

Van Engeland tot aan de Oeral komt een uitgestrekte strook met windafzettingen voor, de zogenaamde Europese zandgordel (fig. 1).

In dit gebied bestaan de bodems uit fijnkorrelige zanden die tijdens de droge omstandigheden van de laatste ijstijd langs de randen van de ijskap over het landschap verspreid zijn geraakt: de dekzanden en rivierduinzanden. Aan het einde van de ijstijd werden deze windafzettingen vastgelegd door pioniervegetatie en uiteindelijk door bos. Door verschillende oorzaken ontstonden er in de millennia daarna grote open plekken in het vegetatiedek met nieuwe zandverstuivingen als gevolg. Over het ontstaan van stuifzanden bestaat nog steeds veel onduidelijkheid. Zijn ze ooit ontstaan als reactie op een verslechterend klimaat, door grondwaterstanddaling, of speelt menselijke ingrijpen een meer dominante rol? En wat betekent deze kennis voor het beheer?

Tussen 1800 en 1850 was er naar schatting ongeveer 95.000 hectare actief stuifzand in Nederland (fig. 2; Koster, 2010). Om de zandverstuivingen niet uit de hand te laten lopen werden in de 19e eeuw grote gebieden herbepant met bos, maar momenteel is juist behoud of uitbreiding van stuifzanden gewenst in het natuurbeheer. Gebieden waar zand vrijelijk mag stuiven komen in Noordwest-Europa namelijk bijna niet meer voor, maar in Nederland zijn nog wel enkele actieve zandverstuivingen te vinden. Nederland draagt voor deze zandverstuivingen dan ook een internationale verantwoordelijkheid. Kennis over stuifzandvorming is van belang voor het inschatten van de kansen voor behoud en herstel (Koster, 2010).

### Oorsprong van het stuifzand

Stuifzanden bestaan goeddeels uit opnieuw verstoven fijnkorrelige duinzanden die hun oorsprong vinden in de laatste ijstijd (Koster, 2010). Periodiek droogvallende en opgevroren riviervlakten vormden gedurende duizenden jaren een vrijwel onuitputtelijke bron voor fijn zand waar de wind gemakkelijk vat op kon krijgen. Vanaf windkracht vier kon het droge zand massaal gaan stuiven waarbij de fijnste deeltjes over grote afstanden werden verplaatst. In uitgestrekte delen van Nederland hebben deze zandstormen een zwak golvende en enkele meters dikke zanddeken aan de oppervlakte achtergelaten, met de toepas-

# Afgestoven en opgewaaid

## Vroege boeren en de vorming van stuifzand

Nico Willemse

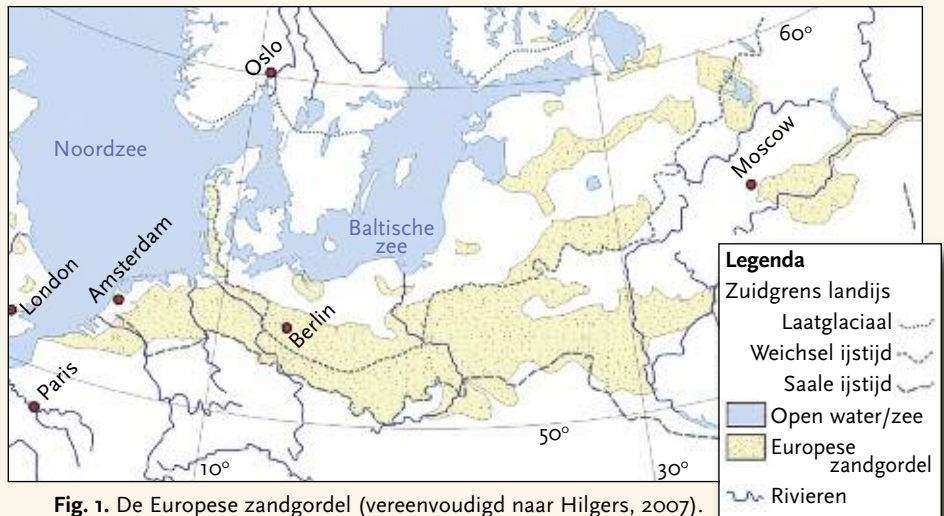


Fig. 1. De Europese zandgordel (vereenvoudigd naar Hilgers, 2007).

selijke naam 'dekzanden'. Het grovere zand verstoof veel lager aan de grond en werd doorgaans direct ingevangen door vegetatie. Op deze plekken ontstonden markante duinvelden die langs de dalranden van de toenmalige rivieren als 'rivierduinen' worden aangeduid.

Vanwege de kortere transportafstanden zijn rivierduinzanden grofkorreliger dan dekzanden en vaak afkomstig uit nabijgelegen rivierbeddingen. Dekzanden kennen meestal een groter oorspronggebied en zijn ook iets lemiger, vooral in de provincies Drenthe, Utrecht en Noord-Brabant. Daarnaast is het dekzand in het noorden armer aan mineralen dan in het zuiden van Nederland wat te maken heeft met de geologische achtergrond van het gebied (Castel, 1991; Koster et al., 1993).

