

Knagers, wroeters en grazers van vroeger en nu

A.T. Clason

In dit artikel zullen de volgende drie punten worden besproken:

1. de ontwikkeling van de vegetatie van Nederland gedurende het Holoceen;
2. de knagers, wroeters en grazers die hier heden ten dage leven en wat we over deze soorten uit vroeger tijden weten;
3. enkele opmerkingen over de inzet van hedendaagse grazers bij het landschapsbeheer.

1. Ongeveer tienduizend jaar geleden eindigde het Pleistoceen met de tot nu toe laatste koudeperiode van het Quartair en begon het Holoceen (Zagwijn 1975, Zagwijn & Staalduinen 1975). Ten gevolge van de klimaatsverbetering in het Holoceen maakte de open toendra plaats voor gesloten bossen. De fauna paste zich daarbij aan. De fauna van de open toendrasteppe, Rendier en Paard, werd vervangen door een bosfauna, met Wild Varken, Edelhert, Ree, Eland, Oeros, Bever, Vos, Beer en Wolf (Thenius 1980). De Deense palaeobotanicus Iversen (1973) heeft de ontwikkeling van het bos in Denemarken beschreven. Deze ontwikkeling is ook in grote lijnen de ontwikkeling van het bos op de hogere gronden van Nederland.

In het Preborea (tabel 1) waren dit overwegend berken/dennenbossen met een ondergroei van kruiden. Gedurende het daaropvolgende Boreaal en Atlanticum ontwikkelde zich het eikenmengbos met vooral Eik, Linde, Es en Iep. Dit bos is een climaxbos. De bomen groeien hoog op en worden oud. Zij schermen de bodem van het zonlicht af en jonge bomen krijgen eerst een kans om zich te ontwikkelen wanneer een oude boom, soms na eeuwen, afsterft. Ondergroei is schaars in deze bossen. Iversen wees erop dat climaxbossen aan het einde van het Boreaal en het daaropvolgende Atlanticum weinig voedsel te bieden hadden aan groot wild. Een uitzondering hierop was het Wilde Varken, dat in de dikke humuslaag die de bodem van het bos bedekte, voldoende dierlijk voedsel kon vinden en in het najaar eikels en andere noten om van te leven. Voor het westen en het noorden, die onder invloed van de zee stonden, is de geschiedenis anders. In Nederland vinden wij gedurende het Atlanticum en

daaropvolgende perioden in het westen een groot deltagebied dat ten dele door duinen van de zee wordt afgeschermd. Achter deze duinen ontstaan veen- en kleigebieden doorsneden door kreken, riviertjes en rivieren (Zagwijn et al 1985). Langs deze waterlopen ontstaan verhoogde oeverwallen, die begroeid zijn met een gemengd loofbos. Er achter liggen komgronden begroeid met elzenbos. De wateren zijn rijk aan vis, wild en gevogelte. In de bossen leefden in de eerste plaats Wild Varken en Edelhert, in kleinere aantallen Ree, Eland en Oeros, in nog kleinere aantallen het Wilde Paard, naast Vos, Wolf, Beer en de kleinere roofdiersoorten 2). In de climaxbossen in het oosten kwam net als in Denemarken wild waarschijnlijk minder talrijk voor.

In het begin van het Atlanticum vestigen zich de eerste boeren in Zuid-Limburg. Geleidelijk trokken zij ook naar het noorden en westen. Het zijn de boeren die, door het kappen van het bos voor de aanleg van akkers en

Subatlanticum	— 900 v. Chr. tot heden
Subboreaal	— 3000 v. Chr. tot 900 v. Chr.
Atlanticum	— 6000 v. Chr. tot 3000 v. Chr.
Boreaal	— 7000 v. Chr. tot 6000 v. Chr.
Preboreaal	— 8000 v. Chr. tot 6000 v. Chr.

Tabel 1. Chronostratigrafie van het Holoceen (naar Zagwijn & Van Staalduinen 1975).

het bouwen van huizen, de gesloten bossen van het Atlanticum openen. Het openen van het bos maakte het gebied weer aantrekkelijker voor wild.

