

Apen als object voor ethologisch onderzoek

Drs. C. GOOSEN
Primatencentrum TNO

Objectives and methods of ethological studies in monkeys and apes

Samenvatting

Uiteenzetting van de doelstelling en werkwijze van de ethologie, het belang van ethologisch onderzoek aan apen en de opzet van het ethologisch onderzoek op het Primatencentrum TNO.

Summary

Discussion of the objectives and methods of ethology and the importance of the ethological investigation of monkeys and apes. Elucidation of the aims of the ethological programme established in the Primate Centre TNO.

Inleiding

Het Primatencentrum TNO is een instelling waar verschillende soorten onderzoekingen worden verricht aan primaten en die tevens onderzoekfaciliteiten en dieren ter beschikking stelt aan derden (Van Bekkum, 1969). De primaten zijn een groep (orde) van zoogdieren die alle soorten halfapen, apen, mensapen en ook de mens omvat. Het onderzoek in het Primatencentrum is voornamelijk beperkt tot apen en mensapen, waarvan het centrum drie soorten (in aantallen van enig omvang) herbergt. Dat zijn twee soorten behorende tot het geslacht *Macaca*, t.w. de rhesus aap (*M. mulatta*) en de beermaakaak (*M. artoides*), de derde soort, een mensaap, is de chimpansee (*Pan satyrus*). Een van de wetenschappelijke projecten van het centrum is het ethologisch onderzoek van het sociale gedrag van deze dieren.

Doelstellingen van de ethologie

Het woord ethologie is samengesteld uit de Griekse woorden *ethos* dat karakter of gewoonte betekent en *logos* dat vertaald wordt met leer. Het is de naam van een wetenschap die zich het best laat omschrijven als de biologie van het gedrag en derhalve thuis hoort bij natuurwetenschappen. Ofschoon de verschillen steeds meer op de achtergrond raken, onderscheidt de ethologie zich juist door haar biologische oorsprong van andere gedragswetenschappen. Het gedrag is, evenals morfologische kenmerken dat zijn, een onvervreembare eigenschap van een diersoort of een groep van diersoorten. Het vormt samen met de anatomische, fysiologische en genetische eigen-

schappen één complex dat het organisme laat voldoen aan de eisen die zijn natuurlijke milieu stelt. Dit complex als geheel bepaalt het succes bij de strijd om het bestaan en is dus aan natuurlijke selectie onderworpen.

Dit biologische uitgangspunt is terug te vinden in de probleemkeuze en de soort van vragen die een etholoog zich stelt. Als eerste probleem kan hij de veroorzakende factoren (causatie) van een bepaald gedrag bestuderen. Hij vraagt zich dan af welke prikkels uit het milieu een bepaald gedragspatroon veroorzaken en welke gedragsmechanismen in werking gezet zijn. Bij wijze van toelichting kunnen we enkele aspecten van het paringsgedrag van de rhesusaap aanhalen. Vrouwtjes rhesusapen hebben een echte menstruatiecyclus. Synchroon met deze cyclus treden er veranderingen op in het gedrag zowel van het vrouwtje als van het mannetje. Gedurende een korte periode die ongeveer halverwege de cyclus valt, gaat het vrouwtje een min of meer vaste verbintenis met één mannetje aan en hebben de meeste paringen plaats. Dit hoogtepunt in het paargedrag wordt veroorzaakt door een reukstof die (o.i.v. hormonale veranderingen) gedurende deze tijd wordt afgescheiden door de vagina (Michael, 1968). Het is vooral deze door het vrouwtje geproduceerde reukstof die het mannetje aanzet tot een verhoogde, seksuele activiteit.

