

# Onderzoek doorworteling kale plekken

## volgens kwaliteitsoordeel WBI2017

*(voorlopig rapport)*



**Jaap Bronsveld, STOWA / Waterschap Rivierenland**

**15-08-2019**

Status versie 1.0

In samenwerking met:

André van Hoven, Deltares – adviseur Geo-engineering

Cyril Liebrand, EurECO - ecoloog

Ernst Jonker, Waterschap Scheldestromen - app

# Onderzoek doorworteling kale plekken

## volgens kwaliteitsoordeel WBI2017

Onderzoek uitgevoerd op initiatief van en begeleiding door het expertteam grasbekleding.

- André Smeets, Waterschap Limburg
- Ernst Jonker, Waterschap Scheldestromen
- Hanneke Kloosterboer, Waterschap Aa en Maas
- Johan Elshof, Waterschap Drents-Overijsselse Delta
- Margriet Kleiman, HH Hollands Noorderkwartier
- Peter Boone, Waterschap Vallei en Veluwe
- Stefan Loosen, Hoogheemraadschap van de Krimpenerwaard
- Wim Cornelisse, Waterschap Rivierenland
- Jaap Bronsveld, Waterschap Rivierenland en grasregisseur STOWA

Auteur: Jaap Bronsveld, grasregisseur STOWA / specialist waterkeringen Waterschap Rivierenland

In samenwerking met:

André van Hoven, Deltares – adviseur Geo-engineering

Cyril Liebrand, EurECO - ecooloog

Ernst Jonker, Waterschap Scheldestromen – bouw en beheer veldwerkapp

Veldwerk voorjaar 2019 door:

Annelies Minnaar, Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard

Benjamin Wijma en Jan Boezeman, Waterschap Zuiderzeeland

Bernard Visser, Wetterskip Fryslân

Bertus Ruitenbergh, Waterschap Vallei en Veluwe

Ernst Jonker, Waterschap Scheldestromen

Hanneke Kloosterboer, Sjaak Daverveld en Jan van der Zanden, Waterschap Aa en Maas

Wim Cornelisse, Waterschap Rivierenland

## Inhoud

Samenvatting.....	1
1. Onderzoeksopzet.....	2
2. Uitvoering.....	3
3. Analyse .....	4
3.1. Standplaatsfactoren .....	4
3.2. Gegevens kale plekken en doorworteling .....	6
3.3. Relaties tussen sterkte doorworteling en factoren.....	9
4. Discussie en conclusies.....	13
Bijlage 1: Datamodel app .....	15
Bijlage 2: Ingewonnen gegevens .....	17

## Samenvatting

Doel van het onderzoek is het bepalen mate van afname doorworteling van de grasbekleding in drie kwaliteitsklassen gesloten-open-fragmentarisch in relatie tot de omvang van open plekken en tot standplaats- en omgevingsfactoren.

Een aantal medewerkers van waterschappen hebben in het voorjaar van 2019 onderzoek gedaan naar sterkte van de doorworteling van kale plekken in de grasbekleding. Dit gebeurde volgens de plagmethode van het WBI2017. Het resultaat is een puntenverzameling van 59 kale plekken die is geanalyseerd.

De belangrijkste conclusie is dat in 78% van de onderzochte kale plekken de sterkte van de doorworteling stopt binnen 20 cm, ongeacht diameter van de kale plek of de samenstelling van de omliggende vegetatie. Binnen 30 cm. is dat 88%.

De veldwerkers beschreven factoren die mogelijk een relatie konden hebben met de sterkte van de doorworteling. Binnen de beperkte puntenverzameling waren de klassen binnen die factoren soms scheef verdeeld, er was dan sprake van een sterke dominantie van één klasse. Hierdoor kan geen relatie worden gelegd van de doorworteling met de samenstelling van de bodem, met de oorzaak of de ouderdom van de kale plek.

Binnen kale plekken is in bijna de helft van de gevallen een behoorlijke diepte aanwezig, tot zelfs 15 cm. Opmerkelijk is dat er geen relatie lijkt te bestaan tussen de diepte van een kale plek en de afstand tot 'geen sterkte doorworteling'.

Dit onderzoek biedt onvoldoende onderbouwing om de parameter Kale Plekken in de Digigids te herijken. Reden is dat bij de dagelijkse inspectie de grootste discussie bestaat over kleine kale plekken, en juist die in de verzameling onvoldoende onderzocht zijn. Het advies is om daarvoor verder onderzoek te doen naar kleine kale plekken met een diameter <20 cm.

Opmerkelijk is het aantal kale plekken met een leeftijd van 'een seizoen'. Hier ligt een taak voor de waterkeringbeheerder.

# 1. Onderzoeksopzet

## Aanleiding

In Nederland is onvoldoende inzicht in hoe de doorworteling is van de zode ter plaatse van een kale plek in de grasbekleding. Hoe ver lopen de wortels door in de kale plek? Waar is op grond van de criteria uit het WBI2017 sprake van een gesloten-open-fragmentarische doorworteling in de kale plek? Deze kennisleemte levert onzekerheid op bij het onderhoud: welke kale plekken leveren een risico op voor de erosiebestendigheid?

## Factoren:

Meerdere factoren bepalen de doorworteling.

De diameter van de kale plek zal hier een dominante rol in spelen: wanneer over enkele meters de vegetatie ontbreekt, zal geen wortel meer worden aangetroffen. Hoe dicht bij de aangrenzende vegetatie, hoe meer wortels aanwezig zijn. Maar hoe verloopt die gradiënt?

Verschillende standplaats- en omgevingsfactoren die de doorworteling bepalen, kunnen hierin een rol spelen. Maar welke relatie is aantoonbaar?

1. samenstelling bodem (zand – zavel – klei)
2. nutriëntengehalte
3. de oorzaak van de kale plek
4. de kwaliteit van de omringende grasbekleding uitgedrukt in:
  - gesloten-open-fragmentarisch (WBI2017)
  - niet ontwikkeld / net aangelegd – wel ontwikkeld / volgroeid
  - soortenarm – soortenrijk
5. helling
6. expositie
7. vochtgehalte (door het jaar heen)

## Probleemstelling

Welke relatie bestaat er tussen de kwaliteit van de doorworteling van een kale plek (op grond van de criteria uit het WBI2017 gesloten-open-fragmentarisch), de afmeting van de kale plek en enkele dominante standplaatsfactoren? En de soortensamenstelling van de dijkvegetatie?

## Hypothese:

1. Er bestaat primair een lineaire relatie tussen de doorsnede van een kale plek en de kwaliteit van doorworteling, afnemend van de rand naar het centrum.
2. Secundair wordt de kwaliteit van de doorworteling bepaald door standplaatsfactoren: op zandig substraat maken planten in het algemeen langere wortels dan op een kleilig substraat.
3. Ook secundair wordt de kwaliteit van de doorworteling bepaald door de soortensamenstelling en daarmee door het vegetatietype.

## Doel:

Bepalen mate van afname doorworteling van de grasbekleding in drie kwaliteitsklassen gesloten-open-fragmentarisch in relatie tot de diameter van open plekken en tot standplaats- en omgevingsfactoren. Bij voorkeur indelen in kleidijken en zanddijken (en evt. tussencategorie).

## 2. Uitvoering

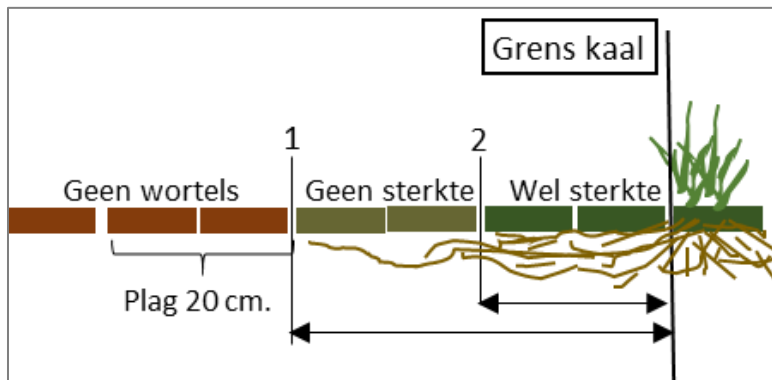
In de periode 27-02-2019 tot 02-05-2019 is door 8 medewerkers van 7 waterschappen het veldonderzoek uitgevoerd. Gegevens zijn ingewonnen volgens de werkinstructie 'Werkinstructie kale plekken versie 2019-02-12'. Gegevens zijn geregistreerd in een formulier van de Collectorapp van ArcGIS Online. Bijlage 1 bevat het datamodel.