Uit Nederland zijn geen dierlijke resten bekend uit deze periode, maar in het Rijnland werden in de nederzettingen van Müddersheim en Köln/Lindenthal uit de zelfde periode als van de eerste boerenbewoning in Zuid-Limburg, weinig beenderen van wild gevonden. Ook elders in Europa is dat het geval (Clason 1975). Pas later kan het aantal wilde dieren aanzienlijk stijgen. In het Boreaal was het klimaat droog en warm, aan het einde van het Atlanticum en het begin van het Subboreaal vochtig en warm, terwijl in de tweede helft van het Subboreaal een klimaatverslechtering intreedt. In het Subboreaal gaat de aantasting van de bossen verder, terwijl aan het einde van deze periode zich heiden beginnen te ontwikkelen. In West-Friesland ontstaan natuurlijke weidegebieden, die later weer verloren gaan. In het begin van het Subatlanticum ontstaan natuurlijke weiden op de dan droogvallende Groningse en Friese kwelders. In de tijd waarin wij nu leven is de 'natuurlijke' bosvegetatie van Nederland geheel verdwenen!

2. De knagers, wroeters en grazers

De Haas - *Lepus capensis* - komt voor in open terreinen en heeft geprofiteerd van het verdwijnen van de bossen. De soort komt vanaf het Subatlanticum iets talrijker voor dan in de voorafgaande perioden. De Haas

leeft tegenwoordig van onder andere Klaver, Paardebloem, grassen, Kool en Koolzaad en in de winter van knoppen, dunne twijgen, schors en zaden 1).

Het Konijn - *Oryctolagus cuniculus* - is eerst in de Middeleeuwen door de mens naar Nederland gebracht.

De Bever - *Castor fiber* - leeft in rivieren en meren. De Bever heeft bomen nodig voor het bouwen van beverburchten en -dammen, en graaft ook geulen voor het regelen van de waterstand in zijn woongebied. De Bever leeft van de bast van bomen en struiken en van de wortelstokken van water- en moerasplanten. De Bever was talrijk in het deltagebied gedurende het Atlanticum en het begin van het Subboreaal. In de daaropvolgende perioden was de Bever waarschijnlijk minder talrijk. Slechts weinig resten zijn bekend. In 1827 werd de laatste Bever bij Zalk aan de Gelderse IJssel bij Zwolle gedood (IJsseling en Scheygrond 1950).

Het Wilde Paard - *Equus ferus* - trok na de ijstijd naar het oosten en kwam waarschijnlijk in het steppengebied van Mongolië in het oosten, Noord-Turkestan tot in Zuidoepes Rusland en Oost-Polen in het westen voor (Corbet 1978). Wilde Paarden leefden volgens Corbet tot 1812 in Polen en 1850 in de Oekraïne. Niet iedereen is het hiermee eens. Het Wilde Paard zou circa 3000 v. Chr. in de Oekraïne gedomesticeerd zijn (Bökönyi 1974) en vandaar over Europa verspreid zijn. Gedurende de tweede helft van het Atlanticum kwam het Wilde Paard nog in kleine

Hazen komen voor in open terreinen en hebben geprofiteerd van het verdwijnen van de bossen.

Foto: Henk Harmsen.



aantallen in Nederland voor. Vondsten zijn bekend uit Swifterbant, Heemse bij Hardenberg en De Gaste onder Meppel. Drie vindplaatsen in het Vechtdal (Clason, in voorbereiding). Uit de eerste helft van het Subboreaal zijn ook enkele vondsten van het paard bekend uit Hekelingen in de provincie Zuid-Holland. Of het in dit laatste geval om resten van gedomesticeerde of om wilde dieren gaat is moeilijk vast te stellen. Vanaf het midden van het Subboreaal worden paarderesten meestal toegeschreven aan gedomesticeerde dieren. Vanaf het begin van het Subatlanticum wordt het gedomesticeerde paard algemener. Het Wilde Paard voedde zich in de eerste plaats met grassen en kruiden. Tegenwoordig komt het paard in een groot aantal rassen in Nederland voor. De werkpaarden en veelzijdigheidspaarden zijn sinds de jaren veertig sterk in aantal achteruitgegaan en worden nu tot de Nederlandse zeldzame huishouderrassen gerekend. Dit zijn het Groninger Paard, het Gelderse Paard en het Zeeuwse of Belgische Trekpaard.

