

DNA i slægtsforskningen

Anders Mørup-Petersen

Marts 2021

Hvorfor dog rode med DNA?

- Få bekræftet slægtsforskningen biologisk
- Få be- eller afkræftet teorier i slægtsforskningen eller myter i slægten
- Finde den ukendte bedstefar eller oldefar
- Få forbindelse med fjerne slægtninge, der også har taget DNA-tests
- "Få sandheden at vide" – selvom lynet kan ramme tættere end man måske tror!
- Viden om tiden før de skriftlige kilder
- Noget nyt at nørde med 😊

Det autosomale DNA (auDNA)



- Nedarves fra **alle linjer** og udgør langt det meste af vores DNA
- Blandes for hver generation – kun 50% gives videre (pr. barn!)
- Derfor bedst til nære forbindelser (inden for 6 til 8 generationer)
- Inkluderer også X-kromosomet

Y-DNA



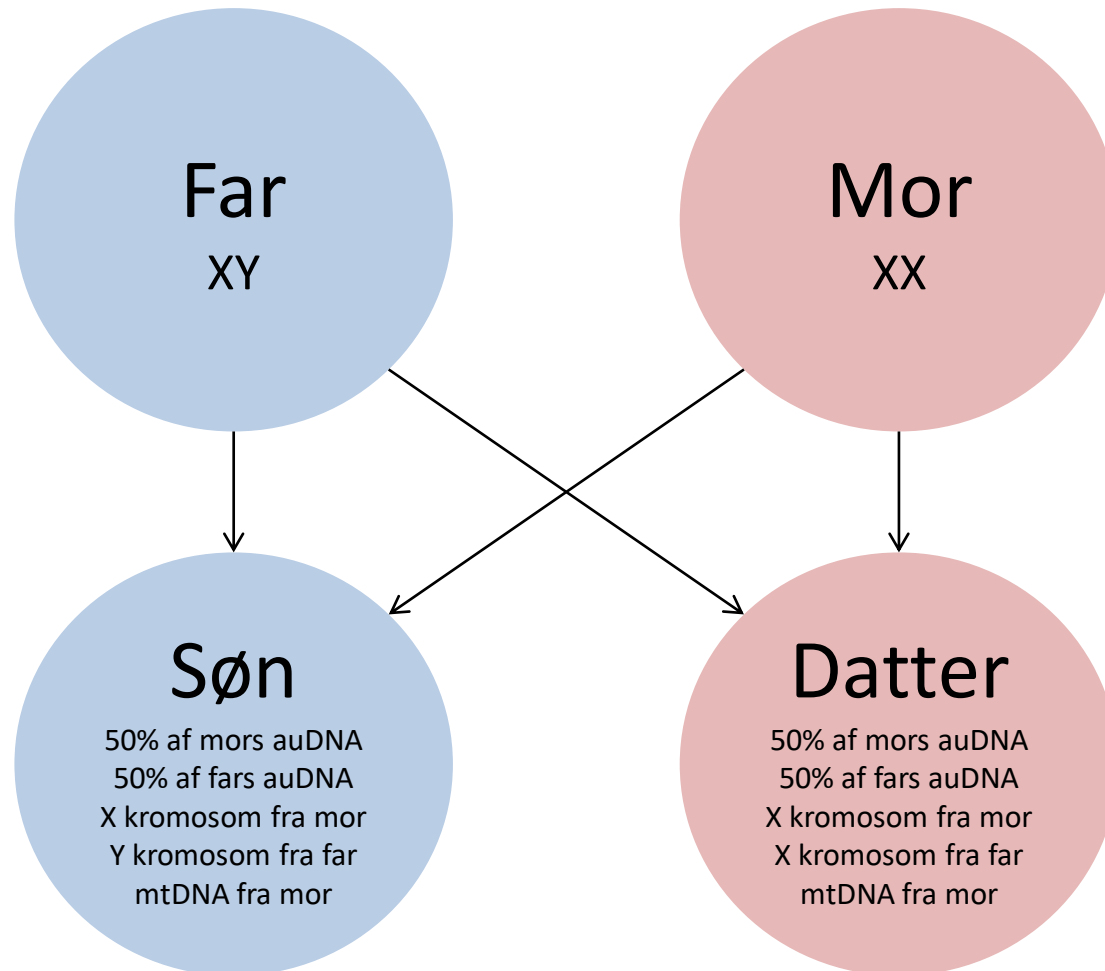
- Nedarves fra **fars fars fars far osv.** stort set uforandret
- Kun ét kromosom (ud af 23)
- Findes kun hos mænd

