

Algemeen

Bebouwing beïnvloedt de veiligheid van waterkeringen. In de leidraden van de Technische Adviescommissie Waterkeringen (TAW) wordt in grote lijnen gesteld dat het aanbeveling verdient zo min mogelijk bebouwing toe te laten nabij waterkeringen. Het waterschap hanteert als standpunt om geen bebouwing toe te staan nabij de waterkeringen. Bij herbouw, verbouw of nieuwbouw in de kernzone, binnenbescherminszone of tussenbescherminszone zal worden getoetst aan geldende veiligheidsnormen. De beoordelingsaspecten zijn te onderscheiden in:

- a. de stabiliteit, en daarmee het voldoen aan de gestelde technische eisen;
- b. het beheer en onderhoud, welke doelmatig moet kunnen plaatsvinden.

In de hierna volgende paragrafen worden de belangrijkste aspecten van bebouwing behandeld, die van belang kunnen zijn voor het functioneren van de waterkering. Zowel de aanwezigheid van bebouwing, als het falen (instorten, wegspoelen) van bebouwing kunnen een rol spelen bij de veiligheid van de waterkering. Daarnaast zijn bij bebouwing vrijwel altijd bijkomende werken aanwezig, zoals: tuinen, beplanting, kabels en leidingen, die ook een zekere invloed hebben op de veiligheid van de waterkering. Een nadere analyse van deze aspecten is bij de beoordeling van een keurontheffing aan de orde, maar zal in het bouwbeleid waterkeringen niet worden belicht.

Funderingen

Voor in de grond gefundeerde bebouwing (anders dan drijvende woningen) op of nabij waterkeringen, kan globaal een indeling worden gemaakt in twee soorten bebouwing: op staal gefundeerd en op palen gefundeerd.

Fundering op staal

Bij de fundering op staal is een onderscheid in funderingen met kelders en funderingen met muren op een eenvoudige voet. Deze funderingen zullen de zettingen van de ondergrond blijven volgen. Dit geldt niet voor funderingen op palen waarbij de belasting naar diepere lagen wordt overgedragen.

Paalfunderingen

Hierbij kan een onderscheid worden gemaakt in palen die op "kleef" zijn geheid, die meestal korter en lichter belast zijn, en op "stuit" geheide palen die meestal reiken tot de vaste zandlaag en daardoor langer zijn en zwaarder kunnen worden belast.

Nadeel van diepere palen is dat deze eventueel aanwezige afsluitende grondlagen perforeren, waardoor een ander grondwaterverloop kan ontstaan door en onder de dijk, welke een nadelige invloed kan hebben op de stabiliteit van de waterkering.

Risico's van bebouwing op of nabij de waterkering

- In de bouwfase kunnen de heitellingen grondmechanische instabiliteiten van het talud van de waterkering veroorzaken. De trillingen kunnen daarnaast extra waterspanningen opwekken die leiden tot een afname van de stabiliteit;
- Door afgraven of perforeren van afsluitende lagen of door verdichting van dieper gelegen zandlagen, kan de stabiliteit van de waterkering verminderd worden, omdat door ongewenste grondwaterstromen door en onder de dijk gronduitspoeling kan plaatsvinden;
- Door een afname van de kwelweglengte ten gevolge van het perforeren van een slecht doorlatende laag met de funderingspalen, is kans op toename van het verschijnsel ' piping' (= interne erosie);
- De aanwezigheid van bebouwing op of direct naast de waterkering kan een latere dijkversterking belemmeren, dan wel aanzienlijk duurder maken;
- De aanwezigheid van bebouwing gaat meestal gepaard met kabels en leidingen, en overige infrastructuur. Behalve het risico van een ontgrondingskuil bij leidingbreuk, is er tevens het risico van ongecontroleerde graafwerkzaamheden ten tijde van onderhoudswerken aan deze infrastructuur;
- Bij bestaande bebouwing kan een interne bebouwing niet of te laat opgemerkt worden. Dit kan in sommige gevallen tot problemen leiden, zoals bij de bouw van een kelder onder een pand;
- Door concentratie van de oppervlakte afstroming zal de erosie langs de bebouwing groter zijn dan elders. Dit wordt mede veroorzaakt door verstoring van de erosie bestendige kleilaag en de grasmat. Ongewenste grondwaterstromen kunnen leiden tot gronduitspoeling en grondverzakking;
- Langs wanden, vloeren, ondergrondse leidingen etc. kunnen kwelwegen ontstaan die afhankelijk van de locatie de aanzet kunnen vormen voor ' piping' ;
- Door het eigen gewicht en de windbelastingen op gebouwen en bouwwerken, ontstaan extra belastingen en kan het freatisch vlak tijdelijk verhoogd zijn door gebrekkige afvoer