Het Wilde en het Gedomesticeerde Varken - *Sus scrofa* en *Sus domesticus* - zijn alleseters die zich gemakkelijk aanpassen. Volgens Iversen (1973) was de wilde soort in staat zich in het climaxbos van het Atlanticum te handhaven. Het Gedomesticeerde Varken kan ook geweid worden in de bermen langs wegen en in weiden. Wilde en Gedomesticeerde Varkens waren talrijk in de nederzettingen in het deltagebied gedurende het Atlanticum en de eerste helft van het Subboreaal. Daarna ver-

dwijnt het Wilde Varken vrijwel geheel uit de nederzettingen. Tegenwoordig komt het nog in kleine aantallen voor op de Veluwe en in een klein gedeelte van Noord-Limburg langs de Duitse grens (Directie Faunabeheer 1980). De Ree - *Capreolus capreolus* - komt in het Atlanticum en het Subatlanticum in kleine aantallen voor in het deltagebied. Maar wordt ook elders gevonden. De Ree voedt zich tegenwoordig met gras, kruiden en veldgewassen. In de winter worden eikels, takken, schors, knoppen, dennenaalden en Heide gegeten. De soort profiteerde van het verdwijnen van de bossen en heeft zich kunnen aanpassen aan het tegenwoordige cultuurlandschap en komt in alle provincies voor, ook in het duingebied en de Zuidhollandse en Zeeuwse eilanden (IJsseling & Scheygrond 1977).

De Eland - *Alces alces* - komt in kleine aantallen voor tot in de vroege Middeleeuwen vooral in de hogere delen van Nederland (Prummel 1983; Clason 1983 (1986)). De Eland leeft in hoger gelegen bossen en moerasgebieden waar hij zich voedt met grassen en kruiden, naast bast, en knoppen van loof- en naaldbossen en waterplanten.

Het Edelhert - *Cervus elaphus* - hoort tot het belangrijkste jachtwild van de deltabewoners uit het Atlanticum en het Subboreaal. Ook meer naar het oosten kwam de soort voor. Hiervan getuigen prehistorische werktuigen gemaakt uit edelhertgewei (Bosscha Erdbrink 1982, Clason 1983 (1986)). In een latere periode wordt het steeds in kleine aantallen ge-





Foto links onder:
Het Konijn is eerst in de Middeleeuwen door de mens naar Nederland gebracht.
 Foto: Henk Harmsen.

Foto boven:
Het Wilde Zwijn is een alleseter en past zich gemakkelijk aan.

vonden in het gehele land. Het Edelhert voedt zich met gras, kruiden, bladeren, bast, Heide, bosbessen en twijgen van loofhout. 's Winters eet het ook knollen, wortels, kastanjes, eikels en allerlei veldgewassen. Het leeft in randbossen of in open terreinen die arm zijn aan dekking. Het Edelhert leeft nu nog op de Veluwe. In de prehistorie zal het zich beter hebben thuisgevoeld in de rivieren en beekdalen en in het deltagebied.

De Wisent - *Bison bonasus* - wordt hier genoemd, omdat vaak wordt aangenomen dat deze soort vroeger ook in Nederland algemeen voorkwam. Tot nu toe is hier echter niets van gebleken. Volgens Iversen kwam de soort in Denemarken slechts sporadisch voor. De Wisent heeft een meer oostelijke verspreiding gehad tot aan de Wolga en de Kaukasus (Corbet 1978). De Wisent hoort niet tot de Nederlandse grazers van vroeger. De Oeros en het Gedomesticeerde Rund - *Bos primigenius* en *Bos taurus*. Het Wilde Rund

of de Oeros heeft zeker vanaf het Boreaal in Nederland geleefd tot in de vierde eeuw na Christus. In de nederzettingen van het deltagebied in het Atlanticum wordt de Oeros een enkele keer gevonden. Talrijker zijn de resten van het Gedomesticeerde Rund, dat van de Oeros afstamt. In de nederzettingen van het begin van het Subboreaal in het deltagebied wordt de Oeros niet aangetroffen. Het Gedomesticeerde Rund kwam in steeds grotere aantallen voor en is nu het belangrijkste landbouwhuisdier van Nederland. Drie rassen zijn officieel erkend: het Fries-Hollandse, het Maas-Rijn-IJssel en de Groninger Blaarkop. De Lakenvelder is een zeldzaam ras dat in kleine aantallen wordt gefokt. Staatsbosbeheer houdt op Overflakkee circa 25 Lakenvelders voor het begrazen van de slikken in de Grevelingen (Buis 1985).