mitokondrie-DNA



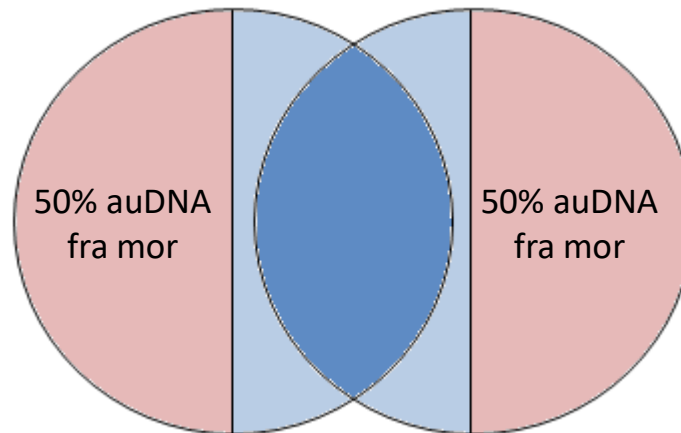
- Nedarves fra **mors mors mor osv.** stort set uforandret
- En lille DNA-ring uden for cellekernen
- Alle mennesker arver mtDNA fra deres mor

Sådan arves vores forældres DNA



Hvor meget autosomalt DNA arver to søskende fra deres far?

50% auDNA fra far
Heraf ca. 25% som den anden søskende **ikke** har arvet
Heraf ca. 25% som den anden søskende **også** har arvet



Men der er varians i hvor stor andel man arver fra hver forældre!

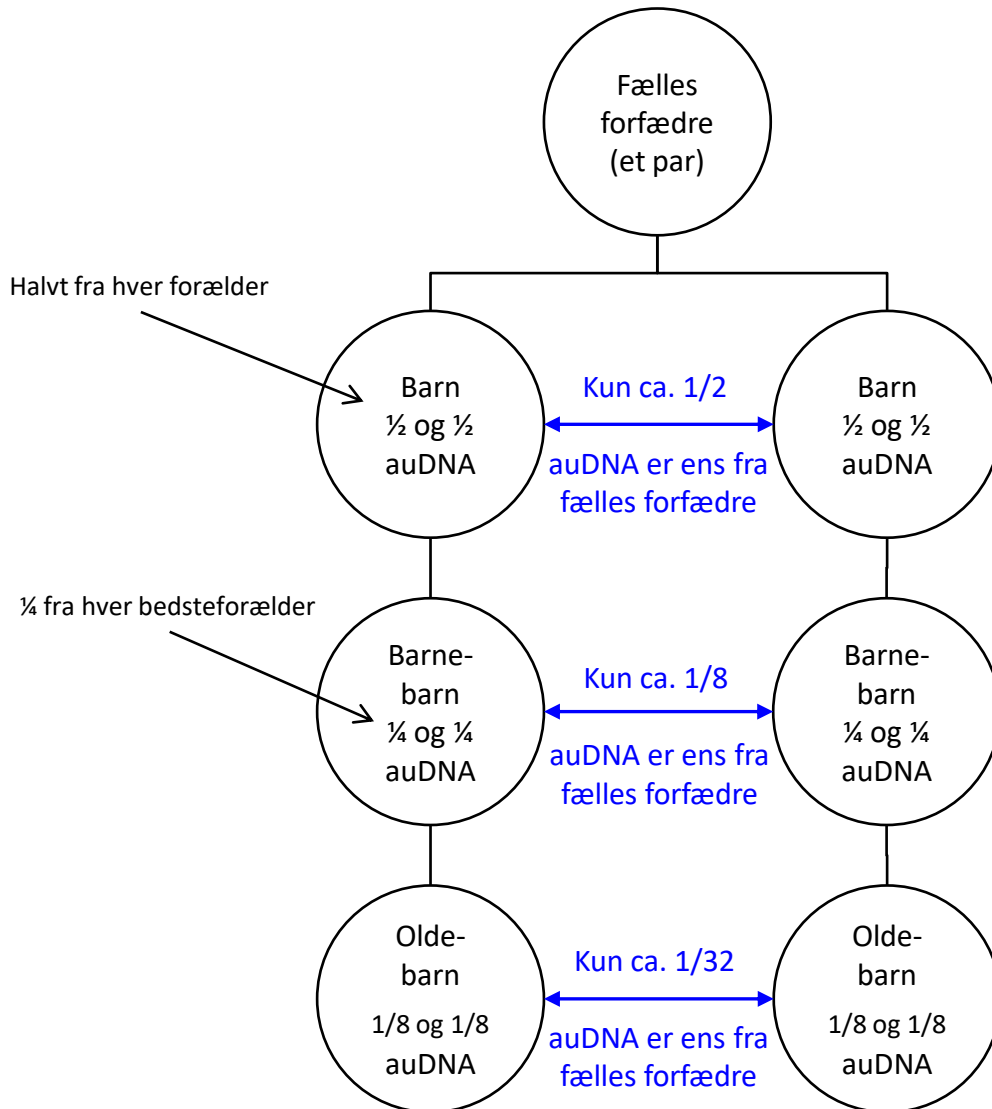
To søskende har tilsammen således i alt ca. 75% af deres fars autosomale DNA

