

Corrosiebescherming grondankers van vitaal belang

Levensduur is een zeer belangrijk aandachtgebied bij ontwerp en uitvoering van grondankers, of het nu gaat om een ankerpaal of om horizontale verankering van een grond(water)kering. Zowel de Eurocode 7 Geotechnisch ontwerp als de Europese uitvoeringsnormen NEN-EN 1537 'Grondankers', NEN-EN 14199 'Micropalen' en de CUR-publicaties 166 en 236 waar de Nationale annex bij Eurocode 7 weer aan refereert, besteden hier aandacht aan.

Bij levensduur moet gedacht worden aan corrosie en in specifieke situaties ook aan vermoeiing onder invloed van belastingswisselingen. Beide zijn van invloed op de levensduur van de producten.

In dit artikel zullen de verschillende vormen van corrosiebescherming worden besproken en de toepassingsgebieden worden toegelicht. Op het aspect van vermoeiing zal verder niet worden ingegaan om de aandacht bij corrosiebescherming te houden.

Als het gaat om corrosie zijn niet alleen de gewenste levensduur of gebruiksduur van de grondankers van belang, maar zijn ook de kwaliteit van het ankerstaal en de agressiviteit van de grondslag belangrijke aspecten. Bij ankers met een kortere gebruiksduur dan twee jaar waar bovendien gebruik wordt gemaakt

IN 'T KORT - Kaderkop xxx

Zowel voor ankerpalen en horizontale verankering is levensduur van belang

Levensduur betreft corrosie en vermoeiing onder invloed van belastingswisselingen

Ook bij hoogwaardige staalsoorten kan sprake zijn van actieve bescherming

Veel risico's worden geëlimineerd door dubbele corrosiebescherming

Soort grondslag en milieu	Agressiviteit van de bodem	Vereiste levensduur				
		5 jr.	25 jr.	50 jr.	75 jr.	100 jr.
Afname staaldoorsnede per zijde, in mm						
Ongeroerde, maagdelijke schone grond (zand, silt, klei, leem...)	Laag	0,00	0,45	0,90	1,35	1,80
Verontreinigde grond en industriegebieden	Gemiddeld	0,25	1,15	2,25	3,40	4,50
Aggressieve natuurlijke gronden (veengebieden, modder...)	Gemiddeld	0,30	1,50	2,65	3,75	4,90
Niet-verdichte en niet-agressieve aanvulmaterialen (zand, silt, klei, leem...)	Gemiddeld/hoo	0,27	1,05	1,80	2,55	3,30 ²
Niet-verdichte en agressieve aanvulmaterialen (as, slakken...)	Hoog	0,75	3,00	4,90	6,75	8,65

Reductie staaldoorsnede ten gevolge van corrosie per zijde.

van laagwaardig staal hoeft alleen in bijzondere gevallen, zoals een hoge mate van agressiviteit van bodem of (grond)water, rekening te worden gehouden met corrosie of corrosiebescherming.

