



Een belangrijke functionele beperking van een polderconstructie ten opzichte van een waterdichte constructie, is dat in een de waterdichte bak eenvoudiger het klimaat kan worden beheerst. Bij polderconstructies is het moeilijker een lage luchtvochtigheid te bewerkstelligen. Daarom is het geen optimale oplossing voor bijvoorbeeld opslagkelders of installatiekelders. Voor parkeergarages of tunnels daarentegen is vochtwering veel minder van belang. Het is daarom dat polderconstructies meestal worden toegepast bij parkeerkeleders: poldergarages.

Polders: 'Door waterscheidingen begrensd stuk land of gebied waarin de waterstand kan worden beheerst, bepaaldelijk door bemaling met molens of (thans) door stoom- en elektrische gemalen' (Van Dale)

Wanneer wordt geprobeerd een lagere grondwaterstand ter plaatse van de parkeergarage te beheersen, leidt dit zonder verdere maatregelen tot grondwaterstandverlagingen in de omgeving. In stedelijk gebied is dit zeer ongewenst, omdat verlaging van de grondwaterstand de fundering van andere (oude) panden in gevaar brengt (denk bijvoorbeeld aan droogstand van houten paalfunderingen). Bovendien is het weinig aantrekkelijk om ten behoeve van één parkeergarage grondwater te onttrekken uit een veel groter gebied.

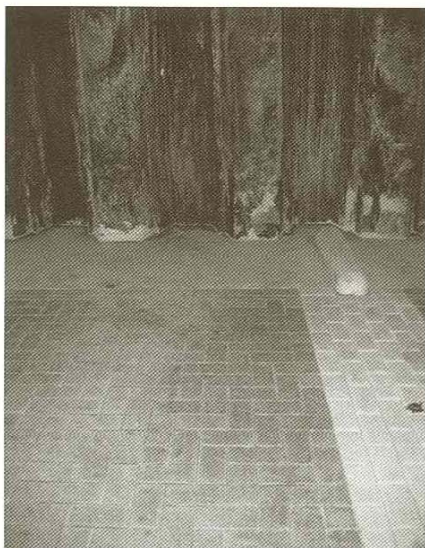
Om de invloed op de omgeving te beperken en om het te onttrekken debiet te minimaliseren moet het gebied door waterscheidingen worden begrensd (zie de omschrijving van Van Dale). Vanwege de vaak

Poldergarages: flexibel ondergronds bouwen tegen aanvaardbare risico's

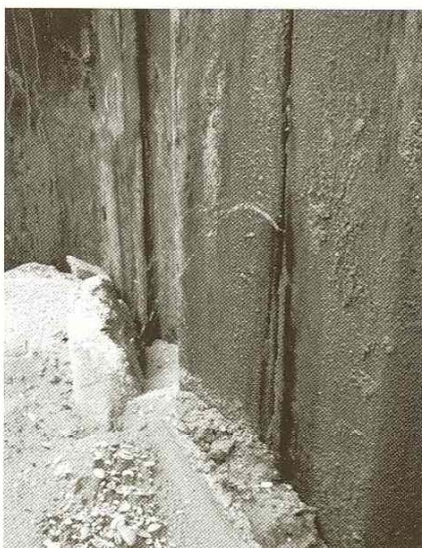
Ir. A.W. Boer, adviseur waterbeheer Wareco Amsterdam,
mw. ir. J. Cusell, Sector Waterbeheer van Dienst Waterbeheer en Riolering

Polders vormen een eeuwenoude oplossing om in drassig land droge voeten te houden. Het principe is eenvoudig en het wordt overal op grotere en kleinere schaal toegepast. Ook op heel kleine schaal: in polderconstructies. Gegeven de beperkte ruimte in ons land, bouwen we al jaren ondergrondse constructies. Verreweg de meeste ondergrondse bouwwerken worden uitgevoerd als een waterdichte bak. Als we echter om ons heen kijken en denken in de geest van Leeghwater en Lely zien we direct dat er ook een andere oplossing is: polderen. Deze polderconstructies zijn met name geschikt voor parkeergarages.

