

ENKELE BESKOUINGS OOR DIE MOONTLIKE OORSAKE VIR DIE UITSTERF VAN DIERE

Deur Prof. Dr. F. C. ELOFF.

INLEIDING.

Ons fauna is besig om te wyk voor die vloedgolf van die beskaving. Ondergang staar baie diersoorte in die gesig. Op verskillende plekke in die wêreld is sekere spesies besig om hulle laaste stuiptrekkings te gee, en ons kan seker wees daarvan dat voor die einde van hierdie eeu daar weer een of meer name gevoeg sal word by die lang lys slagoffers waarvoor die mens verantwoordelik is.

Hoewel uitsterwing tot 'n mate die antitese van spesialisasie is, en dus ewe belangrik is, het die oorsake van uitsterwing tot dusver nog baie minder aandag geniet as die ontstaan van nuwe soorte. Met die dreigende uitsterwing van so baie diersoorte het die probleem van uitsterwing vir die bioloog 'n brandende vraagstuk geword en in hierdie artikel word 'n poging aangewend om 'n nugtere beskouing van hierdie belangrike vraagstuk te gee.

Uit 'n wetenskaplike standpunt gesien draai alles om hierdie kernvraagstuk, nl. *bestaan daar 'n wesentlike gevaar dat enige diersoort vandag aan natuurlike oorsake kan uitsterf, indien hy nie voor die tyd deur die mens vernietig word nie?*

'n Antwoord op hierdie uitdagende vraag sal moeilik gegee kan word omdat die meeste oorlewende soorte landbewonende werwelidiere deur die mens al sodanig tot op hulle knieë gedwing is, dat selfs 'n geringe terugslag die genadeslag mag wees.

Hoewel die mens geheel of ten minste gedeeltelik verantwoordelik mag wees vir alle gevalle van uitsterwing wat binne menseheugenis plaasgevind het, bring 'n terugblik op die filogenetiese geskiedenis van die diereryk 'n mens voor die vraag te staan: *het die mens nie in sommige gevalle miskien slegs 'n proses verhaas wat reeds aan die gang was nie?*

Baie kan gesê word oor die rol wat die mens in verband met die uitsterwing van diere gespeel het, maar hierdie artikel het hoofsaaklik te doen met die natuurlike oorsake van uitsterwing in die verlede soos ons dit in die filogenetiese geskiedenis van die diereryk sien, en verder om die moontlike implikasies daarvan in die lig van heersende omstandighede te ondersoek.

Indien die waarskynlike oorsake van uitsterwing vasgestel kan word kan moderne wildbewaringsmetodes dienooreenkomstig gewysig of aangepas word om nuwe gevare die hoof te bied. Oor fisiese faktore, wat in die verlede miskien die vernaamste oorsaak van uitsterwing was, het die mens natuurlik geen beheer nie, maar hy kan wel miskien beheer uitoefen oor die gevare van inteling, die inkorting van woongebied en die gevare verbonde aan 'n minimum-populasievlak, almal faktore wat moontlik 'n belangrike rol in die verlede gespeel het, en waarskynlik in die toekoms sal speel.

HUIDIGE STAND VAN DIE WERELDFAUNA

As ons daaraan dink dat slegs omtrent 1% van die genera van landbewonende diere wat in die Mesosoiëse Era geleef het vandag enige lewende nakomlinge het, en dat al die ander uitgesterf het, dan dring dit tot 'n mens deur wat die omvang van uitsterwing in die verlede was. Dan eers besef 'n mens dat om te probeer vasstel waarom diere aan natuurlike oorsake uitgesterf 'n poging is om die kar voor die perd te span. *Histories beskou is uitsterwing die algemene lot, oorlewing die uitsondering*, en nie andersom nie, soos wat die vraag: waarom sterf diere uit miskien impliseer.

Van al die bekende soogdiergenere — byna 3,000 in getal — leef vandag nog net een-derde; die res het uitgesterf. Net in die afgelope 2,000 jaar het ongeveer 75 soogdier-spesies totaal uitgesterf. Indien subspesies bygereken word is die getal aansienlik hoër. En 'n studie van die gegewens bring die ontstellende feit aan die lig dat die uitsterwingsproses teen 'n steeds versnellende tempo plaasvind. Van die getal wat hierbo genoem is het meer as die helfte in die laaste 100 jaar uitgesterf. Met die moontlike uitsondering van enkele soorte in die Wes-Indiese eilande skyn dit nie asof een van hierdie diere aan natuurlike oorsake gesterf het nie.

In watter lande het die meeste gevalle van uitsterwing gedurende die afgelope 2,000 jaar plaasgevind?

Australië.