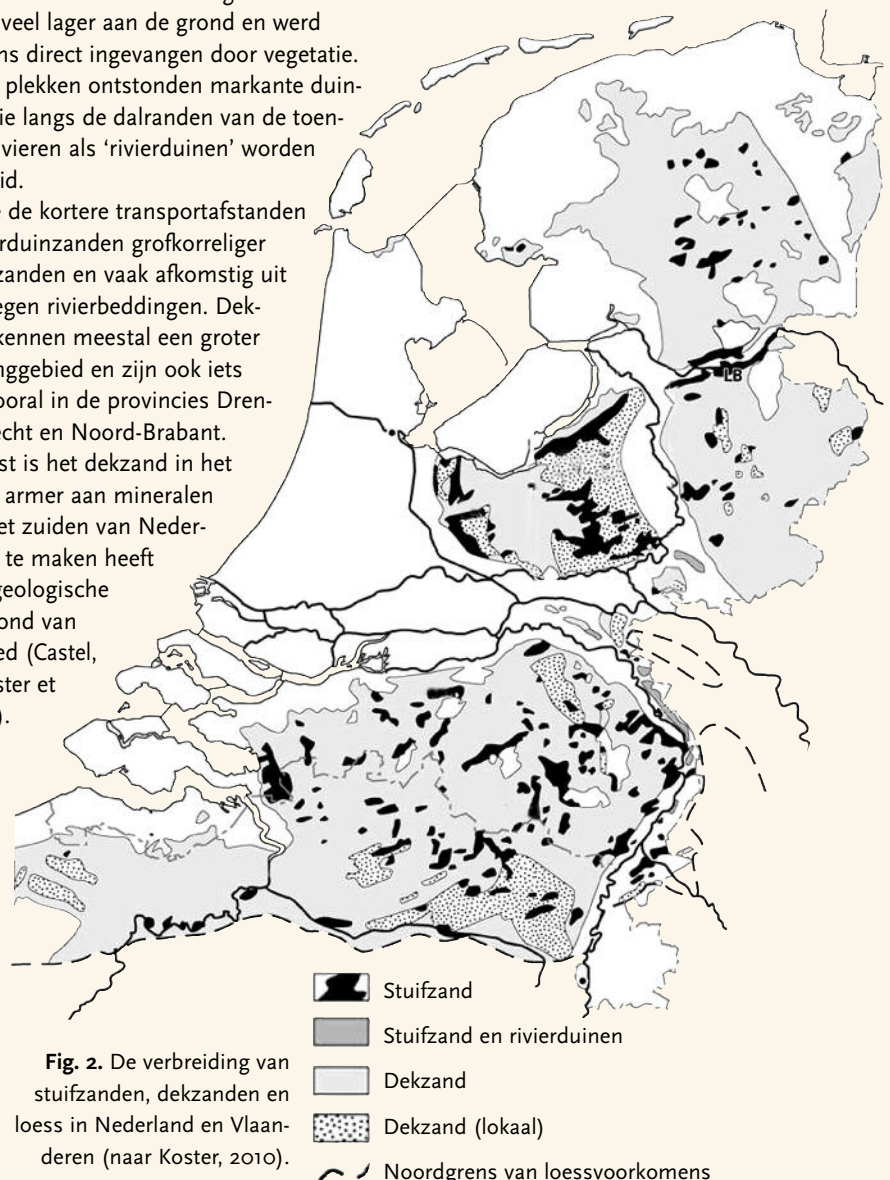


Fig. 2. De verbreiding van stuifzanden, dekzanden en loess in Nederland en Vlaanderen (naar Koster, 2010).

De verschillen in textuur en mineralogische samenstelling komen ook tot uitdrukking in de verschillen tussen bodems die zich in het zandoppervlak hebben gevormd.

### Visie op stuifzandvorming

Volgens de meeste landschapsonderzoekers is stuifzand ontstaan door het open kappen van de bossen op fijnkorrelige zandbodems en het omvormen van de 'wilde natuur' naar het cultuurlandschap, zoals dat er in de negentiende eeuw zou hebben uitgezien (Van Gijn & Waterbolk, 1984; Koster et al., 1993; Hilgers, 2007; Pierik et al., 2017). In de plaats van de bossen kwamen akkers en ontstonden uitgestrekte open gebieden die werden gebruikt voor veeteelt. Vanaf de volle middeleeuwen veroorzaakte een snel groeiende bevolking een toenemende gebruiksdruk op het zandlandschap en in de twaalfde eeuw ontwikkelde zich in de Nederlandse en Noord-Duitse zandstreken een heide-landbouwsysteem. In dit systeem werden kleine woon- en akkerbouwgebieden omringd door uitgestrekte heidevelden die het draagvlak van de voedselproductie vormden. Het voornaamste akkerbouwgewas was de weinig eisende rogge en de benodigde mest werd verkregen door stalmest te vermengen met afgestoken heidezoden. Dit was, naast de wol- en vleesproductie, een belangrijke reden om heideschappen te houden. Oude heide, die door de schapen niet meer werd gegeten, werd tegen het eind van de winter afgebrand om verjonging te bewerkstelligen. De ooit door bosbodems en vegetatie vastgelegde zandbodems verdroogden en verarmden en er ontstonden door overbegrazing open plekken met kaal zand waar de wind vat op kreeg. Dit model verklaart waarom veel stuifzanden zijn te vinden in de nabijheid van middeleeuwse dorpen, rondom eeuwenoude akkercomplexen en langs oude zandwegen (Spek, 2004; Pierik et al., 2017). Na hun initiële vorming konden de stuifzanden zich uitbreiden, een proces waar de mens overigens in veel mindere mate aan heeft bijgedragen.





