid det samme tal?"

"Gør man det?"

"Jep. Phi."

Pigen måbede. "Det er da løgn!"

"Nej," svarede Langdon og smilede idet han viste et lysbillede af en spiralformet konkylie. "Ved I hvad det er?"

"Det er en nautil", sagde den biologistuderende. "Det er et cephalogisk bløddyr, der styrer sin opdrift ved at pumpe en gasart ud i sin ruminddelte skal".

"Korrekt. Og kan du gætte, hvad forholdet mellem hver spirals diameter er?"

Pigen så usikker ud, idet hun så undersøgende på nautilens koncentriske buer.

Langdon nikkede. "Phi. Den Guddommelige Proportion. Forholdet en-komma-seks-en-otte til en. I dag også kaldet *det gyldne snit*."

Pigen så forbavset ud.

Langdon gik videre til næste billede – et nærbillede af en solsikkeblomst.

"Solsikkekerner vokser i modsatgående spiraler. Kan I gætte, hvad forholdet mellem hver omgangs diameter er i forhold til den næste?"

"Phi?" lød det enstemmigt.

"Bingo". Langdon begyndte nu at løbe lysbillederne hurtigt igennem – spiralformede fyrretræskogler, blades placering på plantestængler, insektkroppe – alle viste de en forbløffende lydhed over for Den Guddommelige Proportion.

"Det er utroligt!" var der en der udbrød.

"Ja," sagde en anden, "men hvad har det med *kunst* at gøre?"

"Godt du spurgte," sagde Langdon. Han fandt endnu et lysbillede frem – et gullig-

blegt pergament der viste Leonardo da Vincis berømte mandlige nøgenfigur – *Den Vitruvianske Mand* – opkaldt efter Marcus Vitruvius, den geniale romerske arkitekt der hyldede Den Guddommelige Proportion i sit værk *De Architectura*.

”Ingen forstod menneskekroppens guddommelige struktur bedre end Da Vinci. Han gravede rent faktisk lig op for at måle de præcise proportioner af menneskets skelet. Han var den første til at vise, at menneskekroppen bogstaveligt talt er sammensat af elementer, hvis proportionale forhold *altid* er lig med phi”.

Alle i klassen kiggede skeptisk på ham.

”Tror I ikke på mig?” spurgte Langdon udfordrende. ”Tag et målebånd med jer næste gang I går i bad”.

Et par af rugbyspillerne fnisede.

”Ikke blot de usikre sportsfanatikere”, svarede Langdon prompte. ”*Alle* sammen. Piger og drenge. Prøv det. Mål afstanden fra toppen af hovedet og ned til tæerne. Del så det tal med afstanden fra jeres navle og ned til gulvet. Prøv at gætte, hvilket tal I får”.

”Ikke phi!” udbrød en af sportsfanatikerne vantro.

”Jo, phi,” svarede Langdon. ”En-komma-seks-en-otte”. Vil I have et andet eksempel? Mål afstanden fra jeres skulder til jeres fingerspidser og del så tallet med afstanden fra jeres albue til jeres fingerspidser. Endnu en gang phi. Et eksempel mere? Hofte til gulv delt med knæ til gulv. Endnu en gang phi. Fingerled. Tær. Inddelingen af rygsøjlen. Phi. Phi. Phi. Kære studerende, hver eneste af jer er en omvandrende hyldest til Den Guddommelige Proportion”.

Selv i mørket kunne Langdon se, at forbløffelsen stod malet i deres ansigter. Han mærkede en velkendt varme indeni. Dette var grunden til han underviste: ”Kære studerende, som I kan se, er der en underliggende orden i verdens kaos. Da man i antikken opdagede phi, var man overbevist om, at det var Guds byggesten, man havde fundet, og derfor tilbad man naturen. Og det er ikke svært at forstå hvorfor. Guds hånd er tydelig i naturen, og endnu den dag i dag eksisterer der hedenske religioner der tilbeder Moder Jord. Mange af os priser naturen på samme måde, som hedningerne gjorde uden vi overhovedet ved af det. Majdag er et godt eksempel, lovprisningen af foråret – jorden der vågner til live igen og gavmildt begynder at producere naturens gaver. Den Guddommelige Proportions iboende mystik og magi blev indskrevet ved verdens skabelse. Mennesket lever ganske enkelt efter naturens regler, og fordi *kunst* er menneskets forsøg på at efterligne skønheden fra Skaberens hånd, kan I nok forestille jer, at vi vil komme til at se en masse eksempler på Den Guddommelige Proportion i kunsten i dette semester.”

Den følgende halve time havde Langdon vist dem lysbilleder af værket af Michelangelo,

Albrecht Dürer, Da Vinci og mange andre mens han påviste hver enkelt kunstners tilsigtede og strenge overholdelse af Den Guddommelige Proportion i opbygningen af værket. Langdon afdækkede phi i det græske Parthenontempels arkitektoniske størrelsesforhold, ved Egyptens pyramider og endda ved FN-bygningen i New York. Phi var til stede i de kompositoriske strukturer i Mozarts sonater, i Beethovens 5. Symfoni, så vel som i værker af Bartók, Debussy og Schubert. Tallet phi, fortalte Langdon, blev endda benyttet af Stradivarius til at beregne den præcise placering af F-hullerne ved konstruktionen af hans berømte violiner.

"Jeg vil stoppe nu", sagde Langdon og gik hen til tavlen, "vi vender tilbage til *symbolerne*". Han tegnede fem linjer, der krydsede hinanden, så de dannede en femstjerne. "Dette symbol er et af de mest betydningsfulde tegn I vil komme til at se i dette semester. Dets formelle navn er *pentagram* – eller pentakel som det blev kaldt i antikken. Mange kulturer anser dette symbol for at være både guddommeligt og magisk. Er der nogen, der kan fortælle mig hvorfor?"

Stettner, matematikesperten, rakte hånden op. "Det er fordi hvis du tegner et pentagram, så inddeles dets linjer automatisk i overensstemmelse med phi".

Langdon gav fyren et anerkendende nik. "Godt gået. Ja, forholdene mellem linjestykkerne i et pentagram er alle lig med phi, hvilket gør dette symbol til Den Guddommelige Proportions ultimative udtryk. Derfor har pentagrammet, eller femstjernen, altid været et symbol på skønhed og fuldkommenhed og er knyttet til gudinden og den hellige kvinde".

Pigerne i klassen smilede bredt.

"Inden I går: Lad mig understrege at vi i dag blot har strejft Da Vinci. Vi kommer til at se meget mere til ham i dette semester. Det er et faktum, at Leonardo var en entusiastisk tilhænger af antikkens gudindetraditioner. I morgen vil jeg vise jer hans fresko *Den sidste Nadver*, som er en af de mest forbløffende hyldeste til den hellige kvinde, som I nogensinde vil se".

"Det er da løgn!" var der en der udbrød. "Jeg troede, *Den sidste Nadver* handlede om Jesus!"

Langdon blinkede til ham. "Der er symboler gemt på steder, du aldrig ville drømme om."

"Kom nu", hviskede Sophie. "Hvad er der galt? Vi er der næsten. Skynd Dem!"

Langdon kiggede op og mærkede, hvordan han vendte tilbage fra tankernes fjerne verden. Det gik op for ham, at han var stoppet brat op midt på trappen, paralyseret af en pludselig åbenbaring.

O, Draconian devil! Oh, lame saint!

Sophie kiggede op på ham.

Så enkelt kan det ikke være, tænkte Langdon.

Men han vidste, at det naturligvis var præcis, hvad det var.

Stående der på trappen i Louvres indre – med billeder af phi og Da Vinci hvirvlende rundt i tankerne – havde Robert Langdon pludselig og uventet brudt Saunières kode.

”O, Draconian devil!” sagde han, ”Oh, lame saint!” Det er verdens enkleste kode!”

Sophie var stoppet op på trappen under ham og stod og stirrede forvirret op på ham.

En kode? Hun havde vendt og drejet ordene hele aftenen og havde ikke fået øje på nogen kode. Og da slet ikke en enkel en af slagsen.

”De sagde det selv.” Langdons stemme dirrede af iver. ”Fibonaccis tal giver kun mening i den rigtige rækkefølge. Ellers er de ikke andet end matematisk volapyk”.

Sophie anede ikke, hvad han mente. *Fibonaccis tal?* Hun var overbevist om, at hensigten med dem blot havde været at få den kryptografiske afdeling inddraget i nat. *Spiller de også en anden rolle?* Hun stak hånden i lommen og hev kopien af billedet frem for endnu en gang at betragte sin bedstefars besked.

13-3-2-21-1-1-8-5

O, Draconian devil!

Oh, lame saint!

Hvad er der med tallene?

”Den forvrængede Fibonaccitalrække er et tegn,” sagde Langdon og tog papiret. ”Tallene er et fingerpeg om, hvordan resten af meddelelsen skal afkodes. Han skrev talrækken i en forkert rækkefølge for at fortælle os, at vi skal overføre samme princip på teksten. O, Draconian devil? Oh, lame saint? Disse linjer giver ingen mening. Det er blot *bogstaver* skrevet i en forkert rækkefølge.”

Der gik et øjeblik, før Sophie forstod, hvad Langdons ord indebar, og det virkede latterligt simpelt. ”De mener, at beskeden er....*une anagramme?*” Hun stirrede på ham.

”Som ordlege i avisen?”

Langdon kunne se, at Sophie var skeptisk, og han forstod det fuldt ud. Der var ikke mange mennesker, der var klar over, at anagrammer, ud over at være banal, modern underholdning, havde en lang historie af hellig symbolik bag sig.

Kabbalaens mystiske lære var i høj grad baseret på anagrammet – bogstaverne i de hebraiske ord blev sat sammen på ny for at udlede nye betydninger. Renæssancens franske konger var så overbevist om, at anagrammer besad en magisk kraft, at de udpegede kongelige anagrammister, der skulle hjælpe dem med at træffe rigtige beslutninger ved at analysere ordene i betydningsfulde dokumenter. Romerne kaldte rent faktisk studiet



af anagrammer for *ars magna* – ”den store kunst”.

Langdon kiggede på Sophie og fastholdt hendes blik. ”Deres bedstefars intention lå hele tiden lige for øjnene af os, og han gav os en mængde fingerpeg for at lede os i den rigtige retning”.

Uden et ord trak Langdon en kuglepen op af sin jakkelomme og begyndte at flytte om på bogstaverne i hver linje.

O, Draconian devil!

Oh, lame saint!

var et perfekt anagram for...

Leonardo da Vinci!

The Mona Lisa!

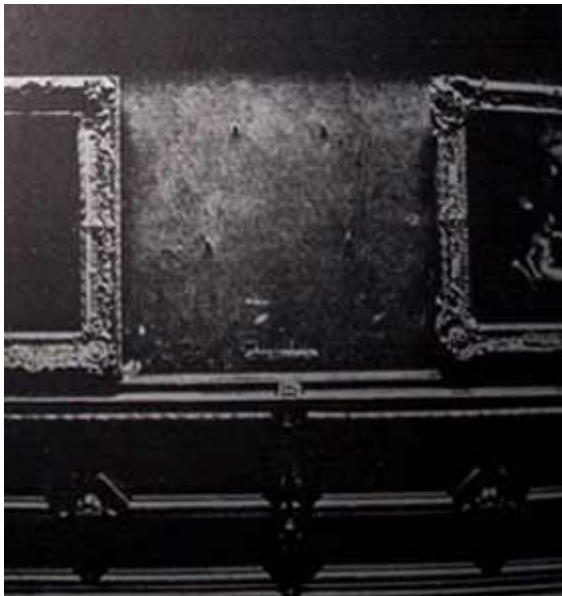
(Uddrag af: Dan Brown: *Da Vinci mysteriet*, oversat af Susanne Torpe. Hr. Ferdinand. København. 2005 (s. 97-104)).

4

Leonardo and the Mona Lisa

On Monday, August 21, 1911, the world's most famous work of art - Leonardo da Vinci's *Mona Lisa* - was stolen from the Louvre museum in Paris. That morning, many museum employees noticed that the painting was not hanging in its usual place. But, they assumed the painting was taken off the wall by the official museum photographer who was shooting pictures of it up in his studio.

By Tuesday morning, when the painting hadn't been returned and it was not in the photographer's studio, museum officials were notified. The painting was gone!



The police were contacted immediately and they set up headquarters in the museum curator's office. The entire museum was searched from top to bottom. This took a week because of the size of the Louvre: it's a 49-acre building which runs along the Seine river for 2,200 feet. The only thing a detective found was the heavy frame that once held the *Mona Lisa*. It was discovered in a staircase leading to a cloakroom.

Once the news became public, French newspapers made several claims as to the nature of the theft. One newspaper proclaimed that an American collector stole the work and would have an exact copy made which would be returned to the museum. This "collector" would then keep the original. Another newspaper said that the entire incident was a hoax to show how easy it was to steal from the Louvre.

Many people were questioned about the theft - from museum employees to people who worked or lived nearby. Perhaps somebody might have seen someone acting "suspiciously?" The police even questioned Pablo Picasso. Picasso had previously bought two stone sculptures from a friend named Pieret. Pieret had actually stolen these pieces from the Louvre months before the *Mona Lisa* was stolen. Picasso thought that perhaps his friend

might have also stolen the Mona Lisa.

Fearful of the implications and bad publicity, Picasso had the sculptures given to a local newspaper in order for their return to the museum. Picasso wished to remain anonymous, but someone gave his name to the police. After an interrogation, the police concluded that Picasso knew nothing about the theft of the Mona Lisa.

Luckily, the painting was recovered 27 months after it was stolen. An Italian man named Vincenzo Perugia tried to sell the work to the Uffizi Gallery in Florence, Italy for 500,000 lire (\$100,000). Perugia claimed he stole the work out of patriotism. He didn't think such a work by a famous Italian should be kept in France. What Perugia didn't realize was that while the Mona Lisa was probably painted in Italy, Leonardo took it with him to France and sold it to King Francis I for 4,000 gold coins.

How did Perugia steal the Mona Lisa? He had spent Sunday night in the Louvre, hiding in an obscure little room. Monday morning, while the museum was closed, he entered the room where the painting was kept and unhooked from the wall. In a staircase, he cut the painting from its frame. While trying to leave the building, he came to a locked door. He unscrewed the doorknob and put it in his pocket. He then walked out of the Louvre and into the pages of history.



Photograph of Vincenzo Perugia

Interestingly enough, ten months before the painting was stolen, the Louvre decided to have all masterpieces put under glass. Perugia was one of four men assigned to the job. Police questioned Perugia after the theft, but his easy-going, calm demeanor settled any doubts of his involvement.

(The source of this story on the Mona Lisa theft is *The Art Stealers* by Milton Esterow, New York: Macmillan Company, 1966. pp 100-152.)

Leonardo da Vinci is best known for his paintings, but he only left between 15 and 20 paintings and portraits. Only 15-20 – hardly an impressive number. And those pieces include collaborations (mainly with students who worked in Leonardo's studio in Milan) and paintings with disputed authorship – that is, they may be by Leonardo, or may not be (unlike many other painters of the time, Leonardo didn't sign or date his paintings).

If you know only one painting in the entire world, it's probably the Mona Lisa. This painting is the most famous portrait, perhaps even work of art, in history. People everywhere have copied, analyzed, idolized, and even stolen (only once!) this lady, and

her mysterious, intimate smile draws an estimated 6 million visitors to the Louvre Museum in Paris every year.



Mona Lisa

Leonardo painted the Mona Lisa over a period of about four years, starting in 1503. The title *Mona Lisa* stems from the Giorgio Vasari biography of Leonardo da Vinci, published 31 years after Leonardo's death. In it, he identified the sitter as Lisa, the wife of a wealthy Florentine businessman Francesco del Giocondo.

For Francesco del Giocondo Leonardo undertook to execute the portrait of his wife, Mona Lisa. He worked on this painting for four years, and then left it still unfinished; and today it is in possession of King Francis of France..... Altogether this picture was painted in a manner to make the most confident artist – no matter who – despair and lose heart. Leonardo also made use of this device: while he was painting Mona Lisa, who was a very beautiful woman, he

employed singers and musicians or jesters to keep her full of merriment and so chase away the melancholy that painters usually give to portraits.

(Giorgio Vasari, 1550)

Leonardo's family was closely connected to this man, who married Lisa in 1495, when she was 16 years old and he was 30. Leonardo painted her when she was 24 years old. "Mona" is a common Italian contraction of "Madonna", meaning "my lady". According to Vasari Leonardo hired musicians to keep Lisa happy. But was she happy? Around 1550 Vasari described Mona Lisa's smile as "more divine than human". Since then, people have come up with different theories about her mysterious face:

- She was pregnant (and kind of smug about it, too; her swollen fingers resting on her stomach, give her condition away).
- She was an unhappy wife married to an alcoholic, and abusive husband (Leonardo hired jesters to entertain her while she sat for him, so she remained merry instead of sad).
- She is really playing a joke on you – the real subject is Leonardo himself (in drag!) and he is trying not to laugh.

(CNN) - Scientists analyzed the portrait of the Mona Lisa, a woman with famously mixed emotions, hoping to unlock her smile. They applied emotion recognition software that measures a person's mood by examining features such as the curve of the lips and the crinkles around the eyes.

The findings? Mona Lisa was 83 percent happy, 9 percent disgusted, 6 percent fearful, and 2 percent angry, according to the British weekly "New Scientist."

The computer software, developed by Nicu Sebe at the University of Amsterdam and researchers at the University of Illinois, examines key facial features, the journal reports.

Mona Lisa and her mysterious smile have been used in many films and songs. In 2003 the drama *Mona Lisa Smile* with Julia Roberts came to the cinemas. The film is about a woman who is inspired by the painting.



Bob Dylan's song "**Visions of Johanna**" (1966) includes the lines "*But Mona Lisa must have had the highway blues. You can tell by the way she smiles*".

5

Leonardo og det ændrede verdensbillede i Renæssancen

Hvis du vil betragte stjernerne uden at se deres stråler (hvad man kan gøre, når man betragter dem gennem et lille hul, som er lavet med den fine spids af en tynd nål, og som man holder således, at det næsten berører øjet), så vil du se, at disse stjerner er så små, at næppe noget mindre kan komme til syne. I virkeligheden er det den store afstand, som er forudsætningen for deres forståelige formindskelse, skønt der er mange derimellem, som er langt større end stjernen her, nemlig vor jord med sin have.

Overvej nu, hvorledes denne vor stjerne måtte fremtræde i en så kæmpemæssig afstand, og tag i betragtning, hvor mange stjerner mellem disse stjerner, som er spredt rundt i det mørke rum, der ville kunne indføjes både efter deres længde og deres bredde. Jeg kan ikke lade være med at dadle de mange af oldtidens tænkere, som hævdede, at solen ikke var større, end den synes, og blandt dem var også Epikur. Jeg tror, at han kom til denne opfattelse ud fra forestillingen om et lys, som var blevet stillet i denne vor luft, i lige stor afstand fra midtpunktet; den, der får øje på det, ser det aldrig formindsket i det fjerne. Men undersøgelsen af dens størrelse og virkekraft vil jeg vente med til fjerde bog; jeg undrer mig kun meget over, at også Sokrates ringeagtede dette himmellegeme og sagde, at det lignede en glødende sten; og den, der straffede ham for denne fejltagelse, havde sikkert ikke helt uret.