Los van de causatie kan de etholoog zich bezighouden met de functie van het gedrag. In dat geval onderzoekt hij het effect van een bepaald gedrag en de wijze waarop dit bijdraagt tot het in stand houden van de soort. De reukstofafschei-

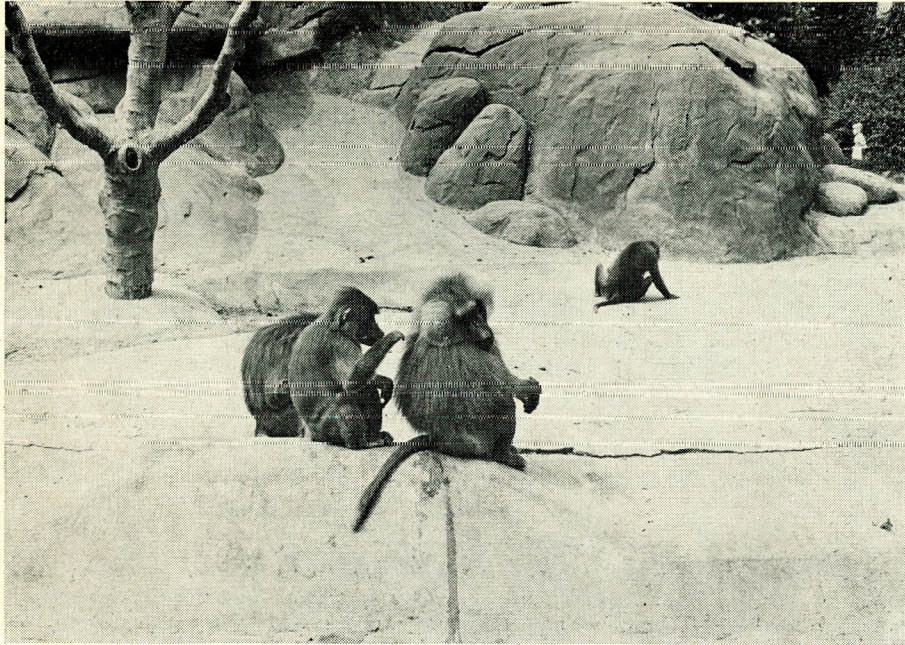


Fig. 1. Mantelbaviaan (*Papio hamadryas*) met harem in de dierentuin van Frankfurt.

ding bij de vrouwelijke rhesusaap valt juist in de periode rond de ovulatie, d.w.z. in de vruchtbare periode van de cyclus. De functie van deze afscheiding is dat het mannetje tot een verhoogde paar-activiteit wordt aangezet in een periode waarin de kans op nakomelingen het grootst is.

Het onderzoek naar een oorzakelijke verklaring van het gedrag kan ook in andere dan bovengenoemde richting plaatsvinden, b.v. in die van het ontstaan van gedrag, zowel in de loop van de ontwikkeling van een individu (ontogenie), als in de loop van de evolutie van de betreffende soort (fylogenie).

Bij de ontogenie van het gedrag is het centrale probleem: in hoeverre is een bepaald gedrag aangeleerd dan wel aangeboren. Deze twee processen kunnen ook tezamen bijdragen tot het ontstaan van een gedragspatroon. Indien men jonge rhesusapen of chimpansees opvoedt in isolatie (d.w.z. geen contact geeft met soortgenoten) dan ontstaan op latere leeftijd sterke abnormaliteiten in hun sociale gedrag, ondermeer in het seksuele gedrag (Sacket, 1968). De dieren laten dan weliswaar alle afzonderlijke elementen uit de paring zien, maar deze elementen vormen geen gecoördineerd geheel. De mannetjes b.v. slagen er vaak wel in een vrouwtje op de juiste wijze te bestijgen, maar ze maken dan geen paarbewegingen en komen niet tot zaadlozing. Om later tot een normaal seksueel gedrag te kunnen komen, is het nodig dat de dieren voor de puberteit uitgebreid contact hebben gehad met andere soortgenoten van dezelfde leeftijd. Tijdens dit sociaal contact, dat overigens voornamelijk uit spel bestaat en niet direkt seksueel van aard is, doen zij de nodige ervaring op die

maakt dat er later sprake kan zijn van een functioneel paringsgedrag.

