

# Cementzakken in de stuifkuil in de zeereep

Stuifkuilen zijn nu onderdeel van het duinecosysteem. Dertig jaar geleden was een stuifkuil iets bijzonders en al helemaal in de zeereep. Nog opmerkelijker was het dat de stuifkuil bij strandpaal 96 niet werd dicht geplant met Helm (*Ammophila arenaria*). De ontwikkeling van deze stuifkuil wordt sinds 1994 gevolgd. In deze kuil stoven in de loop van tijd objecten bloot die leken op cementzakken waarvan de jute 'omlijsting' was verteerd. De laatste meting van de stuifkuil was in 2014 gedaan. Wat is er na 2014 gebeurd?

TEKST: HARRIE VAN DER HAGEN EN BAS ARENS



## Trefwoorden stuifkuil, dynamiek, zeereep, cementzakken

Een veldbezoek van de eerste auteur aan de stuifkuil in de zeereep bij Rijkstrandpaal 96 op 13 januari en 10 februari van dit jaar vormt de aanleiding voor deze bijdrage. Op 10 februari waren de omstandigheden zeer spectaculair. Op zondag 9 februari had de storm Ciara gewoed en de wind was een dag later ook nog aanzienlijk en pijnlijk voelbaar: je werd gezandstraald. Dat waren dagen om echt te ervaren wat dynamiek in het duin en in de zeereep betekent.

In een eerdere bijdrage van Arens & Van der Hagen (2010) was geconstateerd dat er cementzakken afkomstig uit de

Tweede Wereldoorlog in de stuifkuil lagen. Tijdens de recente veldbezoeken en door een vergelijking met oudere foto's bleek dat er nog meer cementzakken naar beneden waren gekomen. Bovendien lag er over een

aanzienlijk oppervlak van de vloer van de stuifkuil kiezels en keien. Samen zouden die het dieper uitstuiven kunnen belemmeren (Fig. 1 en 2).

Arens en Van der Hagen (2010) rapporteerden dat cementzakken die tot 2009 werden aangetroffen zijn verwijderd. Nadien is er geen actie meer ondernomen, hoewel er steeds cementzakken uit de hellingen naar beneden rolden. De vraag is welke betekenis dat heeft voor de ontwikkeling van deze stuifkuil, en of dat erg is in de wetenschap dat anderhalve kilometer noordelijker over 500 meter vijf windgaten



Figuur 1. De situatie van de stuifkuil op 10 februari 2020 met de cementzakken en kiezel- en keienvloer.



Figuur 2. Een deel van de stuifkuil met de cementzakken en kiezel- en keienvloer.