Er zijn in totaal 62 punten ingevoerd, waarvan bij 3 de meetgegevens onvolledig zijn ingevuld, die zijn uit de verzameling gehaald.

Gezocht is naar twee relaties: De afstand van de rand van de kale plek tot het punt waar:

1. geen wortels meer aanwezig zijn
2. wel wortels aanwezig zijn maar de wortelzone onder de kale plek geen sterkte meer heeft.

Wel sterkte is gedefinieerd als gesloten of open zode.

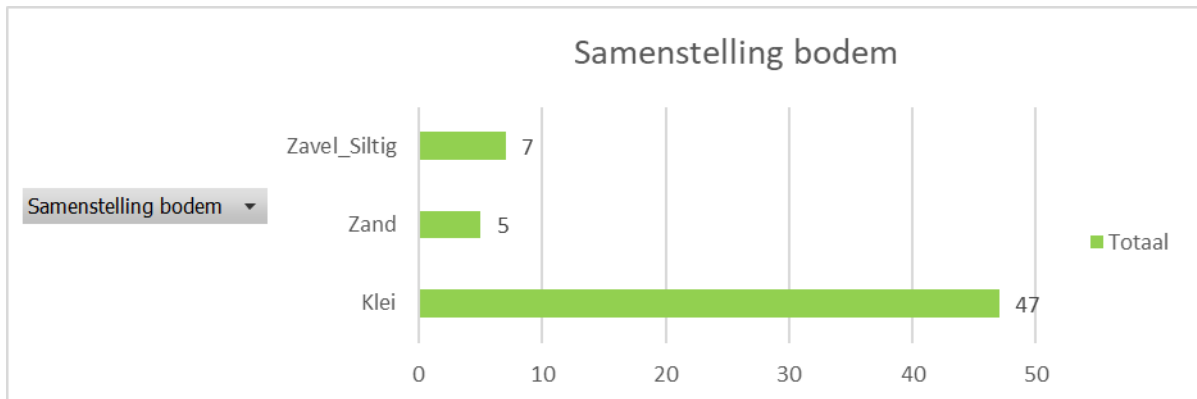


### 3. Analyse

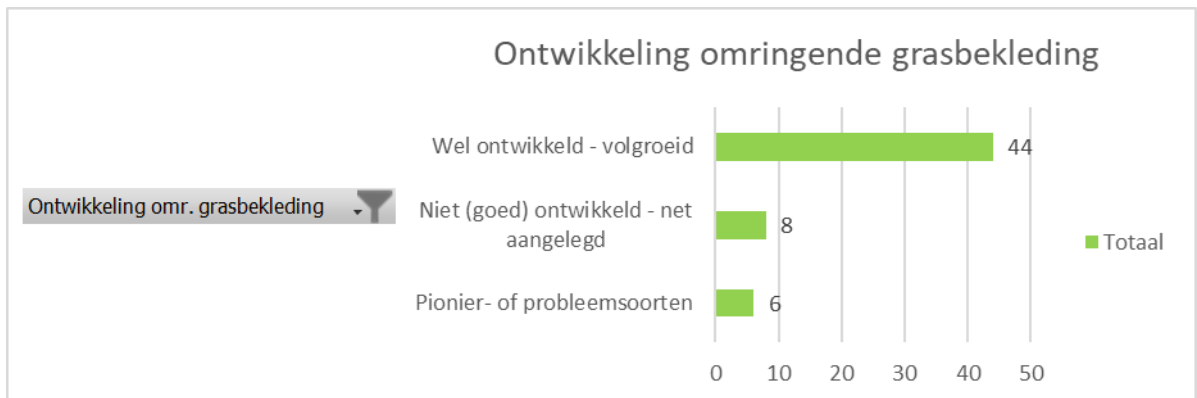
De analyse bevat een verzameling van 59 punten.

#### 3.1. Standplaatsfactoren

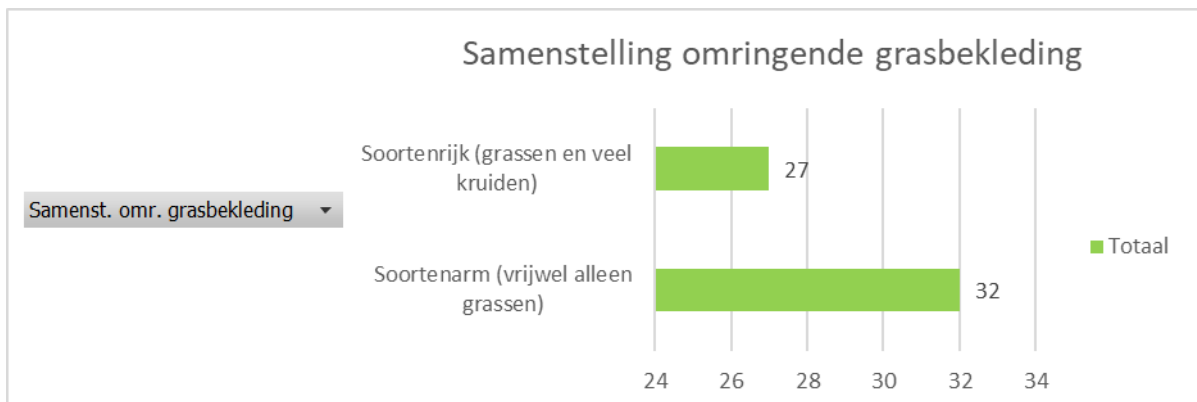
Standplaats en omgevingsfactoren:



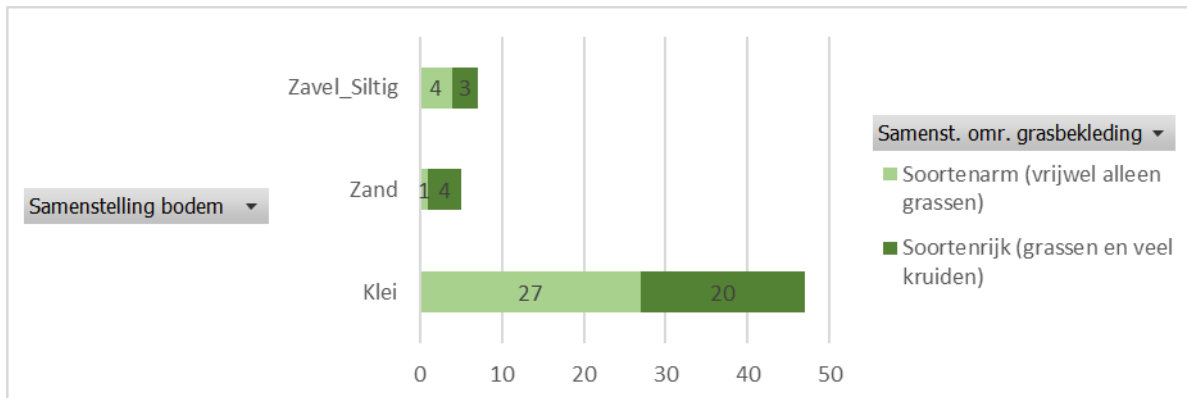
Het aandeel Klei is dominant, komt overeen met de situatie van Nederlandse dijken, en biedt ook een mooi aantal punten voor het trekken van conclusies. Met conclusies over Zand en over Zavel-Siltig moeten we voorzichtig zijn vanwege de kleine deelverzamelingen.



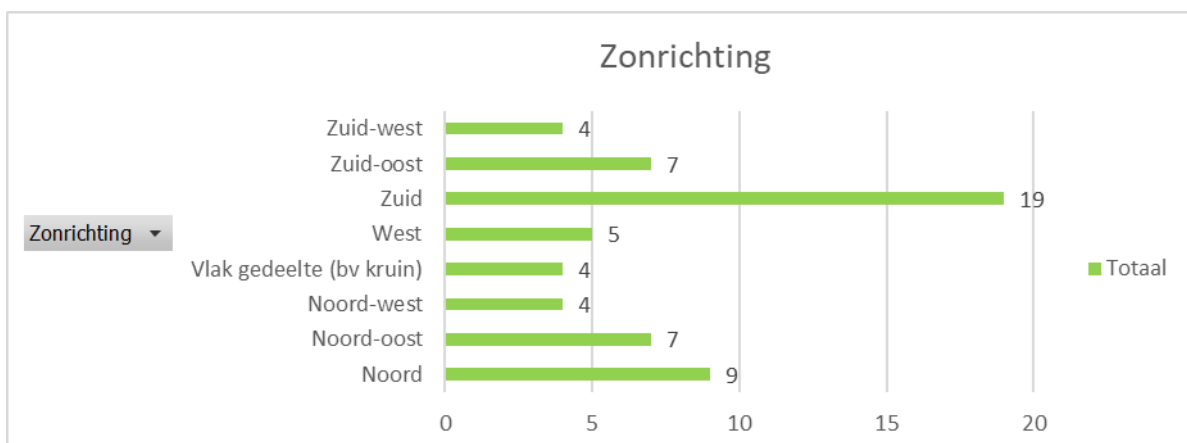
Veel vegetaties zijn Wel ontwikkeld – volgroeid. Bij de andere ontwikkelstadia moeten we voorzichtig zijn met conclusies.