### Tegengeluiden

Het ontstaan van het stuifzandlandschap in Nederland is volgens de heersende opvatting dus een typisch antropogeen fenomeen dat goeddeels zijn oorsprong vindt in de bevolkingsdruk van de late middeleeuwen en de vroegmoderne tijd. Toch zijn er ook tegengeluiden te horen. Het afsteken van heidezoden kan niet de oorzaak zijn, omdat de meeste zandverstuivingen al lang bestonden voordat de boeren hiermee begonnen (Spek, 2004). Ook grootschalige ontbossing vond later

plaats dan de eerste expansies van stuifzand (Pierik et al., 2017). Recent onderzoek laat verder zien dat veel middeleeuwse verstuivingen op gang kwamen ruim voorafgaand aan fasen van klimaatverslechtering (zoals geopperd door Heidinga, 1984) of toename van de stormintensiteit (Koomen et al., 2004; Koster, 2010). De oorzaak van stuifzandvorming wordt verder ontrafeld door de ouderdom van individuele stuifzanden te vergelijken (Willemse & Groenewoudt, 2012; Sevink et al., 2013; Pierik et al., 2017; Sevink et al., 2018). Wanneer er een overstoven bodemprofiel of veenlaag op, in, of onder het stuifzand wordt aangetroffen, is het mogelijk om door stuifmeelanalyse of door koolstofonderzoek de ouderdom van de stuifzandfase in te schatten (Castel, 1991; Koster et al., 1993). Hetzelfde is mogelijk met behulp van goed dateerbare archeologische resten (van Gijn & Waterbolk, 1984; Willemse & Groenewoudt, 2012). Luminescentiemetingen aan zandkorrels bepalen het moment waarop deze voor het laatst aan licht werden blootgesteld en geven dus een meer directe ouderdom aan overstoven stuifzandlagen (Hilgers, 2007).

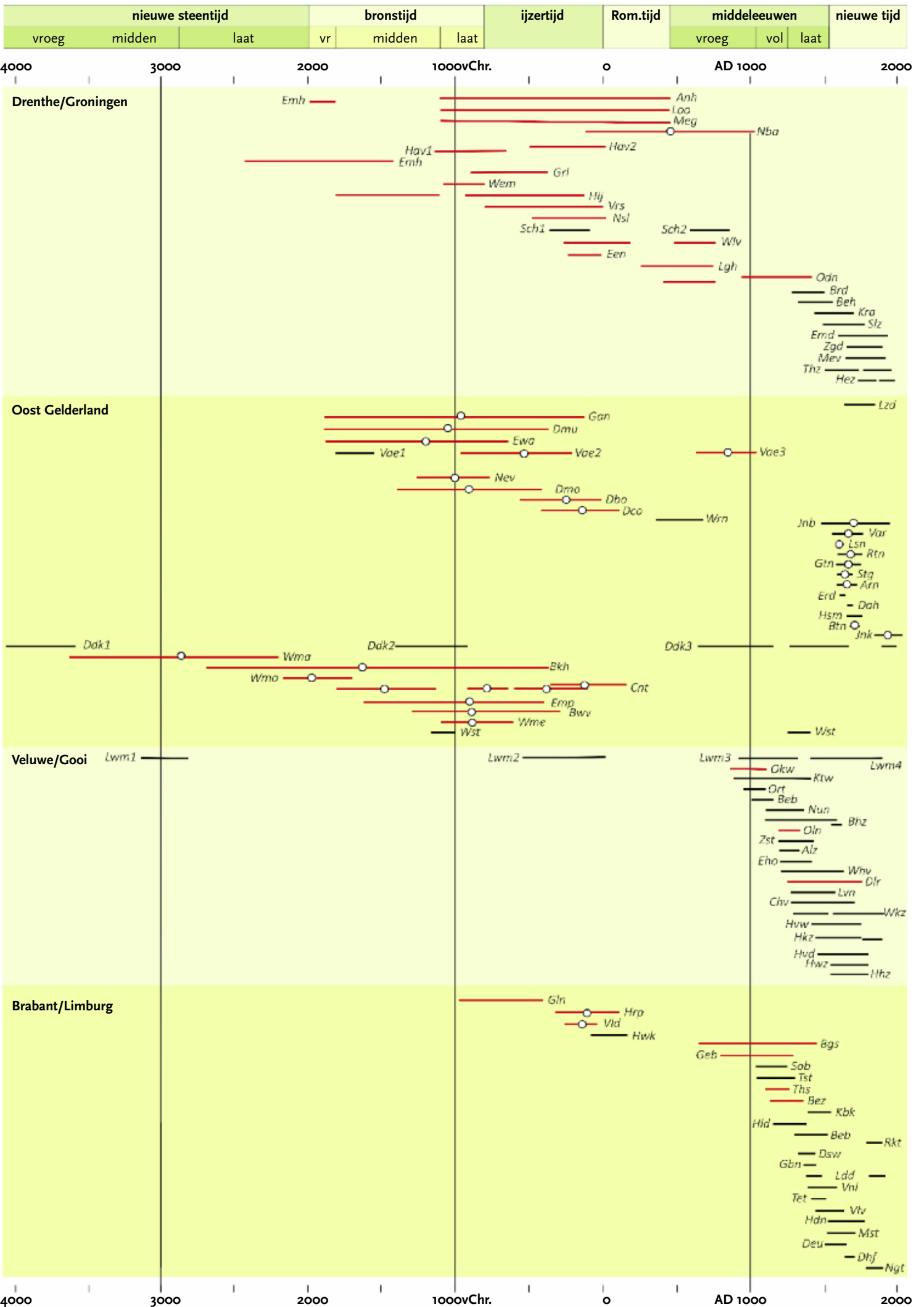
Uit de vele honderden ouderdomsbepalingen die ondertussen met behulp van deze methoden zijn gedaan aan stuifzanden in de Europese zandgordel kan worden geconcludeerd dat zandverstuivingen gedurende het hele Holoceen hebben plaatsgevonden, dus ook lang voordat er sprake was van bevolkingsdruk van enige betekenis of van grootschalige ontginningen (Hilgers, 2007; Tolksdorf & Kaiser, 2012; Willemse & Groenewoudt, 2012; Sevink et al., 2013, 2018). Wel blijkt dat de vol- en laatmiddeleeuwse fase verreweg de belangrijkste is geweest in Noordwest-Europa (fig. 3; Castel, 1991; Hilgers, 2007; Tolksdorf & Kaiser, 2012; Pierik et al., 2017). Het merendeel van de Veluwe en Gooise stuifzanden en de stuifzanden in Noord-Brabant dateren bijvoorbeeld van na AD 1150-1250. Toch vond ook hier al duizenden jaren eerder stuifzandvorming plaats. Zo dateren de oudste stuifzanden nabij de Laarder Wasmeren te Hilversum (fig. 3; locatiecode Lwm) al uit 6800 v.Chr. (Sevink et al., 2013). Verder zijn er veel zandverstuivingen op rivierduinen in Oost-Nederland bekend (langs de Overijsselse Vecht, Oude IJssel, Gelderse IJssel, te Wijchen), waarvan sommige inderdaad in de late middeleeuwen zijn ontstaan, terwijl andere al uit de nieuwe steentijd of de vroege bronstijd dateren (fig. 3; van Beek & Groenewoudt, 2011; Willemse & Groenewoudt, 2012).