Tre søskende har tilsammen i alt ca. 87,5% af deres fars autosomale DNA

Fire søskende har tilsammen i alt ca. 93,75% af deres fars autosomale DNA

(Og naturligvis helt det samme for moderen – dog med afvigelser for X-kromosomet)

Det autosomale DNA fortyndes hurtigt!



For hver generation af efterkommere reduceres fælles DNA med $\frac{1}{4}$, da det halveres i begge grene for hver generation.

For hver generation stiger variansen i hvor stor andel man arver fra hver af sine forfædre!

Allerede ved fælles tiptoldeforældre kan man opleve ikke at have fælles DNA – imens man fortsat kan have DNA match med personer, hvor de fælles aner levede i 1700-tallet

DNA måles i CentiMorgan (cM)




Half GG-Aunt / Uncle 208 103 – 284	Great-Grandparent 887 ← Gennemsnitligt til fælles i cM 485 – 1486 ← Ydre grænser i cM						Great-Great-Aunt / Uncle 420 186 – 713	
Half 1C2R 125 16 – 269	Half Great-Aunt / Uncle 431 184 – 668	Grandparent 1754 984 – 2462				Great-Aunt / Uncle 850 330 – 1467	1C2R 221 33 – 471	
Half 2C1R 66 0 – 190	Half 1C1R 224 62 – 469	Half Aunt / Uncle 871 492 – 1315	Parent 3485 2376 – 3720			Aunt / Uncle 1741 1201 – 2282	1C1R 433 102 – 980	2C1R 122 14 – 353
Half 3C 48 0 – 168	Half 2C 120 10 – 325	Half 1C 449 156 – 979	Half Sibling 1759 1160 – 2436	Sibling 2613 1613 – 3488	SELF	1C 866 396 – 1397	2C 229 41 – 592	3C 73 0 – 234
Half 3C1R 37 0 – 139	Half 2C1R 66 0 – 190	Half 1C1R 224 62 – 469	Half Niece / Nephew 871 492 – 1315	Niece / Nephew 1740 1201 – 2282	Child 3487 2376 – 3720	1C1R 433 102 – 980	2C1R 122 14 – 353	3C1R 48 0 – 192
Half 3C2R 27 0 – 78	Half 2C2R 48 0 – 144	Half 1C2R 125 16 – 269	Half Great-Niece / Nephew 431 184 – 668	Great-Niece / Nephew 850 330 – 1467	Grandchild 1754 984 – 2462	1C2R 221 33 – 471	2C2R 71 0 – 244	3C2R 36 0 – 166
Half 3C3R	Half 2C3R	Half 1C3R 60 0 – 120	Half GG-Niece / Nephew 208 103 – 284	Great-Great-Niece / Nephew 420 186 – 713	Great-Grandchild 887 485 – 1486	1C3R 117 25 – 238	2C3R 51 0 – 154	3C3R 27 0 – 98

Variierende auDNA arvet - eksempel




Barnebarn 1 - pige

cM i alt











Længste ubrudte stykke cM

	Farfar	09/15/2016	Half Brother, Grandfather/ Grandson, Uncle/ Nephew	1,906	179	
	Mormor	09/15/2016	Half Sister, Grandmother/ Granddaughter, Aunt, Niece	1,769	214	X-Match
	Morfar	09/15/2016	Half Brother, Grandfather/ Grandson, Uncle/ Nephew	1,641	177	X-Match

