

Järvenpää 12,2,2019

Teuvo Ikonen

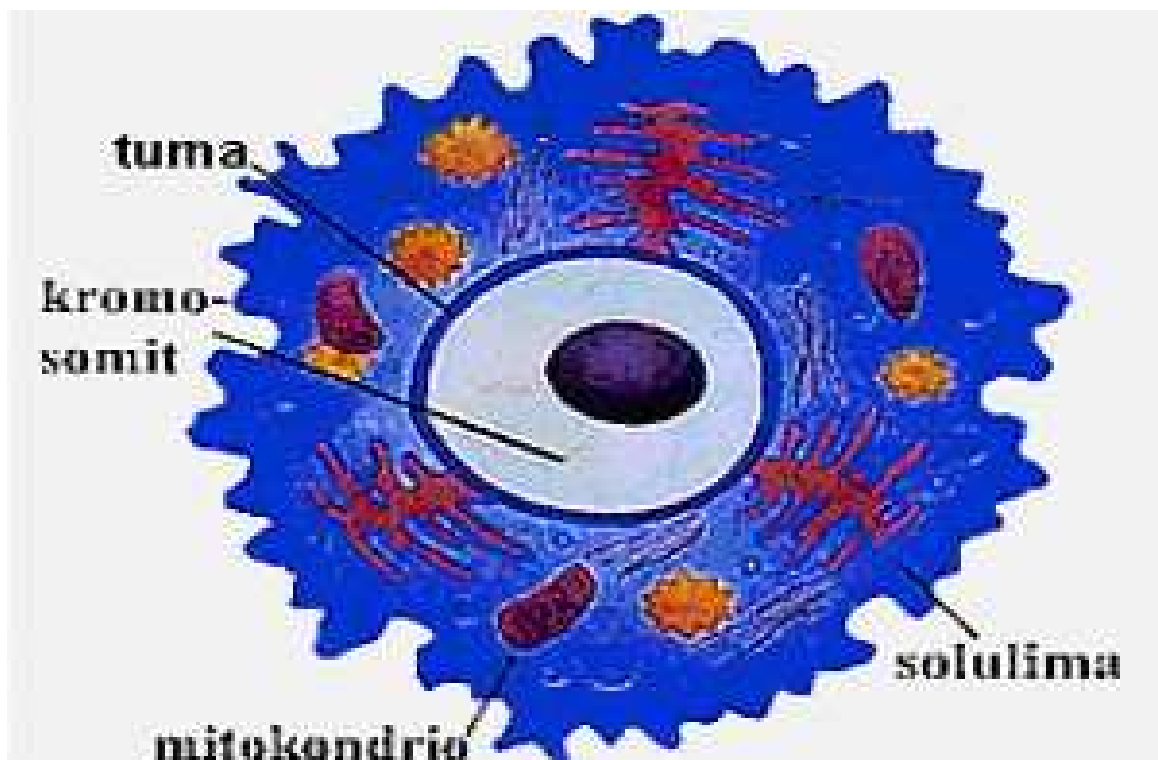
[teuvo.ikonen@welho.com](mailto:teuvo.ikonen@welho.com)

## DNA sukututkimuksen tukena

### DNA sukututkimuksessa (Peter Sjölund: Släktforska med DNA)

- tiesitkö, että olet kävelevä sukukirja?
- on kuin lukisit kirjaa omasta alkuperästäsi
- saat omasta alkuperästäsi selville asioita, joista aiemmat sukututkijasukupolvet ovat voineet vain uneksia
- *ei anna vastauksia kaikkiin kysymyksiin, mutta se on vahva työkalu yhdistettynä perinteiseen sukututkimukseen*
- takuu: tulet löytämään uusia sukulaisia

### Mistä tutkitaan?



### DNA:n osat (Peter Sjölund)

autosomaali DNA	kromosomiparit 1–22	naisilla ja miehillä
Y-DNA	Y-kromosomi	vain miehillä
mtDNA	mitokondriot	naisilla ja miehillä
X-DNA	X-kromosomi	naisilla ja miehillä, naisilla kaksi ja miehillä yksi X-kromosomi

## Neljä DNA-tyyppiä (Peter Sjölund)

DNA:n tyyppi	Kenellä on	Keneltä periytyy
autosomaali DNA (aDNA)	naisilla ja miehillä	molemmilta vanhemmilta 50/50
Y-kromosomi (YDNA)	vain miehillä	aina isältä
mitokondrio-DNA (mtDNA)	naisilla ja miehillä	aina äidiltä
X-kromosomi (XDNA)	naisilla kaksi ja miehillä yksi X-kromosomi	äidiltä ja isältä, mutta ei koskaan kahdelle miehelle peräkkäin