**Fig. 3.** Ouderdom van stuifzandfasen in Nederland sinds 4000 v.Chr. In de bovenste horizontale tijdbalk staan de archeologische perioden. De labels naast de ouderdomsbalkjes verwijzen naar de naam van de stuifzandgebieden in de dataset van Willemse & Groenewoudt, 2012 en Pierik et al., 2017 (<http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/354561>).

fase met actief stuifzand   
 stuifzand in een archeologische context   
 verstoven rivierduinzand   
 code stuifzandgebied/vindplaats (zie tekst) 

### Stuifzand op oud boerenland

Opvallend vaak lijkt de initiatie van prehistorische verstuivingen een direct gevolg van de eerste boerenontginningen (fig. 3; referenties in Willemse & Groenewoudt, 2012). Zo is op de opgravinglocatie De Borchert in Denekamp (Dbo) een dikke stuifzandlaag aangetroffen met daaronder ingestoven sporen van zowel het eergetouw als de keerploeg uit de midden of late ijzertijd. Een in het stuifzandpakket ingegraven waterput dateert uit 55 v.Chr. Ook in de twee eeuwen daarna hebben hier op de akkers zandverstuivingen plaatsgevonden. De akkerlagen uit deze tijd zijn namelijk veel dikker dan voor de toenmalige gehanteerde ploegdiepte gebruikelijk was en zijn ontstaan door het regelmatig opstuiven van de akkers. Te Deventer-Colmschate (Dco) en op de Varseneres te Varsen (Vae) werden de afgestoven akkerlagen teruggevonden in dichtgestoven depressies uit de midden/late ijzertijd en de vroeg-Romeinse tijd. Op de vindplaats Wijchen-Meshalle (Wme) werd zelfs een volledig overstoven boeren erf uit de late bronstijd opgegraven die afgedekt was geraakt door meer dan 1,5 meter stuifzand (foto 1). Uit de vele teruggevonden hoefafdrukken onder het stuifzand blijkt dat de verstuiving het directe einde moet hebben ingeluid voor het erf. Het overgrote deel van de rivierduinen langs het dal van de Overijsselse Vecht was al in de ijzertijd in boerenland omgezet (fig. 4; van Beek & Groenewoudt, 2011). Veel zandverstuivingen op en rondom dit akkerland, zoals aangetroffen te Zwolle-Stadshagen (Zwst), Varsen-Varseneres (Vve) en Emlichheim-Lamberg (Duitsland), dateren uit deze periode. Naderhand werden veel van die open afgestoven akkers opnieuw in gebruik genomen en ook voorafgaand aan de ijzertijd werden al kleinschalige zandverstuivingen geïnitieerd. De oudste, door boeren omgespitte laag stuifzand, dateert op de vindplaats Varsen-Varseneres bijvoorbeeld uit de late bronstijd. Blijkbaar leidde beakkering op de hoge dalranden bij herhaling tot instabiliteit van de schrale zandbodems. Ook uit Noord-Nederland zijn vele vindplaatsen bekend met overstoven akkers (fig. 3; van Gijn & Waterbolk, 1984; Pierik et al., 2017). De verstuivingen hebben hier vooral plaatsgevonden in de ijzertijd, in de periode dat de



omvang van de zogenaamde raatakkercomplexen (Celtic fields) het grootst was. Er zijn hier echter ook verstuingen gedateerd in de vroege bronstijd en vroege middeleeuwen.

