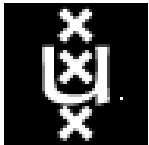


Meetinvariantie en de vergelijkbaarheid van vragen over groepen

Jelte M. Wicherts
Universiteit van Amsterdam
27-05-2009



Nederlandstalig Platform
voor Survey-Onderzoek

Voorbeeld “measurement bias”

Rekentest voor kinderen met redactiesommen.

“Twee spelers van een voetbalteam krijgen tijdens een wedstrijd een rode kaart. Hoeveel spelers blijven er dan in het team over?”

$$11-2 = 9$$

Maar als meisjes minder kennis hebben van voetbal, is deze som moeilijker voor meisjes....

Dit resulteert in een te lagere score voor meisjes!



Mellenbergh's (1989) definitie

Meetinvariantie gaat op wanneer:

*De verwachte score van een persoon op de test/het item, **gegeven de latente trek**, onafhankelijk is van groepslidmaatschap.*

Formeel: $F(Y|X,v) = F(Y|X)$

Waarbij $F(\cdot)$ de conditionele verdelingsfunctie van de testcores Y die latente trek X behoren te meten. v staat voor groepslidmaatschap

Meetinvariantie

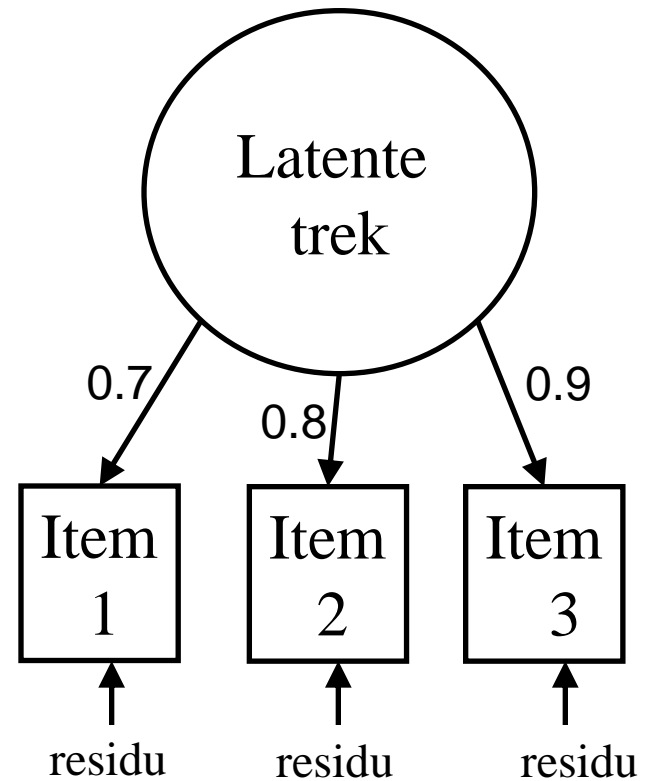
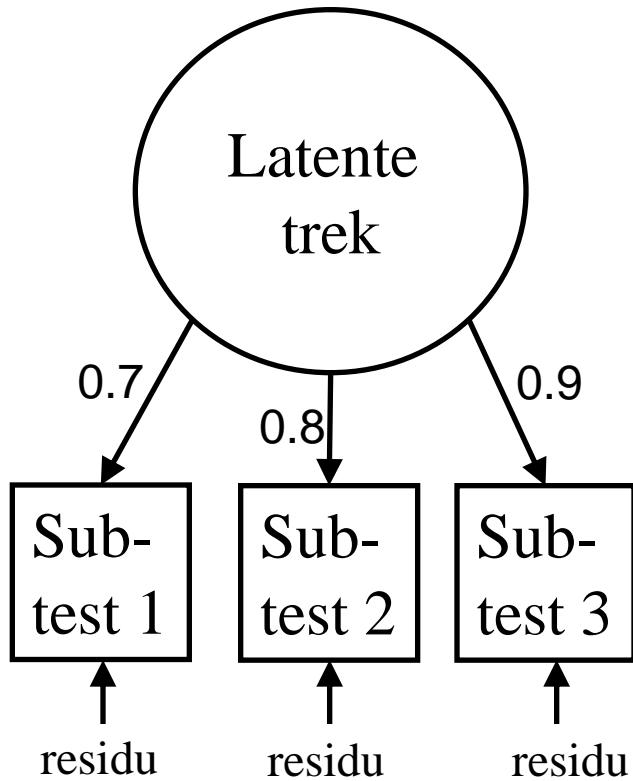
Heeft betrekking op de relatie tussen de waargenomen test/item score en de achterliggende trek.

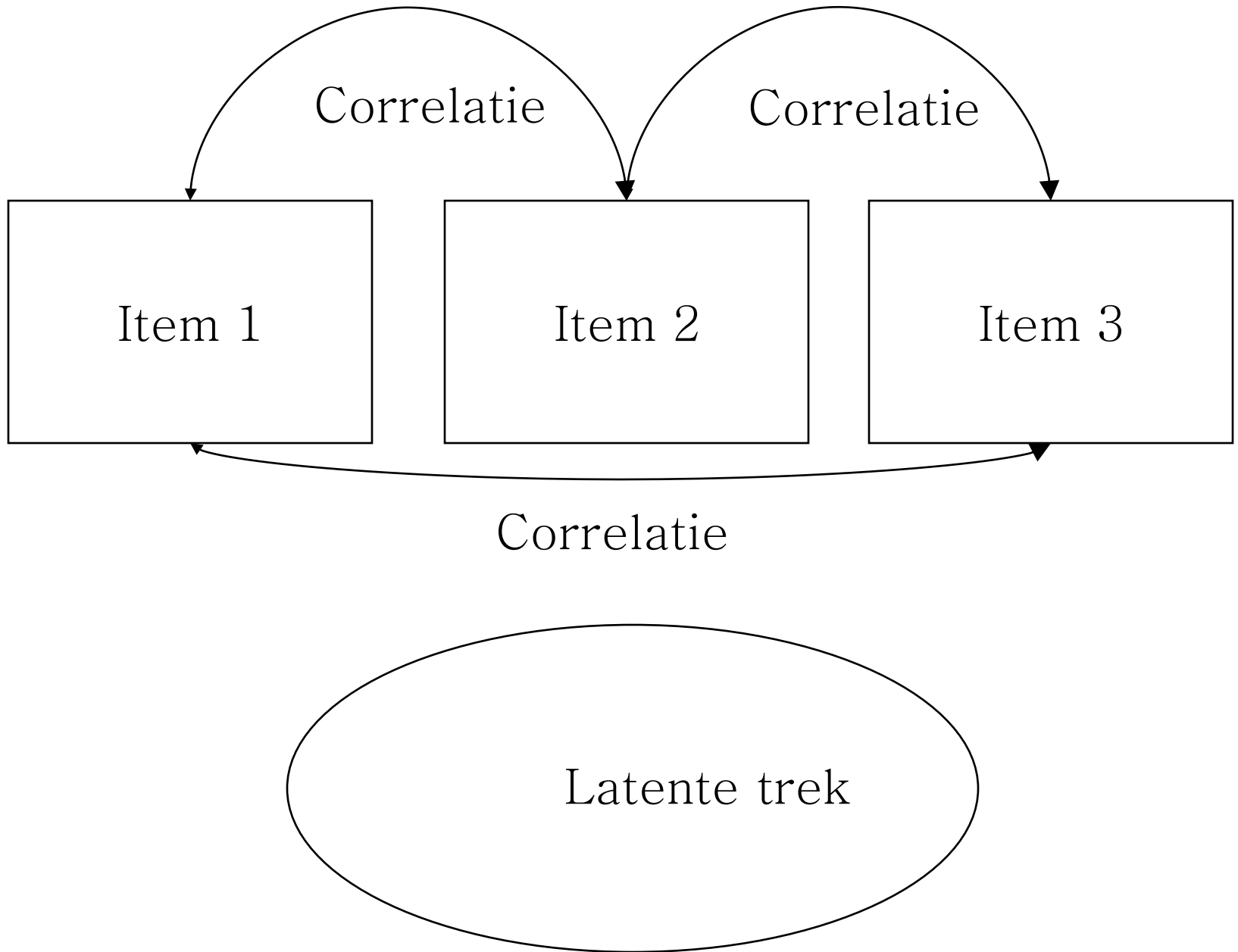
Deze relatie wordt beschreven aan de hand van een psychometrisch model

Meetinvariantie gaat op wanneer de relatie hetzelfde is over groepen.