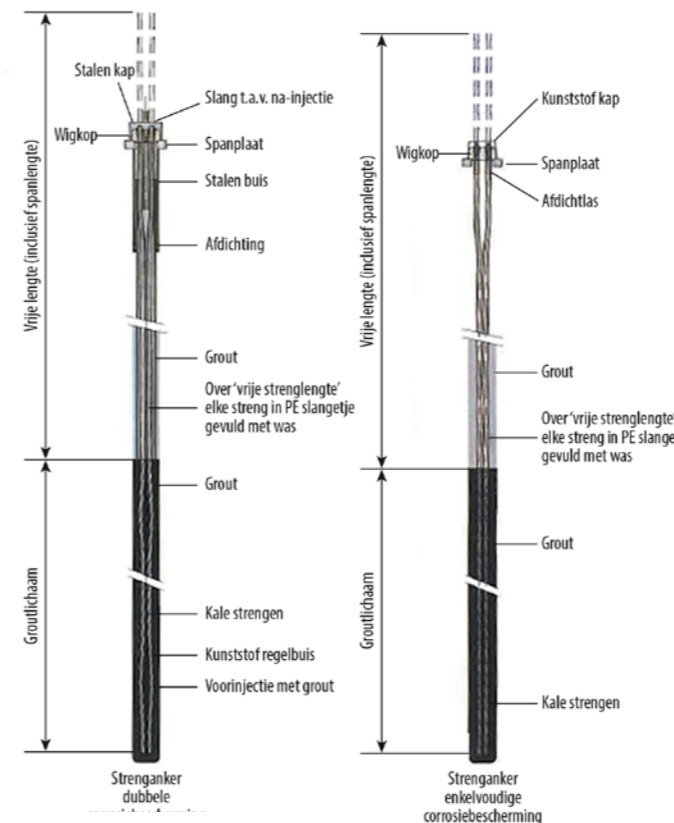
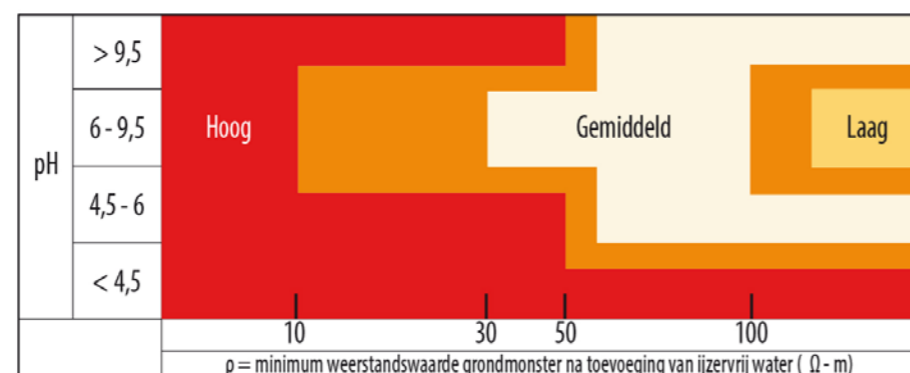
In zowel CUR 236 als CUR 166 worden staalkwaliteiten met een vloeigrens tot 600 N/mm² als laagwaardig beschouwd, maar ook aspecten als ductiliteit (vervormbaarheid), rek bij breuk en de chemische samenstelling spelen hierin een rol. Op een enkele uitzondering na, worden staalkwaliteiten met een hogere vloeigrens als hoogwaardig gezien en mogen niet zonder een corrosiebescherming worden uitgevoerd; ook niet bij een gebruiksduur korter dan twee jaar.

Als de ankers hun functie langer dan twee jaar

dienen te vervullen, vallen deze in de categorie permanente verankering en dient er afhankelijk van de toegepaste staalsoort, gerekend te worden met een reductie van de staaldoorsnede of een zogenoemde 'dubbele corrosiebescherming' te worden toegepast.

Passieve bescherming

Voor tijdelijke ankers behoort bij het toepassen van laagwaardige staalsoorten onder normale omstandigheden dus geen corrosiebescherming te worden toegepast. Voor permanente ankers met een laagwaardige staalsoort mag worden gerekend met reductie van de ankerdoorsnede als gevolg van corrosie, dit wordt passieve bescherming genoemd. Voor de mate van reductie worden in CUR 236



Dubbele corrosiebescherming.

Enkele corrosiebescherming.

'Ankerpalen' bepaalde waarden gegeven. Een andere tabel, ook uit CUR 236, geeft aan hoe de mate van agressiviteit op basis van een milieukundig bodemonderzoek is vast te stellen.

Actieve bescherming

Als er bij toepassing van laagwaardige staalsoorten sprake is van een agressief milieu of in situaties waarin het in rekening brengen van afroesting niet wenselijk is, valt te overwegen om in plaats van uit te gaan van reductie van de staaldoorsnede toch het staal te voorzien van een actieve dubbele corrosiebescherming.

Bij hoogwaardige staalsoorten moet ook in het geval van tijdelijke ankers van actieve bescherming worden uitgegaan. In dit geval kan de rond het ankerstaal aanwezige groutlichaam als 'enkele corrosiebescherming' worden beschouwd. Daar waar het groutlichaam niet gegarandeerd kan worden, kan het ankerstaal worden voorzien van een kunststofomhulling of epoxycoating. Het is ook mogelijk om het ankerstaal thermisch te verzinken. In het geval van wandverankering dient er ook rekening gehouden te worden met de wijze van verbinden van anker, ankerkop en ankerstoel.