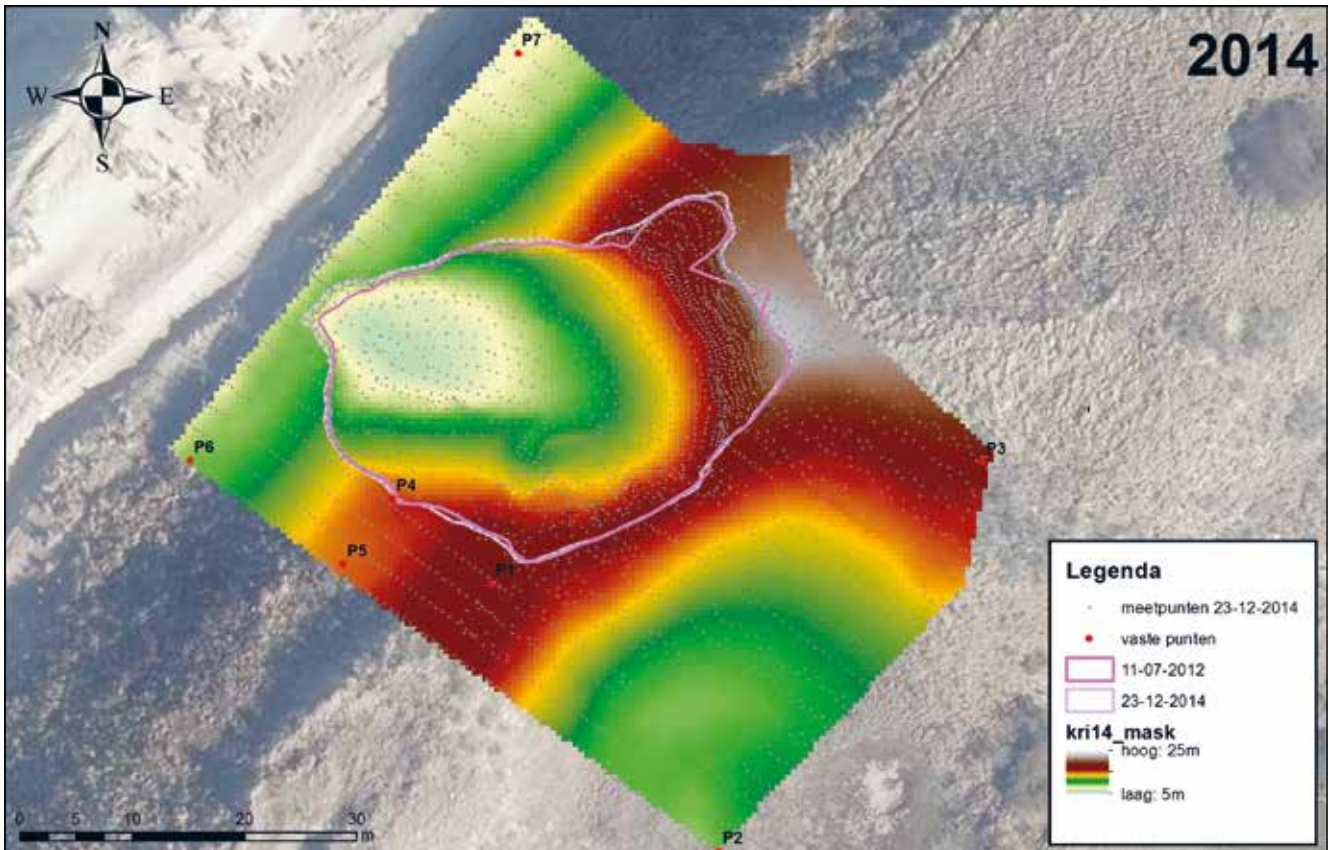
zijn gegraven om dynamiek in de zeereep te realiseren. Tijd om een stand van zaken van de ontwikkeling van deze stuifkuil vanaf de start in 1993 tot de laatste meting in 2014 te doen en door middel van de zogenaamde Jarkus raaien de veranderingen tot en met 2019 in beeld te brengen.

## Stuifkuilen

Stuifkuilen zijn natuurlijke verschijnselen, die in de meeste Noordwest- Europese duingebieden voorkomen. Een stuifkuil wordt gekenmerkt door een ellipsvormig erosief deel (meestal als stuifkuil aangeduid) en een depositievorm. De depositievorm kan een waaier van zand zijn om de kuil heen, maar is meestal walvormig en draagt dan bij aan het typerende, steile reliëf in een stuifkuilenlandschap. Er worden twee typen stuifkuilen onderscheiden: trog- of trechtervormige en schotelvormige stuifkuilen. Schotelvormige stuifkuilen komen vaak voor in hellingen met niet al te sterk reliëf en zijn over het algemeen niet erg diep. De omtrek is ellipsvormig, waarbij de lange zijde van de ellips parallel aan de dominante windrichting is. Deze kuilen groeien meestal “tegen de wind in” (Jungerius & Van der Meulen 1988). Trogvormige stuifkuilen ontstaan in steiler reliëf en hebben vaak een lage en een hoge kant. De lage kant ligt in de richting van de wind, de hoge kant is de kant waar het zand heen geblazen wordt. De vorm fungeert als het ware als een trechter. Ook deze vorm kan tegen de wind in groeien, maar de hoge kant breidt zich ook meestal in de richting van de wind uit. Stuifkuilen in de zeereep zijn vrijwel altijd trogvormig. Ook de stuifkuil nabij Rijkstrandpaal 96 is trogvormig.

Tabel 1. Oppervlakte en volumeberekeningen voor alle hoogtemetingen van de stuifkuil bij Rijkstrandpaal 96 (4e kolom: Z is diepste punt in kuil).