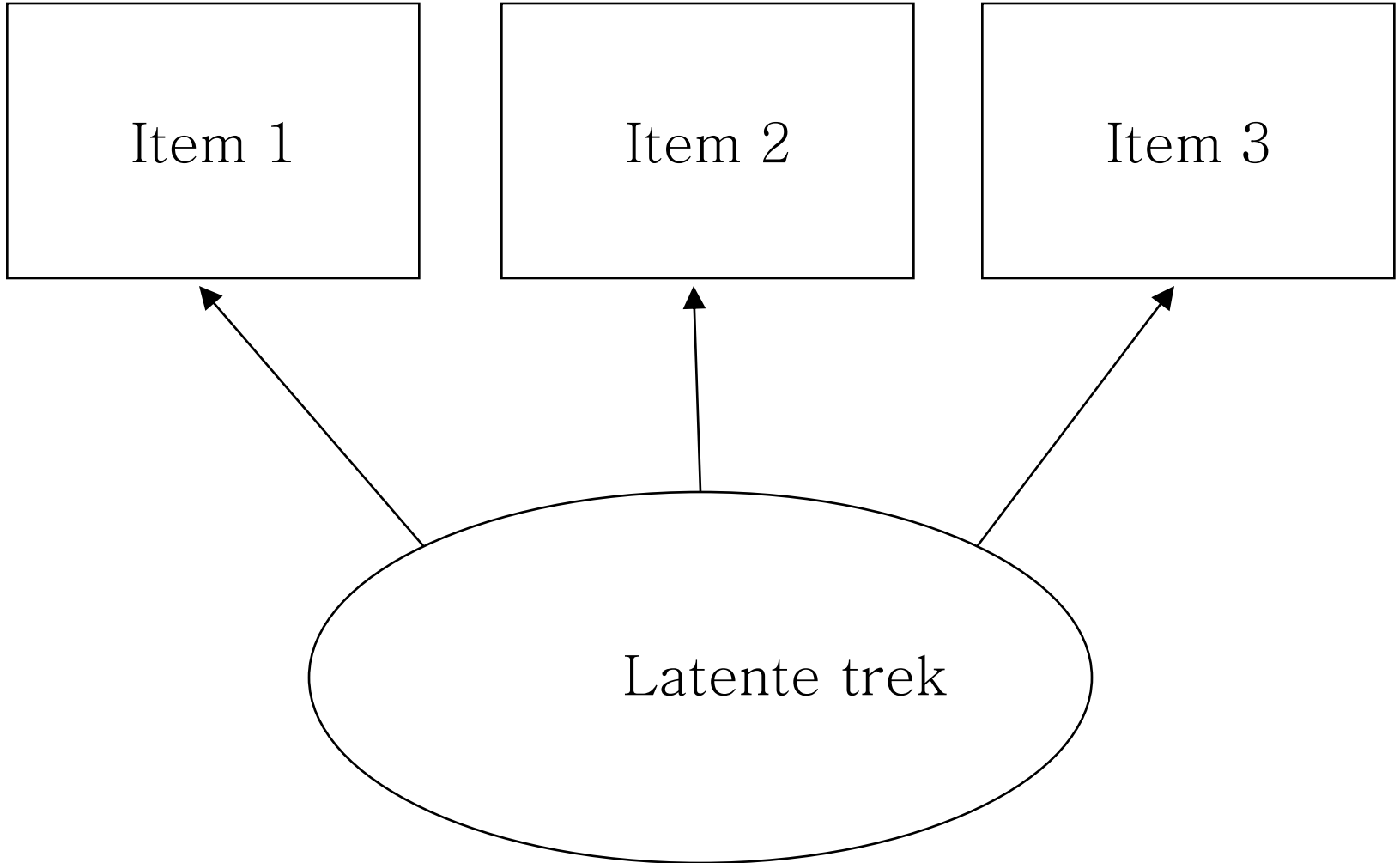
Factor model

Wordt gebruikt bij (bij benadering) normaal verdeelde gegevens.





Geen
Correlaties



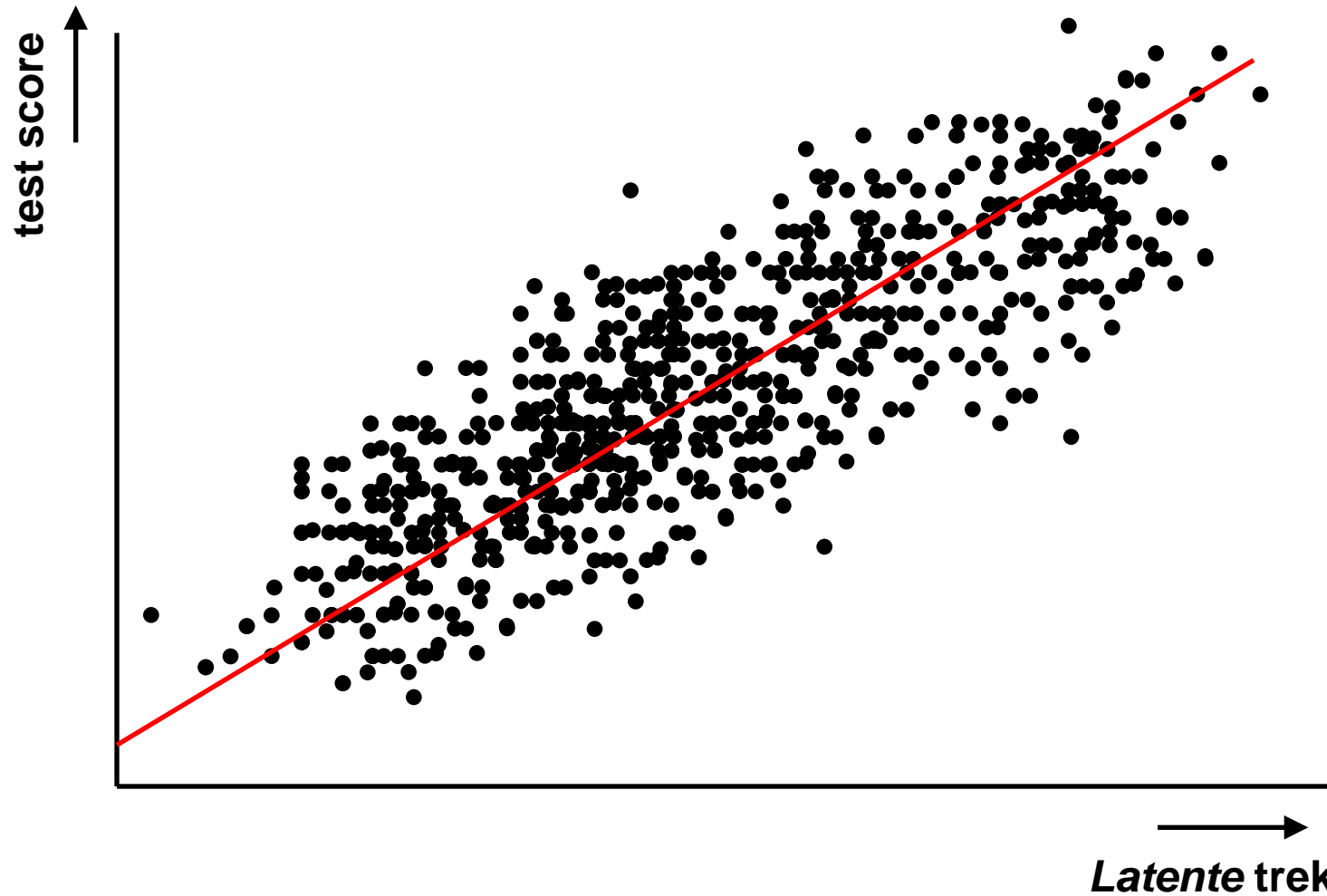
Factor model....

