

Toelichting

Betref	Gemeente Leudal Aanleg hwa-riool Pastoor Schipperstraat te Roggel
Ons kenmerk	LEU171
Datum	23 juli 2019 aangepast 4 augustus
Behandeld door	P. Geraats

Algemeen

De gemeente Leudal is voornemens om in de Pastoor Schipperstraat in de kern Roggel een hwa-riool te leggen.

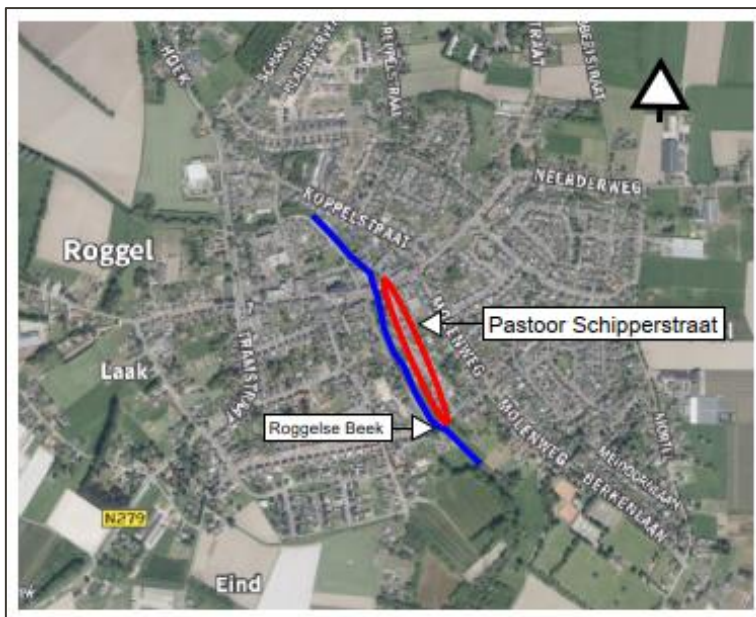
Afhankelijk van de actuele grondwaterstand tijdens de uitvoering is een beperkte bemaling nodig om de riolering in den droge te kunnen leggen. Bij de laatste peiling op 22 juli jongstleden bevond het grondwater zich om en nabij het vloeivlak van de leiding.

Vanwege de ligging in een bufferzone verdrogingsgevoelige natuurgebieden is voor de bemaling een vergunning waterwet noodzakelijk. Het betreft een reguliere vergunningsprocedure.

Deze toelichting omschrijft bondig de waterbezwaarberekeningen met de hoeveelheden waterbezwaar en verlagingseffecten op de omgeving. De berekeningen zijn uitgevoerd met MicroFem, een numeriek model volgens de eindige elementenmethode en analytisch met de benadering volgens Forchheimer.