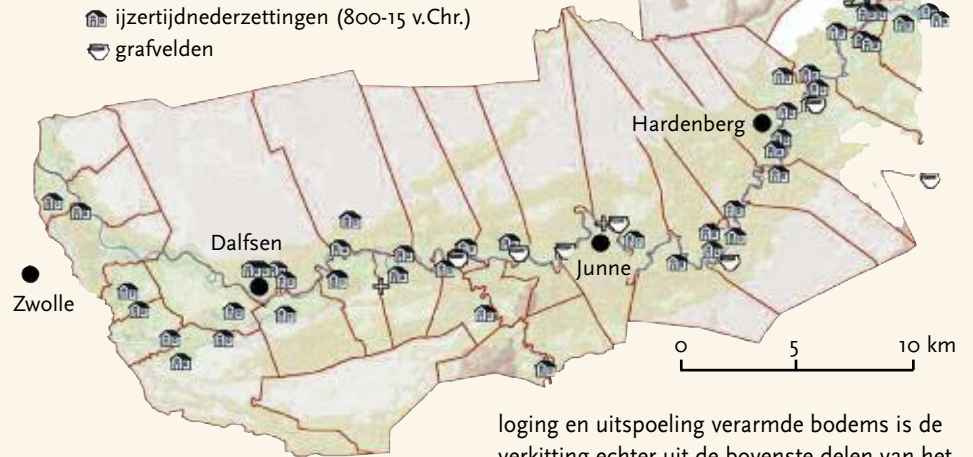
### Patronen door de tijd

Uit de getoonde voorbeelden blijkt dat er in de Europese zandgordel al vanaf de late nieuwe steentijd intense zandverstuingen plaatsvonden. Een belangrijke fase van prehistorische stuifzandvorming vond plaats tussen de bronstijd en ijzertijd (tussen 2000 en 15 v.Chr.) met een piek tussen grofweg 1500 en 500 v.Chr. (Hilgers, 2007). Deze laatprehistorische fase wordt – net als de laatmiddeleeuwse en jongere stuifzandfasen – meestal uitgelegd als het onbedoelde effect dat boomkap, akkerbouw en veeteelt had op de schrale zandbodems (Hilgers, 2007; Tolksdorf & Kaiser, 2012). Veel bouwlanden (en enkele nederzettingen) van vroege boeren raakten in die twintig eeuwen afgedekt door dikke lagen stuifzand, zoals talrijke vindplaatsen demonstreren (foto 2). In het Laarder Wasmeren gebied lijken bosbranden ten grondslag te liggen aan het ontstaan van open bossen en zandverstuingen. Deze bosbranden vonden echter plaats ruim vóór de komst van de eerste landbouwers en werden mogelijk opzettelijk geïnitieerd door jager-verzamelaars uit de midden steentijd (Sevink et al., 2018).

**Foto 1.** Aanzicht van de profielwand en het archeologische vlak van de opgravingsput Wijchen-Meshalle. De aanduiding **a** betreft een spitlaag uit de late bronstijd met in het vlak de pootafdrukken van vee (voorblad Archeologische Berichten Wijchen 10, 2010).



**Fig. 4.** Nederzettingen, grafvelden en nederzettingsarealen langs de Overijsselse Vecht in de ijzertijd (uit Van Beek & Groenewoudt, 2011).



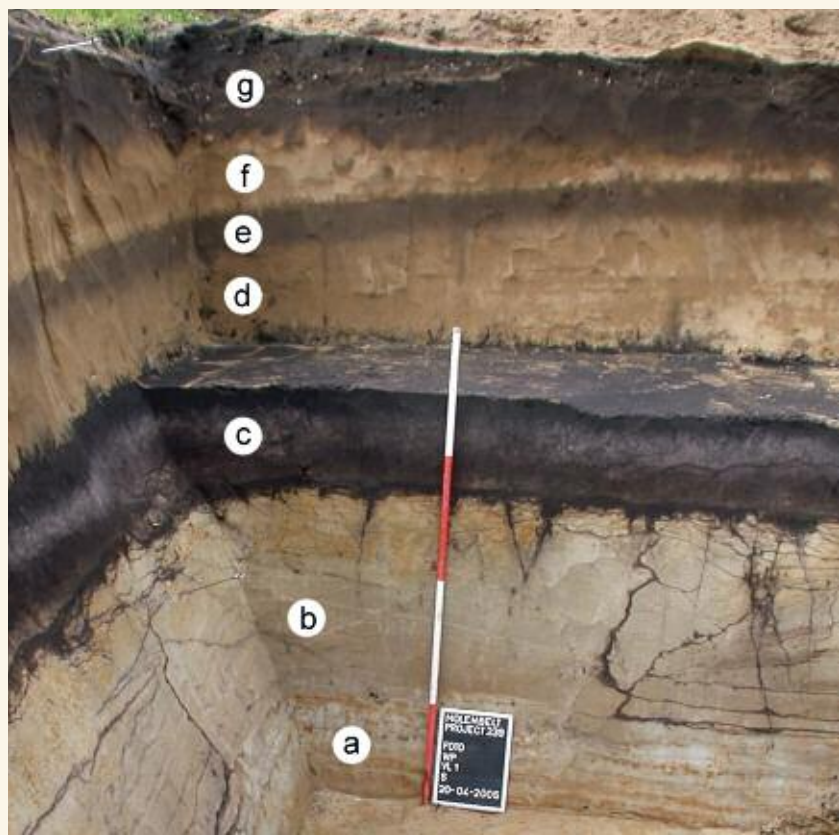
### Niet door de mens, wel door de mens

Opvallend in figuur 3 is dat er in de klassieke dekzandgebieden van Midden-Nederland, in Brabant en in het noorden van Nederland, weinig prehistorische zandverstuingen bekend zijn. De stuifzandgebieden zijn hier vele eeuwen jonger dan hun prehistorische tegenhangers langs de grote en kleine rivieren. De oorzaak hiervoor is waarschijnlijk terug te voeren op de verschillende trajecten van bodemverarming die in het dekzandoppervlak en in het rivierduinlandschap hebben plaatsgevonden. Door humusdeeltjes en metaaloxiden verkitte bodems hebben samen met een mos- of vegetatiedek een belangrijk stabiliserend effect op de stuifgevoeligheid van zandbodems. In door uit-

