

# Inteling en lynteling

Inteling verhoog die waarskynlikheid dat 'n dier twee kopieë van dieselfde geenvariant (alleel, of vorm van die geen) van 'n gemeenskaplike voorouer erf. Met ander woorde, hoe nader verwant die ouers is, hoe groter is die kans dat sekere gene in die nageslag in 'n homosigotiese (presies dieselfde) vorm voorkom.

Daar bestaan steeds verwarring oor die verskil tussen inteling en lynteling. Daar word soms grappenderwys gesê dit is lynteling as dit werk, en inteling as dit nie werk nie. Ander wanopvatting is dat inteling slegs na uiterste parings soos broer x suster verwys, terwyl lynteling ouer x kind-parings sou wees. Hierdie sienings is nie geneties korrek nie. Beide hierdie parings is bloot vorme van inteling met hoë intensiteit en behoort in praktyk ten alle koste vermy te word.

## Wat is inteling?

Inteling kan meer presies omskryf word as die paring van verwante individue wat die waarskynlikheid verhoog dat allele identies deur afstamming (*identity by descent*) is, en dus tot verhoogde homosigositeit (dieselfde weergawe van 'n geen van albei ouers gekry) in die nageslag lei.

Inteling kom tot 'n mate in alle rasse voor, veral in geslote populasies, waar geen nuwe teeldiere van buite die populasie ingesluit word nie. 'n Belangrike punt om te onthou, is dat inteling nie iets is wat bloot 'aan' of 'af' is nie, maar 'n deurlopende proses is wat oor tyd opbou.

**Tabel 1: Inteling wat plaasvind vanuit spesifieke parings.**

Paring	Inteling
Ouer x nageslag	25%
Volbroer x volsuster	25%
Halfbroer x halvesuster	12.5%
Gemeenskaplike grootouer	6.25%
Gemeenskaplike groot-grootouer	3.125%

## Die nadele van inteling

Die primêre biologiese gevolg van inteling is verhoogde homosigositeit. Dit het verskeie belangrike implikasies:

## Inteel-agteruitgang (inbreeding depression)

Inteel-agteruitgang of inteelverval is een van die konsekwentste en breedsgedokumenteerde verskynsels in genetica, met bewyse uit honderde studies en verskeie grootskaalse meta-analises oor 'n wye reeks spesies. Tipiese gevolge sluit in laer vrugbaarheid, swakker lam-/kalfoorlewing, verminderde groeitempo en laer weerstand teen siektes. Hierdie effekte is veral duidelik in eienskappe met lae oorerflikheid, soos reproduksie en oorlewing.

## Blootstelling van skadelike allele

Populasies dra van nature 'n hoeveelheid resessiewe, nadelige mutasies. Inteling verhoog die kans dat hierdie allele in dubbele vorm in diere kombineer en dus tot uitdrukking kom.

## Verlies aan genetiese diversiteit

Inteling lei tot 'n afname in genetiese variasie (alleel-diversiteit). Dit beperk toekomstige seleksierespons, aanpasbaarheid tot veranderende omgewings en weerstand teen nuwe siektes.

## Langtermyn risiko vir klein populasies

Wat die langtermyn risiko vir klein of geïsoleerde populasies waar daar nie onverwante diere is om mee te teel nie betref, kan toenemende inteling bydra tot 'n negatiewe spiraal van laer prestasie, beperkende seleksie-opsies, kleiner doeltreffende populasiegrootte en 'n verdere toename in inteling. Hoewel inteling selde die enigste oorsaak is dat 'n populasie sal uitsterf, kan dit die risiko daarvan wesenlik verhoog.

## Kan intelingseffekte omgekeer word?

Paring van ingeteelde diere met onverwante diere kan (a) heterosigositeit (die kans dat die dier twee verskillende weergawes van 'n geen van sy ouers erf) vinnig verhoog en (b) fenotipiese prestasie en oorlewing verbeter. Dit beteken egter nie dat die onderliggende genetiese las volledig mag verdwyn nie. Die effek word wel onmiddellik versag, maar nie noodwendig permanent uitgeskakel nie. Dit verg steeds goedbeplande en berekende parings.