Locatie

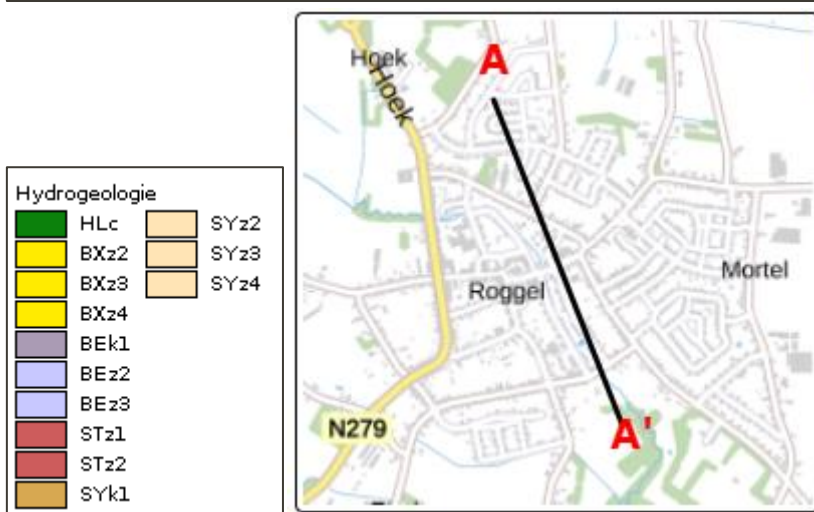
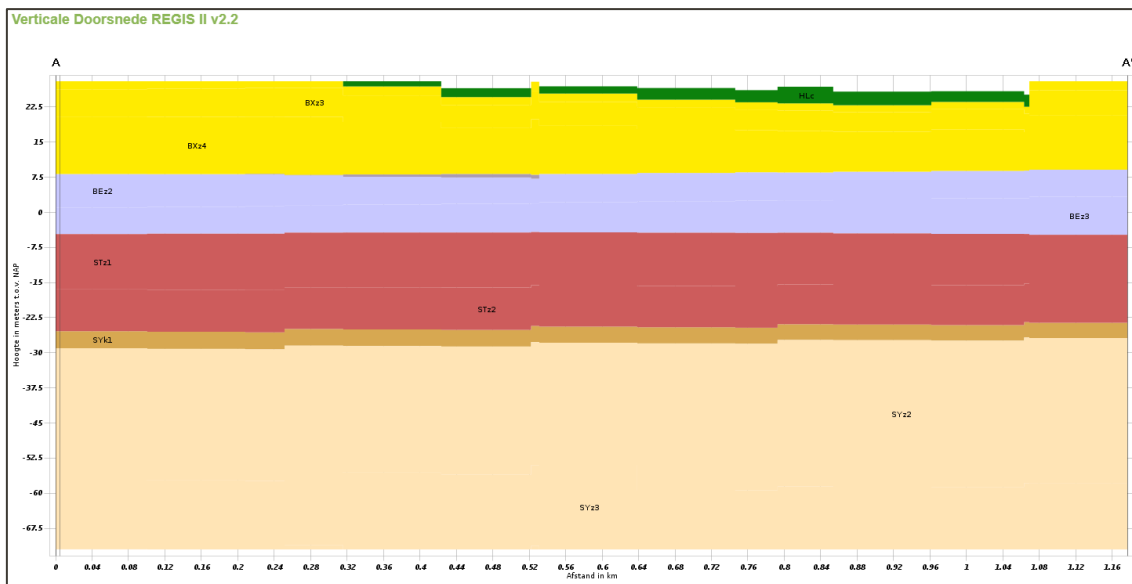
De Pastoor Schipperstraat is midden in de ken Roggel gelegen, evenwijdig aan de Roggelse beek.



Afbeelding: Situatie Pastoor Schipperstraat (bron Streetsmart)

Geohydrologie

De hydrogeologie is navolgend geschematiseerd weergegeven in een doorsnede uit DINO.



Hydrogeologie	
HLc	SYz2
BXz2	SYz3
BXz3	SYz4
BXz4	
BEk1	
BEz2	
BEz3	
STz1	
STz2	
SYk1	

De geohydrologie zoals geschematiseerd in MicroFem is als volgt.

NAP-hoogte (m)	Formatie	Lithologie	Parameter	Parameter
26,5 – 25 (1,5 m)	Holocene deklaag	Zand, zeer fijn, matig siltig	$k = 1,3 \text{ m/d}$	$kD = 2 \text{ m}^2/\text{d}$
25 – 8 (17 m)	Boxtel	matig fijn zand	$k = 5 - 10 \text{ m/d}$	$kD = 170 \text{ m}^2/\text{d}$
8 – -5 (13 m)	Beegden	grindig zand	$k = 100 \text{ m/d}$	$kD = 1300 \text{ m}^2/\text{d}$
-5 – -26 (21 m)	Sterksel	matig fijn zand	$k = 10 \text{ m/d}$	$kD = 210 \text{ m}^2/\text{d}$
-26 – -31 (5 m)	Stramproy	klei	$c = 50 \text{ d}$	$c = 50 \text{ d}$

Grondwater

Om inzicht te krijgen inzake de stijghoogte van het grondwater zijn twee peilbuizen geplaatst, zie de navolgende afbeelding. Peilbuis 1 staat in de Apollolaan en peilbuis 2 is in de Pastoor Schipperstraat geplaatst. De stijghoogte is een aantal malen opgenomen



Peilbuis	1-7-2018 [+ m NAP]	10-3-2019 [+ m NAP]	28-4-2019 [+m NAP]	22-7-2019 [+m NAP]	GLG [+ m NAP]
Pb01	24.25	24.52	24.48	24.18	24.50
Pb02	24.30	24.63	24.60	24.27	24.50
Waterpeil Brugstraat		circa 23.60	circa 23.60		

Bemalingsberekening

De bemalingsberekening bestaat uit twee onderdelen, een numerieke berekening met MicroFem en een analytische berekening volgens Forchheimer.