Opname datum	2D oppervlak m <sup>2</sup>	Werkelijk oppervlak m <sup>2</sup>	min Z m +NAP	Volume boven 0m+NAP m <sup>3</sup>
22/06/94	125.4	125.4	14.37	1820
08/03/95	340.3	377.3	10.50	4474
01/10/95	432.8	490.6	9.06	5459
07/10/96	448.2	488.8	8.95	5533
16/06/97	512.6	566.7	8.97	6495
13/01/98	537.9	601.5	8.64	6690
25/06/98	559.5	642.1	8.29	6789
13/12/98	596.9	679.9	8.42	7213
26/07/99	634.5	732.7	8.30	7918
08/11/00	623.0	690.7	8.34	7548
13/09/01	675.7	764.3	8.08	8363
26/03/04	745.7	853.6	7.95	9089
27/04/06	768.9	895.0	7.42	9153
28/10/08	818.4	950.6	6.67	9684
15/10/10	856.5	1014.5	5.95	10113
10/07/12	893.1	1058.1	6.19	10525
23/12/14	935.8	1097.5	5.97	11076
2019 Jarkus			5.92	



Figuur 3. Veranderingen in de omvang van de stuifkuil tussen 2012 en 2014 en een hoogtebeeld van de stuifkuil in meter t.o.v. NAP.

### Stuifkuilen in de zeereep

Tot circa 1990 zijn stuifkuilen in de ogen van de beheerders van de zeereep lastige verschijnselen geweest. Men veronderstelde dat het ontstaan van gaten in de zeereep de zeevering zou aantasten en verzwakken. Als gevolg daarvan is het onderhoud van de zeereep opgenomen in de regelgeving die men de Keur noemt. Meestal werden stuifkuilen dicht geplant met helm of gedicht met rietpoten of takken. Als de stuifgaten te ver in het profiel van de zeereep was ingestoven, werden ze met zand dichtgeschoven om zo het talud van de zeereep terug te brengen in de oude situatie. De stuifkuil bij paal 96 was tussen 1994 en 2015 de enige grote stuifkuil in de Rijnlandse zeereep. Overigens, vanaf 1985 wordt door Rijnland aan de buitenzijde van de zeereep geen onderhoud van betekenis meer uitgevoerd; de begroeiing was kennelijk dermate stabiel dat open zand niet meer ontstond.