van hemelwater en lekkage langs wanden en vloeren. Dit zijn mechanismen die de stabiliteit van de dijk nadelig beïnvloeden;

- Het bemoeilijken van het dagelijks beheer, door de slechte bereikbaarheid voor inspectie en periodiek onderhoud;
- Tijdens de 5-jarig verplichte toetsing is meer aandacht nodig voor de voorkomende objecten en de zogenaamde overgangsconstructies.

De bovengenoemde risico's vormen een niet uitputtende lijst van zowel de bouw- als gebruiksfase van bebouwing op of nabij de waterkering. Hieronder zijn de technische aspecten waarop de risico's van toepassing zijn nader toegelicht.

Technische aspecten

Inleiding

De waterkeringen hebben als hoofdfunctie het keren van buitenwater. In beginsel is er geen overmaat aan dimensie, en is bij het ontwerpen van dijken in Flevoland geen rekening gehouden met eventuele toekomstige bebouwing.

Bebouwing mag geen negatief effect hebben op de stabiliteit van de waterkering. Voor de waterkering is een aantal factoren van belang namelijk: belastingen, geometrie, grondgedrag, waterspanningsverloop en erosie. Deze factoren zullen hierna afzonderlijk worden beschreven. Bebouwing heeft invloed op al deze factoren. Van belang daarbij is de plaats van de bebouwing ten opzichte van het dijkprofiel.

Belastingen

Door de aanwezigheid van bebouwing kunnen er extra belastingen op een dijklichaam plaatsvinden. Van deze belastingen, die afhankelijk zijn van het type fundering (staal of palen), is weinig bekend. De dijklichamen in Flevoland zijn weliswaar opgebouwd uit zand, maar niet hiervoor ontworpen. Het eigen gewicht van bebouwing is redelijk nauwkeurig vast te stellen. De wind geeft een bepaalde stuwdruk op gebouwen. De dakbelastingen geven ook een extra belasting. In de normen 'Wind als dynamische belasting' (Rijksgebouwendienst; 1985) en 'Belastingen en vervormingen, NEN 6702 (NEN 6702/ TGB 1990; 1989) worden hier waarden en rekenmethoden voor gegeven, waarbij de stuwdruk afhankelijk is van de hoogte van het gebouw. Deze waarden dienen als rekenbelasting te worden aangehouden. De belastingen die een extra aandrijvend moment kunnen geven voor het dijklichaam zijn in principe de windbelasting en de belasting van het eigen gewicht. Zoals gezegd speelt hierbij vooral de plaats en funderingswijze ten opzichte van de kernzone een grote rol.

Geometrie

De geometrie van de waterkering kan door de bebouwing ingrijpend worden gewijzigd. Dit kan bijvoorbeeld door de aanleg van kelders, waardoor een gedeelte van het kernzoneprofiel niet aanwezig is. De invloed hiervan kan aanvaardbaar zijn als een zogenaamd kernzoneprofiel overblijft waardoor de waterkerende functie voldoende intact blijft.

