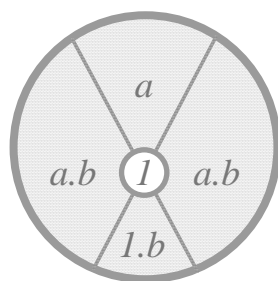


# Knude systemet (The Knot System)

En numerisk slægtskabsbetegnelse

af

Knud Højrup



Transkription af artikel i juni 1996 nummeret af:

National Genealogical Society Quarterly  
U S A

---

## Knude systemet (The Knot System) En numerisk slægtskabsbetegnelse

---

*Knude systemet er et numerisk betegnelsessystem for biologisk slægtskab. Det beskriver alle former for slægtskab baseret på tvekønnet formering, simple såvel som meget komplekse. Metoden er nøjagtig, således at videnskabeligt korrekte slægtskabs- og dermed indavlskoefficienter kan beregnes direkte. Notationen er en ny struktureret måde at opfatte og visualisere slægtskab på, og en præcis metode til at dokumentere disse på papir og i datamaters skærbilleder.*

Af Knud Højrup\*

I århundreder har mennesket søgt metoder til at beskrive slægtskab. Den mest almindelige praksis er at navngive de forskellige former, såsom fader, moder, søster, broder, onkel, niece eller bedstefader. Denne metode er dog ikke nøjagtig nok til videnskabelig brug. Genetikere og slægtsforskere har behov for et system, som tillader dem at behandle langt mere komplekse slægtskabsforhold end det traditionelt har været muligt. Sir Francis Galton (1822-1911) gav, for mere end hundrede år siden, udtryk for problemet i et læserbrev til redaktøren af tidsskriftet *Nature*, hvori han beskrev „En Aritmetisk Notation for Slægtskab”<sup>1</sup>. Brevet indledte han således:

„Mange skribenter har beskæftiget sig med at opfinde en enkel metode til at beskrive de forskellige former for slægtskaber som, når de beskrives verbalt, i allerhøjeste grad virker komplicerede og uhåndterlige. Jeg formoder imidlertid, at såfremt vi havde været lige så fortrolige med det binære talsystem, som vi nu er med tital systemet, ville de fordele som en numerisk notation for slægtskab kan give, være så åbenbare at et sådant system ville blive betragtet som en selvfølge.”

Galtons brev beskriver kort det nummersystem, der blandt Europæiske slægtsforskere er kendt som Kekule von Stradonitz' system, og som i Nordamerika kendes både som Stradonitz' system og som Ahnentafel systemet. Det er dog hverken Francis Galton eller Kekule von Stradonitz (1863-1943) der opfandt metoden, men sidstnævntes navn er knyttet til den, fordi han var den første, der beskrev systemets egenskaber (1898)<sup>2</sup>. Den tidligste trykte anvendelse ses i en bog, som den østrigske diplomat og historieskriver Michael Eyzinger udgav i året 1590<sup>3</sup> om Europas konge- og fyrstehuse. Systemet er så enkelt og logisk, at mange genealoger siden (og sandsyn-

---

\* Godthåbsvej 14, Astrup; DK-9800 Hjørring, Danmark (Rev. 1999). Tidligere versioner af denne artikel blev publiceret i *Personalthistorisk Tidsskrift* i 1987 og 1988. Tavlerne 1-4 er kopier af udskrifter fra et edb-program, designet og copyrighted af forfatteren i 1992.

<sup>1</sup>. Francis Galton, "Arithmetic Notation of Kinship" *Nature* 8 (6 september 1883):435.

<sup>2</sup>. Stephan Kekule von Stradonitz, "Über ein zweckmäßige Bezifferung der Ahnen" *Vierteljahrschrift für Wappen-, Siegel-, und Familienkunde* 6 (1898), 64-72.

<sup>3</sup>. Michael Eyzinger, *Thesaurus principum hac aetate in Europa viventium* (Köln: Gottfried von Kempen, 1590)

ligvis også før) har anvendt det uden at tænke på det som „et system”, der behøvede en særskilt forklaring.

Den danske genetiker og genealog, lægen Kai Albertsen, har i en af sine mange artikler om slægtskab<sup>4</sup> foreslået at kalde systemet for „Det fortløbende system”, fordi det netop går ud på at tildele fortløbende tal til probandens aners positioner. Denne betegnelse benyttes herefter.