Het Schaap en de Geit - *Ovis aries* en *Capra hircus* - zijn twee soorten die nooit in het wild in Nederland hebben geleefd. Zij werden door boeren in Europa geïntroduceerd. De oudste resten zijn bekend uit nederzettingen in het deltagebied uit het Atlanticum. Aanvankelijk werden beide soorten in kleine aantallen gehouden. De climaxbossen van het Atlanticum en het deltagebied boden geen van beide soorten een gunstige biotoop. Bij het geleidelijke verdwijnen van de bossen werden deze omstandigheden van lieverlee beter in de droge gebieden. Het Schaap is steeds in grotere aantallen gehouden dan de Geit en juist het Schaap is gevoelig voor de leverbot die in drassige zoetwatergebieden leeft (Prummel 1978/1979), maar niet op de hogere gronden en de zilte natuurlijke weiden van het noorden, waar in nederzettingen resten van Schapen talrijk waren. Schaap en Geit voeden zich in de eerste plaats met gras en kruiden, maar ook met de opslag van jonge bomen. De Geit is ook in staat grotere bomen te vernietigen. Tegenwoordig kennen wij in ons land Polder- of Weideschapen die vooral in de kustgebieden voorkomen en Heideschapen die op de heide leven. Van de Polderschapen behoren de Friese en Zeeuwse Melkschapen tot de zeldzame huisdierrassen. Het Zeeuwse melkschaap wordt door Staatsbosbeheer gebruikt voor het beheer van de platen in de Grevelingen in Zeeland (Buis 1985). De verschillende heideschaaprasen zijn alle zeldzaam. Vroeger kwamen zij algemeen voor op de heide in verschillende delen

van het land. Het Drentse Heideschaap en het Schoonebeker Schaap in de provincie Drenthe, het Veluwe Heideschaap in het midden van het land, het Kempische Heideschaap in de provincie Brabant en het Mergellandschaap in de provincie Zuid-Limburg (Bottema & Clason 1979). De heideschaap-rassen worden tegenwoordig onder andere door Staatsbosbeheer en verscheidene landschapsstichtingen (Stichting Het Drentse Landschap, 1981) ingezet voor het behoud en bij het beheer van de heiden. Wij kennen één origineel Nederlands geiteras, de Nederlandse Landgeit, die ook tot de zeldzame rassen behoort. Het is in de eerste plaats te danken aan het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) in Leersum dat dit ras nu nog voorkomt. Het wordt door het RIN gebruikt voor het beheer van heidegebieden zoals de Mariapeel (Hazebroek 1986), en door Staatsbosbeheer voor het beheer van de vroongronden in de Kop van Schouwen (Buis 1985).

3. Werkelijk ongerepte natuur in de vorm van het oerbos komt in Nederland niet meer voor en dit kan onder de huidige omstandigheden ook niet worden teruggekregen. Zelfs niet door het uitzetten van Schotse-Hooglandrunderen, Heckrunderen, Wisenten, Limousinrunderen en vermeende Wilde Paarden. Van het Schotse-Hooglandrund is bekend dat het vanaf de 16de eeuw voorkwam op de Hebriden. Tot de 18de eeuw was het een primitief rund. Daarna werd het verbeterd en staat bekend als Kyloe of Zwart Rund. Deze dieren waren kleiner dan de gele,

rode of zwarte dieren van het vasteland, de 'Mainland Highlander'. Het tegenwoordige Schotse-Hooglandrund werd verkregen door kruisingen van de Kyloe met vastelandrunderen. In 1884 werd een stamboek opgericht. Het Schotse-Hooglandrund kan als elk rund dat niet als melkvee gehouden wordt, het gehele jaar buiten grazen. In Schotland wordt het echter vanaf december tot mei bijgevoerd met hooi, haverbundels en haverstro, terwijl drachtige koeien in de winter ook wel binnen worden gehouden (French et al 1966). Schotse-Hooglandrunderen zijn geen primitieve runderen die dicht bij de Oeros staan dan Nederlandse runderen.