Opmerkelijk is het grote aandeel Soortenarm, dat kan gerelateerd zijn aan de klei, maar ook aan het tijdstip in het jaar waar nog weinig kruiden zichtbaar aanwezig zijn.



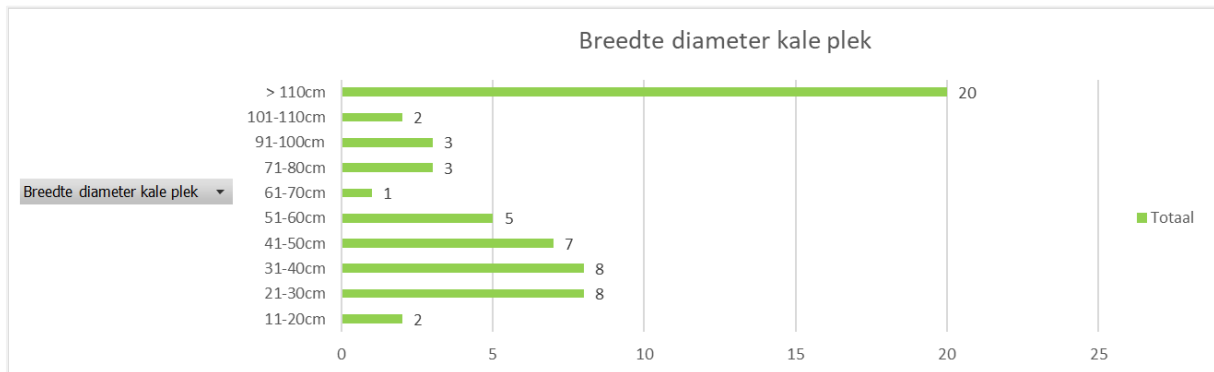
De relatie tussen soortenrijkdom en substraat, lijkt in overeenstemming met bestaande kennis. Hoe lutumrijker, hoe minder soorten. Dit heeft slechts een beperkte waarde omdat beide parameters zijn ingeschat en de deelverzamelingen voor Zand en voor Zavel\_Siltig beperkt zijn.



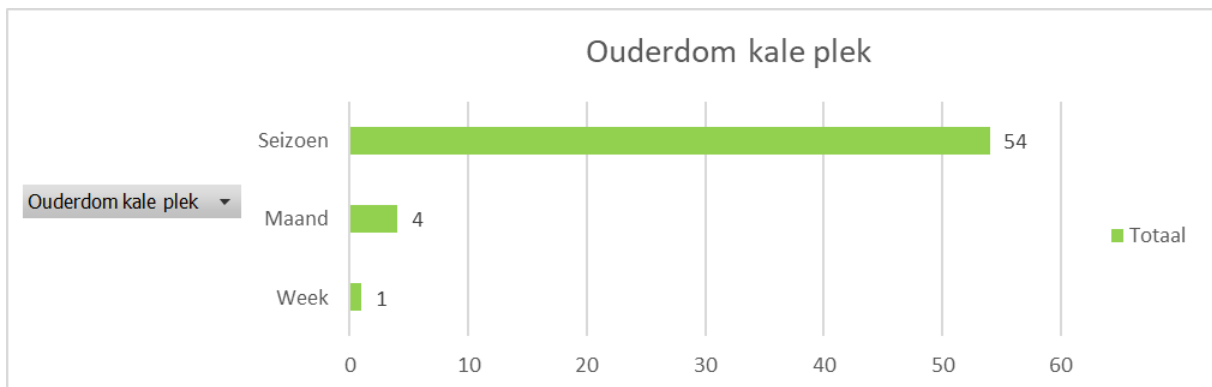
Overweging: in de verzameling is de Zuid dominant aanwezig, de rest is tamelijk verspreid, wat moet leiden tot voorzichtige conclusies.



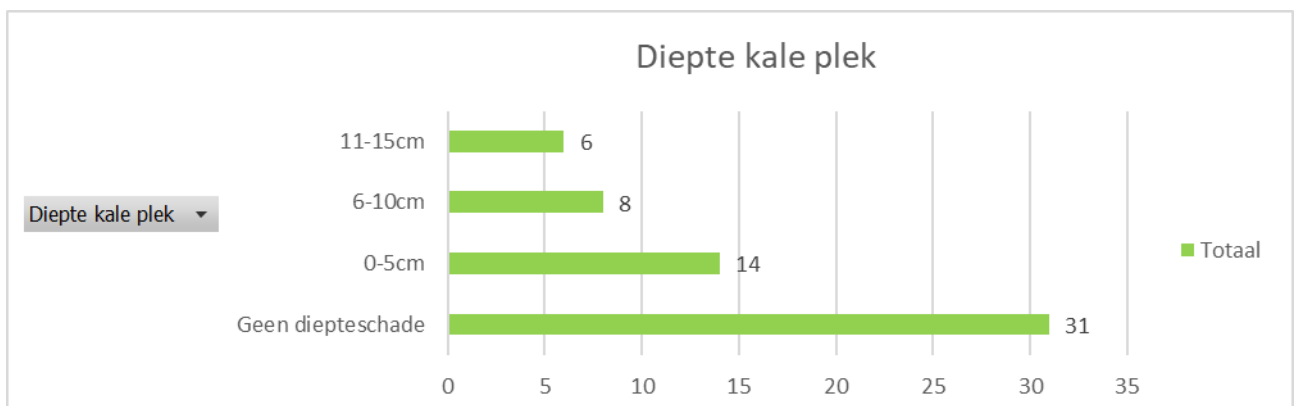
### 3.2. Gegevens kale plekken en doorworteling



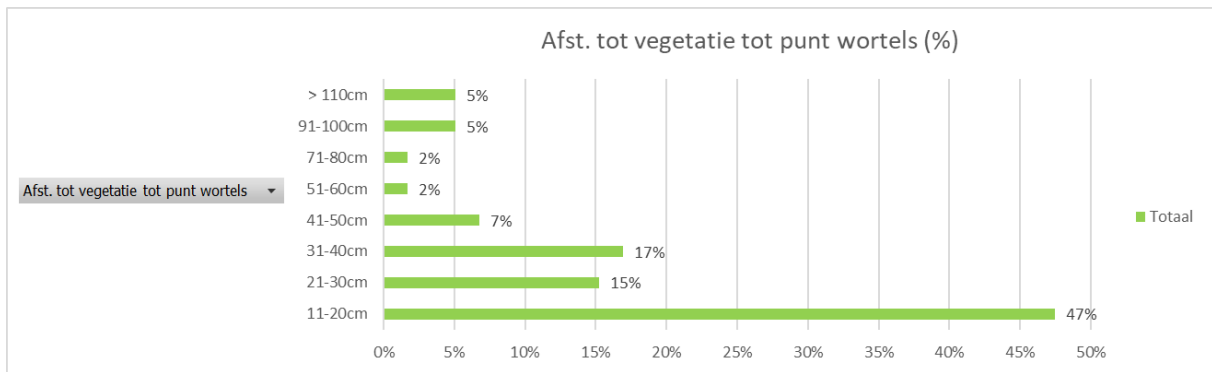
Er is een groot aantal kale plekken van grote diameter aanwezig in de verzameling en maar weinig met beperkte diameter (11-20 cm.). Juist van de laatste zou het interessant zijn geweest hoe de doorworteling zou zijn.