## DET FORTLØBENDE SYSTEM

Dette er almindeligt accepteret som den foretrukne notation til dokumentation og udveksling af genealogiske forskningsresultater vedrørende aner. Det består ganske enkelt i at tildele fortløbende heltal til alle en persons anepositioner, 1 til personens, 2 til faderens, 3 til moderens, 4 til farfaderens position etc. Da der findes et tælleligt antal (en særlig form for uendelighed) anepositioner og et tilsvarende antal heltal, er det muligt at tildele et korrekt nummer til alle anepositioner, uanset om personen på den pågældende position er kendt eller ej. På grund af den binære struktur der findes i det tvekønnede slægtskab, fordi et individ altid vil have en og kun en biologisk fader og en tilsvarende moder, kan der udledes mange informationer fra det fortløbende systems numre, for eksempel:

*Køn:* Alle mandlige forfædre har lige numre og de kvindelige har ulige numre.

*Forældre:* Faderen til anen på position  $n$  har nummer  $2n$ , og moderen har nummer  $2n + 1$ .

*Børn:* Barnet af anen på position  $n$  har et nummer der svarer til heltalsværdien af  $n/2$ .

*Partner:* En mandlig anes partners nummer findes ved at addere 1 til hans nummer, og en kvindelig anes partners nummer findes ved at subtrahere 1 fra hendes nummer.

*Slægtskab:* Det nøjagtige slægtskab mellem en person og dennes aneposition  $n$  findes ved gentagne gange at halvere  $n$  og bortkaste eventuelle decimaler indtil tallet 1 nås. Den resulterende liste af heltal identificerer alle de anepositioner, som udgør slægtskabet. Antallet af mulige halvinger svarer til afstanden i generationer imellem personen og anepositionen.

*Aner pr. generation:* Nummeret på den første aneposition i hver generation: 1, 2, 4, 8, 16 ..., svarer til antallet af anepositioner i den pågældende generation.

*Generations nummerering:* Ovennævnte numre er alle eksponentialer af to:  $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4 \dots$ , og eksponenten kan anvendes som betegnelse for den pågældende generation. Således er ane nr. 16 første ane i 4. anegeneration ( $16 = 2^4$ ).

Skønt der igennem årene er set adskillige forsøg på at opfinde nummersystemer, der fungerer lige så godt for en persons efterkommere, som det fortløbende system virker for anerne, er ingen af disse systemer dog blevet almindeligt accepterede. Det samme gælder for den tredie og mest komplekse form for slægtskab, efterkommere af aner, også kaldet slægtskab i sidelinien.

---

<sup>4</sup> Kai Albertsen, „Personnummerering i anetavler. Det fortløbende systems historie” *Personalthistorisk Tidsskrift* 16 V 15-29 1977.

## DEFINITION AF KNUDE SYSTEMET (The Knot System)

Det fortløbende system som beskrevet ovenfor, er en forudsætning for den efterfølgende definition af Knode systemet, som anerkender de tre grundlæggende måder, hvorpå et individ A kan være biologisk beslægtet med et andet individ B:

1. A er ane til B
2. A er efterkommer af B
3. A og B har en fælles ane C

Herefter defineres Knode systemet som følger:

*Proband:* En proband er det udvalgte individ, hvortil slægtskab beregnes.

*Slægt-gruppe:* En slægt-gruppe består af alle individer, som er beslægtede med probanden. Antallet af medlemmer kan reduceres ved specifikation af et maksimalt antal anegenerationer der søges tilbage, samt et maksimalt antal generationer der søges frem fra disse aner. Slægt-gruppen kan også begrænses til at bestå af alle slægtninge indenfor et samlet maksimalt antal generationers afstand fra probanden.

*Ascent-liste n:* En ascent-liste består af alle de individer, som forbinder et individ til sin ane på aneposition  $n$ . Individet og anen selv er inkluderede i listen. Ascent-liste 1 består kun af individet selv.

*Knode-individ:* Et knode-individ er en ane, som er fælles for både probanden og slægtningen, og er det eneste der må forekomme i begge de ascent-lister, der forbinder de tre individer.