loging en uitspoeling verarmde bodems is de verkitting echter uit de bovenste delen van het bodemprofiel verdwenen. Wat overblijft in het zandlandschap zijn in dat geval verarmde zandbodems die bij een geringe verstoring van het vegetatiedek en de strooisellaag kunnen gaan stuiven. In zwak ontwikkelde en dunne duinzandbodems is dit effect van bodemdegradatie op de stabiliteit en stuifgevoeligheid van de zandpakketten groter dan in relatief goed ontwikkelde en dikkere podzolbodems in dekzand.

Vele decennia is door landschapsonderzoekers verondersteld dat verarming van de oorspronkelijke bosbodems een direct gevolg is geweest van de toenemende intensivering van het landgebruik, ontbossing en de opkomst van de landbouw. Dit zou hebben geleid tot de om-

**Foto 2.** Aanzicht van de profielwand tijdens de opgraving Deventer Molenbelt (2005). Laag **(a)** betreft gelaagde oudere dekzandafzettingen; laag **(b)** is rivierduinzand met in de top een licht gedegradeerde humuspodzol **(c)**. Laag **(d)** betreft stuifzand wat in de directe nabijheid eveneens is afgezet op een akkerlaag uit de midden bronstijd. Laag **(e)** is een vuile akkerlaag uit de midden ijzertijd overstoven door stuifzandlaag **(f)**. Laag **(g)** is een ophogingspakket (foto: Archeologie Deventer).



vorming van bos in armere (heide)vegetaties, met als gevolg daarvan verdere verzuring en verarming van de bodem en een toename van de stuifgevoeligheid van de zandbodems. Dit proces zou echter pas in de loop van de late bronstijd hebben plaatsgevonden, omdat onder bronstijdgrafheuvels bijna geen uitgespoelde en verarmde bodems werden gevonden. Latere opgravingen toonden echter aan dat ook onder bronstijdgrafheuvels verarmde podzolgronden voorkomen (van Mourik, 1988) en dat deze vorm van bodemdegradatie al veel vroeger in het zandgebied ontstond (Sevink et al., 2013). Zo kan op basis van fossiele plantenresten en fossiel stuifmeel worden afgeleid dat rondom de Hatertse Vennen vanaf 4500 v.Chr. een natuurlijk proces van bodemverarming was ingetreden (Teunissen, 1995), dat wil zeggen ruim duizend jaar voordat steentijdboeren rond 3500 v.Chr. hun Wijchense duin reactiveerden (Wijchen-Martensterrein: Wma). Verder zijn recent in het Laarder Wasmerengebied humuspodzolen gevonden die al 8800 jaar geleden werden afgedekt door stuifzand (Sevink et al., 2013). Ook toen al bestonden er heidevegetaties in de omgeving. Dit wijst op open plekken in het landschap in een periode waarin (in het Gooi) nog geen sprake was van intensief landgebruik. Bovendien bleken in de midden steentijd herhaaldelijk bosbranden te zijn opgetreden die tot vegetatiebeschadiging en bodemverarming leidde en tot de vorming van stuifzand (Sevink et al., 2018).

### Conclusies en implicaties

Uit archeologisch onderzoek blijkt dat veel zandverstuivingen verweven zijn met de vroege ontginningspogingen van de mens en de omvorming van het (natuurlijke) landschap in landbouwgronden. Vooral de prehistorische landbouwactiviteiten op de rivierduinen langs de grote en kleine rivieren hebben vanaf de late nieuwe steentijd en in de bronstijd en ijzertijd een groot aantal goed gedocumenteerde verstuivingen veroorzaakt. Zandverstuivingen van dekzandbodems lijken veel later plaats te vinden, hoewel ook hier in de late prehistorie boeren actief waren. Op basis van de schaarse gegevens lijken vooral bodemkundige verschillen tussen beide gebieden een rol te spelen in de wisselende stuifgevoeligheid. Door een vroege vorm van natuurlijke bodemdegradatie was in het rivierduinlandschap voorafgaand aan de komst van de eerste boeren al sprake van een geomorfologisch instabiele situatie. De beter ontwikkelde dekzandbodems op de Veluwe, in Noord-Brabant en in Noord-Nederland konden waarschijnlijk langer weerstand bieden aan het steeds intensievere landgebruik.