De MicroFemberekening is uitgevoerd om het waterbezwaar te berekenen uitgaande van twee bemalingsfasen en om de reikwijdte te bepalen. Forchheimer is gebruikt om het waterbezwaar te berekenen indien de aannemer een korte wandelende bemaling gaat toepassen.

MicroFem

Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- In-stationaire modelberekening. Elk deeltracé wordt gedurende 4 dagen over de volledige lengte bemalen. Dag 1 betreft een piekdebiet, de dagen 2 t/m 4 betreft een stationair debiet.
- De Roggelsebeek is in het model opgenomen als waterloop met een intreeweerstand van 5 dagen.
- Berekende verlaging = 0,5 meter in superpositie.
- Tracé R1-P1549 Pastoor Schipperstraat:
 - Afmaling gemiddeld = + 24,85 – 0,5 = + 24.35 m NAP (GLG = + 24.63 m)
 - Lengte 100 m volledig 4 dagen
- Tracé R3-Brugstraat Pastoor Schippersstraat:
 - Afmaling gemiddeld = + 24,48 – 0,5 = + 23.98 m NAP (GLG = + 24.38 m)
 - Lengte 150 m volledig 4 dagen

Forchheimer

Voor de benadering volgens Forchheimer is de formule gehanteerd geldig voor een rioolsleuf waarlangs meerdere verticale volkomen bronnen zijn geplaatst.

$$H^2 - h^2 = [Q / (3,14 \times k)] \times (\ln R - 1/n \times (\ln A_1 \times A_2 \dots A_n))$$

H = dikte watervoerende laag [m]

h = stationaire verlaging [m]

Q = totaal debiet alle bronnen [m³/d]

k = doorlatendheidscoëfficiënt [m/d]

R = reikwijdte volgens Sichardt [m]

n = aantal verticale bronnen

A₁ = horizontale afstand van bron 1 tot een willekeurig punt in de rioolsleuf [m]

Omdat de bronnen onvolkomen zijn moet een reductiefactor worden gehanteerd volgens de navolgende formule van Forchheimer

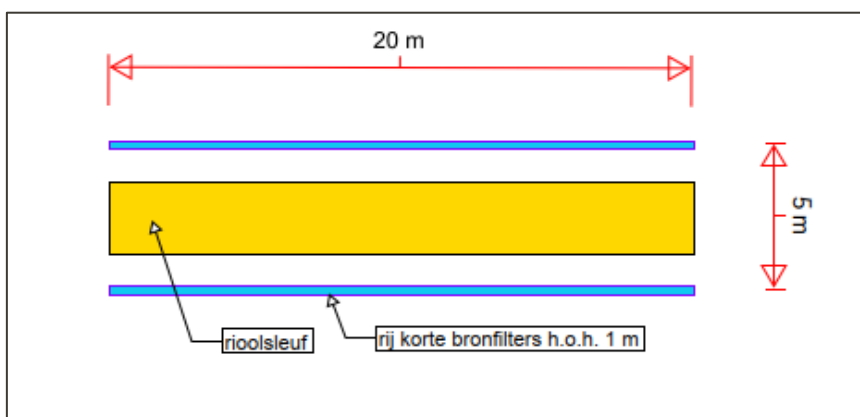
$$F = (T/H)^{1/2} \times [(2 \times H - T) / H]^{1/4}$$

F = factor

T = lengte onderzijde bronfilter tot freatisch vlak [m]

H = dikte watervoerende laag [m]

De wandelende bemaling bestaat uit trajecten van 20 meter met weerszijden van de rioolsleuf een rij verticale korte filters h.o.h. 1 m (zie onderstaande schetsmatige afbeelding).