Waargenomen score = latente trek +
unieke vaardigheid +
toevallige meetfout
= residu

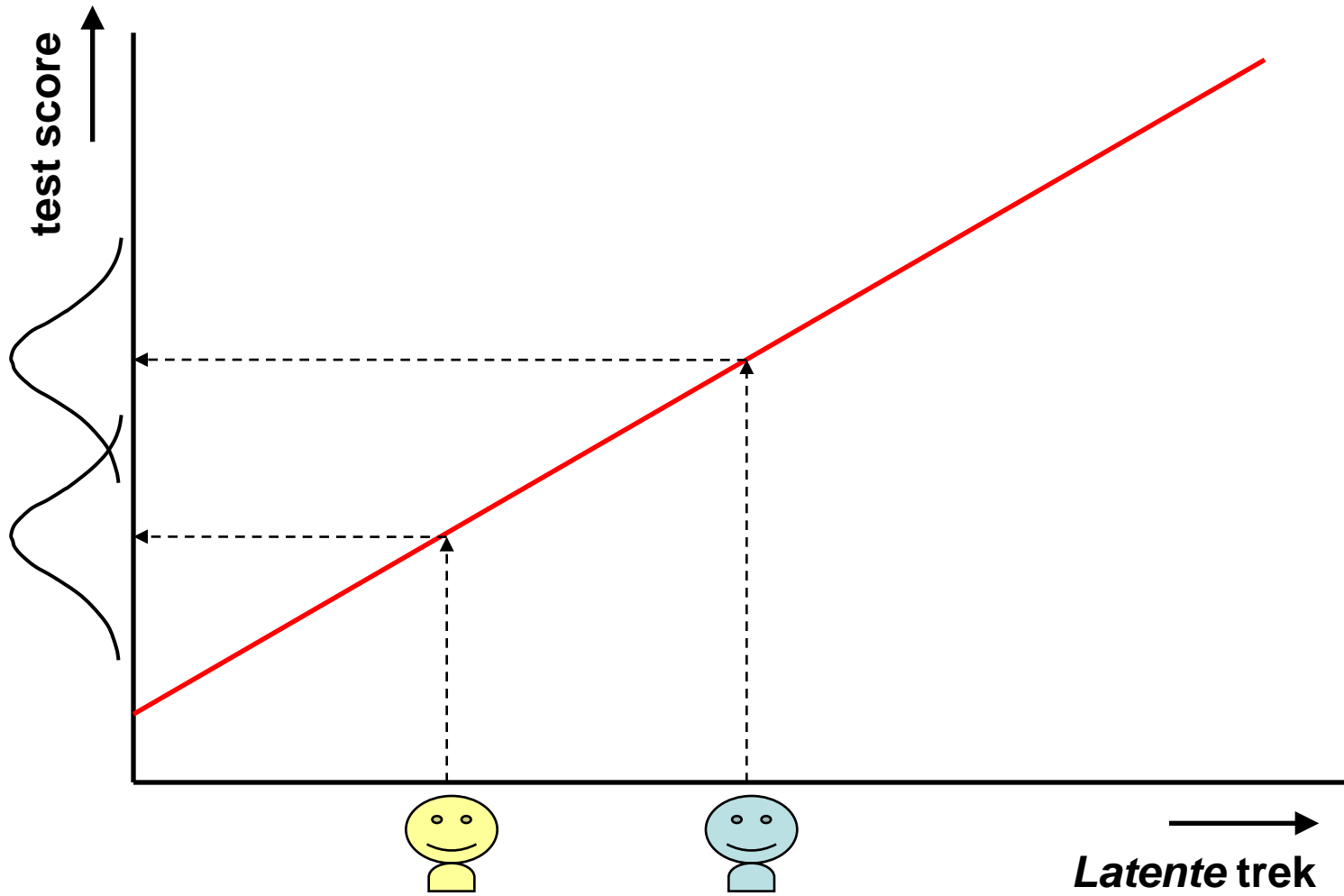
Waarg. score = gewicht X latente trek + residu

$$Y_j = b_0 + b_1 X_j + \text{residu}_j$$

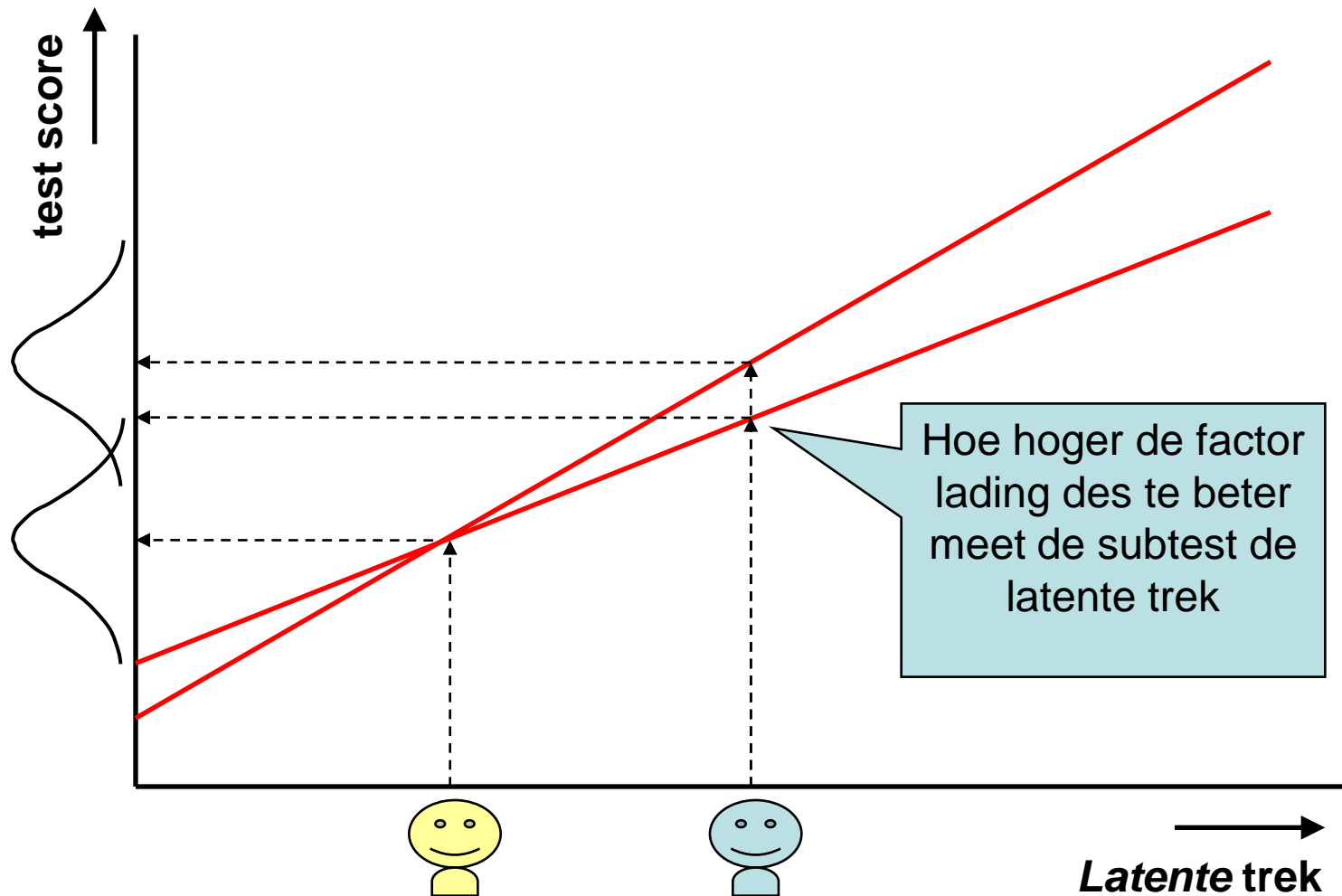
Lineaire regressie!



Niet waarneembaar!