Wat soogdiere betref vind ons in Australië vandag 'n baie donker prentjie. Baie van die primitiewe inheemse spesies veg met hulle rug teen die muur, en is vinnig besig om die onderspit te delf teen ingevoerde diere soos konyne, katte en jakkalse, wat die natuurlike balans in Australië heeltmaal versteur het, in so 'n mate dat dit al heeltmaal buite menslike kontrole geraak het, want selfs die reservate bied nie meer aan hulle 'n veilige hawe nie.

Die dingo, 'n ingevoerde roofdier, het reeds twee van Australië se buidel-diere uitgeroei. Die konyne, wat omstreeks 1860 in Australië ingevoer is, kom vandag daar in hulle miljoene voor en druk die inheemse fauna geleidelik uit. Die jakkals, wat deur 'n jagklub soontoe ingevoer is, het later die hele land

oorstroom en op sekere voëls eenvoudig 'n oorbluffende uitwerking gehad. Die huiskat weer het veral onder die boombewonende Marsupialia groot slagting aangerig, en die bestaan van die rare *Myrmecobius* word deur hom bedreig.

So moes Australië in die laaste 2,000 jaar al ten minste 11 subspesies prysgee, en baie ander staan op die rand van uitsterwing.

Europa.

Ten spyte van die vernietigende uitwerking van die beskawing op die inheemse fauna, is die aantal soogdiere wat in resente tye in Europa uitgesterf het, betreklik gering. In werklikheid het net drie soorte totaal uitgesterf: nl. die Europese leeu, die Europese wilde perd en die Auroch; drie subspesies het ook verdwyn, nl. die Kaukasiese ras van die bison, en twee subspesies van die ibex, maar ander subspesies van hierdie twee soorte kom nog in ander dele van Europa voor. 'n Hele aantal spesies staan egter in gevaar om totaal uitgeroei te word.

Asië.

Hoewel daar in Asië slegs drie soorte uitgesterf het, t.w. 'n hert, 'n wilde esel en die Japanse wolf, is die toekoms van sy soogdierfauna baie duister.

Die Asiatiese leeu, wat vroeër 'n wye verspreiding gehad het oor die hele Klein Asië en Arabië tot in Indië, is nou beperk tot 'n klein gebied van 480 vk. myl in die weste van Indië waar ongeveer nog 300 leeus voorkom.

Ander Asiatiese diere wat in gevaar verkeer is die Indiese jagluiperd, die Sumatraanse renoster, die wildeperd, verskillende wilde esels, herte en wilde skape. Selfs die toekoms van die Indiese tier is in die weegskaal.

Suid- en Noord-Amerika.

In Suid-Amerika het slegs een soogdier in die afgelope 2,000 jaar uitgesterf, maar in Noord-Amerika staan die getal op 27 spesies en subspesies, waarvan bere die grootste getal uitmaak. In hierdie opsig word Noord-Amerika slegs deur Wes-Indië oortref.

Eilande.

Die aantal uitgestorwe spesies wat op eilande voorgekom het is besonder hoog. Die redes hiervoor sal later behandel word. Op byna alle bekende eilande, soos die Wes-Indiese groep, Madagaskar, Hawaii, Mauritius, Galapagos, e.a. het daar binne menseheugenis soogdiere en voëls uitgesterf. Op Wes-Indië alleen het daar in die afgelope 2,000 jaar meer as 40 soogdierspesies en subspesies uitgesterf. Op Hawaii het 18 van die 76 endemiese voëls reeds uitgesterf en in party gevalle het die uitsterwing ongelooflik gou plaasgevind.

Afrika.

In Afrika staan die aantal uitgestorwe spesies en subspesies van die afgelope 2,000 jaar op 8, en hierdie gevalle is almal tot die noordelike of suidelike deel van die vasteland beperk.

In Noord-Afrika het die Noord-Afrikaanse hartbees, die Noord-Afrikaanse of Barbaryse leeu en die rooibruin-gasel uitgesterf.

Die Noord-Afrikaanse leeu was vroeër baie volop in Algerië, Morokko en Tunisië. Die verdwyning van hierdie leeu teen omstreeks 1920 is in geheimsinnigheid gehul, omdat daardie gebiede teen daardie tyd nog betreklik onbewoon en onbeskaaf was, en daar is nie op groot skaal gejag nie.

In die lys van Afrika se uitgestorwe diere kom mens ook soms die naam teë van die fabelagtige Atlasbeer, wat vroeër in die Atlas-gebergtes van Morokko en Algerië sou voorgekom het. Die geskiedenis van hierdie dier is in geheimsinnigheid gehul, want hoewel geen eksemplare van hom ooit 'n museum bereik het nie is daar soveel berigte omtrent sy bestaan ontvang, dat baie wetenskaplikes sy bestaan aanvaar, veral aangesien daar versteende oorblyfsels van bere in Noordwes-Afrika en ook in Gibraltar, wat vroeër met Noord-Afrika verbind was, gevind is.

