

Memo

Aan

Ontheffingverleners en ontwerpers van gemalen en inlaatconstructies
binnen HHNK

Onderwerp

Algemene aandachtspunten bij ontwerp en aanleg gemaal-/inlaatkokers door dijken

Van

Doorkiesnummer

E-mail

Onderwerp

Datum

Ontwerp gemaal-/inlaatkokers door
dijk

Inleiding.

Met enige regelmaat worden bestaande uitstroomvoorzieningen van gemalen of inlaatwerken vernieuwd of nieuw aangelegd. Aangezien de waterafvoer respectievelijk -aanvoer uit een ander waterstelsel, meestal met een hoger peil, plaatsvindt, kruisen de constructies vrijwel altijd een waterkering. Die waterkering dient veilig te zijn, dat is de bestuursopdracht van het hoogheemraadschap als beheerder. Die veiligheid dient uiteraard ook na aanleg of reconstructie van een inlaat- of uitstroomvoorziening gewaarborgd te blijven. Bij de verplichte toetsing van een kunstwerk mag het uiteraard niet zo zijn dat deze als gevolg van een gebrekkig ontwerp dient te worden afgekeurd en vervolgens versterkt.

Om hieraan invulling te geven is in deze memo een aantal aandachtspunten opgesomd waaraan in het ontwerp aandacht moet worden geschonken, met dien verstande dat het uiteindelijke ontwerp een veilige waterkering moet garanderen. Deze aandachtspunten gelden voor zowel primaire als ook regionale keringen!

Ontwerp.

Ontwerplevensduur.

Over het algemeen gaan inlaat- en uitstroomvoorzieningen technisch erg lang mee. In de leidraden van TAW/ENW, maar ook in ons Beheerplan waterkeringen, wordt voor een harde constructie in een waterkering uitgegaan van een ontwerplevensduur van 100 jaar.

Kerende Hoogte.

Voor de waterkerende hoogte, het peilverschil tussen binnen en buiten, wordt uitgegaan van het maximum peil, het maatgevend boezempeil of maatgevend hoogwater, op het buitenwater (boezem, meer of zee), vermeerderd met de te verwachten stijging in de komende 100 jaar. Voor de boezemwateren gaan we vooralsnog niet uit van een peilstijging, voor de zee en het IJsselmeer en Markermeer wel. Hiervoor zijn maatwerkafleidingen opgesteld, gebaseerd op de zeespiegelstijgingen zoals die door TAW (advies augustus 2002) zijn gegeven.

Naast de eventuele stijging van de maatgevende waterstand is ook de autonome bodemdaling van belang. Deze bestaat uit de component NAP-daling (de kanteling van de aardschol waarop ook Nederland ligt, ongeveer 5cm per 50 jaar) en uit de doorgaande bodemdaling door kruip/zetting

van het slappe lagen pakket boven het pleistocene zand (weergegeven op kaarten behorende bij de scenario's externe krachten voor WB21, mei 2000, RIZA).

De kruinhoogte van de dijk waar doorheen gegaan wordt mag niet afnemen. Indien er voor de dijk een versterkings- of ophogingsplan op stapel staat is het zeer praktisch bij het ontwerp gelijk daarmee rekening te houden.

Constructieve sterkte.

De constructieve sterkte van de leidingen door de dijk en de aansluitende kunstwerken in de dijk en tegen de dijk aan dient uiteraard te voldoen aan de gebruikelijke eisen (NEN, CUR, TAW/ENW maatgevende verkeersbelasting etc.). Daarboven dient rekening gehouden te worden met te voorziene dijkversterkingen, de constructie moet sterk genoeg zijn om ook die te kunnen dragen. De benodigde ophoging moet ook gedragen kunnen worden. Mogelijk moet ook de ruimte tussen dijkvoet en instroom-/uitstroomwerk vergroot worden om voldoende ruimte voor de toekomstige dijkversterking (lees: dijkverbreding) te hebben. Het binnendijkse werk zal dan mogelijk niet direct in de voet van de dijk geplaatst moeten worden, die zou immers bij de versterking meteen weer in de weg zitten. Voor het ontwerpprofiel zal maatwerk geleverd moeten worden, iedere versterking is anders.