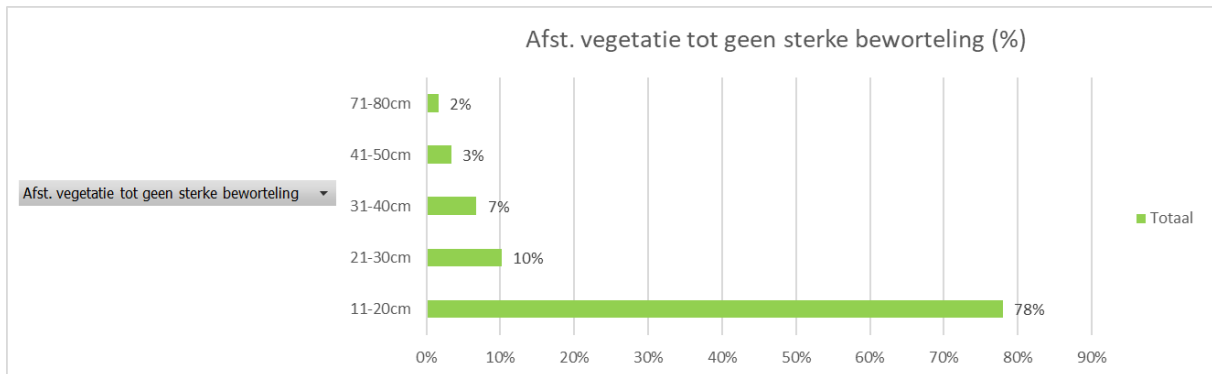
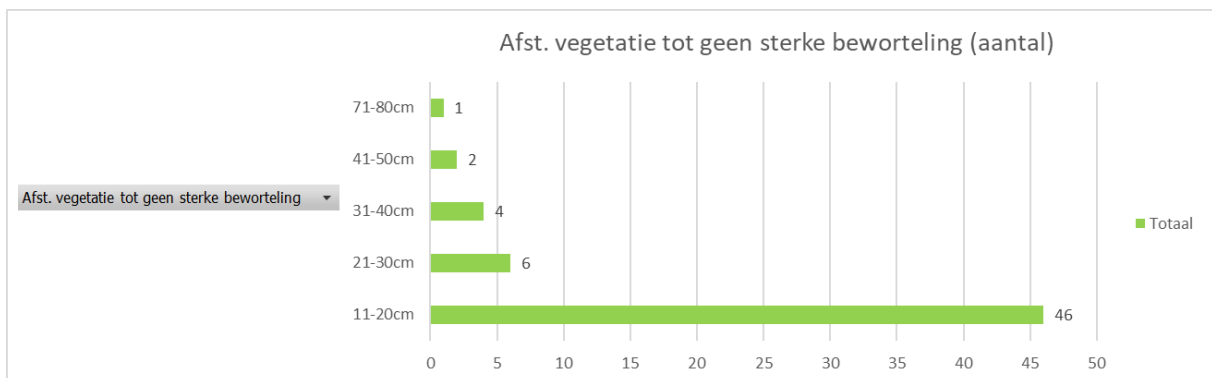
De meeste plekken zijn (meer dan) één seizoen oud, de vegetatie en doorworteling heeft zich hierop kunnen aanpassen. Analyse van doorworteling op basis van ouderdomsgraad is niet mogelijk door het kleine aantal 'jonge' plekken. Wel is opmerkelijk dat de kale plekken een structureel (blijvend) probleem zijn. Het WBI schrijft voor dat geen rekening hoeft te worden gehouden met schades die hersteld worden. Hier ligt een aandachtspunt voor de waterkeringbeheerder.



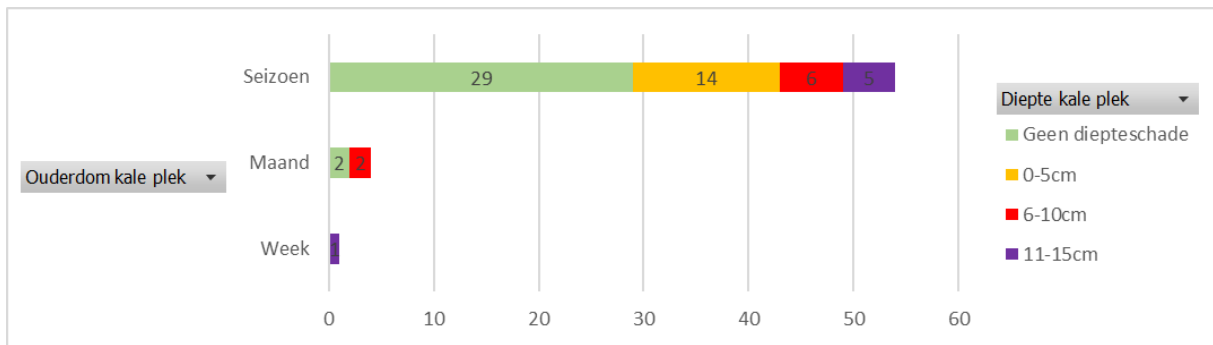
Het grootste deel heeft geen of beperkte (0-5 cm.) diepteschade. Dit valt onder 'goed' en 'redelijk' in de Digigids. Het is interessant te kijken of er een relatie is tussen de diepte en de afstand tot 'geen sterkte doorworteling'.



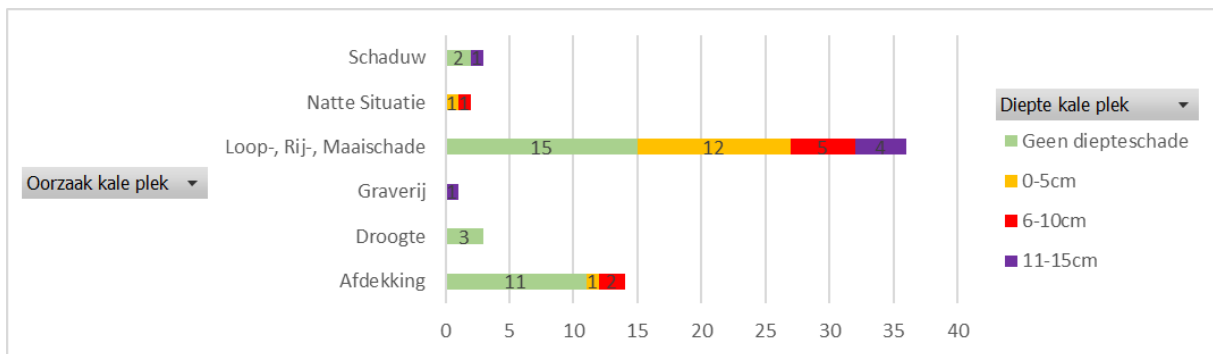
Er is nauwelijks sprake van doorworteling op een afstand groter dan 50 cm. van de rand van de kale plek. In bijna de helft van de plekken **stopt de doorworteling** zelfs binnen 20 cm.



In 78% van de gevallen houdt de **sterkte van de doorworteling** binnen 20 cm. op. Dit is een belangrijke uitkomst. Enkele deelnemers merkten zelfs op dat ze de klasse 0-10 cm. hadden gemist als keuzemogelijkheid. Vooraf was aangenomen dat binnen die beperkte afstand vanaf de vegetatierand, altijd sterkte aanwezig zou zijn.



Een klein aantal onderzochte plekken is recent ontstaan. Uit deze factor kunnen geen conclusies worden getrokken.



Loop-, rij- en maaischade is de belangrijkste oorzaak. Afdekking is ook belangrijk, veroorzaakt door o.a. grond, maaisel, hooirollen en rijplaten. Dit levert geen nieuwe inzichten op.



### 3.3. Relaties tussen sterke doorworteling en factoren

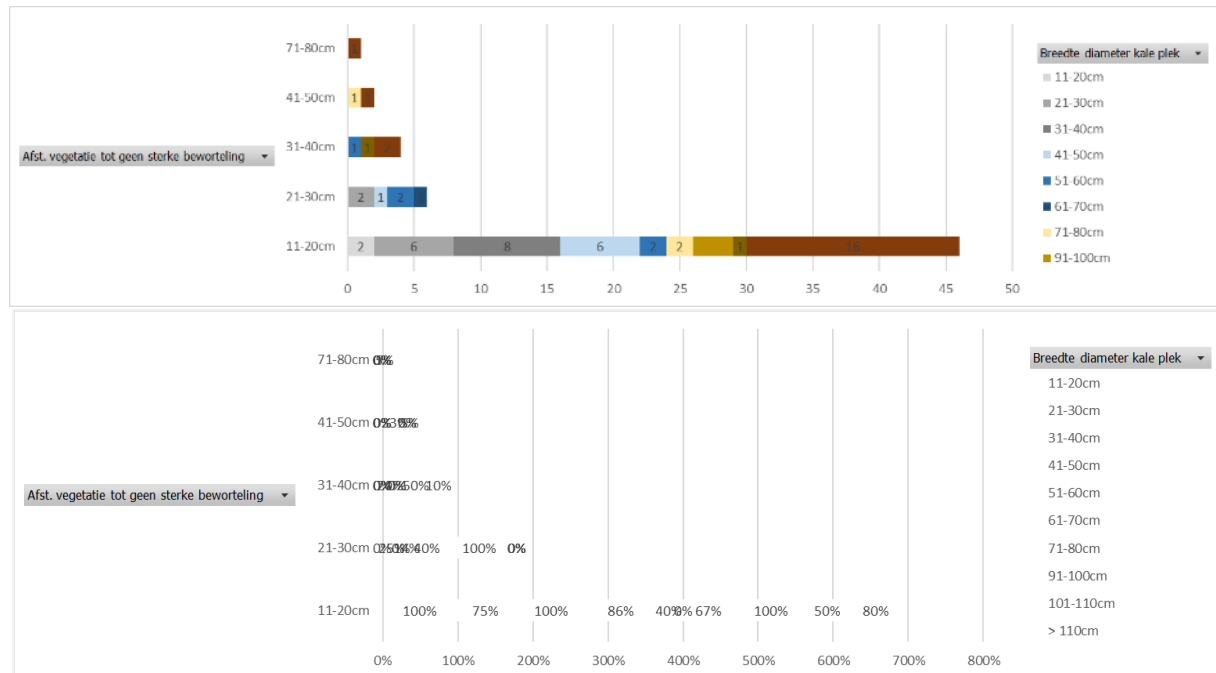
We gaan in op de relaties van omgevingsfactoren met de doorworteling.