Die bestaan van die Atlasbeer is egter nog nie bo alle twyfel bewys nie, en indien hy wel bestaan het is dit ook onbekend wanneer hy uitgesterf het. Indien dit bewys kan word dat hierdie beer wel voorgekom het, sal dit moontlik die enigste diersoort in Afrika wees wat binne menseheugenis 'n natuurlike dood gesterf het.

Die ander uitgestorwe diere van Afrika het almal in Suid-Afrika voorgekom. Hulle is: die Kaapse leeu, die Kaapse hartbees, die bloubok, die egte kwagga en die Burchellse sebra (bontkwagga).

Die Kaapse leeu het vroeër in die Kaapprovinsie en Natal voorgekom, en het teen ongeveer 1860 in die Kaap en enkele jare later ook in Natal verdwyn. Hierdie dier was o.a. groter en het in verskillende ander opsigte sodanig van sy meer noordelike verwante verskil dat sy subspesifieuse status miskien geregverdig is.

Wat vroeër bekend gestaan het as die Kaapse hartbees is waarskynlik uitgesterf, maar dit bly 'n ope vraag of hierdie dier die status van 'n aparte subspesies regverdig.

Die ander uitgestorwe Suid-Afrikaanse diere is aan almal seker goed bekend.

Eerstens is daar die bloubok, 'n seldsame dier wat veral bekend is vanweë sy merkwaardig beperkte verspreidingsgebied, want sover dit aan die mens bekend is het hy nooit buite die driehoek wat deur Caledon, Swellendam en Bredasdorp gevorm word, voorgekom nie.

Uit die karige gegewens wat omtrent hierdie dier bekend is blyk dit dat hy omstreeks 1700 ontdek is, en die laaste van sy soort waarvan daar reken-skap gegee kan word is in 1800 geskiet, d.w.s. hy is binne die bestek van 100 jaar totaal uitge-roei.

'n Tweede soort bloubok wat, volgens beweer word verder noord sou voorgekom het, is wetenskaplike status toegeken slegs op grond van sketse wat 'n sekere Franse reisiger, Daniell, gemaak het nadat hy die bok sou gesien het. Geen ander persoon daarna was egter ooit instaat om hierdie sg. blou-bok te vind nie, en die dier wat Daniell gesien het, is waarskynlik niks anders nie as 'n bastergembok, veral aangesien die naam wat deur hom aan die bok gegee is, die naam is wat die natuurlike in Betsjoeanaland vir die baster-gembok gebruik het.

Hoewel hierdie bloubok erkenning as 'n spesies in Austin Roberts se „Mammals of South Africa” kry, behoort hy ongetwyfeld te verval aangesien hy nie bestaansreg het nie.

Die ander uitgestorwe diere van Suid-Afrika is die egte kwagga en die bontkwagga of egte Burchellse sebra. Laasgenoemde het in die Vrystaat en suidelike Betsjoeanaland voorgekom, en die spesies word vandag nog ver-teenwoordig deur ten minste drie lewende subspesies. Uit die wetenskaplike beskrywings blyk dit dat hierdie dier van die ander verskil het hoofsaaklik in die afwesigheid van dwars strepe op die bene, en moet derhalwe miskien slegs beskou word as die suidelike verteenwoordiger van die spesies en nie as 'n aparte subspesies nie.

Die egte kwagga, wat sover bekend nooit noord van die Vaalrivier voorgekom het nie, is teen omstreeks 1880 in Suid-Afrika uitge-roei. Die laaste oorlewendes het in die Vrystaat voorgekom; in die Kaap was hy toe reeds uitge-roei. In werklikheid het die laaste oorblywende egte kwagga nie op Suid-Afrikaanse bodem gesterf nie, maar in 'n oorsese dieretuin in 1883.

· Hoewel die bloubok en die kwagga se uitsterwing uitsluitlik aan menslike optrede toegeskryf moet word, is dit 'n bekende feit dat albei 'n taamlike beperkte verspreiding gehad het, in vergelyking met ander verteenwoordigers van hulle soort. Enige dier met 'n beperkte verspreiding is in 'n besonder kwesbare posisie. As voorbeeld hier kan net die olifant aangehaal word. Die olifant is seker baie meer gejag as enige ander dier in Afrika, maar sy wye verspreiding het hom van ondergang gered.

Benewens hierdie uitgestorwe diere is daar verskillende ander, soos die bontbok, Addo-olifant, Knysna-olifant, bergsebra, die wit- en swartrenoster, en verskillende wildsbokke, o.a. die swartwitpens, bastergembok en eland, wie se voortbestaan in Suid-Afrika nog steeds sorgwekkend is.

