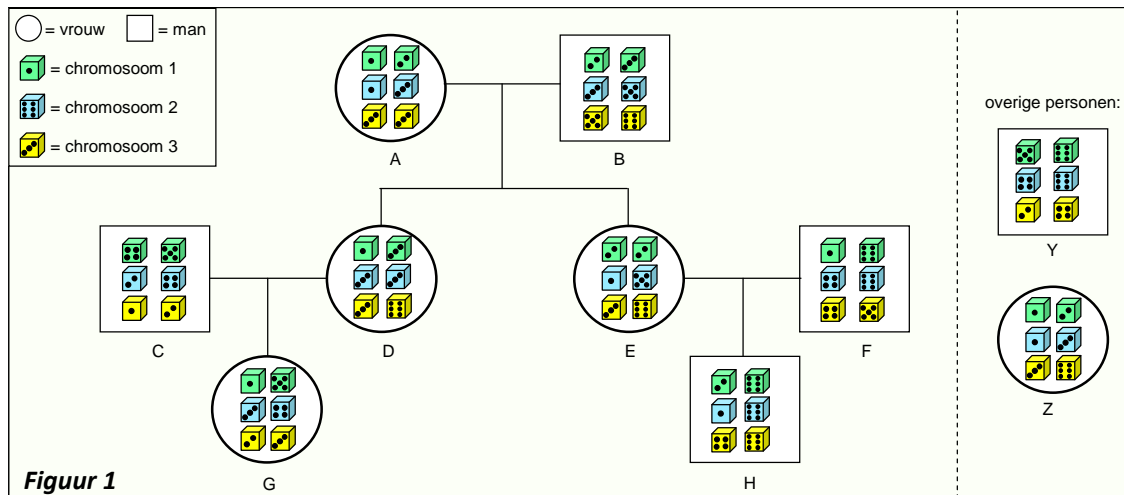


## WAAROM IS HET NIET MOGELIJK EEN (HALF)BROER / (HALF)ZUS RELATIE TE ONDERZOEKEN ZONDER DNA VAN DE OUDERS?

### DNA en overerving:

Het DNA van ieder mens bestaat uit 23 paar chromosomen. Kinderen erven altijd de helft van ieder chromosomenpaar van hun moeder en de helft van hun vader, maar die helften zijn niet altijd hetzelfde, zoals in *figuur 1* hieronder is te zien.



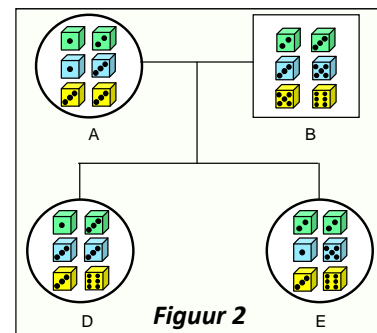
In *figuur 1* zijn een familie van 3 generaties (personen A t/m H) en twee niet aan deze familie gerelateerde personen (man Y en vrouw Z) weergegeven.

Chromosomen zijn weergegeven als verschillend gekleurde dobbelstenen. Verschillende aantallen ogen op de dobbelstenen stellen de verschillende DNA-profielen voor. In verband met de overzichtelijkheid is het overervingspatroon van slechts 3 paar dobbelstenen (chromosomen) weergegeven.

In de eerste generatie van de familie zien we het volgende:

Vrouw A en man B hebben samen 2 dochters; vrouw D en vrouw E (*figuur 2*):

- Vrouw D erft van haar moeder een groene dobbelsteen (chromosoom 1) met 1 oog, een blauwe dobbelsteen (chromosoom 2) met 3 ogen en een gele dobbelsteen (chromosoom 3) met 3 ogen.  
Van haar vader erft zij een groene dobbelsteen met 3 ogen, een blauwe dobbelsteen met 3 ogen en een gele dobbelsteen met 6 ogen.
- Vrouw E erft van haar moeder een groene dobbelsteen met 2 ogen, een blauwe dobbelsteen met 1 oog en een gele dobbelsteen met 3 ogen.  
Van haar vader erft zij een groene dobbelsteen met 2 ogen, een blauwe dobbelsteen met 5 ogen en een gele dobbelsteen met 6 ogen.