Barnebarn 2 - dreng

	Farfar	09/22/2016	Half Brother, Grandfather/ Grandson, Uncle/ Nephew	1,661	181	
	Mormor	09/22/2016	Half Sister, Grandmother/ Granddaughter, Aunt, Niece	1,699	194	X-Match
	Morfar	09/22/2016	Half Brother, Grandfather/ Grandson, Uncle/ Nephew	1,707	220	X-Match

Lidt flere eksempler

			cM i alt ↓	Længste ubrudte stykke cM ↓	
	Fælles oldeforældre hhv bedsteforældre    	1st Cousin - 2nd Cousin	400	41	X-Match
	Fælles oldeforældre hhv bedsteforældre    	1st Cousin - 3rd Cousin	362	89	
	Fælles oldeforældre    	2nd Cousin - 3rd Cousin	180	39	
	Fælles anepar født 1738 hhv 1740   	2nd Cousin - 4th Cousin	56	21	

auDNA – hvor tester jeg?

- MyHeritage har klart fået rigtigt godt fat i markedet i Danmark og har også ret gode DNA-værktøjer. Til gengæld er MH meget kommercielle og der er abonnement for at få fuldt udbytte af testen.
- FamilyTreeDNA's Family Finder. FTDNA har intet abonnement når testen først er betalt, men deres sider er meget gammeldags. Ikke så mange danske testere som MyHeritage, men de laver fysisk testene for MH. Mulighed for at udvide med mtDNA og Y-DNA tests senere.
- Ancestry – kæmpe store i USA, men ikke så store i Danmark. God til at finde "tabte" amerikanske slægtninge.
- Man kan kopiere sin test fra MyHeritage til FTDNA og omvendt for et mindre gebyr (20-30\$ - og af og til tilbud)
- God idé at vente på et tilbud før man slår til
- Mit tip: Test hos FTDNA og kopier evt. til MyHeritage mod betaling og vær gratist der – eller opgrader til abonnement, hvis MH fungerer for dig. Så har du altid testen uden abonnement hos FTDNA.

auDNA resultatet – hvad gør jeg?

- Kig på dit etniske ophav et kort øjeblik – og husk at det IKKE har noget at gøre med, hvor dine aner kom fra, men hvilket landes DNA dit DNA ligner
- Se om du har gode matches (alt over 100 cM i alt) og se om du kan finde de fælles forfædre
 - 100 cM er typisk anepar født i anden halvdel af 1800-tallet eller senere
 - Brug DNAPainter.com til at se, hvor de fælles aner kan være ud fra samlet cM
 - Kig i matchenes fjerneste aner og se om du genkender navne eller sogne
 - Hvis matchet er særligt interessant, men ikke har en stamtavle, så skriv og hør
 - Desværre har 70-80% af matchene ikke gode dybe stamtavler
- Forsæt derefter med matchene sorteret efter cM i alt – så længe "longest cM" er mindst 12 cM er der håb for at finde et anepar, men det fælles anepar kan sagtens være født i 1700-tallet ved under 50 cM i alt.
- Når du har bekræftet et match, så prøv "in common with" for at finde andre matches med samme aner.

FTDNA etnicitets estimat

Origins Version 3

Uncover the unique genetic assemblage that has been passed down to you from your ancestors, and see to which of our 90 reference populations from ... [Read more](#)