Daar bestaan egter nie 'n wesenlike gevaar dat enige van hierdie wilds-bokke sal uitsterf nie. Hulle wye verspreiding in Afrika vrywaar hulle voor-

lopig van so 'n ramp. Die gevaar bestaan wel van die uitsterwing van lokale populasies, soos bv. in reservate, indien die populasie-getalle te klein is.

Wat wel sorg baar is die diere waarvan daar nog net een klein populasie bestaan, soos die Addo-olifant en die bergsebra. Hoewel hierdie diere in nasionale parke beskerm word, waar die beheer so goed is dat 'n mens kan aanvaar dat alles wat menslik moontlik is vir hulle voortbestaan gedoen word, kan hulle posisie nie anders as sorgwekkend beskou word nie. Hoe goed ook al die beheermaatreëls wat toegepas word, en hoe welvarend 'n populasie ook al mag voorkom as die getalle so laag is, is dit 'n uiters gevaarvolle toestand, omdat die getalle op so 'n kritieke minimumvlak staan dat enige onvoorsiene ramp, soos bv. 'n siekte of epidemie, die hele populasie kan uitwis.

Die olifant is juis 'n dier wat in die aandskemerig van sy lewe staan. As in aanmerking geneem word dat daar al byna 400 soorte Proboscidea beskryf is, en dat hulle vroeër op alle vastelande van die wêreld voorgekom het, dan kan 'n mens nie anders as om te glo dat die twee oorlewende genera van die Proboscidea die laaste oorblyfsels van 'n sterwende groep is nie. Dat die Afrikaanse olifant in alle opsigte 'n lewenskragtige ras skyn te wees verander nie die argument nie.

Dit is verblydend natuurlik dat hierdie laagtepunt in die getalle van so baie Suid-Afrikaanse diere nie die gevolg van 'n natuurlike agteruitgang is nie. Hierdie getalle is deur die mens afgebring, m.a.w. ons het skynbaar nog te doen met lewenskragtige rasse wie se herstelvermoë genoegsaam behoort te wees om hierdie populasies weer op te bou tot 'n veilige populasievlak. As die lae getalle van hierdie diere te wyte was aan natuurlike agteruitgang sou dit 'n ander saak gewees het.

OORSAKE VAN UITSTERWING.

Met die huidige stand van die wêreldfauna as agtergrond kan nou teruggekeer word na die hooftema om 'n antwoord te probeer vind op die vraag: *waarom het soveel diere in die verlede aan natuurlike oorsake uitgesterf?*

As uitgangspunt kan ons die oorsake van uitsterwing klassifiseer as *inherent*, d.w.s. wat voortspruit uit die oorerflike samestelling en geskiedenis van die dier, of die wat voortspruit uit die wisselwerking tussen die dier en sy fisiese of biotiese omgewing.

Hierdie klassifikasie is egter bloot akademies. In die natuur is daar nie so 'n skeiding nie, want selfs oorsake wat as *inherent* beskou moet word, staan nog onder die invloed van die omgewing. Fisiese en biotiese verskynsels kan ook nie van mekaar geskei word nie, omdat baie sogenaamde biotiese verskynsels en faktore direk sowel as indirek deur fisiese faktore beïnvloed word.

Die oorvleueling wat daar bestaan sal baie duidelik blyk uit die volgende moontlike oorsake van uitsterwing.

Massa-uitsterwing van prehistoriese diere.

Daar is sekere tye in die geologiese geskiedenis van die aarde dat uitsterwing meer dikwels plaasgevind het as ander tye, bv. die wêreldwye uitsterwing van sekere diere met die paleosoiës-mesosoiëse oorgang, en die algemene uitsterwing van blaarvretende Herbivora gedurende die oligoseen.

Teen die einde van die Mesosoiëse Era was reptiele nog die dominerende groep, wat elke bewoonbare hoekie van die wêreld bewoon het, en byna volmaak daarby aangepas was. Tog het hierdie welvarende groep in die aandskemerig van sy lewe gestaan, want hoewel hulle uitsterwing oor 'n taamlike lang tydperk versprei was het dit, geologies gesproke, tog met dramatiese snelheid plaasgevind.

Hierdie massa-uitsterwings is ongetwyfeld gekorreleerd met grootskaalse geologiese en fisiografiese veranderinge, maar afgesien daarvan het ander faktore soos rasseveroudering, ongunstige klimaatsveranderinge, spesialisasie en die onvermoë om by veranderde omstandighede aan te pas, ook moontlik 'n belangrike rol gespeel.

Dit is nie die doel van hierdie artikel om die oorsake van hierdie massa-uitsterwings tot in die fynste besonderhede te ontleed nie, maar in so ver as wat dit enige lig op die teenswoordige probleem van uitsterwing kan werp, is dit tog noodsaaklik om hierdie gebeure in perspektief te sien, omdat ons waardevolle lesse uit die filogenetiese geskiedenis van hierdie diere kan leer.

Rasseveroudering.