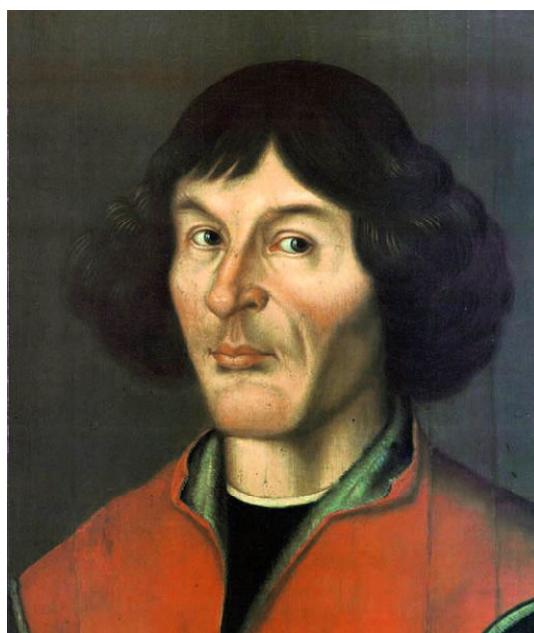
Dog ville jeg ønske, at jeg kunne finde ord til at dadle dem, som mere havde lyst til at prise tilbedelsen af mennesker end tilbedelsen af solen, thi jeg ser i det hele verdensalt ikke noget legeme, der kunne være den overlegen med hensyn til størrelse og virkekraft. Dens lys bestråler alle himmellegemer, som er spredt i verdensaltet; alle sjæle hidrører fra den, fordi den varme, som er i de levende væsner, kommer fra sjælen; og ingen anden varme og lyskilde findes der i verdensaltet, hvad jeg vil bevise i fjerde bog; og sikkert har de, der ville tilbede mennesker som guder, som Jupiter, Saturn, Mars og andre, begået en uhyre fejl, når man betænker, at mennesket, selv det var af størrelse som Jorden, alligevel ville ligne en lillebitte stjerne, der syner som en prik i verdensaltet; og tænk yderligere på, at disse mennesker er dødelige og rådner og hensmuldrer i deres grave.

(Kilde: Redigeret og oversat af Alex Garff (1964): Verdenslitteratur 4 - Renæssancen, 13-14).

Ovenstående tekst er fra en af Leonardos notesbøger (omkring 1509) og viser os, at han også interesserede sig for astronomi, det vil sige for forklaringen af det, som findes uden for Jordens atmosfære.

Leonardo levede i en periode, hvor den klassiske græske oldtids kultur, Antikken, atter blev 'moderne' - en 'genfødsel' af blandt andet kultur, samfund og videnskab. Denne tid efter Middelalderen kaldes Renæssancen (fra fransk: Re naitre, at fødes igen) og strakte sig i Sydeuropa fra midten af 1300-tallet til sidste del af 1500-tallet. I Danmark lå det vi kalder for Renæssancen i perioden fra omkring 1500 - 1600-tallet.

Selvom Renæssancen på den ene side betød, at den oldgræske kultur blev genopdaget eller 'genfødt', så begyndte man i denne periode også at anskue verden på en helt ny måde sammenlignet med det verdensbillede, der var dominerende i Middelalderen. I Middelalderen var mennesket underlagt strenge religiøse systemer og underordnet Gud, kirke og konge. Det samme forekom i Renæssancen, men flere og flere begyndte at frigøre sig fra dette system. Troen på menneskets muligheder og genvækelsen af glemt viden fra Antikken fik et nyt princip i videnskaberne til at blomstre op, nemlig at man observerede, hvordan verden fungerede og derudfra fastlagde de love, der gjaldt. I 1450 opfandt tyskeren Johan Gutenberg (1398 - 1468) bogtrykkerkunsten, hvilket medførte, at viden og litteratur hurtigt kunne udbredes. Den første bibel blev for eksempel trykt i 1455. En anden vigtig opdagelse blev gjort af den polske videnskabsmand Nikolaus Copernicus, der opdagede, at jorden ikke var verdens midtpunkt, som



Nicolaus Copernicus (1473-1543)

man hidtil havde troet, men at det derimod var Solen, og at Jorden bevæger sig rundt om Solen. Samtidig var de store opdagelsesrejser, af blandt andet Christoffer Columbus (1451- 1506), med til at udvide 'den kendte verden'. Inden for kunst blev interessen for naturens former større, samtidig med at de anatomiske detaljer i menneskekroppen blev genopdaget og brugt, når der skulle males eller laves skulpturer. Som videnskabsmand og kunstner var Leonardo da Vinci derfor indbegrebet af et renæssance-menneske, en slags multikunstner.

Tanken om, at Jorden ikke var verdens centrum, fik Copernicus fra nogle

gamle grækere og egyptere, der levede før Kritis. Han studerede deres noter om Solen og Jorden og sammenfattet med egne idéer og observationer, kom han frem til følgende: *”Jordcentret er ikke universets centrum, men kun centrum for tyngden og månesfæren. Alle sfærer drejer sig omkring solen som deres midtpunkt, og derfor er solen universets centrum”*. Denne konstatering var både revolutionerende, men også farlig. Da kirken hørte om påstanden, blev den bog Copernicus havde skrevet forbudt, og folk, der stod frem som tilhængere af tanken om, at Solen og ikke Jorden var centrum i vores univers, risikerede dødsstraf. At Jorden kun var en planet i et større solsystem, ville ødelægge forestillingen om, at Jorden var Guds værk.



Giordano Bruno (1548-1600, se billede til venstre) var en italiensk filosof, præst og astronom. Bruno blev meget inspireret af Copernicus' synspunkter om, at Solen og ikke Jorden var universets centrum. Han fremsatte også idéer om et muligt liv på andre planeter. For at have fremlagt sådanne synspunkter offentligt blev han henrettet på bålet. Det var altså yderst farligt at udtale sig om visse astronomiske iagttagelser.

Herunder kan du læse noget af det Bruno skrev. Der er tale om en fortælling bygget op som en samtale.

Giordano Bruno: Samtaler på Askeonsdag

Giordano Bruno rejste i 1583 til England. Her fremførte han det synspunkt, at solen og ikke jorden var verdens centrum. Han forsvarede den frie forskning, og i England udgav han sine samtaler. I dette uddrag fra *”Samtaler på Askeonsdag”* 1584, som er en samtale mellem mr. Smith og Theofilus (Gudsvennen), forsvaret Theofilus *”manden fra Nola”*, der er identisk med: Giordano Bruno.

Filosoffen Theofilus: For nogle dage siden kom to herre til manden fra Nola for at lade ham vide, at en højtstående person ved hoffet var stærkt opsat på at få en samtale med ham; han ønskede at forstå hans stilling til Kopernikus og andre dunkle punkter i hans nye filosofi. Hertil svarede manden fra Nola, at han for sin part hverken så med Kopernikus' eller Ptolemaios' øjne, men brugte sine egne både til at bedømme tingene og til at træffe afgørelser. Dog mente han med hensyn til iagttagelser at stå i gæld både til de to nævnte og til andre matematikere, som i tidernes løb trin for trin havde føjet indsigt til indsigt og derved skænket os tilstrækkelige grundlæggende forudsætninger for, at vi nu kunne nå en erkendelse, som aldrig var kommet til verden undtagen gennem mange og vanskelige forstadier.

Han tilføjede, at disse mænd i grunden ligner tolke, der oversætter ordene fra det ene sprog til det andet: det er ikke oversætterne selv, men andre, som derefter trænger ind til ordenes mening. Eller de ligner sådanne bønder, som kommer til en krigsherre og fortæller ham om udfaldet og forløbet af en skærmydsel, de har deltaget i: selv forstår de ikke, hvad det hele drejer sig om, i kraft af hvilke årsager og love de har vundet sejren, - det gør kun han, der har erfaring og bedre indsigt i krigens kunst.

På samme måde: hvad ville vi kunne forstå, hvis ikke de mange forskellige, samstemmende iagttagelser af himmellegemernes tilsynekomst og bevægelser var blevet udredet og fremstillet for forstandens blik? Visselig intet! Derfor: når vi har ydet guderne tak, som fordeler de gaver mellem os, der stammer fra den højeste, den ubegrænsede, altbeherskende indsigts lys, og berømmer disse ædle ånders ophøjede indsats, så indser vi klart, at det er vor pligt at holde øjnene åbne for alt, hvad de har iagttaget og set, uden at vi skal udstrække vort bifald til at gælde alt, hvad de har fattet, forstået og slået fast.

Mr. Smith: Vær så god at lade mig vide, hvad De mener om Kopernikus.

Theofilus: Han var en alvorlig, dybtgående, arbejdsom og moden begavelse, en mand, der ikke stod tilbage for nogen af de astronomer, der har levet før ham - undtagen i rækkefølge og tid. I kraft af sit medførte talent ragede han op over Ptolemaios, Eudoxos og alle de andre, som havde vandret i deres fodspor. Og så vidt er han nået, at han frigjorde sig fra visse falske forudsætninger, som kendetegner den almindelige og vulgære filosofi, - for ikke at sige blindhed!

Men på den anden side er han ikke nået så afgørende meget videre end den; eftersom han mere har dyrket studiet af matematikken end af naturen, har han ikke formået at trænge så dybt ind i dennes inderste væsen, at han fuldt og helt har kunnet fjerne rødderne til urigtige og tomme grundsætninger, så han kunne løse alle generende vanskeligheder og nå at frigøre både sig selv og andre for en række meningsløse problemstillinger og forankre sin anskuelse i faste og pålidelige ting.

Men med alt dette: hvem kan til fulde lovprise denne tyskers mod og storsind, som uden at bryde sig om mængdens dumed trådte så fast og sikkert op imod troens og tidsåndens stærke strøm, og som, skønt han stod næsten våbenløs og uden levende argumenter, har samlet de splittede og forrevne brudstykker sammen, han har kunnet erhverve sig af oldtidens viden, og har rensset dem, stillet dem sammen og givet dem fornyet styrke i kraft af sin mere matematiske end naturvidenskabelige tanke, således at han har kunnet hæve en anskuelse, der for længst var latterliggjort, forkastet og ringeagtet, til ny hæder og anseelse og til større sandsynlighed end den modsatte, idet han med sikkerhed har vist, at den er mere bekvem og hensigtsmæssig for beregning og teoretisk betragtning.

Skønt denne tysker således ikke har haft tilstrækkelige midler til foruden at trodse

også fuldstændigt at besejre, nedkæmpe og undertrykke den falske lære, har han dog fået et sikkert fodfæste og standpunkt ved for sig selv at afgøre og åbent erklære, at når alt kommer til alt, må man med nødvendighed snarere drage den slutning, at denne jordkugle bevæger sig i forhold til universet, end anse det for muligt, at hele den store samling af utallige himmellegemer, af hvilke mange er os bekendt som både større og prægtigere, i modstrid med naturen og alle fornuftsgrunde, og uanset at deres iagttagelige bevægelser viser det modsatte, skulle anerkende denne vor klode som midtpunkt og basis for deres kredsløb.

(Kilde: Redigeret af Alex Garff, oversættelse af Thure Hastrup (1964): Verdenslitteratur 4 - Renæssancen, 41-43)

På trods af at dette emne var tabu, blev interessen for at udforske himmellegemerne stadig større. Galileo Galilei (1564-1642) var blandt de kendeste. Ved hjælp af en kikkert opdagede han blandt andet, at der var bjerge på Månen og at planeten Jupiter havde måner. For mange var det svært at acceptere, og selvom de fik tilbuddet, så nægtede de fleste at kigge i Galilei's kikkert, nok på grund af frygten for at deres opfattelse af Gud og Guds 'værk' ville blive ødelagt. I et brev, til en anden kendt videnskabsmand, Johannes Kepler (1571-1630) som også var inspireret af Copernicus, skrev Galilei følgende:

Uddrag af Galileis brev til Johannes Kepler:

Padua, 19. august 1610

Jeg har, kære Kepler, modtaget dine to breve. Det første, som du allerede har offentliggjort, skal jeg besvare i anden udgave af mine observationer. Foreløbig takker jeg dig, fordi du først af alle, og næsten ene, uden nærmere undersøgelse, på dine åbne og højsindede måde har fæstet ubetinget lid til mine meddelelser. Det andet, som jeg lige har modtaget, skal jeg besvare i største korthed. Jeg har nemlig meget lidt tid tilovers til at skrive (...)

Hvad siger du til de ledende filosoffer her ved universitetet, der, træge som slanger, der har spist sig mæt, hverken har villet se på planeterne eller på Månen eller på kikkerten, skønt jeg for min part tusinde gange ihærdigt har opfordret dem dertil? Som slangen lukker sine ører, således har de lukket deres øjne for sandhedens lys. Det er storslået, og dog undrer det mig ikke; den slags mennesker tror nemlig, at filosofi er en slags bog ligesom Odysseen, og at sandheden ikke skal søges i naturen, men ved sammenligning af tekster (det er deres egne ord)! Gid jeg havde dig her, og vi kunne le hjerteligt sammen! Sikke latterskrald du ville give fra dig, kære Kepler, hvis du hørte, hvad den filosof ved Pisa's universitet anførte imod mig, da han i Storhertugens nærværelse forsøgte at rive de nye planeter ned fra himlen og

ganske udrydde dem med logiske argumenter som ved magiske besværgelser! Men nu falder natten på, og jeg kan ikke mere være i dit selskab. Lev vel, Højlærde Kepler, og tænk kun venligt på mig som hidtil.

(Kilde: Redigeret af Aage Marcus og oversat af H.C. Huus (Gyldendal 1958). Side 99 i Renaissance. Erasmus af Rotterdam, Pomponazzi, Galilei.

I 1633, mere end tyve år efter at han skrev overstående brev, måtte Galilei tage ordene i sig igen. Hans fremfærd og fortællinger om Copernicus' tanker var nemlig medvirkende til, at han af kirken blev tvunget til at afsværge sin tro på Copernicus' teori for at redde sit eget liv. Og det gjorde han så!

Føromtalte Kepler fik senere en dansk medarbejder i form af Tycho Brahe. Tycho Brahe blev født i skåne (da det endnu var dansk) i 1546. Allerede i en tidlig alder blev han interesseret i astronomi, men de første år på universitetet studerede han jura. Han blev kendt i hele Europa efter udgivelsen af sin bog *De nova stella* (dansk titel: Om den nye stjerne), der beskrev hans observationer af en supernova (en supernova er en stjerne, der eksploderer). Helt tilbage fra det antikke Grækenland havde man troet, at stjernerne var evige og uforanderlige. Man troede, at Gud havde skabt verden én gang for alle, men den opfattelse blev nu ændret efter Tycho Brahes observationer.

På daværende tidspunkt var Frederik den 2. konge i Danmark. Han interesserede sig så meget for Brahes arbejde, at han overlod ham øen Hven i Øresund samt en stor andel af statens midler (1-2 % af kongens indtægter) til de videnskabelige undersøgelser. På Hven byggede Brahe Uraniborg og Stjerneborg, der var bygninger, hvor han boede og foretog sine opmålinger af himmellegemer og deres bevægelser. Trods mange fantastiske observationer og konklusioner omkring hvordan planeterne bevæger sig, kom Tycho Brahe aldrig væk fra tanken om, at jorden var verdens centrum. Da tidens observationsteknikker selvfølgelig ikke var, som de er idag, var det ikke muligt at afgøre om hans eller Copernicus' verdensbillede var det rigtige. En ting var sikkert; Brahes system tiltalte kirken meget.



Tycho Brahe (1546-1601)

Efter Frederik den 2.s død faldt Tycho Brahe i unåde hos den unge Christian den 4. og han forlod Danmark. Han endte sine dage i Prag, hvor han de sidste år arbejdede sammen med Johannes Kepler. Tycho Brahes observationer af blandt andet Mars' bane omkring solen dannede senere grundlag for Keplers opdagelse af, at planeterne, inklusiv jorden, ikke bevæger sig i cirkler, men i ellipser.

Mens Leonardo da Vinci som nævnt var indbegrebet af et italiensk renæssancemenneske, så var Tycho Brahe altså Danmarks svar på det samme. Fælles for de to var, at de begge holdt fast i tanken om, at jorden var verdens centrum og at de holdt af at observere den verden, der var omkring dem.

Hvad ved vi nu? Ufatteligt meget i forhold til, hvad man vidste for blot et par århundrede siden. Vi ved, at Jorden er en planet blandt andre planeter, der bevæger sig om solen og sammen med den udgør et såkaldt solsystem. Vi ved, at solen er



en stjerne på linie med alle de andre stjerner, vi kan se - eller omvendt: Alle stjerner er sole. Vi ved, at vores solsystem indgår i en såkaldt galakse (Mælkevejssystemet). Vi ved, at vores galakse blot er en blandt hundrede milliarder. Hvis en person standhaftigt havde hævdet alt dette i oldtidens Grækenland, var han sikkert

blevet til grin. Havde han hævdet det i senmiddelalderen eller sågar renæssancen, var han nok blevet hængt.

Leonardo havde ikke mulighed for at have kendskab til alt dette, men han havde trods alt en mening om astronomi, da han selv brugte meget tid på at observere himmellegemer.

Et sted i sine notesbøger giver han da også udtryk for sit synspunkt på Jordens placering i forhold til Solen:

"Jorden er hverken i midten af solens bane eller i midten af universet, men i midten af sine ledsagende elementer og er forbundet med dem. Enhver, som står på månen, når den og solen begge er under os, vil se denne vor jord og elementet vand på den, akkurat som vi ser månen, og jorden vil skinne på den, som den skinner på os".

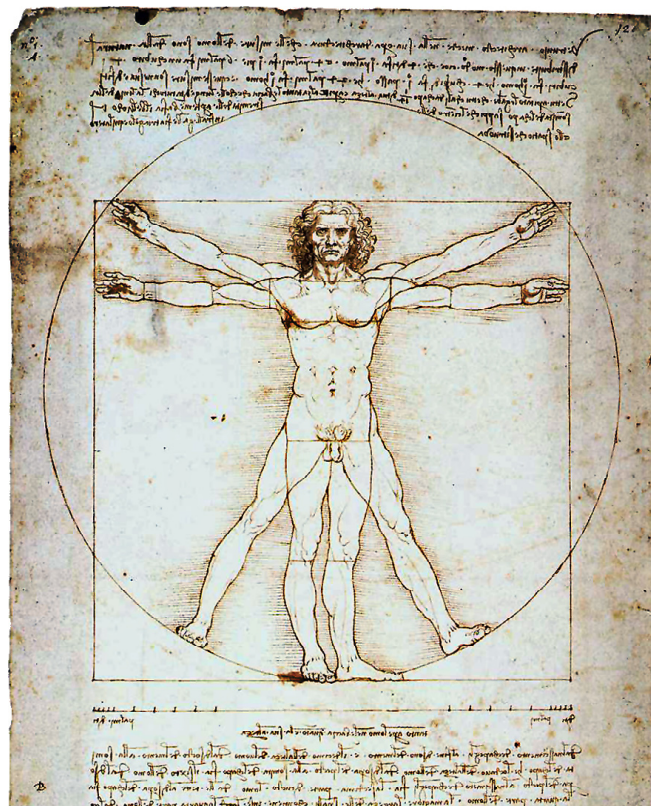
6

Leonardo og Den Vitruvianske Mand

Isit 10-binds værk om arkitektur skrev den romerske arkitekt Marcus Vitruvius Pollio (70 – 25 fvt.) følgende om menneskelegemet:

” i menneskelegemet er det centrale punkt naturligtvis navlen. For hvis en mand bliver lagt på ryggen med arme og ben strakt ud, så kan en passer centreret i navlen tegne en cirkel, som hans fingre og tæer netop vil berøre. Og ligesom menneskekroppen således er omskrevet med en cirkel, så er den også indbefattet i et kvadrat. For hvis vi måler højden fra isse til fod og sammenligner med, hvor armene kan favne, så vil denne bredde være den samme som højden, således at der dannes et perfekt kvadrat”.

Det var denne påstand, som inspirerede Leonardo til at lave den tegning, der i dag er kendt under navnet: *”Den Vitruvianske Mand”*.



Den Vitruvianske Mand

I teksten til den berømte tegning står der med spejlvendt skrift:

"Arkitekten Vitruvius skriver i sit værk om arkitektur, at menneskekroppens proportioner af naturen er fordelt sådan: at fire fingre udgør 1 hånd og 4 hænder udgør 1 fod, 6 hænder udgør 1 cubit; 4 cubit udgør en mands højde. Og 4 cubit udgør 1 skridt og 24 hænder udgør en mand; og disse mål anvendte han i sin arkitektur. Hvis man spreder benene så meget, at man formindsker sin højde med $1/14$ og spreder og løfter armene, sådan at langfingeren er på niveau med det øverste af hovedet, så vil centrum for de udsprede lemmer være navlen, og mellemrummet mellem benene vil være en ligesidet trekant."

En cubit?

Der er i historiens løb blevet udviklet mange forskellige målingssystemer. Som du kan læse ovenfor, så skriver Leonardo til sin tegning af *Den Vitruvianske Mand*; at 4 cubit udgør en mands højde, og at 1 cubit er 6 hænder. Hvad er så *cubit*? Cubit er et gammelt mål, man brugte i oldtiden for eksempel til måling af længden på snore og tekstiler. Hvor 1 cubit altså var det samme som 6 håndflader eller 24 fingre. Det betyder, at 1 cubit nogenlunde svarer til 45 cm. "En mands højde" var altså ifølge Leonardo omkring: 180 cm.