## Bestuur inteling in 'n ras

Aangesien inteling moeilik is om heeltemal in geslote populasies te vermy, is die bestuur daarvan uiters belangrik. Belangrike beginsels sluit in:

- Beperk die gebruik van enkele dominante ramme/bulle (*popular sire syndrome*).
- Gebruik 'n breë basis van manlike diere.
- Monitor intelingkoëffisiënte (F) deur gebruik te maak van die hulpmiddels wat SA Stamboek beskikbaar stel.
- Beplan parings om onnodige verwantskappe te vermy.

As praktiese riglyn word dikwels voorgestel dat inteling onder ongeveer 6,25% gehou word (gelykstaande aan 'n eerste-neef paring), hoewel risiko geleidelik toeneem met elke verdere styging.

## Wat is lynteling?

Lynteling is 'n beheerste vorm van inteling

Tabel 2: Verskille tussen inteling en lynteling.

Kenmerk	Inteling	Lynteling
Beplanning	Dikwels onbeplan	Doelbewus en gestruktureer
Tempo van inteling	Kan vinnig wees	Stadiger en beheersd
Risiko	Hoër	Verminder, maar nie nul nie
Seleksie	Nie noodwendig streng	Krities belangrik

waarin telers doelbewus fokus op die genetiese invloed van 'n spesifieke uitstaande voorouer. Die doel van lynteling is om eensyds gewenste eienskappe te stabiliseer en andersyds genetiese eenvormigheid binne 'n lyn te verhoog.

Dit word bereik deur:

- Parings tussen meer ver-verwante individue (bv. klein-neef x klein-niggie).
- 'n Stadiger toename in inteling oor generasies.
- Streng seleksie teen enige nadelige eienskappe (die veilige opsie is steeds om draers van ongewenste mutasies deur genomiese toetse te identifiseer).

## Lynteling vs inteling

Geneties gesproke is daar geen fundamentele verskil in die proses nie. Die verskil lê in bestuur en intensiteit.

Dit is dus meer akkuraat om te stel dat lynteling nie 'n alternatief tot inteling is nie, maar 'n **strategiese toepassing** daarvan.

## Wanneer is inteling nuttig?

Hoewel dit risiko's inhou, kan inteling in sekere omstandighede 'n positiewe rol speel:

- Stabilisering van gewenste eienskappe – **nie aanbevole nie**.
- Identifisering van resessiewe defekte (baie veiliger en meer doeltreffend met genomiese toetsing!).
- Ontwikkeling van nuwe rasse.

As gevolg van die inherente gevare gekoppel aan inteling, geld die volgende **streng vereistes**:

- 'n Baie duidelike vooraf-ontwikkelde, wetenskaplik-gefundeerde plan en program.
- Deeglike rekordhouding en streng evaluasie.

- Voortdurende monitoring van die voorkoms van ongewenste allele – die beste praktyk is deur middel van genomiese toetse.
- Streng seleksie, veral teen die ongewenste effekte van inteling.
- Bewuste bestuur van intelingsvlakke.

## Wat die natuur ons leer

Die argument dat inteling aanvaarbaar is omdat dit 'in die natuur voorkom', is misleidend. Natuurlike populasies toon oorweldigend dat inteling vermy word waar moontlik en waar dit wel voorkom, dikwels met meetbare nadele gepaard gaan.

**Figuur 1: Die prys van inteling.**



**Die natuur vermyn inteling aktief**

Verskeie spesies het ontwikkelde meganismes om inteling te beperk:

**Dispersie van jong diere:** By spesies soos leeus (*Panthera leo*), olifante (*Loxodonta africana*) en wolwe (*Canis lupus*) verlaat jong mannetjies hul geboortegroepe voordat hulle teel. By voëls is dit gewoonlik die wyfies wat hulle geboortegroep verlaat.

**Gedragsvoorkeure:** Individue vermyn dikwels paring met bekende familieledes, selfs wanneer dit moontlik is. Reuk gekoppel aan die MHC- (*major histocompatibility complex*) geenkompleks, vokale klanke, visuele bekendheid en assosiasies vroeg in die diere se lewens, speel 'n rol in die herkenning van verwantes. Voorbeelde hiervan is eekhorings wat parings vermyn tussen individue wat saam grootgeword het, asook mandril-ape en muise.