*Slægtskabs-element:* Et slægtskabs-element har formen  $a,b$  hvor  $a$  angiver den ascent-liste, der forbinder probanden med knode-individet, og  $b$  angiver den ascent-liste, der forbinder det beslægtede individ med samme knode-individ. Elementet giver dermed en nøjagtig beskrivelse af en enkelt slægtsforbindelse imellem probanden og slægtningen. Den samlede afstand i antal generationer imellem de to individer er lig med summen af det antal generationer, der implicit angives af de to ascent-lister.

*Slægtkode:* Et individs slægtkode indeholder alle kendte slægtskabs-elementer, som forbinder individet med probanden. Slægtskabs-elementerne skal være ordnede i numerisk stigende orden, ligesom hvert element skal være forskelligt fra de øvrige.

*Primære og sekundære slægtkode:* Et individs primære slægtkode indeholder altid det slægtskabs-element, der har den korteste afstand målt i antal generationer til probanden. Såfremt der findes mere end et element med samme mindste antal generationer, vælges det element, der er numerisk mindst sammen med et eventuelt partner-element. Et partner-element er et slægtskabs-element, hvor både heltalsdelen og decimaldelen er ulige og 1 større end den tilsvarende del i det første element, hvilket angiver at knode-individerne i de to elementer er partnere. Et element-par foretrækkes frem for et enkelt element, selvom det enkelte element er numerisk mindre end det første element i parret. De resterende slægtskabs-elementer udgør den sekundære slægtkode.

*Slægtskabs-register:* Et slægtskabs-register er en liste over alle individer i en slægt-gruppe. Første sorterings kriterium er individernes primære slægtkode.

## FORKLARING TIL DEFINITIONEN

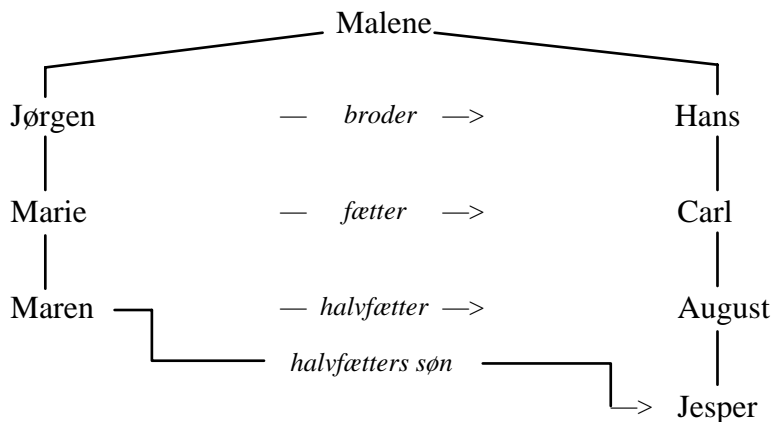
Medlemmerne af ascent-liste  $n$  beregnes ved gentagne gange at halvere  $n$  og løbende bortkaste eventuelle divisionsrester indtil tallet 1 nås. Den resulterende liste af heltal identificerer alle de anepositioner, som udgør ascent-listens medlemmer, og inkluderer både personen selv, i nedenstående eksempel kaldt for A, og anen på position  $n$ . Person A's ascent-liste 13 består således af følgende personer:

- A's ane nr. 13 (som halveres til 6,5: hvorefter decimalen bortkastes)
- A's ane nr. 6 (som halveres til 3)
- A's ane nr. 3 (som halveres til 1,5: hvorefter decimalen bortkastes)
- A's ane nr. 1 (personen selv)

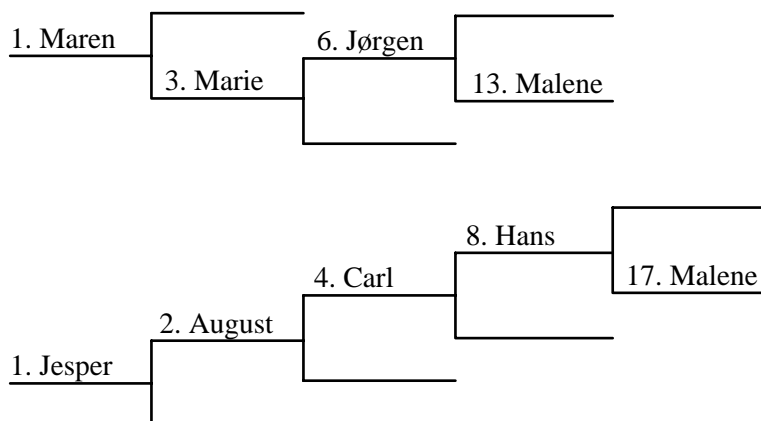
Dette betyder at A's ascent-liste 13 omhandler fire personer: A selv (1), A's moder (3), morfaderen (6), og morfaderens moder (13). A's køn er ikke specificeret, men for de øvrige medlemmer af listen, er kønnet angivet ved ane nummeret, idet, som tidligere anført, lige numre angiver fædre, og ulige angiver mødre. Derfor er A's ascent-liste  $n$  en nøjagtig beskrivelse af A's slægtskab med sin ane på positionen  $n$ .