## Mitä DNA-tutkimuksella voidaan selvittää?

- kahden yksilön keskinäistä sukulaisuutta
- saman sukunimen kantajien keskinäistä sukulaisuutta
- yksilön isä- tai äitilinjaa
- yksilön biomaantieteellistä ja etnistä taustaa
- kansojen muuttoliikkeitä ja geneettistä historiaa

## Y-DNA

- tutkitaan henkilön isälinjaa hänen Y-kromosominsa perusteella
- Y-kromosomin DNA periytyy isältä pojalle lähes muuttumattomana
- markkereissa tapahtuu kuitenkin sattumanvaraisia ”pomppimisiä”
- Y-kromosomien geeneissä tapahtuu ajoittain mutaatioita (SNP), joka periytyy isälinjaisesti eteenpäin -> haploryhmät on määriteltä näiden perusteella

## mtDNA

- tutkitaan äitilinjaa, jossa mitokondrion DNA periytyy biologiselta äidiltä lähes muuttumattomana kaikille äitilinjaisille jälkeläisille, siis sekä pojille että tyttärille
- mutaatioita tapahtuu suhteellisen harvoin eli mitokondrion ”kello” käy hitaasti

## Autosomaali DNA

- käytetään sukulaisuuksien selvittämiseen sekä biologisen isän että biologisen äidin sukujen eri sukuhaaroista, ns. etäserkuista
- kertoo myös etnisestä alkuperästä

## Minkä yrityksen valitsisin?

Suomalaisten eniten käyttämä yritys on amerikkalainen Family Tree DNA (FTDNA), jonka laboratoria sijaitsee Houstonissa. Tämä yritys on sitoutunut noudattamaan Euroopan Unionin tietoturvalainsäädäntöä eikä se myöskään luovuta testituloksia kolmannelle osapuolelle.

[www.familytreedna.com](http://www.familytreedna.com)

## Minkä Y-DNA-testin valitsisin?

Testi	Hinta (dollaria)	Hinta (euroa)
Y-37	169	noin 148
Y-67	268	noin 235
Y-111	359	noin 315
Big Y-500	649	noin 568

## Minkä mtDNA-testin valitsisin?

Testi	Hinta (dollaria)	Hinta (euroa)
mtDNA Plus	89	78,50
mtFull Sequence	199	175,50

## Minkä autosomaalitestin valitsisin?

Testi	Hinta (dollaria)	Hinta (euroa)
Family Finder	79,00	70,00
Family Finder <sup>1</sup>	59,00	52,00

1. Ystävänäpäivän tarjous 14.2.2019 saakka

FTDNA järjestää vuosittain useita kampanjoita, jolloin hinnat ovat merkittävästi "listahintoja" edullisempia.

Suomi DNA-sivustolta saat tietoja mm. testien tilaamisesta.

<https://www.familyreedna.com/groups/finland/about/background>

## Muutamia käsitteitä

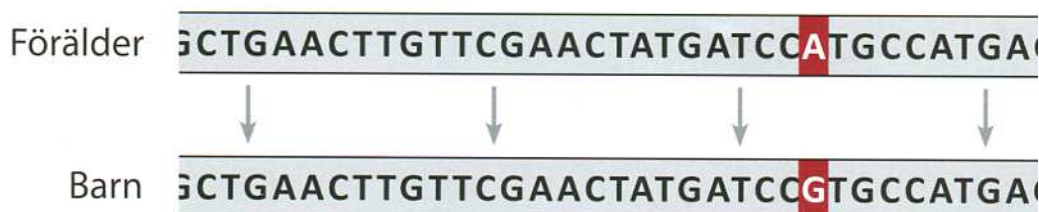
Markkeri on määriteltävissä oleva kohta geenissä. Sen periytymistä voidaan tarkkailla. Yleisimmät testit ovat 67 ja 111 markkerin testejä, joilla haetaan yksilöiden välisiä sukulaisuuksia.

Haploryhmä on erilaisten markkereiden kokonaisuuden perusteella määritelty yhdistelmä. Uusi haploryhmä syntyy mutaatioiden seurauksena ja se siirtyy sukupolvelta toiselle.

