

Darwinåret 2009

(Introtekst 1)



Charles Robert Darwin fejres to gange i 2009: 200-års-fødselsdagen den 12. februar og 150-års-jubilæet for udgivelsen af "Arternes Oprindelse" den 24. november.

Darwin har om nogen påvirket sin eftertid. Han blev hurtigt både respekteret, elsket og hadet. Hans ord ramte kulturen med stor styrke, hans navn er verdenskendt, og diskussionerne omkring hans teoriers videnskabelige sandhed, deres vidtgående fortolkning og relationerne til menneskesyn og religion fortsætter.

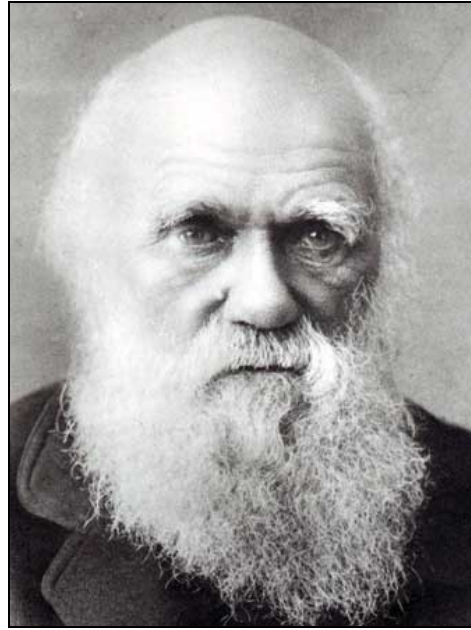
Darwins første store bog - "Arternes Oprindelse" - handler ganske som titlen siger om *arternes* oprindelse og ikke om hverken *livets* oprindelse eller om *menneskets* oprindelse. Tankeskridtene fra arterne og mennesket og til livets begyndelse er nærliggende. Det var de også for Darwin. Dermed rørte Darwin på én gang ved den grundlæggende tænkning i både naturvidenskab, menneskesyn og religion.

Bolden blev givet op i et kompliceret spil, som stadig fortsætter.

Nærværende materiale handler primært om problemfelterne omkring livets oprindelse på jorden og ikke særskilt om arternes oprindelse eller om menneskets oprindelse.



Darwin som noden mand



... og som gammel mand

Charles Robert Darwin

Engelsk naturforsker.

Født 12. feb. 1809 – død 19. april 1882.

Foretog en jordomrejse på skibet "HMS Beagle" fra 1831 til 1836.

På baggrund af naturforskeren A. R. Wallace's (1823-1913) ideudkast om naturlig udvælgelse i naturen grundlagde Darwin en ny og omfattende lære om evolutionens grundlæggende princip for forandring: udvikling gennem **naturlig udvælgelse**, kaldet **selektion**.

Nytænkningen består i, at arterne i naturen ikke længere tænkes som faste og uforanderlige arter, sådan som en forståelse af naturen som skabt umiddelbart lagde op til og traditionelt også blev forstået. Darwins nye udkast var en nøgle til at forstå naturens *variation* på en *naturlig* måde, altså ud fra naturens egen dynamik: De mange individer vil altid være i en indbyrdes *konkurrence*, de *bedst egnede* i den konkrete situation vil på sigt *overleve*, og på den måde udvælger naturen selv sine variationer og opformerer dem i fremtidens arter.

Ingen af disse principper kan på nogen måde i sig selv siges at stride imod tanken om Gud, men nok imod den rolle, som Gud traditionelt havde fået som *arternes skaber*.

Det, som mest af alt satte sindene i kog, var konsekvenserne af Darwins lære for *menneskets syn på sig selv*. Hvis den ene art udspringer af den anden art, så udspringer mennesket også af en anden art end et menneske – *aben!!* Det

var en for hård kost for mange at vågne op til, og debatten udviklede sig tilsvarende den ubehagelige sammenligning at have en abe som sin bedstefar.

Debatten blev en debat om religion og livssyn, og kristne delte sig også i for og imod Darwins nye lære. Havde Darwin kun udtrykt på en ny måde, hvad der er åbenbart i forvejen, nemlig at mennesket og dyret på så mange måder har et direkte fællesskab i naturen og materien – eller havde Darwin angrebet menneskets allerhelligste selvforståelse: at være skabt i Guds billede?