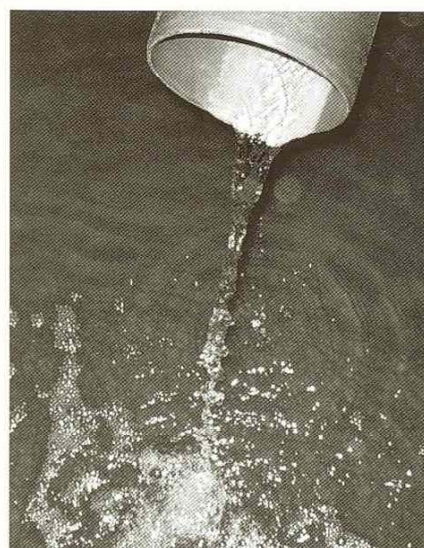
beperkte ruimte wordt de horizontale toestroom van water meestal tegengegaan door een gesloten schermwand, c.q. een stalen damwand, tot in een scheidende bodemlaag. De ruimte binnen de damwanden kan nu gezien worden als een apart peilvak, afgeschermd van de omgeving. Vaak wordt het peil in het peilvak van de poldergarage zo ver verlaagd dat kwelomstandigheden ontstaan. Doordat de nieuwe grondwaterstand lager is dan de stijghoogtes in diepere watervoerende pakketten, kan diep grondwater door de vloer naar boven 'leken'. Waterremmende bodemlagen tussen de damwanden moeten ervoor zorgen dat de verticale toestroom van water gering blijft. Want zolang het 'lek' klein is, is geen beïnvloeding van de stijghoogte in diepere pakketten merkbaar. In de praktijk is een polderconstructie dus vaak een



Poldergarage Zuidplein na aanleg



Lekkage via damwanden



Lozingsdebiet van de 500 meter lange leiding van de ILT onder de Zuidas

parkeergarage, omsloten door permanente damwanden en van onder beschermd tegen een al te grote toestroom van water door waterremmende bodemlagen.

Voordelen

Omdat geen waterdichte constructievloer nodig is, maar gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de bodemopbouw biedt, worden de aanlegkosten van ondergrondse constructies aanzienlijk beperkt. Natuurlijk zijn de exploitatiekosten wel hoger, omdat continue gedraineerd moet worden, maar per saldo is bouwen volgens het polderprincipe een financieel aantrekkelijke optie. Daarbij komt dat de instandhouding van een drainagesysteem slechts een toevoeging is aan de vele onderhoudspunten die ondergrondse parkeergarages altijd al met zich meebrengen.

Het is bovendien een duurzame bouwmethode omdat minder grondstoffen, die van elders moeten worden aangevoerd, worden gebruikt. Daar tegenover staat dat het permanente onttrekken van grondwater geen duurzame oplossing is.

Een ander belangrijk voordeel is de flexibiliteit die de poldergarage biedt. Wanneer in de toekomst de garage moet worden uitgebreid kan relatief eenvoudig verder worden uitgegraven en alsnog een waterdichte bak worden gemaakt.

Nadelen

De voor polderconstructies nodige onttrekking en lozing van grondwater kunnen negatieve invloed op de omgeving hebben. De onttrekking veroorzaakt verlaging van het grondwaterpeil in de omgeving. Als de verlaging te groot is, kan schade worden veroorzaakt aan de funderingen van belendende panden, maar het kan ook leiden tot inklinking, ongelijke zetting, verdrogingseffecten en schade aan wegen of waterkeringen.

Het te lozen drainagewater komt (al dan niet via de riolering) in het oppervlaktewater terecht. Lozing op de riolering betekent dat het rioolwater vaker overstort. Daarnaast leidt lozing van 'dun' water tot

een lager rendement van de zuiveringsinstallatie.

