

Notitie

Contactpersoon	Marc Steenvoorden
Datum	17 januari 2020
Kenmerk	N001-1264867MGS-V04-rvb-NL

Effecten op de binnendijkse waterhuishouding

1 Projectinleiding

Vooraf

De passende beoordeling, exclusief aspect stikstofdepositie N307 Roggebot-Kampen is een onderzoeksrapport dat is opgesteld door Tauw als een onderdeel van de plannen voor het project N307 Roggebot-Kampen. Dit rapport is een bijlage bij het bestemmingsplan voor Kampen en Dronten, de notitie Actualisatie MER, het projectplan Waterwet Roggebot en/of het projectplan Waterwet Dijkvakken N11/N11A en Uitwateringskanaal.

Vaststellen plannen N307 Roggebot-Kampen

Gemeente Kampen, gemeente Dronten, Rijkswaterstaat en Waterschap Drents Overijsselse Delta zijn het bevoegd gezag voor de plannen voor de N307 Roggebot-Kampen. De bevoegde gezagen van deze overheden moeten de volgende besluiten vaststellen:

- Bestemmingsplannen Roggebot voor Kampen en Dronten
- Projectplan Waterwet Roggebot
- Projectplan Waterwet Dijkvakken N11/N11A en Uitwateringskanaal

Daarnaast is een notitie Actualisatie MER (Milieu Effect Rapport) opgesteld. Ieder besluit is gebaseerd op de onderliggende onderzoeksrapporten.

Meer informatie over de procedure vindt u in het document "Handleiding bij de wettelijke procedures rond de N307 Roggebot-Kampen".

2 Geohydrologische effecten op hoofdlijnen

Dit hoofdstuk gaat kort in op de geohydrologische aspecten rond de aanleg van de N307 en het amoveren van de Roggebotsluis. In de daaropvolgende hoofdstukken wordt ingegaan op de permanente effecten van verdieping van de vaarweg aan weerszijden van de N307 in de gebruiksfase.



Aanleg N307 (aanlegfase)

Indien bij de aanleg van het grondlichaam voor de aanpassing van de N307 sprake is van grondverzet beneden het niveau van de grondwaterstand, kan een bronbemaling nodig zijn. Indien dat het geval is, zijn lokale effecten op de grondwaterstand te verwachten (tijdelijke grondwaterstandsverlaging). In een rapport van RHDHV over de aanleg en sloop voor het project ('negatieve gevolgen tijdens sloop Roggebotsluis en bouw brug (WBS25)', RHDHV 9 september 2019) wordt echter niet gerept over grondverzet c.q. grondwatereffecten.

Uitgangspunt voor deze notitie is dat er geen bronbemaling nodig is en geen significante geohydrologische effecten zijn te verwachten in relatie tot de aanleg van de N307.

Amoveren van de Roggebotsluis (aanlegfase)

In het rapport 'Planning en wijze van sloop Roggebotsluis en dam' staat vermeld dat de sluisvloer gesloopt gaat worden. De vaarwegbeheerder bepaalt tot welke diepte de paalfundering verwijderd dient te worden. Uit KES eisen blijkt dat de palen een meter ingekort dienen te worden. De palen dienen niet te worden getrokken in verband met lekstromen.

In het rapport 'negatieve gevolgen tijdens sloop Roggebotsluis en bouw brug (WBS25)' wordt in paragraaf 3.2.5 gesteld dat de sloop van de sluisvloer met een hydraulische knijper kan worden gedaan. Bij deze werkwijze ('in den natte') zijn geen effecten op het grondwatersysteem te verwachten.

Indien de sluisvloer 'in den droge' wordt gesloopt, zal dit binnen een damwandkuip met bemaling gebeuren. Er wordt vanuit gegaan dat de vloer in het zand ligt en er geen slecht doorlatende deklaag aanwezig is onder de vloer. Vanwege de grote diepte van het watervoerend pakket (>50 m -mv) zal de onderzijde van de damwandkuip niet aansluiten op een slecht doorlatende laag. Een tijdelijke bemaling voor de sloop van de vloer kan daarom gepaard gaan met relatief hoge onttrekkingsdebieten, wat in potentie grote hydrologische consequenties kan hebben. Er zijn wellicht methoden te bedenken om de hydrologische effecten te beperken. De aannemer dient met behulp van een grondwatermodellering te beoordelen of deze realiseerbaar zijn en welke hydrologische effecten dan zijn te verwachten. Bij deze werkwijze zal door de aannemer een bemalingsplan moeten worden opgesteld als bijlage voor de vergunningsaanvraag in het kader van de waterwet. In dit plan worden de te verwachten effecten op het grondwater gekwantificeerd.