Forfatter til:

- **On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life** (1859)
- The Variation of Animals and Plants Under Domestication (1868)
- The Descent of Man and Selection in Relation to Sex (1871)
- The Expression of Emotions in Animals and Man (1872)
- samt adskillige artikler

Darwin som naturvidenskabsmand

Darwin var en forbilledlig naturvidenskabsmand. Hans kendskab til naturens livsformer og variationer var enorm. "Arternes Oprindelse" bugner af indsamlede data og kendskab til den til rådighed værende relevante viden. En ægte naturvidenskabsmand arbejder positivtisk, dvs. *induktivt* og *deduktivt*. Imellem disse to processer opstilles en *hypotese*.

Induktiv: Fra enkelttilfælde til en regel – fra det specielle til det almene

Deduktiv: Fra regel til enkelttilfælde – fra det almene til det specielle

Hypotese: Foreløbig teori – sandsynlig videnskabelig antagelse

Først den *induktive* proces: Undersøgelse af de mange enkelttilfælde af variationer i naturen. De nulevende arter sammenlignet med fossiler af individer af samme arter. Sammenligninger mellem fossiler i ældre og ældre jordlag.

Darwin blev af sit meget store datamateriale overbevist om, at den enkelte dyre- og planteart ikke var uforanderlig eller "skabt" én gang for alle. Han tog derefter det kæmpeskridt at fremsætte *hypotesen* om "arternes oprindelse".

Når hypotesen er fremsat, skal der arbejdes *deduktivt*: Hvad følger der nu af, at naturen ses som en lang evolutionær proces? Der må logisk følge (= deduktion): 1) at der skal gives et uital af overgangsformer mellem arterne i naturen og 2) at man ikke kan udtale sig endeligt, før man kender fossiler fra alle forskellige formationer, klimazoner, bjerge og havbunde på jordkloden.

Darwin var aldeles hæderlig i sit naturvidenskabelige arbejde. Alle argumenter blev vejet. Han synes således at have levet op til idealet om objektivitet, selv om sikkert også han har været meget begejstret for sin hypotese og derfor selvfølgelig har haft en vis tendens til at tolke sine mange data til hypotesens fordel. Det problem undgår ingen. Men i Darwins tilfælde kan det ud fra teksterne i "Arternes Oprindelse" fra 1859 siges meget tydeligt, at han medtager kritik og udøver en ligefrem og klar selvkritik.

Det største og mest kritiske problem var for Darwin "Manglen paa Mellemløb i de enkelte Formationer", som han sagde, at "Teorien fordrer", - eller samme problem modsat udtrykt af Darwin i Arternes Oprindelse: "Om den pludselige Tilskyndelse af Grupper og Arter". - Han vidste derfor ikke, om evolutionshypotesen ville kunne holde (= verificeres), men han troede på, at datidens manglende geologiske viden var forklaringen på det alvorlige problem, som han fortsat havde med sin hypotese, altså de manglende mellemformer mellem de senere arter og de manglende forstadier til de første grundlæggende arter = "den pludselige tilskyndelse".

Bogen "Arternes Oprindelse" er en omfattende bog. På dansk er den på ca. 600 sider. Et overblik over bogen kan fås ved at se kapiteloversigten:

Arternes Oprindelse - kapiteloversigt

Kapitel 1: Husdyr og dyrkede Planter	Varieren. s. 7-50
Kapitel 2: Dyrs og Planter	Varieren i vild Tilstand. s. 51-73
Kapitel 3: Kampen for Tilværelsen.	s. 74-95
Kapitel 4: Kvalitetsvalget; eller den Stærkeste lever.	s. 96-173
Kapitel 5: Varieringslove.	s. 174-215
Kapitel 6: Vanskeligheder for Theorien.	s. 216-263
Kapitel 7: Instinkt.	s. 264-307
Kapitel 8: Hybriditet.	s. 308-354
Kapitel 9: Om den geologiske Videns Utilstrækkelighed.	s. 355-395
Kapitel 10: Om de organiske Væsners Rækkefølge i de geologiske Lag.	s. 396-433
Kapitel 11: Geografisk Udbredelse.	s. 434-473
Kapitel 12: Geografisk Udbredelse. – Fortsat.	s. 474-502
Kapitel 13: De organiske Væsners indbyrdes Slægtskab: Morfologi, Embryologi, rudimentære Organer.	s. 503-558
Kapitel 14: Rekapitulation og Slutning.	s. 559-594