Fylogenetisch onderzoek van gedrag kampt met de moeilijkheid dat gedrag niet fossiliseert, zodat men nooit tastbare bewijzen van het gedrag van een uitgestorven diersoort in handen kan krijgen. In het gunstigste geval zijn er van enkele diersoorten voetafdrukken of loopsporen gevonden. De methode die dan overblijft is, dat men door vergelijkend onderzoek aan een groep van verwante soorten, zich een beeld tracht te vormen van hoe het gedrag van hun gemeenschappelijke voorouder is geweest, of anders gezegd, in hoeverre bepaalde gedragingen opgevat moeten worden als specifieke eigenschappen van een enkele soort, dan wel van de hele groep.

Mantelbavianen (*Papio hamadryas*), bewoners van de droge woestijnachtige gebieden van Oost-Afrika, hebben als sociale organisatievorm het haremsysteem (Kunmer, 1968). Ieder mannetje wordt omgeven door een vast groepje vrouwtjes (zie fig. 1). Deze harems blijven steeds intact ook als zij na een dag fourageren in de open vlakten, 's avonds in grote groepen samen komen om te slapen. Dit haremsysteem is het gevolg van het gedrag van het mannetje, dat er voortdurend op toe ziet dat zijn vrouwtjes bij hem in de buurt blijven. Afdwalende of weglopende vrouwtjes worden zonnig gestraft met een korte beet in de nek.

De chacmabaviaan (*Papio cynocephalus*) leeft in de Afrikaanse savannen eveneens in groepen. Deze dieren hebben echter een liberalere organisatievorm en ieder individu beweegt zich vrijelijk in de groep. Deze merkwaardige verschillen in organisatievorm van de groep kunnen gezien worden

als aanpassingen aan het gebied waarin elke soort leeft. In de streken waarin de mantelbaviaan voorkomt is de plantengroei schraal en verspreid. In een dergelijk gebied kunnen dieren in kleine verspreide groepjes beter aan de kost komen dan één grote groep. In de veel rijker begroeide savannen, waar de chacmabaviaan voorkomt, leven ook grote roofdieren (leeuw, panter, jachtluipaard, hyena, e.d.). Bij een eventuele ontmoeting treden de zwaargebouwde, met grote hoektanden bewapende mannetjes actief tegen de roofvijand op. Een dergelijke defensietactiek kan door een grote groep met meer succes gevolgd worden dan door een kleine groep.

Waarom gedragsonderzoek aan apen

Gedragsonderzoek aan apen is om diverse redenen van belang. In het dierenrijk vallen de apen ondermeer op door hun sterk ontwikkelde centrale zenuwstelsel. Het is daarom om zuiver wetenschappelijke redenen interessant om meer informatie te verzamelen over het gedrag van deze dieren. Met name geldt dit de vraag in hoeverre bepaalde gedragsmechanismen die bij andere dieren gevonden werden, ook bij apen aanwezig zijn.

Een verbeterd inzicht in het gedrag van apen kan evenwel een directe toepassing vinden in het Primatencentrum zelf. Nog altijd stelt het hanteren en fixeren, zelfs voor het meest eenvoudig medisch onderzoek, vooral van grotere dieren zoals mannetjes rhesusapen en chimpansees, grote problemen. De dieren verzetten zich met veel geweld, ook als de behandeling op zichzelf zeer veel lijkt op behandelingen die ze zonder enig protest wel van elkaar ondergaan. Voortdurend moet er voor worden gewaakt dat de huisvestingsomstandigheden zowel voor als tijdens het onderzoek, geen gedragseffecten (b.v. in de vorm van ongewenste stereotypieën) teweegbrengen die schadelijk kunnen zijn voor datzelfde onderzoek. We weten nog onvoldoende van de optimale omstandigheden waaronder de dieren zich voortplanten en waaronder de jongen opgevoed en grootgebracht dienen te worden. De oplossing van deze vraagstukken is behalve van direct belang voor het functioneren van het Primatencentrum als onderzoek-instituut, tevens een belangrijke bijdrage tot het in stand houden van met uitsterven bedreigde soorten.

