

Kleurenblindheid bij meisjes

In Oslo werden 18121 schoolkinderen op het voorkomen van kleurenblindheid onderzocht. In de tabel is een deel van de resultaten van dit onderzoek weergegeven.

	aantal jongens	aantal meisjes
niet kleurenblind	8324	?
kleurenblind	725	?
totaal	9049	9072

Als aangenomen wordt dat het een monogene (door één gen veroorzaakte) eigenschap betreft en dat het gen recessief en X-chromosomaal is, kan op grond van de frequentie van kleurenblindheid bij de jongens het aantal kleurenblinde meisjes in de onderzoeksgroep voorspeld worden.

2p **12** Hoeveel meisjes in de onderzochte groep zullen naar verwachting kleurenblind zijn?

- A 58
- B 242
- C 275
- D 362
- E 567
- F 727

Het aantal kleurenblinde meisjes bleek significant lager te zijn dan verwacht. Een hypothese die een verklaring geeft voor het verschil tussen het aantal kleurenblinde meisjes dat werd verwacht en het aantal dat werd waargenomen luidt: "Het allel voor kleurenblindheid leidt bij afwezigheid van het Y-chromosoom in het chromosomenpakket tot verminderde levensvatbaarheid". Om deze hypothese te toetsen kun je onderzoek doen naar de verhouding tussen het aantal jongens en het aantal meisjes in een grote groep gezinnen waarin kleurenblindheid voorkomt. Als in deze gezinnen het aantal dochters naar verhouding niet minder is dan in gezinnen waarin kleurenblindheid niet voorkomt, wordt de hypothese verworpen.

Gekozen kan worden uit de volgende gezinnen:

- 1 gezinnen met een kleurenblinde vader;
- 2 gezinnen met een kleurenblinde moeder;
- 3 gezinnen met ten minste een zoon die kleurenblind is;
- 4 gezinnen met ten minste een dochter die kleurenblind is.

2p **13** Welke van deze gezinnen zijn geschikt als onderzoeksgroep?

- A alleen gezinnen uit groep 1 en 2
- B alleen gezinnen uit groep 3 en 4
- C alleen gezinnen uit groep 1 en 3
- D alleen gezinnen uit groep 2 en 4
- E alle vier de groepen zijn geschikt

Uit nader onderzoek bleek dat er twee genen, G en R, elk op een eigen locus van het X-chromosoom, bij het kleurenzien betrokken zijn. Het mutantgen g leidt tot groenblindheid en het mutantgen r tot roodblindheid.

Bij jongens zijn er met betrekking tot deze genen vier verschillende genotypen mogelijk, waarvan drie een vorm van kleurenblindheid tot gevolg hebben.

- 2p 14 Hoeveel verschillende genotypen met betrekking tot deze genen zijn er mogelijk bij meisjes en hoeveel van die genotypen leiden tot een vorm van kleurenblindheid?

	aantal genotypen	een vorm van kleurenblindheid
A	4	een
B	8	drie
C	8	vijf
D	9	drie
E	9	vijf
F	9	zeven