Onder die moontlike oorsake van die massa-uitsterwings van die verlede en die wegkwyning van sekere spesies binne menseheugenis, word die moontlikheid van rasseveroudering konsekwent genoem.

Die voorstanders van rasseveroudering as 'n moontlike oorsaak van uitsterwing vergelyk die bestaan van elke ras of spesies met die van 'n individuele dier, d.w.s. daar is groei, veroudering, wegkwyning en in die geval van 'n enkele dier sy dood, in die geval van 'n spesies sy totale uitsterwing.

Die onvermoë van party diere om na 'n kwaai terugslag te herstel sou dan toegeskryf kan word aan 'n filogenetiese seniliteit, wat lei tot 'n verlies aan lewenskragtigheid.

Die organiese redes vir hierdie seniele degenerasie is baie duister, maar dit sou in die inherente samestelling van 'n dier opgesluit wees. Uit die aard van die saak kan daar vir soiets geen konkrete bewyse gevind word nie, en die teorie van rasseveroudering is miskien niks meer nie as 'n valse analogie.

Dit word aangevoer dat uitsterwing dikwels voorafgegaan word deur 'n uitbarsting van variasie, degenerasie en afwykende verskynsels soos hypertelie en giganiïsme. Hierdie uitbarstings sou dan die uiterlike tekens wees van 'n verouderingsproses wat slegs een einde beteken. Dit is moeilik om hierdie argument te weerlê, behalwe om daarop te wys dat afwykende en hyperteliese vorme ook voorkom in baie florerende groepe waar daar geen sprake van seniliteit of degenerasie kan wees nie. Toe die dinosore uitgesterf het, het die reusagtige, afwykende vorme saam met die klein ongespesialiseerde tipes uitgesterf.

Die argument wat ten gunste van rasseveroudering as 'n algemene oorsaak van uitsterwing aangevoer word strook dus nie altyd met die feitlike gegewens nie. So baie diere het min of meer gelyktydig uitgesterf, bv. tweederdes van die pleistoseen-fauna, dat 'n mens nie kan aanvaar dat dit 'n onvermydelike proses was wat aan rasseveroudering toegeskryf moet word nie.

Dierepsigologie.

In die dier se stryd om selfbehoud moet selfs sy geestelike struktuur en temperament nie uit die oog verloor word nie.

Hoewel ons vandag maar nog op die drumpel staan van die dierepsigologie, weet ons dat alle diere nie dieselfde geestelike elastisiteit besit nie. Party diere kan hulle maklik aanpas by veranderde omstandighede, soos bv. gevangenskap of ander onnatuurlike omstandighede. Dink maar aan 'n dier soos die luiperd. Waar alle ander diere al lankal uitgeroei is, sal hy nog staande bly, soos bv. in die Kaapprovinsie en verskillende ander dele van die land, en in die proses het sy hele lewenswyse 'n omwenteling ondergaan. Daar is baie ander diere wat hulle so in gevangenskap of by die beskawing aanpas, terwyl ander dit nie kan doen nie. 'n Voël soos die mossie het sy hele lewenspatroon verander om vandag 'n verstedelike voël te wees. Ontvolking van die platteland is nie net tot die mens beperk nie!

Die gevolg van hierdie verskil in geestelike aanpasbaarheid beteken dat sommige diere baie swaarder getref word deur enige terugslag in hulle natuurlike omgewing as ander.

Temperatuur.

Van al die fisiese faktore het temperatuur waarskynlik die grootste rol gespeel in verband met die uitsterwing van die prehistoriese diere.

Reptiele is oor die algemeen baie gevoelig vir temperatuur, veral die reuse-reptiele wat moeilik beheer oor die temperatuur van hulle reuse-liggame kan uitoefen. Veral 'n algemene styging in die temperatuur sou vir hierdie diere noodlottige gevolge gehad het, want dit is bekend dat reptiele koue beter kan weerstaan as hitte, en soms is net 'n geringe verhoging bokant die

temperatuur wat as hulle optimum beskou word, genoeg om hulle dood te veroorsaak.

Hoewel die groot reptiele waarskynlik die swaarste getref sou word deur 'n algemene verhoging van die omgewingstemperatuur, sou selfs die kleiner reptiele ook daaronder gelyk het, veral as gevolg van die nadelige uitwerking wat 'n verhoogde temperatuur op die vrugbaarheid van die diere het. Dit is bekend dat somatiese selle 'n veel hoër liggaamstemperatuur kan verdra as die kiemselle van die testis. Die implikasies hiervan is dat diere miskien by 'n sekere temperatuur kan leef, maar nie kan voortplant nie, of slegs teen 'n baie stadige tempo kan voortplant.

