

Hydrologische notitie Peilgebied de Rollen

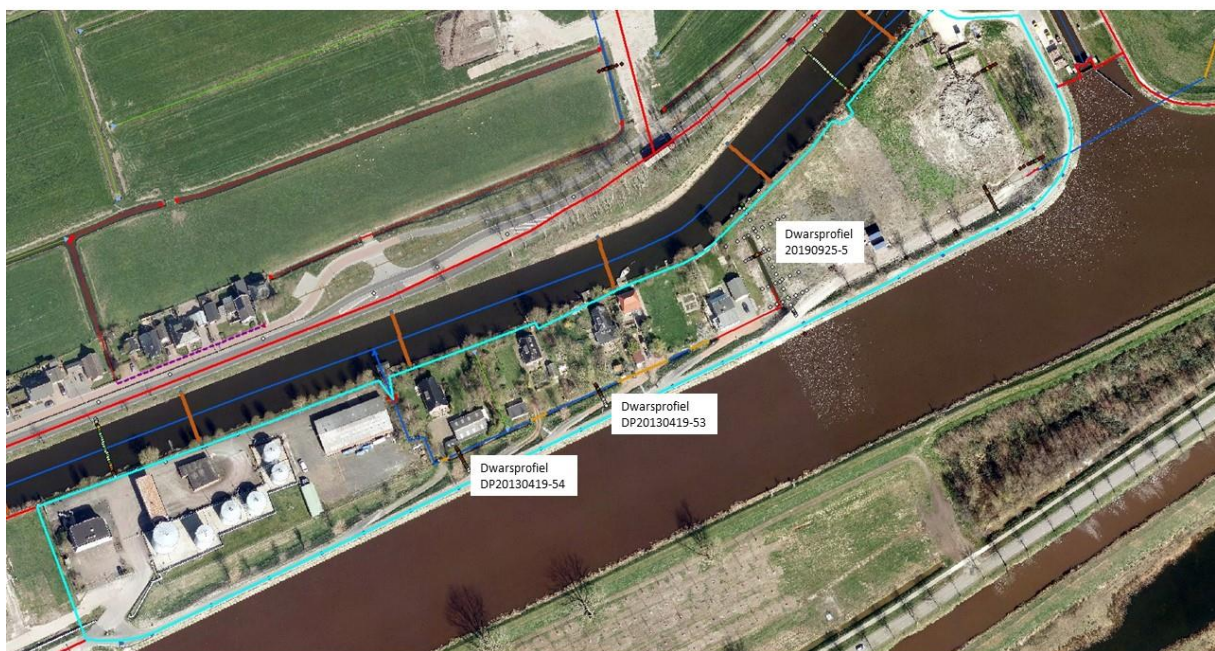
Beschrijving gebied

De Rollen is een peilgebied aan de noordoostkant van de stad Groningen, liggend tussen Damsterdiep en Eemskanaal. Het gebied heeft één hoofdwaterringang de Hinkemahornertocht.

Het operationele peil was ingesteld op -1,50 m NAP. De eigenaren van de woonpercelen in het bemalingsgebied hebben bij het waterschap geregeld gemeld dat de afvoer onvoldoende is. Het operationele peil is daarom verlaagd naar - 1,70 m NAP. Hierdoor is de situatie aanzienlijk verbeterd, maar het waterschap wil het huidige gemaal desondanks opheffen omdat het niet voldoet aan de huidige ontwerpnormen en eisen van het waterschap. De pomp is niet eenvoudig bereikbaar voor de beheerder en is niet voorzien van telemetrie.

Op het braakliggende terrein tussen de woningen en de Bronssluis worden vier woningen gebouwd. Hiermee wordt er meer verhard oppervlak gecreëerd. Zoals de waterhuishoudkundige situatie thans is, is deze locatie ongeschikt voor woningbouw want het hemelwater kan niet goed worden afgevoerd, mede doordat er geen aansluiting is in het watersysteem naar een gemaal.

