

# Doorworteling dijken ook buiten wintermaanden te meten

Gedurende een jaar hebben onderzoekers de doorworteling van negentien zee- en rivierdijken geanalyseerd. Ze hebben daarin een seizoenspatroon geïdentificeerd. Volgens hen is de beste periode voor toetsing van de doorworteling, nu medio december tot medio maart, van 1 oktober tot 1 maart.



Metten van de doorworteling: met de hand en – tot nu toe – altijd in de winter.

DR. IR. A.P. SCHAFFERS / ING. J.Y. FRISSEL /  
IR. M.H.C. VAN ADRICHEM / ING. H.P.J. HUISKES /  
DR. M.P.C.P. PAULISSEN

Dijkbeheerders rapporteren elke zes jaar de toestand van hun waterkeringen volgens het Voorschrift Toetsen op Veiligheid. De toetsing is niet alleen gebaseerd op civieltechnische, maar ook op ecologische principes: het beheertype, de kwaliteit van de vegetatie en de mate van doorworteling van dijkgrasland vormen bij deze beoordeling belangrijke criteria.

## Studie doorworteling

De doorworteling moet volgens het voorschrift worden getoetst tussen medio december en medio maart. Uitgangspunt hierbij is dat de worteldichtheid in die periode laag is, terwijl de kans op piekbelastingen van dijken dan het grootst is. Aan deze beperkte toetsperiode kleven praktische nadelen. Sommige dijkbeheerders vinden de toetsperiode te kort. Daarbij wordt toetsing van de kwaliteit van de vegetatie in het stormseizoen bemoeilijkt door de slechte herkenbaarheid van dijkgraslandsoorten in deze periode. Verlenging van de toetsperiode biedt meer flexibiliteit, mogelijkheden tot combinatie met bijvoorbeeld voorjaars- of najaarschouw en eventueel combinatie met de beoordeling van de vegetatiekwaliteit.

Tot nu toe was er onvoldoende kennis over

### IN 'T KORT - STUDIE

- Praktische nadelen bij huidige beperkte toetsperiode voor doorworteling dijken
- Studie naar verloop doorworteling dijkgraslanden gedurende het jaar
- Studie maakt per dieptelaag van dijk een seizoenspatroon aantoonbaar
- Worteldichtheid blijkt begin september al weer laag, begin maart hoog

eventuele seizoenspatronen in de doorworteling om ook op andere momenten in het jaar uitspraken te kunnen doen over de kwaliteit. Wageningen Universiteit en Alterra hebben een studie uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in het verloop van de doorworteling in dijkgraslanden gedurende het jaar.

Van belang hierbij is dat de toetsing niet plaatsvindt met exacte laboratoriumtechnieken (specialistisch en arbeidsintensief), maar met een robuuste, in het veld uit te voeren handmethode. Deze handmethode is minder exact maar wel snel, en geeft een maat die voor de toetsing voldoende objectief is.

De vraag is daarom niet alleen hoe het verloop in de doorworteling gedurende het jaar er precies uitziet, maar ook of eventuele seizoensfluctuaties groot genoeg zijn om met de handmethode te kunnen worden waargenomen. Is dat niet het geval, dan is toetsing met de handmethode ook op andere momenten in het jaar uit te voeren. Is een seizoenseffect wel waarneembaar, dan is het mogelijk om met het jaarpatroon de doorworteling op elk tijdstip terug te rekenen naar die op het tijdstip met de geringste worteldichtheid. Zo kan een betrouwbare beoordeling toch plaatsvinden op elk willekeurig moment van het jaar.

Vanaf oktober 2007 is gedurende een jaar de doorworteling van negentien zee- en rivierdijktrajecten met uiteenlopend beheer maandelijks gevolgd met de handmethode. De trajecten lagen, deels gegroepeerd, langs de Rijn, Waal, Panerdsch Kanaal, IJssel en Nederrijn. De zeedijktrajecten lagen langs de Friese Waddenkust.

## Extremen en fluctuaties

Allereerst is nagegaan of er significante verschillen in doorworteling zijn tussen individuele bezoekronden. Bezoekronde en dieptelaag bleken een significant effect te hebben op de doorworteling. Beheer had een marginaal effect op de doorworteling, maar dit was geen hoofdvraag in het onderzoek. De verdeling van beheertypen

over de locaties laat betrouwbare conclusies over het beheer dan ook niet toe.