Den mest komplekse form for slægtskab, slægtskab i sidelinien, hvor A og B har en fælles ane C, kan nu udtrykkes meget enkelt. Først specificeres den ascent-liste  $a$  der forbinder A med C, og derefter den ascent-liste  $b$ , der forbinder B med samme fælles ane C. Disse to ascent-liste numre „sammenføjes” nu med et decimalkomma således at de får følgende udseende –  $a,b$  – som er den måde, hvorpå denne type slægtskab udtrykkes i Knode systemet.

For at vise hvordan dette fungerer i praksis tages der udgangspunkt i slægtskabet *halvfætters søn*, som kan illustreres med følgende tegning:



Til sammenligning vil separate anetavleudsnit for Maren og Jesper have følgende udseende:



Maren og Jesper er tydeligvis beslægtede med hinanden igennem Malene, som er knude-individ fordi hun binder en „knude” af slægtskab imellem dem. Under Knude systemet kaldes Marens anetavleudsnit som vist ovenfor for *hendes* ascent-liste 13, og Jespers anetavleudsnit kaldes for *hans* ascent-liste 17.

Disse to numre kombineres nu med et decimalkomma til slægtskabs-elementet 13,17 – en kombination, der ligner et almindeligt decimaltal, men ikke er det. Når man husker at formen på et slægtskabs-element er  $a,b$  kan 13,17 oversættes med følgende sætning: „Probanden Marens ane på position 13 ( $a$ ) er den samme person, som hendes halvfætters søn Jespers ane på position 17 ( $b$ )”.

Det er klart at alle anerne til A's og B's fællesane C, også er fællesaner til A og B, men C er den eneste, der skal angives når slægtskabet imellem A og B dokumenteres med Knude systemet, fordi C er den fællesane, der er nærmest ved både probanden A og slægtingen B. Definitionen af knude-individet sikrer at dette overholdes i alle slægtskabs-elementer.

Slægtskabs-elementerne ser ud som almindelige decimaltal eller reelle tal, selvom de faktisk består af to heltals ascent-liste numre adskilt af et decimalkomma. De kan dog i praksis behandles som decimaltal, der kan sammenlignes og sorteres i numerisk orden, når blot man husker at slægtskabs-elementer, som refererer til samme knude-individ identificeret ved samme nummer i heltalsdelen, skal have samme antal cifre i decimaldelen. Dette opnås ved at indsætte det nødvendige antal foranstillede nuller imellem kommaet og decimaldelen. Det har vist sig praktisk altid at have mindst to cifre i decimaldelen, som derved kan rumme ascent-liste numre, der spænder over mere end 5 generationer (,01 – ,99), hvilket er nok for de fleste kendte slægtskabsforbindelser.

Den anden type af slægtskab som mangler et betegnelsessystem, er efterkommerne, men da probanden i realiteten kan betragtes som sin egen ane nr. 1, vil ovennævnte definitioner bevirke, at disse personers slægtskab med probanden

også kan udtrykkes på formen  $a,b$  idet  $a$  så antager værdien 1. Herefter kan denne type slægtskabs-elementer  $1,b$  oversættes med følgende sætning: „Probanden selv er det beslægtede individs ane nr.  $b$ ”.

Også anernes slægtskab med probanden vil kunne dokumenteres på slægtskabs-element formen  $a,b$  idet  $b$  så antager værdien 1, og dermed beskriver at: „Probandens ane på position  $a$  er selve det beslægtede individ”. Selvom dette er teknisk muligt, anbefales det, fortsat at benytte det fortløbende systems heltalsbetegnelser for aner. Dels fordi dette fungerer fint sammen med Knude systemet, men især fordi disse heltal minder om, at der er et og kun et individ i probandens slægt, som kan have et bestemt anenummer, hvorimod der kan være mange individer, som deler de to øvrige typer slægtskabs-betegnelser.

