

NL BSB productcertificaat nummer K131133/01

Slakken en slakmengsels voor toepassing in GWW-werken

LD-staalslak

De op het certificaat vermelde toepassingsvoorwaarden van de LD-staalslak zijn gebaseerd op de onderstaande tekst onder "2.2 Ontwerp en wijze van toepassen" van het productcertificaat.

LD-staalslak bevat meestal een zekere hoeveelheid vrije kalk. Hierdoor kan een tijdelijke, lokale verhoging van de pH van de bodem en het grond- en nabijgelegen oppervlaktewater optreden als gevolg van het uitspoelen van de vrije kalk wanneer de LD-staalslak in contact komt met hemel- of grondwater. Of een pH-verhoging optreedt en de duur van een eventuele pH-verhoging hangen af van de lokale situatie, wijze van toepassen en bufferende capaciteit van bodem, grond- en nabijgelegen oppervlaktewater. Na verloop van tijd zal het effect verdwijnen door uitputting en carbonatatie.

Er wordt daarom in het productcertificaat geadviseerd om bij toepassing van LD-staalslak in ophogingen en aanvullingen adequate voorzieningen te treffen om mogelijke pH-effecten in het grondwater en aangrenzende oppervlaktewater te voorkomen en met het ontwerp hiermee rekening te houden.

In het kader van genoemd advies uit het productcertificaat is voor het project Doonweg voor de steunlaag een "Plan van Aanpak tijdelijke afdekking stortplaats Doonweg Eerbeek" d.d. 18 maart 2019 gemaakt. Na goedkeuring van het plan is een "Werkomschrijving voor het aanbrengen van een tijdelijke afdeklaag op de voormalige stortplaats aan de Doonweg te Eerbeek, met bijbehorende werken", inclusief bijlagen en tekeningen, opgesteld. Op 26 augustus 2019 is de werkomschrijving goedgekeurd met inachtneming van aanvullende monitoringseisen.

De toepassing van LD-staalslak voor het project Doonweg kan in het kader van het productcertificaat worden gezien als een ophoging of een aanvulling.

De LD-staalslak wordt toegepast om een civieltechnisch goede constructie te maken met als doel om de stortplaats bij definitieve afdichting stabiel te hebben.

Hieronder volgt een analyse van de betreffende toepassingsvoorwaarden van het productcertificaat. In cursief staat de tekst van de voorwaarde uit het certificaat.

In de tekst met de standaard letters direct onder de cursieve tekst staat de analyse en verantwoording van de betreffende voorwaarde voor het project Doonweg:

- *alleen toepassen op landbodems*
De LD-staalslak wordt toegepast op de stortplaats boven het maaiveld.
- *Niet toepassen in direct contact met grondwater.*
Het grondwater bevindt zich op een diepte van 10 meter onder maaiveld, waardoor er geen contact is met het grondwater.
- *Voldoende afstand tot het grondwater en een capillair onderbrekende laag aan de onderzijde van de constructie:*
De afstand tot het grondwater is minimaal 10 meter.
De ondergrond van minimaal 10 meter stortmateriaal gedraagt zich als een afsluitende en capillaire laag.

- *onder de LD-staalslak een laag doorlatend zand aanbrengen (zand voor zandbed), met een dikte van tenminste 0,50 m;*
(dit is een uitwerking van de bovenstaande hoofdvoorwaarde)
In het geval van stortplaats Doonweg bevindt zich tussen het grondwater en de LD-staalslak een laag stortmateriaal van minimaal 10 meter, die ruimschoots voldoet aan de eigenschappen van een laag zand voor zandbed met een dikte van 0,50 m.
- *de onderzijde van de LD-staalslak zo ontwerpen dat deze, na zetting, tenminste 0,50 m boven het bestaande maaiveld wordt toegepast;*
(dit is ook een uitwerking van de bovenstaande hoofdvoorwaarde)
De onderzijde van de LD-staalslak bevindt zich, behoudens de teenconstructie, ruimschoots boven maaiveld. Uit de zettingsmetingen van het pilotproject met LD-staalslak blijkt dat dit ook na aanleg van de LD-staalslak het geval zal zijn. De teenconstructie ligt op maaiveldniveau. De bodem bestaat uit zand. De afstand tot het grondwater is 10 meter. Ter plaatse van de teenconstructie zal geen zetting plaatsvinden.
- *geen grotere restzetting na aanbrengen dan 0,25 meter over 30 jaar;*
(dit is ook een uitwerking van de bovenstaande hoofdvoorwaarde)
Zie vorig punt.
- *geen kunstmatige verlaging van de stijghoogte van het grondwater via een drainage en/of een bemaling.*
(dit is ook een uitwerking van de bovenstaande hoofdvoorwaarde)
Er wordt geen kunstmatige verlaging van het grondwater uitgevoerd.
- *Indien toegepast in een wegebouwkundige constructie:*
Project Doonweg is geen wegebouwkundige toepassing. Zie Plan van Aanpak en Werkomschrijving.
- *Op taluds en op plaatsen waar geen verharding aanwezig is tenminste 1,0 meter doorlatend zand op de LD-staalslak aanbrengen (zand voor zandbed) om het regenwater effectief te kunnen afvoeren. Op deze zandlaag een laag teelaarde aanbrengen met een dikte van tenminste 0,5 meter, afhankelijk van het type beplanting. De totale gronddekking – haaks gemeten op het oppervlak – bedraagt derhalve minstens 1,5 meter.*
(deze voorwaarde lijkt betrekking te hebben op de voorgaande voorwaarde voor toepassing in een wegebouwkundige constructie)
Op de taluds (helling 1:3) wordt op de LD-staalslak een laag zandgrond aangebracht van 1 meter dikte, verticaal gemeten. Deze zandgrond is ter plaatse aanwezig. Onderin de laag zandgrond wordt een drainage aangebracht om het hemelwater dat in de zandgrond is doorgedrongen effectief af te voeren.
De zandgrond wordt ingezaaid met een grasmengsel.
- *Geen directe afstroming of uittreding van drainagewater op het oppervlaktewater.*
Op de locatie van het project Doonweg is geen oppervlaktewater aanwezig. Wel wordt er na aanleg van de LD-staalslak een ringsloot rondom de stortplaats gegraven om het overtollige water bij een grote regenbui te laten infiltreren.
Tijdens de aanleg van de laag LD-staalslak wordt het afstromende hemelwater opgevangen in de aanwezige sloot met folie van de stortplaats. Dit water wordt indien nodig geneutraliseerd (pH-correctie) met CO₂ en vervolgens op de locatie geïnfiltreerd. Het gevormde calciumcarbonaat is een bodemeigen stof.
Op termijn zal uit meting blijken dat het niet meer nodig is om het afstromende hemelwater te neutraliseren. De laag LD-staalslak zal namelijk aan de bovenzijde een dichte laag vormen door carbonatatie van de kalk. Het afstromende hemelwater zal dan niet meer in contact komen met de vrije kalk. Dit water kan dan direct geïnfiltreerd worden.