myOrigins

Compare Origins

Anders Morup-Petersen

Europe 100%

Western Europe

● Central Europe 65%

● Scandinavia 24%

● Ireland 2%

Eastern Europe

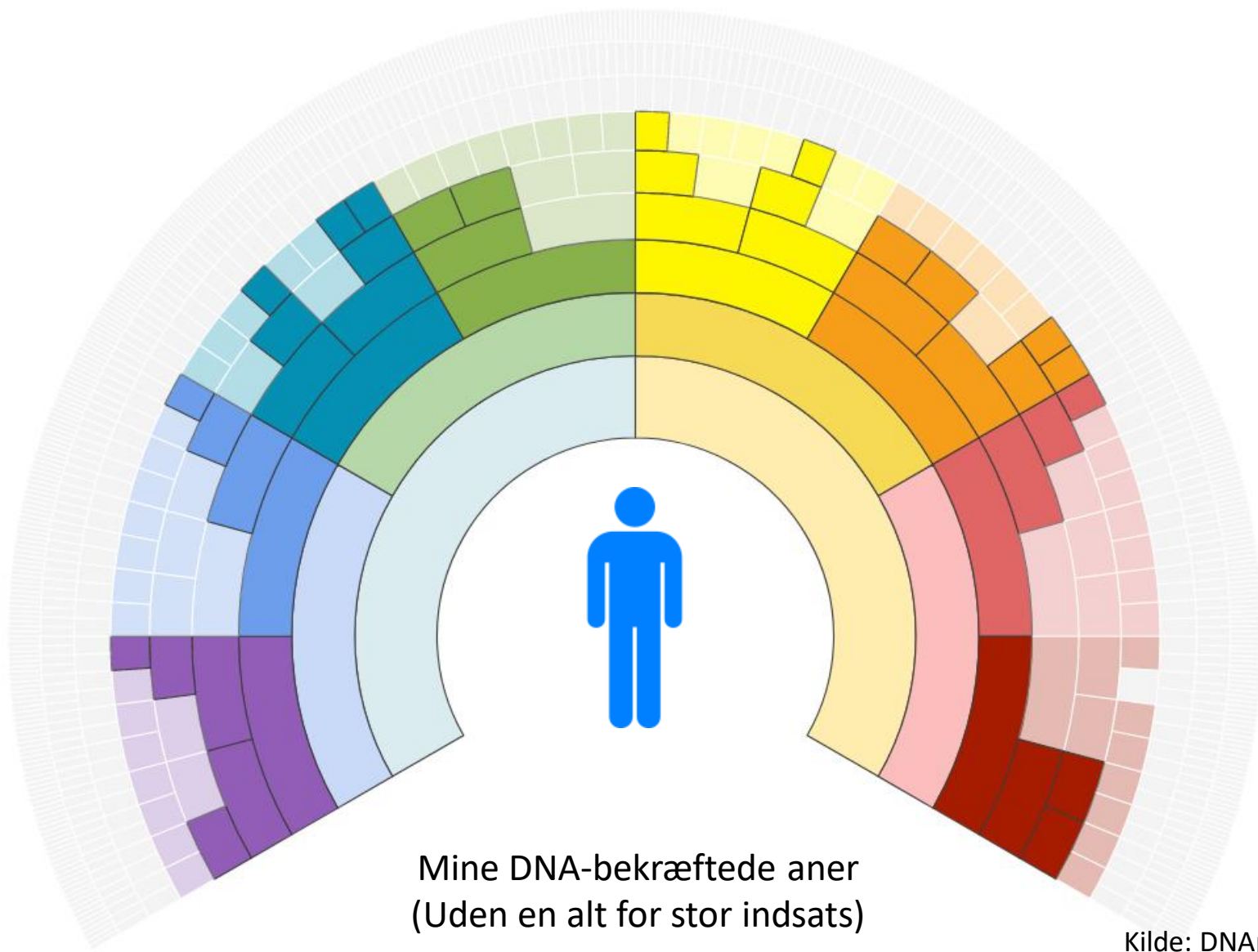
● West Slavic 5%

Finnish

● Finland 4%



auDNA – udbyttet?



auDNA – cM i alt og cM longest

- Det antal cM som man i alt har til fælles med et match siger meget om, hvor nært slægtskabet er – især når man er over de 60-80 cM fælles DNA i alt.
- Når man kommer under 50-60 cM så bliver billedet mere mudret – især i et lille land som Danmark: Selvom vi måske ikke er i familie over de sidste 500 år, så har vi alligevel alle så meget DNA til fælles, at vi alle matcher med hinanden – bare i form af en masse små stykker DNA lagt sammen ($\frac{1}{2}$ cM + $1\frac{1}{2}$ cM + $\frac{1}{4}$ cM osv).
- Husk at vi har 99% DNA til fælles med chimpanserne – hvis bare man kigger på MEGET små stykker DNA af gangen.
- Derfor skal man også kigge på det længste stykke **ubrudte** fælles DNA – som tommelfingeregelen siger man, at når det er på mindst 12 cM "longest", så er slægtskabet "nyere". Det kan dog fortsat godt ligge før de skriftlige kilders tid.
- Så matches over 60 cM fælles i alt er altid "gode nok" – under 60 cM i alt skal "longest" være på mindst 12 cM, før det er et match som *måske* kan findes i de skriftlige kilder.