Waterbezwaar

MicroFem

Het waterbezwaar is als volgt geprognosticeerd:

- Tracé R1-P1549 Pastoor Schipperstraat:
 - Debiet: dag 1 = 140 m³/h, dag 2 t/m 4 = 110 m³/h
- Tracé R3-Brugstraat Pastoor Schippersstraat:
 - Debiet dag 1 = 175 m³/h, dag 2 t/m 4 = 135 m³/h

Forchheimer

De rekenwaarden zijn als volgt:

$$H = 55,25 \text{ m}$$

$$h = 54,75 \text{ m}$$

$$k = 10 \text{ m/d}$$

$$R = 17 \text{ m}$$

$$n = 42 \text{ stuks}$$

$$T = 2 \text{ m}$$

$$F = 0,22$$

Het willekeurig punt in de rioolsleuf is hart rioolsleuf 3 meter uit de kopse zijde

Q stationair voor een bemalingsfase van 20 meter = $1780 \text{ m}^3 \times 0,22 = 392/\text{d} = 17 \text{ m}^3/\text{h}$. In-stationair zal het debiet circa 30 % hoger zijn. Als rekenwaarde wordt 20 m³/h gehanteerd.

OLO-opgave

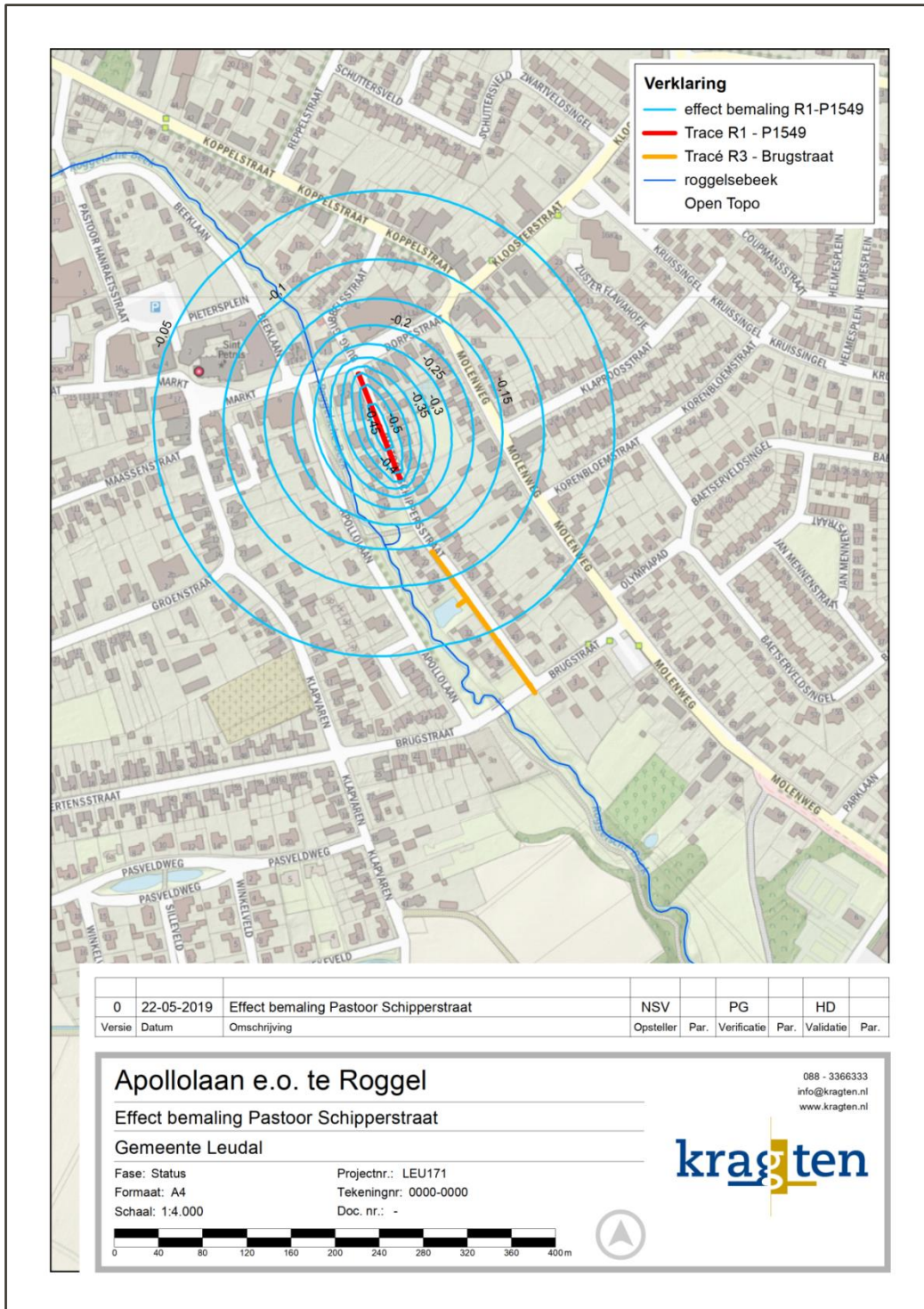
Aangezien niet bekend is hoe de bemalingsconfiguratie van de aannemer zal zijn is voor de OLO-opgave de volgende aanname gedaan. Voor de maximale onttrekkingshoeveelheden per uur en per dag is 100 m³/uur gehanteerd geënt op de tweefasen bemaling (MicroFem). Voor de hoeveelheden per maand, kwartaal en jaar is de wandelende bemaling Forchheimer gehanteerd.