Er is één kale plek die er gunstig uitspringt met een sterke doorworteling (71-80 cm.) ondanks de leeftijd van 'een seizoen'. Bij deze blijkt dat de groeiomstandigheden gunstig zijn voor een goede doorworteling. Bij de verdere analyse laten we dit buiten beschouwing.

Diepte kale plek	Samenstelling bodem	Oorzaak kale plek	Oorzaak kale plek overig	Ontwikkeling omr. grasbekleding	Samenst. omr. grasbekleding	Zonrichting
Geen diepteschedade	Zavel_Siltig	Droogte	stort plaats maaisel	Wel ontwikkeld - volgroeid	Soortenrijk (grassen en veel kruiden)	Zuid

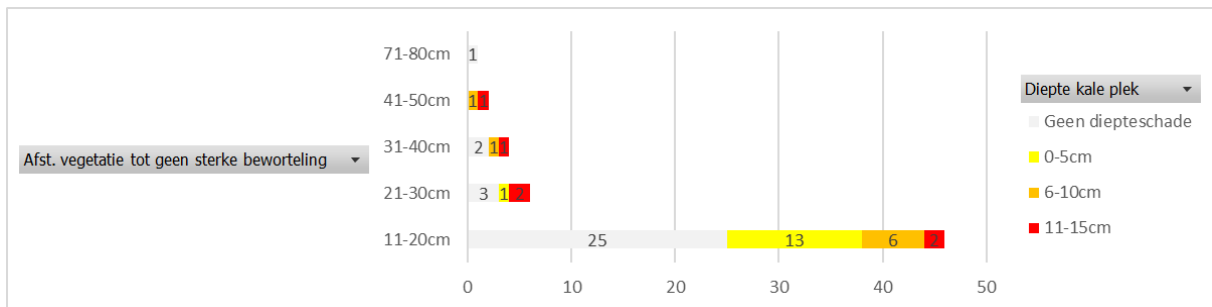
#### Toelichting:

- In onderstaande grafieken is in de grijze koppen te lezen welke factoren gerelateerd zijn.
- De getallen in de balken zijn het aantal punten, tenzij is aangegeven dat het om percentages gaat.
- Het commentaar bij een grafiek staat onder die grafiek.

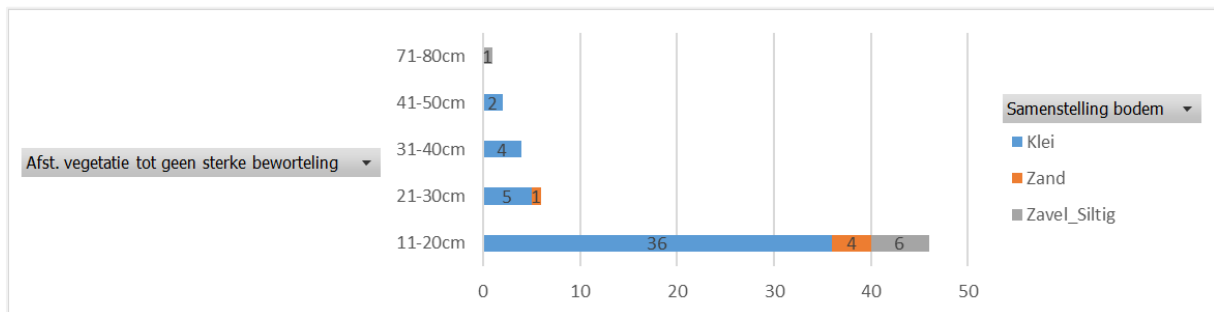


Er lijkt geen relatie te bestaan tussen de diameter van de kale plek en de afstand tot 'geen sterke doorworteling'. De spreiding is tamelijk egaal, dat wil zeggen dat grote kale plekken ook in de kleinste afstandsklasse zijn vertegenwoordigd. Dit is beter te zien in de onderste grafiek waarin de punten zijn weergegeven als percentage binnen de diameterklasse. In de onderste afstandsklasse (11-20 cm) zijn alle diameterklassen ruim vertegenwoordigd, met vrijwel alle diameters in meer dan de helft van dat aantal punten.

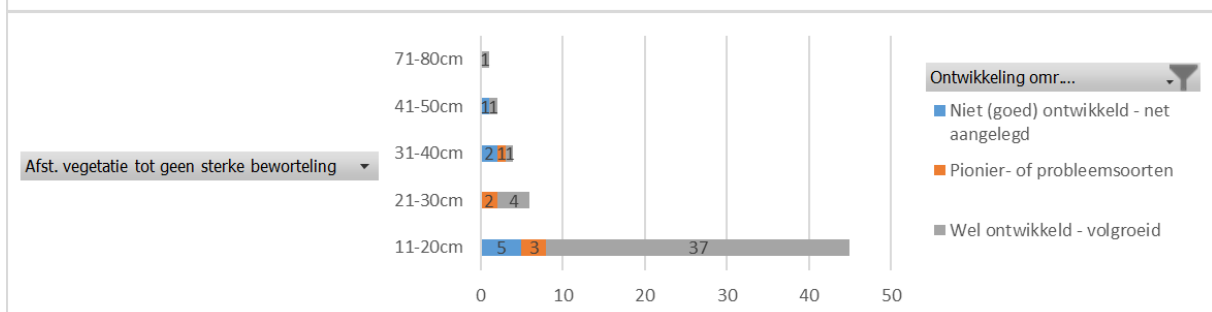
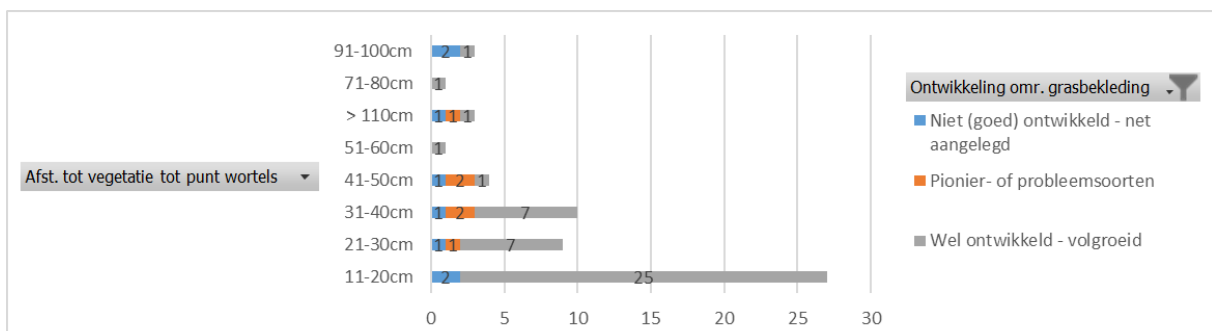
Uiteraard zal bij een beperkte diameter automatisch een beperkte afstand gelden. Het onderzoek is helaas niet duidelijk geweest voor deze diameterklasse. We hebben onvoldoende nauwkeurig geregistreerd of in die kale plekken de doorworteling ontbrak, of dat de sterkte onvoldoende was. Mondeling is dit wel gemeld: ook beperkte diameters hebben een slechte doorworteling. Dit vergt nader onderzoek.