Hierdie bewering het nie betrekking op reptiele alleen nie. 'n Hele reeks eksperimente wat op soogdiere, voëls, reptiele, amfibië en selfs insekte uitgevoer is, het aangetoon dat 'n styging van die liggaamstemperatuur bokant 'n sekere merk, veral indien dit vir 'n sekere tyd gehandhaaf word, 'n inhiberende uitwerking op gametogenese het en ook die kwaliteit van die manlike en vroulike kiemselle kan verlaag.

'n Verhoogde temperatuur kan óf volslae steriliteit veroorsaak óf die lewenskragtigheid van die gamete sodanig verminder dat 'n besonder hoë persentasie daarvan onvrugbaar is.

Veral die manlike saadselle is besonder gevoelig vir 'n abnormaal hoë temperatuur en in die warm somermaande veroorsaak dit by die manlike geslag van sekere soogdiere soms 'n tydelike „somer-steriliteit“.

Ook die vroulike gamete word soms deur hoë temperature aangetas. As die liggaamstemperatuur onder invloed van die omgewingstemperatuur buitengewoon hoog is wanneer ovulasie plaasvind, mag dit die vrugbaarheid van die ova, ook van manlike saadselle wat in die vroulike kanaal kom, beïnvloed. Selfs die ontwikkeling van die embryo kan op 'n vroeë stadium nadelig beïnvloed word.

Om die noodlottige uitwerking van 'n ongunstige klimaat aan te toon, word die volgende werklike geval kortliks hier aangehaal.

In 1949 is op die Messina-landbounavorsingstasie in Noord-Transvaal 32 korthoringverse ontvang van Döhne-landbounavorsingstasie uit die Kaapprovinsie. Die diere was almal in goeie kondisie, maar ten spyte van alle moontlike pogings wat aangewend is om die kudde te vermeerder het hulle konsekwent agteruitgegaan, sodat daar aan die einde van 1957 reeds 23 van die oorspronklike verse dood was.

Dit is ongetwyfeld die hoë temperatuur wat so 'n ongunstige uitwerking op die diere het. In 'n poging om die hitte af te weer staan hulle meer, vreet minder en verloor dus kondisie. Die hitte het, direk sowel as indirek, 'n nadelige uitwerking op die diere se vrugbaarheid, want waar die kalfpersen-

tasie van ander goedaangepaste rasse op daardie navoringstasie 70-80% en selfs hoër is, was die kalfpersentasie van hierdie kudde nooit hoër as ongeveer 25% nie, en van hierdie kalwers het nie 'n enkele een ooit vir meer as 'n jaar geleef nie. Veral die wolhaarkalwers, wat minder bestand is teen hitte word swaar getref, en dit is gevind dat hulle gouer doodgaan as die gladdehaarkalwers.

Aangesien nie een van die kudde se nakomelinge ooit vir meer as 'n jaar geleef het nie, was daar na 9 jaar slegs 9 diere oor en aan die einde van 1958 was die totale uitsterwing van die kudde in sig.

In die lotgevalle van hierdie diere sien ons die volmaakte prentjie van 'n klein geïsoleerde populasie wat geleidelik weggwyn omdat hy nie oor die nodige aanpassingsvermoë beskik om hom binne 'n beperkte tyd by 'n ongunstige omgewing aan te pas nie.

Die verhaal van hierdie kudde is 'n betekenisvolle gebeurtenis wat seker menigmaal al in die natuur aangespeel is.

Hoewel temperatuur miskien die belangrikste enkele fisiese faktor is, moet dit slegs gesien word as deel van 'n kompleks van faktore, omdat relatiewe vogtigheid en ander fisiese faktore ook 'n belangrike rol speel in verband met die bewegings en voortbestaan van diere.

Aanpassing en spesialisasie.

Aanpassing, of eerder die onvermoë van 'n dier om by sy omgewing aan te pas, is moontlik die sleutel tot die probleem van uitsterwing.

Elke dier is by 'n sekere omgewing aangepas, maar die balans wat daar tussen hom en sy omgewing bestaan is nie 'n statiese toestand nie; omdat geen omgewing ooit konstant kan bly nie is daar gedurig 'n dinamiese wisselwerking tussen die dier en sy omgewing.

Die meeste diere kan 'n taamlike groot speling in hulle omgewingstoestand verdra; ander diere weer kan net binne sekere enge omgewingsgrense leef, of net 'n sekere soort voedsel eet. Sulke diere is besonder kwesbaar, want hoe enger 'n organisme gespesialiseerd is, hoe groter die gevaar dat hy sal uitsterf as daar verandering in sy fisiese omgewing voorkom. Oormatige spesialisasie lei tot 'n vermindering in die potensiele variasie van 'n spesies; sulke diere is minder plasties, en veranderinge wat hulle kan ondergaan is dus baie beperk.

Baie diere sterf dus uit omdat hulle nie die nodige aanpassingsvermoë besit om hulle by 'n verandering in die omgewing aan te pas nie.