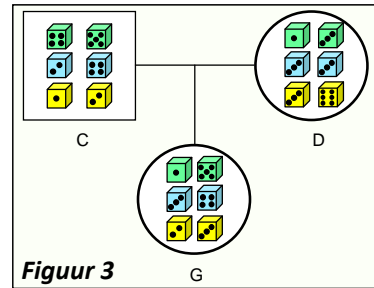


Dus, ondanks het feit dat vrouw D en vrouw E “volbloed” zussen van elkaar zijn, hebben zij verschillende DNA-profielen voor de chromosomenparen 1 (groen) en 2 (blauw) en delen zij alleen de chromosomen 3 (geel) van zowel hun vader als hun moeder.

In de tweede generatie van de familie zien we het volgende:

Vrouw D trouwt met man C en zij krijgen samen een dochter; vrouw G (figuur 3):

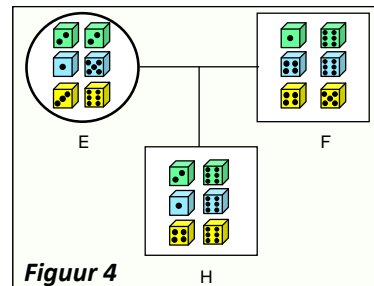
- Vrouw G erft van haar moeder een groene dobbelsteen met 1 oog, een blauwe dobbelsteen met 3 ogen en een gele dobbelsteen met 3 ogen.  
Van haar vader erft zij een groene dobbelsteen met 5 ogen, een blauwe dobbelsteen met 4 ogen en een gele dobbelsteen met 2 ogen.



Figuur 3

Vrouw E trouwt met man F en zij krijgen samen een zoon; man H (figuur 4):

- Man H erft van zijn moeder een groene dobbelsteen met 2 ogen, een blauwe dobbelsteen met 1 oog en een gele dobbelsteen met 6 ogen.  
Van zijn vader erft hij een groene dobbelsteen met 6 ogen, een blauwe dobbelsteen met 6 ogen en een gele dobbelsteen met 4 ogen.

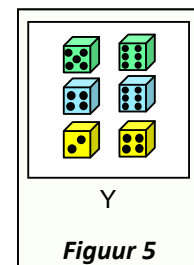


Figuur 4

Aangezien het aantal mogelijke ogen per dobbelsteen beperkt is (1 t/m 6), zullen in de populatie (zowel in het land waar deze familie woont als in de rest van de wereld) personen voorkomen die niet aan deze familie verwant zijn, maar die wel DNA-profielen hebben welke bij toeval lijken op de DNA-profielen van de familieleden. Dit is bijvoorbeeld het geval bij man Y en vrouw Z:

Bij man Y zien we het volgende DNA-profiel (figuur 5):

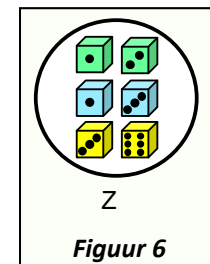
- een groene dobbelsteen met 5 ogen (welke we ook zien bij personen C en G) en een groene dobbelsteen met 6 ogen (welke we ook zien bij personen F en H)
- een blauwe dobbelsteen met 4 ogen (welke we ook zien bij personen C en G) en een blauwe dobbelsteen met 6 ogen (welke we ook zien bij personen F en H)
- een gele dobbelsteen met 2 ogen (welke we ook zien bij personen C en G) en een gele dobbelsteen met 4 ogen (welke we ook zien bij personen F en H)



Figuur 5

Bij vrouw Z zien we het volgende DNA-profiel (figuur 6):

- een groene dobbelsteen met 1 oog (welke we ook zien bij personen A, D, F en G) en een groene dobbelsteen met 2 ogen (welke we ook zien bij personen A, B, E en H)
- een blauwe dobbelsteen met 1 oog (welke we ook zien bij personen A, E en H) en een blauwe dobbelsteen met 3 ogen (welke we ook zien bij personen A, B, D en G)
- een gele dobbelsteen met 3 ogen (welke we ook zien bij personen A, D, E en G) en een gele dobbelsteen met 6 ogen (welke we ook zien bij personen B, D, E en H)



Figuur 6

**De halfbroer / halfzus vraagstelling:**

Vrouw G en man H twijfelen over hun familierelatie. Het vermoeden bestaat dat zij halfbroer en halfzus zijn met vrouw D en vrouw E als wederzijdse moeders en een onbekende gezamenlijke vader.