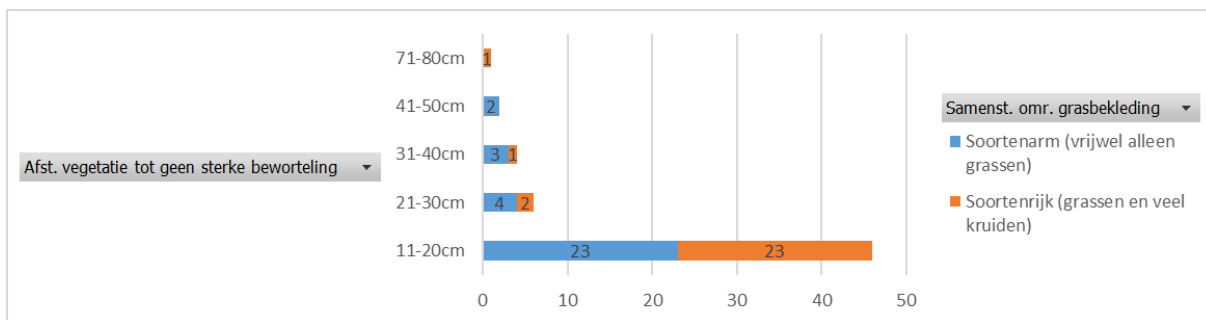
Opmerkelijk is dat er ook geen relatie lijkt te bestaan tussen de diepte van een kale plek en de afstand tot 'geen sterke doorworteling'. Verwacht had mogen worden dat bij diepere kale plekken de doorworteling zou ontbreken. Mogelijk dat de ouderdom van de kale plekken van (meer dan) een seizoen leidt tot een herstel van doorworteling onder die plek. Omdat er vrijwel geen spreiding is in de leeftijdsclassen, kunnen we daar geen conclusies aan verbinden.



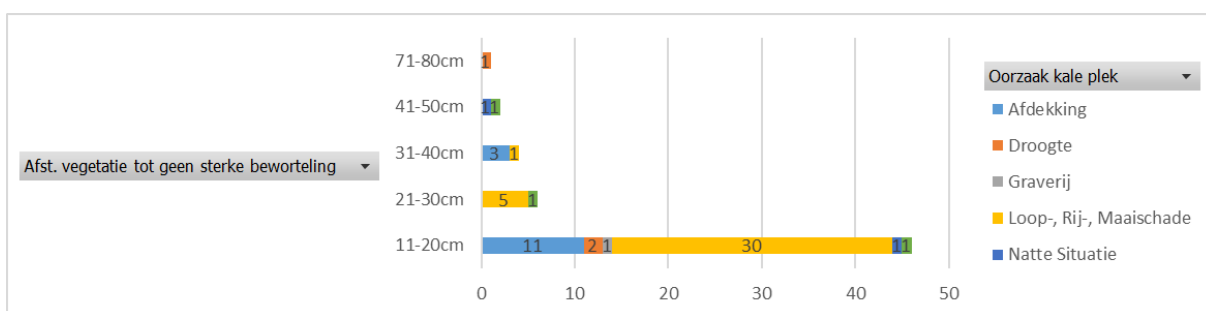
Vanwege de ongelijke verdeling van het aantal punten over de bodemsoorten, kan geen harde conclusie worden getrokken over de relatie tussen het bodemtype en de afstand tot 'geen sterke doorworteling'. Zo op het oog gezien lijkt er geen relatie te bestaan. Opmerkelijk is wel dat de plek met de grootste afstand bestaat uit zavel-silt wat overeenkomt met het beeld dat die bodemsoort geschikt is voor doorworteling. Maar diezelfde bodemsoort is ook sterk aanwezig in de laagste afstandsclassen.



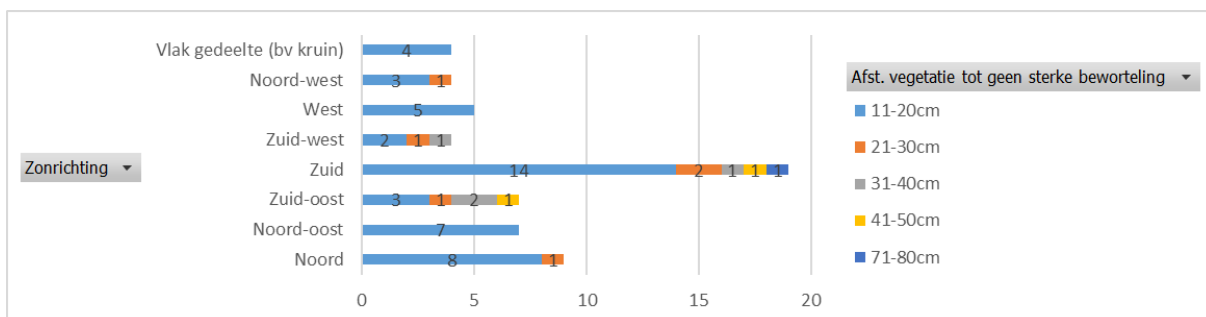
Ook voor de relatie tussen de ontwikkeling van de omringende grasbekleding en de afstand tot de punt van de wortels of de sterkte van de wortels lijkt geen bewijs binnen het aantal punten dat beschikbaar is.



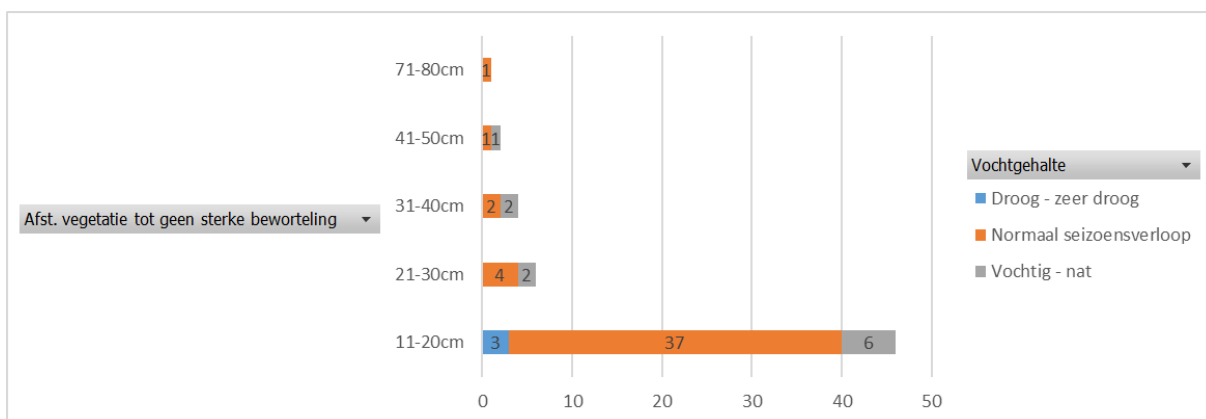
Er lijkt geen relatie te bestaan tussen de samenstelling van de omringende grasbekleding en de doorworteling. Het ene punt met de hoogste doorwortelingssterkte ligt wel in een soortenrijke grasbekleding, maar aan één opname kunnen we geen conclusie verbinden.



Een relatie tussen de oorzaak van de kale plek en de afstand tot 'geen sterke doorworteling' lijkt ook niet aanwezig. Dit lijkt opmerkelijk omdat loop- en rijshade tot verdichting of doorsnijding van de zode kunnen leiden, wat beperkende factoren zijn voor doorworteling.



De hogere waarden van 'afstand tot geen sterke doorworteling' worden gevonden in de range van Zuid-oost en Zuid. De gunstige expositie speelt hier waarschijnlijk een rol.



Opmerkelijk is dat bij Droog – zeer droog alleen de kleinste afstand tot ‘geen sterkte doorworteling’ wordt gevonden. Gezien het kleine aantal punten dat is ingewonnen kunnen we hier geen verdere conclusies aan verbinden. Wel strookt het met het beeld dat aanhoudende droogte gaat ten koste van de breedtedoorworteling. Planten zoeken dan meer in de diepte. Het zou nodig zijn om dan ook de andere factoren mee te wegen.

### **Gecombineerde relaties**

Er bestaan grote verschillen in het aantal ingewonnen punten per factor. Sterk dominant zijn bijvoorbeeld ‘klei’ bij grondsoort, ‘seizoen’ bij ouderdom, ‘wel ontwikkeld-volgroeid’ bij omringende vegetatie. Het combineren van factoren om de relaties verder uit te diepen is om die reden niet mogelijk.

## 4. Discussie en conclusies

### Vergelijkbaarheid en betrouwbaarheid gegevens

Het onderzoek is uitgevoerd door verschillende personen die slechts met een papieren werkinstructie op pad zijn gestuurd. Door interpretaties waren enige verschillen aanwezig tussen de uitkomsten. Tijdens de analyse zijn daarom in overleg met de veldwerkers enkele waarden aangepast. De exceltabel bevat zodoende enkele andere waarden dan het basisbestand in ArcGIS-Online. De uitkomsten vertonen redelijk normale verdelingen wanneer er grotere aantallen punten beschikbaar zijn.

