

# Apeltræf 2018 - Moderne slægtsforskning med DNA

Indføring ved Kasper Beck Hemmingsen

- Indledning
- DNA typer
- Hvorfor lade sig DNA teste?
- DNA test
- Fordele / ulemper

## Indledning

DNA (DeoxyriboNucleic Acid) er byggestenene i hvert menneskes arvemasse, genomet. Genomet indeholder de forskellige gener og dermed opskriften på, hvem vi genetisk set er.

Størstedelen af alle menneskers DNA er ens.

Men der findes små forskelle, både mellem befolkningsgrupper, slægter og individer.

Man arver sit DNA fra sine forældre - og giver det videre til sine eventuelle børn.

Når DNA'et kopieres sker der indimellem fejl, der giver en lille forandring i DNA-opskriften.

Disse forandringer, kaldet mutationer, kan videregives til næste generation.

Det betyder, at jo mere DNA man har til fælles, jo nærmere i familie er man, genetisk set.

Der findes forskellige typer af DNA, som nedarves på forskellig vis.

Langt det meste DNA befinder sig i cellekernen i formationer, der kaldes kromosomer.

Udenfor cellekernen findes i mitokondrierne en lille del af ens DNA.

## DNA typer

I den moderne slægtsforskning med DNA benytter man fire forskellige typer DNA, som jeg vil gennemgå her.

atDNA - Autosomt DNA

mtDNA - Mitokondrie DNA

Y-DNA

X-DNA

### atDNA

Størstedelen af vores DNA er det autosomale DNA, det ikke kønsbundne.

Det består af 22 kromosompar. Man arver ét eksemplar af hvert kromosom fra hver af sine forældre. 22 kromosomer fra sin mor og 22 kromosomer fra sin far, som samles i 22 kromosompar.

Man har således 50% af sit atDNA fra hver af sine forældre. Det betyder, at man har ca. 25% af hver af sine bedsteforældre, ca. 12,5% af hver af sine oldeforældre og ca. 6,25% af hver af sine tipoldeforældre.

Dvs. at jo længere vi kommer tilbage i tiden jo mindre atDNA har man fra hver af sine aner. Når vi kommer 7 generationer (3xtip) og længere tilbage er DNA'et så fortyndet, at der er nogle aner, man slet ikke har arvet DNA fra.

## **Y-DNA**

Mænd har et Y-kromosom fra sin far og et X-kromosom fra sin mor. Kvinder har et X-kromosom fra både sin far og et fra sin mor. Det er således farens kromosom, der bestemmer kønnet på barnet.

En Y-DNA test kan derfor kun tages af mænd, da de som de eneste har et Y-kromosom. Og testen viser kun den fædrende slægt i lige linie.

Da Y-DNAet videregives fra far til søn, så uddør Y-DNA meget nemt, hvis ikke der fødes en søn, men til gengæld vil en test af Y-DNA række op til tusinde år tilbage, langt længere end hvad vi kan spore i traditionel slægtsforskning udfra nedskrevne kilder.

## **mtDNA**

En lille del af vores DNA kaldes mitokondrie DNA, mtDNA. Det består af en lille DNA-ring i cellernes små kraftværk, mitokondrierne. Både kvinder og mænd har mitokondrier.

Man arver altid sine mitokondrier fra sin mor, der har fået dem fra sin mor osv. På denne måde rækker analyser af mtDNA langt tilbage i tiden ad den mødrene linie.

Som udgangspunkt nedarves mitokondrierne uforandrede. Men indimellem sker der også her kopieringsfejl (mutationer), og dermed gives en lidt forandret version af mtDNA'et videre. På den måde skabes en ny gren af menneskehedens "kvindelige stamtræ", en ny såkaldt haplogruppe. I forbindelse med at flere bliver DNA-testet, findes der til stadighed nye haplogrupper. Mere om det senere.

## **X-DNA**

En mand har altid arvet sit X-kromosom fra sin mor. En kvinde har altid arvet ét X-kromosom fra sin far og ét X-kromosom fra sin mor. Når X-kromosomet går fra en kvinde til hendes datter eller søn, så sker der ofte en blanding mellem de 2 versioner af X-kromosomet, som hun har (kaldet rekombination). Dette resulterer i ét X-kromosom, der bliver givet videre til barnet. Når X-kromosomet går fra en mand til hans datter, så kan der ikke ske en blanding, for han har kun ét X-kromosom.

## **Hvorfor lade sig DNA-teste?**

Der kan være flere årsager til at folk lader sig DNA-teste i forbindelse med slægtsforskning.