Darwins verdensomsejling med skibet "HMS Beagle"

Tidligt i sit liv, i en alder af kun 23 år, fik Darwin som tidligere nævnt i årene fra 1831-1836 lov til at være med på en verdensomsejling med ekspeditionsskibet MHS Beagle. Hidtil var Darwin som 16-årig først begyndt læse medicin, men skiftede derefter til teologistudier. I disse år knyttedes kontakter til adskillige andre naturforskere, der ligesom han selv ivrigt studerede flere forskellige naturvidenskabelige forskningsfelter. I 1823 blev han således anbefalet til at være med på ekspeditionsskibet MHS Beagle. På

denne rejse havde Darwin rig anledning til at studere naturens mange varierede forekomster og til at indsamle materialer – det som siden hen var med til at udgøre enkeltdataene bag den nye hypotese.

Charles Darwins Weltumsegelung (1831-1836) mit der HMS Beagle

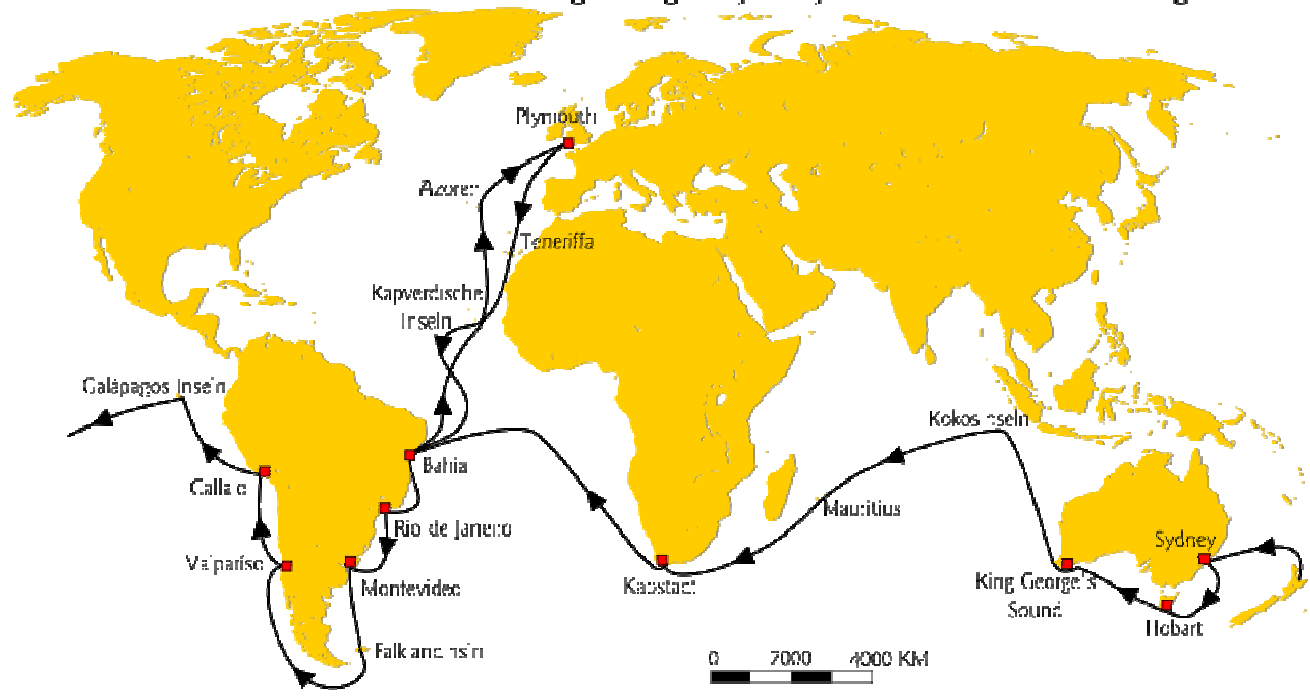


foto: wikipedia, deutsch, gl. version

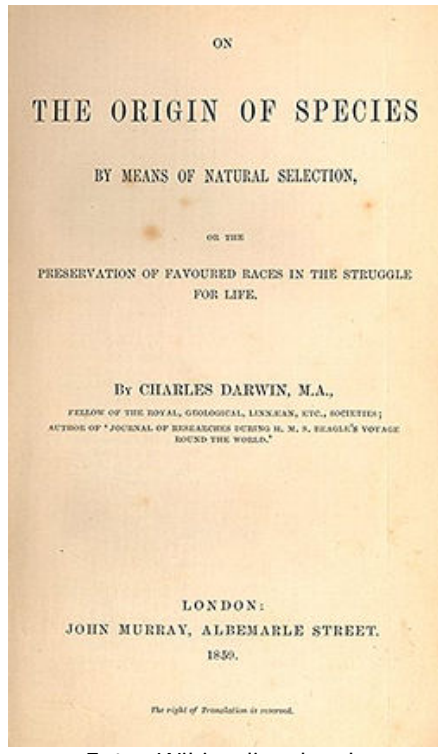


Foto: Wikipedia, dansk

Darwins lære som videnskabelig kendsgerning: Selektionsmekanismens effektivitet

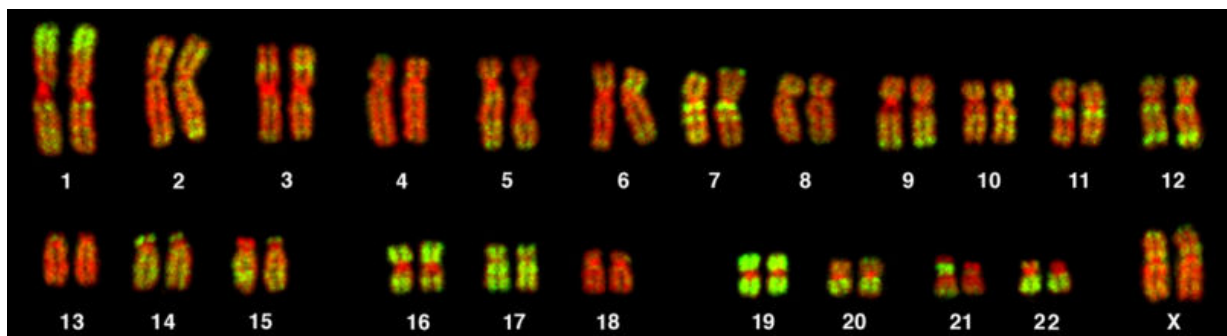
Kernen i Darwins lære er selektionens mekanisme: Individerne i hver ny generation er lidt forskellige. Omgivelserne virker på de mange individer med et selektionstryk på forskellig måde, således at de bedst egnede i den konkrete omgivelse er mest sikre på overlevelse, og giver ophav til nyt afkom. Over mange generationer fører denne proces til, at et mindretal af en population bliver til flertal af en population: En lille forandring – kaldet udvikling eller evolution – er blevet til.