Leonardo fortsætter:

"Afstanden fra hårrødderne til det nederste af hagen udgør en tiendedel af en mands højde; afstanden fra den nederste del af hagen til det øverste af hovedet udgør en ottendedel af hans højde; afstanden fra det øverste af brystet til det øverste af hovedet udgør en sjettedel. Fra det øverste af brystet til hårrødderne vil være en syvendedel af hele manden. Fra brystvorterne til det øverste af hovedet vil udgøre en fjerdedel af en mand. Den største bredde over skuldrene udgør en fjerdedel af mandens højde. Afstanden fra albuen til fingerspidserne udgør en femtedel af en mand; og afstanden fra albuen til armhulen vil udgøre en ottendedel af mandens højde. Håndens længde vil svare til en tiendedel af hans højde; det øverste af hans kønsdele markerer midten. Foden udgør en syvendedel af hans højde. Afstanden fra fodsålen til lige under knæet til begyndelsen af kønsdelene udgør en fjerdedel af mandens højde. Afstanden fra det nederste af hagen til næsen og fra hårrødderne til øjenbrynene er den samme og udgør, i lighed med øret, en tredjedel af ansigtet".

Leonardo tegnede *Den Vitruvianske Mand* omkring år 1490. På dette tidspunkt befandt han sig i Milano, hvor han arbejdede som kunstner og ingeniør hos hertugen af Milano, Ludovico Sforza. Det var i Milano, at Leonardo udviklede en nært venskab til den store matematiker og franciskaner-munk Luca Pacioli (1445-1517), som

underviste i matematik ved Ludovicos hof. I dag er Pacioli nok bedst kendt for at have udviklet det såkaldte *dobbelte bogholderi* (se boksen nedenfor). Pacioli interesserede sig dog specielt for geometrien. Ordet ”*geometri*” er egentlig en sammensætning af det græske ”geo” som betyder ”jord” og ”metria” som betyder ”måling”. ”Geometri” betyder altså oprindeligt ”jordmåling”. Det skyldes, at den ældste geometri blev udviklet af de gamle ægyptere først og fremmest i forbindelse med deres opmåling af marker og lignende. Den geometri som Pacioli beskæftigede sig mest med, kalder man for *euklidsk geometri*. Man kalder det sådan, fordi det var den græske matematiker Euklid (325- 265 fvt.), der udviklede meget af det, vi i dag ved om geometri.



Luca Pacioli

I geometrien skelner man mellem *plan-geometri* og *rum-geometri*. I plan-geometrien

Det dobbelte bogholderi

Luca Pacioli er blevet kaldt for *bogholderiets fader*. Dette skyldes nok hans udvikling af det *dobbelte bogholderi*. Med ”det dobbelte bogholderi” beskrev Pacioli, hvordan man for eksempel i et kloster kunne holde styr på de varer, der måtte være på stedet. Ifølge Pacioli bygges et regnskab op, ved at man både holder styr på, hvor mange varer der kommer ind, og hvor mange varer der forbruges. Idéen er altså, at alle køb har en ”modpost” (når du fx bruger 400 kr. på et par bukser, så tages disse 400 kr. fra din pengepung – på den måde kan du holde et regnskab med din pengebeholdning). Begreberne *kredit* (hvor kommer pengene fra) og *debit* (hvor kommer pengene hen) hører til det dobbelte bogholderi. Man kan også sige, at i et regnskab er det nødvendigt, at man holder styr på både indtægter og udgifter på samme tid.

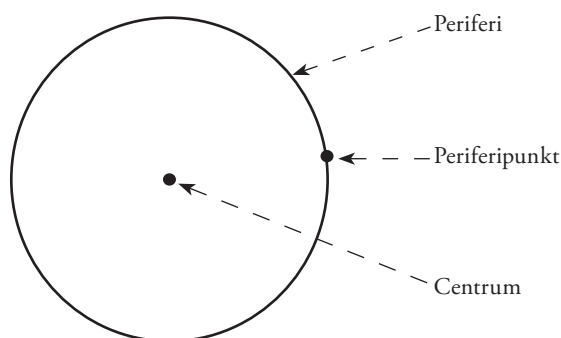
beskæftiger man sig med to-dimensionale plane figurer som cirkler, trekanter og firkanter. Man taler her også om figurernes *areal*, som er størrelsen af en figurs overflade (målt i fx mm^2 , cm^2 eller m^2). I rum-geometrien beskæftiger man sig derimod med tre-dimensionale figurer som blandt andet kasser, kugler og pyramider. I rum-geometrien

måler man figurers *rumfang* eller *volumen*, som er størrelsen af en figurs rum (og som måles i fx. mm^3 , cm^3 eller m^3 eller ml, dl, l).

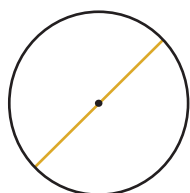
Lad os se lidt nærmere på plan-geometrien. Når vi kigger på tegningen af *Den Vitruvianske Mand*, så ser vi, at Leonardo både gør brug af en *cirkel* og et *kvadrat*, som begge er plane figurer. Han skriver også, at mellemrummet mellem benene på *Den Vitruvianske Mand* er en *ligesidet trekant*. Så Leonardo bruger altså cirklen, firkanten og trekanten i sin tegning af *Den Vitruvianske Mand*. Lad os kigge på disse figurer hver for sig. Hvad skal vi vide om cirkler, firkanter og trekanter? Vi starter med at se på cirklen.

Cirklen

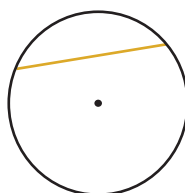
En cirkel består af et *centrum* og en *periferi*. Et punkt på cirkelperiferien kaldes for et *periferipunkt*.



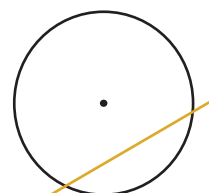
En ret linje fra centrum til et punkt på periferien kaldes for cirkelns *radius*. En linje der går fra et punkt på periferien til et andet punkt på periferien kaldes for en *korde*. En linje som skærer to punkter på periferien, men ikke – som korden – ender i to periferipunkter kaldes for en *sekant*. En korde der går *gennem cirkelns centrum* kaldes for cirkelns *diameter*. En linje der lige netop rører (*tangerer*) cirkelns periferi, kaldes for en *tangent*.



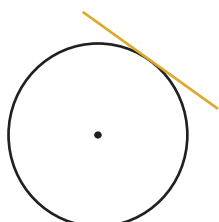
Diameter



Korde



Sekant



Tangent



Radius

Formler du skal bruge, når du skal finde en cirkels omkreds og areal:

Hvis du skal finde en cirkels *omkreds* (o), skal du gange cirkelns *diameter* (d) med det irrationale tal *pi* (π) som er 3,14159.... Formlen ser sådan ud:

$$o = d \cdot \pi$$

Da cirkelns diameter (d) er dobbelt så lang som *radius* (r), kan vi også sige, at cirkelns *omkreds* (o) er to gange radius gange med π (3,14):

$$o = 2 \cdot r \cdot \pi$$

Når du skal finde en cirkels *areal* (a), skal du gange π (3,14) med radius gange radius (r^2)

$$a = \pi \cdot r^2$$

Firkanter (tetragoner)

En samlebetegnelse for kantede todimensionale former er ”*polygoner*”. ”Polygon” betyder ”mangekant”. De kantede figurer eller polygoner har fået navn efter, hvor mange kanter de har. En firkant kalder man således også for en ”*tetragon*” (’tetra’ betyder ’fire’). Den mindste polygon er en trekant eller en trigon. Her er navnene på de første polygoner fra trekanten til tikanten:

Trekant eller trigon

Firkant eller tetragon

Femkant eller pentagon

Sekskant eller hexagon

Syvkant eller heptagon

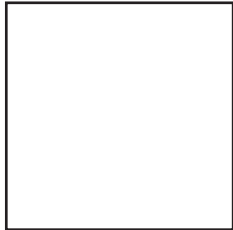
Ottekant eller oktagon

Nikant eller novegon

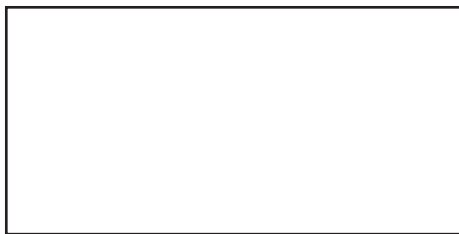
Tikant eller dekaon

Vi vil nøjes med at se på firkanten og derefter trekanten. Dem findes der forskellige typer af:

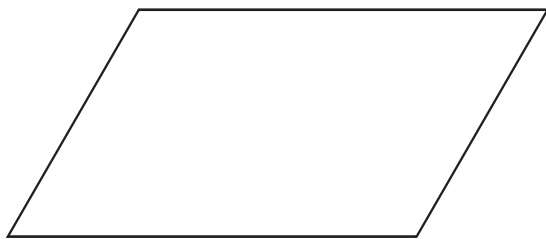
Kvadrat: Alle sider er lige lange og alle vinkler er rette (dvs. 90°).



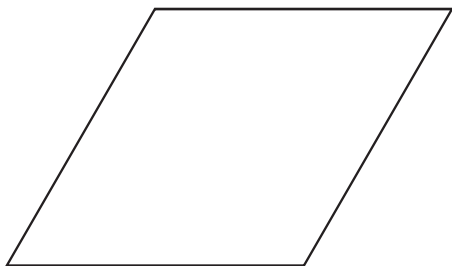
Rektangel: En firkant hvor de to modstående sider er lige lange, og hvor alle vinkler er rette (dvs. 90°).



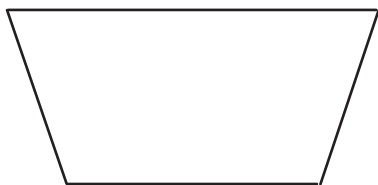
Parallelogram: En firkant hvor vinklerne ikke er rette, men hvor de modstående sider er parallelle (dvs. følger hinanden).



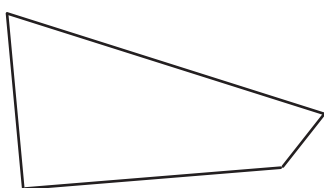
Rhombe: Et parallelogram hvor alle sider er lige lange.



Trapez: En firkant der kun har to parallelle sider.



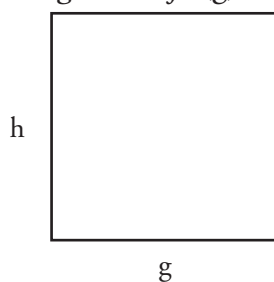
Trapezoide: En firkant der ikke har parallelle sider.



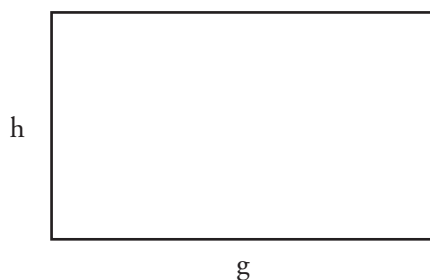
Formler du skal bruge, når du skal finde arealet på en firkant:

Arealet (a) for et *kvadrat*, et *parallelogram*, en *rhombe* og et *rektangel* finder du ved at gange *højden* (h) med *grundlinje* (g):

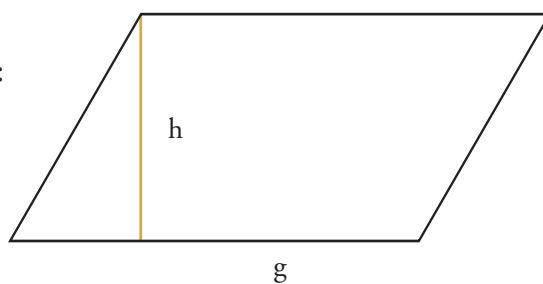
Kvadrat:



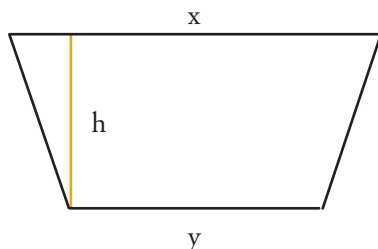
Rektangel:



Parallelogram/Rhombe:



Trapez: Arealet for en trapez finder du ved at lægge de to *parallelle sider* (x og y) sammen, dele summen med to og derefter gange med *højden* (h)



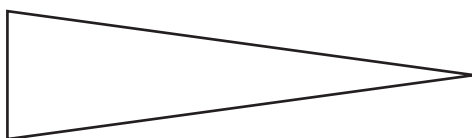
$$a = \frac{(x + y) \cdot h}{2}$$

Trekanter (trigoner)

Trekanten har altid fået en særlig plads inden for plan-geometrien. Det skyldes, at alle kantede figurer eller polygoner kan deles op i trekanter. Alle firkanter kan således blive til to trekanter. Man har derfor i matematikken også noget, der hedder *trigonometri*. Ordet "trigonometri" er sammensat af det græske ord "trigonon", der betyder "tre vinkler" og "metro", der betyder "måle". Trigonometrien handler altså om målinger af trekanters sider og vinkler.

Ligesom med firkanten findes der også forskellige typer af trekanter:

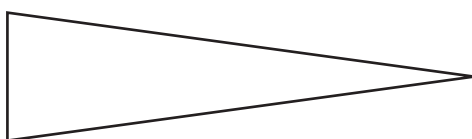
- 1) En *ligebenet* trekant: en trekant hvor to af de tre sider er lige lange.



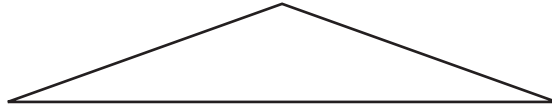
- 2) En *ligesidet* trekant: en trekant hvor alle tre sider er lige lange og alle vinkler er lige store (dvs. 60°).



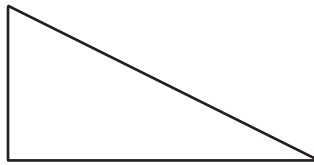
- 3) En *spidsvinklet* trekant: En trekant hvor alle trekantens vinkler er *mindre* end 90°. (En ligesidet trekant er således også altid en spidsvinklet trekant)



4) En *stumpvinklet* trekant: en trekant hvor den ene vinkel er stump (dvs. *over* 90°).

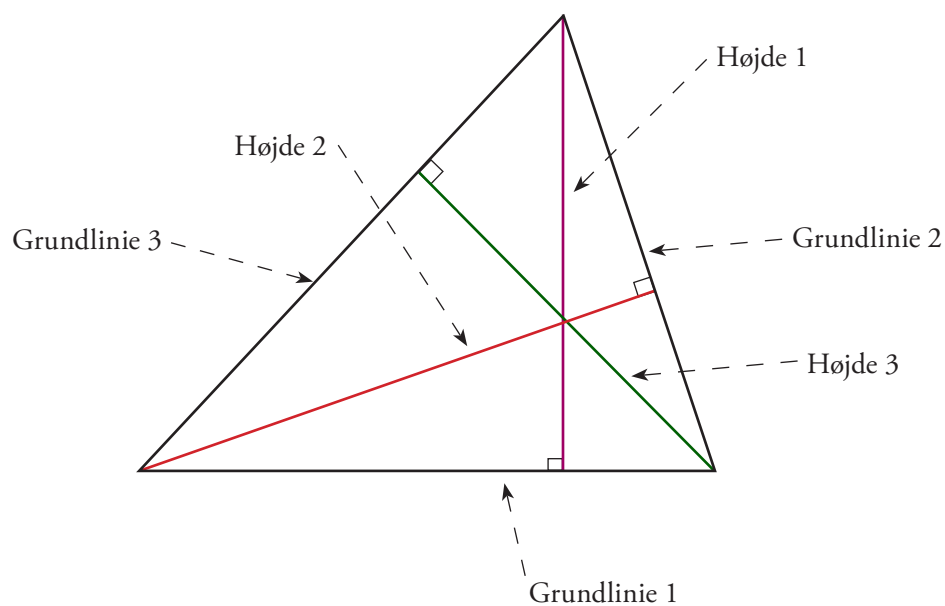


5) En *retvinklet* trekant: en trekant hvor den ene vinkel er ret (dvs. 90° grader).

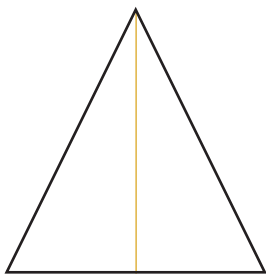


Trekantens tre vinkler er sammenlagt altid 180° .

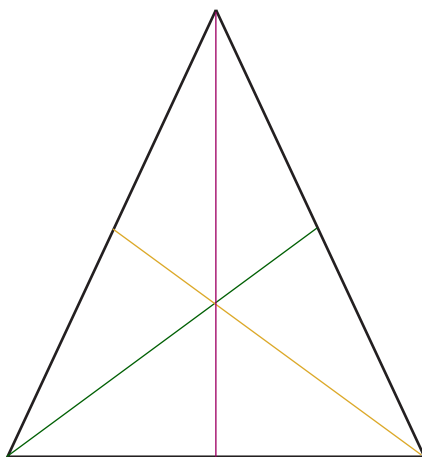
Der kan tegnes forskellige linjer ind i en trekant. Man kan blandt andet måle en trekants *højder*. En trekant har nemlig tre højder. En højde måler vi ved at føre en linje fra én af trekantens spidser vinkelret over på den modsatte side. Denne modsatte side kalder man så for *grundlinjen*. Der hvor de tre højdelinjer mødes kaldes for deres *skæringspunkt*.



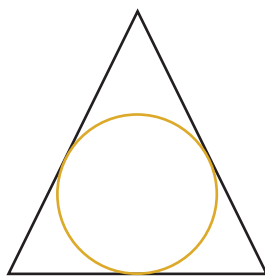
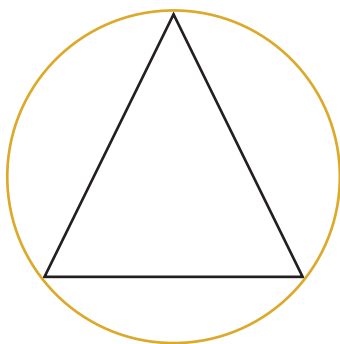
En *halveringslinje* er en linje, som deler en trekant i to lige store dele.



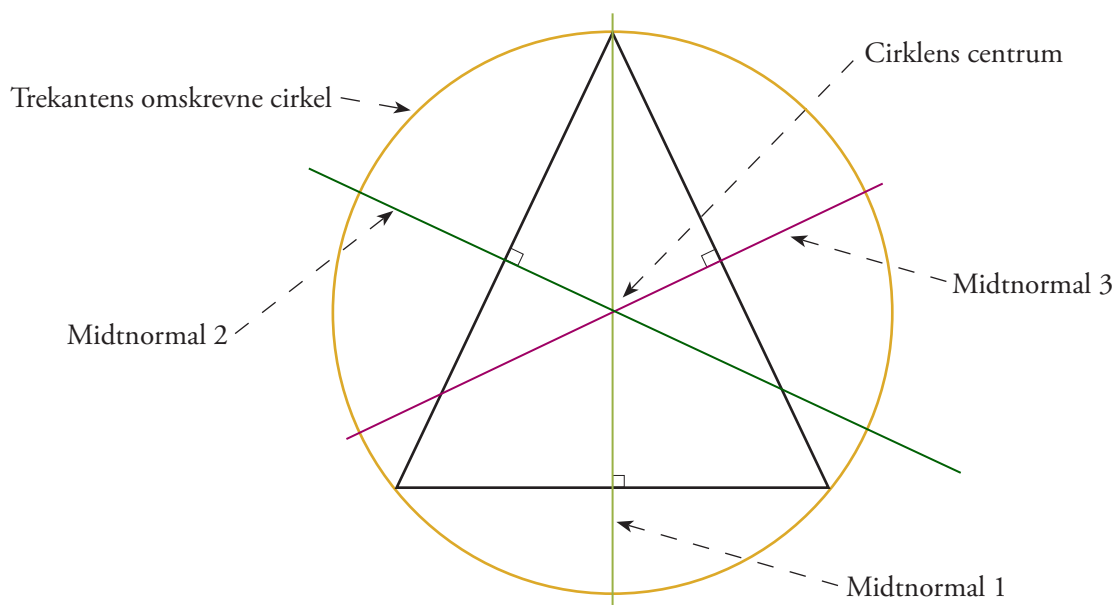
En *median* er en linje, som går fra én af trekantens spidser til *midten* af den modsatte side. En trekant har tre medianer. Der hvor medianerne møder hinanden kaldes for deres *skæringspunkt*.



