

Cellen og computeren

Erik Marcussen

Naturfagslærer og præst, Danmark

Hver dag har vi gang i vores computer eller mobiltelefon. Hver dag spiser vi mad, ofte ud fra smag og behag. Vi bruger vores PC uden at tænke ret meget over dens indre opbygning, og sådan er det vel også med proteinerne i vores kost. Vi tager meget af det for givet. Heldigvis er det sjovt at gå på opdagelse og høre lidt om de indre processer i en PC og om dannelsen af proteiner i vores celler i kroppen.



Der kom et gennembrud i cellebiologi i 1953, idet man kunne fremvise en model for DNA's molekylære struktur. Vores forståelse af cellen og proteiner har udviklet sig nogenlunde parallelt med opfindelsen af den personlige computer. Apollo 11 var aldrig kommet til Månen i 1969 uden computer, og sidst i 1980'erne kom den ind i hverdagen. Nogenlunde samtidigt begyndte man at bruge DNA-profiler i politiets arbejde med at identificere personer, levende eller døde.

Cellen og DNA udfordrer

Udforskningen af cellen, dens DNA og proteinsyntesen har virkelig givet evolutionsteorien svære vilkår. Der er tale om indviklede processer, som skulle have udviklet sig fra noget simpelt til det komplekse system, vi kender i dag. Det er lidt svært at sætte sig ind i for den almindelige dansker, men lad os alligevel prøve at sammenligne en computers funktion med dannelsen af proteiner. En personlig computer, herefter benævnt **PC**, sammenlignet med proteinsyntesen, som vi herefter kalder **PS**. Vi gør det i 5 trin og drager en konklusion til sidst.

Trin 1, den centrale beregningsenhed

En computer kan godt være lidt uoverskuelig, især når man går ind på bundkortet og finder CPU'en, for så er man i kernen af det hele. Her sker de fleste beregninger i en PC.



Det kan sammenlignes med en dyrecelle eller plantecelle. Her er der også en kerne, hvor det hele styres fra. I cellekernen er der kromosomer, som er få nanometer store, men alligevel indeholder mange vigtige data til produktion af proteiner.



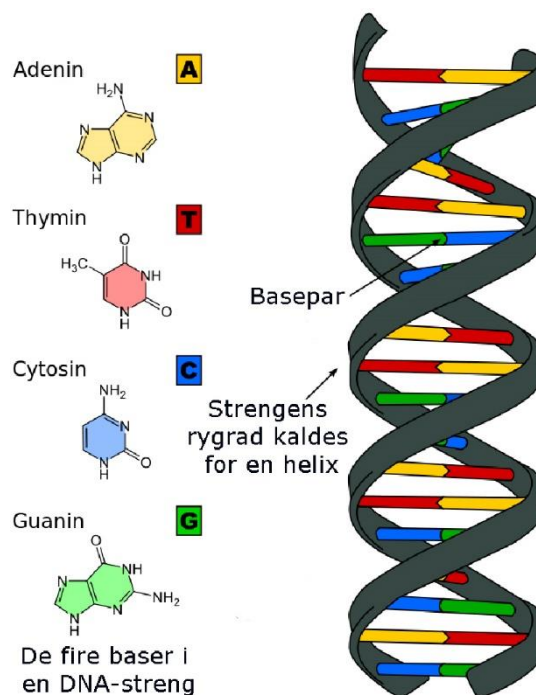
Trin 2, data lagret enten binært eller kvartært

En computer har data liggende på en harddisk, et SIM-kort eller f.eks. USB-stik. Det ligner lidt de gamle hulkort, idet der benyttes et binært talsystem med enten 0 eller 1. Transistorer bruges i millionvis, idet en transistor enten kan være tændt eller slukket. Nørder kalder det høj eller lav. Det angiver værdien 1 eller 0.

Inde i vore celler er der også en form for talsystemer med data. Her er der tale om et system med fire baser, et 4-tals-system, et kvartært system. Forskerne bruger bogstaver i stedet for tal, nemlig A, T, C og G. Disse koder sidder i lange strenge med en længde på næsten to meter.

For at holde system på den lange DNA-streng er den viklet rundt omkring det, man kalder histoner, inden de bliver viklet op i kromosomerne. Sjovt nok er histonerne lavet af proteiner, så proteiner er med til at kode for proteiner. Hvor kom så det første protein fra?

DNA-strengen er opbygget som en spiral, hvis ryggrad består af sukker og fosfor. Den kaldes for en helix. Der sidder de fire baser, som i virkeligheden er ganske små molekyler. Bemærk, at der ikke tale om hverken kulhydrater, fedtstoffer eller proteiner. Baserne har fået rigtige navne, men generelt kalder vi dem for A, T, C og G. De passer sammen to og to, som det er vist på tegningerne.



Trin 3, data med startkode, koder og stopkode

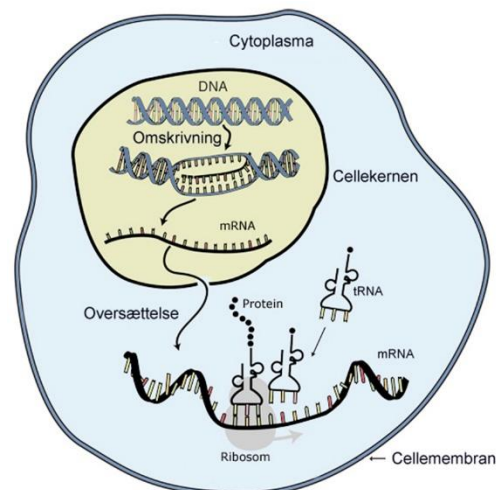
Vi kigger på næste trin i en computers arbejde med at boote op. Nede på harddisken bliver data læst. Det hele er gemt med startkoder, programkoder og stopkoder. Der er mange forskellige computersprog, og en del af dem har også startkoder, koder og stopkoder. Et af de kendteste er HTML, der bruges til programmering af hjemmesider.