In ieder geval hebben hier de zandverstuivingen vele tientallen eeuwen later, en veel grootschaliger, plaatsgevonden. De aanname dat kleinschalig ingrijpen gelijk staat aan een klein effect is in het geval van winderosie en zandverstuiving dus niet helemaal waar. De soms massale zandverstuivingen die de prehistorische boeren veroorzaakten vormen een klassiek voorbeeld van het overschrijden van een drempelwaarde en het effect van opgebouwde instabiliteit die sommige landschappen in zich meedragen voorafgaand aan een verstoring. Deze twee factoren spelen een vaak onderschatte rol bij het inschatten van de kansen voor stuifzandherstel; uit het feit dat grootschalig afplaggen in moderne natuurherstelprojecten niet automatisch leidt tot grote stuifzandvorming blijkt dat er meer nodig is dan kale bodems en veel wind om een grote zandverstuiving op gang te krijgen. Voor het beheer betekent dit verder dat onder het zand van sommige zandverstuivingen resten kunnen worden aangetroffen van de eerste boeren die, zij het onbedoeld, als eerste veroorzakers kunnen worden aangewezen voor het ontstaan van ditzelfde stuifzand. De verwevenheid die soms bestaat tussen aan de ene kant het landschap van de zandverstuivingen en aan de andere kant de kwetsbare archeologische resten die over zijn gebleven van de landbouwende pioniers, roept de vraag op of natuurherstel en het door forse ingrepen opnieuw destabiliseren van deze landschappen wel zo wenselijk is.

### Literatuur

- Gijn, A.L. van & H.T. Waterbolk, 1984.** The colonization of the salt marshes of Friesland and Groningen: the possibility of a transhumant prelude. *Palaeohistoria Acta et Communicationes Instituti Bio-archaeologici Universitatis Groninganae* 26: 101-122.
- Beek, R. van & B. Groenewoudt, 2011.** An Odyssey along the River Vecht in the Dutch-German border area. A Regional Analysis of Roman-period Sites in Germania Magna. *Germania* 89: 157-190.
- Castel, I.L.Y., 1991.** Late Holocene eolian drift sands in Drenthe (The Netherlands). *Academisch proefschrift Universiteit Utrecht.*
- Heidinga, H.A., 1984.** Indications of severe drought during the 10th century AD from an inland dune area in the Central Netherlands. *Geologie en Mijnbouw* 63: 241-248.
- Hilgers, A., 2007.** The chronology of Late Glacial and Holocene dune development in the Northern Central European Lowland reconstructed by optically stimulated luminescence (OSL) dating. PhD thesis. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Geographisches Institut, Universität Köln.
- Koomen, A., G. Maas & P.D. Jungerius, 2004.** Het stuifzandlandschap als natuurverschijnsel. *Landschap* 21 (3): 159-169.
- Koster, E.A., 2010.** Origin and development of Late Holocene drift sands: geomorphology and sediment attributes. In: J. Fanta & Siebel, H. (red.) *Inland drift sand landscapes*: 25-48. KNNV Publishing, Zeist.
- Koster, E.A., I.L.Y. Castel & R.L. Nap, 1993.** Genesis and sedimentary structures of Late Holocene aeolian drift sands in Northwest Europe". In: K. Pye (ed.), *the dynamics and environmental context of aeolian sedimentary systems*. Special publication 72. Geological Society Publishing House London: 247-267.
- Mourik, J.M. van, 1988.** Landschap in beweging: ontwikkeling en bewoning van een stuifzandgebied in de Kempen. *Nederlandse Geografische Studies* 74.
- Pierik, H.J., R.J. van Lanen, M.T.I.J. Gouw-Bouman, B.J. Groenewoudt, J. Wallinga & W.Z. Hoek, 2017.** Controls on late-Holocene drift-sand dynamics: the dominant role of human pressure in the Netherlands. Ch. 9, In: H.J. Pierik, *Past human/landschape interactions in the Netherlands*. *Academisch proefschrift Universiteit Utrecht*. Dataset stuifzanddateringen <http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/354561>.
- Sevink, J., E.A. Koster, B. van Geel & J. Wallinga, 2013.** Drift sands, lakes, and soils: the multiphase Holocene history of the Laarder Wasmeren area near Hilversum, the Netherlands. *Netherlands Journal of Geosciences* 92 (2/3): 243-266.
- Sevink, J., B. van Geel, B. Jansen & J. Wallinga, 2018.** Early Holocene forest fires, drift sands, and Usselo-type paleosols in the Laarder Wasmeren area near Hilversum, the Netherlands: Implications for the history of sand landscapes and the potential role of Mesolithic land use. *Catena* 165: 286-298.
- Spek, T., 2004.** Het Drentse esdorpenlandschap. Een historisch-geografische studie. Stichting Matrij, Utrecht.
- Teunissen, B., 1995.** Tienduizend jaar Hatertse Vennen. Een onderzoek in het palynologisch archief van de meertjes in het Staatsnatuurreservaat Haterts-Overasseltse Vennen bij Nijmegen. Vol. 1/2. Mededelingen van de afdeling Biogeologie van de Discipline Biologie 17. Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Tolksdorf, J.F. & K. Kaiser, 2012.** Holocene aeolian dynamics in the European sand-belt as indicated by geochronological data. *Boreas* 41 (3): 408-421.
- Willemsse, N.W. & B.J. Groenewoudt, 2012.** Resilience of meta-stable landscapes? The non-linear response of Late Glacial aeolian landforms to prehistoric reclamation along Dutch river valleys. *eTopoi Journal for ancient studies*, special volume 3: 245-255.