### Puntenverzameling

Er zijn 62 punten ingewonnen, waarvan bij 3 essentiële meetgegevens misten. Die zijn uit de analyse gelaten. Van de resterende 59 is bij één punt het veld 'ontwikkeling omringende grasbekleding' niet ingevuld. Die opname is verder wel in de verzameling en analyse meegenomen.

### Spreiding

In de puntenverzameling is de diameter van de kale plek redelijk verspreid aanwezig. De diepteklassen zijn iets minder verspreid, maar nog wel zodanig dat naar relaties kan worden gekeken. Ook de samenstelling van de omringende grasbekleding is redelijk verspreid over de twee klassen.

Bij zonrichting is Zuid sterk vertegenwoordigd, maar de andere exposities zijn redelijk verspreid aanwezig en bij elkaar opgeteld ruim meer dan Zuid alleen.

Sterk dominant in de puntverzameling zijn:

- Klei bij samenstelling bodem;
- Wel ontwikkeld – volgroeid bij ontwikkeling omringende grasbekleding
- Seizoen bij ouderdom;
- Loop-, rij- en maaischade bij oorzaak, met Afdekking als tweede oorzaak

Door deze dominantie en het kleine aantal overige factoren, kunnen weinig conclusies worden getrokken bij deze factoren.

Een zeer groot aantal kale plekken heeft de leeftijd van één seizoen. Dat is waarschijnlijk verklaarbaar uit het feit dat in het najaar veel plekken weer dichtgegroeid zijn. Bij dit onderzoek in het voorjaar worden die plekken niet meer gevonden en resteren alleen oudere plekken. In het winterseizoen zijn er weinig activiteiten op de waterkering waardoor er relatief weinig jonge kale plekken gevonden zijn.

### Beoordeling hypothesen

1. *Er bestaat primair een lineaire relatie tussen de doorsnede van een kale plek en de kwaliteit van doorworteling, afnemend van de rand naar het centrum.*

Er is geen sprake van een lineair verband tussen de doorsnede van de kale plek en de doorworteling. De sterke afname van de doorworteling in de eerste 30 cm. treedt op in >88% van de gevallen, los van de diameter.

2. *Secundair wordt de kwaliteit van de doorworteling bepaald door standplaatsfactoren: op zandig substraat maken planten in het algemeen langere wortels dan op een kleiig substraat.*

Omdat er in de puntenverzameling te weinig spreiding is in het substraat kunnen we hier geen conclusies aan verbinden.

3. *Ook secundair wordt de kwaliteit van de doorworteling bepaald door de soortensamenstelling en daarmee door het vegetatietype.*



Omdat er in de puntenverzameling een relatief klein aantal punten aanwezig is met de 'pionier' of 'niet ontwikkeld' moeten we voorzichtig zijn met conclusies. Wel valt op dat die omliggende vegetatiesamenstellingen verspreid zijn over de doorwortelingsafstanden wat wijst op het ontbreken van een relatie.

### Verdere conclusies

1. Binnen dit onderzoek is aangetoond dat de doorworteling in kale plekken maar zeer beperkt is. Voor de sterkte geldt dat de zode **geen sterkte** meer heeft in 78% van de opnames binnen 20 cm en 88% binnen 30 cm. Dit is ongeacht de diameter van de kale plek. Enkele deelnemers merkten zelfs op dat ze de klasse 0-10 cm. hadden gemist als keuzemogelijkheid.
2. Ook de doorworteling zelf beperkt zich grotendeels tot de 40 cm. uit de rand van de vegetatie, in 47% van de gevallen **stopt** de doorworteling binnen 20 cm, in 86% binnen 50 cm., maar deze afstandsmaat is iets eer verspreid over de verschillende afstandsklassen dan de afstand tot de sterkte van de zode.
3. De hogere waarden van 'afstand tot geen sterkte doorworteling' worden gevonden in de range van Zuid-oost en Zuid. De gunstige expositie speelt hier waarschijnlijk een rol.
4. Er lijkt geen relatie te bestaan tussen de samenstelling van de omringende grasbekleding (soortenarm – soortenrijk) en de doorworteling. Het ene punt met de hoogste doorwortelingssterkte ligt wel in een soortenrijke grasbekleding, maar aan één opname kunnen we geen conclusie verbinden.
5. Een relatie tussen de oorzaak van de kale plek en de afstand tot 'geen sterkte doorworteling' lijkt niet aanwezig. Dit lijkt opmerkelijk omdat loop- en rijschade tot verdichting of doorsnijding van de zode kunnen leiden, wat beperkende factoren zijn voor doorworteling. We moeten voorzichtig zijn met conclusies omdat de spreiding van oorzaken in de puntverzameling niet gelijkmatig is.
6. Binnen kale plekken is in bijna de helft van de gevallen een behoorlijke diepte aanwezig, tot zelfs 15 cm. Opmerkelijk is dat er geen relatie lijkt te bestaan tussen de diepte van een kale plek en de afstand tot 'geen sterkte doorworteling'. Verwacht had mogen worden dat bij diepere kale plekken de doorworteling zou ontbreken. Mogelijk dat de ouderdom van de kale plekken van (meer dan) een seizoen leidt tot een herstel van doorworteling onder die plek. Omdat er binnen de puntenverzameling vrijwel geen spreiding is in de leeftijdsklassen, kunnen we daar geen conclusies aan verbinden.
7. Vanwege de ongelijke verdeling van het aantal punten over de bodemsoorten, kan geen harde conclusie worden getrokken over de relatie tussen het bodemtype en de afstand tot 'geen sterkte doorworteling'. Zo op het oog gezien lijkt er geen relatie te bestaan. Opmerkelijk is wel dat de plek met de beste doorwortelingssterkte bestaat uit zavel-silt. Maar diezelfde bodemsoort is ook sterk aanwezig in de laagste doorwortelingsklasse.

### Adviezen

1. Beheerders moeten zich bewust zijn van de zeer beperkte doorworteling van kale plekken en bij het onderhoud hier aandacht aan besteden.
2. Het is nodig verder onderzoek te doen naar kleine kale plekken, kleiner dan 20 cm. omdat deze veel aanwezig zijn op taluds, maar nauwelijks zijn meegenomen in het veldwerk.
3. De kwaliteitsklassen bij de parameter Kale plekken in de Digigids voldoen niet in de praktijk. Rekenen met het aantal kale plekken van 0,15x0,15 m wordt als onwerkbaar ervaren. Het onderzoek biedt onvoldoende basis om conclusies te verbinden aan de mate en sterkte van doorworteling in kleine kale plekken. De aanbeveling is het onderzoek in het winterseizoen 2019-2020 verder uit te voeren, toegespitst op deze kleine kale plekken.

## Bijlage 1: Datamodel app

	Parameter	soort veld	keuze pull down
1	Datum – tijd	automatisch	
2	Naam inspecteur	tekstvak tot 25 karakters	
3	Locatie	xy coördinaten vastleggen automatisch	
4	Type kale plek	pull down menu	Rond
			Lijnvormig
5	Ouderdom kale plek	pull down menu	Week
			Maand
			Seizoen
6	Breedte of diameter kale plek (cm). Plekken kleiner dan 10 cm niet meenemen	pull down menu	11-20
			21-30
			31-40
			41-50
			51-60
			61-70
			71-80
			81-90
			91-100
			101-110
			110-120
7	Afstand van rand vegetatie tot punt waar geen wortels meer zijn (cm)	pull down menu	11-20
			21-30
			31-40
			41-50
			51-60
			61-70
			71-80
			81-90
			91-100
			101-110
			110-120
8	Diepte kale plek (cm)	pull down menu	Geen diepteschaad
			0-5
			6-10
			11-15
			15-20
9	Samenstelling bodem (schatting)	pull down menu	Zand

			Zavel / siltig
			Klei
1 0	Oorzaak kale plek	pull down menu	Afdekking
			Erosie
			Graverij
			Loop-, rij-, maaischade
			Schaduw
			Natte situatie
			Droogte
			Anders, namelijk (vul hieronder in tekstveld in)
1 1	Anders, namelijk ....	tekstvak tot 100 karakters	
1 2	Ontwikkeling van de omringende grasbekleding		Niet (goed) ontwikkeld / net aangelegd
			Pionier- of probleemsoorten
			Wel ontwikkeld / volgroeid
1 3	Samenstelling van de omringende grasbekleding		soortenarm (vrijwel alleen grassen)
			soortenrijk (grassen + veel kruiden)
1 4	Expositie t.o.v. de zon, talud gericht op	pull down menu	vlak gedeelte (bv kruin)
			noord
			noordoost
			oost
			zuid-oost
			zuid
			zuidwest
			west
			noordwest
1 5	Vochtgehalte (door het jaar heen)	pull down menu	droog – zeer droog
			normaal seizoensverloop
			vochtig - nat
1 6	Mogelijkheid om foto's toe te voegen als bijlage		