Door het verplaatsen van het gemaal richting het woningbouwplan, kan de nieuwbouw gerealiseerd worden en kan het waterschap het waterpeil in het hele peilgebied De Rollen beter beheeren



Figuur 1 Overzicht van peilgebied de Rollen tussen Damsterdiep en Eemskanaal met daarin de dwarsprofielen die gebruikt zijn voor berekeningen.

Bodem

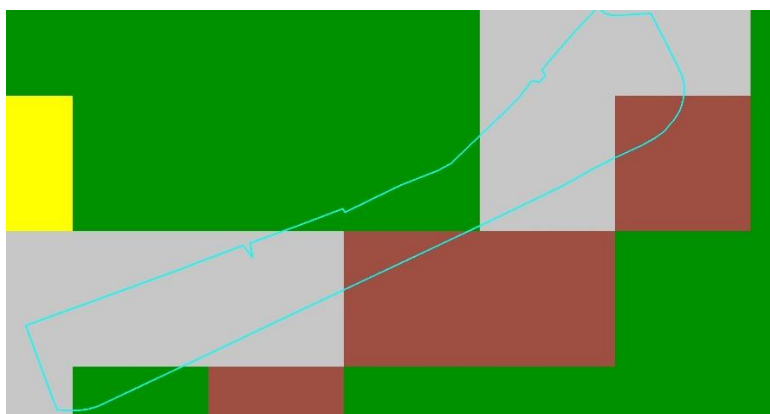
Op de bodemkaart van Nederland zien we moerige eerdgronden, kalkarme leek-/woudeerdgronden

en bebouwing in peilgebied de Rollen.

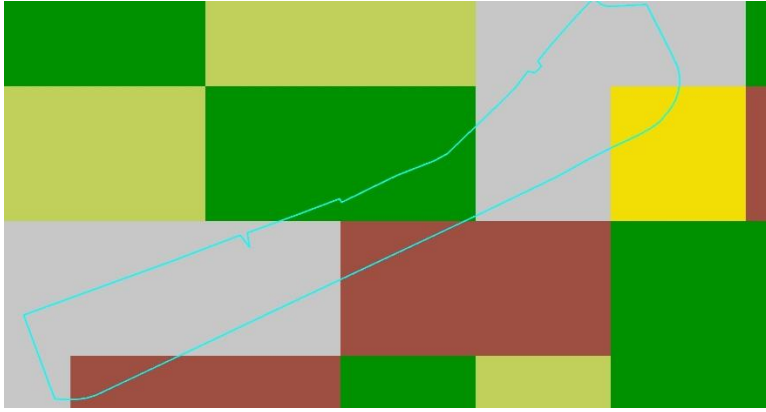


Figuur 2 Bodemkaart met gearceerd peilgebied de Rollen.

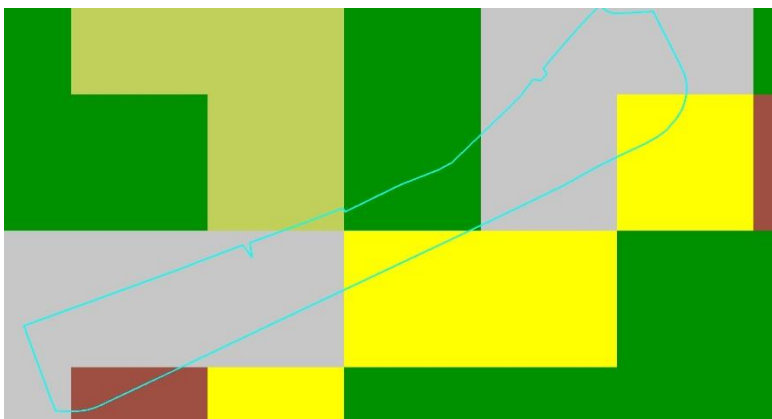
In het Geotop model is tot een diepte van 1,5m onder maaiveld veen in het gebied te zien. Gezien de grofheid van de resolutie en het modelmatige karakter van de kaart zou een observatie in het veld (boring of zondering) dit beeld moeten bevestigen of ontcrachten. Een sondering van Fugro, uitgevoerd in december 2019, laat zien dat er op een diepte van 2 meter en dieper wat veen zit (0,5m tot 1m dik). Dit veen ligt onder de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) die op 1,41m-mv ligt. De GLG is berekend door MIPWA en ligt mogelijk nog wat hoger (gezien de ervaring van bewoners dat dit een nat gebied is). Dit houdt in dat het veen beschermd is tegen oxidatie.