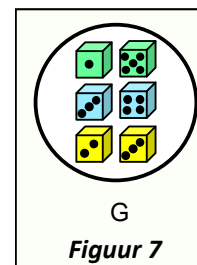
Met uitzondering van vrouw G en man H zijn alle familieleden overleden. Van de overleden familieleden is geen materiaal meer beschikbaar voor DNA-onderzoek.

Met andere woorden: alleen van vrouw G en man H kan een DNA-profiel worden gemaakt. De DNA-profielen van hun ouders moeten worden herleid uit de DNA-profielen van vrouw G en man H.

Het onderzoek levert de volgende DNA-profielen op:

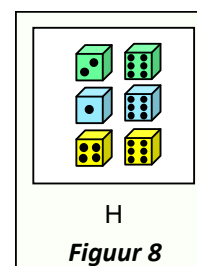
Vrouw G (*figuur 7*):

- een groene dobbelsteen met 1 oog en een groene dobbelsteen met 5 ogen
- een blauwe dobbelsteen met 3 ogen en een blauwe dobbelsteen met 4 ogen
- een gele dobbelsteen met 2 ogen en een gele dobbelsteen met 3 ogen



Man H (*figuur 8*):

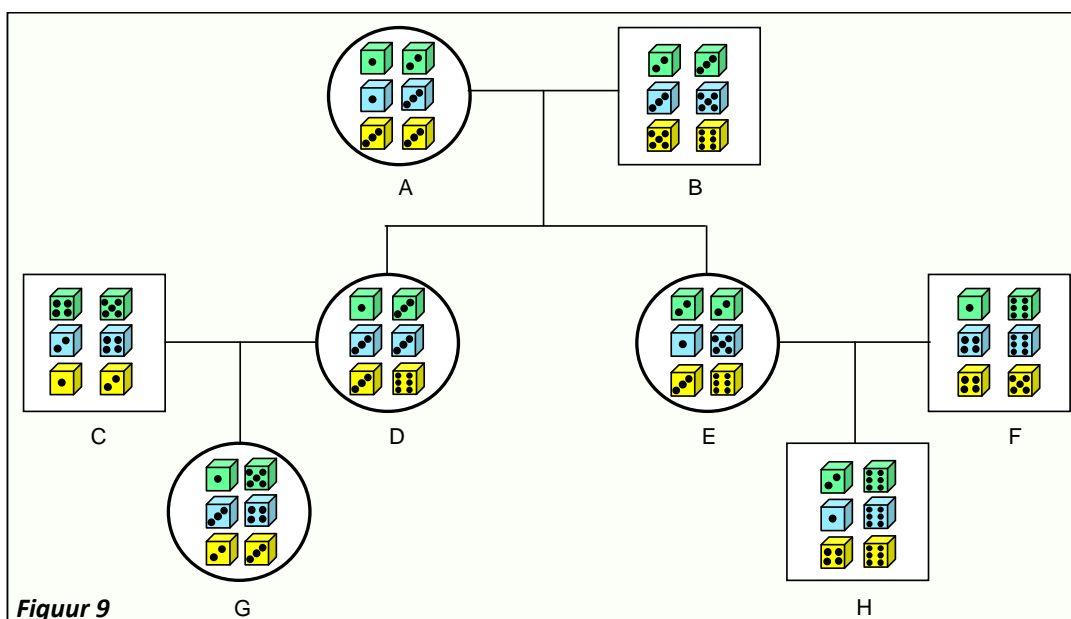
- een groene dobbelsteen met 2 ogen en een groene dobbelsteen met 6 ogen
- een blauwe dobbelsteen met 1 oog en een blauwe dobbelsteen met 6 ogen
- een gele dobbelsteen met 4 ogen en een gele dobbelsteen met 6 ogen



Vrouw G en man H hebben voor geen van de dobbelstenen een gelijk aantal ogen. Hieruit zou de conclusie getrokken kunnen worden dat vrouw G en man H niet aan elkaar verwant zijn.

