Natuurvereniging KNNV Natuurlijk Delfland

Afdeling van de Koninklijke Nederlandse Natuurvereniging (KNNV)

Adres : **Postbus 133**
2600 AC DELFT
E-mail : **natuurlijkdelfland@knnv.nl**
Website : **natuurlijkdelfland.knnv.nl**
Bluesky : **KNNV Natuurlijk Delfland**
Youtube : **natuurlijkdelfland**

Delflandsedijk 2024; evaluatie gebruik vtv2006

Cor Nonhof, jan. 2026

Inleiding

Bij de verwerking van de opnamen van de Delflandsedijk in 2024 en de binnenlandse dijken in 2025 was het opgevallen dat het onderscheidend vermogen van de toekenning van een enkele opname aan een van de acht kwaliteiten van erosiebestendigheid niet groot was. De presentatie van de toekenningen is in de rapportage gedaan volgens de presentatie van Liebrand in 2021 en 2022, maar met het idee om daar later nog op terug te komen. Dat moment is nu gekomen.

Wiskunde en statistiek

Wiskundig is het mogelijk om een rechte door twee punten te trekken. Dus als er twee meetwaarden in twee jaren zijn, is het wiskundig mogelijk om daar een trendlijn door te trekken. Als er alleen die twee metingen voorhanden zijn, is er ook geen directe aanleiding om dat niet te doen. Als je een trendlijn door twee wolken meetpunten moet trekken, is die aarzeling er wel vanzelf.

Wiskundig is het mogelijk om een veldwaarneming, zoals een opname, te vergelijken met een set karakteristieke opnamen die zijn berekend door grote aantallen opnamen te analyseren en op te splitsen in groepen. Zo zijn er volgens de vtv2006 vier kwaliteiten weilanden en vier kwaliteiten hooilanden op de dijken. De acht bijbehorende karakteristieke opnamen vormen acht assen/ meetlatten waarlangs een in het veld gevonden opname gelegd kan worden. De acht meetlatten vormen geen orthogonaal stelsel wat inhoudt dat zelfs als een karakteristieke opname wordt ingevoerd, er een bijdrage aan de andere karakteristieke assen wordt gevonden.

Invoer	**Södersen kwalitatief**							
	P	**W1**	**W2**	**W3**	**R**	**H1**	**H2**	**H3**
H2	23	22	22	26	32	46	100	38

Invoer	**Södersen kwantitatief**							
	P	**W1**	**W2**	**W3**	**R**	**H1**	**H2**	**H3**
H2	8	13	11	16	43	64	100	35

Als een enkele veldopname wordt bekeken, is het wiskundig mogelijk om die te vergelijken met de karakteristieke opnamen en te bepalen met welke die het beste overeenkomt. Maar metingen zijn nooit volmaakt, de meting zelf niet, maar het onderwerp van meten ook niet. Om bij dat laatste te blijven: het maakt uit of een opname hier gemaakt wordt of vijf meter verderop; het maakt uit of je het nu doet of een maand later. Statistici en alle onderzoekers die statistisch

verantwoord willen werken, houden dus er dus rekening mee dat zij signaal én ruis bepalen. Voor een goede bepaling van de ruis zijn meerdere metingen nodig en te denken valt aan tien. Er zijn tabellen met de strafpunten die je krijgt voor kleine aantallen metingen. Bij meer dan 25 metingen mag je dat effect verwaarlozen.

Het presenteren van enkele opnamen met per stuk vastgestelde kwaliteit, zoals in de tabellen van Liebrand, is wiskundig mogelijk, maar statistisch niet verantwoord. Er hoort ook een beschouwing van de ruis bij.

Signaal-ruisverhouding

De Delflandsedijk is bemonsterd op de onderdelen binnen- en buitentalud en kruin. Dat geeft de mogelijkheid om de opnamen te clusteren in drie groepen die voldoende groot zijn om ook een schatting van de ruis te kunnen doen. We doen dus net alsof de dijk homogeen is in structuur en vegetatie over de hele lengte tussen Vlaardingen en Hoek van Holland.