Voor permanente damwanden, keerwanden en stalen leidingen dient rekening gehouden te worden met een voldoende materiaaltoeslag voor corrosie gedurende de ontwerplevensduur.

Afsluitmiddelen.

Een waterkerend kunstwerk dient twee onafhankelijke afsluitmiddelen te hebben, faalt de reguliere dan moet een tweede voor de veiligheid zorgen. Dit afsluitmiddel moet voor de veiligheid permanent aanwezig zijn (dus geen schotbalken). Veelal is het dagelijks gebruikte afsluitmiddel geautomatiseerd. Als daarin storingen optreden (geen signaal, geen stroom, geen oliedruk of iets dergelijks) moet dat keermiddel ook op een andere wijze (bv. met de hand) gesloten kunnen worden, of in rust dicht staan (bv een klep met bovenscharnier bij een gemaal).

De afsluitmiddelen moeten bij hoogwater bereikbaar, of op zijn minst bedienbaar zijn. Veelal wordt hiervoor een schuivenschacht ter plaatse van de buitenkruinlijn toegepast, zeker bij grotere kunstwerken.

Achter- en onderloopsheid.

Veel kunstwerken zijn zo omvangrijk dat deze op palen gefundeerd worden. Hierdoor kan de onderkant van het kunstwerk de daling van de onderliggende grond niet meer volgen. Dit kan aanleiding zijn voor onderloopsheid (kwel) en in het ergste geval ook materiaal meevoerend worden. Hiertegen dienen voldoende lange en brede kwelschermen in het ontwerp opgenomen te worden. De minimaal benodigde lengte en breedte is afhankelijk van de maximaal te keren waterhoogte (verschil tussen maximum buitendijks peil over 100 jaar en minimum binnendijks peil), de grondslag in en onder de dijk, alsmede de breedte van de dijk/lengte van de constructie. In ieder geval moeten kwelschermen qua lengte en breedte tot in de ongeroerde grond worden doorgezet.

Bij toepassing van keerwanden/damwanden aan de buitenzijde van het kunstwerk (uitstroomvoorziening, instroombak) moet onderzocht worden of er geen kortsluiting ontstaat dan wel kan ontstaan (bv bij droogte) tussen het buitenwaterpeil en onderliggende tussenzandlagen. Door hydraulische kortsluiting kan instabiliteit door opdrijven dan wel piping (of zelfs wegdrijven, zoals bij Wilnis) ontstaan.

Fundering.

Bij paalfunderingen is het niet toegestaan palen met verdikte punt te gebruiken omdat in dat geval, afhankelijk van de grondsamenstelling in de dijk en onder het buitenwater, mogelijk een forse kwelstroom langs de paalschacht ontstaat. En je kunt er nooit meer bij om dat te herstellen. Bij

lichtere constructies is het te overwegen te zoeken naar een ontwerp waarbij het gewicht van de constructie overeen komt met het gewicht van de uitkomende grond (lichtgewicht kokers, brede kokers of kokers die gedeeltelijk boven het buitenwater uitsteken, dus niet geheel gevuld worden). In dat geval is wellicht helemaal geen paalfundering nodig, omdat de draagkracht van de onderliggende grond al voldoende is. Tevens wordt daarmee het zettingverschil tussen de koker en de omliggende grond sterk verminderd, hetgeen minder onderhoud en schade aan de eventueel over de dijk lopende weg oplevert.

Bij aansluiting op een oudere constructie (bij partieel herstel of verlenging) moet bijzondere aandacht besteed worden aan de verschillen in zetting, de fundering en de aansluiting.

Onderzoek.