Lozing op oppervlaktewater betekent een extra belasting van het watersysteem en als de kwaliteit onvoldoende is raakt het oppervlaktewater verontreinigd.

Door geohydrologisch onderzoek kan op voorhand worden voorspeld wat de invloed van een polderconstructie op de omgeving is. De hoeveelheid water die moet worden onttrokken en geloosd is voor velen de meest tastbare parameter. In de onttrekking- en lozingsvergunning wordt dan ook het toegestane debiet vastgelegd. In het verleden is helaas vaak gebleken dat het feitelijk te onttrekken debiet (veel) groter bleek dan was voorspeld. Dit gebeurt als de waterremmende bodemlagen meer doorlatend zijn dan verwacht of bijvoorbeeld plaatselijk doorbroken zijn. Daarnaast kan het gebeuren dat de damwand lekt. In die situatie voelt de vergunningverlener zich voor het blok gesteld. De polderconstructie is al gebouwd, de vergunningsvoorschriften worden overschreden, maar er is geen andere mogelijkheid dan te blijven onttrekken en lozen.

De praktijk

In Amsterdam zijn op dit moment circa twintig polderconstructies in werking of gepland. De meeste zijn parkeergarages maar ook de 500 meter lange integrale leidingentunnel (ILT) onder de Zuidas wordt uitgevoerd als polderconstructie. De bij Den Haag Centraal gelegen Koningstunnel is uitgevoerd als polderconstructie en vele bestaande en geplande parkeergarages bij het station en onder de ministeries zijn poldergarages.

Een goed voorbeeld van een poldergarage die aanvankelijk niet was gepland, maar die uiteindelijk een heel effectieve oplossing is gebleken, is de garage onder het veld van het Olympisch Stadion.

De garage was gepland en gebouwd als waterdichte bak, maar na aanleg bleek dat de waterdruk onder de keldervloer te groot was, waardoor de vloer lek raakte. Uit het onderzoek naar de mogelijk oplossingen is gebleken dat een poldergarage de beste oplossing was. Onder de keldervloer is een drainage-

systeem aangebracht en een damwand geplaatst. De invloed van de poldergarage wordt uitvoerig gemonitord, te meer omdat het Olympisch Stadion zelf gebouwd is op houten palen. Uit de monitoring blijkt dat het voorspelde onttrekkingsdebiet van circa 5 m³/dag voldoende is om de kelder droog te houden en dat de invloed op de grondwaterstand in de omgeving voldoende klein is om droogstand van de houten paalkoppen te voorkomen.

Wet- en regelgeving

Ondanks het feit dat er in de afgelopen 25 jaar verschillende polderconstructies zijn gebouwd en ondanks de duidelijke voordelen die de bouwmethode in sommige gevallen heeft, beschouwen de meeste overheden polderconstructies als ongewenst. Anderzijds menen initiatiefnemers dat poldergarages nooit mogen of dat de risico's veel te groot zijn. Vanuit het beheer van het (grond)watersysteem willen veel overheden de aanleg van polderconstructies het liefst verbieden of tenminste bemoeilijken, door strenge eisen aan onttrekkingen of lozingen te stellen die poldergarages feitelijk onmogelijk maken. Dit noemen we de verbodsbepaling: zolang er geen poldergarages worden gebouwd, kan er ook nooit iets mis mee gaan.

Risicobepaling

Eigenlijk gaat het helemaal niet om de polderconstructies op zich, maar om de negatieve effecten en de risico's hierop. Hoe groter het onttrekkings- en lozingsdebiet, des te groter is de kans op ongewenste effecten. Omdat poldergarages grote voordelen hebben, zou het veel beter zijn poldergarages wel toe te staan, op voorwaarde dat wordt aangetoond dat de risico's acceptabel zijn. Dit is de risicobepaling: als aangetoond kan worden dat de risico's voldoende klein zijn, kan een poldergarage veilig worden gebouwd.