Alternatieve benaderingen zouden kunnen zijn rondom een meetpunt tien opnamen te maken en die onderling te vergelijken. Op een aantal plaatsen is ook een nectarindex bepaald en daaruit bleek al dat je bij ongeveer gelijkblijvend oppervlak meer soorten vindt als je over een lengte van 100 meter kijkt. Je zou ook tien keer kunnen terugkeren op dezelfde plek op verschillende data verdeeld over een paar maanden.

Buitentalud

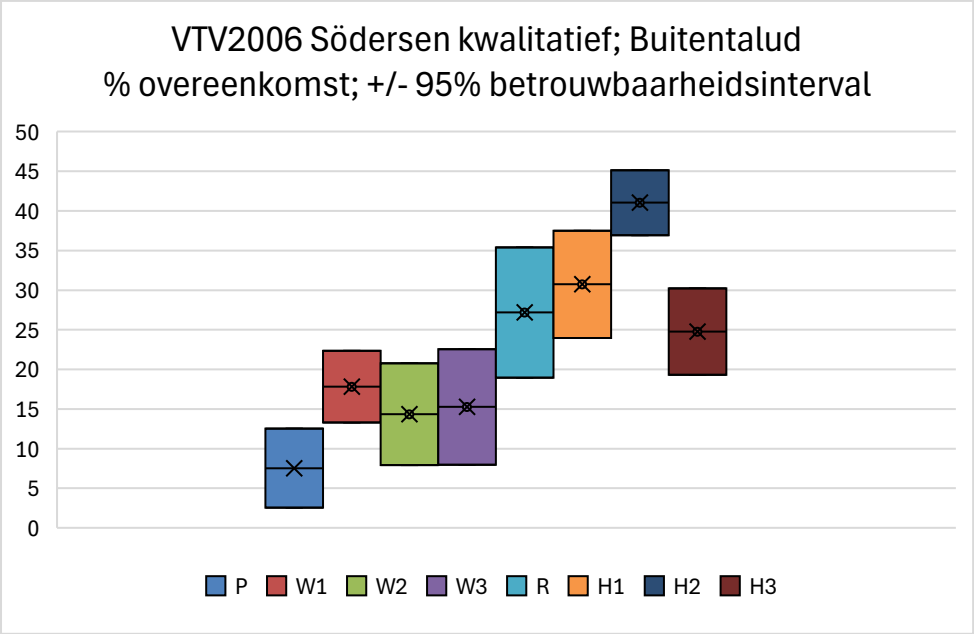
In plaats van alleen de best passende kwaliteit toe te kennen aan een veldopname worden hier alle resultaten van de evaluatie gepresenteerd in een percentage overeenkomst met de karakteristieke soortenlijsten volgens de vtv2006 of de oorspronkelijke berekende karakteristieke Braun-Blanquetopnamen. Van alle opnamen is per kwaliteit de gemiddelde waarde en de standaarddeviatie bepaald en in een boxplot gezet. Met de Student-t-statistiek zijn de betrouwbaarheidsintervallen berekend. Hierbinnen valt met 95% zekerheid de gemiddelde waarden van de waarnemingen.

Op het oog is nu het volgende te constateren:

- Geen overlap van de boxplots: de groepen zijn verschillend met een foutenkans minder dan 1%
- Boxplots overlappen, maar de gemiddelde waarde van de ene valt niet binnen de boxplot van de andere: de groepen zijn verschillend met een foutenkans van minder dan 5%
- Het gemiddelde van de ene boxplot ligt binnen de boxplot van de andere: het verschil is niet significant