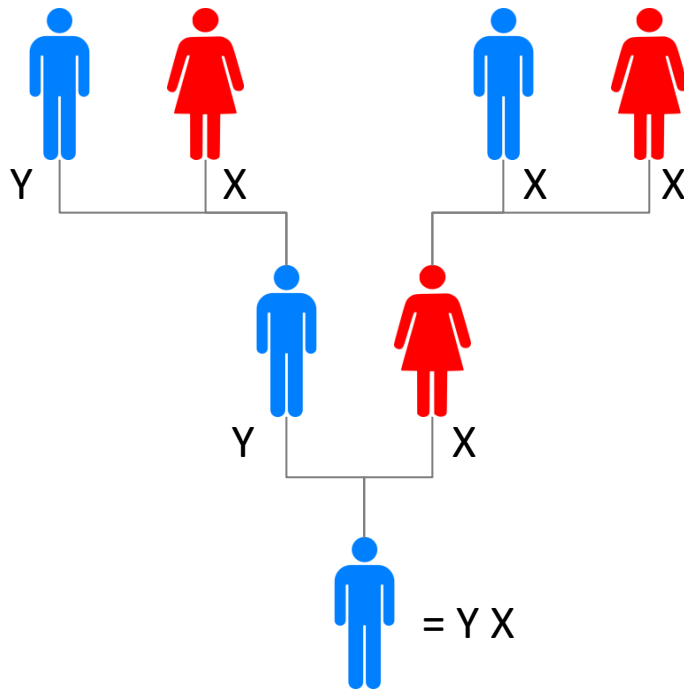
auDNA – match på X-kromosomet

- Da en far aldrig videregiver et X-kromosom til en søn, nedarves X-kromosomet aldrig gennem to mænd i træk (ingen arver f.eks. et X-kromosom fra deres farfar)
- Det betyder at man ved et godt match på X-kromosomet kan udelukke alle de anelinjer, hvor der er to mænd i træk (inklusive tester selv)
- Dermed behøver man ikke at søge i så mange aner for at findes det fælles anepar
- Ligeledes kan denne viden det bruges til at indkredse kandidater til en ukendt far eller bedsteforælder
- Desværre skal der som tommelfingerregel være mindst 12 cM på X-kromosomet for at man kan drage entydige konklusioner
- Brug "ancestor fan" på de kommende slides til at identificere de aner, hvor testeren har arvet sit/sine X-kromosomer – husk at der er en fane for kvinder og en fane for mænd!