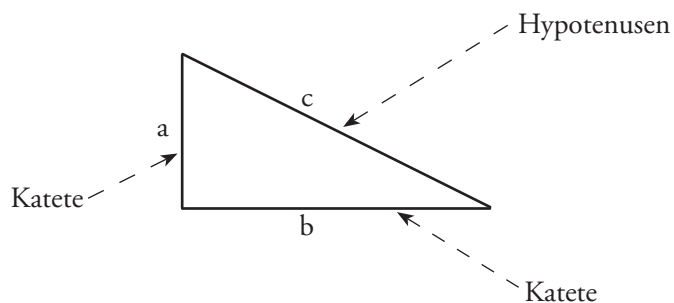
Man kan også tegne cirkler enten rundt om en trekant eller indeni en trekant. Hvis vi tegner en cirkel rundt om trekanten, kaldes det for *trekantens omskrevne cirkel*. Hvis vi tegner cirklen indeni trekanten, kaldes det for *trekantens indskrevne cirkel*.



En linje, der føres vinkelret igennem midten på én af trekantens sider, kaldes for en *midtnormal*. *Skæringspunktet* for trekantens tre midtnormaler vil være *centrum* for en omskrevne cirkel.



Til sidst nogle ord om den *retvinklede trekant*. Når man taler om retvinklede trekanter, kan man ikke komme uden om den græske matematiker *Pythagoras* (582 – 507 fvt.). Det var nemlig Pythagoras, der opdagede noget interessant ved den retvinklede trekant. Han opdagede, at hvis du kender længden på to af en retvinklet trekants sider, så kan du altid regne ud, hvor lang den sidste side er. I en retvinklet trekant hedder den længste side *hypotenusen*, mens de to andre sider, der mødes i den rette vinkel, kaldes for *kateter*.



Trekantens to kateter kan vi kalde for henholdsvis a og b . Hypotenusen kalder vi for c . Det vi kalder for *Pythagoras' læresætning* ser så sådan ud:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Det betyder, at hvis du kender længden på de to kateter (a og b), så kan du regne ud, hvor lang hypotenusen (c) er. Eller hvis du kender længden på hypotenusen og på én af kateterne, så kan du finde frem til, hvor lang den anden katete er. Men hvordan bruger vi så Pythagoras' læresætning? Hvis vi skal finde længden på en hypotenuse, så skal c "stå alene", og så kommer Pythagoras' læresætning til at se sådan ud:

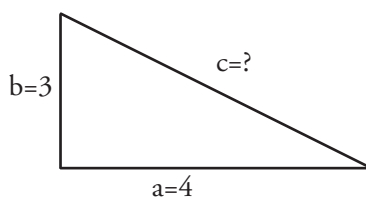
$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Hvis vi skal finde længden på en katete – som for eksempel a – så kommer Pythagoras' læresætning til at se sådan ud:

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

Herunder får du to eksempler herpå:

Eksempel 1: Du ved, at $a = 4$ og $b = 3$. Find ud af, hvor lang hypotenusen (c) er.

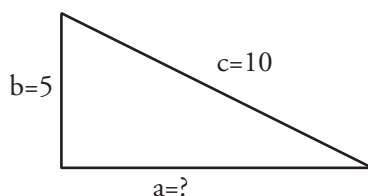


Tallene skal så ind i formlen $c = \sqrt{a^2 + b^2}$; altså: $c = \sqrt{4^2 + 3^2}$

Det betyder, at: $c = \sqrt{16 + 9} \Leftrightarrow c = 25 \Leftrightarrow c = 5$

Længden på hypotenusen er altså i dette tilfælde 5.

Eksempel 2: Du ved, at $b = 5$ og at $c = 10$. Find ud af, hvor lang den anden katete (a) er:



Tallene skal så ind i formlen: $c = \sqrt{a^2 + b^2}$; altså: $c = \sqrt{10^2 + 5^2}$

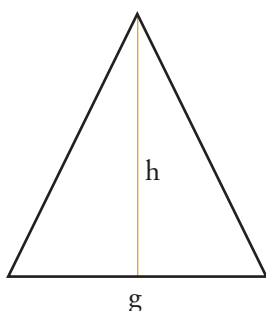
Det betyder at: $a = \sqrt{100 - 25} \Leftrightarrow a = 75 \Leftrightarrow a \approx 8,66$

Formler du skal bruge, når du skal finde længden på en trekants side og arealet:

Pythagoras' læresætning (for en retvinklet trekant, hvor c er *hypotenusen* og a og b er de to *kateter*):

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad \text{eller} \quad c = \sqrt{a^2 + b^2} \quad \text{eller} \quad a = \sqrt{c^2 - b^2} \quad \text{eller} \quad b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

Arealet (a) for en trekant findes ved at gange *højden* (h) med *grundlinjen* (g) ganget med $\frac{1}{2}$ (eller divideret med 2):

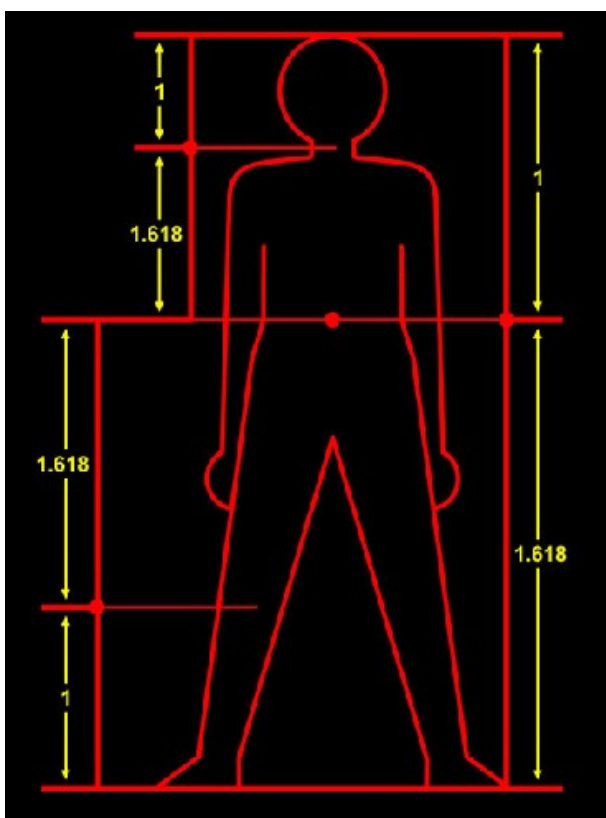


$$a = \frac{h \cdot g}{2}$$

Den Vitruvianske Mand og det gyldne snit

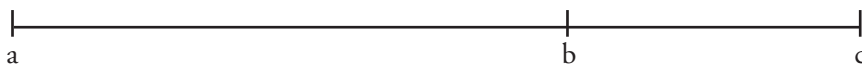
Lad os vende tilbage til tegningen af *Den Vitruvianske Mand* og venskabet mellem Leonardo og Pacioli. Der er stor sandsynlighed for, at Leonardo lærte noget om geometri af Pacioli. I 1497 – mens Leonardo og Pacioli stadig opholdte sig i Milano – skrev Pacioli værket "*De Divina Proportione*" ("Den guddommelige proportion"). Leonardo lavede tegninger til dette værk, der dog først blev trykt i 1509.

Dét som Luca Pacioli kalder for *den guddommelige proportion*, kender vi nok bedre i dag under navnet "*det gyldne snit*". Det gyldne snit er et



udtryk, der er velkendt inden for kunstens verden. Men hvad er det gyldne snit, og hvad har det at gøre med *Den Vitruvianske Mand*?

Det gyldne snit er egentlig et udtryk for et bestemt tal. Dette tal er: 1,6180339887... eller blot afrundet til: 1,618. Det har været kendt længe. Vi finder det allerede hos den gamle græske matematiker Pythagoras (582 – 507 fvt.). Tallet for ”det gyldne snit” (1,618...) har fået det græske bogstav Φ eller ”phi” (som udtales: ”fi”). Betegnelsen ”phi” skulle tallet formodentlig have fået efter den oldgræske skulptør Phidias (490-430 fvt.), som ofte gjorde brug af det. De gamle grækere – og Pacioli og Leonardo som genopdagede det – var meget begejstrede for phi, fordi det så ofte dukkede op i naturen i form af forholdet 1 til phi. Leonardo bruger tallet phi i sin tegning af Den Vitruvianske Mand. Du kommer for eksempel frem til phi ved først at måle højden fra toppen af hovedet til foden på Den Vitruvianske Mand og derefter dele dette tal med længden fra navlen til foden. Hvor ligger så det gyldne snit på en linje? Først tager du en linje og deler den op i to dele, hvor den ene del (ab) er lidt længere end den anden del (bc), som du kan se herunder:



Det gyldne snit ligger der, hvor forholdet mellem linjerne ac og ab er nøjagtigt det samme som forholdet mellem linjerne ab og bc, altså det gyldne snit på en linje findes når:

$$\frac{a \cdot c}{a \cdot b} = \frac{a \cdot b}{b \cdot c}$$

For at der er tale om det gyldne snit, skal forholdet mellem linjerne være phi (1,61803....). Hvis for eksempel linjen ab er 21 cm og linjen bc er 13 cm, så er hele linjen ac 34 cm.

$$\frac{a \cdot c}{a \cdot b} = 1,619 \quad \text{og} \quad \frac{a \cdot b}{b \cdot c} = 1,615$$

Det betyder, at en sådan deling af linjen vil ligge ganske tæt på det gyldne snit.

Leonardo gjorde flere steder i sine notesbøger opmærksom på, at specielt matematikken var vigtig for ham, men også meget vigtig for videnskaben. Han skriver for eksempel:

”Lad ingen læse mig, som ikke er matematiker”

”En maler behøver den matematik, som hører malerkunsten til”.

”Den der ikke påskønner matematikkens sikre beviser er med til at øge forvirringen og kan aldrig opløse de højere videnskabernes modsigelser, som skaber uendelige klammerier”.

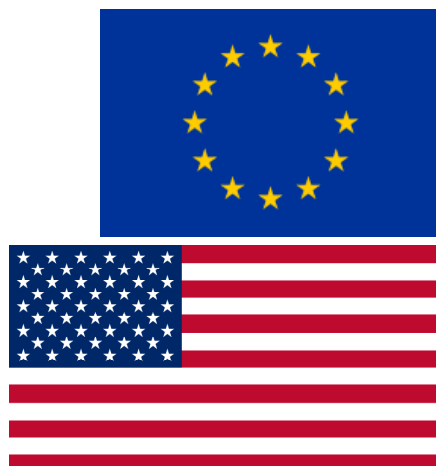
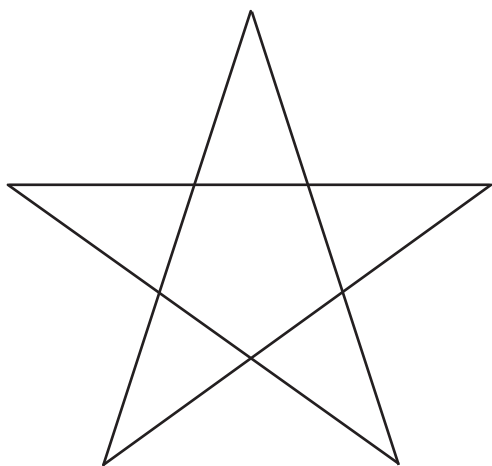
”Der findes ikke det videnskabelige felt, hvor matematikken ikke kan anvendes, eller som ikke har en forbindelse med denne matematik”.

Leonardo skriver også, at: *”Mekanik er de matematiske videnskabers paradis, fordi det er gennem den, man kommer til matematikkens frugter”*. For Leonardo betød mekanik den praktiske anvendelse af matematisk teori. Derfor kan denne sidstnævnte sætning forstås sådan, at Leonardo gennem mekanikken ville bevise matematikkens sandheder. Det betyder også, at for at forstå Leonardos opfindelser og malerier, må man forstå sig på matematik. Det er netop dette Leonardo mener, når han skriver: *”Lad ingen læse mig, som ikke er matematiker”*.

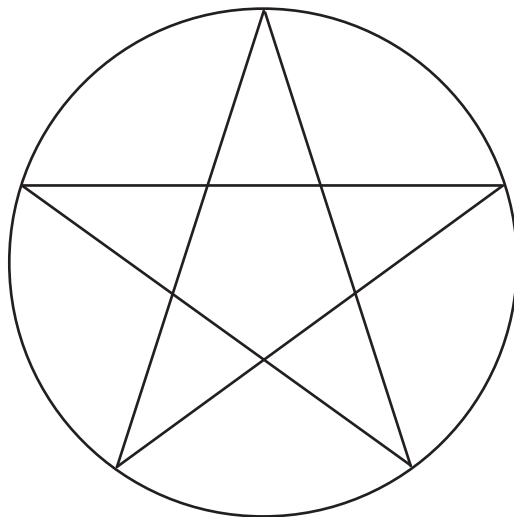
Sammensætning af figurer: pentagrammet som eksempel

Leonardo brugte altså ofte sin viden om blandt andet geometri, når han tegnede eller malede. Du vil i din dagligdag støde på mange forskellige mønstre, der er sammensat af de grundlæggende figurer, vi har set på i form af cirkler og kantede figurer (polygoner). Du kan på forskellige måder sammensætte cirkler og figurer, så der fremkommer nye flotte mønstre. Lad os tage et enkelt eksempel på en sådan figur, nemlig *pentagrammet* som du kan se herunder.

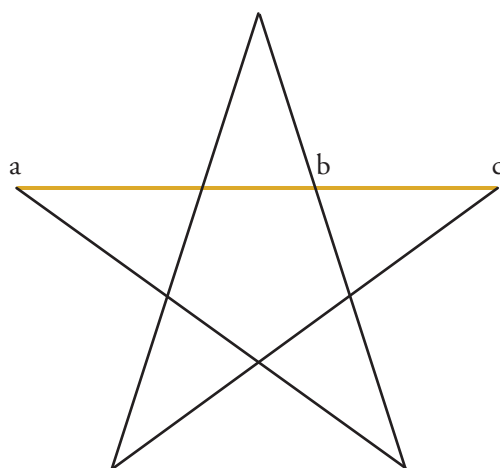
Et pentagram er en femtakket stjerne (”penta-” er græsk og betyder ”fem”). Det er sammensat af fem ligesidede trekanter og en femkant eller pentagon. Du vil støde på pentagrammet i forskellige sammenhænge. Du kan for eksempel finde det anvendt i flere flag, deriblandt EU’s og USA’s flag:



Pentagrammet er også et vigtigt symbol i forskellige religioner. Eksempelvis er pentagrammet i kristendommen symbolet på de fem sår Jesus fik, da han hængte på korset (to i sine hænder, to i sine fødder og ét i sin side). Pentagrammet var for de gamle romere et symbol for kærlighedsgudinden Venus. Man ser også ofte pentagrammet skrevet ind i en cirkel, som du kan se herunder:

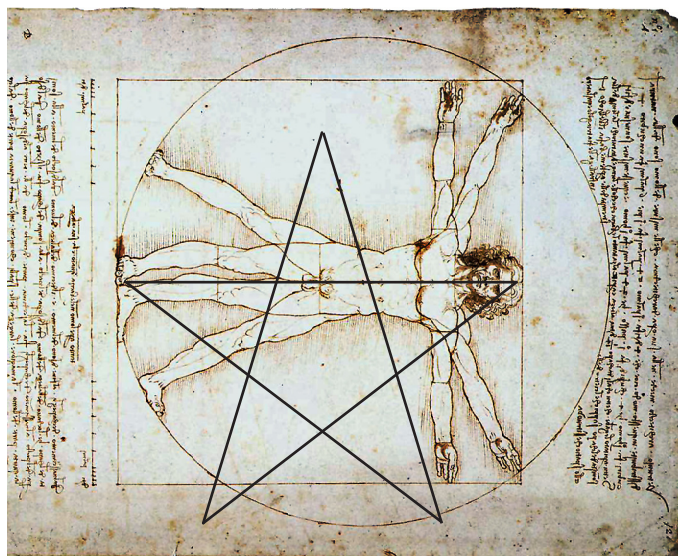
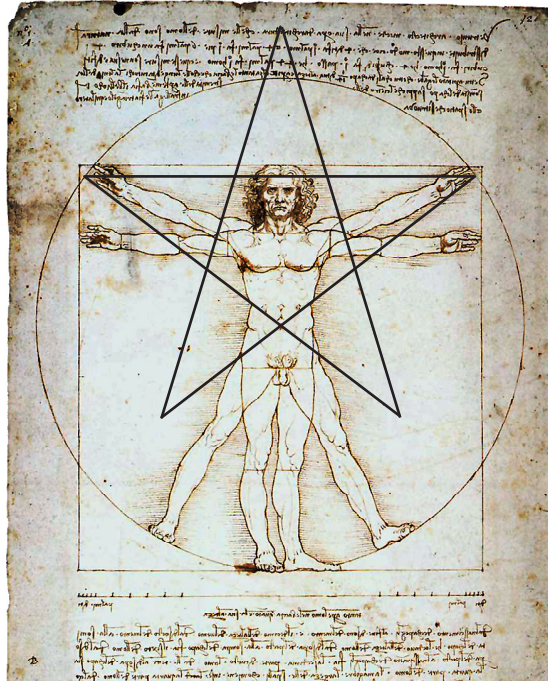


Det specielle ved pentagrammet er, at alle linjer skærer hinanden i det gyldne snit. Herunder er et eksempel på, hvor det gyldne snit (b) ligger på én af pentagrammets linjer.



Pentagrammet minder en hel del om Leonardos tegning af *Den Vitruvianske Mand*. Stjernens takker kunne symbolisere *Den Vitruvianske Mands* hoved, arme og ben. Vi kan dog kun gætte på, om Leonardo faktisk havde pentagrammet i tankerne, da han lavede sin tegning af *Den Vitruvianske Mand*. Kunst kan på denne måde være lidt af

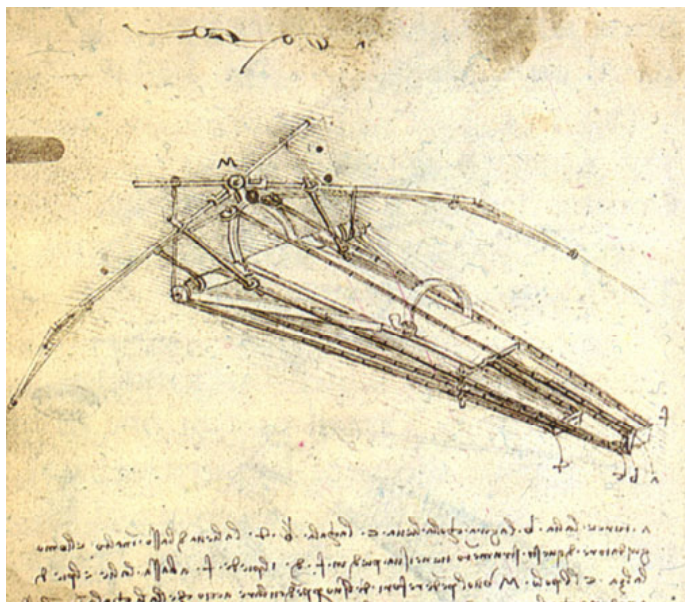
et mysterium. Men ved at bruge pentagrammet i en analyse af Leonardos tegning af *Den Vitruvianske Mand*, kan man blandt andet se, hvordan det gyldne snit er placeret omkring navlen.