Om in so 'n geval te sê dat die fisiese omgewing die oorsaak van uitsterwing is, is nie korrek nie. Dit lê in die verwantskap tussen die dier en sy omgewing, m.a.w. in die dinamiese wisselwerking tussen die twee. As die dier

nie elasties genoeg is om die grille van sy omgewing te weerstaan nie, moet hy die hoogste prys betaal.

Hierin moet miskien die ondergang van die reuse-reptiele gesoek word. Hoewel die groot liggaam miskien sekere voordele besit het, het dit indirek moontlik tot hulle ondergang ook gelei, omdat hierdie koudbloedige diere met hulle reuse-liggame hulle nie binne redelike tyd by enige temperatuur-skommeling kon aanpas nie.

In hierdie tydperk het ook 'n groot verandering in die plantegroei plaasgevind, en hulle moes dus ook verander van 'n gymnosperme na 'n angiosperme diëet. Geleidelik soos die verandering gekom het, was daar diere wat nie die nuwe pad kon volg nie, en in die stryd om bestaan moes hulle die onderspit delf, hoofsaaklik miskien omdat hulle nie die nodige aanpassing in die tande kon maak wat so 'n radikale verandering in die plantegroei geverg het nie. Soos 'n kettingreaksie het hierop die onvermydelike agteruitgang van die vleisvreters gevolg.

Spesialisasie in die gebit het later ook tot die ondergang van sekere soogdiere gelei. Van die eoseen af tot die end van plioseen het daar 'n geleidelike verandering in die klimaat en plantegroei van Noord-Amerika plaasgevind. 'n Sagte, sukkelende plantegroei is vervang deur harde grassoorte en ander plante. Hierdie verandering in die plantegroei het reeds vanaf die oligoseen gelei tot die uitsterwing van baie van die blaarvretende Herbivora met kort brachyodont-tande, wat hulle nie by die verandering in die flora kon aanpas nie, terwyl diere met lang-kronige hypsodonte tande bevoordeel is en inderdaad floreer het.

Die invoering van die Indiese muishond in Wes-Indië het so 'n geweldige versteuring van die balans veroorsaak dat verskillende van die inheemse diere eenvoudig geen effektiewe weerstand teen hierdie vreemde indringer kon bied nie, en baie het uitgesterf voordat 'n nuwe aanpassing gemaak kon word. Dit het ook in Australië gebeur na die invoering van diere soos die konyn en die jakkals.

Natuurlik, as 'n skielike en ernstige katastrofe 'n gebied tref, sal alle diere in daardie omgewing uitgewis word, ongeag hulle aanpassingsvermoë, maar as die verandering geleidelik kom is daar miskien nog tyd om positief daarop te reageer, en hierin lê die behoud of ondergang van 'n spesies.

Parasiete en epidemiese siektes.

Die moontlikheid dat hele populasies, en miskien selfs spesies, deur parasiete en epidemiese siektes uitgewis is, is nie uitgesluit nie.

Vars in die geheue is nog die verwoesting wat die runderpes-epidemie in 1896 in Suid-Afrika aangerig het. In Europa en Asië was die siekte sedert onheuglike tye bekend, en het Afrika omstreeks 1880 binnegegaan. Binne

16 jaar het dit die hele vasteland deurtrek, en party wildsoorte byna totaal uitgewis. Die eland is totaal uitgeroei in die Transvaalse Laeveld, terwyl die buffels verminder is tot 'n kudde van omtrent 15. Wildsbokke soos die swart-witpens, bastergemsbok, rooibok, e.a. is baie minder of glad nie deur die siekte aangetas nie.

Suid-Afrikaanse diere is nie net deur die runderpes alleen uitgedun nie. Gordon Cumming vertel dat die Suid-Afrikaanse vlaktes soms besaai was met honderde skedels van swartwildebeeste, blesbokke en springbokke wat van brandsiekte omgekom het.

In Europa is meer as 80 epidemies van verskillende siektes bekend wat landdiere en voëls aangetas het. Feitlik elke wilde spesies in Europa is in historiese tye reeds deur een of ander epidemie aangetas.

Dit is moontlik dat sulke epidemies 'n groot rol in die uitsterf van diere in die verlede gespeel het. Dit was miskien nie in een enkele geval die enigste oorsaak nie, maar 'n populasie wie se getalle deur so 'n epidemie baie uitgedun word, is baie kwesbaar vir ander teenslae.

As moontlike oorsaak vir die gelyktydige en totale uitsterwing van perde, kamele, llamas, tapirs, mastodons en mammoete in Noord- en Suid-Amerika gedurende die pleistoseen word soms 'n epidemiese siekte gesuggereer, aangesien die koue van die ystydperk nie in Suid-Amerika die massa-uitsterwings kon veroorsaak het nie.