Det er nu muligt alene ud fra slægtskabs-elementets form, at se hvilken type slægtskab det beskriver. Heltal betyder at slægtningen er ane til probanden, formen  $1,b$  betyder at slægtningen er efterkommer af probanden, og endeligt udtrykker formen  $a,b$  hvor  $a$  er større end 1, at slægtningen er efterkommer af probandens ane på positionen  $a$  (slægtskab i sidelinien).

### *Komplekse slægtskaber*

Et slægtskabs-element giver altså en nøjagtig beskrivelse af slægtskabet imellem probanden og det beslægtede individ, når der findes et enkelt knude-individ imellem dem. Dette er ikke altid tilfældet. For eksempel vil probandens helsøskende have både faderen og moderen som fælles aner, der opfylder knude-individ definitionen. Derfor vil en korrekt beskrivelse af et sådant slægtskab bestå af to slægtskabs-elementer, et med faderen som knude-individ (2,02), og et med moderen som knude-individ (3,03). Det sidste element (3,03) betragtes som partner-element til det første, som defineret ovenfor.

Der kan også være tilfælde, hvor et knude-individ forekommer på to eller flere anepositioner i probandens eller slægtningens anetavle, eller i dem begge. For at give en korrekt beskrivelse af slægtskabet i disse tilfælde, er det nødvendigt at angive et slægtskabs-element for hver af disse anepositioner samt alle kombinationer af dem. Dog skal knude-individ definitionen være opfyldt for alle resulterende slægtskabs-elementer. Slægtningens slægtkode indeholder alle kendte slægtskabs-elementer, der forbinder ham eller hende til probanden.

Når man anvender verbale beskrivelser af slægtskaber såsom søster, broder, fætter etc., tilføjes ofte forstavelserne „hel-” eller „halv-” for at vise om det fælles ophav, er en enkelt person eller et par. Det nærmeste slægtskab imellem to individer defineres i Knude systemet som den primære slægtkode.

Tavle 1

**Kong Haralds slægtskab med dronning Elizabeth II**

Proband: Elisabeth II, dronning af Storbritannien og Nordirland  
 Slægtning: Harald, Norges konge  
 Ramme: 5 generationers aner, 6 generationers efterkommere

Slægtkode Knude-individ

---

*Primære:*

8,10 Edward VII, konge af Storbritannien og Irland  
 9,11 Alexandra, dronning af Storbritannien og Irland

*Sekundære:*

18,16 Christian IX, konge af Danmark  
 18,28 Samme som 18,16  
 19,17 Louise, dronning af Danmark  
 19,29 Samme som 19,17  
 44,84 George III, konge af Storbritannien og Irland  
 45,85 Charlotte, dronning af Storbritannien og Irland  
 46,068 Friedrich, prins af Hessen-Cassel  
 46,092 Samme som 46,068  
 46,116 Samme som 46,068  
 47,069 Caroline, prinsesse af Nassau-Usingen  
 47,093 Samme som 47,069  
 47,117 Samme som 47,069

Total: 14 slægtskabs-elementer

*En anden måde at præsentere det samme slægtskab:*

Slægtkode: 8,10 9,11 sek.: 18,16 18,28 19,17 19,29 44,84 45,85  
 46,068 46,092 46,116 47,069 47,093 47,117

Tavlerne 1 - 3 viser hvorledes Knude systemet dokumenterer det komplekse slægtskab, der findes imellem dronning Elizabeth II af Storbritannien og Norges kong Harald. Dronningen er proband og hendes slægt-gruppe er begrænset til at omfatte fem generationer aner og 6 generationer af deres efterkommere. Indenfor denne ramme er der fjorten slægtskabs-elementer, som nøjagtigt dokumenterer kong Haralds slægtskab med dronning Elizabeth. Knude-individet prins Friedrich von Hessen-Kassel forekommer en gang i dronning Elizabeths anetavle (på position 46), men tre gange i kong Haralds anetavle (på positionerne 68, 92 og 116). Dette resulterer i tre tilsvarende slægtskabs-elementer i kong Haralds slægtkode. Tavle 2 „eksponerer” det ene af disse elementer (46,068) for at vise alle medlemmerne af de to ascent-lister, som udgør dette biologiske slægtskab imellem de to monarker.