Wat verder in het verschiep kunnen we verwachten dat de resultaten van gedragsonderzoek aan apen tevens het inzicht zal verdiepen in het gedrag van een primatensoort die ons wel bijzonder veel zorgen baart, te weten de mens.

De huidige samenleving wordt op steeds indringender wijze geconfronteerd met een aantal grote problemen op verschillend gebied. Lawaai-overlast, milieuverontreiniging, overbevolking, oorlogsdreiging en oorlogsvoering, psychogene ziek-

ten om een aantal van de meest actuele problemen te noemen. Dit zijn allemaal moeilijkheden die, zo niet een direct gevolg zijn van, dan toch nauw samenhangen met de sociale gedragsmechanismen van de mens. Deze moeilijkheden zijn ontstaan doordat, vooral in de laatste eeuw, de culturele evolutie van de mens veel sneller is gegaan dan zijn genetische evolutie. Het acute probleem is echter dat, omdat het milieu zo diepgaand gewijzigd is, een aantal gedragsmechanismen opgehouden zijn hun specifieke functie uit te oefenen. In sommige gevallen houdt dit tevens in dat zij zoal niet de bestaansmogelijkheden van de soort zijn gaan bedreigen, dan toch het leven van de afzonderlijke individuen veronaangenamen of bekorten. Het is daarom noodzakelijk dat een beter inzicht wordt verkregen in de wisselwerkingen tussen de mens en zijn milieu en tussen mensen onderling.

De ethologie is nog een jonge tak van wetenschap en de primatenethologie staat pas in de kinderschoenen. Toch vertegenwoordigen zij de wetenschappelijke discipline bij uitstek die de middelen heeft om juist deze problemen op een succesvolle wijze aan te pakken (Tinbergen, 1970). Proeven met het geïsoleerd opvoeden van jonge rhesusapen en chimpansees hebben reeds geleid tot een belangrijke verbetering in het inzicht in de relaties tussen het opgroeiende kind en zijn milieu en de betekenis daarvan voor de ontwikkeling van het gedrag.

De ervaring leert dat niet iedereen zich zonder meer op alle punten met het geschetste perspectief kan verenigen. Velen zijn van mening dat vergelijkend onderzoek van weinig betekenis kan zijn voor een beter begrip van het menselijk gedrag, omdat mensen een aantal eigenschappen zouden hebben, waarin zij fundamenteel zouden verschillen met alle andere dieren. Men meent dat mensen cultureel bepaald zijn in tegenstelling tot dieren die biologisch bepaald zijn. Mensen hebben voorts zelfbewustzijn, zijn godsdienstig, koesteren politieke interesse etc.

De bovengenoemde tegenstelling tussen cultureel en biologisch is evenwel een schijnbare tegenstelling, culturele overdracht is namelijk een biologisch verschijnsel als vele andere en heeft ook in het dierenrijk plaats. Het is denkbaar dat in een aantal opzichten culturele verschillen tussen groepen van mensen groter zijn dan gewoonlijk bij dieren worden aangetroffen. Zonder voorafgaand onderzoek, kan men echter noch bij mensen noch bij dieren zonder meer besluiten of bepaalde gedrags-eigenschappen cultureel bepaald zijn of niet.