Figuur 3 Geotop bodemmodel, diepte 0 tot 0,5m onder maaiveld. Bruin = organisch materiaal (veen), groen is klei, geel is zand en grijs is antropogene ophoging.



Figuur 4 Geotop bodemmodel, diepte 0,5 tot 1,0 m onder maaiveld. Bruin = organisch materiaal (veen), groen is klei, geel is zand en grijs is antropogene ophoging.



Figuur 5 Geotop bodemmodel, diepte 1 tot 1,5m onder maaiveld. Bruin = organisch materiaal (veen), groen is klei, geel is zand en grijs is antropogene ophoging.

Drooglegging

De gemiddelde maaiveldhoogte in het peilgebied is -0,18 m NAP, hier is de kering van het Eemskanaal meegenomen in het gemiddelde. Wanneer de relatief hoge kering niet meegenomen wordt in de berekening van gemiddelde maaiveldhoogte dan is de gemiddelde maaiveldhoogte -0,47 m NAP.

Voor bestaand bebouwd gebied kent Noorderzijlvest niet een harde droogleggingsnorm, voor nieuw gebouwd gebied dient een minimale drooglegging van 1,30 m aangehouden te worden. Wanneer deze droogleggingsnorm voor peilgebied de Rollen aangehouden wordt, dan zou een peil van -1,48 m NAP tot -1,77 m NAP aangehouden moeten worden.

Berekeningen gemaalcapaciteit

De benodigde capaciteit voor het gemaal is als volgt berekend:

Oppervlakte polder = 3,5 ha

Maatgevende afvoer huidig = 1,33 l/s/ha

Maatgevende afvoer tot 2050 = 1,55 l/s/ha

Kwel = 2 mm/dag (kwelkaart provincie Groningen)

Auteur: Johan Noordzij

Datum: 11-6-2020

Maatgevend tot 2050 + kwel = 1,78 l/s/ha

Totale afvoer = 3,5 ha * 1,78 l/s/ha = 0,37 m³/min.

Uitgangspunten en gehanteerde eisen

De eisen die gehanteerd worden bij het doorrekenen van het watersysteem, zijn als volgt:

- Maximale stroomsnelheid watergang = 0,20 m/s bij half maatgevende afvoer.
- Maximaal verhang in de watergang = 5 cm/km bij half maatgevende afvoer.
- Maximaal verval over een duiker = 2 cm bij maatgevende afvoer.* Gezien voetnoot is een kleiner verval wenselijk.
- Tenminste 20% lucht in duikers bij maatgevende afvoer.
- Maximale opstuwing in het peilgebied = 25 cm bij half maatgevende afvoer.

**Bij de keuze om een duiker te vervangen, spelen bovendien de volgende overwegingen mee: In bemalen gebied bij aanwezigheid van veel duikers wordt gestreefd naar een maximale opstuwing van ca. 0,5 cm. In hellend gebied kan doorgaans volstaan worden met maximaal 2 cm opstuwing en bij grote drooglegging kan zelfs met nog hogere opstuwing volstaan worden. Helemaal stroomafwaarts in een peilgebied en minder dan 1000m voor een gemaal moet gestreefd worden naar vrijwel geen opstuwing (0-0,5 cm). Tenslotte is tenminste 20% lucht in duikers bij maatgevende afvoer wenselijk.*

Deze eisen komen uit het *Beleid peilbeheer en peilbesluiten* (mei 2018).