Verskil in regressie-gewicht (factor lading)



Covarianties tussen subtests

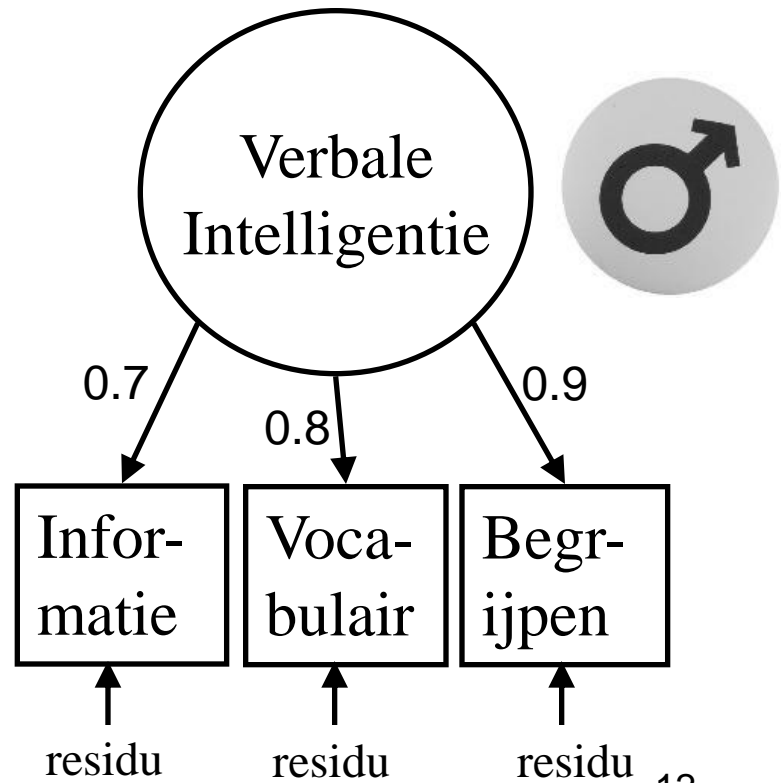
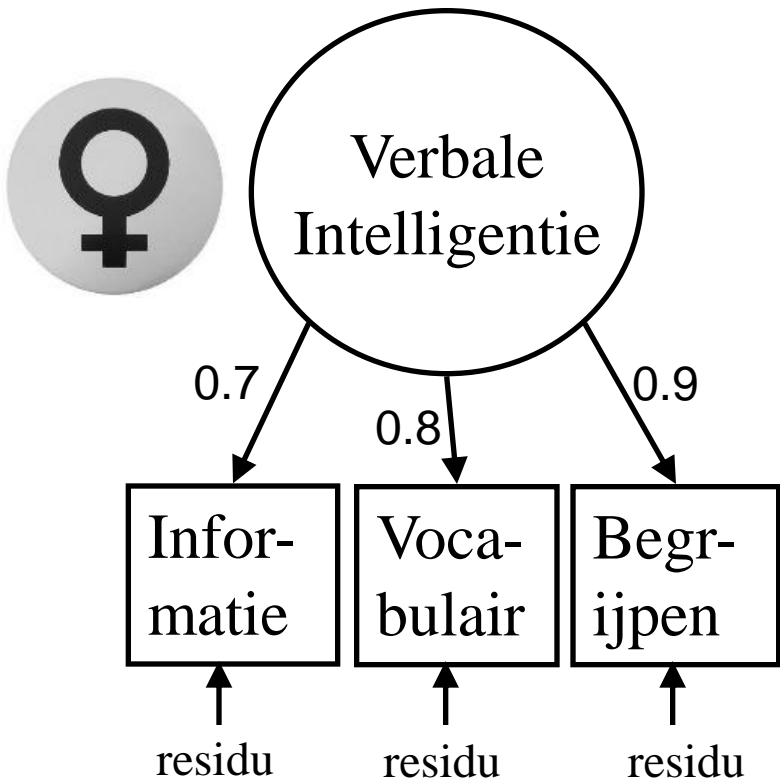


Factor ladingen bepalen & kijken of model past bij data

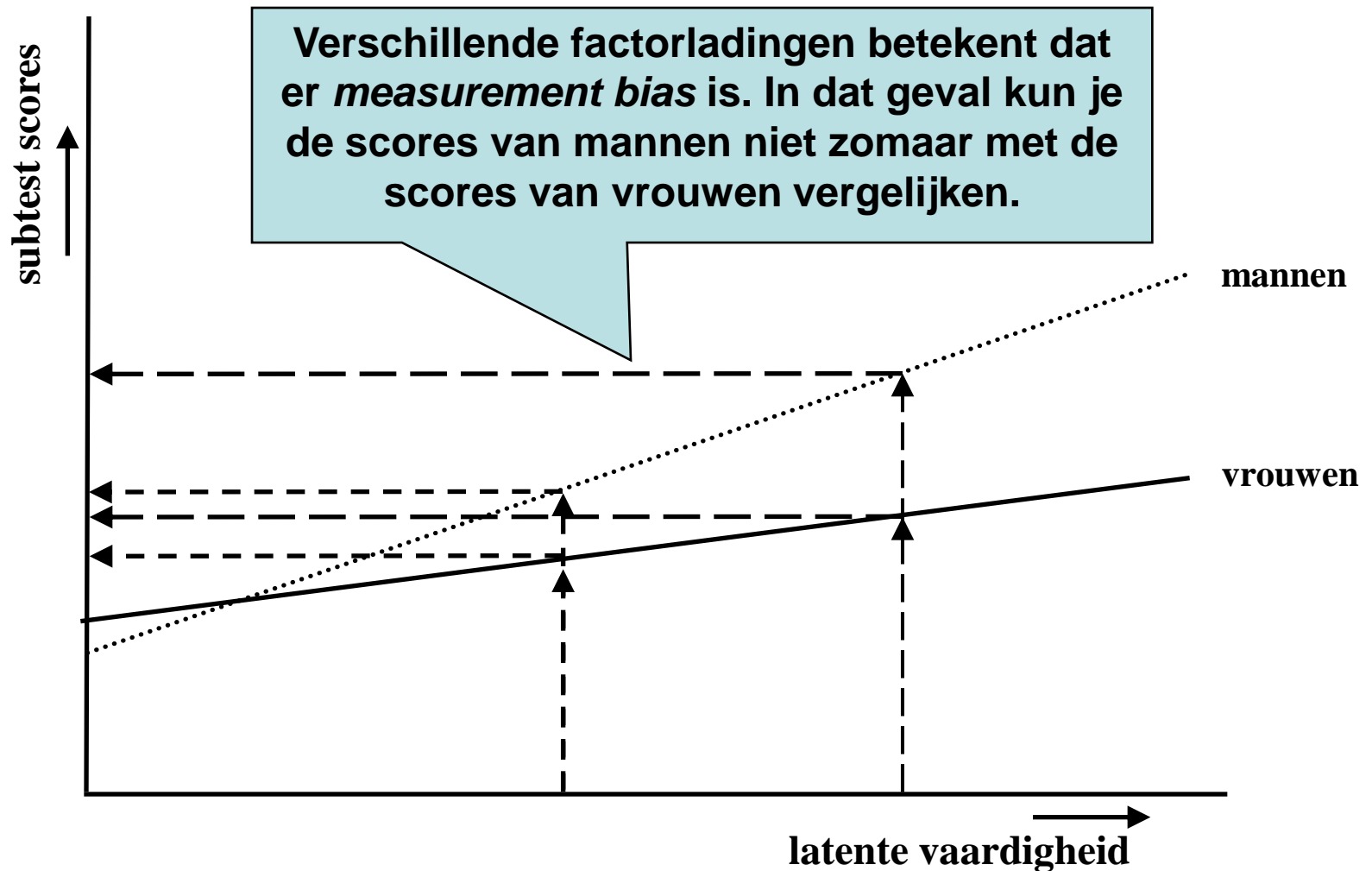
Covarianties tussen subtests



Factor ladingen bepalen & kijken of model past bij data



Zijn de factor ladingen wel hetzelfde voor mannen en vrouwen?