**Genetiese keuse van 'n maat:** By ander knaagdier, voëls en visse (en mense) speel paringskeuse gegrond op genetiese verskille (individue verkies maats met ander geenvariante wat kodeer vir hulle immuunstelsel (MHC-gene), 'n groot rol. Dit verseker dat immuunvermoë van die nageslag verbeter.

Verdere meganismes is die vermenging van

diere tydens migrasie of tydens samestelling van paringsgroepe (salm, seeskilpaaie, migrerende hoefdier), reprodutiewe onderdrukking in sosiale stelsels. In sosiale spesies is daar slegs 'n paar individue wat voortplant waardeur die paring van na-verwante diere voorkom word, soos meerkatte waar dominante wyfies die reproduksie van hulle dogters onderdruk, molrotte waar slegs die koningin en 'n paar mannetjies kan teel en wolwe, waar slegs die alfapaar kan reproduseer. Selfs in die insekewêreld is daar genetiese verenigbaarheidstelsels in plek wat inteling verhoed.

Hierdie meganismes dui daarop dat natuurlike seleksie genetiese diversiteit bevoordeel en inteling beperk.

**Wat gebeur as inteling nie vermyn word nie?**

In klein of geïsoleerde populasies waar inteling onvermydelik raak, word die gevolge duidelik. Die volgende dien as enkele voorbeelde en illustreer inteeltagteruitgang in natuurlike toestande.

- Florida panter (*Puma concolor coryi*): Hartdefekte, lae spermgehalte, swak oorlewing wat eers verbeter het ná die invoer van onverwante diere.
- Isle Royale-wolwe: Skeletafwykings, lae reproduksie en populasie-ineenstorting.

### Die rol van natuurlike seleksie (purging)

Inteling verhoog die kans dat skadelike resessiewe allele tot uitdrukking kom. Wanneer dit gebeur, oorleef individue swakker of hulle reproduseer minder, sodat die waarskynlikheid dat hul gene na die volgende generasie oorgedra word, kleiner word. Dit kan dus lei tot 'n afname in sekere

nadelige allele (*purging*) in die volgende generasie van die populasie.

**Maar:** Dit werk hoofsaaklik vir sterk nadelige gene, gaan gepaard met werklike verliese in prestasie en oorlewing, en indien die effek baie klein is, kan dit lank in die populasie bly.

## Slentet-INSIG

Die natuur 'bestuur' inteling nie kosteloos nie – dit doen dit deur seleksie teen swak individue. Met ander woorde, inteling word óf vermy, óf dit lei tot verliese totdat balans herstel word.

### Praktiese implikasie vir telers

Die natuurlike wêreld wys dat genetiese diversiteit noodsaaklik is vir volhoubaarheid en dat inteling risiko's inhou wat nie geïgnoreer kan word nie. Die feit dat inteling

in die natuur voorkom, is nie 'n bewys dat dit veilig is nie, maar eerder 'n aanduiding van die biologiese koste wanneer dit nie vermy kan word nie.

### Ten slotte

Inteling is 'n fundamentele genetiese proses wat nie geheel en al vermy kan word in 'n geslote teelstelsel nie. Dit verhoog homosigositeit en kan lei tot inteelagteruitgang (*inbreeding depression*), veral in eienskappe wat verband hou met oorlewing en reproduksie.

Lynteling bied 'n meer beheerde benadering waar die tempo van inteling beperk word en gewenste eienskappe doelgerig vasgelê word. Dit verminder wel die risiko's, maar elimineer dit nie.

Die volhoubare ontwikkeling van enige ras berus dus op gebalanseerde seleksie, verantwoordelike gebruik van genetiese hulpbronne en die bewuste bestuur van inteling oor generasies. Gebruik gerus die intelingsfunksie op Logix om te sien wat die inteling van toekomstige parings gaan wees, voordat diere ingekoop en/of parings in die kudde gemaak word. – Drs Helena Theron, Bernice Mostert en Japie van der Westhuizen (verwysings verkrygbaar van die outeurs)

**The Original**  
**EASYWEAN®**  
**NoseRing®**  
**No Fuss Weaning Solution**

- WEAN WITH EASE
- NO STRESS
- NEXT TO MOTHER
- IMPROVE PRODUCTION AND INCREASE PROFITS

A practical solution to reduce weaning stress

**Whole Concepts** ☎ +27 82 459 9451  
✉ judy@nosering.co.za  
🌐 www.nosering.co.za