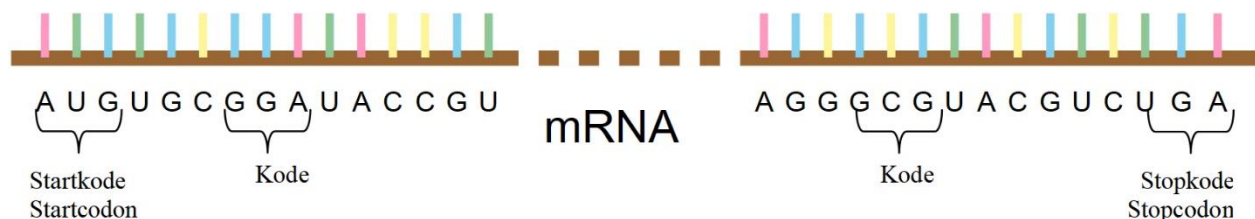
Lad os sammenligne med proteinsyntesen. DNA-strengen åbnes af et protein, enzymet polymerase. Data bliver aflæst, og der dannes en budbringer, en mRNA-streng, som har startkode, koder og stopkode. Der er tale om en omskrivning af data, derfor hedder det transkription i proteinsyntesen.

Lad os se lidt mere på koderne, som bruges i mRNA, se illustration. Her er der tale om 3 koder, også kaldet kodons eller tripletter. Start indefra i cirklen og gå udad.

Bemærk følgende:

1. De 20 aminosyrer er kodet i et system, som har plads til 64 koder.
2. Mange aminosyrer har flere koder.
3. Startkoden met, som står for aminosyren methionin.
4. Der er 3 stopkoder. De koder ikke nogen aminosyre.





Budbringeren mRNA forlader cellekernen og begiver sig ud i cellen og finder et ribosom. Vi skal til næste trin.

Trin 4, data indlæses

Vores PC skal nu boote op. Styresystemet skal op at køre, for at vi kan få glæde af de data, vi har liggende på harddisken eller SSD-kortet.

I proteinsyntesen er vi nået til oversættelsen, translation. Det foregår i ribosomerne ude i cytoplasmaet.

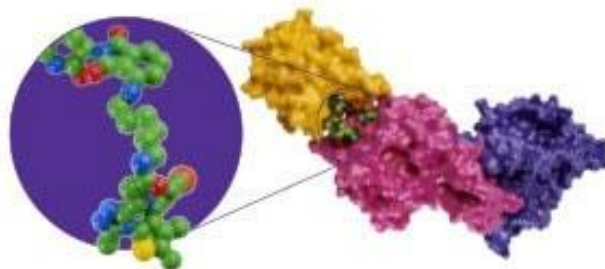
Her kommer stribevis af transfer-RNA'er med aminosyrer alt efter hvilken kode, der er tale om. Der sammensættes så til en aminosyrekæde, som er proteinets grundelement. Proteinet er dog ikke helt færdigt endnu.

Trin 5, applikationer kører

Vi har brug for ekstra udstyr for at få glæde af vores PC. Der er ekstra programmer, måske tekstbehandling eller en browser, så vi kan gå på nettet. PC'ens arbejde vil vi gerne se på skærmen, på printeren eller nettet, måske Facebook.

I proteinsyntesen skal aminosyrekæden gøres 3-dimensionel. Proteiner virker altså på grund af deres 3-D form og ikke kun den kemiske sammensætning. Golgiapparatet er opkaldt efter italieneren Camillo Golgi, der opdagede det i 1897.

Golgiapparatet kalder man populært for postkontoret, for det er her, proteinerne sendes ud af cellen i form af f.eks. hormoner og enzymer. Proteinerne pakkes og gøres klar til opgaverne rundt omkring i vores krop.



Planlagt eller mutation?

Vi har ytringsfrihed i Danmark, derfor må man godt komme med en konklusion, som ikke er populær ude i den videnskabelige verden.

Tænk lige på din PC igen. Den er et resultat af årtiers arbejde, teknologisk udvikling og forventninger i samfundet. Vi kan sætte navne på mange af de folk, der står bag de enkelte trin i computers funktion. Nogle navne er kendt, og nogle personer har tjent milliarder af kroner på deres arbejde med f.eks. software.

Kigger vi på forskningen i proteiner, så er der også mange forskellige personer, vi kunne trække frem. Og her kan vi stille et simpelt spørgsmål: Har personerne været med til at opfinde proteinsyntesen, eller har de opdaget den?



Forskerne har opdaget information i DNA-strengen og i proteinsyntesen. Er der information, er der også intelligens og dermed design. Der må være tale om design, når vi ser på proteinerne. Det er det op til den enkelte at finde ud af, hvem designeren er.

Går man på nettet, kan man godt møde forskere og videnskabsfolk, som er klar over, at der er design i naturen. Her i Danmark kan vi også være frimodige og turde sige, at der er design i planter og dyr. Proteinsyntesen er nok et af de stærkeste argumenter for design. Nogle vil endda kalde det evidens for design.

Ud fra videnskaben kan vi ikke finde frem til en designer. Her må troen komme på banen. Men en designer har sat sit fingeraftryk i hver eneste celle i vor krop.

Den personlige computer, vores PC, står mennesker bag. Proteinsyntesen, PS, står en designer bag. De videnskabelige opdagelser i forbindelse med DNA og proteiner viser klart, at det hele er gen-nemtænkt og funktionsdygtigt. ■



Naturfagslærer Erik Marcussen.