Factor-analyse in 2 groepen

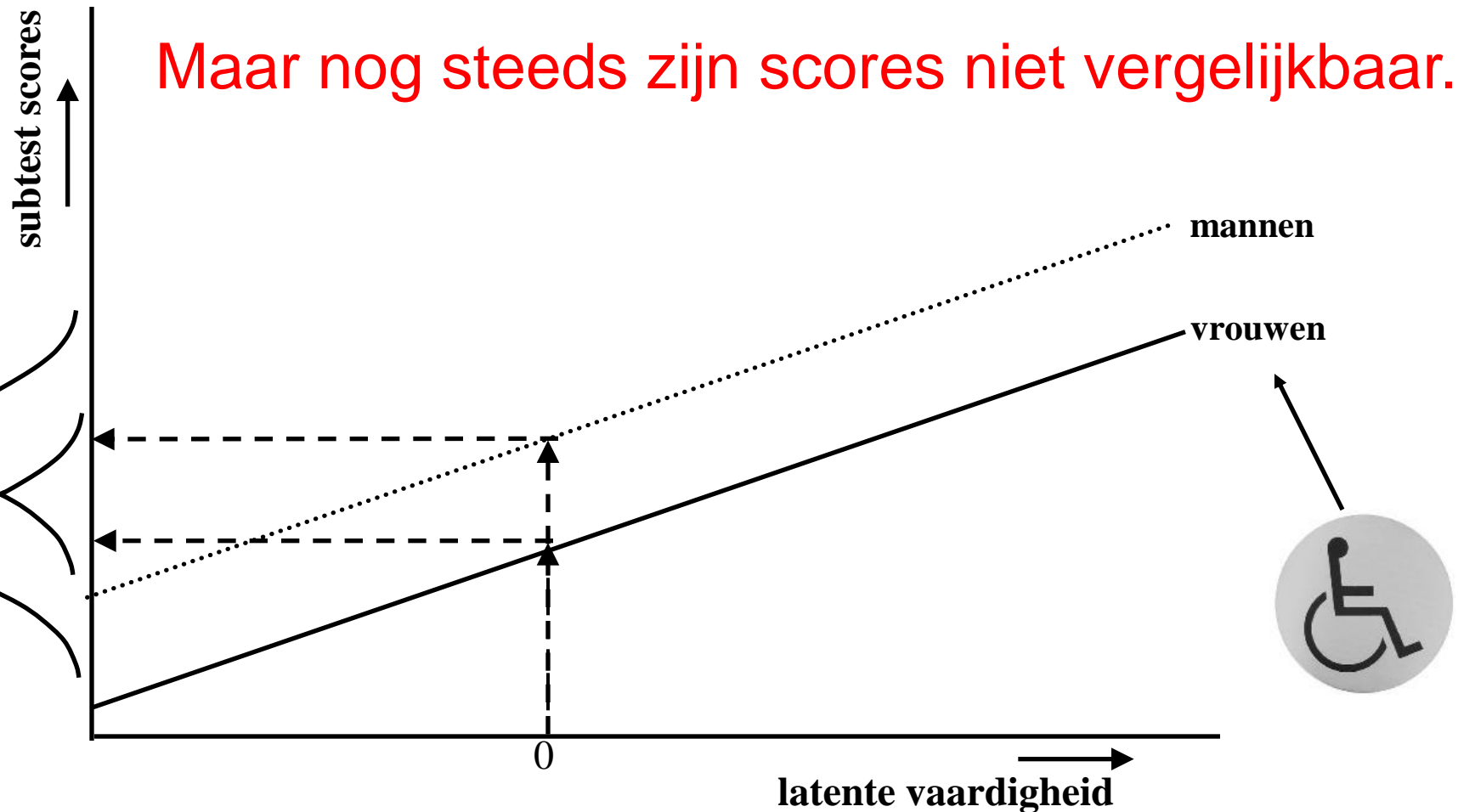
- Door het factor model te passen op covarianties *in elke groep* kunnen we de factor ladingen bepalen.
- Die factor ladingen moeten *hetzelfde* zijn over beide seksegroepen (=invariant over sekse)
- anders ben je iets anders aan het meten en zijn de scores onvergelijkbaar over sekse
- Bij verschillende factor ladingen is er sprake van measurement bias

Maar....

Gelijke factorladingen zijn een *noodzakelijke* voorwaarde voor meetinvariantie, maar ze zijn niet *voldoende*...

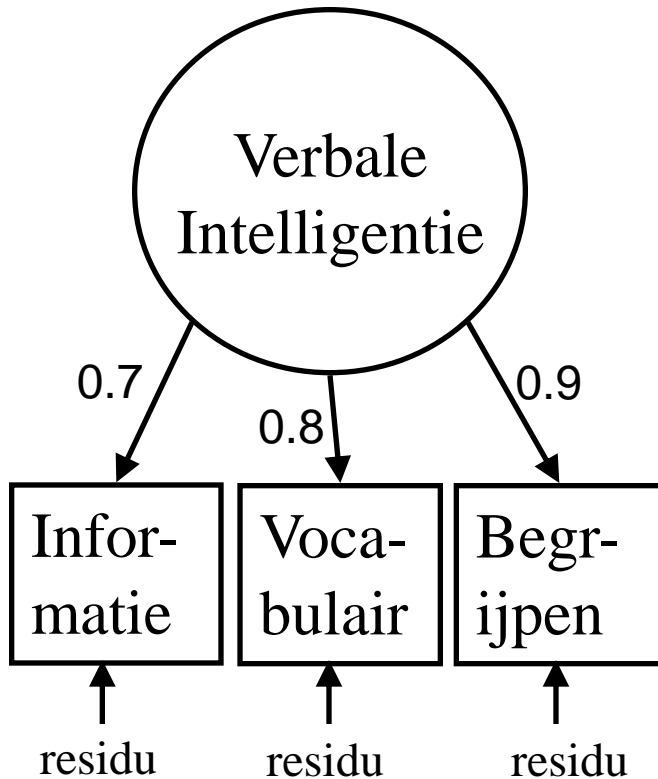
Factor ladingen sekse-invariant

Maar nog steeds zijn scores niet vergelijkbaar.



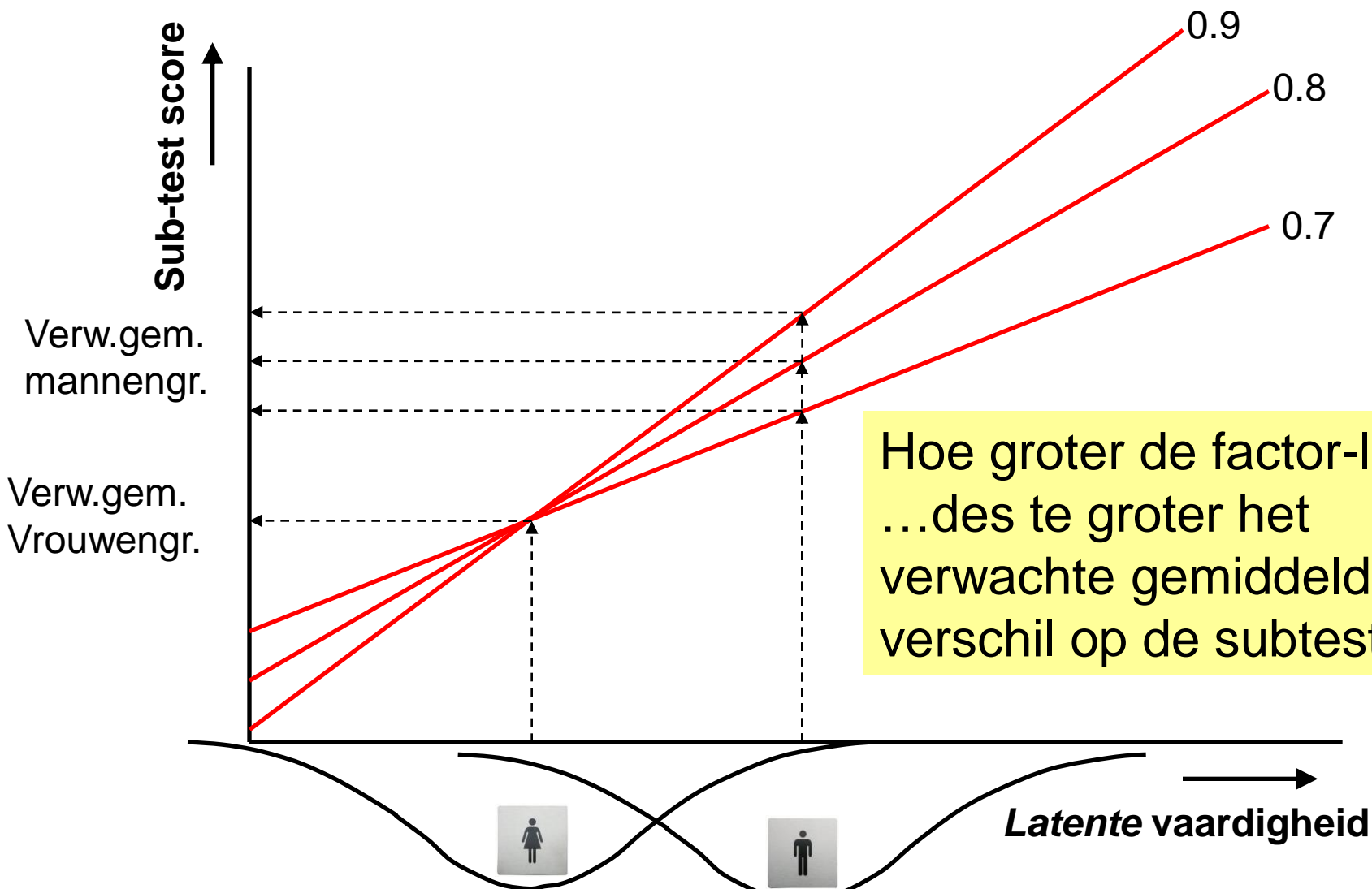
Hoe doen we dat?