De ethologie, als natuurwetenschap, is objectief. Dit betekent dat zij zich uitsluitend bezighoudt met door een ieder waarneembare en meetbare grootheden. De bovengenoemde verschillen tussen

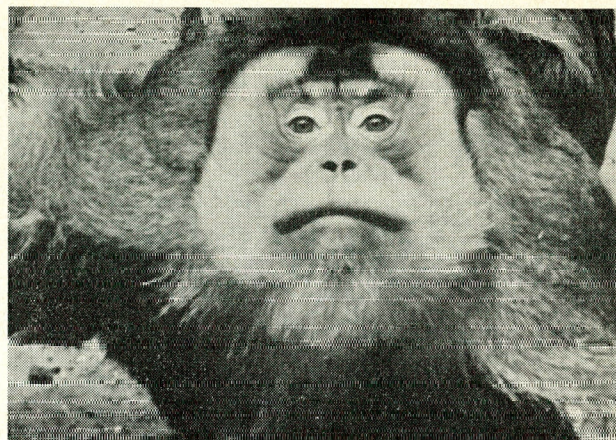
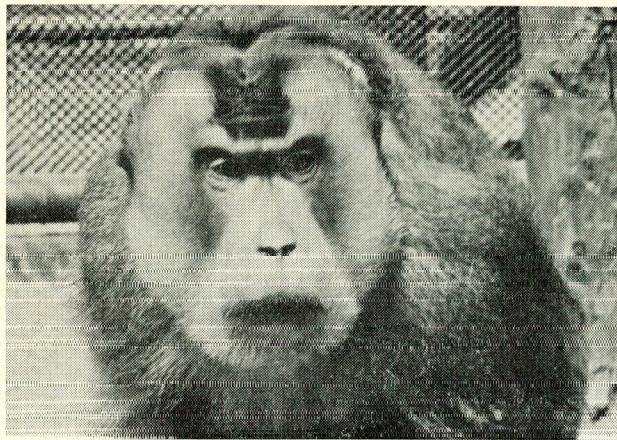


Fig. 2. Twee gezichten van een mannetje lampongaap (*Macaca nemestrina*). Links normaal gezicht, rechts een zgn. „tuit-gezicht” (lippen vooruitgestoken, wenkbrauwen opgetrokken, oogleden half gesloten) dat ondermeer tijdens het paringsgedrag wordt getrokken. Let op de witte plekken op de oogleden en op de kop aan weerszijden van het zwarte „kalotje”.

mensen en dieren berusten niet op een objectieve beschrijving en zijn ook geen uitkomst van natuurwetenschappelijk onderzoek. Een etholoog kan en wil zich niet uitspreken over het b.v. al of niet politiek geïnteresseerd zijn van een dier. Op zijn hoogst zou hij een dier kunnen bestuderen dat zich gedraagt als iemand waarvan men zegt dat hij politiek geïnteresseerd is. Er zijn uiteraard verschillen tussen de mens en andere diersoorten, maar die zijn nooit fundamenteel gebleken.

Indien men geïnteresseerd is in het menselijk gedrag is het noodzakelijk dat men het gedrag van de mens zelf onderzoekt en kan men uiteraard niet volstaan met het bestuderen van apen. Er zijn immers behalve grote overeenkomsten ook belangrijke verschillen tussen apen en de mens. Zoals bij veel onderzoek aan mensen moet men echter in dat geval werken met vrijwilligers. Afgezien nog van de moeilijkheid dat zo'n groep een a-selecte steekproef vormt, stuiten we juist bij het fundamentele onderzoek naar het sociale gedrag op een ander, theoretisch probleem. Vrijwilligers zijn mensen die meer of minder uitgebreid zijn ingelicht over de aard van het onderzoek. Zij zullen alleen hun medewerking willen geven als dit voor hen niet al te onaangenaam is. De consequentie daarvan is dat het onderzoek naar het sociale gedrag geheel volgens de nog onbekende regels van datzelfde sociale gedrag moet plaatsvinden. Wanneer men b.v. tijdens een experiment in een proefpersoon een hoge neiging tot vlucht opwekt, dan zal deze weglopen en geen verder onderzoek meer willen ondergaan. Het is duidelijk dat juist deze gang van zaken grote beperkingen oplegt aan het terrein van onderzoek en de bruikbaarheid van de resultaten. Deze moeilijkheid kan ondervangen worden door een ander, geschikt proefdier te kiezen, zodat medewerking aan het onderzoek niet langer het resultaat is van een sociale interactie tussen de onderzoeker en de onderzochte. In een

later stadium moet men dan toetsen of de gevonden regelmatigheden ook bij de mens aanwezig zijn.