**Er zijn echter ook andere mogelijkheden:**

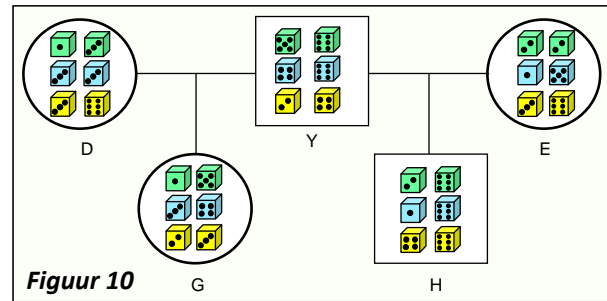
**Mogelijkheid 1:** Vrouw G en man H kunnen neef en nicht zijn, zoals in *figuur 9* is weergegeven en in de uitleg "DNA en overerving" op pagina 1 en 2 van deze folder wordt toegelicht.



**Mogelijkheid 2:** Vrouw G en man H kunnen halfbroer en halfzus zijn, met vrouw D en vrouw E als wederzijdse moeders en man Y als gezamenlijke vader (*figuur 10*).

In dit geval geldt:

- Vrouw G erft van man Y een groene dobbelsteen met 5 ogen, een blauwe dobbelsteen met 4 ogen en een gele dobbelsteen met 2 ogen.  
Van vrouw D erft zij een groene dobbelsteen met 1 oog, een blauwe dobbelsteen met 3 ogen en een gele dobbelsteen met 3 ogen.

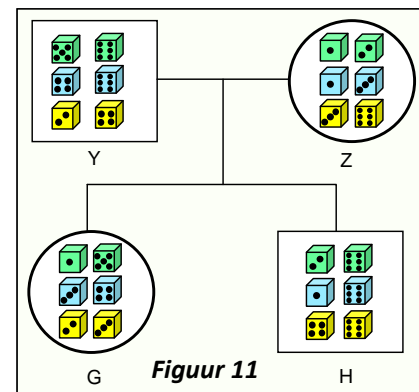


- Man H erft van man Y een groene dobbelsteen met 6 ogen, een blauwe dobbelsteen met 6 ogen en een gele dobbelsteen met 4 ogen.  
Van vrouw E erft hij een groene dobbelsteen met 2 ogen, een blauwe dobbelsteen met 1 oog en een gele dobbelsteen met 6 ogen.

**Mogelijkheid 3:** Vrouw G en man H kunnen “volbloed” broer en zus zijn, met vrouw Z als moeder en man Y als vader (*figuur 11*).

In dit geval geldt:

- Vrouw G erft van man Y een groene dobbelsteen met 5 ogen, een blauwe dobbelsteen met 4 ogen en een gele dobbelsteen met 2 ogen.  
Van vrouw Z erft zij een groene dobbelsteen met 1 oog, een blauwe dobbelsteen met 3 ogen en een gele dobbelsteen met 3 ogen.
- Man H erft van man Y een groene dobbelsteen met 6 ogen, een blauwe dobbelsteen met 6 ogen en een gele dobbelsteen met 4 ogen.  
Van vrouw Z erft hij een groene dobbelsteen met 2 ogen, een blauwe dobbelsteen met 1 oog en een gele dobbelsteen met 6 ogen.



### Conclusie:

Indien geen onderzoek kan worden verricht op DNA van (ten minste een aantal van) de veronderstelde ouders, kan het uiterst moeilijk of zelfs volledig onmogelijk zijn om te herleiden hoe de DNA-profielen van de ouders van vrouw G en man H er uit moeten hebben gezien en dus welke van de bovenstaande scenario's het meest waarschijnlijk is.

Dit geldt niet alleen voor (half)broer/(half)zus relaties, maar ook voor andere familierelaties zoals bijvoorbeeld neef/nicht, oom of tante/neef of nicht enz.

Deze onzekerheid, gekoppeld aan de hoge onkosten, is voor het FLDO de reden om dergelijke onderzoeken niet aan te bieden.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met het FLDO via het onderstaande postadres, telefoonnummer of e-mail adres.