SNP eli snippi tarkoittaa mutaatiota ja sitä käytetään yksilöiden antropologisen alkuperän tunnistamiseen. Mutaatio on perintöaineksen muuttuminen jossakin vaiheessa solun jakautumista..

Lapsen DNA kopioituu äidin ja isän DNA:sta. Kokonaisuudessaan yli kolme miljardia aminohappoa siirtyy lapselle. Tässä prosessia tapahtuu kuitenkin aika ajoin ja sattumanvaraisesti "virhekopiointeja". DNA:ssa olevat emäkset ovat seuraavat.

A = Adeniini    G = Guaniini    C = Sytoosi    T = Tymiini



## Kumulatiivinen taulukko

Y-DNA 67 markkera				Y-DNA 12 markkera			
Geneettinen etäisyys	50 %	90 %	95 %	Geneettinen etäisyys	50 %	90 %	95 %
0 (67/67)	2	5	7	0 (12/12)	7	23	29
1 (66/67)	4	8	9	1 (11/12)	17	39	47
2 (65/67)	6	12	14				
Y-DNA 111 markkera				Y-DNA 37 markkera			
Geneettinen etäisyys	50 %	90 %	95 %	Geneettinen etäisyys	50 %	90 %	95 %
0 (111/111)	2	4	5	0 (37/37)	2	5	7
1 (110/111)	3	6	7	1 (36/36)	4	8	10
2 (109/111)	5	8	9	2 (35/36)	6	12	14
3 (108/111)	6	10	11				

Taulukko 1. Kumulatiivinen taulukko isälinjaisten matchien geneettisen etäisyyden perusteella tehtävistä TMRCA-aika-arvioista.

”Kun kumulatiivisessa taulukossa on luku 95 % ja siihen liittyvä sukupolvien tai vuosien määrän ilmoittava piste, se tarkoittaa, että siihen pisteeseen mennessä 95 % tapauksista on löytänyt lähimmän yhteisen esilinjaisen esi-isänsä. Se ei missään tapauksessa tarkoita, että lähin yhteinen esi-isä löytyisi 95 %:n todennäköisyydellä juuri siitä sukupolvesta tai vuodesta.

Esimerkiksi jos 111 markkerin testissä kahdelle miehelle tulee yhden markkerin ero, noin puolet löytää lähimmän yhteisen esi-isän kolmanteen sukupolveen mennessä ja 95 % seitsemänteen sukupolveen mennessä”.

Lähde: Marja Pirttivaara, uuresi näkyvät – Geneettisen sukututkimuksen ABC, Siltala 2017, sivut 88- 89

TMRCA = aika yhteiseen lähimpään esivanhempaan

### Tehtävä

Mikä painovirhe on edellisessä taulukossa?

