

*Nieuwe methode bepaling corrosietoeslag bij stalen damwanden in waterkeringen*  
*Versie december 2015*

In de nieuwe aanpak wordt voor damwanden die tweezijdig zijn belegd met grond geen onderscheid meer gemaakt naar bodemsoort of naar de aard van het grondwater (zoet/zout). Deze factoren blijken niet significant van invloed op het corrosiegedrag.

In plaats daarvan wordt gewerkt met twee verticale zones. In de bovenste zone wordt toegang van zuurstof verondersteld en is de corrosie relatief hoog, in de onderste zone is die toegang er niet en valt de corrosie lager uit.

Voor het vaststellen van de grens tussen de twee zones is informatie nodig over:

- De ligging van het grondwaterniveau. Bij wisselende grondwaterstanden moet het laagste niveau genomen worden dat verwacht kan worden. Hiervoor kan de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) gebruikt worden, of een vergelijkbare waarde uit projectgerichte metingen van de grondwaterstand;
- De diepte tot waarop de locatie van de constructie niet geroerd is geweest voorafgaand aan de plaatsing van de damwand;  
Voor het aspect geroerde grond kan het gaan om (1) ontgraving (kort) voor het aanbrengen van de damwand of (2) een situatie waarbij de damwand moet worden geplaatst in een grondlichaam, dat (recent) is aangebracht of opgehoogd. In beide gevallen moet het niveau van de oude grondslag aangehouden worden als het niveau van de ongeroerde grond.
- De eventuele aanwezigheid van bodemverontreiniging.

In de onderste zone bedraagt de waarde van de toeslag **2,4 mm (voor beide zijden samen en voor een levensduur van 100 jaar)**. In deze zone wordt aan alle drie de volgende eisen voldaan:

1. de bodem is niet geroerd door grondwerkzaamheden,
2. de zone bevindt zich onder het laagste grondwaterniveau,
3. en er is geen sprake van bodemverontreiniging of agressieve grondaanvulling.

In de bovenste zone wordt de hogere waarde voor de corrosietoeslag gehanteerd: **4,4 mm (voor beide zijden samen, voor 100 jaar)**. Deze waarde wordt gebruikt in situaties:

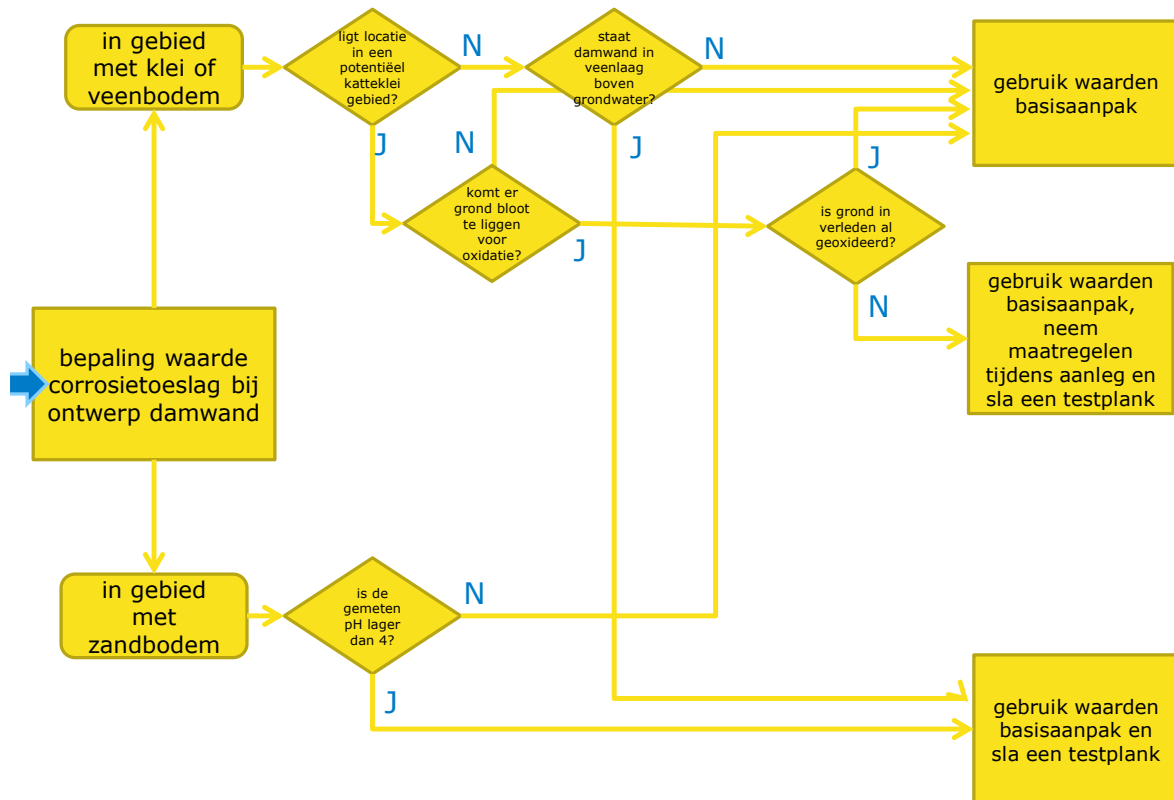
- boven het laagste grondwaterniveau
- boven het niveau van de vaste grondslag als de bodem geroerd is geweest

Voor damwanden die aan slechts aan één zijde met grond belegd zijn (bijvoorbeeld kademuren), moet voor de toeslag aan de bodemzijde de helft van bovenstaande waarden gebruikt worden. Voor de andere zijde (lucht/water) moet de overeenkomstige waarde uit Eurocode 3/CUR Publicatie 166 gebruikt worden.