## Bijlage 2: Ingewonnen gegevens

OBJECTID	Datum_Tijd	Organisatie	Naam	Type	Ouderdom kale plek	Breedte diameter kale plek	Afst. tot vegetatie tot punt wortels	Afst. vegetatie tot geen sterke beworteling	Diepte kale plek	Samenstelling bodem
7	2/27/2019 10:47 a.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Rond	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	11-15cm	Zavel_Siltig
8	2/27/2019 11:13 a.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	101-110cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
9	2/27/2019 11:24 a.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Rond	Seizoen	51-60cm	51-60cm	21-30cm	Geen diepteschade	Klei
10	2/27/2019 11:33 a.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	31-40cm	31-40cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
11	2/27/2019 11:43 a.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	> 110cm	> 110cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
12	2/27/2019 11:51 a.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	0-5cm	Zand
13	2/27/2019 12:01 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	31-40cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
14	2/27/2019 12:11 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	11-20cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
15	2/27/2019 12:22 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	41-50cm	11-20cm	11-20cm	0-5cm	Klei
16	2/27/2019 1:11 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Rond	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	0-5cm	Klei
17	2/27/2019 1:25 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	21-30cm	21-30cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
18	2/27/2019 1:29 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	21-30cm	21-30cm	11-20cm	0-5cm	Klei
19	2/27/2019 1:31 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	21-30cm	21-30cm	21-30cm	Geen diepteschade	Klei
20	2/27/2019 1:46 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	21-30cm	21-30cm	21-30cm	0-5cm	Klei
21	2/27/2019 1:49 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	21-30cm	21-30cm	11-20cm	6-10cm	Klei
22	2/27/2019 2:01 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Rond	Seizoen	21-30cm	21-30cm	11-20cm	0-5cm	Klei
23	2/27/2019 2:14 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Rond	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	0-5cm	Zand
24	2/27/2019 2:28 p.m.	WS Rivierland	Jaap Bronsveld	Lijnvormig	Seizoen	31-40cm	31-40cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
27	3/12/2019 2:03 p.m.	WS Schieland en Krimpenerwaard	Amelies	Rond	Seizoen	91-100cm	31-40cm	11-20cm	6-10cm	Klei
29	3/12/2019 2:11 p.m.	WS Schieland en Krimpenerwaard	Amelies	Rond	Seizoen	71-80cm	71-80cm	41-50cm	6-10cm	Klei
30	3/13/2019 1:43 p.m.	WS Friesland	Bernard Visser	Lijnvormig	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
33	3/18/2019 10:39 a.m.	WS Schieland en Krimpenerwaard	Amelies	Rond	Seizoen	71-80cm	31-40cm	11-20cm	0-5cm	Klei
34	3/18/2019 12:03 p.m.	WS Schieland en Krimpenerwaard	Amelies	Rond	Seizoen	41-50cm	31-40cm	11-20cm	0-5cm	Klei
35	3/18/2019 12:06 p.m.	WS Schieland en Krimpenerwaard	Amelies	Rond	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
36	3/18/2019 12:16 p.m.	WS Schieland en Krimpenerwaard	Amelies	Lijnvormig	Maand	41-50cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
37	3/18/2019 12:47 p.m.	WS Schieland en Krimpenerwaard	Amelies	Rond	Maand	> 110cm	91-100cm	31-40cm	6-10cm	Klei
38	3/18/2019 12:50 p.m.	WS Schieland en Krimpenerwaard	Amelies	Lijnvormig	Maand	51-60cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
39	3/18/2019 1:31 p.m.	WS Schieland en Krimpenerwaard	Amelies	Rond	Seizoen	> 110cm	91-100cm	41-50cm	11-15cm	Zand
40	3/18/2019 1:42 p.m.	WS Schieland en Krimpenerwaard	Amelies	Lijnvormig	Seizoen	61-70cm	21-30cm	21-30cm	11-15cm	Zand
41	3/19/2019 11:06 a.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Rond	Seizoen	71-80cm	31-40cm	11-20cm	Geen diepteschade	Zavel_Siltig
42	3/19/2019 11:34 a.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Lijnvormig	Seizoen	91-100cm	11-20cm	11-20cm	0-5cm	Klei
43	3/19/2019 12:04 p.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Lijnvormig	Seizoen	31-40cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
44	3/19/2019 12:50 p.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Rond	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
45	3/19/2019 1:09 p.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Rond	Seizoen	51-60cm	31-40cm	11-20cm	11-15cm	Klei
46	3/19/2019 1:32 p.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Rond	Seizoen	21-30cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
47	3/19/2019 1:55 p.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Rond	Seizoen	101-110cm	41-50cm	31-40cm	Geen diepteschade	Klei
48	3/19/2019 2:12 p.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Lijnvormig	Seizoen	31-40cm	11-20cm	11-20cm	0-5cm	Zavel_Siltig
49	3/19/2019 2:33 p.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Lijnvormig	Seizoen	31-40cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
50	3/20/2019 10:41 a.m.	WS Aa en Maas	Hanneke koosterboer	Rond	Seizoen	> 110cm	41-50cm	31-40cm	Geen diepteschade	Klei
51	3/20/2019 10:53 a.m.	WS Aa en Maas	Hanneke koosterboer	Lijnvormig	Seizoen	51-60cm	41-50cm	21-30cm	Geen diepteschade	Klei
53	3/20/2019 11:08 a.m.	WS Aa en Maas	Hanneke koosterboer	Rond	Seizoen	91-100cm	21-30cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
54	3/20/2019 11:18 a.m.	WS Aa en Maas	Hanneke koosterboer	Rond	Seizoen	> 110cm	> 110cm	11-20cm	6-10cm	Klei
55	3/20/2019 11:35 a.m.	WS Aa en Maas	Hanneke koosterboer	Lijnvormig	Seizoen	51-60cm	41-50cm	31-40cm	11-15cm	Klei
56	3/20/2019 11:42 a.m.	WS Aa en Maas	Hanneke koosterboer	Lijnvormig	Seizoen	> 110cm	> 110cm	11-20cm	6-10cm	Klei
57	3/20/2019 11:52 a.m.	WS Aa en Maas	Hanneke koosterboer	Lijnvormig	Week	41-50cm	21-30cm	21-30cm	11-15cm	Klei
58	3/20/2019 11:58 a.m.	WS Aa en Maas	Hanneke koosterboer	Lijnvormig	Maand	31-40cm	21-30cm	11-20cm	6-10cm	Klei
59	3/20/2019 2:18 p.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Rond	Seizoen	21-30cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
60	3/20/2019 2:30 p.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Lijnvormig	Seizoen	31-40cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
61	3/20/2019 2:53 p.m.	WS Rivierland	Wim Cornelisse	Rond	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
62	3/22/2019 9:43 a.m.	WS Scheldestromen	E Jonker	Lijnvormig	Seizoen	41-50cm	11-20cm	11-20cm	0-5cm	Klei
64	3/22/2019 10:28 a.m.	WS Scheldestromen	E Jonker	Rond	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	0-5cm	Klei
65	3/22/2019 10:45 a.m.	WS Scheldestromen	E Jonker	Lijnvormig	Seizoen	11-20cm	11-20cm	11-20cm	0-5cm	Klei
66	3/22/2019 10:54 a.m.	WS Scheldestromen	E Jonker	Rond	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	6-10cm	Zand
68	5/1/2019 10:48 a.m.	WS Vallei en Veluwe	Bertus rutenberg	Lijnvormig	Seizoen	> 110cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Zand
69	5/1/2019 12:13 p.m.	WS Vallei en Veluwe	Bertus rutenberg	Lijnvormig	Seizoen	41-50cm	91-100cm	71-80cm	Geen diepteschade	Zavel_Siltig
70	5/2/2019 2:24 p.m.	WS Zuiderzeeland	Benjamin Wijma	en JaLijnvormig	Seizoen	41-50cm	31-40cm	11-20cm	Geen diepteschade	Zavel_Siltig
71	5/2/2019 2:34 p.m.	WS Zuiderzeeland	Benjamin Wijma	en JaLijnvormig	Seizoen	41-50cm	11-20cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei
72	5/2/2019 3:12 p.m.	WS Zuiderzeeland	Benjamin Wijma	en JaLijnvormig	Seizoen	> 110cm	31-40cm	11-20cm	Geen diepteschade	Zavel_Siltig
73	5/2/2019 3:29 p.m.	WS Zuiderzeeland	Benjamin Wijma	en JaRond	Seizoen	> 110cm	31-40cm	11-20cm	Geen diepteschade	Klei