Resumerend:

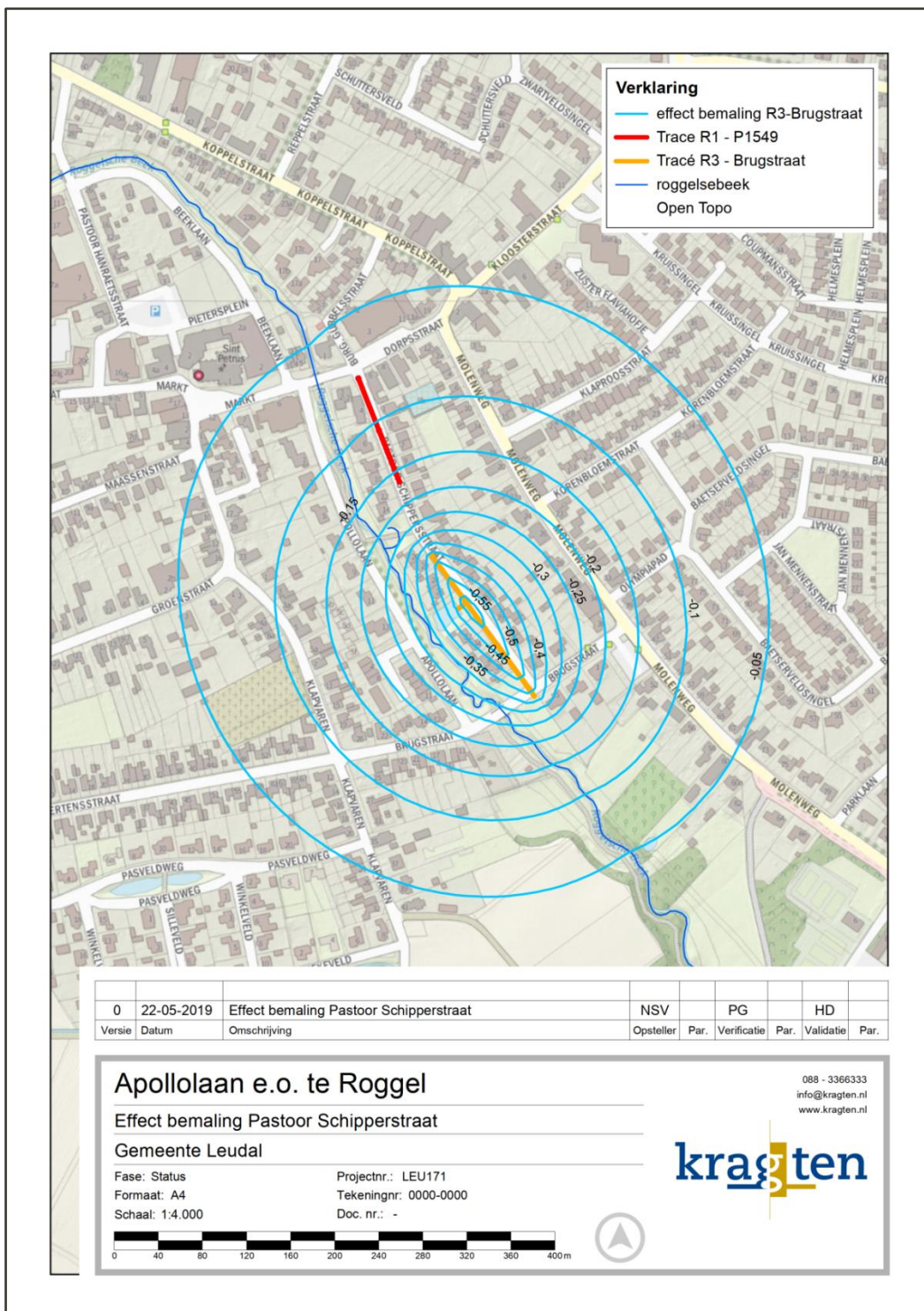
- per uur max 100 m³
- per dag max 2400 m³
- per maand max 13.440 m³ (20 m³/h x 24 h x 7 dagen x 4 fasen van 20 m)
- per kwartaal 43.680 m³ (20 m³/h x 24 uur x 7 dagen x 13 fasen).
- Totaal 43.680 m³