---



---



---



---



---

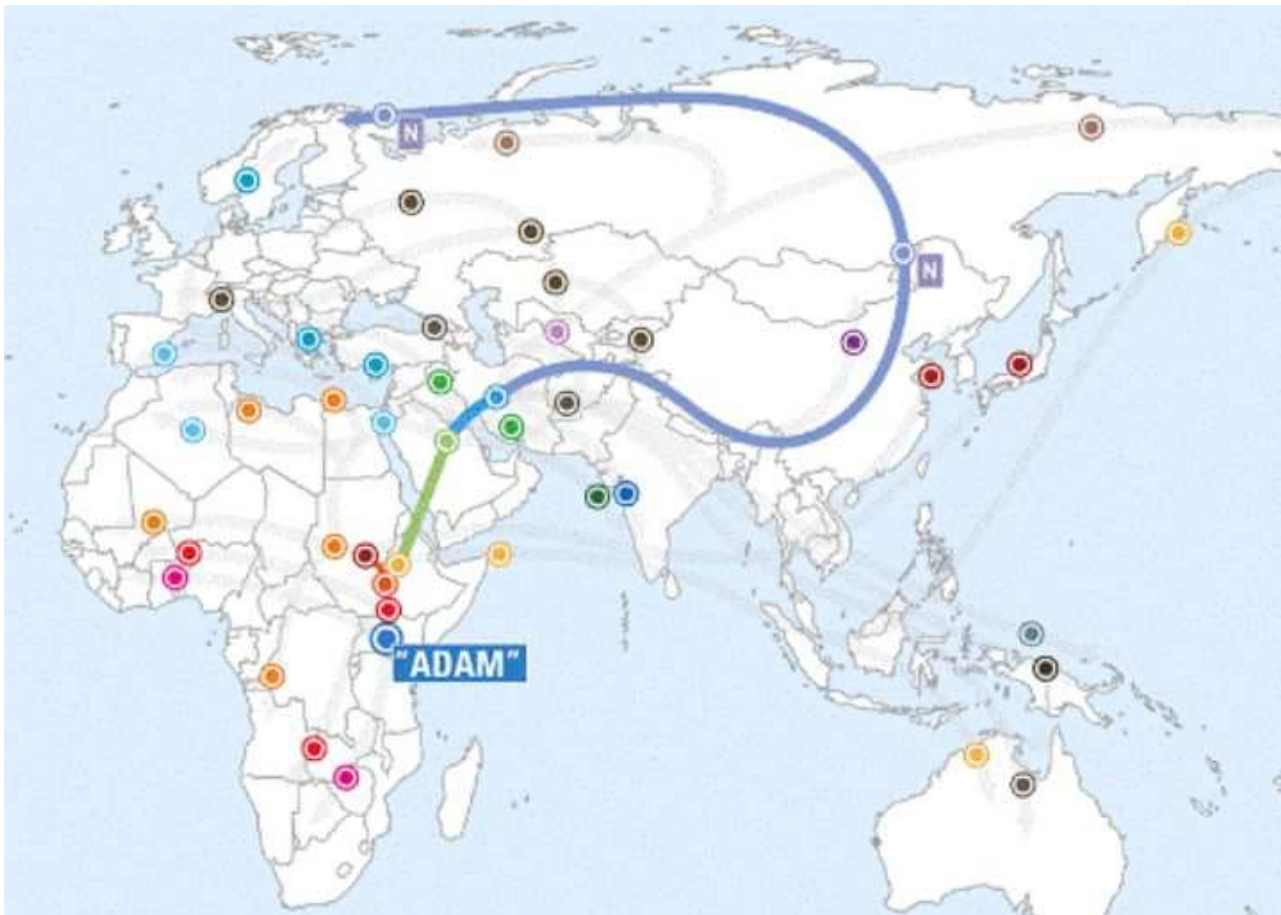
## FamilyTreeDNA 111 markkera

			Sukupolvet numeroina			
			Luotettavuus			
Geneettinen etäisyys	Sukulaisuus	Tulkinta	50%	90%	95%	99%
0	Erittäin vahvasti samaa sukua	111/111 osuma osoittaa erittäin läheistä tai välitöntä sukulaisuutta. Useimmat tarkat osumat ovat 2. tai sitä läheisempiä serkkuja ja yli puolet ovat samaa sukua kahden sukupolven sisällä (1. serkut).	2	4	5	6
1	Vahvasti samaa sukua	110/111 osuma osoittaa läheistä sukulaisuutta. Useimmat tällaiset osumat ovat 5. tai sitä läheisimpiä serkkuja ja yli puolet ovat 2. tai läheisimpiä serkkuja.	3	6	7	9
2	Vahvasti samaa sukua	109/111 osuma osoittaa läheistä sukulaisuutta. Useimmat osumat ovat 7. tai läheisimpiä serkkuja ja yli puolet ovat 4. tai läheisimpiä serkkuja.	5	8	9	11
3	Samaa sukua	108/111 osoittaa geneettistä sukulaisuutta. Useimmat tämän tason osumat ovat 9. tai läheisimpiä serkkuja ja yli puolet ovat 5. tai läheisempiä serkkuja. Tämä on hyvin perinteisen sukututkimuksen rajoissa.	6	10	11	14
4	Samaa sukua	107/111 osuma osoittaa geneettistä sukulaisuutta. Useimmat tämän tason osumat ovat 10. tai sitä läheisempiä serkkuja ja yli puolet ovat 6. tai sitä läheisempiä serkkuja. Tämä on hyvin perinteisen sukututkimuksen rajoissa.	7	11	13	16
5	Samaa sukua	106/111 osuma osoittaa geneettistä sukulaisuutta. Useimmat tämän tason osumat ovat 12. tai läheisimpiä serkkuja ja yli puolet ovat 7. tai läheisempiä serkkuja. Tämä on hyvin perinteisen sukututkimuksen rajoissa.	8	13	15	18

### Mitä geneettinen sukututkimus ei ole?

- Geneettinen sukututkimus on lisäys perinteiseen sukututkimukseen, ei sen korvaaja.
- Geneettisen sukututkimuksen testi tuo ilmi vain pienen prosentuaalisen osuuden ihmisen perimästä. Kymmenen sukupolven puussa on 1024 esivanhempaa, mutta Y-DNA testi tai mtDNA testi edustaa vain yhtä yksilöä näistä 1024:stä.