Uit de analyse bleek verder dat het effect van het tijdsverloop afhankelijk is van de bodemdiepte. In de bovenste twee dieptelagen (tot 5 centimeter diep) verandert de worteldichtheid gedurende het jaar vrijwel niet, terwijl in de diepere lagen duidelijke schommelingen waarneembaar zijn gedurende het seizoen. Statistisch gezien is het jaarverloop van de diepere bodemlagen identiek. Opvallend is de dip in de doorworteling in mei-juni. Dit kan komen doordat de periode van eind april tot juni 2008 relatief droog en warm was, maar zo'n periode van droogte ergens in de zomer is wel een natuurlijk verschijnsel. Mogelijk spelen hier deels ook waarnemerseffecten een rol.

## Seizoenspatroon

Om te achterhalen of er aantoonbaar sprake is van een patroon in het verloop van de doorworteling in de tijd, is onderzocht of een golfmodel de resultaten significant beter verklaart dan het nulmodel, dat ervan uitgaat dat een seizoenspatroon ontbreekt. Is dat niet het geval, dan moeten de eerder aangetoonde significante verschillen worden opgevat als willekeurige fluctuaties tussen tijdstippen en niet als een aantoonbaar golfpatroon door de tijd.

Een vierdegraads polynoom vormt een geschikt golfmodel, omdat het een wat 'losser' patroon kan beschrijven dan bijvoorbeeld een sinusfunctie, waarbij de op- en neergaande beweging volledig symmetrisch is. Omdat het weer (en daarmee de exacte timing van de seizoenen) elk jaar natuurlijk weer iets anders is, vormt een dergelijk model een goede omschrijving van de werkelijkheid. Met zo'n vierdegraads polynoom was inderdaad per dieptelaag een seizoenspatroon aantoonbaar.

## Waarnemerseffecten

Om uit te sluiten dat waarnemerseffecten verantwoordelijk zijn voor een gevonden seizoens-

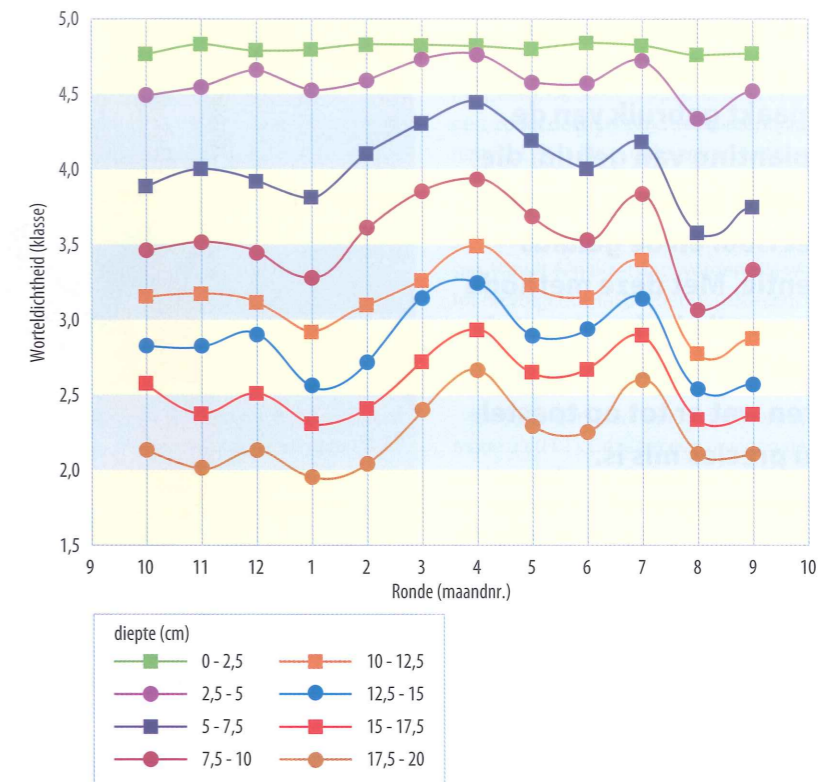
effect, hebben de onderzoekers geprobeerd hiermee rekening te houden. In totaal waren vijf waarnemers bij de studie betrokken. In het veld is steeds in tweetallen gewerkt, met als uitgangspunt dat beide waarnemers een corrigerende werking op elkaar hebben. Van zo'n corrigerende werking is echter geen sprake als toevallig twee 'hoge schatters' of twee 'lage schatters' samen het veldwerk deden.

Bij navraag bleek onder de waarnemers een redelijke consensus te bestaan over wie er mogelijk een hoge of lage schatter was. Statistisch bleek dat de waarnemerscombinatie van twee 'mogelijk lage schatters' de doorworteling inderdaad significant lager inschatte dan de gemiddelde waarnemerscombinatie; net zoals 'twee mogelijk hoge schatters' tezamen de doorworteling significant hoger inschatten. Belangrijker is echter dat ook na correctie voor dit waarnemers-effect een duidelijk seizoenseffect aantoonbaar blijft.

