

Memo

nummer
datum 31 mei 2012
aan Reinier van Trigt
van Niels IJsseldijk
kopie
project Wijziging bestemmingsplan t.b.v. herontwikkeling Regterweistraat 5 te Waardenburg
projectnummer 245105
betreft Mazure berekening Regterweistraat te Waardenburg

Inleiding

Op de locatie Regterweistraat 5 te Waardenburg wordt de bestaande verharding en bebouwing vervangen door een nieuw gebouw met bijbehorende verharding. In de nieuwe situatie neemt het verharde oppervlak toe met 693 m^2 in deze berekening afgerond naar boven tot 700 m^2 . Door de toename van verhard oppervlak komt regenwater sneller tot afstroming. Wanneer de toename aan verhard oppervlak groter is dan 500 m^2 dient het effect van deze toename gecompenseerd te worden. In overleg met het waterschap Rivierenland zijn vijf mogelijkheden aangedragen om deze toename in verharding te compenseren, namelijk:

1. A-watergang grenzend aan plan te vergroten, waarbij de oever dan in eigen beheer komt van eigenaar van de grond;
2. Plas water te maken als een 'vijver' bij A-watergang, als onderdeel van groene invulling rondom het nieuwe gebouw;
3. Het realiseren van waterberging beneden maaiveld in kratten/grindkorven;
4. Halfverharding toe te passen op parkeerterrein (parkeervakken);
5. Het realiseren van waterberging op het dak van het nieuwe gebouw.

Bij de varianten 1, 2 en 5 dient er 30 m^2 nieuw oppervlaktewater (of plas/dras zone) aangelegd te worden. Bij variant 4 dient 400 m^2 verharding als halfverharding aangelegd te worden. Bij variant 3 bedraagt de berging beneden maaiveld 436 m^3 per hectare verharding voor een bui $T=10 +10\%$ en 664 m^3 per hectare verharding bij een bui $T=100 +10\%$.

De aanleg van oppervlaktewater zoals voorgesteld als mogelijkheid 1 en 2 kan leiden tot een toename van kwel richting het oppervlaktewatersysteem. Dit effect dient tevens gecompenseerd te worden. In deze memo is aangegeven wat de kweltoename is als gevolg van de aanleg van 30 m^2 nieuw oppervlaktewater. Voor de bepaling van deze kweltoename wordt gebruik gemaakt van de formule van Mazure.

Kenmerken Regterweistraat te Waardenburg

Bodemopbouw

Om de bodemopbouw op de locatie te bepalen is gebruik gemaakt van het verkennend bodemonderzoek (Verhoeven Milieutechniek, d.d. 4 juli 2011) en boringen uit het Dinoloket.

Op basis van de boringen uit het dinoloket, uitgevoerd op relatief korte afstand van het plangebied, bestaat de bodem tot circa 9 m-mv uit een slecht doorlatende deklaag. De eerste 8 meter van de deklaag bestaat hoofdzakelijk uit klei. Van 8 tot 9 m-mv is een veenlaag aanwezig. De weerstand van de deklaag is minimaal 100 dagen per meter dikte. Dit betekent een weerstand van 900 dagen.

Onder deze deklaag bevindt zich het eerste watervoerend pakket. Dit watervoerend pakket is 40 tot 50 meter dik en bestaat voornamelijk uit uiterst grove tot middel grove zanden (k-waarde circa 50 m/dag).

Bij het verkennend bodemonderzoek zijn boringen tot maximaal 2,6 m-mv uitgevoerd. Daar waar de grond nog ongeroerd is bestaat de bodem vanaf maaiveld tot deze verkende diepte uit klei.

Ter plaatse van de huidige bebouwing en wegen is de grond echter geroerd en is grondverbetering toegepast. Hierdoor wordt plaatselijk in de eerste meter beneden maaiveld zand (en/of puin) aangetroffen.

Geohydrologie

Het grondwater in de slecht doorlatende kleiige deklaag zal voor een deel in horizontale richting worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. Daarnaast zal verticale stroming tussen de deklaag en het eerste watervoerende pakket plaatsvinden. De nabij gelegen rivier de Waal infiltreert water in het eerste watervoerend pakket. Afhankelijk van het seizoen is deze infiltrerende werking sterk of minder sterk.