Selektionens mekanisme er en videnskabelig kendsgerning. Selv om Darwin ikke er ene om at have frembragt de erkendelser, som førte til forståelsen af selektionens mekanisme, så er han dog den, som udviklede tankegangen og overførte den på hele den biologiske mangfoldighed i nutid og fortid.

Tiden var blevet moden og havde anerkendt et langt større tidsperspektiv over Jordens fortid end blot nogle få tusinde år. Den danske anatom, geolog og senere biskop Niels Steensen (1648-1686) bidrog bl.a. til erkendelsen af jordens lange geologiske tidsperspektiv ved studier af bjergformationer. Ved at optælle slægtleddene i Det gamle Testamente i Bibelen mente man traditionelt, at både Jorden, naturen og mennesket var blevet skabt for kun ca. 6000 år siden.

Selektionen er i dag en væsentlig videnskabelig erkendelse, som accepteres af al biologisk forskning. Hvordan selektionens forandringer konkret fandt sted, kunne Darwin og hans samtid ikke redegøre for, kun at den fandt sted. Hertil manglede han den senere viden, som vi i dag kalder *genetikken*. Hovedordene er mutation, gen, DNA-molekyle og kromosom. Arvelighedens mekanisme, som Darwin forudsatte, er blevet grundigt bekræftet.

Der er således god grund til at fejre en af historiens store videnskabsmænd!



