

Civieltechnisch onderzoek volgens VTV2006

In tabel 7 en 8 wordt de relatie tussen de vegetatietypen en de sterkteparameters weergegeven. De civieltechnische kwaliteit van de vegetatietypen P, W1, R, H1, Rz1 en Rb1 is slecht. In de proefvakken met een van deze vegetatietypen hoeft de civieltechnische kwaliteit daarom niet gemeten te worden.

De civieltechnische kwaliteit van de vegetatietypen W3, H3, Rz3 en Rb3 is meestal goed. In de proefvakken met een van deze vegetatietypen is in eerste instantie alleen de bedekking gemeten. Indien de bedekking hoger is dan 70% is de civieltechnische kwaliteit 'goed'. Bij een bedekking lager dan 70% is alsnog de doorworteling worden gemeten.

In alle proefvakken met een van de overige vegetatietypen W2, H2, Rz2 en Rb2 dient volgens VTV2006 zowel de bedekking als de doorworteling te worden gemeten.

Binnen deze 'matige' proefvakken kunnen drie groepen worden onderscheiden op basis van de trend van de ontwikkeling van het vegetatietype.

1. Trend positieve ontwikkeling: meest gelijkend op een van de 'matige' vegetatietypen en op-een-na het meest gelijkend op een 'goed' vegetatietype;
2. Trend neutrale ontwikkeling: meest gelijkend op een van de 'matige' vegetatietypen en op-een-na het meest gelijkend op een 'matig' vegetatietype;
3. Trend negatieve ontwikkeling: meest gelijkend op een van de 'matige' vegetatietypen en op-een-na het meest gelijkend op een 'slecht' vegetatietype.

Uit onderzoek van de afgelopen jaren is gebleken dat de civieltechnische kwaliteit in 'matige' proefvakken met een positieve trend in de meeste gevallen goed is. Daarom zijn alle 'matige' proefvakken met een positieve trend in dit onderzoek hetzelfde behandeld als de 'goede' proefvakken met vegetatietypen W3, H3 of Rz3. Dat wil zeggen dat alleen bij een bedekking lager dan 70% ook de doorworteling is gemeten en anders is volstaan met het meten van de bedekking.

Het civieltechnisch onderzoek dient te worden uitgevoerd tussen 15 januari en 1 maart 2014.

Meting civieltechnische kwaliteit

Bedekking

De eerste schatting van de zodenkwaliteit (volgens tabel 7 en 8) wordt gecheckt aan de hand van de actuele bedekkingsgraad. De bedekkingsgraad is van invloed op de zodenkwaliteit.

Voor de 'matige' vegetatietypen W2, H2, Rz2 en Rb2 geldt (vlg. VTV2006):

- als de bedekking < 70%, dan is de kwaliteit van de graszode 'slecht';
- als de bedekking \geq 70%, dan is de kwaliteit van de graszode 'matig';
- evt.: als de bedekking \geq 85%, dan is de bedekking 'goed'.

Voor de 'goede' vegetatietypen W3, H3 en Rz3 geldt (vlg. VTV2006):

- als de bedekking < 70%, dan is de kwaliteit van de graszode 'slecht'.
- als de bedekking \geq 70%, dan is de kwaliteit van de graszode 'goed';
- evt.: als de bedekking \geq 85%, dan is de bedekking 'zeer goed'.

Een bedekking gelijk aan of hoger dan 70% kan eventueel worden opgesplitst in 2 categorieën: 70-85% (bij matig vegetatietype 'matig', bij goed vegetatietype 'goed') en 85-100% (bij matig vegetatietype 'goed', bij goed vegetatietype 'zeer goed').

De bedekking van de bodem door de vegetatie wordt in elk proefvak op minimaal 200 meetpunten gemeten. Bij inhomogene proefvakken wordt de bedekking bepaald aan de hand van 400 meetpunten. Voor de bepaling van de meetpunten wordt gebruik gemaakt van een kruisraam met mazen van 5 x 5 cm. In het kruisraam zijn draden gespannen zodanig dat er 100 kruispunten van draden zijn. Het kruisraam wordt op twee (of vier) plekken binnen het proefvak van 2 x 2 m neergelegd, zodanig dat de metingen representatief zijn voor de gehele begroeiing in het betreffende proeftraject.