Als het gemiddelde-verschil tussen mannen en vrouwen op de 3 subtests komt door verschillen in verbale intelligentie...

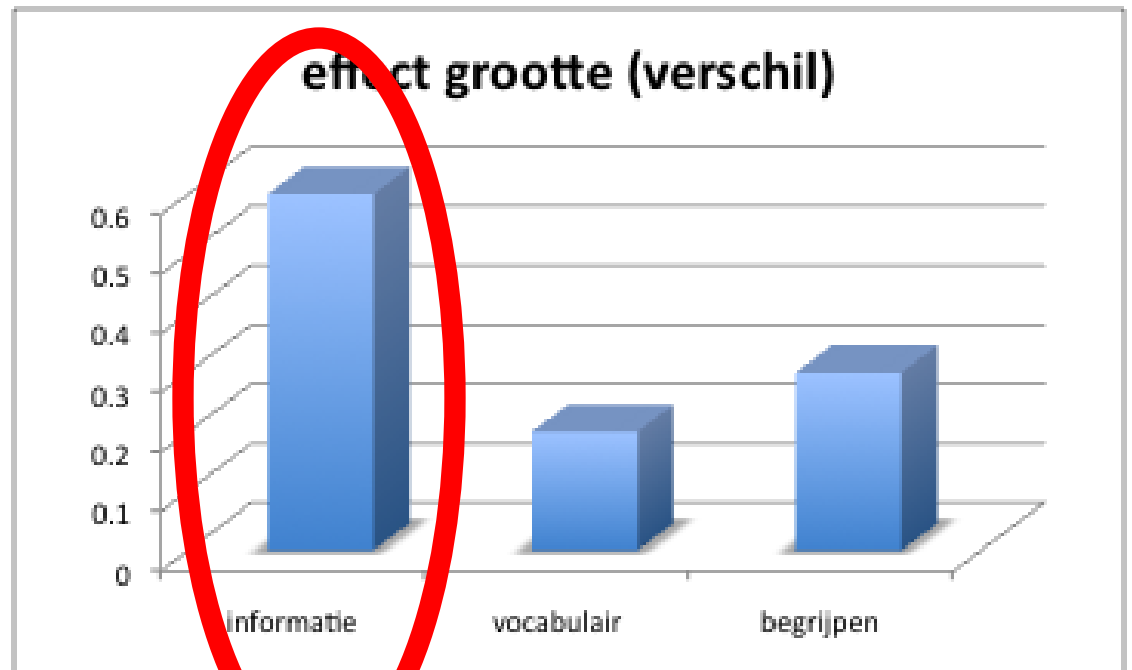
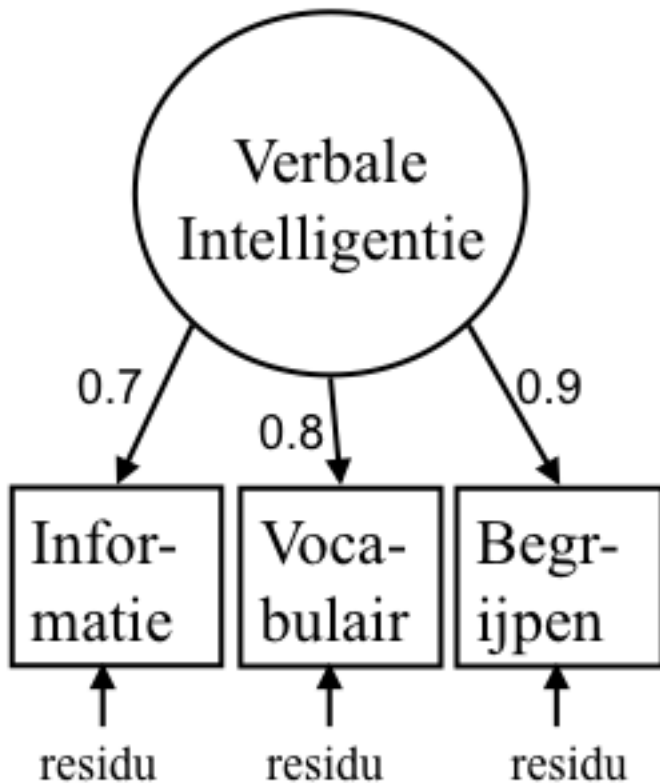


dan moeten die verschillen wel *in lijn* zijn met de factorladingen.