De Heckrunderen zijn in de jaren twintig ontstaan uit pogingen van de gebroeders Heinz en Lutz Heck om een rund te fokken dat althans naar uiterlijk op de Oeros leek. Lutz Heck gebruikte daarvoor in Berlijn Spaanse vechtrunderen, Camarguerunderen, Corsicaanse runderen en Engelse Parkrunderen. Heinz Heck probeerde in München dit doel te bereiken met Hongaars steppevee, Podolische Steppenrunderen, Schotse-Hooglandrunderen, grauwe en bruine Alpinerun-

Foto links onder:

De Wisent wordt hier genoemd, omdat vaak wordt aangenomen dat de soort vroeger ook in Nederland algemeen voorkwam.

Foto: Theo Terwiel.

Foto rechts onder:

De Eland komt in kleine aantallen voor tot in de vroege Middeleeuwen, vooral in de hogere delen van ons land.



deren, Corsicaanse Runderen en Zwartbonte Friezen (Zeuner 1963). Er ontstonden uiteindelijk runderen waarvan het exterieur op dat van de Oeros leek, hoewel toch duidelijk kenmerken van de rassen die voor het fokken van het Heckrond gebruikt werden, te zien zijn.

Het Heckrond is geen echte Oeros en staat ook niet dicht bij de Oeros dan de rassen waaruit het gefokt is. Evenmin staat het dicht bij de Oeros dan de Nederlandse rundveerassen.

Het Limousinrund is een Frans rund dat oorspronkelijk in de eerste plaats een werkdier was. Sinds het begin van deze eeuw werd het meer en meer als vleesras gefokt (Sambras 1986). Het wordt door de Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland bij het Wapserveen in het Wittelerveld gebruikt voor het begrazen van de heide ('Nieuwsblad van het Noorden' 1985).

In Polen en Duitsland is men omstreeks 1930 begonnen uit gedomesticeerde paarden het oorspronkelijk tarpantype terug te fokken. In Polen gebruikte Vetulani Poolse koniks, die nog veel van het karakter van de Tarpan bewaard hadden. In Duitsland gebruikten Heinz en Lutz Heck andere primitieve gedomesticeerde paarderassen. Het eindproduct lijkt qua uiterlijk op de oorspronkelijke wilde Tarpan, hoewel de rechtopstaande manen van de wilde Tarpan ontbreken. Ondanks deze gelijkenis is het toch een gedomesticeerd paard gebleven. Voor het beheer van natuur-

terreinen is het niet noodzakelijk de teruggefokte niet wilde Tarpan (Grzimek, zonder jaar) of Konik, zoals het in recente publicaties wordt genoemd (Stockmann 1985, 1986) in te zetten.

Samenvattend kan worden gezegd dat voor het beheer en behoud van marginale landbouwgebieden of natuurterreinen en de Nederlandse bossen door begrazing in eerste plaats Nederlandse, nu zeldzame landbouwhuisdierrassen gebruikt kunnen worden evenals andere Nederlandse huisdierrassen ('Nieuwsblad van het Noorden' 1983, Stichting Het Drentse Landschap 1981). Zij zijn daar niet minder geschikt voor dan de bovengenoemde uitheemse rassen, die hiervoor de laatste tijd nogal eens worden gebruikt. Dit omdat ze primitiever zouden zijn dan Nederlandse rassen en dicht bij de wilde soort zouden staan. Dit is echter niet waar.

1) Indien niet anders vermeld zijn de gegevens over het voedsel van de verschillende soorten ontleend aan IJsseling & Scheygrond (1977).

2) De kwantificerende opmerkingen zijn gebaseerd op het voorkomen van subfossiele beenderen van de soorten die aangetroffen werden in voor- en vroeghistorische nederzettingen en losse vondsten. Er zijn in ons land geen nederzettingen bekend waar been bewaard is gebleven uit de periode vóór het midden van het Atlanticum.

■ Mevrouw dr. A.T. Clason, Biologisch-Archaeologisch Instituut, Poststraat 6, 9712 ER Groningen.

LITTERATUUR:

Bökönyi, S. (1974): *The Przewalsky Horse*, 1974. The Souvenir Press.

Bosscha Erdbrink, D.P. (1982): Red Deer Keratic Artifacts in Dutch Collections. *Berichten van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek* 32 : 103-137.

Bottema, S. & A.T. Clason (1979): *Het schaap in Nederland*. Thieme, Zutphen.