7

Leonardo om fald og flyvning

Har du nogensinde tænkt over, hvorfor fugle kan flyve, og hvordan de overhovedet bærer sig ad med at holde sig i luften? At de har vinger er selvfølgelig et godt svar, men hvordan bruger de dem, og hvorfor kan mennesker, der får påmonteret vinger, ikke flyve? Uden de store problemer letter fugle fra jorden, og samtidig kan de elegant og legende flyve rundt, næsten lidt hoverende over for os mennesker, der magter stort set alt, bortset fra dét selv at kunne flyve. Leonardo var meget fascineret af fugle og har sikkert ofte stillet sig selv ovenstående spørgsmål. Årsagen var, at han, som så mange før ham, havde en drøm om at flyve. Udfra detaljerede studier af fugles flyvning 'eksperimenterede' han med mange typer af flyvemaskiner; fra 'menneske-drevne' modeller baseret på fugles og flagermusenes anatomi, til maskiner, der blev skitseret ud fra mekaniske principper. Han lavede også tegninger af helikopterlignende fartøjer og svævefly. De fleste af hans idéer var interessante, men det ville nok aldrig kunne være blevet til modeller, der kunne lette fra jorden.



Denne maskine bør afprøves over en sø, og man bør bære en stor vinsæk som et bælte, sådan at man ikke drukner, hvis man falder ned.

(Tekst skrevet under flere af Leonardos skitser)

Tilbage i Middelalderen, altså før Leonardo, eksperimenterede flere med at 'bryde koden' til at kunne flyve. En del vovehalse betroede deres liv til hjemmelavede vinger, konstrueret ud fra den antagelse, at fuglens vinge er kilden til dens opdrift. De sprang ud fra høje tårne, ofte med svære skader eller i mange tilfælde med døden til følge. Princippet i deres tankegang var rigtig, men disse folk var ikke klar over, hvor meget opdrift, der skulle til at bære den menneskelige krop. Derfor faldt de hurtigt mod jorden – på grund af tyngdekraften, der desværre først rigtig blev forstået og beskrevet sidst i 1600-tallet af Isaac Newton.

I modsætning til de tidligere vovehalse havde Leonardo forstået opdrifts-problemet og i 1483 skitserede han en faldskærm. Som med de fleste af hans idéer blev den aldrig afprøvet. Og dog (se nedenfor '**Da Vincis faldskærm virker**')! Leonardos beskrivelse af skitsen: *Hvis en mand får fremstillet et telt af lærred, i hvilket alle åbninger er lukkede, og det er tolv braccia i diameter og tolv braccia dybt, så vil han være i stand til at kaste sig selv ud fra store højder uden at lide nogen overlast.*



Leonardos skitse af en faldskærm

Da Vincis faldskærm virker

Vovehals beviser, at geniets 500 år gamle opfindelse fungerer perfekt

Den italienske multikunstner Leonardo da Vinci var en visionær mand, der især på teknikkens område var forud for sin tid. Allerede i 1483 beskrev og tegnede han en faldskærm. 'Hvis en mand er udstyret med et gummieret stykke linned 12 meter bredt og 12 meter højt, kan han hoppe ud fra store højder uden at komme til skade,' skriver da Vinci i sin notesbog. Ikke mange troede på, at en så primitiv faldskærm virkede. Men nu er alle rynkede bryn blevet gjort til skamme. Den britiske eventyrer Adrian Nicholas har bevist, at da Vincis faldskærm faktisk virker efter hensigten. Nicholas fremstillede faldskærmen med de materialer og redskaber, som var til rådighed for 500 år siden. Resultatet blev en faldskærm i den absolutte sværvægtsklasse på 85 kg. Nicholas fragtede den færdige faldskærm til et åbent slettelandskab, Mpumalanga i Sydafrika. Faldskærmen blev løftet op i 3000 meters

højde af en moderne varmluftsballon, og trods eksperters advarsler kastede Nicholas sig ud i skyerne. Faldskærmen foldede sig ud, og han svævede roligt nedad. 600 meter fra jorden skar han sig fri af den tunge faldskærm og udløste en mindre og nyere faldskærm. Nicholas frygtede, at de solide kanvas-materialer som da Vincis faldskærm bestod af, skulle falde ned over ham. Ifølge Adrian Nicholas var turen med da Vincis faldskærm roligere end med en moderne faldskærm.

Illustreret Videnskab, nr. 13/2000, Side 17



I dag er der nærmest gået sport i at hoppe ud fra fly, bjergskrånninger og andre høje steder med faldskærm. Man behøver ikke som Leonardo at sidde og gruble over luftmodstand, opdrift og tyngdekraften for at kunne svæve. Alt hvad der kræves er en kort introduktion af en ekspert på området, og derefter kan stort set alle udføre et faldskærmsudspring.

Når folk hopper ud fra fly ser det grangiveligt ud, som om de svæver i luften, men det er selvfølgelig ikke

rigtigt. Man hverken svæver eller flyver – men falder, og gør det med en hastighed, der i løbet af 12 sekunder nærmer sig 200 km/t.

På Leonardos tid mente man, at tyngdekraften var større på tunge ting (med stor masse) end på lette (med mindre masse), og dermed burde tunge ting falde hurtigere. Galileo Galilei (1564-1642), der var en berømt italiensk videnskabsmand, modbeviste

En genstand, der befinder sig i Jordens tyngdefelt er påvirket af tyngdekraften:

$$F_t = m \cdot g$$

dette ved at påvise, at alle frit faldende legemer udviser den samme konstante acceleration (acceleration er lig med ændring af hastighed per tid, m/s^2), også kaldet tyngdeaccelerationen, g (cirka lig med $9,81 m/s^2$). Den faktiske, lokale tyngdeacceleration varierer dog. Ved ækvator er den for eksempel lidt mindre end ved polerne,

hvilket betyder, at en person, der vejer 75 kg ved ækvator, vejer knap 75,4 kg på Sydpolen (selv om massen er den samme!). På månen er tyngdeaccelerationen cirka 1,6 m/s², hvilket betyder, at en person vil veje væsentligt mindre der end på jorden.

Galilei kom frem til sin berømte faldlov ved at lade en tung og en let sten falde ned fra Det skæve tårn i Pisa. Her observerede han, at de faldt nogenlunde lige hurtigt. Den meget lille forskel i faldhastighed skyldtes luftmodstanden, som ved ikke alt for store hastigheder er ubetydelig.

Lad os vende tilbage til vovehalsene. Forestil dig nu, at du er sprunget ud fra et fly og i løbet af få sekunder har opnået en hastighed på langt over 100 km/t. Der er stadig et par kilometer ned til jorden, og du har ikke i sinde at slå faldskærmen ud nu, da det er en utrolig oplevelse. Betyder det, at den hastighed du falder med vil øges? Svaret er 'Ja' indtil en vis hastighed. For at forstå det, skal du introduceres til en anden berømt mand, nemlig den engelske videnskabsmand Isaac Newton (1643-1727). Han beskrev i nogle 'love' sammenhængen mellem en genstands bevægelse og de kræfter, der virker på genstanden. Når et æble falder fra et træ, vil dets fart blive større og større på grund af påvirkning fra tyngdekraften. Dette illustrerer Newtons 2. Lov, som lyder: Hvis den samlede kraft på en genstand er forskellig fra 0, vil genstanden enten øge eller formindske sin fart. I tilfældet med æblet vil farten altså øges.

Faldloven:

$$L = \frac{g \cdot t^2}{2}$$

L er faldets længde i meter

g er tyngdeaccelerationen

t er tiden i sekunder

En genstand udøver lige så megen modstand mod luften, som luften gør mod genstanden. Se, hvordan vingerne, som slår mod luften, bærer den tunge ørn op mod den højeste og mest sjældne atmosfære.

Leonardocitat om luftmodstand.





Hvis vi vender tilbage til dig, der lige nu befinder dig et par kilometer fra jordens overflade, endnu med faldskærmen pakket ind i rygsækken, så begynder luftmodstanden nu at spille ind. Den bevirker, at den nedadrettede acceleration reduceres og på et tidspunkt vil den samlede kraft på dig være 0. I følge Newtons 1. lov betyder det, at 'genstanden' enten forbliver i hvile eller, som i dit tilfælde, bevæger sig med konstant hastighed og retning. Denne hastighed vil cirka være på omkring 200 km/t alt afhængig af hvor 'bred du gør dig'. Du kender selv til luftmodstand, eksempelvis hvis du cykler hurtigt. Så vil du mærke, at luften suser omkring dig og at dit tøj blafrer – det er luftmodstanden, der 'arbejder' på dig.

Efter endnu nogle sekunder i frit fald vælger du at udløse faldskærmen. Ved første øjekast, ser det ud som om, du flyver op. Det er selvfølgelig ikke tilfældet, men derimod din fart, der formindskes kraftigt. Dernæst aftager farten langsomt, da den opadrettede kraft på faldskærmen er større end tyngdekraften (den luft, der strømmer forbi skærmens kanter, danner et undertryk på oversiden af faldskærmen, skaber opdrift og bremser udspringerens frie fald), og efter endnu nogle minutter lander du sikkert på jorden.

Alt, hvad der flyver eller falder i vores atmosfære, er påvirket af de samme kræfter. Opdrift, luftmodstand og tyngdekraft. Opdrift holder en genstand flyvende eller bremser faldet som i tilfældet med faldskærmen. Luftmodstanden virker bremsende på en faldende genstand og tyngdekraften er den kraft, der trækker alle genstande mod jorden og sikrer, at alt, hvad der smides op i luften, kommer ned igen – medmindre at opdriften er større end tyngdekraften som i en brint- eller heliumsballon.

Leonardo fik aldrig opfyldt sin drøm om at flyve. Der skulle gå nogle hundrede år, før mennesket første gang lettede fra jorden. Det var ballonernes lethed, der løste problemet. Præcis hvor idéen til luftballonerne stammer fra vides ikke med sikkerhed, men den mest 'populære' beretning er, at franskmændene Joseph Montgolfier en aften sad og stirrede dovent ind i kaminilden. Da han så, hvordan røgen langsomt snoede sig op i skorstenen, lånte han et stykke silketøj af sin husholderske og lavede det til en slags pose med åben bund. Han førte posen hen over ilden, den fyldtes med varm luft og røg, og da han slap den, steg den op til loftet. Nogle måneder senere havde Joseph og hans bror bygget en ballon, og efter flere prøveflyvningen (blandt andet med et får, en and og en hane for at finde ud af om man kunne klare sig i de højere luftlag), lettede den første bemandede ballon den 21. november 1783.

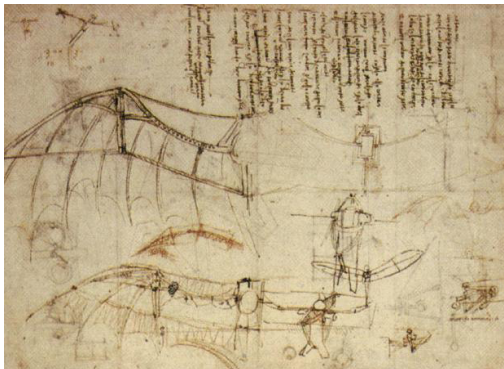
Senere kom de mekanisk-fremdrevne balloner, også kaldet zeppelinere, som var fyldt med brint (hydrogen), der er lettere end luft. Disse store luftskibe fungerede i næsten 30 år som transportmiddel, blandt andet over Atlanterhavet. Den 6. maj

1937 sluttede brintluftskibenes glansperiode dog brat, da den 245 m lange zeppelin, Hindenburg brød i brand og 36 personer mistede livet. Man mente, at brint, der sivede ud fra en utæthed, var blevet antændt af atmosfærisk elektricitet, men det blev aldrig bevist.



Hindenburg-ulykken i 1937

Leonardos observationer af fugles flyvning og hans mange skitser af flyvemaskiner var, trods det at han aldrig selv lettede fra jorden, ikke nytteløse. Hans notesbøger blev fundet i 1800-tallet, hvor de blandt andet blev inspirationskilde for tyskeren Otto Lilienthal. Han leverede et væsentlig bidrag til forståelsen af grundprincipperne for flyvning og han foretog mere end 2000 svæveflyvninger.



Leonardos skitser af vinger



Otto Lilienthal (1848-1896)

Fascineret af Lilienthal fortsatte brødrene Wright arbejdet med at bygge svævefly. De var gode til matematik og fysik og fandt ud af at beregne luftmodstand, opdrift og andre væsentlige faktorer. Samtidig var de gode håndværkere. Disse 'talenter' blev brugt i fremstillingen af et fly og var årsagen til, at de i 1903 kunne foretage historiens første motordrevne flyvning i en flyvemaskine. Turen varede dog kun i fire sekunder. Officielt kom den første motordrevne flyvning først tre dage senere, den 17. december.

De første fly var propeldrevne. Udviklingen gik dog så hurtigt, at der allerede i 1930'erne blev udviklet fly med jetmotorer. Efter Hindenburg-ulykken overtog flyene helt luftrummet. Senere kom de store passagerfly, hvor de mest udbredte i dag er jumbojet, også kalde Boeing-flyene.



Det motordrevne fly, som brødrene Wrigth foretog deres berømte flyvetur i.

Hvad der ikke lykkedes for Leonardo, er i dag en selvfølge for os alle. For at kunne flyve må man først overvinde tyngdekraften. De færreste er dog klar over, hvad der i grunden skal til for at få et fly i luften. At der skal tages højde for fire grundfaktorer (vægt, opdrift, modstand og trækraft), når man skal konstruere et anvendeligt luftfartøj, er uvist

for de fleste. 'Vægt' omfatter flyet. 'Opdriften' er den kraft, som gør det muligt for flyet at overvinde tyngdekraften. 'Modstanden' er den bremsende virkning af luftstrømme, mens 'trækraften' er den kraft, der, idet den overvinder modstanden, driver flyet.

Opdriften, hvad enten den forekommer hos en fugl eller en flyver, frembringes først og fremmest af luftens strømning hen over vingerne. Denne luftstrømning kan frembringes på to måder; enten ved at blæse luft forbi en stillestående flyvemaskinen (det skal dog være af samme styrke som en orkan, hvis flyet skal lette!) eller ved at drive luftfartøjet frem gennem luften med hastigheder, der er tilstrækkelige til at frembringe opdriften.



En spitfire



Et Boeing 747-jumbojet

Et af Leonardos store problemer var, at han ikke helt havde gennemskuet aerodynamikken. *Aerodynamik* er en gren af fysikken, der beskriver, hvordan luft opfører sig, når den er i bevægelse, og hvordan luften påvirker ting, som befinder sig i bevægelse i den. For at forstå dette kommer man ikke uden om et princip, der fremførtes

af den schweiziske videnskabsmand Daniel Bernoulli (1770-1782). Han opdagede, at når luften blæser hen over et legeme, opstår der et sug. Uden selv måske at vide det, kender du sikkert denne effekt fra det daglige liv. Det er for eksempel den, der er årsag til, at et flag blaffer i vinden, og det er den, der får vingerne på en vindmølle til at rotere. Apropos vindmøllernes vinger, har du nogensinde tænkt over, hvorfor vingernes form er som den er? Hvorfor er de ikke flade på begge sider?



Daniel Bernoulli (1700-1782)

Når luften bevæger sig hen over en flyvinge, der skal 'løfte flyet op', opstår der et sug på begge sider af vingen. Hvis disse sug er ens, vil flyet ikke lette.

En rigtig vinge er flad på undersiden og buet på oversiden. Denne konstruktion gør, at der er forskel i luftens hastighed på over- og underside, hvilket medfører, at der kommer et større sug på oversiden. Det fører til, at der her dannes et undertryk. Når oversiden suger mere end undersiden, vil vingen blive suget op af undertrykket. Er dette løft større end flyets vægt, vil det stige. Er løftet lig med flyets vægt, vil det flyve i samme højde og er løftet mindre end flyets vægt, vil det synke ned.

Hvis vi vender tilbage til formen af en vindmøllens vinge, så gælder samme princip, altså at undersiden skal være flad mens oversiden skal være buet.

Selvom flyvning i dag virker til at være lige til, så er det altså mere kompliceret end som så. Hvis vi tænker tilbage til de første par linjer af dette afsnit, så kan det være, at du nu har fået øjnene op for, hvor fantastisk det i grunden er, at fugle kan flyve. Som en af brødrene Wright sagde i 1901, to år før den historiske flyvning: *"En fugls dygtighed som flyver er ikke noget, der falder i øjnene..... Vi lærer først at værdsætte den, når vi prøver at efterligne den"*.

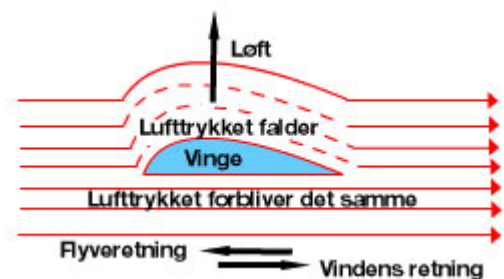


Illustration af flyvinge og luftens bevægelse omkring den.

8

Leonardo om vind og vejr

Leonardo var optaget af at studere forskellige naturfænomener, herunder vejret. Han var betaget af, hvordan vejret - i form af blandet andet kraftige storme - kunne indvirke i menneskers liv på forskellige måder. Leonardo prøvede fx i sine tegninger at fange stormens enorme og ødelæggende kraft. Til én af disse skitser af en storm skriver Leonardo eksempelvis:

"Hvis du ønsker at gengive en storm, bør du nøje overveje og arrangere dens synlige effekter, når vinden, som blæser over havets og jordens overflade, fjerner og fører med sig alle de ting, der ikke er fastgjort til verdensmassen. Og for at gengive stormen nøjagtigt, må du først vise de spredte og forrevne skyer, som vinden pisker af sted, ledsaget af skyer af sand, der blæses fra strandene, samt grene og blade, der af stormens styrke og rasen bliver ført med og sammen med andre lette genstande hvirvler gennem luften".

Leonardo lagde nøje mærke til, hvor truende og farligt vejret kunne være. Han skrev blandt andet dette i sine notesbøger:

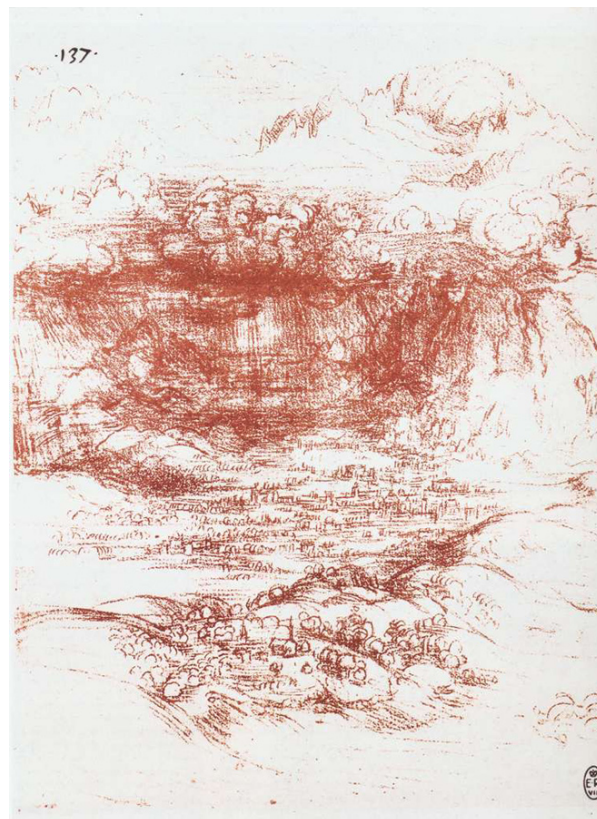
"Mørke, blæst, uvejr til havs, flodbølger, skove i brand, regn, torden, jordskælv og sammenstyrtede bjerge og byer. Skibe, der slås til vrage mod klipper".

Leonardo var særlig optaget af, hvordan voldsomme regnfulde storme kunne være med til at skabe oversvømmelser i byerne. Leonardo forsøgte på bedste vis at fortælle, hvad sådanne oversvømmelser kunne have af indvirkninger på menneskers liv:

"Blandt alle uoprettelige og ødelæggende rædsler bør de oversvømmelser, der forårsages af voldsomme floder, betragtes som værre end nogen anden frygtelig og forfærdende kilde til ødelæggelse. Men med hvilket sprog og med hvilke ord skal jeg udtrykke eller beskrive den frygtelige ødelæggelse, den ufattelige og nådesløse ravage, skabt af rougriske floders oversvømmelser, mod hvilke ingen mennesker kan stille noget op?"