Factor ladingen verschil

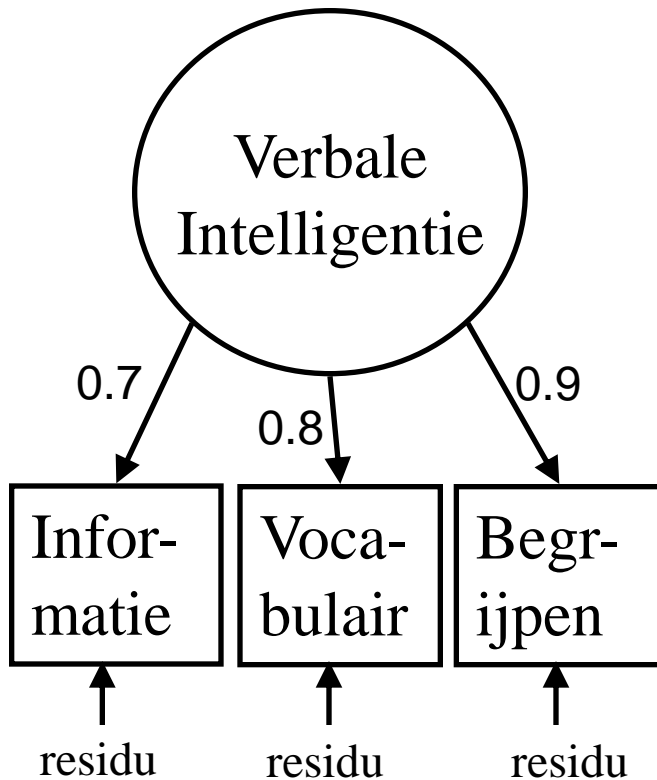


Groepsverschil



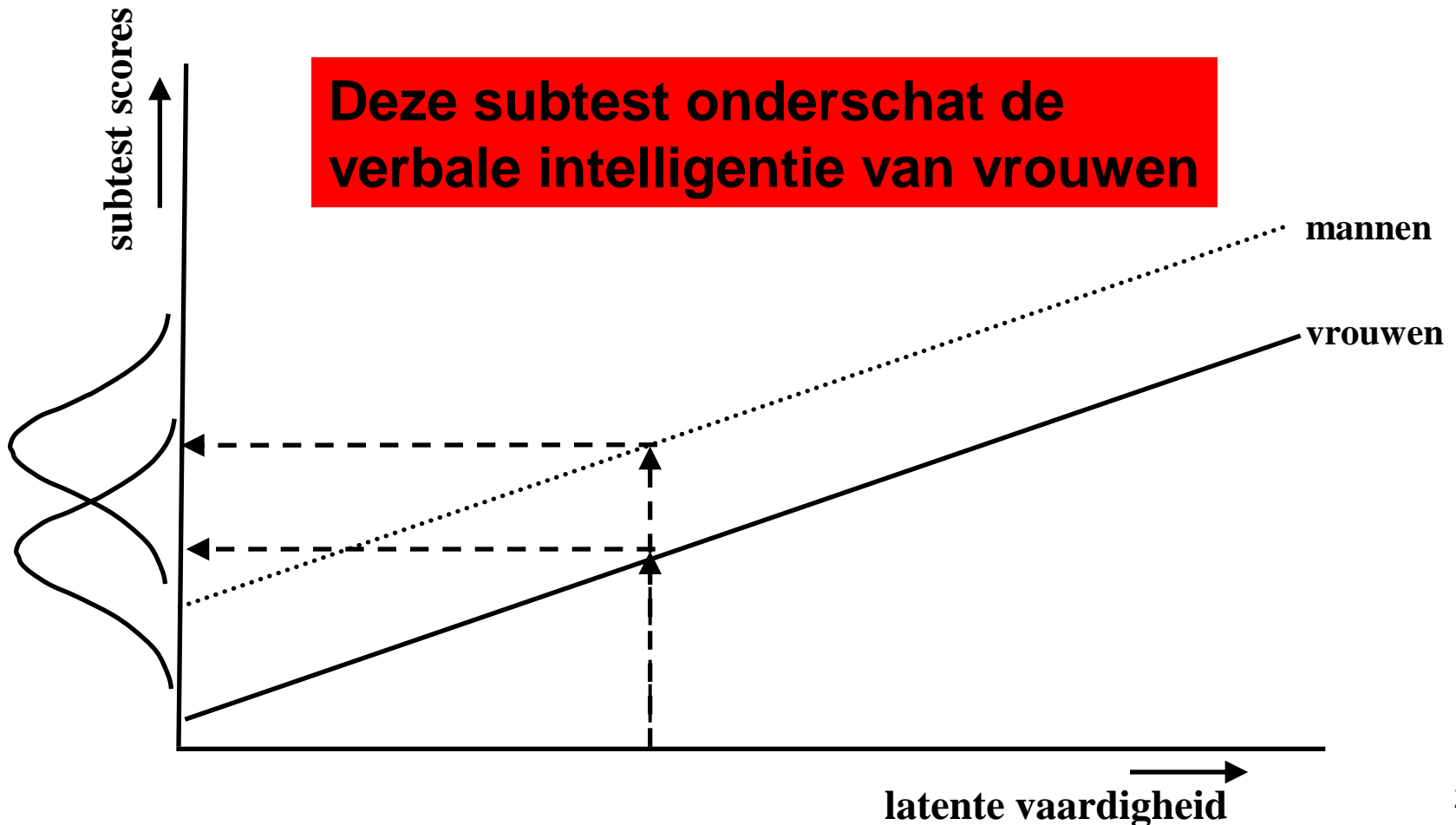
Geen meetinvariantie

Het gemiddeldeverschil is het grootst op de “slechtste indicator” van verbale intelligentie.



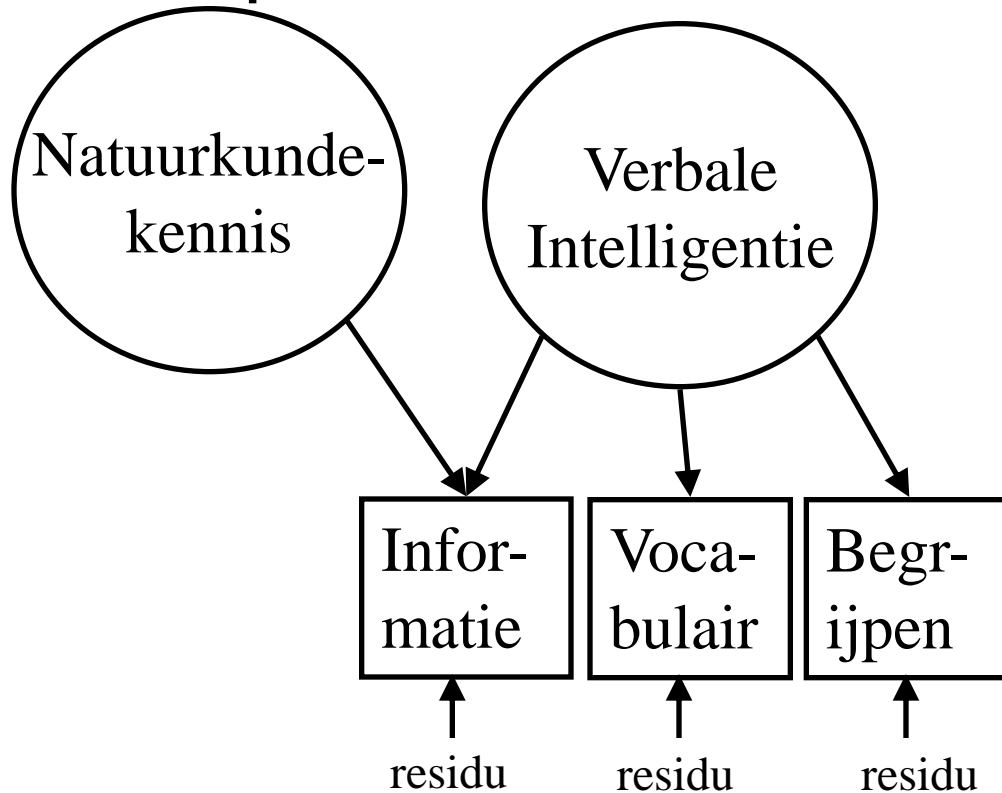
Inconsistent met het model.

Measurement bias in de informatie subtest



1-factor model?

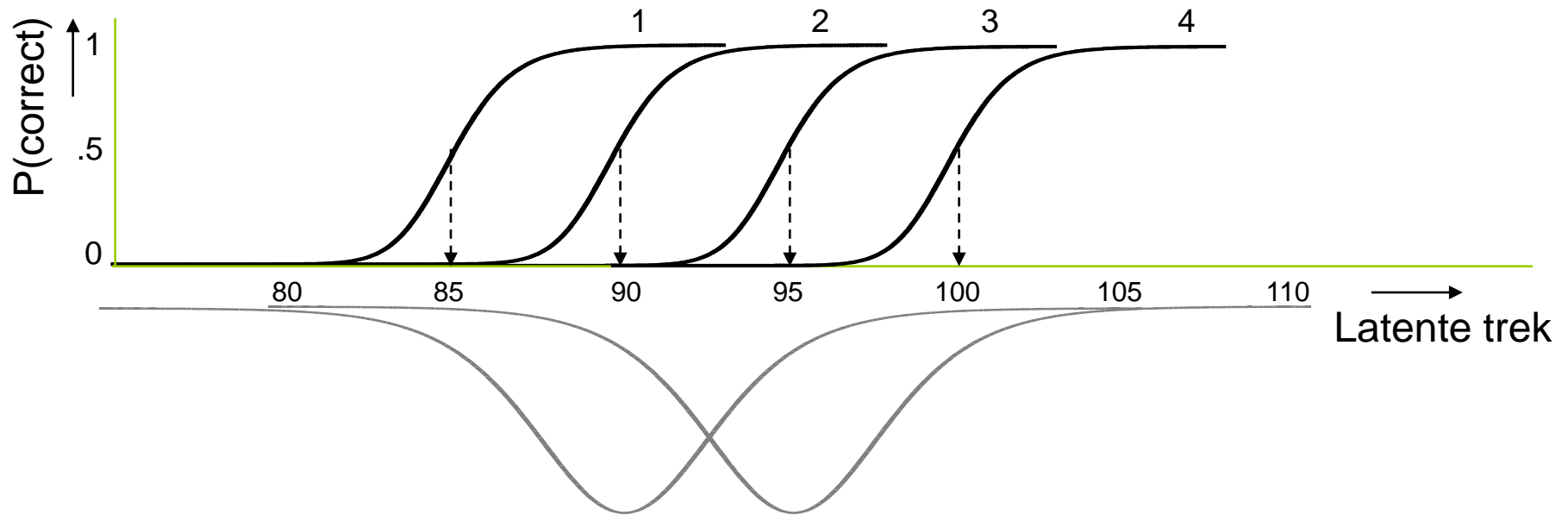
Mogelijk is er sprake van een extra variabele waarop er een sekseverschil is....