Menneskets 23 kromosompar,

Foto: wikipedia, deutsch (Oprindelse: Andreas Bolzer, Gregor Kreth, Irina Solovei, Daniela Koehler, Kaan Saracoglu, Christine Fauth, Stefan Müller, Roland Eils, Christoph Cremer, Michael R. Speicher, Thomas Cremer)

Mutation – gen – DNA-molekyle

En **mutation** er en *arvelig* ændring i organismen – modsat en ændring som fx en brækket arm, som jo ikke går i arv til næste generation. Mutationen – ændringen – er sket i de arvelige anlæg, som består af en lang række **gener**, der igen er samlede i makromolekyler kaldet **DNA-molekyler** eller DNA-strengene eller **kromosomer**. Alle menneskets celler indeholder i hver celledel 23 par DNA-strengene/kromosomer, hvoraf kun det 23. par er forskelligt for kvinder og mænd (= kønskromosomet).

Mutationer kan have en del forskellige årsager, bl.a.: 1) et spontant kemisk nedbrud, 2) (ioniserende/radioaktiv) bestråling, 3) replikationsfejl (fejl ved deling/vækst), 4) fejl med genoverkrydsning (lige efter en befrugtning, hvor de to køns gener krydses/blandes tilfældigt, hvorfor fx to søskende aldrig er helt magen til hinanden).

Når jubilæumsbegejstringen over Darwin har lagt sig, melder det store spørgsmål sig igen: Hvor stor en betydning har selektionsmekanismen haft i naturen? Kan *al* forandring og variation i naturen tilskrives denne mekanisme? – eller kun en mere begrænset del?

Selektionens betydning anerkendes af alle i den betydning, som kaldes mikroevolution. Det er den enkelte arts langsomme variation. *Evolution* betyder *langsom forandring* i modsætning til ordet *revolution*. I naturen kan dannelsen af helt nye arter – makroevolution - siges at være at forstå som revolutioner. Den største af alle naturens revolutioner er livets oprindelse. Den kan selvsagt grundlæggende ikke forklares ved hjælp af selektion.

Man kan lave en "isme" ud af Darwins fortjeneste. Så kaldes standpunktet for *darwinisme* og betyder, at alle livsformer tænkes udviklet og forandret på grundlag af selektionens mekanisme.

Den naturvidenskabelige forskning søger at afklare dette spørgsmål. Mange er på forhånd overbevist om, at evolutionen og selektionen er altomfattende og de eneste betydende forklaringselementer. Andre er skeptiske, især jo mere evolutionen har karakter af biologisk revolution. Således har det været frustrerende, at selv massive forsøg med provokerede mutationer på fx bananfluer ikke har ført til nogen makroevolution. Bananfluen forblev en bananflue!

Ingen kender foreløbig forklaringen på gåden om *livets* oprindelse. Nogle søger ikke efter *videnskabelige* forklaringer, men indsætter i stedet det

guddommelige på den manglende forklarings plads – enten af direkte religiøse årsager eller ud fra manglende tiltro til de fremsatte videnskabelige forklaringer, fordi naturens egne muligheder forekommer urealistiske som forklaringsmodel i forbindelse med selve livets oprindelse.

Andre søger ad nye naturvidenskabelige veje. Fx ved forskning i store komplekse systemer. Her er fokus på det mangfoldige og sammensatte og ikke på det simple og enkle. Atter andre udfordres af de særlige fænomener, som kendetegner den levende natur i modsætning til den døde natur og søger ad den vej at forstå grundbetingelserne for alt livs oprindelse. - Der søges i bredden og i dybden og udad - uden for jorden, særligt imod Mars.

Darwin har sat det spor i sin eftertid, at alle anerkender betydningen af selektionen, men samtidig er netop denne anerkendelse årsag til en af de mest komplicerede debatter omkring videnskaben og dens grænser. Der, hvor selektionens mekanisme ophører med at være den umiddelbare, virkende årsag, er bolden givet op til en debat, som helt naturligt kommer til at handle mere end naturvidenskab, men også om andre af livets store spørgsmål og om erkendelsen af, hvad "virkeligheden" i virkeligheden er.

Her befinder vi os i et krydsfelt mellem naturvidenskab, filosofi og religion, midt i spørgsmålet om naturvidenskabens eventuelle grænser og langt inde i religiøse og eksistentielle grundspørgsmål.