Berekeningen watergangen

Voor verschillende watergangen zijn de doorstroomoppervlakken, stroomsnelheden en verhangen berekend bij een peil van -1,70m NAP. Voor alle duikers en profielen, ook de bovenstroomse, is het debiet voor het gehele bemalingsgebied gebruikt. Dit is een overschatting van het debiet dat door de bovenstroomse duikers gaat, maar door de kleine schaal van het gebied en de onzekerheid die in de kwelflux en andere data zit is het verstandig de hoogste waardes te gebruiken voor berekeningen, hierdoor zit men aan de veilige kant van de foutmarge.

In de tabel hieronder staan de resultaten. Op de kaart staan de locaties van de doorsnedes.

Tabel 1 Stroomsnelheden (v) en opstuwing (s) in watergangen. De totale opstuwing in een stuk watergang is ook berekend. In deze tabel de huidige situatie met slib en wanneer slib verwijderd zou worden.

profielcode	Afvoer (half opp maatgevend) lengte (ha) (l/s) (m)			zonder slib, peil -1,70			met slib peil -1,70		
				v (m/s)	s (cm/km)	s totaal (cm)	v (m/s)	s (cm/km)	s totaal (cm)
20190925-5	3,5	3,12	130	0,011	0,031	0,004	0,06	3,11	0,4
DP20130419-53	3,5	3,12	72	0,004	0,002	0,00	0,01	0,15	0,01
DP20130419-54	3,5	3,12	54	0,004	0,002	0,00	0,01	0,00	0,00
totaal						0,004			0,42

Auteur: Johan Noordzij

Datum: 11-6-2020

Tabel 2 Diepste punt van dwarsprofielen watergangen in m NAP.

profielnr	diepste bodemdiepte profiel		
	schoon	slib	dikte sliblaag
20190925-5	-2,11	-1,80	0,31
DP20130419-53	-2,38	-1,90	0,48
DP20130419-54	-2,19	-2,08	0,11

Conclusie uit de tabel: de watergangen zoals ze er nu liggen voldoen aan de gestelde hydraulische eisen. Wat opvalt is dat de waterdiepte zeer gering is, op sommige plekken niet meer dan 10 cm. Ook de dikte van de sliblaag in profiel 20190925-5 is erg veel voor een watergang die nog maar een jaar of twee geleden is gegraven. Het advies is om het slib uit de watergangen te verwijderen.

Berekeningen duikers

Uitgangspunten bij het doorrekenen van de duikers in de Hinkemahornertocht zijn:

- Duikers zijn doorgerekend met een sliblaag van 10 cm. Dit is gangbaar uitgangspunt in hydraulische berekeningen.
- Er wordt uitgegaan van een geschoonde watergang (dus zonder sliblaag). Met slib in de watergang en de theoretische 10cm slib uit bovenstaand uitgangspunt, zouden sommige duikers anders geen doorstroming hebben.
- Voor alle duikers is uitgegaan van de maatgevende afvoer van 6,235 l/s.
- De specificaties van de duikers zijn overgenomen uit bijlage 2 van het projectplan.
- Specificaties duikers:

Code Duiker	Materiaal	Lengte (m)	Diameter (mm)	Binnenonderkant buis (m NAP)
KDU037618	Cement	10	500	-2,00
'duiker 9'	Pvc	40 tot 50	400	-2,00
KDU008266	Pvc	26	400	-2,00
KDU002787	pvc	8	400	-2,00
KDU008537	pvc	5	400	-2,00

Tabel 3 Resultaten doorrekening duikers.

code	Opstuwing (z) (mm)	Lucht in duiker (%)
KDU037618	0,49	50
Duiker 9	1,51	33
KDU008266	0,68	33