## Tavle 2

**„Ekspansion” af slægtskabs-element 46,068***Proband:*1 *Elizabeth II, dronning af Storbritannien og Nordirland*

2 George VI, konge af Storbritannien og Irland

5 Mary, dronning af Storbritannien og Irland

11 Mary Adelaide, prinsesse af Storbritannien og Irland

23 Augusta, prinsesse af Hessen-Kassel

*Knude-individ:* 46,068 *Friedrich, prins af Hessen-Kassel*

34 Wilhelm, prins af Hessen-Kassel

17 Louise, dronning af Danmark

8 Frederik VIII, konge af Danmark

4 Haakon VII, Norges konge

2 Olav V, Norges konge

1 *Harald, Norges konge**Slægtning.**Slægtskabsberegning*

Der findes flere metoder til at beregne, hvor nært beslægtet to individer er med hinanden. Ved fælles arvemasse forstås den brøkdelt af et individs arveanlæg, som det har fælles med et andet individ<sup>5</sup>. Et barn har den ene halvdel af arveanlæggene fra sin fader, og den anden halvdel fra moderen. Da arveanlæg findes parvis, vil et barn i gennemsnit have en fjerdedel af sine arveanlæg fælles med en af sine søskende gennem faderen og en anden fjerdedel via moderen. To helsøskende har summen af disse svarende til halvdelen af arvemassen fælles. I Knode systemet beregnes dette udtryk for nærheden af slægtskab således:

- Først udregnes antal generationers afstand imellem probanden og slægtningen som anført ved definitionen af slægtskabs-elementet. (Alternativt kan man blot tælle antallet af generationer fra probanden til den fælles ane samt antallet fra slægtningen til fællesanen, og addere de to tal.)
- Dernæst beregnes den fælles arvemasse for elementet ved at indsætte ovennævnte antal generationers afstand  $n$  i formlen:  $(1/2)^n$  – altså *en halv* opløftet til  $n$ 'te potens.

I tavle 2 er det let at beregne, at afstanden i antal generationer imellem dronning Elizabeth og kong Harald i dette slægtskabs-element, er elleve. Hvis dette slægtskab var den eneste biologiske forbindelse imellem dem, ville den fælles arvemasse være

<sup>5</sup>. Kai Albertsen, „Slægtskabsberegning” *Personalhistorisk Tidsskrift* 15 V 135-150 1971.

0,00048828125, eller man kunne sige at de var 0,049% i slægt med hinanden. Dette tal fremkommer således:

$$n = 5 + 6 = 11$$

$$(1/2)^{11} = 1/2048 = 0,00048828125$$

For et kompliceret slægtskab, der i Knude systemet dokumenteres med flere slægtskabs-elementer, beregnes den samlede fælles arvemasse som summen af masserne for de enkelte elementer. Tavle 3 viser dette tal for hvert af de fjorten slægtskabs-elementer, som forbinder dronning Elizabeth med kong Harald ifølge tavle 1. Summen af disse giver en samlet fælles arvemasse på 0,05078125, og angiver således at dronning Elizabeth og kong Harald, indenfor det specificerede beregningsgrundlag, er 5,08% i slægt med hinanden.

Tavle 3

### Fælles arvemasse for kong Harald og dronning Elizabeth

Proband: Elizabeth II, dronning af Storbritannien og Nordirland  
 Slægtning: Harald, Norges konge  
 Baseret på: Tavle 1

Fælles-  
 arvemasse\* Knude-individer fra hvem slægtskabet beregnes

*Primære:*

0,015625 Edward VII, konge af Storbritannien og Irland  
 0,015625 Alexandra, dronning af Storbritannien og Irland

*Sekundære:*

0,00390625 Christian IX, konge af Danmark  
 0,00390625 Samme som ovenfor  
 0,00390625 Louise, dronning af Danmark  
 0,00390625 Samme som ovenfor  
 0,00048828125 George III, konge af Storbritannien og Irland  
 0,00048828125 Charlotte, dronning af Storbritannien og Irland  
 0,00048828125 Friedrich, prins af Hessen-Cassel  
 0,00048828125 Samme som ovenfor  
 0,00048828125 Samme som ovenfor  
 0,00048828125 Caroline, prinsesse af Nassau-Usingen  
 0,00048828125 Samme som ovenfor  
 0,00048828125 Samme som ovenfor  
 0,05078125 Total for 14 slægtskabs-elementer