In de teen van het grote vlak, waarop de zonnepanelen worden aangebracht, wordt een opvangconstructie voor het uittredende water van de laag LD-staalslak aangelegd. Dit water wordt afgevoerd naar een verzamelput en geneutraliseerd met CO₂. Het calciumcarbonaat slaat neer en wordt periodiek verwijderd. Na neutralisatie wordt het water geïnfiltreerd.

- *Voldoende (horizontale) afstand tot nabijgelegen oppervlaktewateren.*
Op de locatie en in de omgeving is geen oppervlaktewater aanwezig.
- *LD-staalslakken bij voorkeur aanbrengen en verdichten bij droog weer. Om stofvorming te voorkomen dient er licht te worden gespreid.*
Dit is een uitvoeringsvoorwaarde. Deze voorwaarde betekent ook dat bij lichte regen de omstandigheden zeer gunstig zijn voor verwerking van de LD-staalslak.
- *Geen lozing van onbehandeld drainagewater op het riool of oppervlaktewater (de pH kan bijvoorbeeld worden verlaagd door inblazen van koolzuur of behandeling met zuur).*
Het kalkhoudende drainagewater wordt behandeld met CO₂ en na neutralisatie geïnfiltreerd.

In het "Plan van Aanpak aanbrengen tijdelijke afdekking stortplaats Doonweg" staat in paragraaf 2.7.1 uitvoerig beschreven wat het effect van staalslakken op hemelwater is en omgekeerd. Kort samengevat zal het hemelwater wat op de aangebrachte staalslakken terecht komt de vrije kalk in de staalslakken oplossen, waardoor de pH-waarde van het water met de opgeloste kalk toeneemt. Door vervolgens een reactie van de opgeloste kalk met kooldioxide uit de lucht (en/of stortgas vanuit de stortplaats) zal calciumcarbonaat ontstaan. Het calciumcarbonaat slaat neer op de staalslakken en er ontstaat een laag kalk aan de bovenzijde van de laag LD-staalslak. De LD-staalslak wordt als het ware verkalkt en er ontstaat door verkitting een korstlaag aan de buitenzijde van de LD-slaklaag. Het hemelwater komt daardoor niet meer in contact met de vrije kalk en het oplossen stopt. De pH van het afvloeiende hemelwater zal dalen naar circa 8,5 en hoeft niet meer te worden behandeld met CO₂.

In het begin, als de korstlaag nog niet is gevormd, zal het hemelwater door de laag LD-staalslak heengaan en op het stortmateriaal terechtkomen. Het water infiltreert niet in de het stortmateriaal, omdat het stortmateriaal een zeer dichte structuur heeft en verzadigd is met poriënwater. Door uittreding van (een geringe hoeveelheid) stortgas zal ook aan de onderzijde van de laag LD-staalslak calciumcarbonaat ontstaan, waardoor ook hier door verkitting een korstlaag ontstaat.

Het hemelwater wat in de LD-staalslak infiltreert zal aan de teen van de LD-staalslak laag uit deze laag uittreden. Aan de teen wordt een zandkoffer voorzien met een dubbele afvoerdrain. Deze drains zijn gekoppeld aan een neutralisatieput. Een pH-gestuurde dosering van CO₂ zorgt voor de neutralisatie van het water.

De waterbehandeling voor de pH-correctie zal tijdelijk nodig zijn, totdat er voldoende carbonatatie in de laag LD-staalslak is opgetreden. Er zal dan oppervlakteafoer van het hemelwater plaatsvinden en er is geen risico meer voor te hoge pH-waarden. Ook zal er geen calciumcarbonaat meer worden gevormd.