Tijdens het verkennend bodemonderzoek (uitgevoerd op 6 juni 2011) bevond de grondwaterstand zich op circa 1,3 m-mv (circa NAP+1,7 meter). Verwacht wordt de grondwaterstand rondom dit niveau fluctueert met circa 0,8 meter.

Uit peilbuizen in de buurt, gelegen op vergelijkbare afstand van de Waaldijk, blijkt dat de stijghoogte in het watervoerende pakket tijdens het hoogwater in 1995 tot NAP+2,9 meter is gestegen.

Watersysteem

Aan de noordzijde van het plangebied bevindt zich een A-watgang. Het zomerpeil van deze A-watgang is NAP+1,8 meter. Het winterpeil is NAP+1,6 meter. De maaiveldhoogte van het plangebied bedraagt NAP+2,9 à 3,1 meter. De drooglegging is zodoende minimaal 1,1 meter.

Rivierwaterstanden (meetpunt Zaltbommel)

In de Waal wordt ter hoogte van Zaltbommel en daarmee ter hoogte van Waardenburg de waterstanden continu gemeten. Het blijkt dat de rivierwaterstand gemiddeld eens in de 10 jaar tot NAP+6,9 meter stijgen. Gemiddeld eens in de 100 jaar stijgt het waterpeil tot NAP+7,75 meter (bron: waternormalen van Rijkswaterstaat).

Kwelberekening

In tabel 1 is de te verwachten kwel ter plaatse van het plangebied opgenomen voor enkele verschillende bodemweerstanden (weerstand klei: 50, 100 en 200) bij een rivierpeil die eens in de 10 jaar en eens in de 100 jaar voorkomt. Bij de berekening is ervan uitgegaan dat de bodem van het aan te leggen oppervlaktewater niet dieper komt te liggen dan NAP+0,5 meter en dat er zodoende nog 6,5 meter deklaag intact blijft.

Afstanden

Voor de berekening is de afstand van het plangebied tot de dijk van belang. Deze afstand bedraagt hemelsbreed 700 meter.

Voor de berekening is de formule van Mazure gebruikt:

$$q(x) = \frac{H_0 - H_{polder}}{c} e^{-\frac{x}{\sqrt{kDc}}}$$

Hierin is:

$q(x)$	kwel afhankelijk van de afstand x tot de rivier (m/d) -> afstand is 700 meter
H_0	waterpeil rivier
H_{polder}	polderpeil (NAP+1,6 m)
kD	doorlaatvermogen watervoerend pakket ($50 \cdot 45 = 2.250 \text{ m}^2/\text{d}$)
c	weerstand deklaag

memonummer:
betreft:

tabel 1: Kwel (mm/dag) op verschillende afstanden vanaf de rivier

Weerstand deklaag (dagen)	Kwel bij waterpeil eens in de 10 jaar (NAP +6,9 m) in mm/dag	Kwel bij extreem waterpeil (NAP +7,75 m) in mm/dag
50*6,5 = 325	7,2	8,3
100 * 6,5 = 650	4,6	5,3
200 *6,5 = 1.300	2,7	3,1

Compensatie kweltoename

Uit de berekening blijkt dat de hoeveelheid kwel toeneemt met 3 tot 8 mm dag. Bij de aanleg van 30 m² nieuw oppervlaktewater betekent dit een toename van de kwelaanvoer van maximaal 0,24 m³/dag. Om dit effect te compenseren is het advies om 2 m² extra oppervlaktewater aan te leggen.

Bouwplan

Het bouwplan op de locatie voorziet in de aanleg van een halfverdiepte waterdichte kelder over ongeveer de helft van de oppervlakte van het gebouw. Deze kelder zal tot circa 1,8 meter beneden het maaiveld worden aangelegd. De kelder heeft enkel in de bouwfase effecten op de kwelstroom, daarna niet meer.

Daarnaast wordt de horizontale stroming van grondwater niet tot nauwelijks verstoord, aangezien in zeer slecht doorlatende pakketten (kleipakketten) niet tot nauwelijks sprake is van horizontale stroming.

De aanleg van de halfverdiepte kelder heeft derhalve geen gevolgen voor de hoeveelheid kwel.