Auteur: Johan Noordzij

Datum: 11-6-2020

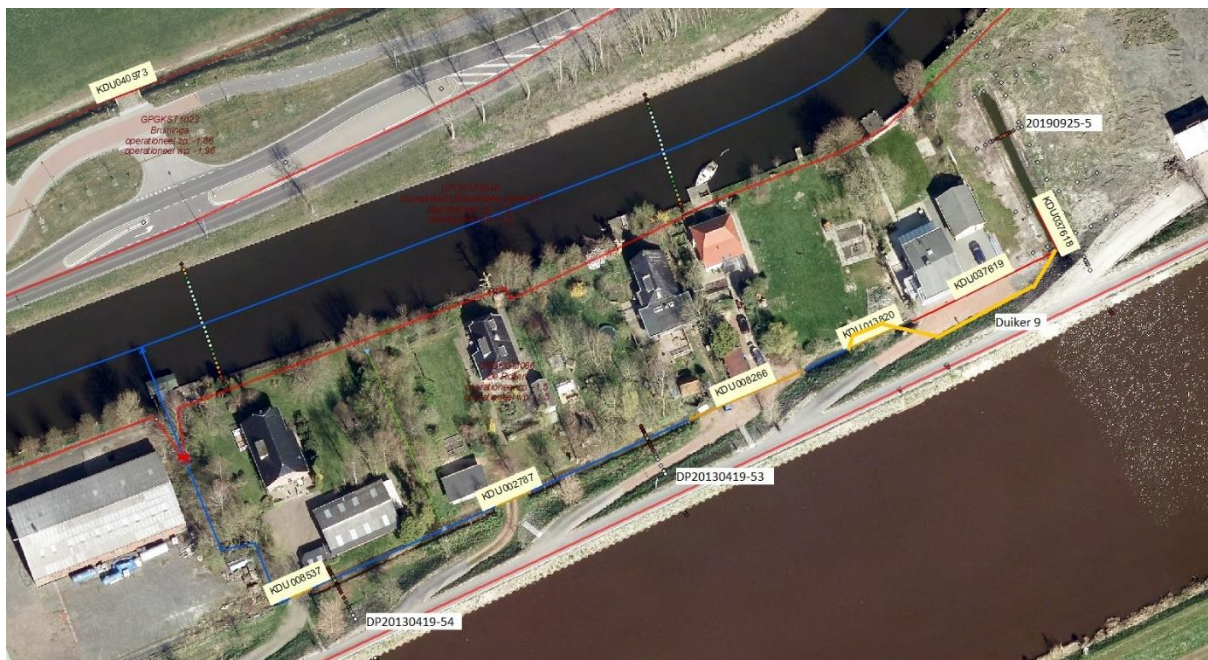
KDU002787	0,55	33
KDU008537 (bij BOK -1,98m)	0,50	33

Conclusies uit de tabel:

- De duikers doorstaan de hydraulische toetsing.

Eindconclusie

- Het operationele peil van -1,7m NAP voldoet aan de droogleggingsnorm en hydrologische eisen, zoals gesteld in het *beleid peilbeheer en peilbesluiten*.
- Watergang Hinkemahornertocht dient vrijgemaakt te worden van slib en voldoet daarna aan de doorstromingsnormen.
- Duikers, zoals opgenomen in het projectplan, voldoen aan de doorstromingsnormen.
- De capaciteit van het nieuwe gemaal is met $1\text{m}^3/\text{min}$ aan de ruime kant. Theoretisch zou $0,37\text{m}^3/\text{min}$ voldoende moeten zijn. Gezien de onzekerheid in de aannames die gedaan worden in maatgevende afvoer en kwel is een ruime marge nemen op de pompcapaciteit verstandig. Mocht het budget van het project aan de krappe kant zijn om de duikers dieper te leggen en de watergang schoon te maken, dan zou ik de suggestie willen doen om voor een iets kleinere (en dus goedkopere (aanname)) pomp te gaan, bijvoorbeeld $0,8\text{m}^3/\text{min}$.



Figuur 6 Overzicht duikers en dwarsprofielen.

Auteur: Johan Noordzij

Datum: 11-6-2020



Figuur 7 Overzicht peilgebied/bemalingsgebied de Rollen.