Verlagingscontouren

De verlagingscontouren zijn per tracé op de navolgende afbeeldingen weergegeven.



Afbeelding: Verlagingscontouren tracé R1-P1549



Afbeelding: Verlagingscontouren tracé R3-Brugstraat

Bemalingsconfiguratie

De bemalingsconfiguratie bestaat uit open bemaling met korte verticale bronfilters langs de rioolsleuf. De lengte van de actieve bemaling wordt zodanig ingeregeld dat niet meer dan 100 m³/uur wordt onttrokken. Deze maximering is in het bestek als randvoorwaarde vastgelegd. De start van de bemaling is volgens de voorlopige planning eind augustus 2019 voorzien.

Het bemalingswater wordt op de Roggelse beek geloosd. Op het lozingspunt(en) voldoet de waterkwaliteit aan de voorschriften Blbi. Om aan de lozingsvoorschriften te voldoen zijn in het bestek maatregelen voorgeschreven. Voor de lozing wordt een lozingsvergunning aangevraagd.

Omgevingseffecten

De verlagingen zijn dermate gering dat geen nadelige effecten worden verwacht op natuur en de woningen langs de Pastoor Schipperstraat. Het waterpeil op de Roggelse beek zal gedurende de bemaling niet dalen omdat het bemalingswater op de beek wordt geloosd. De grond- en oppervlaktewater afhankelijke natuur wordt door de bemaling niet nadelig beïnvloed.

Zettingen die leiden tot schade aan woningen met opstallen worden niet verwacht vanwege de ondergrond van zand in combinatie met de geringe afmaling. Vanaf 2018 is het grondwater langdurig beneden de geschatte GLG (Grondwateroors DINO) geweest. Mogelijke effecten daarvan hebben reeds plaatsgevonden. Daarnaast is het parallel gelegen gemengd riool (diameter 600 tot 800 mm) op het tracé R3-Brugstraat dieper gelegen (gemiddeld vloeivlak + 23.45 m NAP) dan het te leggen hwa-riool. Tijdens de aanleg destijds is zeer waarschijnlijk bemaling toegepast, royaal beneden het te leggen hwa-riool.

Monitoring

De effecten van de onttrekking worden gemonitord aan de hand van raaien peilbuizen haaks op de rioolsleuf. De waterkwaliteit wordt regelmatig bemonsterd en geanalyseerd.