Evolutionsteorien og livets oprindelse

I sin grund beskriver selektionen *arternes og individernes* forandringer og forklarer disse forandringer. Der er således særdeles stor forskel på at betragte evolutionsteorien i forhold til arternes variation og selektion og til at betragte evolutionsteorien som en forklaring på *livets begyndelse*.

Naturvidenskaben – særligt biokemien - giver også teorier for oprindelsen af den første levende celle, men dette sker uden et empirisk grundlag som en teoretisk, hypotetisk konstruktion. Teorien om *arternes* evolution er derimod baseret på *tolkning* af en lang række biologiske iagttagelser, kendskabet til cellens og cellekernens biologi, herunder makromolekylerne DNA og RNA, af fosterudviklinger (embryologi) og af påviselige forskelle over tid i fossiler (palæontologi). - Spørgsmålet om *livets* oprindelse udgør derfor fortsat en helt særlig problemstilling.

Oprindelsen af de grundlæggende meget forskellige biologiske livsformer (grundformer) er ligeledes omgivet med en del mystik. Disse optræder nemlig ret pludseligt i den geologiske tidstavle (i den geologiske tidsperiode kambrium), og deres ret pludselige – og derfor ikke typiske evolutionære

opkomst - har været svær at forklare og står umiddelbart i et modsætningsforhold til evolutionsteorien. Som tidligere omtalt fandt også Darwin dette forhold bemærkelsesværdigt.

Den nyeste evolutionsbiologi anser dog ikke den kambriske arts-eksplosion som et så stort problem som tidligere. Det angives fx, at kun et forholdvis lille DNA-materiale styrer organismernes formdannelse.

Men, men! - når svaret skal søges på de *store* naturvidenskabelige problemer i forhold til forståelsen af livet og arterne, er det fortsat hævet over enhver tvivl, at selve livets oprindelse – overgangen fra livløshed til liv - er *mega-problemet*, og at andre biologiske gåder og forklaringsproblemer er små i sammenligning hermed.

Læs videre i introteksterne 2 og 3

2

Historien om livets oprindelse. Her bliver du introduceret for, hvad man op gennem tiden grundlæggende har tænkt om livets begyndelse, og du bliver introduceret til problemet overhovedet at forstå, hvad liv er for en størrelse. Afsnittet slutter med den mest aktuelle problemstilling: Har der været liv på Mars?

3

Teologi og skabelse. Her bliver du introduceret for de to grundbegreber tro og viden. Hvilket forhold gælder der mellem dem, - konflikt eller supplerings? Hvordan forstår kristendommen i dag ordet skabelse i Bibelen, og hvordan har kristendommen forhold sig til skiftende tiders naturvidenskab. Naturvidenskabens udvikling har ikke kun udfordret kirkens tro og forhold til Bibelens tekster, men den har også medført en stigende indsigt i, at begrebet viden er komplekst og problemfyldt.

Problemformulering

Når du har læst disse sidste to introtekster, skal du overveje en problemformulering og gøre de første udkast der til. Du skal formulere et problem eller en problemstilling over livets oprindelse, som handler om livets oprindelse i spændingen mellem fagene religion og biologi.

Derefter kan du begynde at arbejde mere i dybden.

Der er tre **fordybelsestemaer**, som du kan dykke ned i:

I

Fakta og viden – naturvidenskabelige problemstillinger:

- kemisk evolution trin for trin
- hvad er livets fysisk-kemiske grundtræk?
- den naturvidenskabelige selvkritik
- hvad er sandsynligheden for liv?
- entropi og termodynamik
- selvorganisering og emergens

II

Orden og Information – problemstillinger over livets oprindelse i grænselandet mellem naturvidenskab og filosofi

- traditionerne fra Platon, Aristoteles og Archimedes
- liv og orden
- biosemiotik
- orden og design
- fænomenologi

III

Tro og religion – problemstillinger over tro og viden i forhold til livets oprindelse. Kristendommens og andre religiøse holdninger til livets oprindelse

- udspaltning af myten
- religiøse konsekvenser efter Darwin
- tro og viden
- konflikt, uafhængighed, dialog, integration
- skabelsesbegrebet
- kirkerne

Artikler og Linksamling

Til fordybelsestemaerne hører der en række artikler skrevet af fagpersoner. I linksamlingen kan du desuden søge videre via links til nettet.