Og Leonardo fortsætter:

”Floder kan lægge de høje bjerge øde med deres oversvømmelser og triumferende bølger, nedbryde de stærkeste brinker, rive dybt rodfæstede træer op, og med ødelæggende bølger, lastet med mudder efter at have passeret over de pløjede marker, kan de føre med sig det uudholdelige arbejde, som de ulykkelige, trætte agerdyrkere har udført, og efterlade dalene øde og karrige, på grund af den fattigdom, som nu hersker der. For i en strøm af rasende og skummende bølger, som gnaver i og nedbryder de høje brinker, og som bliver plumrede af jorden fra de pløjede marker, som ødelægger husene på markerne og river de høje træer op med røde, fører den dette som sit bytte med sig ned til havet, som er dens tilflugtssted, og med sig fører den mennesker, træer, dyr, huse og jord, idet den bortskyller ethvert dige og enhver slags barriere, bærer med sig de lette ting, og tilintetgør og ødelægger de tunge, skaber store jordskred ud af små sprækker, fylder med sine vande de lave dale og bruser af sted med vedholdende og ubarmhjertige vandmasser. Hvilket behov er der ikke for flugt for dem, der er nær! Åh, hvor mange byer, hvor mange landskaber, slotte, landsteder og huse har den ikke fortæret! Hvor mange af de ulykkelige vingårdsmænds arbejde er ikke blevet gjort forgæves og nytteløst! Hvor mange familier har den ikke knust og overskyllet! Og hvad skal jeg sige om de flokke af kvæg, der er druknede og døde!”



Ovenstående tegning af Leonardo gengiver en storm i en alpinsk dal, som Leonardo da Vinci muligvis selv har observeret, da han boede i Milano (Tegningen er blevet dateret til omkring 1508-10 og kan ses i Royal Library, Windsor).

Ligesom Leonardo oplevede, hvordan storme kunne være kraftige og farlige og skabe oversvømmelser, der kostede mennesker dyrt, så oplever vi også dette en gang imellem. I dag hører og ser vi i for eksempel aviser og tv om forskellige naturkatastrofer, der rammer mennesker forskellige steder på Jorden, og som er forårsaget af sådanne storme. Sådanne vejrfænomener er i værste fald med til at skabe død og ødelæggelse, hvor mennesker mister familier, hus og hjem. Et eksempel herpå er orkanen 'Katrina', der ramte New

Orleans i USA i 2005. Leonardo havde kun sit malertalent og sin hukommelse til at gengive billeder af sådanne storme. I dag har vi blandt andet satellitter og kameraer til at optage, hvordan sådanne storme dannes. I modsætning til Leonardo har vi også langt mere viden om, hvorfor forskellige vejrfænomener såsom storme, orkaner og tornadoer opstår.

Herunder kan du læse, hvad *TV 2 Vejret* havde at fortælle om 'Katrina' på internettet i september måned 2005.

'Katrina' en hurricane ramte USA



**'Katrina' set fra
sattelit d. 29. august
2005 kl. 15.45 (Foto:
NOAA)**

Hurricane 'Katrina' ramte mandag den 29. august som en af de voldsomste orkaner nogensinde USAs sydstater og kostede antageligt flere tusinde mennesker livet. 'Katrina' oversvømmede New Orleans, og anrettede ekstreme ødelæggelser i Mississippi.

Det blev den mest ødelæggende og en af de dødeligste hurricanes, der nogensinde har ramt et land.

Ramt af en kategori-4 orkan

Kystnære områder og New Orleans blev evakueret da 'Katrina' som en frygtindgydende kategori-5 hurricane nærmede sig USA's sydstater.

Hurricane 'Katrina' blev svækket en anelse og tog dog en lidt østligere bane end forventet, da den kl. 13 gik i land i det sydlige Louisiana med dobbelt orkanstyrke.

Dermed gik New Orleans lige netop fri af kategori-4 orkanens øje og den altødelæggende vind, da den passerede lige øst sydstatsbyen.

Derimod gik det hårdt ud over Missisippis kystområder, hvor huse blev jævnet med jorden af kraftig vind og en op til 9 meter høj flodbølge, der oversvømmede hele kyststrækningen.

Mere end 100 mennesker omkom i Mississippi - flest i kystbyen Biloxi.

Katastrofen i New Orleans

I første omgang slap New Orleans nådigt fra 'Katrinas' altødelæggende vind, men vandet blev fra Den Mexikanske Golf presset ind i Lake Pontchartrain og digerene, der omkranser byen brød sammen.

New Orleans ligger flere meter under havets overflade, og inden for kort tid blev New Orleans oversvømmet af op til 8 meter vand. Dermed blev der skabt et katastrofescenarie, da der stadig opholdt sig hundredetusinde mennesker i den oversvømmede by.

Et sandt drama udspillede sig i byen indtil man efter knap en uge havde fået evakueret de fleste indbyggere. Det frygtes, at flere tusinde kan være omkommet.



Store dele af New Orleans under vand. (Foto: Scanpix)

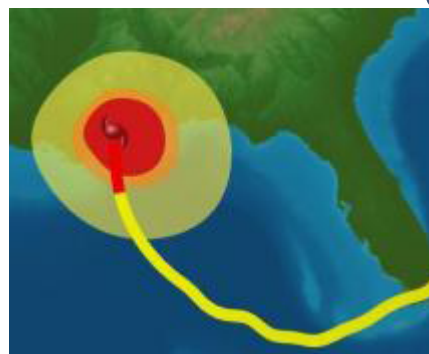
Mest ødelæggende nogensinde

'Katrina' kan med anslåede skader for 20-25 milliarder dollars blive den orkan, der har anrettet største materielle skader nogensinde. Dermed kan den overgå 'Andrew', der i 1992 anrettede skader for omkring 25 milliarder dollars.

Ramte tre stater

Hurricane 'Katrina' mistede ellers lidt af pusten da den nærmede sig kysten - og tog derefter en lidt østligere kurs.

Den ramte mandag kl. 13 Louisianas sydkyst som en kategori-4 orkan med dobbelt orkanstyrke, og fortsatte ind over land lige øst om



Katrinas bane (Foto: TV2 Vejret)

New Orleans. I aftenens løb blev den nedgraderet til en kategori-1 orkan, mens den bevægede sig videre op over staten Mississippi.

De voldsomste vindhastigheder oplevede man øst for orkanens øje.

Så da 'Katrina' ramte kysten som en såkaldt 'major hurricane' var det især det aller sydøstligste Louisiana og hele Mississippis kyst, der blev hårdest ramt.

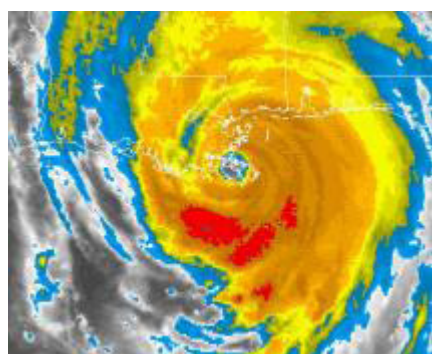
En enorm flodbølge på op til 9 meter ramte og oversvømmede kyststrækningen.

Store nedbørmængder førte desuden til oversvømmelser.

'Katrina' ramte både Louisiana, Mississippi og Alabama, hvor man i forbindelse med det udsendte hurricanevarsel havde evakueret befolkningen i de lavere liggende kystområder.

En af de voldsomste nogensinde

Med et lufttryk på kun 902 hPa i orkanens øje, så er det en af de voldsomste hurricanes nogensinde. Trykket er dermed lavere end i centeret af 'Ivan', der var



Katrina da den kl. 13 ramte land.
(Foto: NOAA)

sidste års voldsomste hurricane. 'Katrina' er helt på højde med 'Camille', der betegnes som en af de værste hurricanes, der nogensinde har ramt USA. Camille ramte netop området omkring Louisiana og Mississippi i august 1969.

Aldrig ramt af så voldsom hurricane

New Orleans er aldrig før blevet ramt af så voldsom en hurricane som 'Katrina'. Sidst den blev ramt var i 1965, da kategori-2 orkanen 'Betsy' gik i land og med sit øje passerede lige

gennem New Orleans, som den oversvømmede. 74 mennesker omkom dengang.

Kostede 7 livet i Florida

Det var dog anden gang 'Katrina' var inde over land. Inden den havde fået energi til at vokse sig stor over Den Mexikanske Golfs varme vand, havde den været inde over Florida.

'Katrina' blev dannet ved Bahamas den 23. august.

Da 'Katrina' den 25. august ramte Florida, skete det med vindhastigheder i

middelvinden på 35 m/s - der er lige over orkanstyrke. Vindstødene nåede et godt stykke over 40 m/s.

Med så høje vindhastigheder væltede 'Katrina' elmast, rev træer op med rode og blæste tage af huse. Syv mennesker omkom i det sydlige Florida - de fleste da de blev ramt af væltede træer.

Enorme nedbørmængder

Ud over kraftig vind var det de store nedbørmængder, som voldte problemer i form af oversvømmelser. I Key West målte man ikke mindre end 254 mm, mens 'Katrina' passerede, og i Miami faldt der 110 mm.

'Katrina' ramte således både Florida og især Mississippi, men vil efter alt at dømme blive husket for den oversvømmelseskatastrofe, der skete i New Orleans, da digerne brød sammen.

Kilde: Anders Brandt og vejret.tv2.dk

Mere om orkaner

I artiklen bliver orkanen 'Katrina' omtalt som en "*hurricane*" og som en "*kategori 4-orkan*". Denne type orkan har også mange andre navne såsom "*tropisk storm*", "*tyfon*" eller "*tropisk cyklon*". En orkan har en vindhastighed på over 32 m/s eller 120 km/t, hvilket svarer til vindstyrke 12 på *Beaufort-skalaen*. Beaufort er en skala for *vindstyrken*, det vil sige for den kraft som en vindpåvirkning kan udøve. *Vindhastigheden* er betegnelsen for den vandrette hastighed, hvormed luftmolekylerne bevæger sig i forhold til omgivelserne.

Vindhastigheden måles i *m/s* (meter pr. sekund).

Beaufort-skalaen:

Vindstyrke i Beaufort	Navn på vindstyrken	Virkning på land	Virkning til søs	Vindhastighed (m/s)
0	Stille	Røg stiger lige op	Spejlblankt	0 – 0,2
1	Luftning	Svag bevægelse i røg i vindens retning	Krusning uden skumtoppe	0,3 – 1,5
2	Svag vind	Bevægelse i små blade	Korte bølger som ikke brydes	1,6 – 3,3
3	Let vind	Blade og kviste bevæger sig. Vimpler løftes.	Korte bølger brydes	3,4 – 5,4
4	Jævn vind	Støv og papir løftes. Kviste og mindre grene bevæger sig.	Små bølger skumtoppe	5,5 – 7,9
5	Frisk vind	Små træer bevæger sig.	Moderate (1,2m) bølger. Skumtoppe og nogen skumsprøjt.	8,0 – 10,7
6	Hård vind	Bevægelse i store grene. Luftledninger synger. Det er vanskeligt at bruge paraply.	Store bølger med skumtoppe overalt.	10,8 – 13,8
7	Stiv kuling	Store træer bevæger sig. Vanskeligt at gå mod vinden.	Store bølger brækker op og skum føres i striber i vindens retning.	13,9 – 17,1
8	Hård kuling	Kviste og grene brækkes af træer. Biler er vanskelige at holde på vejen.	Moderate høje bølger hvor bølgekammene brydes til skumsprøjt som føres i striber i vindens retning.	17,2 – 20,7
9	Stormende kuling	Store grene på træerne knækker. Tagsten blæser ned.	Høje bølger (2,75m) som vælter med massive skumsprøjt.	20,8 – 24,4
10	Storm	Træer rives op med rode. Store skader på bygninger.	Meget høje bølger. Næsten hvid overflade. Sigten forringet pga. kraftigt skumsprøjt.	24,5 – 28, 4
11	Stærk storm	Talrige ødelæggelser på bygninger og luftledninger.	Usædvanligt høje bølger. Sigten meget forringet pga. kraftigt skumsprøjt.	28,5 – 32,6
12	Orkan	Massive og omfattende ødelæggelser på bygninger og alt opretstående.	Enorme bølger. Luften fyldt med skum med forringet sigt til følge.	32,6 -

Vi inddeler også orkaner i, hvor kraftige de er. Orkaner kan således variere i styrke på en skala fra 1-5 efter den såkaldte *Saffir-Simpson-skala*. Skalaen blev udviklet i 1969 af Herbert Saffir og Bob Simpson. Skalaen ser således ud:

Type	Kategori	Centertryk (hPa)	Vindhastighed (m/s)
Tropisk lavtryk	TD	--	< 17,5
Tropisk storm	TS	--	17,5 – 32,4
Tropisk orkan	1	> 980	32,5 – 42,4
Tropisk orkan	2	965 – 980	42,5 – 48,9
Tropisk orkan	3	945 – 965	50,0 – 57,9
Tropisk orkan	4	920 – 945	58,0 – 68,9
Tropisk orkan	5	< 920	> 69,0

Der opstår omkring 400 orkaner om året i verden. I Danmark optræder de sjældent, men de kan forekomme, hvilket var tilfældet den 3. december 1999, hvor Danmark blev ramt af en orkan, som siden har fået navnet *Decemberorkanen*. Man målte den dag det laveste tryk i Danmark nogensinde. Trykket var nede på 951 *hektopascal* (hPa), det vil sige der var tale om en kategori-3-orkan.

'Katrina' versus Decemberorkanen

Katrina

Højeste middelvind:	75 m/s
Højeste vindstød:	93 m/s
Laveste lufttryk:	902 hPa

Decemberorkanen 1999

Højeste middelvind:	41 m/s
Højeste vindstød:	51 m/s
Laveste lufttryk:	951 hPa

Hektopascal - som forkortes *hPa* – er en måleenhed for *lufttryk*. Et normalt atmosfærisk lufttryk ligger på omkring 1013 hPa. Vi måler lufttryk med et *barometer*. Det virker sådan, at luften trykker på barometret, fordi luften vejer noget. Tryk måles på følgende måde:

$$1 \text{ hektopascal (hPa)} = 1 \text{ millibar (mb)}$$

$$1013 \text{ hPa} = 1 \text{ atmosfære (atm)}$$

$$\text{Tryk} = \text{kraft} / \text{areal eller Pascal (Pa)} = \text{Newton (N)} / \text{m}^2$$

Et tryk kan være højt eller lavt. Ved højtryk er vejret oftest stabilt, mens lavtryk ofte fører til blæst og regn. Det forholder sig sådan, at jo lavere lufttryk der er, jo stærkere er vinden. Såkaldte *termiske lavtryk* dannes over områder, hvor luften stiger til vejrs på grund af stor opvarmning. Når varm og kold luft mødes, kalder vi grænsen til den varme luft for *varmfront* og grænsen til den kolde luft for *koldfront*. Det er så på toppen af de to fronter, vi har et lavtryk. Det vil sige, at når luften opvarmes af Solen, udvides den og en luftstrøm stiger op i atmosfæren. Luften bliver tyndere ved jordoverfladen, trykket mindskes og dermed dannes altså et lavtryk. Det er naturens måde at skabe ligevægt på. Vinden blæser altid fra højtryk til lavtryk.

Der kan dannes skyer og nedbør, fordi vanddampen i den opadstigende luft fortættes og afkøles. I tropiske havområder dannes der nogle gange så kraftige lavtryk, at det starter en orkan. Når orkaner dannes, er temperaturen på havoverfladen mindst 27° celcius. Orkanen begynder altså over de varme have. Varmen stiger til vejrs, mens der suges koldt luft ind forneden. Der skabes tordenbyger og systemet roterer hurtigere og hurtigere rundt. I orkanens centrum, som kaldes for *orkanens øje*, er det helt vindstille, men lige uden for er vindene særligt kraftige. Det er ikke kun orkanens høje vindhastigheder, der gør skade på fastlandet. Orkaner kan skabe flodbølger, som er op til 25 meter høje og dermed oversvømme lave kystegne. Det kan også regne så voldsomt, at der opstår oversvømmelser længere inde i landet.

Orkaner får ofte forskellige navne. I artiklen ovenfor nævnes da også – udover 'Katrina' - nogle orkaner med navne som 'Betsy', 'Camille' og 'Ivan'. Man begyndte med at navngive orkaner i 1978. Orkaner i den tropiske del af Atlanterhavet eller det østlige Stillehav navngives i alfabetisk orden i løbet af en sæson, og skifter hele tiden mellem at være drenge- og pigenavne. En orkansæson starter d. 1. juni. Navnelisten man bruger fra 1. juni 2006 lyder: Alberto, Beryl, Chris, Debby, Ernesto, Florence, Gordon,



Helene, Isaac, Joyce, Kirk, Leslie, Michael, Nadine, Oscar, Patty, Rafael, Sandy, Tony, Valerie og William. Storme navngives, når de mindst når en middelvind af tropisk stormstyrke, der er 17,5 m/s. Navnelisterne bliver brugt igen efter der er gået seks år, sådan at 2006-listen dukker op igen i 2012. Men når et tropisk system har været særligt ødelæggende, som var tilfældet med 'Katrina', så slettes den helt fra listen.

9

Leonardos undersøgelser af menneskets indre organer

Mennesket er et mikrokosmos, der afspejler verden som et makrokosmos. Ligesom mennesket har knogler som støtte og stillads for legemet, har Verden sten og klipper til at støtte jorden
(Leonardo da Vinci, 1492)

Folk er forskellige. Nogle er høje, andre små, nogle er tykke og andre er tynde. Folk ser forskellige ud – ihverfald set udefra. Men hvis vi går på opdagelse inde under huden, så begynder flere ligheder at dukke op. Muskler, knogler og organer sidder nemlig i samme velorganiserede mønster hos os alle.

Leonardo elskede at gå på opdagelse – ikke bare i naturen, men også ind i den menneskelige krop. Hvis man kort skal beskrive ham, så var han en mand, der bare ville vide alt. På hans tid stammede den herskende opfattelse af, hvordan kroppen 'var sat sammen', stadig fra Galén, der var en græsk læge og videnskabsmand, som levede i Romerriget fra år 130-200. Måske har Leonardo sat spørgsmålstegn ved nogle af Galéns konklusioner om kroppens opbygning, for gennem hans lange liv nåede han faktisk at udforske og tegne størstedelen af den menneskelige krop – og kom frem til, at nogle af Galéns antagelser var forkerte (blandt andet at blod dannes i leveren – det dannes nemlig i knoglemarven).

Hvad består blodet egentlig af?

Bestanddele: Dit blod består af 25.000 milliarder røde blodlegemer, 1.500 milliarder blodplader, 35 milliarder hvide blodlegemer og ca. 2,5 liter plasma.

Funktioner: Dit blods funktion er blandt andet transport af ilt og næringsstoffer, immunforsvar, væskebalance, regulering af temperatur, reparation og overførsel af information.

Blodtype: Din blodtype bestemmes ud fra det såkaldte AB0-system.

Plasma: Alle blodets celler befinder sig i plasmaet - en gullig væske, der består af 95 % vand med en saltkoncentration, der ligner havvands. Plasmaet indeholder

blandt andet også næringsstoffer, affaldsprodukter og hormoner, der transporteres rundt med blodet.

Røde blodlegemer: For hver kubikmillimeter blod findes der cirka 5.000.000 røde blodlegemer. De sørger for transport af ilt fra lungerne ud til vævene, hvor iltene afgives. Her optager de så i stedet kuldioxid, som fragtes tilbage til lungerne, hvor den udåndes.

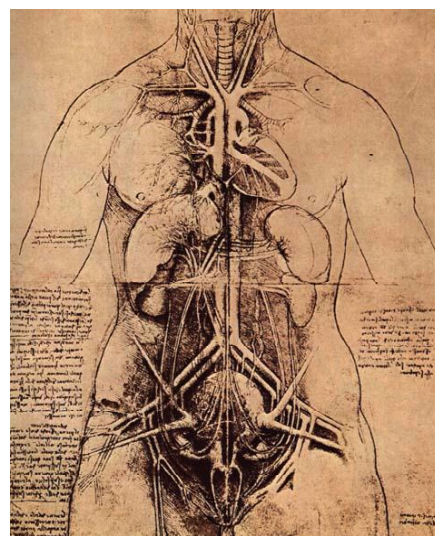
Blodplader: De mindste celler i dit blod er blodpladerne. De er kun 0,003 mm i diameter, og der er ca. 300.000 af dem pr. kubikmillimeter blod. Under normale omstændigheder flyder blodpladerne blot rundt i blodet, men hvis du kommer til skade og dit blod skal størkne, så er det blodpladerne, der sørger for dette.