## Verskil zomer en winter

Uit de amplitudo van de seizoenscurve is afgeleid dat het 'gemiddelde' verschil tussen zomer en winter 0,35 doorwortelingsklasse bedroeg (voor 5-20 cm diepte; in de bovenste bodemlagen is het verschil kleiner).

Opvallend is overigens de timing binnen het seizoenspatroon. De worteldichtheid bleek al vroeg in het voorjaar, in maart, weer op een hoog niveau te liggen. De scheiding tussen wintermetingen (laag) en zomermetingen (hoog) ligt dus ergens tussen februari en maart. Ook het einde van het groeiseizoen bleek onder de grond al vroeg herkenbaar. In maandnummer 8



## DOORWORTELING

Verloop van de worteldichtheidklasse per dieptelaag gedurende het jaar, gemiddeld over alle locaties. Bezoekronde en dieptelaag hebben een significant effect op de doorworteling. In de bovenste dieptelagen verandert de worteldichtheid vrijwel niet.

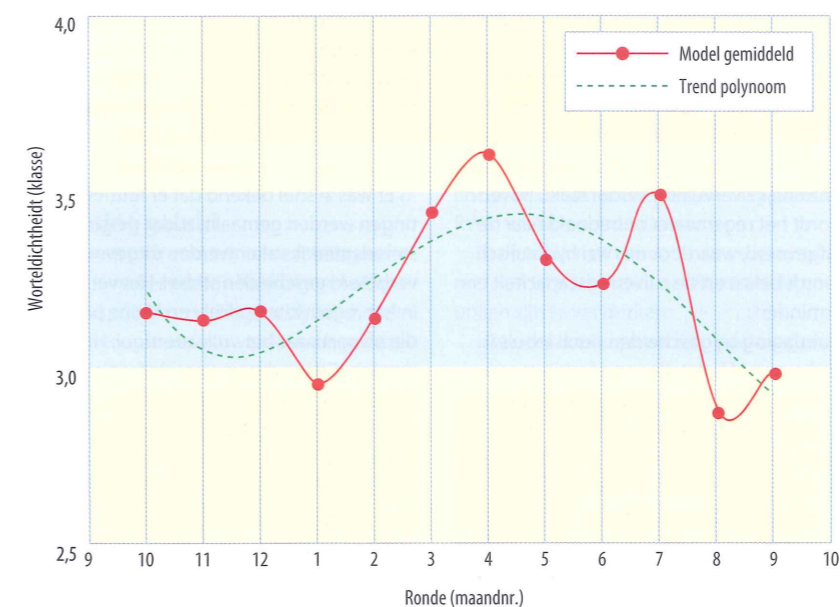
(eind augustus/begin september) was de worteldichtheid al weer laag. De periode met hoge worteldichtheid lijkt op basis van deze studie dus te lopen van maart tot en met half augustus,

de periode met een lage worteldichtheid van september tot en met februari.

## Aanbevelingen

Het Voorschrift Toetsen op Veiligheid schrijft momenteel medio december tot medio maart voor als toetsperiode voor de doorworteling. Deze studie toont aan dat deze periode is uit te breiden: van 1 oktober tot 1 maart. De voor toetsing geschikte periode begint dan beduidend eerder en bedraagt vijf maanden in plaats van drie. Ook in het begin van september blijkt de doorworteling al laag, maar mogelijk is de doorworteling in sommige jaren (afhankelijk van het weer) in september toch nog niet afgenomen. Het is onverstandig om begin maart nog kwaliteitsbeoordelingen uit te voeren. Het onderzoek toont aan dat de doorworteling in maart al vrij hoog kan zijn en dat deze maand dus niet tot de meest kwetsbare periode met een minimale doorworteling is te rekenen (zeker gezien de zachte en vroege lentes van het afgelopen decennium).

André Schaffers is onderzoeker bij de Leerstoelgroep Natuurbeheer en Plantenecologie van Wageningen Universiteit. Joep Frissel, Marjolein van Adrichem, Rik Huiskes en Maurice Paulissen zijn werkzaam bij Alterra, Wageningen Universiteit en Researchcentrum.



## TREND

Analyse van de doorworteling gedurende een jaar, gemiddeld over 5-20 cm bodemdiepte. De doorgetrokken lijn verbindt de punten vloeiend. De stippellijn laat de algemene trend zien, volgens een vierdegraads polynoom getrokken rondom de punten.