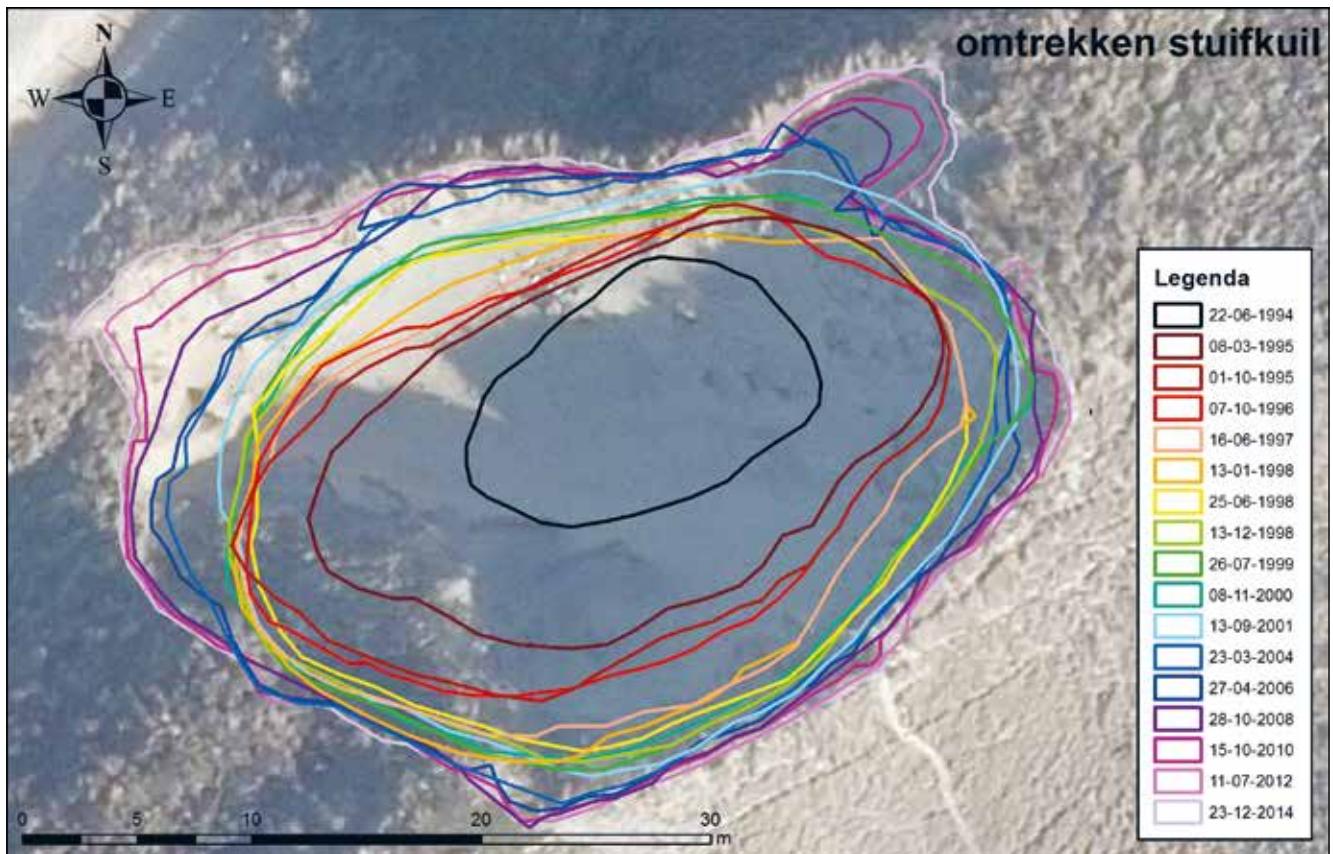
Sinds de uitvoering van de vooroeversuppleties (waarbij zand vanuit het diepe deel van de Noordzee in de ondiepe kust wordt gebracht), is de aanstuiving van de zeereep zodanig, dat op veel plaatsen embryonale duinen voor de stabiele zeereep zijn komen te liggen; dit is een zeer

effectief zeereepbeleid gebleken. De embryonale duinen verhogen enerzijds de natuurlijkheid op het strand, maar verbreden de bestaande hoge zeereep. De gedachte was dat dat nieuwe zand op het strand deels over de bestaande zeereep zou stuiven. De bestaande (fossiele) zeereep bleek zo hoog dat dat niet of nauwelijks gebeurde.

### Metingen

Vanaf 1993 tot en met 2014 zijn gemiddeld eenmaal per twee jaar hoogtemetingen uitgevoerd aan de stuifkuil en verwerkt in volumeberekeningen (tabel 1).

Figuur 3 geeft een beeld van veranderingen in de omvang van de stuifkuil tussen 2012 en 2014 en figuur 4 geeft dit weer tussen 1994 en 2014. In de eerste jaren neemt de omvang sterk toe; in de loop van de tijd wordt dat steeds minder. Tabel 1 laat zien, dat het 2D oppervlak (het oppervlak recht van boven gezien) tot en met 2014 blijft toenemen. Dat is ook het geval met het werkelijke oppervlak van de stuifkuil. De snelheid van de vergroting neemt in de tijd af (Fig. 4). Met het toenemen van de omvang en de diepte neemt ook het volume toe in de tijd en opnieuw sneller in de eerste jaren.



Figuur 4. Toename van de omtrek van de stuifkuil tussen 1994 en 2014.

Ook gaat het diepste punt van deze stuifkuil steeds verder naar beneden; in het begin is dat sneller en de laatste jaren langzamer. De kuil breekt open naar een kleine zijlob en richting de zee. De opening aan de zeezijde heeft inmiddels de afrastering bereikt. De vraag is wanneer de palen van de afrastering gaan bungelen. De hoop dat deze stuifkuil door de hoge rug bovenaan in de zeereep zou heen breken is tot op heden (2020) niet gebeurd (Fig. 1 en 4).