Grondgedrag

Het grondgedrag kan op verschillende manieren wijzigen, bijvoorbeeld door de aanleg van tuinen en parkeerplaatsen. Grondroering van diepere lagen vindt plaats bij de toepassing van geboorde funderingspalen en bij palen met een verzwaarde voet. Hierdoor kunnen holle ruimten ontstaan. Dit kan weer leiden tot een afname van de wrijvingseigenschappen van grondlagen en daarbij een afname van de stabiliteit van de waterkering.

Waterspanningsverloop

Ter plaatse van bebouwing kan de freatische (grondwaterverloop) lijn in het dijklichaam beïnvloed worden. Hierbij moet onderscheid worden gemaakt voor veranderingen bij normale omstandigheden, bij maatgevend hoogwater, bij neerslag en voor bebouwing binnen- en buitendijks.

Bij maatgevend hoogwater zal de freatische lijn aanzienlijk hoger kunnen zijn, waardoor lekwegen langs de funderingen en kelderwanden van aanwezige bebouwing kunnen voorkomen. Daarnaast kan direct naast bebouwing, als gevolg van hevige neerslag of golfoverslag een geconcentreerde afvoer van grote hoeveelheden water optreden. Dit kan uitspoelingen als gevolg hebben. Bij zeer grote neerslag kan een verhoging van de freatische lijn voorkomen. Bebouwing kan dit verergeren door een gebrekkige afvoer van hemelwater. Tevens dient er mee rekening te

worden gehouden dat bepaalde slecht doorlatende lagen kunnen worden doorsneden door bebouwing (muren, kelders, en paalfunderingen).

Erosie

De aanwezigheid van bebouwing kan leiden tot erosie van waterkeringen. In het algemeen zijn aansluitingen van grond met 'starre elementen' erosiegevoelige punten, welke bij de 5-jaarlijkse veiligheidstoetsing extra aandacht vragen. Bebouwing kan zo'n aangrijpingspunt van erosie zijn. Hierbij moet vooral worden gedacht worden aan overslag bij binnendijkse bebouwing en langstroming en golfloop buitendijks. Tevens van belang is de grondwaterstroming rond bebouwing. Door een aangetaste kleibekleding, lekkage langs wanden, water door lekke dakgoten, kapotte drainage systemen en lekkende waterleidingen kan het waterspanningsverloop in en nabij de dijk ongunstig worden beïnvloed.

Beheer en onderhoudsaspecten

Door de aanwezigheid van bebouwing kunnen de volgende beheer- en onderhoudsaspecten in het geding komen:

- De aanwezigheid van bebouwing kan negatieve invloed hebben voor de mogelijkheid van het waterschap om doelmatig onderhoud te plegen aan de waterkering. Hiermee wordt bedoeld de verminderde toegankelijkheid waardoor het onderhoud van de waterkering wordt bemoeilijkt. Dit kan leiden tot extra inspanning voor inspecties en onderhoudsmaatregelen in verband met het uit te voeren dijkbeheer;
- De aanwezigheid van extra onzekerheden tijdens de verplichte 5-jaarlijkse toetsing op veiligheid. Omdat met name bij bebouwing de inspectiemogelijkheid beperkt is. De aansluiting van het bouwwerk (inclusief kwelschermen) op het grondlichaam van de waterkering vergt voor een juiste beoordeling naar ligging en onderhoudstoestand extra aandacht.
- De aanwezigheid van bebouwing kan de bereikbaarheid van de waterkering moeilijker maken, waardoor in de situatie van een calamiteit de te treffen noodmaatregelen moeilijker uitvoerbaar worden:
- Bebouwing en de daarbij horende voortdurende aanwezigheid van menselijke activiteiten, introduceren een extra onzekerheid rond de instandhouding van de veiligheid van de waterkering. De bijkomende zaken als aanpassing aan woningen, tuinen en infrastructuur, zijn in het algemeen voor de dijkbeheerder moeilijk controleerbare zaken. Met name als het om ongeoorloofd menselijk handelen gaat. Dit vergt een regelmatige dijkinspectie van de bebouwing en de omgeving, aangevuld met een vergunningenstelsel om genoemde problemen beheerbaar te houden.