De toeslag wordt voor iedere zone apart opgeteld bij de voor de gewenste sterkte benodigde dikte. De grootste, aldus bepaalde waarde is maatgevend voor het aan te schaffen damwandprofiel.

Bovenstaande waarden voor de corrosietoeslag zijn van toepassing op damwandplanken en balken van koolstofstaal. Ankerstangen vallen niet onder dit protocol. Eurocode 3 verwijst voor deze toepassing naar de norm EN 1537.

Voor een beperkt aantal specifieke situaties bestaat het risico op versterkte corrosie vanwege lage pH-waarden van bodem of grondwater. Om in deze situatie de juiste risicobeheersmaatregelen te treffen kan onderstaande beslisboom gevolgd worden.



*Afbeelding 1: beslisboom voor het nemen van de juiste maatregelen om het risico te beheersen op versterkte corrosie door lage pH-waarden.*

### Toelichting bij de beslisboom:

#### *A toepassing van damwanden in een gebied met potentiële katteklei*

Potentiële kattekleigronden betreffen lutumrijke (>35%) bodemlagen van anaerobe mariene sedimenten met een pyriet-gehalte dat in sulfaat-equivalenten hoger is dan de hoeveelheid  $\text{Ca}^{2+}$ . Indien potentiële kattekleigronden omgewoeld of ontgonnen worden waardoor zuurstof toegang tot de bodem krijgt, kan oxidatie van het pyriet optreden onder de vorming van zwavelzuur. Het voorkomen van deze gebieden is afgebakend in afbeelding 2. In deze gebieden kan zuurvorming aan de orde zijn als:

- de grondwaterspiegel blijvend verlaagd wordt. Omdat het risico van de vorming van katteklei als significant gezien wordt, moet een tijdelijke verlaging van het grondwater zo beperkt mogelijk blijven, bij voorkeur tot ongeveer een maand;
- grond van onder de grondwaterspiegel verplaatst wordt naar de zone boven de waterspiegel. Deze situatie kan ontstaan door vergraving van de grond vanwege de aanleg van de damwand. Echter, indien grond van onder het grondwaterniveau weer teruggebracht wordt onder grondwaterniveau en tussentijds slechts kort in contact is geweest met zuurstof, maximaal een maand, lijkt het risico op lage pH waarden erg beperkt.

Bij aanleg van damwanden in potentiële kattekleigebieden zijn er meerdere maatregelen te nemen die het optreden van lage pH waarden in de bodem voorkomen:

- monitoring van de pH van grondwater, bodem of ontgraven grond om te beoordelen of pH-daling inderdaad optreedt. Dit hoeft immers niet plaats te vinden, want is afhankelijk van het pyrietgehalte en het bufferend vermogen van de grond.
- voorkom dat door het plaatsen van de damwand de grondwaterspiegel blijvend verlaagd wordt, dan wel tijdens werkzaamheden over een significant tijdsduur verlaagd is;
- Indien er voor de aanleg van de damwand grond vergraven dient te worden van onder de originele waterspiegel, zorg dan dat deze grond ook weer onder de waterspiegel teruggeplaatst wordt en slechts gedurende korte tijd in contact is geweest met zuurstof. Indien deze grond toch langere tijd in contact komt met zuurstof kan overwogen worden om kalk/calciumcarbonaat in een verhouding 1:1 met het in de grond aanwezige zwavel (sulfaat-equivalenten van pyriet gehalte) toe te voegen dat als pH buffer kan dienen.

De keuze van de te nemen maatregel(en) kan het beste bij het project gelegd worden. Als waarborg dat er daadwerkelijk geen significante corrosie door pH verlaging opgetreden heeft, moet een testplank bij de damwand geslagen worden.



**Afbeelding 2:** Ligging van potentiële kattekleigronden in Nederland. Deze kaart is digitaal beschikbaar als shape-file bij programmabureau HWBP-2 en op website

<http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid/programma'-projecten/hwbp-2/kennis-delen/nieuwe-methode> . Bron: Bodemkaart Nederland schaal 1: 50.000.

*B toepassing van damwanden in een veenlaag boven grondwater*

In deze situatie kan oxidatie van veen optreden hetgeen een lage pH kan geven aan de bodem en het bovenste grondwater. Omdat het maatgevende moment op de damwandplank zelden in de bovenste zone zal liggen, en omdat in slechts 5 procent van de veenbodems de pH onder de waarde van 4 ligt (hetgeen als veilige ondergrens voor toepassing van de corrosiewaarden kan worden beschouwd) is het risico van een versterkte corrosie zeer beperkt. Mocht toch aan de betrouwbaarheid van de toeslagwaarden voor deze situatie getwijfeld worden, dan kan een testplank geslagen worden voor het vaststellen van de daadwerkelijk optredende corrosie.

*C Toepassing van damwanden in gebieden met zandgrond*

In gebieden met zandgrond kunnen door verzuring pH-waarden onder de 4 voorkomen. Dit is in ongeveer 5% van de bodems het geval, en is eenvoudig vast te stellen door de pH van bodem of grondwater te meten. Indien dit het geval is kan met het slaan van een testplank op termijn de daadwerkelijk opgetreden corrosie vastgesteld worden.