In hun sociale gedrag maken apen gebruik van gezichtsuitdrukkingen (fig. 2). Bij de bestudering van deze gezichten viel op dat twee dieren op korte afstand van elkaar (d.w.z. enkele meters) elkaar nooit tegelijkertijd recht aankijken zonder daarbij een bijzonder gezicht te trekken (Goosen en Kortmulder, 1970). Eerst nadat dit resultaat gevonden was, werd duidelijk dat precies dezelfde regelmatigheid zich ook bij mensen voordoet. Ook twee mensen kijken elkaar nooit met een ontspannen gezicht enige tijd recht aan. Het voor onszelf zo alledaagse praten (het op en neer bewegen van kaak en lippen, samen met het produceren van geluid) en glimlachen (het naar achteren trekken van de mondhoeken) worden daarbij als een niet ontspannen gezicht aangemerkt.

Ethologie in het Primatencentrum TNO

Het ethologisch onderzoek in het Primatencentrum TNO concentreert zich thans vooral op een analyse van het hoogst ingewikkelde sociale gedrag van volwassen makaken t.o.v. elkaar. Bij de communicatie tussen deze dieren spelen niet alleen leeftijd en sexe, reuk en tast, maar ook lichaamshoudingen en gelaatsuitdrukkingen een belangrijke rol. In een groep rhesusapen kenmerkt het leidende mannetje zich ondermeer door zijn lichaamshouding bij het lopen en staan (een rechte rug, de staart omhoog en een kalme tred). Gezichten waarbij tevens zeer uiteenlopende geluiden geproduceerd kunnen worden, treffen we aan zowel bij het vechtgedrag als ook bij andere typen van sociale interacties, zoals paringen, spel, „vlooi”-gedrag etc.

Het doel van het onderzoek is nu enerzijds om na te gaan hoe precies de diverse typen van sociale

interactie zijn opgebouwd, en anderzijds wat de onderlinge samenhang is tussen deze verschillende interacties.

Voor dit doel beschikt het Primatencentrum over een ruim verblijf (5 x 6 x 2 m) dat zo geconstrueerd is dat de dieren op een eenvoudige wijze er ingebracht of er uitgenomen kunnen worden. Dit verblijf heeft aan een zijde een hard-glazen wand, waardoor een optimale waarneming van het gedrag plaats kan vinden (zie fig. 3 en 4).

Voor de registratie wordt het gedrag opgesplitst in vast omschreven, elkaar in de tijd uitsluitende (discrete) stukjes. De gehele verzameling van omschreven handelingen noemt men het ethogram. De waarnemer die voor de kooi plaats neemt, geeft, aan de hand van dat ethogram, een mondeling verslag van het gedrag. Tegelijk met deze reportage die op de band wordt opgenomen, registreert hij het tijdstip waarop elke handeling begint m.b.v. een event-recorder. Op deze wijze ligt van elke handeling het tijdstip waarop hij begon, zijn tijdsduur en zijn plaats in de gehele volgorde vast. Later wordt dit protocol overgebracht op ponskaarten en kan de bewerking van deze gegevens verder per computer plaatsvinden.

Uit de uiteenzetting van de doelstellingen van de ethologie volgt dat vooral een functionele analyse van het sociale gedrag eigenlijk in het natuurlijke milieu zou moeten plaatsvinden.