Alvorens de meting plaatsvindt wordt de vegetatie geknipt op een hoogte van 2 cm en worden de afgeknipte plantendelen nauwkeurig verwijderd. Vervolgens wordt op elk kruispunt van de draden een pin neergelaten. Genoteerd wordt of kale grond wordt aangetroffen, of mos, of hogere planten, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen grassen en kruiden. Indien maaisel wordt aangetroffen wordt dit ook genoteerd. Onder maaisel bevinden zich vaak kale plekken. Daarom wordt maaisel niet meegeteld bij de bedekking. De bedekking is het percentage meetpunten waarin grassen of kruiden zijn aangetroffen (die wortelen in de bodem).

Wanneer de zodenkwaliteit op basis van de bedekkingsgraad 'slecht' of 'matig' is kan worden vervolgd met het beoordelen van de doorworteling. De werkelijk aanwezige worteldichtheid kan reden zijn om een zodenkwaliteit 'slecht' of 'matig' op te waarderen.

Doorworteling

Op vier locaties in het proefvak wordt een wortelmonster gestoken met een grondboor (diameter 3 cm). De vier proeflocaties worden zodanig gekozen dat de metingen representatief zijn voor de gehele begroeiing in het betreffende proeftraject. In proefvakken met een zeker aandeel aan mos of open plekken wordt ook een plek met mos of een open plek bemonsterd. In tabel 10 wordt aangegeven bij welk bedekkingspercentage van mos of kale grond er 1 of meerdere wortelmonsters op een mos- of kale plek dienen te worden gestoken.

Meestal zijn er ofwel mosplekken aanwezig ofwel kale plekken. Indien beide aanwezig zijn dient het percentage van de mos- en kale plekken te worden gesommeerd en op basis van het totale percentage van de mos- en kale plekken het aantal monsters in mos- en/of kale plekken te worden bepaald.

Tabel 1. Aantal proefvakken in mos- en/of kale plekken

Bedekking% mos/kaal	Aantal monsters mos/kaal
< 12,5%	0 monsters mos/kaal
12,5 – 37,5%	1 monster mos/kaal
37,5 – 62,5%	2 monsters mos/kaal
62,5 – 87,5%	3 monsters mos/kaal
> 87,5%	4 monsters mos/kaal

De wortelmonsters worden gestoken tot een diepte van 20 cm beneden maaiveld. Elk wortelmonster wordt vervolgens met een mes opgedeeld in acht gelijke parten van 2,5 cm. In sommige gevallen zal het uiteindelijke monster een lengte van minder dan 20 cm bevatten. Meestal zullen de onderste parten verdicht zijn tot minder dan 2,5 cm. De bovenste 10 cm van het wortelmonster wordt verdeeld in vier gelijke delen van 2,5 cm, de onderste 10 cm in vier gelijke delen van minder dan 2,5 cm.

In elk deelmonster wordt aantal wortels geteld waarbij het gaat om duidelijk zichtbare wortels met een lengte van tenminste 1 cm. Het aantal wortels geeft aan in welke categorie de worteldichtheid van het betreffende deelmonster valt (vgl. VTV2006). De categorieën zijn als volgt (zie tabel 11):

Tabel 2. Categorieën onderscheiden in de worteldichtheid.

Categorie	Worteldichtheid (aantal wortels)
0	geen wortels aanwezig
1	1 – 5 wortels
2	6 – 10 wortels
3	11 – 20 wortels
4	21 – 40 wortels
5	> 40 wortels (wortelmatje)

De score is de gemiddelde worteldichtheid-categorie per bodemlaag voor de 4 steken. De categorie is alleen een maat voor de worteldichtheid en geeft geen kwaliteitsoordeel. Dit hangt ten eerste af van de diepte en ook van de belasting van de dijk door golfslag. Omdat de worteldichtheid snel afneemt met de bodemdiepte is een vertaalslag nodig om van 'worteldichtheid-categorie' naar de gecorri-geerde indeling 'goed', 'matig', 'slecht' en 'zeer slecht' te komen (zie tabel 12).