## N-haploryhmän migraatio



## Nettiosoitteita sukututkijalle

HuMo-gen, Sukututkimus, seikkailu omaan historiaan	<a href="http://www.humogen.net/">http://www.humogen.net/</a>
Myigrations, haploryhmägraafikkaa	<a href="https://phylogeographer.com/myigrations/">https://phylogeographer.com/myigrations/</a>
Suomenkuvalehden erinomainen juttu	<b>Olenko sittenkin rasisti? – Kuusi kysymystä rodusta - Suomenkuvalehti.fi</b>
Helsingin seudun geneettisen sukututkimuksen ystävät	Yhdistys on perustettu 5.2.2019.

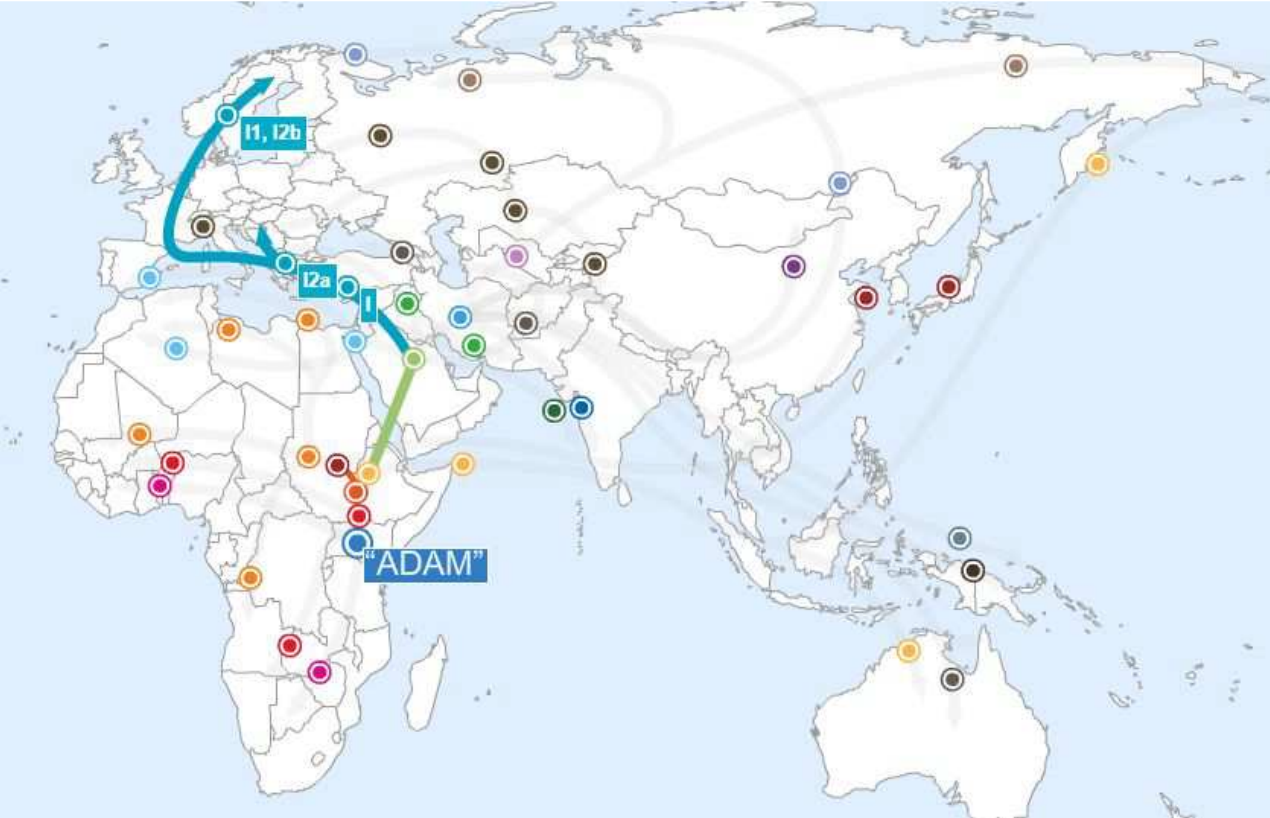
-----

-----

-----

-----

# I-haploryhmän migraatio



Suomalaisten naisten yleisimmät haploryhmät H ja U



---

---

---

---