- ren og skær nysgerrighed
- man ønsker at komme i kontakt med nulevende efterkommere efter sine aner
- man har ramt en mur i sin slægtsforskning
- man har en hypotese om en bestemt forbindelse i sin slægt
- for at dykke dybere ned i historien og få mere viden om sin fædrende og mødre side fra tiden før kirkebøgerne
- man ønsker at undersøge om ens biologiske aner stemmer overens med, hvad der er angivet i de officielle kilder.

Der er flere forskellige firmaer der udbyder DNA tests, I har muligvis set tv-reklamer fra forskellige firmaer, blandt andet et der hedder MyHeritage. Firmaernes forskellige tests er ikke nødvendigvis ens. Jeg har i dag valgt at tage udgangspunkt i firmaet FamilyTreeDNA, hvor jeg har fået lavet diverse tests.

Ved at lade sig teste ved et af de store firmaer har man som regel mulighed for at få sammenlignet sine egne DNA resultater med andre, der har taget test, og derved kan der fremkomme match, som er det, der nok er den primære grund til at lade sig teste. Hos FamilyTreeDNA kan man bl.a. vælge en test de kalder "Family Finder", det er en test der dækker atDNA og X-DNA.

Det er en bred test, der så at sige kommer hele anetavlen rundt, men kun er mest præcis, når det drejer sig om nære slægtninge. De matchresultater man får kan være rigtig mange fjernere slægtninge, hvor forbindelser ligger så langt tilbage, at vores skriftlige kilder ikke kan understøtte dem. De meget svage match kan faktisk også være med personer, der har DNA, der blot tilfældigvis ligner dit.

Styrken af et match angives i centimorgan (cM), som er et udtryk for, hvor meget DNA man har tilfælles. Ud fra totalmængden af fælles DNA og længden af de største segmenter kan man vurdere, hvor nær en slægtning, det drejer sig om. At gå yderligere ind i forklaringen af dette er jeg ikke den rette til på nuværende tidspunkt. Men derimod vil jeg fortælle en historie fra "det virkelige liv".

---

## CASE I

Jeg har været nødt til at gribe en lille smule uden for Apel familien for at vise et virkeligt eksempel.

Min oldemor Marie Antoinette Apel blev i 20. jan. 1908 gift med min oldefar Hans Adolf Hemmingsen, og hans tilkomst er i de skrevne kilder en smule sløret. Han er født d. 4. juli 1890 på den Den Kgl. Fødselstiftelse i København. Der står han først navngivet som Hans Adolf Sørensen og moderen er ugift fruentimmer Johanne Margrethe Sørensen på 20 år. Der står også, at hun i 10. måned af svangerskabet opholdt sig i Lundby hos Høker Hemmingsen og hustru.

I samme indføring i Fødselstiftelsens kirkebog er der senere hen indskrevet en række notater. For det første er Hans Adolfs efternavn Sørensen streget over, og der er skrevet Hemmingsen, og hvad jeg har fået at vide af andre mere erfarne slægtsforskere, står der også nogle mulige oplysninger om en stedfadererklæring. Samtidig står også dato for bryllup mellem moderen Johanne Margrethe Sørensen og Johannes Hemmingsen, høkeren/arbejdsmand. De blev nemlig gift i Frederiksberg kirke 17. feb 1893, da Hans Adolf var ca. 2 1/2 år gammel. Kigger vi i Folketællingen 1890 fra Lundby, finder vi også en hustru med Johannes Hemmingsen som husfader og tjenestepige Johanne Margrethe Sørensen samt 3 af Johannes børn. Johannes var i 1849 blevet gift med Ane Margrethe Jensen og havde fået tre børn, men i Folketællingen 1890 optræder hun altså ikke i husstanden. Samme år er det, at Johanne Margrethe Sørensen føder Hans Adolf.

Ved at finde Johannes og Johannes vielse i Frederiksberg Kirkebog 1893, får man at vide, at Johannes ægteskab med Ane Margrethe blev ophævet dec. 1892 pga. af konens sindsyge.

Den umiddelbare logiske forklaring kunne være, at Ane Margrethe allerede var indlagt tilbage i 1889/90 i hvert fald boede hun ikke i husstanden. I og med at Johannes senere blev gift med Johanne er sandsynligheden for, at han har hygget sig med hende, da hun var tjenestepige temmelig stor. Men indtil videre er der ikke et eksakt skriftligt bevis for dette.

Her kan DNA test hjælpe på vej.