Op basis van soortenlijsten

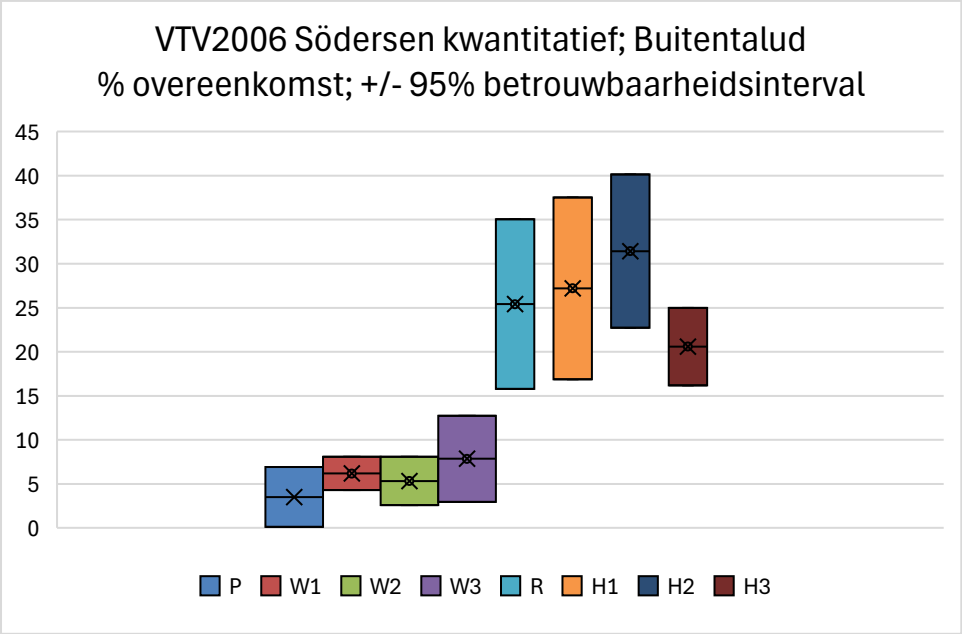
	Södersen kwalitatief							
	P	**W1**	**W2**	**W3**	**R**	**H1**	**H2**	**H3**
BB D53-bui	7	14	21	31	15	15	30	32
BB D68-bui	7	14	14	19	31	22	42	21
BB D81-bui	13	18	18	22	32	31	47	33
BB D88-bui	0	8	23	20	8	16	39	39
BB D102-bui	7	7	28	30	15	21	41	36
BB D124-bui	7	28	28	24	15	36	41	15
BB D133-bui	23	22	7	6	40	38	44	22
BB D184-bui	0	29	10	8	21	40	46	19
BB D188-bui	0	17	0	0	36	35	48	24
BB D189-bui	0	22	0	0	38	47	43	14
BB D213-bui	18	17	9	7	48	36	29	18