Hvide blodlegemer: De hvide blodlegemer forsvare din krop mod de infektioner fra virus, bakterier, parasitter og svampe, idet de deltager i betændelsesreaktioner. De hvide blodlegemer er større end de røde. Til gengæld er der langt færre af dem, og deres levetid er også kortere.

Leonardo kom som ung mand i slutningen af 1460'erne i lære hos kunstneren Andrea del Verrocchio, der insisterede på, at alle hans elever lærte anatomi for bedre at kunne male billeder og lave skulpturer af menneskekroppen. Det var sandsynligvis herfra, at hans store interesse for anatomi udsprang.

Hovedparten af den viden Leonardo fik om anatomi, fik han gennem dissektioner af mennesker og dyr (dissektion = at skære kroppen op og undersøge indre organer). Dissektioner af mennesker var på denne tid forbudt, da kirken mente, at det var vanhelligelse af Guds skabelse. Forestillingen om at kroppen var mikrokosmos (mikrokosmos = "den lille verden") betød, at en indtrængen i kroppen kunne betragtes som en indtrængen i Guds fuldkomne skaberværk.

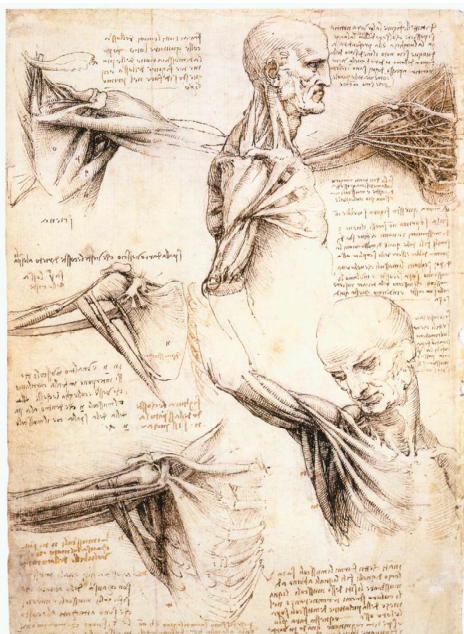
I nogle tilfælde blev der gjort undtagelser med hensyn til 'at sprætte lig op', specielt hvis de døde havde været kriminelle (*'Disse mennesker havde tydeligt ikke noget gud i sig'*). Generelt kunne det at dissekere lig ellers medføre henrettelse. Leonardo var en kendt og velanset videnskabsmand, så myndighederne vendte dog for det meste det blinde øje til, når han udførte sine dissektioner.



Skitse af menneskekrop

Leonardo lavede skitser og tegninger af alt, hvad han observerede under sine studier af menneskekroppen. Da det derfor var en langsommelig proces, må det have været en forfærdelig stank af død og forrådnelse, han arbejdede i. Dengang var der nemlig ikke noget, der hed kølerum og fryseri, hvor kroppene kunne opbevares.

Man mener, at han gennem sit liv dissekerede omkring 30 mennesker og langt flere dyr. Hovedparten af disse dissektioner foretog han i årene fra 1510-13. Sammen med en læge, Marcantonio della Torre, havde Leonardo i denne periode planer om at udgive et anatomisk atlas med alle hans tegninger, men det kom aldrig så vidt.



Fra hans notesbøger:

Denne gamle mand, få timer før han døde, fortalte mig, at han var over 100 år og at han ikke følte sygdom i sig, bortset fra at han var meget afkræftet, og siddende på sengen i 'Hospital of Santa Maria Nova' i Firenze, uden nogen bevægelse eller tegn på uheld, døde han ('he passed out of this life. And I practiced anatomy on him, to see what was the cause of such a gentle death').

Leonardo udførte altså mange af sine dissektioner i dyb hemmelighed fra omverdenen, da det ganske enkelt var ulovligt. I dag er synet på en død menneskekrop anderledes. En del donerer deres kroppe til lægevidenskaben, så den efter deres død må benyttes til anatomi-studier. Det er vigtigt for nye lægestuderende, at de lærer alt om den menneskelige krop, så de med den viden de dermed opnår en dag kan hjælpe syge folk eller andre med fysiske skavanker.

På Leonardos tid kunne de meget syge ofte ikke befries for deres smerter før døden indtraf. Det er anderledes i dag, da lægers viden og kendskab til symptomer og efterfølgende behandling er stor. Samtidig er det lettere at undersøge folk, da man kan udforske stort set hele kroppen med små kikkerter eller sågar undgå at lave et snit i folk (som er nødvendigt ved kikkertundersøgelser) ved at scanne folk (se nedenfor).

MR-scanning

MR-scanning er en forkortelse for scanning ved hjælp af magnetisk resonans. Hvis man skal MR-scannes, bliver man placeret i et kraftigt magnetfelt. Ved at sende almindelige radiobølger mod det område af kroppen, der skal undersøges og registrere ekkoet, kan en computer omdanne signalet til et meget præcist og detaljeret billede af kroppens indre.

Anvendelse:

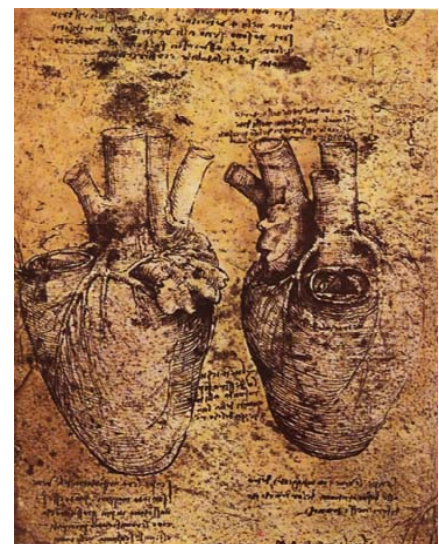
MR-scanning er velegnet til at undersøge og tage billeder af:

1. De indre organer
2. Kræftknuder (kan anvendes i stedet for mammografi)
3. Hjerter-karsygdomme
4. Nervesystemet, fx sygdom i hjernen, øjnene og det indre øre
5. Rygrad og led (man kan se selv ganske små sportsskader)



MR-scanneren er en stor magnet, der er formet som en cylinder. Her er det MR-scanneren på Rigshospitalet.

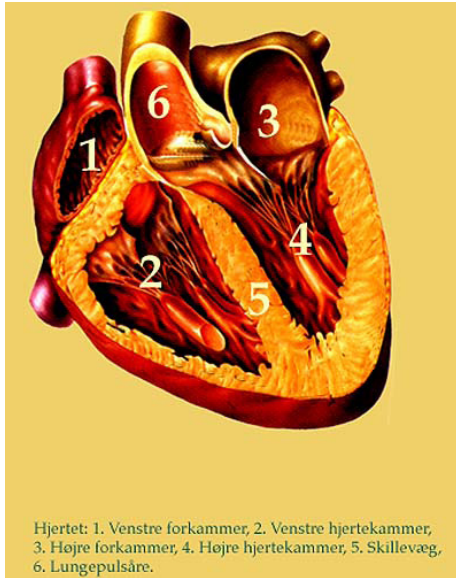
Sådanne hjælpemidler, som scannere, havde Leonardo ikke. For at finde frem til formen på de mange hulrum i menneskekroppen, for eksempel i hjernen og hjertet, brugte han derimod en teknik, han havde lært som billedkunstner. Han sprøjtede voks ind i de pågældende organer og lavede gipsafstøbninger. Specielt hjertets anatomi interesserede ham. Disse studier resulterede i, at han totalt afviste de hidtil herskende forestillinger om, hvordan hjertet virkede. Galén mente, at hjertet var centrum for livskraften og at dette organ var for 'ædelt' til blot at være en muskel. Denne opfattelse overlevede i mere end 1000 år. Leonardo fandt, at den måde blodet strømmede på svarede til hjertets slag, hvilket fik ham til at konkludere, at hjertet ikke var andet end en muskel, der pumpede blodet rundt i kroppen. Han så også, at hjertet havde fire kamre (og ikke to som man troede) og beskrev, hvordan det trækker sig sammen og efterfølgende afslappes, når det slår et slag.



Leonardos skitse af hjerte

Hjertet

Fra hjertet, der er placeret i brystkassen, udgår der to blodkredsløb, *lungekredsløbet* og *kropskredsløbet*. Lungekredsløbets vigtigste funktion er at ilte blodet, der kommer tilbage til hjertet fra kroppen. Kropskredsløbet sørger for, at det iltede blod kommer rundt til alle dele af kroppen.



Hjertet: 1. Venstre forkammer, 2. Venstre hjertekammer, 3. Højre forkammer, 4. Højre hjertekammer, 5. Skillevæg, 6. Lungepulsåre.

Blodbanerne er meget forskellige, alt efter hvor i kroppen de findes. *Arterier*, også kaldet pulsårer, er blodbaner fra hjertet, mens vener er blodbaner, der føres til hjertet.

Hjertet er inddelt i en højre og en venstre halvdel med et forkammer og et hjertekammer i hver del, og består altså af fire kamre. Mellem for- og hjertekammer er der klapper, som sørger for, at blodet kun kan løbe en vej.

Når blodet forlader venstre hjertekammer, sker det igennem aorta (kroppens største arterie). Denne forgrener sig i flere arterier, der forsyner hele kroppen med iltrigt blod. Ilt og andre næringsstoffer afgives fra blodet til musklerne. Herefter optages der affaldsstoffer i blodet, som via venerne når tilbage til hjertets højre forkammer. Dette afiltede blod presses nu ud i lungerne, hvor det atter iltes, og derefter føres tilbage til hjertes venstre forkammer. Når det er fyldt, trækker det sig sammen og blodet presses ned i venstre hjertekammer, hvorved blodet atter kan sendes ud i kroppen.



William Harvey
(1578- 1657)

Som nævnt kan man i dag ved hjælp af forskellige apparater udforske kroppen, dens organer og hvordan de virker. Leonardo studerede på sin måde hjertets anatomi. Han kunne kun udforske lig og døde dyr, men alligevel havde han en idé om blodets cirkulation i kroppen. De 'gamle grækere' var i de første par hundrede år efter kristi fødsel kommet frem til, at der kun var blod i venerne – arterierne var nemlig tømt for blod efter dødens indtræden, og dette blev tolket som om arterierne måtte have en anden speciel opgave. Leonardo fandt, at dette var forkert, og han må have haft en idé om,

hvordan det hele hænger sammen. 'Hemmeligheden' bag blodcirkulationen blev dog først fundet cirka hundrede år senere af englænderen William Harvey.

I de sidste år af sit liv var Leonardo meget svækket – blandt andet på grund af en mulig hjerte-kar-sygdom (måske et slagtilfælde), som gjorde, at han blev lam i højre arm.

Hvad er hjerte-kar-sygdomme?

Hjerte-kar-sygdomme er fællesbetegnelsen for den store gruppe af sygdomme, som forekommer i hjertets og resten af kroppens pulsårer (arterier). Omkring 450.000 mennesker i Danmark har en hjerte-kar-sygdom. Disse sygdomme er ansvarlige for over en tredjedel af dødsfaldene i Danmark. Motion kan forebygge hjerte-kar-sygdomme, og det er aldrig for sent at komme i gang!

Leonardos lammelse var måske forårsaget af et slagtilfælde. En hyppig årsag til dette er åreforkalkning i halspulsåren, som kan medføre, at der dannes blodpropper, der føres til hjernen. Her blokerer blodproppen en af hjernens årer, og et område af hjernen mister sin blodforsyning – og der opstår iltmangel. En anden hyppig konsekvens af åreforkalkning er en blodprop i hjertet, som kan stoppe blodtilførslen til et område i hjertemusklen.

Hvad skyldes hjerte-kar-sygdomme?

Årsagen til hjerte-kar-sygdomme bunder hovedsageligt i åreforkalkning. Allerede fra omkring 20 års alderen påbegyndes kolesterol- og fedtaflejringer i pulsårene, som i sidste ende medfører en indsnævring af pulsårerne. Årerne bliver mindre smidige og elastiske, hvilket kan resultere i, at blodtrykket stiger. Ved åreforkalkningssygdomme kan blodet ikke flyde frit, og der opstår hel eller delvis iltmangel i de vævsområder, som forsynes af pulsåren.

Hvad kan motion gøre?

Fysisk aktivitet har en forebyggende virkning på hjerte-kar-sygdomme. Der eksisterer en omvendt sammenhæng mellem, hvor fysisk aktiv man er og risikoen for at udvikle hjerte-kar-sygdomme. Man kan næsten sige, at jo mere aktiv man er, desto mindre er risikoen.

- Fysisk aktivitet kan medføre en tre til seks gange lavere risiko for hjerte-kar-sygdomme.
- Hvis alle motionerede jævnligt, ville der i teorien være over 1.000 færre hjerteblodpropper om året.



Leonardos tegninger af kroppen var unikke og er ikke set bedre. Men det var ikke kun hans evne til at tegne, hvad han så, han huskes for, men også hans observationer og konklusioner af visse kropsdeles funktioner.....

“Hvad Leonardo sagde om formen på hjerteklappen er vigtigt. Det betyder, at vi nu kan reparere hjerteklappen på en bedre måde.”

Sagt i 2005 af hjertekirurg Francis Wells, der på grund af Leonardos iagttagelser og tegninger ændrede sin metode.

Leonardos anatomiske studier af menneskekroppen sluttede i 1513, da han flyttede til Rom. Her kom det paven Leo X for øre, at Leonardo dissekerede mennesker. Han så ikke gennem fingre med dette, hvilket betød, at Leonardo var tvunget til at stoppe sine studier.

Gennem sin lange karriere som anatom nåede Leonardo at undersøge hver en krog af menneskets krop. Han kom frem til mange konklusioner – nogle rigtige, og nogle forkerte! De fleste var dog på en eller anden måde banebrydende på hans tid.

Leonardo og menneskets ret til brug af naturen

Som mennesker lever vi både *i*, *af* og *med* naturen og på flere punkter *er* vi, som mennesker, også selv natur.

Leonardo studerede forskellige områder af naturlivet. Han undersøgte eksempelvis forskellige vejrfænomener, bjerglandskaber, dyr og planter, som han tegnede billeder af i sine notesbøger.

Leonardo var også meget bevidst om naturens betydning for det samfund, han levede i. Han var for eksempel opmærksom på, hvordan floders opbygning kunne have en betydning for, om byer kunne risikere at blive oversvømmet eller ikke. Han kom med nogle idéer til, hvordan et samfund kunne bygge maskiner, så man bedre kunne kontrollere eller drage nytte af naturens kræfter. Han lavede blandt andet tegninger af maskiner, der kunne grave nye floder eller føre vand fra et sted til et andet.

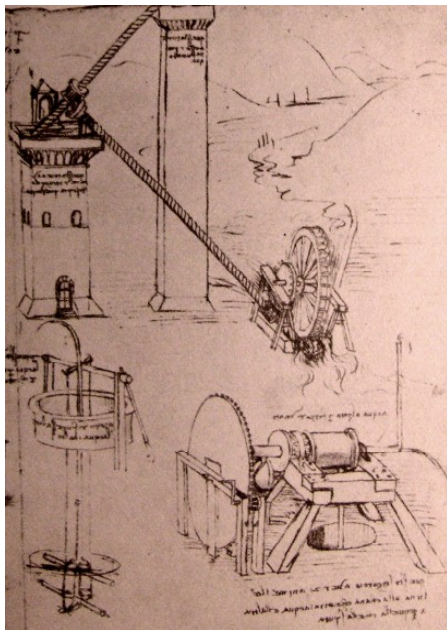
Leonardo undersøgte ikke blot naturen, for at forstå hvordan den opførte sig. Han var også interesseret i, hvordan mennesker kunne arbejde *med* naturen for at skabe et bedre samfund at leve



Skitse af plante

i. Leonardo kom altså med mange forskellige forslag til, hvordan mennesket kunne gøre brug af naturen til sin egen fordel. Leonardo brugte sin fantasi, sin viden om naturen og sit tegnetalent til at finde på idéer til udvikling af ny teknologi, som kunne hjælpe samfundet med at bekæmpe forskellige problemer. Det meste af det Leonardo tegnede blev dog aldrig bygget. I dag har vi udviklet meget af den teknologi, som Leonardo kun drømte om. Med vores nutidige viden og teknologi er det for eksempel blevet muligt at flyve eller forudsige visse naturkatastrofer. Teknologien giver os således mange muligheder for at gribe ind i naturen og ændre den til vores fordel. Meget af naturen i dag er da også på en eller anden måde blevet formet af samfundet.

De teknologiske muligheder vi har i dag, har dog også givet os nye problemer.



Skitse af maskiner

Det betyder, at vi må prøve at forholde os til det ønskværdige i de nye fremskridt, vi gør i videnskaben og teknologien, på længere sigt. Der har altid været diskussioner om, hvordan et samfund bør eller ikke bør bruge naturen eller leve *af* naturen. Det gælder for eksempel spørgsmålet om fødevarer. Der eksisterer således forskellige kulturelle forbud mod at spise en bestemt slags dyr.

Leonardo var selv vegetar. Han mente altså, at det var forkert overhovedet at spise nogen form for kød. Leonardo skriver et sted i sine notesbøger: *"Jeg har fra min tidligste ungdom afsvoret brugen af kød, og der vil komme en dag, da menneskene vil dømme drabet af et dyr på samme måde, som de i dag dømmer drab af et menneske. Og den tid vil komme, da vi vil fordømme spisning af dyr, som vi i dag fordømmer spisning af vore medmennesker, menneskeæderiet"*.

Leonardo mente, at der var grænser for, hvordan mennesker kunne tillade sig at gøre brug af naturen. Drab af dyr for at få føde var altså ét af de områder, som Leonardo mente var forkert. Mennesker *er* også selv natur. Leonardo studerede med stor interesse menneskekroppen. Han tegnede blandt andet billeder af fostre.



Skitser af foster



Skitse af foster

Med videnskabens og teknologiens udvikling har vi idag gjort det muligt på et tidligt tidspunkt at gribe ind i fostrets udvikling, bruge stamceller fra fostre til bekæmpelse

af visse sygdomme eller forudsige om et menneske vil fødes med en særlig form for handicap. Diskussionen og overvejelser om det rigtige eller forkerte i at samfundet tillader eller forbyder indgreb i naturen på denne måde, kalder vi for *bioetik*. Der kan være mange bioetiske spørgsmål, som det er værd at gøre sig nogle tanker om. Det kunne eksempelvis være:

- “Er der en grænse for, hvor langt vi kan gå med at udvikle og afprøve nye metoder inden for biologisk og medicinsk forskning? Hvilket samfund vil det kunne være med til at skabe på længere sigt?”
- “Bør et samfund forsøge at kontrollere sit befolkningsantal?”
- “Er der situationer, hvor dødshjælp er moralsk forsvarligt?”
- “Er det i orden at klonе mennesker, dyr eller planter?”
- “Skal alle kunne lade sig kunstigt befrugte?”
- “Bør provokeret abort forbydes?”
- “Bør alle have tilladelse til at få foretaget en kønsskifteoperation?”
- “Er det i orden at lave dyreforsøg for eksempel at teste risikoen ved at bruge en ny type make-up?”
- “Er det moralsk forsvarligt at blive nedfrosset for måske senere i fremtiden at blive genoplivet?”
- “Bør staten betale for folks skønhedsoperationer?”

I Leonardos notesbøger kan man enkelte steder læse, hvordan Leonardo på forskellige måder beskrev nogle etiske problemstillinger vedrørende menneskers brug af naturen. Han lavede dog selv nogle videnskabelige undersøgelser (såsom at sprætte lig op for at undersøge deres indvolde), som var i uoverensstemmelse med tidens religiøse og politiske moralforestillinger. Det kan også være, at disse moralforestillinger har været med til at gøre, at der har været nogle undersøgelser, synspunkter eller måder at leve på, som Leonardo ikke turde give udtryk for i frygt for at blive straffet. Det kunne eksempelvis være i form af sin seksualitet, da noget tyder på, at Leonardo måske var homoseksuel.