## Summary

### Prehistoric farmers and their role in the formation of sand drifts

During the Holocene, Late Glacial aeolian deposits throughout the European sand belt were reactivated as sand drifts. The well-documented lack of synchronicity in the temporal and spatial distribution of Holocene dune activity clearly argues against any single major external force as the main trigger of this reactivation process, but rather points towards localised nuclei and human impact. In the Netherlands, most sand drifts date from the high- to post-medieval period. Their formation was probably connected to an intensification of land use in settlement peripheries (outfields), but archaeological evidence for this is scarce. In recent years, archaeological excavations have produced a growing body of evidence for the existence of much older prehistoric sand drifts, mainly situated along terraced Dutch river valleys. The archaeological context of these sand drifts strongly suggests that they are (largely) anthropogenic in origin and that they were originally situated in settlement infields. Possibly, natural soil depletion prior to the start of reclamation may have been an important trigger of intense aeolian sediment relocation at these sites. As they were ploughing fields and creating pasture for cattle, early farmers tore up already impoverished soils and over-exposed the until then fixated Late Glacial sandy landscape below, thereby sparking off intense sand drifting. This observed response suggests a form of geomorphic change that does not correspond to proportionally large external forcings but is instead characteristic of landforms in a state of incipient instability. These findings underpin the necessity for a thorough understanding of geomorphic controls and destabilization factors before taking sand drift reactivation measures. The findings also demonstrate the man-made background of many of the inland drift sand landscapes in the Netherlands, including the archaeological remains that are associated with the initiation of sand drifting at these locations.

## Dankwoord

Ik dank Ward Koster en een anonieme meelezer voor de waardevolle opmerkingen op de tekst. Verder dank ik Jan Sevink en Bert Groenewoudt voor het kritisch meedenken over de bodemkundige en archeologische achtergronden van de zandverstuivingen. Dank ook aan de redactie van De Levende Natuur voor de uitnodiging om deze visie te presenteren.

Dr. N.W. Willemse, RAAP  
Pollaan 48 e-f, 7202 BX Zutphen  
n.willemse@raap.nl

# Signalement

**Veldgids Korstmossen.** Kok van Herk, André Aptroot & Laurens Sparrius. 2018. KNNV Uitgeverij i.s.m. BLWG. ISBN 9789050116428.

Prijs: € 42,95 (10 % korting voor KNNV-leden). Verkrijgbaar bij [www.knnvuitgeverij.nl](http://www.knnvuitgeverij.nl) of de boekhandel.

Deze tweede, geheel herziene editie beschrijft alle 650 in Nederland voorkomende soorten; ruim 400 daarvan worden uitgebreid behandeld en afgebeeld. Voor het eerst zijn de soorten gerangschikt op verwantschap; recent onderzoek op dit gebied heeft geleid tot nieuwe inzichten en nieuwe namen. De beschrijvingen behandelen behalve de kenmerken ook de ecologie, en voor de hand liggende verwisselingsmogelijkheden. Tevens zijn veel gedetailleerde kleurenfoto's opgenomen, alsmede kaartjes met de verspreiding in Nederland.

**De Greidhoeke, Cultuurhistorie van een rijk weidevogelgebied.** Jeroen Wiersma. 2017. Uitg. Matrijs, Utrecht i.s.m. Natuurmonumenten.

ISBN 978-90-5345-530-2. 176 pag, Prijs: € 17,95. Verkrijgbaar via [www.matrijs.com](http://www.matrijs.com) of de boekhandel.

De Greidhoeke omvat de drie natuurgebieden Skrok, Skrins en Lionerpolder in midden Friesland. Het boek behandelt de cultuurhistorie die de vorming van het huidige landschap heeft bepaald. Met slotjes, greppels en bloemrijke graslanden vol weidevogels.



**Twee themanummers van LANDSCHAP: over 'ruimtelijke kwaliteit in de 12 provincies' en 'STOWA en waterbeheer'**

De rol van de provincies bij de vormgeving van ruimtelijke ontwikkelingen en daarmee van natuur en landschap wordt groter, zeker ook onder de nieuwe Omgevingswet. De provincies ontwikkelen, elk op eigen wijze, beleid en instrumenten om ruimtelijke kwaliteit vorm en inhoud te geven. LANDSCHAP 2017-4 geeft een overzicht van overeenkomsten en verschillen in de werkwijze van de 12 provincies en gaat ook in op de vraag of de provincies de grote transitie die het landschap te wachten staan wel aan kunnen.

STOWA, het kenniscentrum voor het regionale waterbeheer in Nederland, bemiddelt onderzoek, vooral tussen waterschappen en kennisinstellingen. LANDSCHAP 2018-1 presenteert resultaten van een aantal projecten van STOWA. Watersysteem-analyse, waterwijzers en ecologische sleutelfactoren zijn belangrijke instrumenten voor het maken van afwegingen in het waterbeheer. Het nummer gaat ook in op de grote opgaven in het waterbeheer, als gevolg van onder meer intensief landgebruik, klimaatverandering en natuurdoelen. Deze themanummers zijn te verkrijgen door per nummer 15 euro over te maken op IBAN NL73INGB0003919446 t.n.v. WLO te Utrecht o.v.v. 'Landschap 2017-4' of 'Landschap 2018-1' en volledige adres.

**'Fraaie Schepsels'; De grote stern in Nederland.** Ed Buijsman. 2018. Uitg. Matrijs, Utrecht i. s.m. Natuurhistorisch Museum Rotterdam.

ISBN 978-90-5345-511-1. 208 pag. Prijs: € 29,95. Verkrijgbaar via [www.matrijs.com](http://www.matrijs.com) of de boekhandel.

Dit boek beschrijft de ruim tweehonderdjarige geschiedenis van de grote stern in Nederland. Tegelijk met het verhaal van deze vogel (hoedjes-eierrapen-vergiftiging...) en de beelden biedt het boek een overzicht van de ontwikkeling van het Nederlandse kustlandschap van de afgelopen eeuwen.