Tabel 3. Kwaliteitsbeoordeling van de gemiddelde worteldichtheidsklasse in 8 bodemlagen.

Laag	Cm-mv	Kwaliteitsbeoordeling			
		Zeer slecht	Slecht	matig	goed
1	0 - 2,5	≤ 3,20	3,21 - 3,90	3,91 - 4,75	> 4,75
2	2,5 - 5	≤ 2,70	2,71 - 3,45	3,46 - 4,25	> 4,25
3	5 - 7,5	≤ 2,25	2,26 - 2,95	2,96 - 3,75	> 3,75
4	7,5 - 10	≤ 1,75	1,76 - 2,50	2,51 - 3,25	> 3,25
5	10 - 12,5	≤ 1,35	1,36 - 2,15	2,16 - 2,85	> 2,85
6	12,5 - 15	≤ 1,15	1,16 - 1,90	1,91 - 2,65	> 2,65
7	15 - 17,5	≤ 0,85	0,86 - 1,65	1,66 - 2,35	> 2,35
8	17,5 - 20	≤ 0,65	0,66 - 1,35	1,36 - 2,15	> 2,15

De gemiddelde worteldichtheden van de 8 verschillende bodemdieptes vallen in de vier mogelijke kwaliteitsklassen: 'goed', 'matig', 'slecht' en 'zeer slecht'. Hiermee is de worteldichtheid gecorrigeerd voor bodemdiepte. Zo duidt een gemiddelde worteldichtheid-categorie van 3 (i.e. 11-20 wortels) in de laag 10-12,5 cm-mv op een 'goede worteldichtheid' terwijl een gemiddelde worteldichtheid-categorie van 3 in de laag 0-2,5 cm-mv een 'zeer slechte worteldichtheid' indiceert (zie tabel 12).

Meestal zullen na deze correctie de meeste metingen van het profiel in één beoordelingsklasse vallen, waarmee de worteldichtheid-score voor het hele profiel bekend is. Het is mogelijk dat de worteldichtheid in het bodemprofiel niet het verwachte patroon volgt maar dat de doorworteling vooral is geconcentreerd in de bovenste bodemlaag of juist weinig afneemt met de diepte. Bij minimaal twee afwijkende punten geldt de laagste score over de laag van 20 cm.

Totale worteldichtheid

Er zijn twee manieren waarop de totale worteldichtheid per proefvak kan worden bepaald. De eerste manier bestaat uit het sommeren van de wortellengtes in de 32 deelmonsters (totaal 1). De wortellengte wordt hierbij uitgedrukt in cm. De totale wortellengte (totaal1) is maximaal 1920; in alle lagen en deelmonsters klasse 5 (i.e. lengte 60 cm): $8 \times 4 \times 60 = 1920$ cm.

De tweede manier bestaat uit het sommeren van de categorieën in de 32 deelmonsters (totaal 2). De totale worteldichtheid (totaal2) is maximaal 160; in alle lagen en deelmonsters klasse 5: $8 \times 4 \times 5 = 160$.

Beoordeling civieltechnische kwaliteit

Wanneer de zodenkwaliteit op basis van de bedekkingsgraad 'slecht' of 'matig' is kan worden vervolgd met het beoordelen van de doorworteling. De werkelijk aanwezige worteldichtheid kan reden zijn om een zodenkwaliteit 'slecht' of 'matig' op te waarderen. In VTV2006 is de wijze van eventuele opwaardering verder buiten beschouwing gelaten. Daarom wordt hier voorgesteld voor de uit-eindelijke beoordeling van de civieltechnische kwaliteit, als combinatie van de meting van de bedekkingsgraad en de doorworteling, tabel 13 te gebruiken. Tabel 13 geeft alle mogelijke combinaties van de beoordeling van de bedekking en de doorworteling inclusief het eindoordeel.