Onderzoek in het vrije veld heeft echter als nadeel dat men te maken krijgt met een groot aantal variabelen van meteorologische, geografische of biotische aard. Deze grootheden kunnen allen het gedrag beïnvloeden en daardoor experimenteel

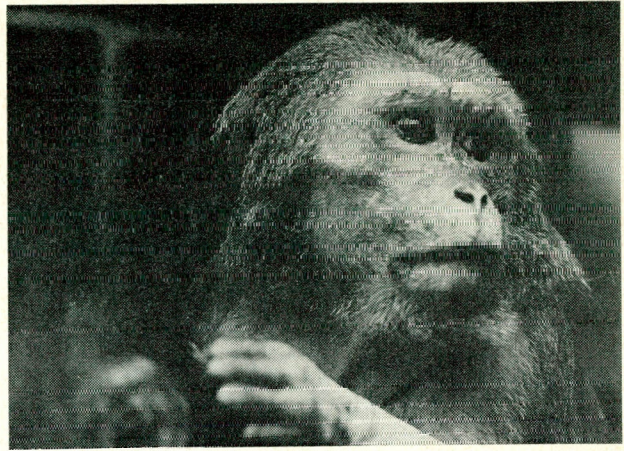


Fig. 3. Volwassen vrouwelijke beermakaak (*Macaca arctoides*).

onderzoek zeer moeizaam maken. Aan deze problemen kan men ontkomen door het onderzoek onder gecontroleerde omstandigheden te verrichten. Vanzelfsprekend blijft aanvullend onderzoek om uit te maken in hoeverre eenmaal gevonden regelmatigheden generaliseerbaar zijn, steeds noodzakelijk.

Het werken onder experimentele condities zou evenwel nog een bijkomend voordeel kunnen hebben, juist waar het een vergelijkend onderzoek met de mens in onze moderne samenleving betreft (Russell en Russell 1968). Het sociale gedrag van apen onder al of niet opzettelijk aangebrachte experimentele condities (in laboratoria en dieren-

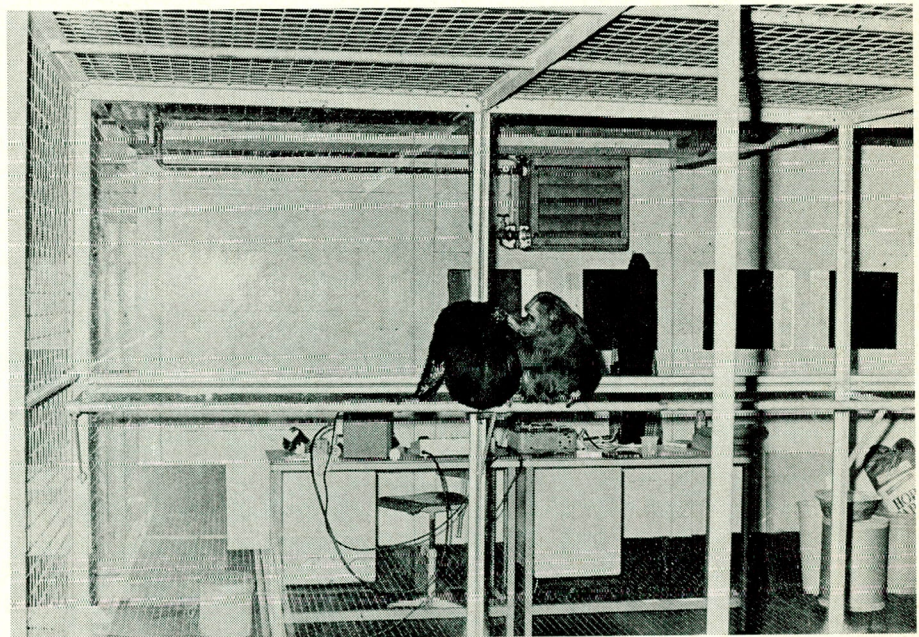


Fig. 4. Observatieverblijf in het Primatencentrum TNO, betrokken door twee beermakken (*Macaca arctoides*). Op de achtergrond is de plaats van de waarnemer zichtbaar met links op tafel de eventrecorder en rechts de bandrecorder.

tuinen) staat vaak in schril contrast met het rustige en vredelievende gedrag van dieren in natuurlijke groepen. Juist onder experimentele omstandigheden treffen we bij apen verschijnselen aan die lijken op de crisisverschijnselen die zo kenmerkend zijn voor onze moderne, westerse maatschappij.