\* den brøkdelt af arveanlæg, der er fælles for kong Harald og dronning Elizabeth

### *Slægtskabs-register*

Hvis medlemmerne af en slægt-gruppe bliver sorteret i numerisk stigende orden på deres primære slægtkode, viser den fremkomne rækkefølge et interessant mønster. Det første individ er probanden (primære slægtkode = 1), fulgt af sine efterkommere ordnede generationsvis (se tavle 4). Disse efterfølges af probandens fader og hans efterkommere generation efter generation, efterfulgt af moderen og eventuelle efterkommere hun måtte have med en anden partner end probandens fader. Dette mønster fortsætter igennem alle anegenerationerne og deres efterkommere indenfor slægt-gruppen.

Denne rækkefølge af individer svarer nøje til den nærhed af slægtskab, der traditionelt er blevet udtrykt i gamle arvelove vedrørende titler og formuer. Når et individ (probanden) dør, er børnene de nærmeste arvinger. Hvis nogen eller alle børnene også er døde, vil deres efterkommere generation efter generation komme til at arve. Hvis afdøde ikke har nogen levende efterkommere, vil forældrene og deres efterkommere blive de næste i rækkefølgen. Hvis de også alle er døde, vil arveretten overgå til probandens bedsteforældre og deres efterkommere, og dette mønster fortsættes indtil de retmæssige arvinger er fundet.

Tavle 4

**Tre generationers slægtskabs-register for dronning Elizabeth**

Primære slægtkode	Slægt-gruppe medlem
1	Elizabeth II, dronning af Storbritannien og Nordirland
1,03	Anne, prinsesse af Storbritannien og Nordirland
1,03	Charles, prins af Wales
1,03	Andrew, prins af Storbritannien og Nordirland
1,03	Edward, prins af Storbritannien og Nordirland
1,05	William, prins af Storbritannien og Nordirland
1,05	Harry, prins af Storbritannien og Nordirland
1,05	Beatrice Mountbatten-Windsor
1,05	Eugenie Mountbatten-Windsor
1,07	Peter Mark Andrew Phillips
1,07	Zara Anne Elizabeth Phillips
2	George VI, konge af Storbritannien og Irland
2,02	3,03 Margaret Rose, prinsesse af Storbritannien og Nordirland
2,06	3,07 David Armstong-Jones, viscount Linley
2,06	3,07 Sarah Frances Elizabeth Armstong-Jones, lady
3	Elizabeth, dronning af Storbritannien og Irland
4	George V, konge af Storbritannien og Irland
4,02	5,03 Edward VIII, konge af Storbritannien og Irland
4,02	5,03 Mary, prinsesse af Storbritannien og Irland
4,02	5,03 Henry, prins af Storbritannien og Irland
4,02	5,03 George, prins af Storbritannien og Irland
4,02	5,03 John, prins af Storbritannien og Irland
5	Mary, dronning af Storbritannien og Irland
6	Claude George, 14. jarl af Strathmore og Kinghorne
6,02	7,03 Violet Hyacinth Bowes-Lyon, lady
6,02	7,03 Mary Frances Bowes-Lyon, lady
6,02	7,03 Patrick, 15. jarl af Strathmore og Kinghorne
6,02	7,03 John Herbert Bowes-Lyon, honorable
6,02	7,03 Alexander Francis Bowes-Lyon, honorable
6,02	7,03 Fergus Bowes-Lyon, honorable
6,02	7,03 Rose Constance Bowes-Lyon, lady
6,02	7,03 Michael Claude Hamilton Bowes-Lyon, honorable
6,02	7,03 David Bowes-Lyon, honorable Sir
7	Nina Cecilia, lady af Strathmore og Kinghorne
8	Edward VII, konge af Storbritannien og Irland
9	Alexandra, dronning af Storbritannien og Irland
10	Franz, prins af Württemberg
11	Mary Adelaide, prinsesse af Storbritannien og Irland
12	Claude, 13. jarl af Strathmore
13	Frances Dora Smith af Blendon Hall
14	Charles William Francis Cavendish-Bentinck
15	Caroline Louise Cavendish-Bentinck