Ten gevolge van de klimaatsverbetering in het Holoceen maakte de open toendra plaats voor gesloten bossen. De fauna van de open toendra-
steppe, waaronder het Rendier, verdween.

- Brand, E. (1985):** Kosten en baten van Schaapskudden in Natuurgebieden. Praktijkverslag voor de vakgroep Natuurbehoud en -beheer in Wageningen.
- Buis, R.C. (1985):** Verslag van de begunstigersdag 1984 in Zeeland. *Zeldzaam Huisdier* 10 (1) : 13-17.
- Clason, A.T. (1975):** Jacht en veeteelt van prehistorie tot Middeleeuwen. *Fibula - Van Dishoeck - Haarlem*.
- Clason, A.T. 1983 (1986):** Spoolde. Worked and unworked antlers and bone tools from Spoolde, De Gaste, the IJsselmeerpolders and adjacent areas. *Palaeohistoria* 25 : 77-130.
- Clason, A.T. (in voorbereiding):** Horse remains from Swifterbant. In: R.H. Meadow & H.-P. Uerpmann, eds. *Equids in the Ancient World*. Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A (Naturwissenschaften) Nummer 19/2.
- Corbet, G.B. (1978):** The mammals of the Palaearctic Region: a taxonomic review. British Museum (Natural History), Cornell University Press.
- Directie Faunabeheer (1980):** Faunabeheer in de praktijk. Feiten en cijfers over wild en wildbeheer in Nederland. Den Haag, Ministerie van Landbouw en Visserij.
- French, M.H. & I. Johansson, N.R. Joshi & McLaughlin (1966):** The European Breeds of cattle. Volume I, F.A.O. Agricultural Studies 67.
- Grzimek, B. (zonder jaar):** Paarden s.c. In: B. Grzimek, *Het leven der dieren XII. Zoogdieren* 3 : 661-682.
- Hazebroek, E. (1986):** Begunstigersdag 1985: De Nederlandse landgeit. *Zeldzaam Huisdier* 11 (1) : 13-17.
- Iversen, J. (1973):** The development of Denmark's Nature since the Last Glacial. *Geology of Denmark III*, Geological Survey of Denmark. V. Series. No. 7-C. C.A. Reitzels Forlag, København.
- Nieuwsblad van het Noorden, 26 november (1985):** Ongewone 'veldarbeiders' beschermen heide. (Limousin Rund).
- Nieuwsblad van het Noorden, 6 oktober (1983):** Proef Drents Landschap geslaagd. Koeien eten er goed van op de Orvelter hei. (Zwartbonten en Wittrikken).
- Prummel, W. 1978(1979):** Environment and stock-raising in Dutch settlements of the Bronze Age and Middle Ages. *Palaeohistoria* XXI : 91-107.
- Prummel, W. (1983):** Early Medieval Dorestad an archaeozoological study. *Excavations at Dorestad 2*, Nederlandse Oudheden 11, Kromme Rijn-project 2.
- Sambras, H.H. (1986):** Atlas der Nutztierassen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Stichting Het Drentse Landschap (1981):** Richtlijn extensieve begrazing door heideschapen.
- Stockmann, L. (1985):** Natuurbeheer op de Ennemaborg. *Noorderbreedte* 9 (5) : 152-154.
- Stockmann, L. (1986):** De koniks van de Ennemaborg. *Noorderbreedte* 10 (1) : 27-30.
- Thenius, E. (1980):** Grundzüge der Faunen- und Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- IJsseling, M.A. & A. Scheygrond (1950):** De zoogdieren van Nederland. Thieme, Zutphen, 2e druk.
- IJsseling, M.A. & A. Scheygrond (1977):** Wat is dat voor een dier? Thieme, Zutphen.
- Zagwijn, W.H. (1975):** De palaeografische ontwikkelingen van Nederland in de laatste drie miljoen jaar. Kon. Ned. Aardrijkskundig Genootschap, Rijks Geologische Dienst, bladzijden 181-201.
- Zagwijn, W.H. & C.J. van Staalduinen (1975):** Toelichting bij Geologische Overzichtskaarten van Nederland.
- Zagwijn, W.H., D.J. Beets, M. van der Berg, H.M. van Montfrans & P. van Rooijen (1985):** De atlas van Nederland. Deel 13: Geologie. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- Zeuner, F.E. (1963):** A history of domesticated animals. London.