Voor het bepalen van de benodigde fundering en de benodigde kwelschermen is kennis van de ondergrond nodig. Van de grondlagen onder het kustwerk moet de draagkracht in de verschillende lagen bekend zijn (m.b.v. sonderingen), van de meer zandige lagen moet de doorlatendheid en korrelgradatie bekend zijn (d.m.v. boringen en laboratoriumonderzoek). Voor dergelijk onderzoek bestaan ook normen en standaardeisen, grondonderzoek zal conform die eisen uitgevoerd moeten worden.

Uitvoering.

Vervangende kering.

De kering zal altijd veilig moeten zijn, een open bouwput zonder voorzieningen is dus niet mogelijk. Als de dijk doorgraven moet worden is een volwaardige vervangende waterkering noodzakelijk. Meestal wordt daarin voorzien met een damwand of een hele bouwkuip. De damwand zal op sterkte moeten worden berekend aan de hand van de maximaal optredende waterstandsverschillen, buiten maatgevend hoogwater en binnen droog (de bouwput). De damwand/keerwand zal goed (waterdicht) aangesloten moeten worden in de naastliggende dijkvakken, doorgezet tot in de ongeroerde dijk, dus een simpele kleiaanvulling tussen damwand en dijkprofiel is over het algemeen onvoldoende. Een veilige uitvoering is een gefaseerde uitvoering in twee stappen, eerst de buitenste voorziening met een stuk buis en de kwelschermen (meestal ter hoogte van de schuivenschacht) in een buitenste bouwkuip, vervolgens de buitenkant afwerken, daarna de binnenste bouwkuip ontgraven en vervolgens de binnendijkse buisaansluiting aan het gemaal/inlaatwerk maken.

Heien.

Het inheien en trekken van damwanden veroorzaakt forse trillingen. Ook het inheien van palen kan flinke trillingen opwekken. Er zal moeten worden gekeken of de dijk zelf dergelijke trillingen zomaar kan weerstaan, zeker als de grondslag en de dijkopbouw relatief slap is. Ook dient rekening gehouden te worden met de trillingsschade aan belendende gebouwen. Dit kan trillingsarm of trillingsvrij heien nodig maken.

Ontgraving en aanvulling.

De ontgraving dient zo minimaal mogelijk te zijn om zo weinig mogelijk verstoring en structuurverlies van het dijklichaam te veroorzaken. Minder ontgraving beperkt ook de zettingen na de aanvulling. De aanvulling rond een kunstwerk dient met waterdicht en erosiebestendig materiaal, klei van minimaal categorie 2 dus, uitgevoerd te worden. Hiermee wordt het risico op lekkages langs en over de constructie verder ingeperkt.

Herstel dijkbekleding.

De voor de aanleg verwijderde dijkbekleding (bv steen, asfalt, klei en/of gras, beschoeiing of damwand) dient volledig hersteld te worden. De detaillering van de aansluiting op de constructieve

delen dient zeer zorgvuldig te gebeuren, deze overgangsconstructies kunnen zeer kwetsbaar zijn onder met name golfaanval (indien van toepassing).

Realisatie.

Ontwerp en aanleg document.

Ten behoeve van de aanvraag van een ontheffing van de keur op de waterkering is het wenselijk dat er een over-all document gemaakt wordt met daarin alle waterkeringsaspecten die relevant zijn voor het ontwerp en de aanleg. Hierin zullen alle genoemde en overige aspecten bij ontwerp en uitvoering langsgelopen moeten worden. In het geval een aspect niet relevant is (bv harde taludbekleding als er geen sprake is van golfaanval), zal dit ook met redenen vermeld moeten worden. Tevens dient het document constructieve tekeningen te bevatten van alle onderdelen van het ontwerp en een duidelijke situatietekening met daarop alle relevante toegangswegen en omgevingskenmerken.

Het gaat er om dat aangetoond wordt dat het kunstwerk waterkeringstechnisch gezien veilig is ontworpen, veilig wordt aangelegd en tot in lengte van jaren veilig blijft in de gebruiksfase.

Gebruiksfase.