Insekte het miskien 'n baie groot rol gespeel in die uitdelging van populasies en spesies. Die tsetsevlieg het vandag geen uitwerking op wilde diere nie, maar vir die mens en sy huisdiere is hy lewensgevaarlik. Duisende vierkante myl in Afrika is gevolglik ontoeganklik vir enige huisdiere. Dit is goed bekend watter verwoesting die tsetsevlieg onder die Voortrekkers se beeste aangerig het as hulle dit selfs net een dag gewaag het om die vliegwêreld in te gaan.

Behalwe nagana en slaapsiekte is daar vandag verskillende ander trypanosomiese siektes in ander dele van die wêreld soos in Suid-Amerika, Algerië, Spanje en Frankryk bekend. Trypanosomiese siektes is dus van groot verskeidenheid en van wye omvang. Indien so 'n siekte, deur 'n tsetsevlieg oorgedra, bv. die perde van Noord- en Suid-Amerika aangetas het, nog voordat hierdie diere immuniteit teen die siekte verkry het, soos die wildsbokke 'n weerstand teen nagana opgebou het, sou die siekte dieselfde vernietigende uitwerking gehad het as wat nagana op beeste en perde het. Die ontdekking in Colorado van twee soorte tsetsevlieë wat waarskynlik saam met die Amerikaanse perde in die ystydperk geleef het, verleen steun aan die gedagte dat die oorsake vir hulle skielike uitsterwing in daardie rigting gesoek moet word.

'n Betreklik resente geval aangaande die moontlike rol wat siekte in die uitsterwing van 'n spesies gespeel het, kom voor by *Pezophaps solitaire*, die

reuse-duif van Rodrigues-eiland, wat binne mense-heugenis uitgesterf het. Onlangs het 'n studie van skelet-materiaal aan die lig gebring dat hierdie seldsame voël se uitsterwing miskien toegeskryf moet word aan 'n oorerflike siekte van die mesenkiem-weefsel wat al die bene van die liggaam aangetas het. In sy isolasie kon 'n siekte soos hierdie, wat moontlik deur 'n patologiese mutasie veroorsaak is, as gevolg van inteling deur die hele populasie versprei en hom sodoende uitwis.

Isolasie.

Indien 'n klein populasie geografies geïsoleer word, kan dit daar in sy isolasie verder differensieer en nuwe kenmerke ontwikkel. Aan die anderkant mag sy isolasie ook sy ondergang bewerkstellig omdat so 'n geïsoleerde groep nie altyd oor die genetiese elastisiteit beskik om hom by veranderde lewensomstandighede aan te pas nie.

Die uitsterf van diere wat op eilande geïsoleer is, is seker een van die interessantste aspekte van die hele isolasie-probleem. Die besondere kwesbaarheid van eilandlewe is binne mense-heugenis oor en oor bewys, bv. van al die voëls wat in die laaste 200 jaar uitgesterf het kom meer as 90% op eilande voor.

Om een of ander rede beskik diere wat op 'n eiland voorkom nie oor die aanpassingsvermoë om enige teenslae die hoof te bied nie. Die natuurlike balans kan natuurlik selfs op 'n vasteland ook versteur word, maar die omwenteling is nooit so groot as wat dit op 'n eiland is nie.

Dit lyk asof diere wat op 'n eiland voorkom, veral 'n klein eiland wat net 'n klein populasie kan dra, later 'n toestand bereik waar hulle geneties so eenvormig is dat daar feitlik geen heterosigote is wat enige verborge moontlikhede besit vir 'n heraanpassing by veranderde omstandighede nie. So 'n populasie is besonder kwesbaar en enige iets wat die natuurlike balans versteur kan 'n noodlottige uitwerking op die populasie hê.

Die noodlottige uitwerking wat die invoering van die Indiese muishond op die inheemse fauna van die Wes-Indiese eilande gehad het is reeds genoem. Dit is waarskynlik net op 'n eiland wat die invoering van 'n enkele dier binne so 'n kort tydjie sulke katastrofiese gevolge kan hê. Die uitstaande kenmerk van die fauna van die Wes-Indiese eilande is seker die ekologiese ongebalanseerdheid daarvan, omdat daar nooit enige roofdiere of hoefdiere, om maar twee groepe te noem, voorgekom het nie. Toe daar wel roofdiere ingevoer is om die knaagdierplaag aan bande te lê was die inheemse fauna net eenvoudig nie daarteen bestand nie, en hoewel die muishond nou in die balans van die natuur ingeskakel is, het dit teen 'n enorme prys geskied.

Wat die Wes-Indiese voëlfauna betref is dit bekend dat 12 spesies en 'n aantal subspesies reeds uitgesterf het in die laaste 300 jaar, terwyl omtrent net so veel op die rand van uitsterwing staan.