Leonardo kunne, som sagt, godt se værdien i, at samfundet omformede naturen ved hjælp af tekniske apparater for at blive et stærkere samfund. Men gjorde han sig nogensinde tanker om at ændre på selve menneskets natur? Selvom Leonardo var meget optaget af at studere den menneskelige krop, så lader det ikke til, at han gjorde

sig særlig mange tanker om netop dette, altså om hvordan man eventuel kunne ændre på menneskekroppen. Dette er dog noget som diskuteres meget i dag. Der kører eksempelvis flere tv-programmer, der handler om, hvordan kosmetiske operationer kan gøre folk mere lykkelige, eller hvordan vi på andre måder - for eksempel ved at købe et bestemt fitness-apparat eller andre forbrugsgoder - kan være med til at forme vores egen krop, så det passer bedre til et bestemt nutidigt kropsideal. Én ting er, hvad vi selv vælger, at der skal gøres ved vores krop. Noget andet er, hvordan vi griber ind i udformningen af *andres kroppe*. I skønlitteraturen er Mary Shelleys eventyrroman *Frankenstein* fra 1818 et godt eksempel på denne situation. Eller det kunne være spørgsmålet om at få en anden til at lægge krop til noget, vi ikke selv ønsker eller har mulighed for at lægge krop til. Et eksempel herpå er brugen af såkaldte *rugemødre*.

I bogen *Det genetiske menneske* fra 1997 skrevet af John-Erik Stig Hansen står der følgende om rugemødre:

"I de situationer, hvor kvinden ikke har en fungerende livmoder, eller hvor der kan være andre hindringer for, at hun selv gennemfører graviditeten, kan parrets befrugtede æg oplægges i en anden kvindes livmoder. I den situation taler man om 'rugemødre'. Herhjemme er et sådant arrangement forbudt, men i udlandet er der en florerende aktivitet, hvor der aktuelt er gennemført omkring 8000 graviditeter på denne måde blot i USA. Der findes flere formidlingsbureauer, som annoncerer deres service internationalt gennem f.eks. det verdensomspændende computernetværk Internettet på adressen <http://www.surrogacy.com>. Der er på den måde opstået et internationalt marked, hvor kvinder udlejer deres evne til at ernære et menneskefoster i 9 måneder, og derefter overgiver de mod betaling det nyfødte barn til de genetiske forældre. Netop forestillinger om denne situation ligger bag det eksisterende danske forbud mod rugemoderskab, og alligevel er vi altså nu i en situation, hvor velstående danskere kan benytte sig af denne mulighed" (s.31).

Den teknologi vi har i dag, eller er ved at udvikle, gør noget muligt, som vi måske ikke en gang turde drømme om. Når vi skal vurdere det rigtige eller forkerte i at bruge naturen til vores egen fordel, må vi altid prøve at undersøge, hvad der taler for og imod dette.

11

Appendiks: Udvalgte tegninger og malerier af Leonardo



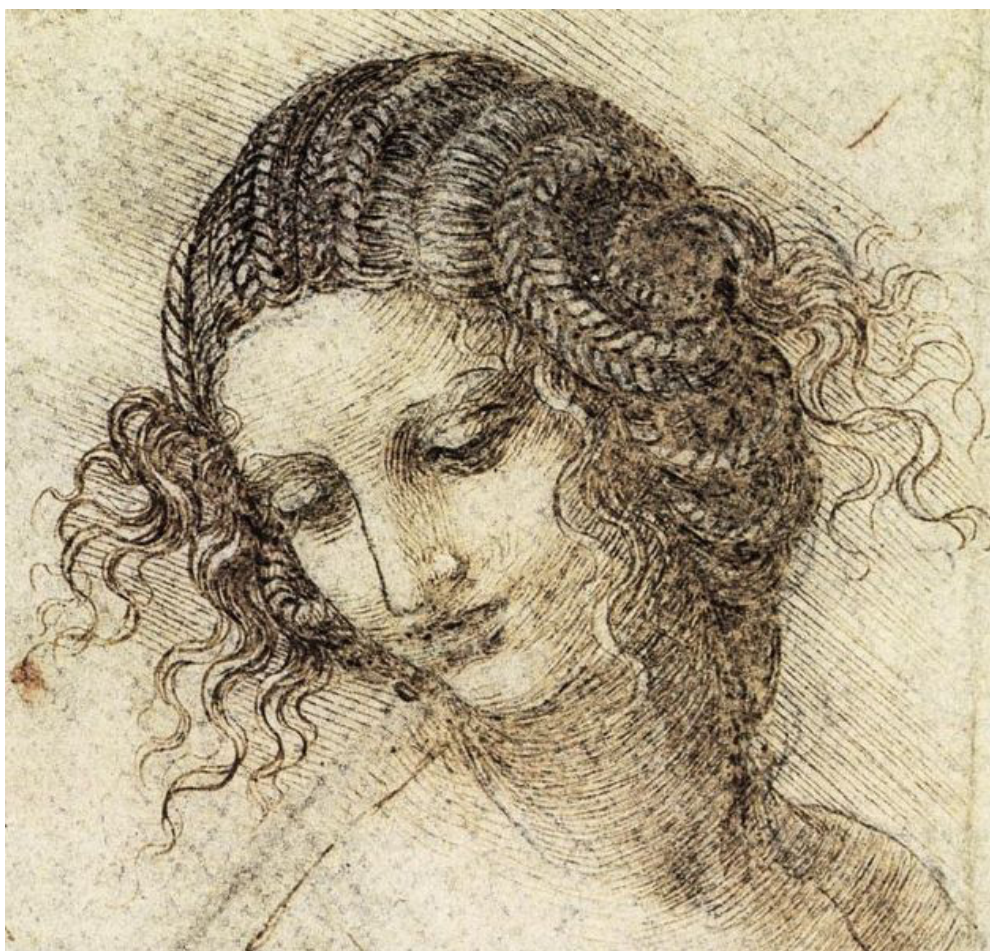
Tegning nr. 1: Studie af arme og hænder fra ca. 1474.



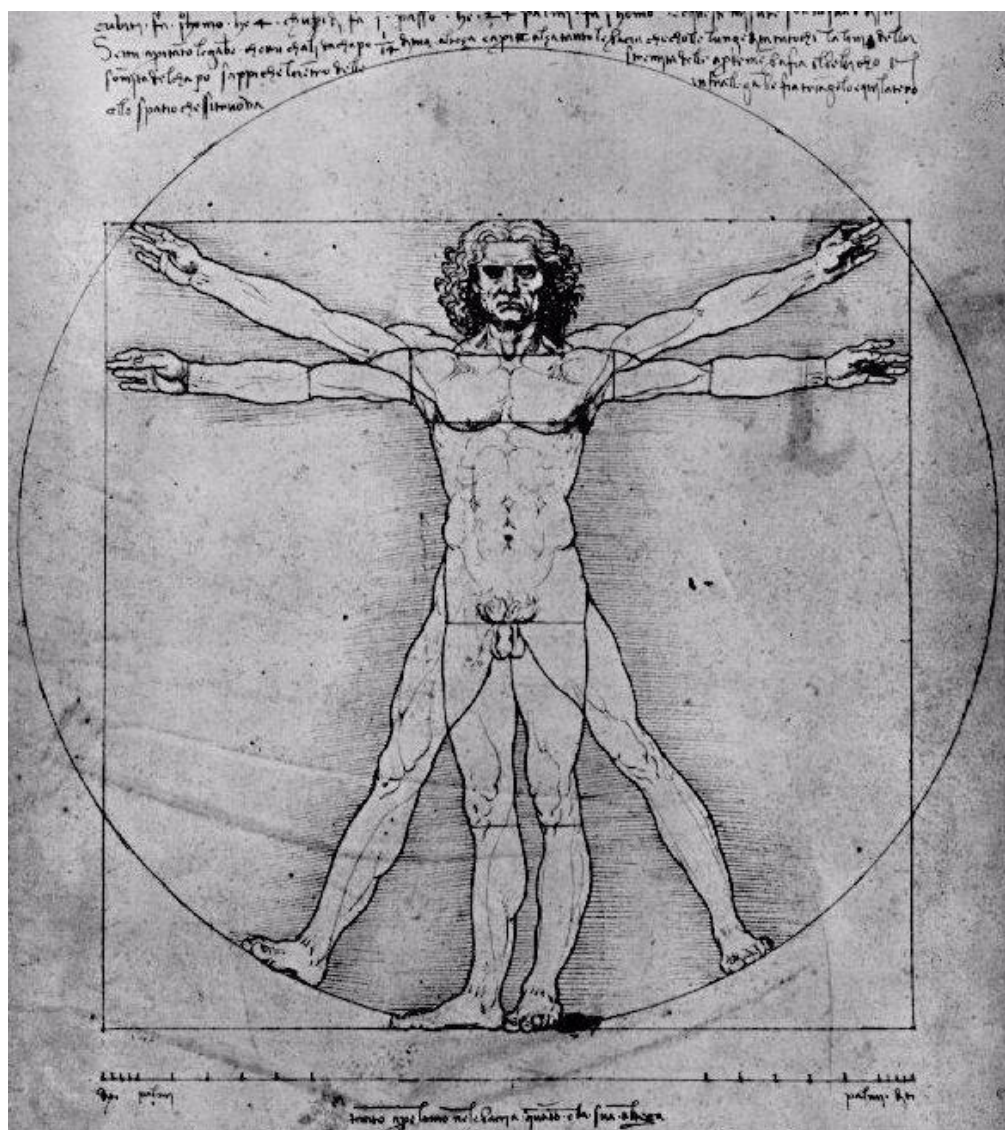
Tegning nr. 2: Et grotesk hovede fra ca. 1504.



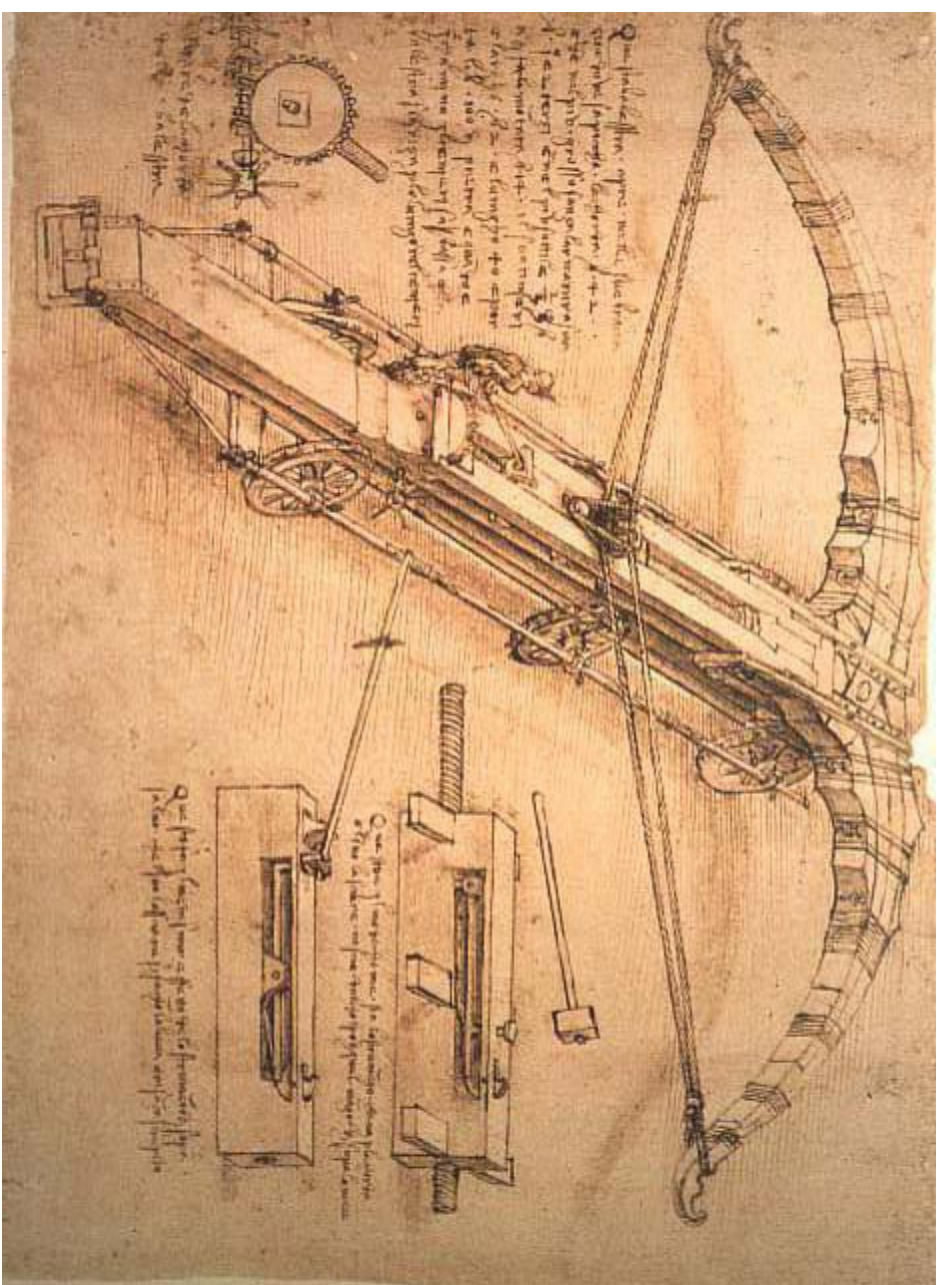
Tegning nr. 3: Leda og svanen fra 1505-07.



Tegning nr. 4: Studie af Ledas hoved fra ca.1506.



Tegning nr. 5: Den Vitruvianske Mand fra ca.1487.



Tegning nr. 6: Gigantisk armbrøst fra ca. 1480- 1482



Tegning nr. 7: Skitse af krig fra ca. 1487



**Maleri nr. 1: Madonna Benois fra ca.1478. Olie på lærred.
49,5 x 31,8 cm. Findes i Hermitage, Sankt Petersborg, Rusland.**



Maleri nr. 2: Madonna i grotten. ca. 1483-1486. Olie på lærred. 199 x 122 cm. Findes i Musée du Louvre, Paris, Frankrig.



**Maleri nr. 3: Madonna Litta ca. 1490-1491. Olie på lærred. 42 x 33 cm.
Findes i Hermitage, Sankt Petersborg, Rusland.**



Maleri nr. 4: Madonna og barnet med Skt. Anne, ca. 1508. Olie på træ. 168 x 112 cm. Findes i Musée du Louvre, Paris, Frankrig.



Maleri nr. 5: Bebudelsen, ca. 1472-75. Oile på panel. 98 x 217 cm. Galleria degli Uffizi, Firenze, Italien.



**Maleri nr. 6: Johannes Døberen. Ca.1513-1516. Oile på træ. 69 x 57 cm.
Findes i Musée du Louvre, Paris, Frankrig.**



Maleri nr. 7: Mona Lisa, ca. 1503 – 1507, oile på poppel, 77 x 53 cm. Finde i Musée du Louvre, Paris, Frankrig.



Maleri nr. 8: Den sidste nadver, fra ca. 1495-1498, 460 x 880 cm. Findes i Santa Maria delle Grazie, Milano, Italien.



Maleri nr. 9: Damen med hermelinen, fra ca.1485, olie på træ, 40 x 55 cm, findes i Czartoryski Museum, Krakow, Polen.



Maleri nr. 10: Johannes Døberen ved foden af et træ, fra ca. 1513-1516, olie på lærred, 177x115 cm. Findes i Musée du Louvre, Paris, Frankrig.

Kildehenvisninger

Billeder:

- Forside: Leonardo betragter naturen, Damen med Hermelinen, Mona Lisa, Den Vitruvianske Mand. Kilde: Wikipedia.
- Side 6: Selvportræt af Leonardo. Kilde: Wikipedia
- Side 6: Mona Lisa. Kilde: Wikipedia
- Side 7: Første kendte tegning af Leonardo da Vinci (1473). Kilde: Wikipedia
- Side 7: Skitse af helikopterlignende fartøj. Kilde: Wikipedia
- Side 8: Skitse af menneskekrop fra 1507. Kilde: Wikipedia
- Side 13: Dværgen. Kilde: "Leonardo – Des Meisters Gemälde und Zeichnungen", Heinrich Bodmer. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart und Berlin, 1931 (side 116).
- Side 14: Ludovico Sforza. Kilde: Wikipedia
- Side 17: Damen med Hermelinen. Kilde: Wikipedia
- Side 22: Johannes Døberen. Kilde: Wikipedia
- Side 24: Skitse af mænd. Kilde: "Leonardo – Des Meisters Gemälde und Zeichnungen", Heinrich Bodmer. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart und Berlin, 1931 (side 226).
- Side 26: Vasari. Kilde: Wikipedia
- Side 29: Sigmund Freud. Kilde: Wikipedia
- Side 30: Skitse af samleje. Kilde: Wikipedia
- Side 31: Dan Brown. Kilde: Wikimedia Commons
- Side 40: Mona Lisa stjålet. Kilde: Internettet, fotografiet er fra 1911.
- Side 41: Vincenzo Peruggia. Kilde: Wikipedia
- Side 42: Mona Lisa. Kilde: Wikipedia
- Side 43: Mona Lisa smile. Kilde: Wikipedia
- Side 45: Nicolaus Copernicus. Kilde: Wikipedia
- Side 46: Giordano Bruno. Kilde: Wikipedia
- Side 49: Tycho Brahe. Kilde: Wikipedia
- Side 51: Den Vitruvianske Mand. Kilde: Wikipedia
- Side 53: Luca Pacioli. Kilde: Wikipedia
- Side 68: Leonardo-fly. Kilde: Wikipedia
- Side 69: Skitse af Leonardos faldskærm. Kilde: "Leonardo – Der Techniker und Erfinder", Franz M. Feldhaus, 1913 (s.141).
- Side 70: Billede af faldskærmsudspring. Kilde: Wikipedia
- Side 71: Billede af faldskærmsudspring. Kilde: Wikipedia
- Side 73: Billede af Hindenburg-ulykken. Kilde: Wikipedia
- Side 73: Skitse af vinge + Billede af Otto Lilienthal. Kilde: Wikipedia
- Side 74: Billede af første flyvning. Kilde: Wikipedia
- Side 74: Billeder af fly. Kilde: Wikipedia
- Side 75: Daniel Bernoulli. Kilde: Wikipedia
- Side 77: Skitse af storm. Kilde: "Leonardo – Des Meisters Gemälde und Zeichnungen", Heinrich Bodmer. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart und Berlin, 1931 (side 262).
- Side 87: Skitse af menneskekrop. Kilde: Wikipedia

- Side 88: Skitse af gammel mand. Kilde: Wikipedia
- Side 89: Skitse af hjerter. Kilde: news.bbc.co.uk
- Side 90: Billede af William Harvey. Kilde: Wikipedia
- Side 93: Skitse af plante. Kilde: Wikimedia commons
- Side 94: Skitse af maskiner. Kilde: Wikimedia commons
- Side 94: To skitser af foster. Kilde: Wikipedia
- Side 97: Studie af arme og hænder. Kilde: Wikimedia commons
- Side 98: "Et grotesk hoved". Kilde: "Leonardo – Des Meisters Gemälde und Zeichnungen", Heinrich Bodmer. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart und Berlin, 1931 (side 305).
- Side 99: Leda og svanen. Kilde: Wikimedia commons
- Side 100: Studie af Ledas hoved: Wikipedia
- Side 101: Den Vitruvianske Mand. Kilde: Wikipedia
- Side 102: Skitse af armbrøst. Kilde: Wikimedia commons
- Side 103: Skitse af krig. Kilde: Wikimedia commons
- Side 104: Madonna Benois. Kilde: Wikipedia
- Side 105: Madonna i grotten. Kilde: Wikipedia
- Side 106: Madonna Litta. Kilde: Wikipedia
- Side 107: Madonna og barnet med Skt. Anne. Kilde: Wikipedia
- Side 108: Bebudelse. Kilde: Wikipedia
- Side 109: Johannes døberen. Kilde: Wikipedia
- Side 110: Mona Lisa. Kilde: Wikipedia
- Side 111: Den sidste nadver. Kilde: Wikipedia
- Side 112: Damen med hermelenen. Kilde: Wikipedia
- Side 113: Johannes Døberen ved foden af et træ. Kilde: Wikipedia