Calamiteitenbestrijdingsplan.

De informatie met betrekking tot de bediening van de afsluitmiddelen, zowel in dagelijkse omstandigheden als in meer bijzondere hoogwateromstandigheden, dient aangeleverd te worden aan de calamiteitencoördinatoren. Deze kunnen daarmee de calamiteitenbestrijdingsdraaiboeken actualiseren, zodat in calamiteuze situaties tijdig de juiste maatregelen getroffen kunnen worden. Een en ander moet leiden tot een schriftelijk vastgelegde sluitingsprocedure.

Kunstwerkenschouw.

Jaarlijks dient het kunstwerk op zijn waterkerendheid gecontroleerd te worden, doen de afsluitmiddelen het nog en is de technische staat voldoende. Deze check is onderdeel van de jaarlijkse kunstwerkenschouw van de beheerders van de waterkeringen. Deze controle moet, in overleg met de kunstwerkbeheerder, uitgevoerd kunnen worden. De afsluitmiddelen moeten vanzelfsprekend voor inspectie en onderhoud toegankelijk zijn.

Rapportage t.b.v. toetsing.

Van het ontwerp dient, zoals al genoemd, een ontwerprapport vervaardigd te worden met daarin alle ontwerpaspecten rond de waterkerende veiligheid (uitgangspunten, grondonderzoek, sterkteberekeningen, ontwerptekeningen). Ook de daadwerkelijke uitvoering, zeker als er afwijkingen ten opzichte van het ontwerp zijn opgetreden, dient hierin een plaats te krijgen. Deze informatie moet digitaal, rapport in PDF-formaat en de tekeningen in Smartteam, aangeleverd worden voor opname in het beheerregister. De informatie wordt later gebruikt voor de toetsing van het kunstwerk in het kader van de verplichte periodieke toetsing.

Formele aspecten.

Keur.

Voor een ingrijpend werk als de aanleg of vervanging van een waterkerend kunstwerk in een dijk dient een keurontheffing aangevraagd (en verkregen) te worden. Voor een zo belangrijk werk aan een dijk mag zelfs niet de schijn ontstaan dat het hoogheemraadschap zichzelf niet bindt aan voorschriften die voor derden ook gelden. Dus moet via publicatie een ieder in de gelegenheid gesteld worden kennis te nemen van de plannen en daaraan verbonden voorschriften, en de mogelijkheid tot het uiten van zienswijzen hebben.

Dijkversterkingsplan Wet op de waterkering (primaire keringen).

Bij primaire waterkeringen valt de wijziging van de dijk onder het regime van de Wet op de waterkering (Wwk), zodat voor de aanleg van een nieuw kunstwerk door de dijk goedkeuring moet worden gekregen van het bevoegd gezag. Bij GS van de provincie Noord-Holland dient hiervoor ook de goedkeuringsprocedure conform artikel 7 Wwk doorlopen te worden (naast de keurontheffing). Voor onderhoudsvervangingen in principe niet. Bij twijfel kan de provinciale ambtenaar hierover uitsluitel geven.

Uitvoering dient in het voor primaire keringen geldende open seizoen te gebeuren, tussen 15 april en 15 oktober. In het gesloten seizoen dient de volle waterkerende veiligheid gewaarborgd te zijn. Eventueel kan ook met een gefaseerde uitvoering of een volwaardige vervangende kering een veilige situatie buiten het open seizoen gegarandeerd worden.

Ontwerpplan (regionale keringen).

Bij regionale keringen is er geen apart formeel traject voor goedkeuring van de provincie nodig. Ook is het begrip gesloten seizoen niet van toepassing. Voor werken in boezemkaden moet het hele jaar rekening gehouden worden met het optreden van maatgevende omstandigheden (zowel erg nat als erg droog).

Naslagwerk.

Een zeer informatief naslagwerk met betrekking tot alle aspecten rond kunstwerken in waterkeringen is de Leidraad Kunstwerken (mei 2003, TAW).