In 2010 concludeerden Arens & Van der Hagen (2010) dat de dynamiek binnen deze stuifkuil nog steeds groot is en er geen teken is dat stabilisatie optrad. In verloop van tijd veranderde de omtrek van de stuifkuil minder snel dan de uitdieping ervan. Ook volgt de stuifkuil het reguliere patroon om tegen de wind in te groeien.

### Geen gegevens periode 2014-2019

Door Rijkswaterstaat wordt in verband met de kustveiligheid jaarlijks de hoogte gemeten van de zeereep en het strand middels de zogenaamde Jarkus-raaien (<https://data.overheid.nl/dataset/49767-kustlijnkaarten--lig->

ging-jarkus-raaien-langs-de-nederlandse-kust). De methode van de Jarkus-raaien is grover dan de individuele meting van deze stuifkuil. Volgens de Jarkus-metingen was in 2019 het diepste punt van de kuil 5.92 m +NAP. Dat betekent dus nog maar enkele centimeters verdieping ten opzichte van 2014 (tabel 1). De omtrek lijkt nauwelijks te zijn veranderd. Een vergelijking tussen maaiveldhoogten tussen 2014 en 2019 op basis van de Jarkus-metingen laat wel zien dat er plekken zijn met 1,5 meter verlaging. Dat is in de noordelijke helling en dat is precies de plek waar de cementzakken tevoorschijn komen.

Medio februari 2020 liggen er veel cementzakken in de stuifkuil omdat er voortdurend meer uit de hellingen bloot stuiven en naar beneden rollen. Ook liggen er op de vloer van de stuifkuil veel kiezels en stenen. Het is toch wel jammer, dat in een autonoom ontstane stuifkuil mogelijk minder verstuiving zal gaan plaatsvinden, zodat het doorbreken van de stuifkuil en/of het begin van parabolisering ongewis wordt. Anderzijds is het ook weer aardig, dat door deze stabilisatie een stukje historie op zijn plek blijft liggen. Desalniettemin is het aan te bevelen om in elk geval nog één gedetailleerde meting te doen om de Jarkus metingen te calibreren.

## Stuifkuilen in perspectief

Zoals hierboven aangegeven zijn anderhalve kilometer noordelijker in de zeereep in de winter van 2014/2015 vijf stuifgaten gegraven (Fig. 5). Over een breedte van 50 meter is de toplaag van ongeveer 1 meter dikte verwijderd; de dimensies zijn afgeleid uit natuurlijk functionerende zeerepen in andere delen van de Noordwest- Europese kust. Na de eerste ingreep moest de wind zijn werk doen en de windgaten verder uitdiepen. In nummer 70 van dit tijdschrift (Van der Hagen et al. 2017) is de ontwikkeling van dit stuifkuilencomplex na twee jaar beschreven: grote hoeveelheden zand zijn vanuit de windgaten en vanaf het strand door de stuifgaten oostwaarts gestoven. Begin 2019 zijn de veranderingen opnieuw met een drone in beeld gebracht. Op enkele plaatsen in de windgaten is de daling van het maaiveld meer dan tien meter. Aan de achterzijde hebben dikke zandtongen het bestaande duin overstoven. In een van de volgende nummers van Holland's Duinen komen we hier op terug.

In het perspectief van dit grote complex van windgaten is de 'oude' stuifkuil bij paal 96 een miezertje (Fig. 5: het witte vlekje linksonder in de hoek), maar deze kleine stuifkuil is zover we weten natuurlijk ontstaan. En het geeft aanwijzingen dat uitstuivingen met horten en stoten kunnen gaan.



*Figuur 5. De situatie van de stuifgaten in de zeereep noord van het Meijendelse Slag en de kleine stuifkuil bij Rijksstrandpaal 96 van dit artikel in de linksonderhoek (bron: Google).*

---

## Literatuur

- Arens SM & Hagen HGJM van der (2010). Een stuifkuil in de zeereep van Meijendel: 1993-2008. *Holland's Duinen* 55: 39-43
  - Hagen HGJM van der, G ten Napel & B Arens (2017). Grenzen slechten in Meijendel: stuifgaten in de zeereep. *Holland's Duinen* 70: 3-6.
  - Jungerius PD & F van der Meulen (1988). Erosion processes in a dune landscape along the Dutch coast. *Catena* 15: 217-228.
-