Permanente ankers van een hoogwaardige staalsoort dienen altijd te worden voorzien van

een 'dubbele corrosiebescherming'. In het geval van strengankers wordt er een kunststof ribbelbuis rond de over de vrije ankerlengte van kunststofomhulling voorziene strengen geplaatst. De strengen over de lengte van het verankeringslichaam zijn kaal. Vooraf aan het aanbrengen van het anker wordt de ribbelbuis met grout geïnjecteerd; hierdoor is er ter plaatse van het verankeringslichaam sprake van een dubbel groutlichaam waartussen zich de ribbelbuis bevindt en over de vrije lengte een groutlichaam binnen de kunststofribbelbuis en de met kunststof omhulling rond de strengen.

In het geval van staaftankers wordt er over de gehele lengte van het anker een kunststoffen ribbelbuis aangebracht welke vooraf wordt geïnjecteerd tevens wordt over de vrije ankerlengte nog een gladde

kunststofbuis geplaatst die na testen en afspannen kan worden geïnjecteerd met grout of vet.

Risico's

Veel risico's worden geëlimineerd indien er 'dubbele corrosiebescherming' wordt toegepast, zoals hierboven omschreven is dit echter niet overal noodzakelijk. Aandachtspunten bij het werken met enkele corrosiebescherming worden hieronder genoemd.

Bij ankers en ankerpalen met actieve, 'enkele corrosiebescherming' door groutomhulling dient aandacht besteed te worden aan de beëindiging van het groutlichaam. Dat zal zo moeten worden uitgevoerd dat dit naadloos op de constructie aansluit. In voorkomende gevallen, bijvoorbeeld bij een beëindiging gelijk met de bodem van vooraf aan het aanbrengen van ankerpalen reeds ontgraven kuip, is er toch nog een ander voorziening nodig zoals een thermisch verzinkte sectie of een kunststofomhulling.

Een scheurwijdtecontrole dient volgens de betonvoorschriften te geschieden. In het geval van ankerpalen biedt NEN-EN 14199 hier echter ook houvast; hierin wordt aangegeven dat bij een dekking > 30 mm bij normale bodemomstandigheden wordt voldaan. Voor geribd staal volgt uit onderzoek dat er een patroon ontstaat met veel kleine scheuren;

voor gladde buizen zal dit echter wel moeten worden berekend.

Bij het toepassen van thermisch verzinkte secties of coating dient het behandeld oppervlak goed beschermd te worden tegen transport, handling en installatie schade. Het rekenen met een gereduceerde doorsnede en daarmee toepassen van een grotere staalsectie is niet gevoelig voor beschadiging of uitvoering. Bij passieve bescherming is aandacht voor de ontwerpkeuzes en interpretatie van het milieukundig grond(water)-onderzoek noodzakelijk. De bepaling van de mate van agressiviteit en daarmee de afname van de staaldoorsnede zijn hier het belangrijkste. Hierbij is goede communicatie tussen de disciplines milieu, geotechniek en constructief essentieel.

Zwerfstromen

Ankerstaal kan ook corroderen als gevolg van zwerfstromen. Deze vorm van corrosie kan optreden bij grondankers nabij of onderdeel van spoorwegkunstwerken. Dit fenomeen treft alleen op bij toepassing van gelijkstroom. Langs een wisselstroomtraject, zoals HSL, treedt dit niet op.

Een mogelijkheid om corrosie als gevolg van zwerfstromen te voorkomen, is het volledig isoleren van de verankeringsconstructie van de wapening of stalen onderdelen van het kunstwerk. Deze isolatie moet door middel van weerstandsmetingen bewezen worden. Het vrijhouden van ankerstaal van de wapening in het constructieve beton kan in veel gevallen ook soelaas bieden. Verder geeft Prorail in zijn ontwerpvoorschriften aan hoe om te gaan met zwerfstromen in relatie tot ankers; een en ander aanvullend op de Eurocodes.

Normen navolgen

Grondankers spelen een belangrijke rol bij bijvoorbeeld toeritten van tunnels, omdat zij daar een integraal onderdeel uitmaken van de constructie. Vooral bij tunnels waar de ankers zich bevinden in een agressief zout bodemmilieu is (dubbele) corrosiebescherming noodzakelijk. De tunnels hebben een beoogde levensduur van honderd jaar. Dat betekent dat de ankers ook zo lang moeten meegaan. Het is daarom van belang om de juiste normen te hanteren die passen bij de specifieke omstandigheden. Dit artikel beoogt een handreiking te geven.

Patrick Unsen werkt bij Van 't Hek Groep; Ad Vriend bij Acécon.