Hvis vi skal være helt sikre på at Johannes er Hans Adolfs far, så skal man udføre en Y-DNA test for at tjekke den lige mandlige linie. Derudover skal man håbe på at en anden mand i lige mandlig linie fra Johannes også har taget en Y-DNA test for at man kan få et match, alternativ kan man forske sig via de skriftlige kilder hen til en mand af lige mandlig linie. Dem ved jeg eksistere et par stykker af, men de har ikke virket synderligt interesseret i at samarbejde omkring en DNA test.

Til gengæld er den mere allround mtDNA test kommet mig til hjælp. For pludselig en dag begyndte jeg at få samme match på både min, og min fars og brors test. Og da jeg gik det efter viste det sig, at det var familie som stammer fra Johannes' bror Frederik Hemmingsen. Match der ikke ville være så tydelige, hvis ikke der var en familieforbindelse. Disse match styrker teorien om, at Johannes og Johanne er forældre til Hans Adolf, og han så faktisk er en ægte Hemmingsen, selvom han er født uægte. Det bekræfter det ikke 100%, da det godt kunne være en anden i Hemmingsen-klanen der har leget med Johanne, men mon dog. Det kan kun en dobbelt Y-DNA test bekræfte.

## Haplogruppe og oprindelse

Man benytter også DNA test til at fortælle noget om vores oprindelse længere tilbage i tiden. Det gør man ved at inddele i haplogrupper. Haplo kommer af græsk og betyder enkel eller simpel. De mange forskellige haplogrupper opstår ved at DNA muterer over tid.

En mutation i et f.eks. et Y-DNA opstår som tidligere nævnt, når der sker en fejl i kopieringen i DNA'et så en af de fire "DNA-byggesten" (nukleotiderne C, G, A og T) bliver erstattet med en anden "byggesten"; fx hvis man har en sekvens der hedder TCCAGATG blive til TCCATATG. En sådan mutation i Y-DNAet sker ca. hver 150. år.

Lad os tage et tænkt eksempel:

Vi forestiller os en ø, hvor der bor ganske få mennesker, og disse har været uden kontakt med omverdenen i generationer. Vi DNA-tester øens eneste tre mænd og finder følgende mutationer som vi for nemhed skyld kalder ved bogstaver:

- Mand 1: A, B, C og D
- Mand 2: C, E og F
- Mand 3: B, C, D og G

Vi kan nu konstatere, at alle 3 har mutation C, så den må være ældst og stamme fra en fælles forfader for alle 3 mænd. Mand 1 og 3 har begge mutation B og D, så de må have en fælles forfader, efter at de adskilte sig fra den fælles forfader med mand 2. Mand 1 er den eneste der har mutation A, mand 2 er den eneste med mutation E og F, og mand 3 er den eneste med mutation G. Hermed kan vi nu lave en fin "stamtavle" - helt uden skriftlige kilder:

|   |     |        |
|---|-----|--------|
|   | A   | mand 1 |
|   | B+D |        |
| C | G   | mand 3 |
|   | E+F | mand 2 |

Da vi ved at en mutation sker ca. hvert 150. år kan man også lave beregninger. For hvis vi regner med én mutation pr. 150 år, så kan vi antage at mand 1 og 3 havde en fælles forfader for ca. 150 år siden. Vi kan også se, at alle 3 mænd på øen havde en fælles forfader for mellem ca. 300 og 450 år siden

Lige for at afrunde Y-DNA haplogrupper, så udgør hver ny mutation, som flere har til fælles, en ny haplogruppe. I det her eksempel er C en haplogruppe og B+D er en haplogruppe. Dvs. at haplogrupper er et net, der forgrener sig på samme måde som et slægtstræ, dog ikke pr. generation.

Angående mtDNA og mutationer kan der, fordi der er meget mindre DNA materiale i mtDNA-ringen, gå hundrede til tusinder af år mellem mutationerne, hvilket gør at mtDNA ikke er så anvendelig til slægtsforkning, men man kan stadig få information om forhistoriske forbindelse. Til gengæld er mtDNA lettere at udvinde fra arkæologiske knoglefund end andre typer DNA. mtDNA's haplogrupper danner menneskehedens stamtræ for de mødrende linjer, og også her bliver der stadig opdaget nye mutationer og dermed nye haplogrupper.

Tager man en FamilyFinder test hos FamilyTreeDNA, får man samtidig et bud på sin oprindelse langt tilbage i tiden, her indgår blandt andet DNA fra arkæologiske knoglefund.