Bij het bepalen of een ondergrondse constructie volgens het polderprincipe gebouwd kan worden, zijn twee zaken van belang. Ten eerste moet door middel van een geohydrologische analyse worden bepaald welke effecten een polderconstructie heeft op de omgeving. Daarbij moet nadrukkelijk worden gekeken naar de plaatselijke omstandigheden. Als de plaatselijke omstandigheden ongeschikt zijn voor een polderconstructie moet een andere bouwmethode worden gekozen.

Ten tweede moet voor een poldergarage het faalrisico worden bepaald. Dat houdt in dat de onzekerheid in de gebruikte geohydrologische schematisering moet worden vastgesteld. Door de ter plaatse geldende bodemparameters nauwgezet te bepalen, bijvoorbeeld met voldoende metingen, wordt het risico op afwijkingen van de geohydrologische analyse geminimaliseerd.

Nieuw beleid Amsterdam

In Amsterdam hebben de gemeente, het waterschap en de provincie tezamen geconcludeerd dat vanuit een duurzaam beheer van (grond)watersysteem en waterketen een conventionele waterdichte vloer zonder bemaling de voorkeur verdient. Omdat echter opname van een verbod op het bouwen volgens polderprincipe in de Bouwverordening van

Amsterdam niet mogelijk bleek, is gekeken hoe de risico's maximaal beperkt kunnen worden. Er zijn duidelijke regels opgesteld voor het bouwen volgens het polderprincipe. Uitgangspunt hierbij is dat de overheid maximaal kan sturen zodat de risico's worden beperkt. Onderdeel van het beleid is een onderzoeksrichtlijn waarin is vastgelegd welke onderzoeksinspanning nodig is om de risico's voldoende te kunnen bepalen. Na aanleg dient te worden gemonitord wat de werkelijke effecten op de omgeving zijn. De onderzoeksrichtlijnen worden op dit moment gevolgd bij de voorbereiding van twee tweelaags parkeergarages aan de Wibautstraat in Amsterdam. Omdat de regels voor poldergarages duidelijk zijn vastgelegd, kan het ontwerp worden aangepast aan het beleid. Zo is in dit geval berekend welke diepte de garage maximaal kan krijgen, zonder dat er negatieve beïnvloeding van de omgeving optreedt. In een eerste fase is dit bepaald aan de hand van beperkte archief- en veldgegevens. Nadat gebleken is dat de maximale aanlegdiepte voldoende is voor het ontwerp, is besloten de gevraagde onderzoeksinspanning uit te voeren zodat de zekerheid van de berekeningen groter wordt en het faalrisico wordt geminimaliseerd.

Overigens moet vanuit de grondwaterzorg in Amsterdam het ontwerp van een polderconstructie, net als dat van andere ondergrondse constructies, daarnaast ook getoetst worden op een eventuele barrièrewerking die de constructie kan hebben op de grondwaterstroming.

Slot

De voordelen van bouwen volgens polderprincipe zijn groot genoeg om serieus onderzoek naar de neveneffecten uit te voeren. In plaats van het klakkeloos verwerpen als een risicovolle oplossing zouden initiatiefnemers door analyse moeten aantonen wat de werkelijke risico's zijn. Overheden op hun beurt zouden initiatiefnemers de gelegenheid moeten bieden aan te tonen dat in specifieke gevallen de aanleg van poldergarages goed mogelijk is. Door, zoals Amsterdam, richtlijnen op te stellen voor onder meer de te verrichten onderzoeksinspanning, kan de overheid maximaal controleren en sturen. Tegelijkertijd is voor initiatiefnemers duidelijk op welke wijze onderzoek moet worden gedaan naar de mogelijkheden voor het bouwen volgens het polderprincipe. Wanneer nauwgezet onderzoek aantoont dat een polderconstructie binnen aanvaardbare risico's kan worden toegepast, is er geen reden de toepassing van een zo flexibele bouwmethode te verbieden. ■

Foto's: drs. M. Claassen, Dienst Waterbeheer en Riolerings