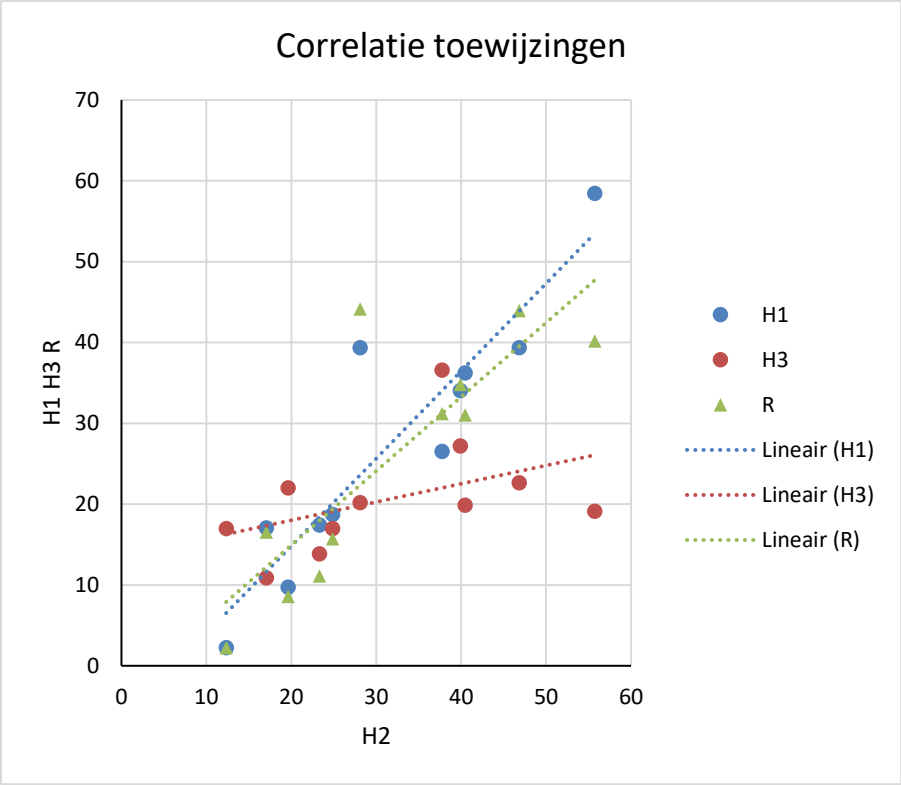
f

Op basis van Braun-Blanquetopnamen

	Södersen kwantitatief							
	P	**W1**	**W2**	**W3**	**R**	**H1**	**H2**	**H3**
BB D53-bui	1	6	11	24	31	27	38	37
BB D68-bui	3	5	4	7	44	39	47	23
BB D81-bui	8	7	7	11	35	34	40	27
BB D88-bui	0	2	8	8	2	2	12	17
BB D102-bui	2	2	10	17	9	10	20	22
BB D124-bui	4	12	11	12	11	17	23	14
BB D133-bui	18	9	2	2	44	39	28	20
BB D184-bui	0	8	2	2	31	36	40	20
BB D188-bui	0	6	0	0	16	19	25	17
BB D189-bui	0	6	0	0	17	17	17	11
BB D213-bui	4	5	3	3	40	58	56	19



Bovenstaande berekeningen vergelijken de gemiddelde waarden per graslandkwaliteit met hun 95% betrouwbaarheidsinterval. Omdat de soortenaantallen per opname nogal variëren, is gekeken of dat gevolgen heeft voor de analysemethode. Misschien moeten de verschillen binnen de individuele opnamen worden geanalyseerd. Er blijkt inderdaad een sterke correlatie aanwezig tussen toekenningen per opname.



Er wordt door statistici ernstig gewaarschuwd voor het gebruik van de t-test als er meer dan twee groepen zijn. Helaas staat Excel het niet toe om de F-test die dan nodig is, op meer dan twee groepen toe te passen. Het is wel mogelijk om bij de t-test de waarnemingen gepaard te analyseren.

Tabel: Kans op geen verschil tussen de groepen in een tweezijdige test

Excel	H2; H1	H2; H3	
F-test	0,60	0,04	
t-test	0,06	0,01	Gepaard
	0,51	0,03	Ongelijke variantie
	0,51	0,03	Gelijke variantie

Significant verschil op het 5% niveau

Het analyseren van de verschillen, paren, geeft een enorme verbetering van het resultaat als H1 en H2 vergeleken worden, maar het blijft niet significant. Bij de vergelijking van H2 met H3 is de verbetering minder, maar nog steeds goed waarneembaar. Het verschil is significant op het 5% niveau.

Discussie

In het *Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen* van het ministerie van Verkeer en Waterstaat (kortheidshalve vtv2006) staan onder andere eisen die te stellen zijn aan de kwaliteit van de vegetatie op de dijken in relatie tot erosiebestendigheid. De typering van de graslanden met soortenlijsten in de vtv2006 is gebaseerd op een onderzoek door Sprangers in 1996 (*Extensief graslandbeheer op zeedijken; effecten op vegetaties, wortelgroei en erosiebestendigheid*) en 1999 (*Vegetation dynamics and erosion resistance of sea dyke grassland*). De acht kwaliteiten, vier voor weilanden en vier voor hooilanden, worden uit een

groot aantal vegetatieopnamen gedestilleerd; dus per soort onder meewegen van de bedekking.

De presentatie van alleen soortenlijsten in de vtv2006 is dus een verregaande vereenvoudiging die waarschijnlijk ook niet verantwoord is. De bedekkingen zijn van wezenlijk belang voor het zoveel mogelijk orthogonaliseren van de acht maatlatten. Een mogelijke oorzaak van de betere scheiding tussen weilanden en graslanden als de bedekkingen wel worden meegenomen (Södersen kwantitatief) en minder als alleen soortenlijsten worden gebruikt (Södersen kwalitatief), kan hierin liggen.