De historiske europæerne, mener man, er en sammensmeltning af tre forhistoriske grupper:

- Den ældste gruppe var jægersamlerne, hvis indvandring til Europa til dels fortaber sig i det dunkle. Denne gruppe befolkede også Nordeuropa efter den seneste istid. fra (45.000f.Kr.)
- På overgangen til bondestenalderen indvandrede bondebefolkningen fra Mellemøsten og blandede sig efterhånden med den mere oprindelige befolkning. (8.000-7.000f.Kr.)
- Den sidste store bølge var grupperne fra stepperne i det der er det nuværende Rusland, der også førte de indoeuropæiske sprog med sig. (3.000-1.000f.Kr.)

Man får også deres bud på hvilke befolkningsgrupper man stammer fra. Og det gør de ved at sammenligne ens atDNA med standard-DNA. Allerede sådan et set-up gør, at man skal tage resultaterne med et gran salt, da der reelt set ikke findes et standard-DNA. Men jo flere mennesker der testes i verden, jo mere viden får man. Det betyder også, at et resultat i dag vil kunne justere sig jo flere der testes.

---

## CASE II

| Navn          | Hunter-Gatherer | Farmer | Metal Age |
|---------------|-----------------|--------|-----------|
| Steen - far   | 50 %            | 38 %   | 12 %      |
| Kirsten - mor | 52 %            | 39 %   | 9 %       |
| Kasper - søn  | 51 %            | 39 %   | 9 %       |
| Bo -søn       | 53 %            | 40 %   | 7 %       |

| Navn          | Skandinavisk | Vest/Cent Eur | Øst Eur | Britisk | Uden el. andet |
|---------------|--------------|---------------|---------|---------|----------------|
| Steen - far   | 50 %         | 0 %           | 40 %    | 9 %     | 1 %            |
| Kirsten - mor | 29 %         | 56 %          | 0 %     | 15 %    | 0 %            |
| Kasper - søn  | 44 %         | 24 %          | 10 %    | 21 %    | 0 %            |
| Bo - søn      | 14 %         | 51 %          | 23 %    | 10 %    | 2 %            |

## Apel og DNA

Afslutningsvis skal vi kigge lidt på Apelstamtræet og DNA.

Hvis alle her, der stammer fra Georg Andreas Apel, får taget en FamilyFinder test, vil vi sandsynligvis få nogle ret tydelige indikationer på, at vi har noget fælles DNA. Men da jeg selv f.eks. er 7. generation, er det ikke sikkert, at jeg har noget DNA tilfælles med Georg Andreas pga af fortynding af DNA, som jeg talte om i starten. Jeg har helt sikkert ikke arvet hans Y-kromosom, fordi det er min oldemor, der af Apelslægt. Og min oldemors X-kromosom har jeg heller ikke da min farfar kun gav sit Y-kromosom videre til min far. Det X-kromosom, jeg har, kommer fra min mor, og så lander vi et helt andet sted i landet,ovre i Jylland, hvad jeg indtil nu ved.

Hvis vi skal blive klogere på, lad os kalde det, Apel Y-kromosomet, så skal vi finde nulevende mænd i lige mandlig linie fra Georg Andreas Apel. Dem vil der forventeligt efter så mange generationer ikke være mange af. Og her i denne forsamling af fremmødte i dag, tror jeg kun vi kan finde en mand, nemlig Peter.

Jeg vil opfordre jer til i løbet af dagen, at prøve at se om I kan finde flere rene mandlige linier på stamtræet. I kan også prøve at se, om I kan blive klogere på, hvor jeres egne kromosomer kommer fra. Hvor langt kan I følge dem på stamtræet, for mændende både Y-DNA og mtDNA, og for kvinder mtDNA, som man jo arver fra sin mor. X-DNA er lidt mere indviklet, så det synes jeg vi skal springe over i dag.

Jeg kan kun opfordre jeg til at få taget en FamilyFinder test, hvis I er nysgerrige og synes, at det er sjovt eller interessant. Man skal selvfølgelig være klar over, at man kan ende med at få noget andet at vide end man forventer, hvis de skriftlige kilder og familiens historie gemmer overraskelser. Men det er vigtigt at understrege, at dette er den genetiske slægtsforskning, som jeg ikke mener kan stå alene, da der også er en social slægtsforskning, med de reelle familiesammensætninger. Dem der har boet sammen, præget hinanden osv, men måske ikke er beslægtet via DNA.

Hvis der er nogen her, der efter overvejelser har lyst til at bidrage til denne del af slægtsforskningen er jeg gerne behjælpelig, og jeg administrerer også gerne det hele. Så kom og snak med mig om det. Jeg kan nævne, at måneden ud har FamilyTreeDNA rabat på en FamilyFinder, som er 20\$ billigere end normalt, så den koster i DKK ca. 380kr i stedet for 510kr.