## KNUDE SYSTEMETS PRAKTISKE ANVENDELSER

Da der ikke tidligere har eksisteret en videnskabeligt korrekt metode til at betegne alle former for tvekønnet slægtskab, er det vanskeligt at forudsige alle fremtidige anvendelser af Knude systemet, men nogle er allerede åbenbare. Systemet:

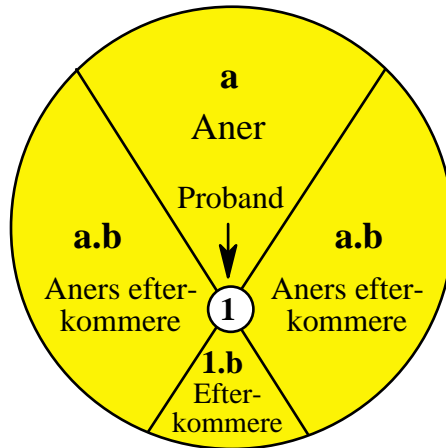
- er en modulær metode til dokumentation af alle kendte biologiske slægtsforbindelser imellem to individer, og gør det nemt at kontrollere at „nyfundne” forbindelser ikke allerede er kendte.
- forenkler udveksling af forskningsresultater hvori dokumentation af slægtskab indgår, fordi dette nu kan lade sig gøre uden, at man behøver at viderebringe information om alle de individer der udgør slægtskabet.
- kan anvendes til at fremstille slægtskabs-registre, hvor slægtens medlemmer er ordnede i forhold til deres nærmeste slægtskab med probanden.
- kan udnytte datamaskiner bedre. Fordi disse kan rumme et meget stort antal beslægtede individer, er det nu muligt at lade maskinen beregne og præsentere endog meget komplekse slægtskaber på en human og overskuelig måde.
- kan blive et værdifuldt forskningshjælpemiddel. Hvis flere individer i en slægt-gruppe viser samme interessante arvelige egenskab eller sygdom, vil en visuel analyse af disse individers slægtkode hurtigt kunne åbenbare fra hvilke aner disse arveanlæg eventuelt kunne stamme.
- vil på grund af de klare definitioner, og den modulære og strukturerede opbygning, være velegnet til undervisning i simple og komplekse slægtskaber, samt i beregning af slægtskabs- og indavlskoefficienter.

## KONKLUSION

Knude systemet er en stramt defineret numerisk slægtskabsbetegnelse. Det kan beskrive alle former for slægtskab baseret på tvekønnet formering, simple, såvel som meget komplekse. Metoden er nøjagtig, således at videnskabeligt korrekte slægtskabskoefficienter og dermed indavlskoefficienter kan beregnes direkte fra systemets slægtkoder. Det tilbyder en ny og struktureret måde at anskueliggøre slægtskab på i den menneskelige hjerne, og en præcis metode til at dokumentere disse på papir og i datamaters skærbilleder.

Systemet kan betragtes som en udvidelse af den indenfor genealogien udbredte og gennemprøvede notation for menneskets aner, det såkaldte fortløbende system, også kendt under navnet Kekule von Stradonitz system. Knude systemet er en generelt anvendelig notation for slægtskab, som er uafhængigt af sprog, og som fungerer for alle organismer der formerer sig tvekønnet, herunder dyr, insekter, planter, fisk og mennesker. Systemet kan hjælpe genetikere og genealoger til at overskue og dokumentere mere komplekse slægtskabsforhold end tidligere, hvilket skulle have en positiv indflydelse på forskningsresultaterne.

## En slægt-gruppe



---

Denne artikel er en transskription af en artikel i juni 1996 nummeret af: *National Genealogical Society Quarterly*, 4527 17th Street N.; Arlington VA 22207; USA. Edited by Elizabeth Shown Mills.

Copyright ©1996 til:

Knud Højrup  
Godthåbsvej 14, Astrup  
DK-9800 Hjørring  
Danmark  
Tlf: +45 9896 5907  
Email: [hoejrup@mac.com](mailto:hoejrup@mac.com)  
Internet: [www.knotsystem.dk](http://www.knotsystem.dk)