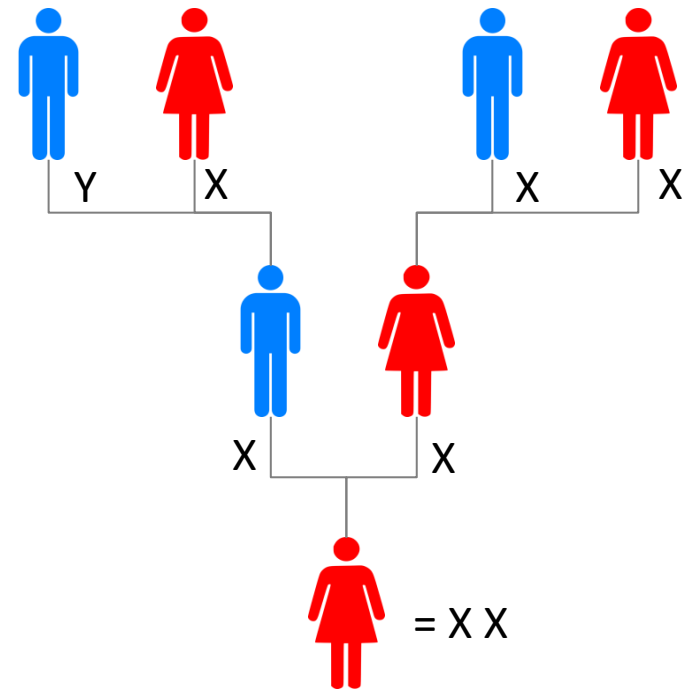
Køns-kromosomerne

Mor giver altid X – far giver enten X eller Y

$X + Y = \text{mand}$ og $X + X = \text{kvinde}$

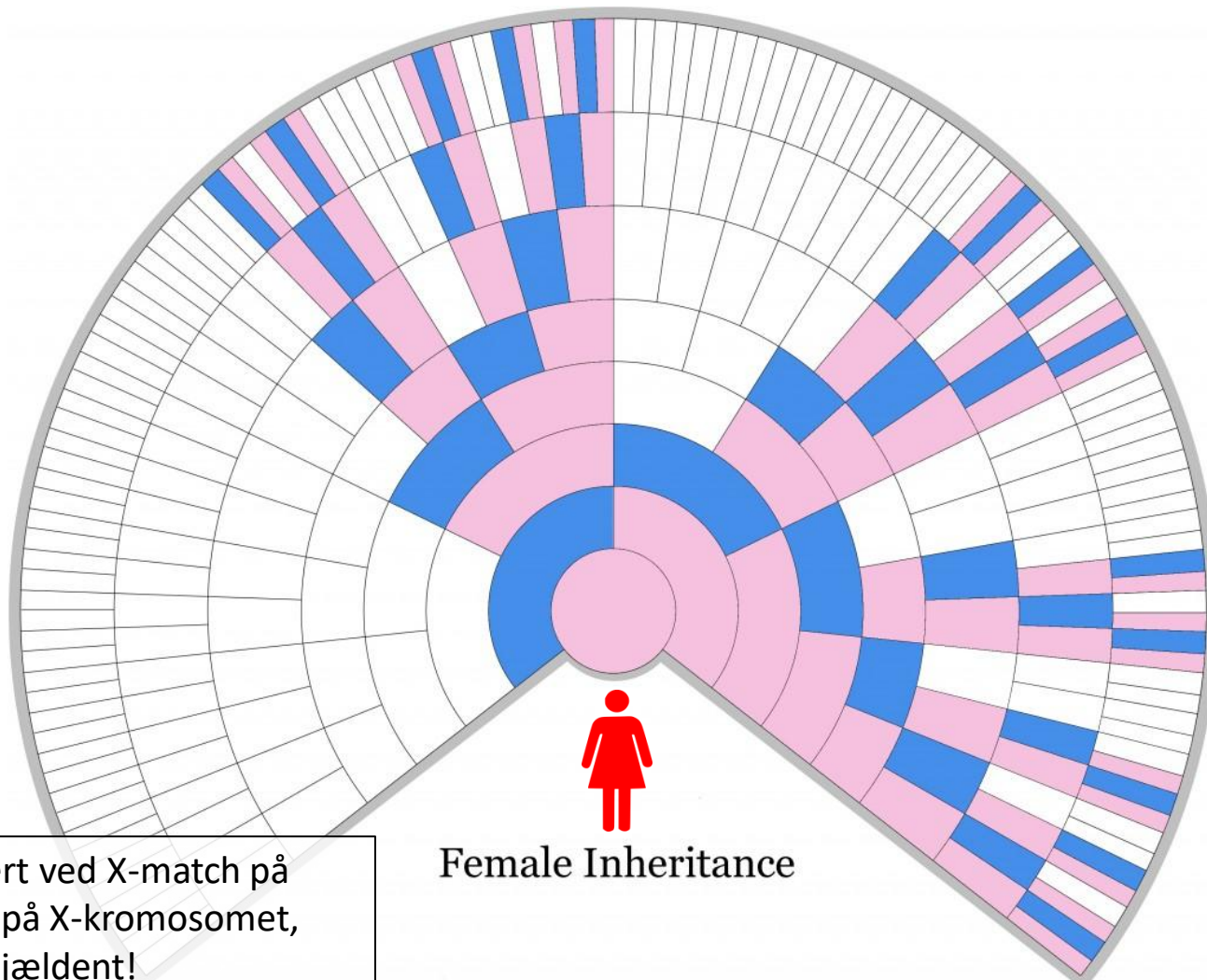


Jeg er en mand



Jeg er en kvinde

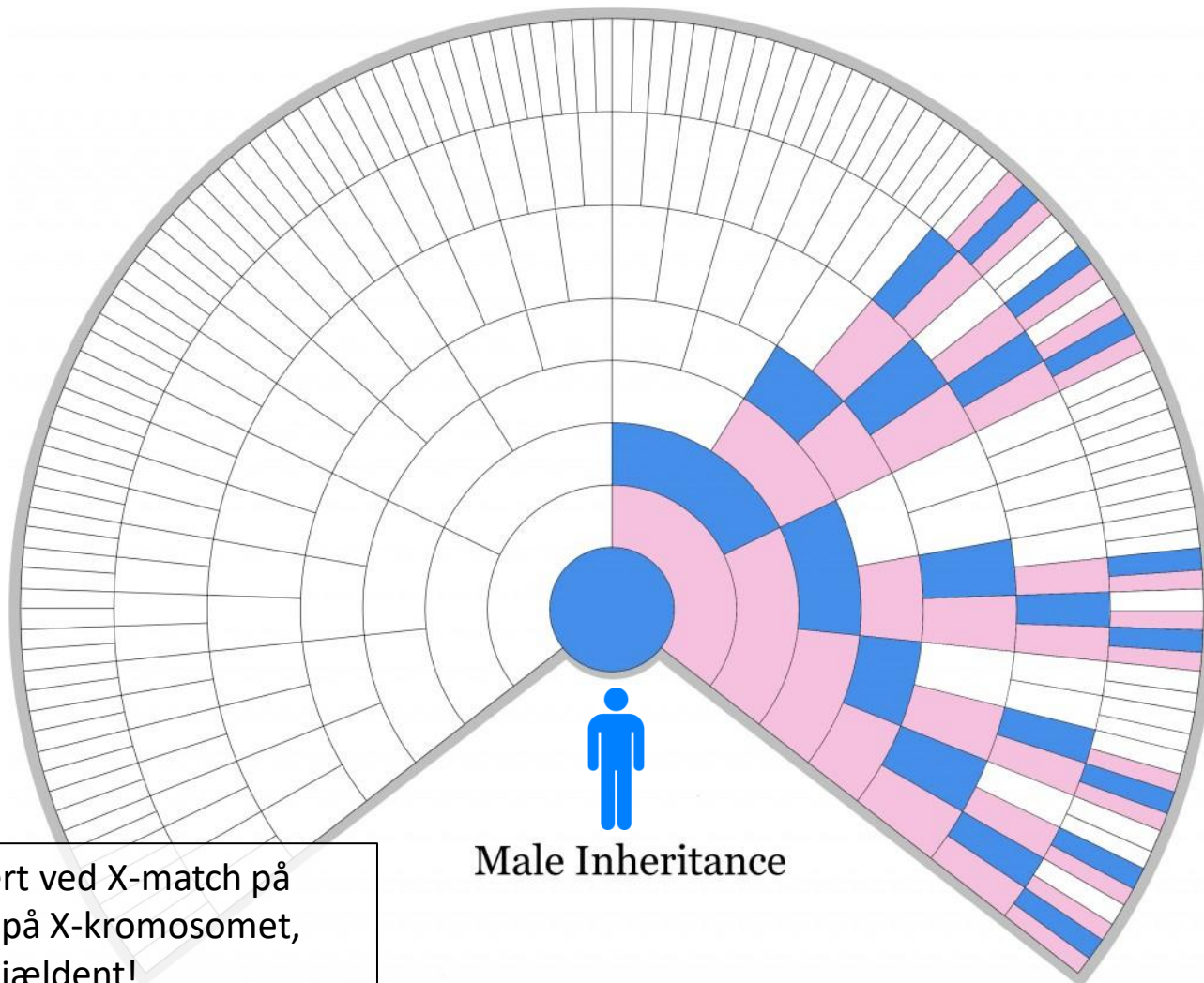
Sådan har en kvinde arvet sine X-kromosomer



Men kun sikkert ved X-match på
mindst 12 cM på X-kromosomet,
hvilket er ret sjældent!

Female Inheritance

Sådan har en mand arvet sit X-kromosom



Men kun sikkert ved X-match på mindst 12 cM på X-kromosomet, hvilket er ret sjældent!

Hvorfor dog rode med DNA - en lille opsamling

- Få bekræftet slægtsforskningen biologisk
- Få be- eller afkræftet teorier i slægtsforskningen eller myter i slægten
- Finde den ukendte bedstefar eller oldefar
- Få forbindelse med fjerne slægtninge, der også har taget DNA-tests
- "Få sandheden at vide" – selvom lynet kan ramme tættere end man måske tror!
- Viden om tiden før de skriftlige kilder
- Noget nyt at nørde med 😊

Mere info og værktøjer

- FamilyTreeDNA.com
- MyHeritage.com
- Danske Slægtsforskeres forum > Slægtsforskning med DNA
Det er primært her at man kan få råd fra mig!
- To danske Facebook grupper om DNA og slægtsforskning
- Start sammen – arbejd sammen
- DNAPainter.com har nogle gode værktøjer – især
dnainter.com/tools/sharedcmv4
- Mine bedste tips til FamilyFinder – men også gode til MyHeritage:
www.morup-petersen.dk/FamilyFinder.pdf
- Historien om berber-DNA på Mors:
Se Slægtsforskeren 2020 nr. 4 (ikke online endnu)