De geweldige complexiteit van het gedrag en de ingewikkeldheid van de problemen maken dat gedragsonderzoek langzaam vordert. Het aantrekkelijke perspectief en de reeds behaalde resultaten garanderen evenwel dat het ethologisch onderzoek van het sociale gedrag van primaten alleszins de moeite waard zal blijken te zijn.

Referenties

Van Bekkum, D. W. (1969): Het Primatencentrum TNO. TNO-Nieuws 24, pp 680-684.

Goosen, C. en K. Kortmulder (1970): Descriptive Analysis of Agonistic and Courtship Behaviour of Captive Pig-tailed Macaques (*M. Nemestrina*). In druk.

Kummer, H. (1968): Two variations in social organization of baboons.

Primates studies in adaptation and variability. pp 293-312, editor P. C. Jay. Holt, Rinehart and Winston.

Michael, R. P. (1968): Gonadal Hormones and the Control of Primate Behaviour.

Endocrinology and Human Behaviour. pp 69-93, editor R. P. Michael. Oxford Press.

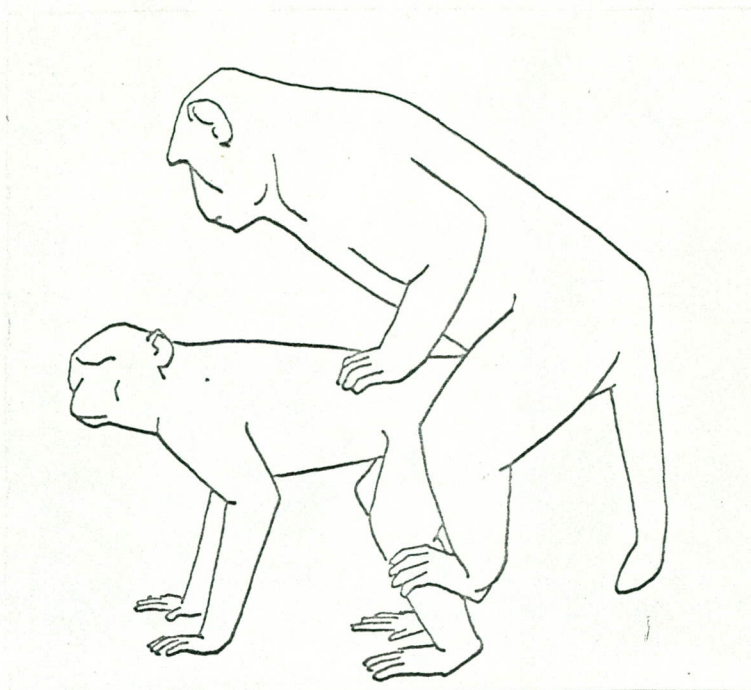
Russell, C. and W. M. H. Russell (1968): Violence, monkeys and man. MacMillan.

Sacket, G. P. (1968): Abnormal behaviour in laboratory-reared rhesus monkey.

Abnormal behaviour in animals. pp 293-331, editor M. W. Fox. W. B. Saunders Co.

Tinbergen, N. (1970): Umweltbezogene Verhaltensanalyse Tier und Mensch.

Experientia 26 (4), pp 447-456.



Parende rhesusapen (M.mulatta)
(naar Michael, 1968).

Geweigerd door de redactie van TNO Nieuws
zonder opgave van redenen.

Invoegen TNO Nieuws 11 (1970) p.383, kolom 2,
alineea 3, regel 10.

C.Goosen.