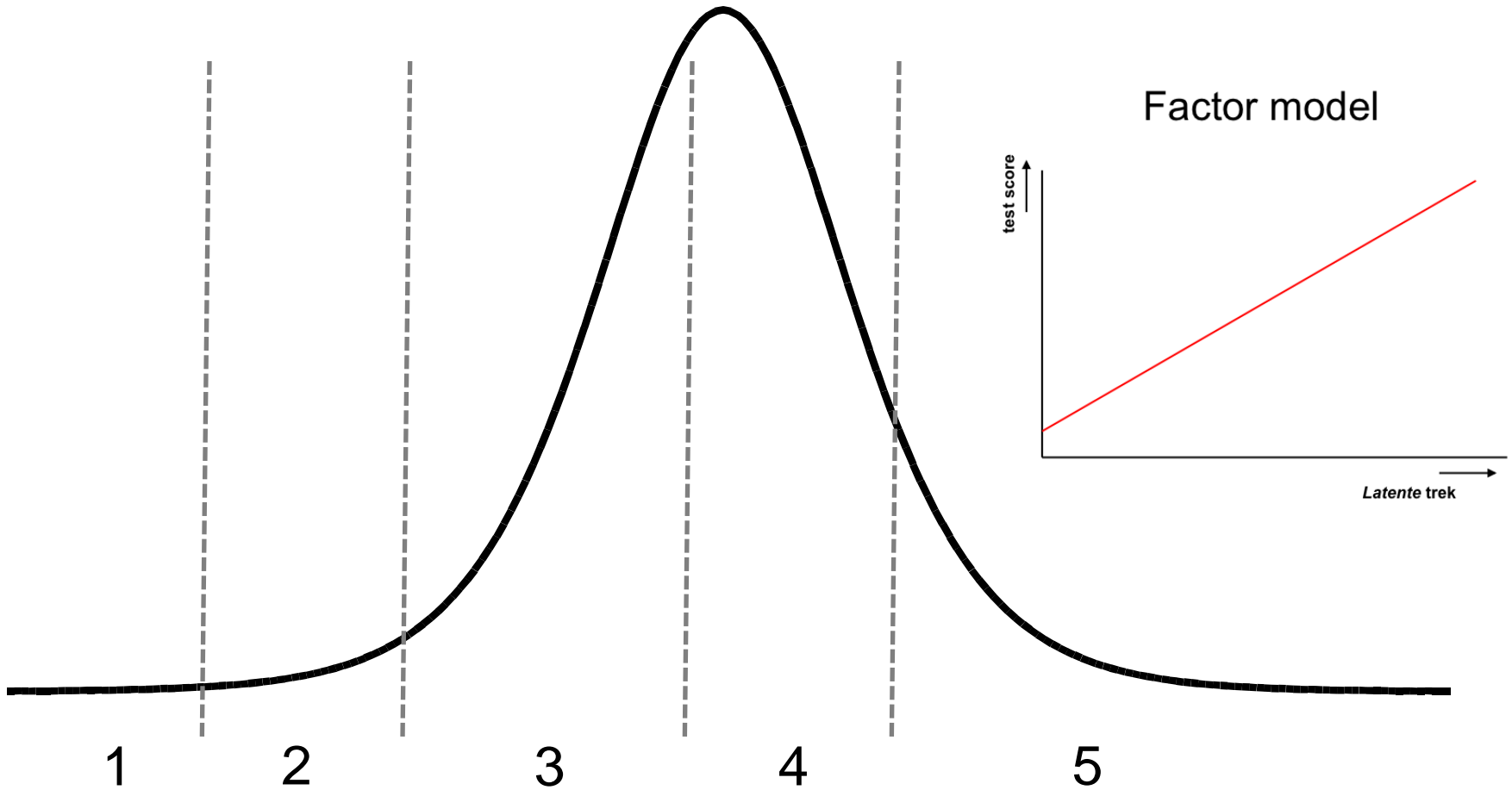
Meetinvariantie

- Betekent dat 2 personen met dezelfde latente vaardigheid uit verschillende groep dezelfde verwachte waarde op de test moeten hebben.
- Betekent dat de meet-parameters gelijk moeten zijn over groepen
- Kunnen de gemiddeldeverschillen op manifeste testcores tussen groepen worden verklaard aan de hand van groepsverschillen op latent niveau? Zo ja: meetinvariantie; Zo nee; meetonzuiverheid of measurement bias

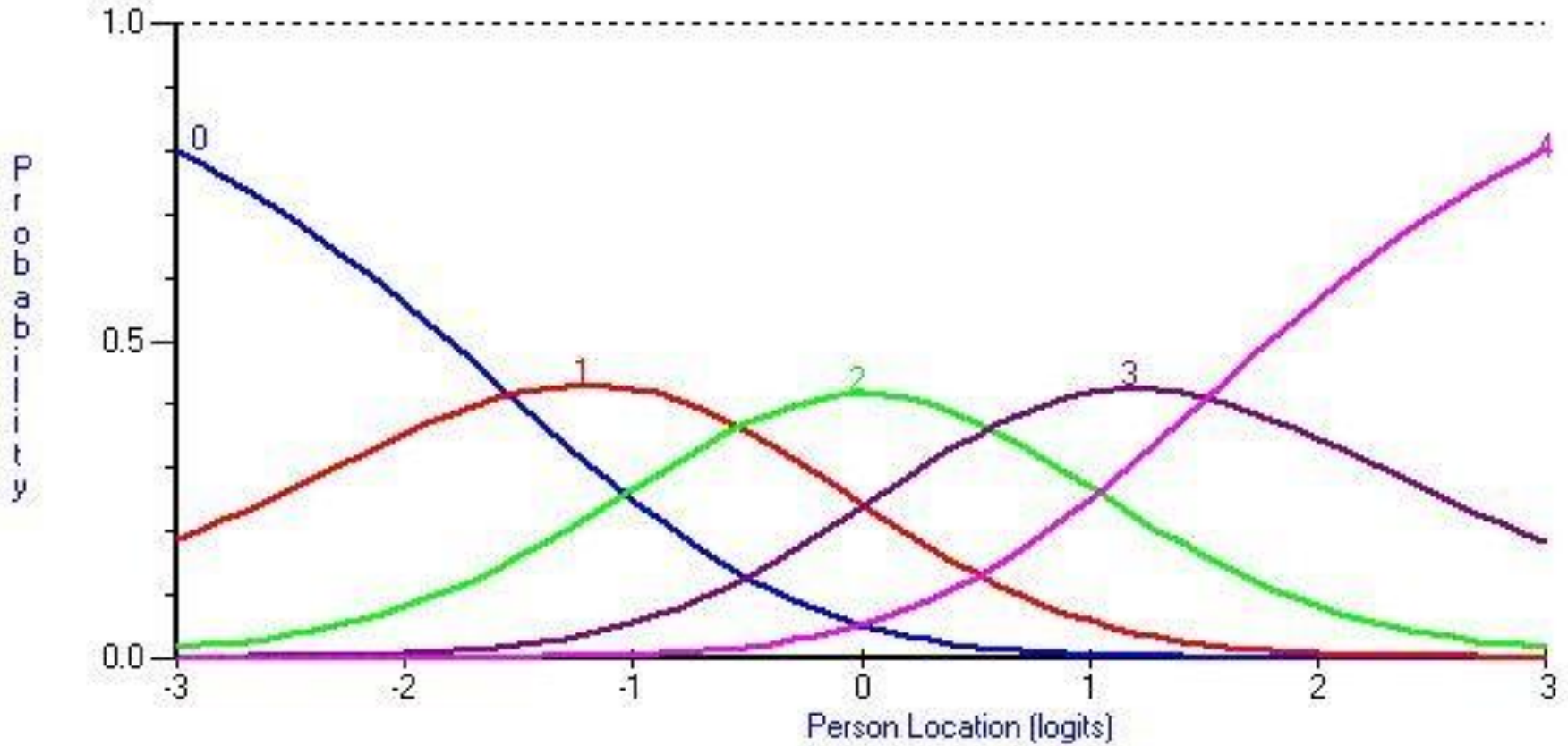
Rasch model



Ordinale item scores



Polytome IRT



Dus...

Met psychometrische modellen kan de relatie tussen test scores en de achterliggende trek geschat worden.

Dit biedt de mogelijkheid om na te gaan of de test/het item *hetzelfde* meet in verschillende groepen.