

## **1 INLEIDING**

BK Ingenieurs is nauw betrokken bij de voorbereiding van het bestemmingsplan Tramdijk-Oost fase 2. Het nieuwe bestemmingsplan bevindt zich aan de noordzijde van Lemmer en is gelegen in het gebied tussen de Tramdijk en de Straatweg.

Door BK ingenieurs is aan ingenieursbureau IDDS de vraag gesteld of de in een eerdere fase van het project reeds vastgestelde ontwerp ontwateringsdiepte van NAP -2,0 meter voldoende zal zijn om zonder additionele maatregelen traditioneel te kunnen bouwen, dat wil zeggen met een kruipruimte.

In deze notitie zal antwoord gegeven worden op deze vraag. In paragraaf 2 wordt ingegaan op de plaatselijke bodemkundige en geohydrologische gesteldheid. In paragraaf 3 wordt een reeks civieltechnische uitgangspunten geformuleerd waarna in paragraaf 4 een onderbouwing volgt, met inbegrip van een beargumenteerde voorspelling ten aanzien van de naar verwachting in de toekomst te verwachten gemiddeld hoogste grondwaterstanden binnen het nieuwe bestemmingsplan.

## **2 BODEMKUNDIGE EN HYDROLOGISCHE GESTELDHEID**

Het bestemmingsplan is gelegen in een poldergebied. De actuele maaivelhoogte bedraagt circa NAP -1 meter. De plaatselijke bodemgesteldheid kenmerkt zich door een veenlaag vanaf maaiveld tot een diepte van 1,5 tot 2 meter beneden maaiveld. De veenlaag kent een zeer slechte waterdoorlatendheid waarin de grondwaterstroming overwegend verticaal gericht is. Aansluitend op de slecht doorlatende veenlaag bevindt zich tot grote diepte het eerste watervoerend pakket bestaande uit zandige afzettingen. In dit pakket is de grondwaterstroming overwegend horizontaal gericht.

Het huidige oppervlaktewaterpeil (polderpeil) bedraagt NAP -1,65 meter. Uit de beschikbare peilbuisgegevens die door de adviesbureaus IJB Geotechniek (Milieutechnisch onderzoek gedateerd 12 november 2014) en BK Ingenieurs (uitkarteringsonderzoek gedateerd 30 maart 2017) zijn verzameld blijkt dat de freatische grondwaterstand zowel in een normaliter natte periode (de periode maart-april) als in een normaliter drogere periode (oktober) plaatselijk kan toenemen tot circa NAP -1,35 meter. Hieruit blijkt dat de opbolling tussen evenwijdig gelegen poldersloten in de orde grootte van 0,30 meter bedraagt.

De poldersloten, die hun overtollige water uiteindelijk uitslaan op de boezem, bevinden zich in de huidige situatie op een gemiddelde afstand van circa 160 meter ten opzichte van elkaar.

## **3 RELEVANTE CIVIELTECHNISCH UITGANGSPUNTEN**

In het kader van het bouwrijp maken van het bestemmingsplan:

- wordt ter plaatse van de toekomstige wegenstructuur de gehele veenlaag ontgraven en door ophoogzand vervangen.
- hebben de toekomstige wegen een gemiddelde afstand van circa van 40 tot 50 meter ten opzichte van elkaar.
- zal het peil van de wegen circa NAP -1 meter gaan bedragen, dat wil zeggen bij benadering op het niveau van het huidige maaiveld.
- zal het vloerpeil van de toekomstige woningen NAP -0,65 meter bedragen. Dit wordt gerealiseerd door middel van een ophoging met zand in een laagdikte van circa 0,5 meter (rekening houdende met enige zetting van de veenondergrond)
- worden bestaande sloten (grotendeels) gedempt en vervallen daarmee als afvoermogelijkheid voor overtollig grondwater.
- wordt er gekozen voor een gemengd rioolstelsel .

- bedraagt de ontwerp ontwateringsdiepte voor het bestemmingsplan NAP -2 meter, dat wil zeggen 0,35 meter beneden de vigerende ontwateringsdiepte.

#### **4 TOEKOMSTIGE GRONDWATERSTANDEN**

De huidige gemiddeld hoogste freatische grondwaterstand (ghg) bedraagt circa NAP -1,35 meter. Verwacht wordt dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand onder de toekomstige wegen significant lager zal komen te liggen. Enerzijds als gevolg van de lagere ontwateringsdiepte (momenteel NAP - 1,65 meter, in de toekomst NAP -2,0 meter) en anderzijds door de sterk drainerende werking van het zandpakket die een afname van de opbolling tot gevolg zal hebben.

Een sterk drainerende werking van het zandpakket onder de wegen zal zeker aan de orde zijn wanneer er op geschikte plekken binnen het plangebied tussen genoemd zandpakket een verbinding tot stand wordt gebracht met het aangrenzende oppervlaktewater. Ter voorkoming van het afkalven c.q. uitspoelen van het sloottalud kan daarbij dan als taludbekleding wellicht gebruik worden gemaakt van grasbetonblokken of vergelijkbaar.

De huidige beperkte grondwater afvoerende rol van de poldersloten wordt als het ware overgenomen door het zandpakket onder de wegen. Hadden de poldersloten nog een gemiddelde afstand ten opzichte van elkaar van circa 160 meter, de wegen met hun onderliggend zandpakket liggen op een voor de ontwatering veel gunstiger onderlinge afstand van slechts 40 tot 50 meter ten opzichte van elkaar.

Gesteld kan worden dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (ghg) na de voltooiing van het bestemmingsplan maximaal circa NAP -1,7 meter zal gaan bedragen. Verwacht wordt dat de voornoemde - voor de afvoer van overtollig grondwater zeer gunstige - voorwaarden er zelfs in zullen resulteren in minder opbolling en met gevolg een nog lagere gemiddeld hoogste grondwaterstand.

De drooglegging ter plaatse van de nieuwe woningen – met een vloerpeil van NAP -0,65 m, zal naar verwachting te allen tijde ten minste 1 meter gaan bedragen. Toepassing van een kruipruimte is daarmee absoluut verdedigbaar.

Geadviseerd wordt om in de bouwvoorschriften nog wel een passage op te nemen over het ingraven van een ringdrainage in de kruipruimte en het aansluiten van deze drainage op de riolering. Hiermee wordt op een goedkope en efficiënte wijze een extra veiligheid ingebouwd m.b.t. het realiseren van de vereiste drooglegging.

Noordwijk, 1 december 2017

ir. C.(Catharinus) Jelsma  
senior geohydroloog