Geconcludeerd kan worden dat er, afhankelijk van de werkwijze, mogelijk geohydrologische effecten kunnen optreden bij de sloop van de Roggebotsluis. De aard en tijdsduur van deze effecten, alsmede de noodzaak van een onttrekkingsvergunning, is afhankelijk van de uitvoeringswijze en dient door de aannemer inzichtelijk te worden gemaakt. Bij amoveren van de Roggebot in den droge kunnen grote negatieve effecten naar de omgeving niet worden uitgesloten. Zolang deze niet met een grondwatermodellering zijn gekwantificeerd, is voor uitvoering in den droge sprake van een niet vergunbare situatie.



Uitgaande van de toepassing van een hydraulische knipper (in den natte) conform rapport 'Planning en wijze van sloop Roggebotsluis en dam' zijn daarentegen geen grondwatereffecten te verwachten. Uitgangspunt voor deze notitie is dat er geen significante geohydrologische effecten zijn te verwachten in relatie tot de sloop van de sluisvloer c.q. funderingen.

Verdieping vaarweg

De verdieping van de vaarweg aan weerszijden van de N307 kan permanente gevolgen hebben voor de binnendijkse waterhuishouding. De aard en diepte van de slecht doorlatende deklaag is samen met de ontwerpdiepte bepalend voor het al dan niet optreden van (geo)hydrologische effecten op de binnendijkse waterhuishouding. Deze notitie beschrijft in volgende hoofdstukken de mogelijke effecten in kwalitatieve zin. Waar mogelijk wordt een kwantitatieve indicatie gegeven van effecten.

Hiertoe is allereerst nader onderzoek verricht naar de lokale bodemopbouw. Door de plaatsing van een aantal sonderingen en boringen wordt inzicht verkregen in de aanwezige bodemlagen onder het Drontermeer/Vossemeer ter hoogte van de Roggebotsluis.

Deze notitie geeft een weergave van de regionale en lokale bodemopbouw en het belang van ondiepe bodemlagen (tot ruim NAP -5 m) voor de waterhuishouding in het gebied. Voor het natte referentieontwerp beoordelen we in hoeverre de verdieping van de vaarweg de lokale bodemopbouw verstoort. Op basis daarvan volgt een kwalitatieve beschrijving van potentiële effecten op de binnendijkse waterhuishouding.

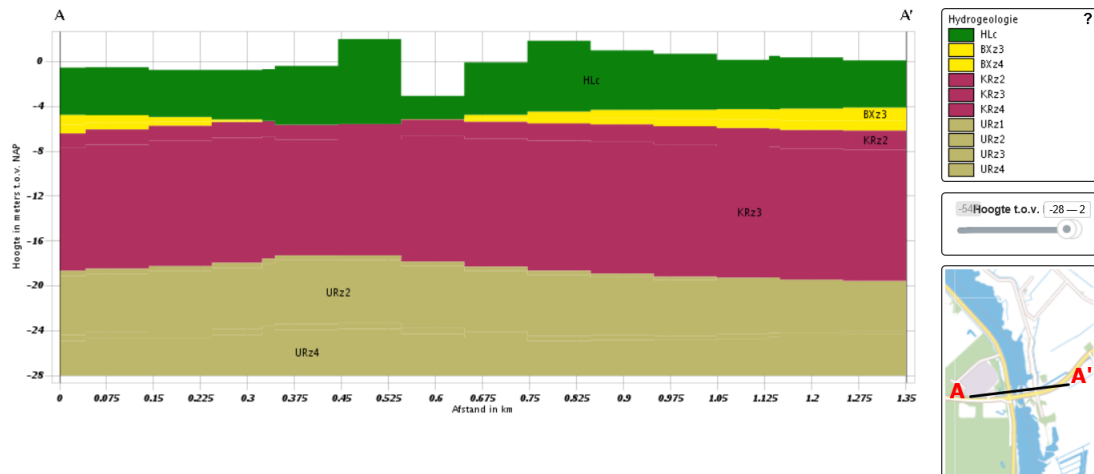
3 Bodemopbouw

3.1 Regionale bodemopbouw

In figuur 1 is een dwarsdoorsnede van de regionale bodemopbouw (bron: REGIS II) weergegeven. De bovenste (groene) laag betreft de deklaag. Deze laag biedt weerstand tegen verticale stroming. Indien aanwezig onder oppervlaktewater, heeft de deklaag een min of meer 'afsluitende' werking en beperkt deze laag de wisselwerking tussen oppervlaktewater en grondwater.

Onder de deklaag bevinden zich zandlagen van de formaties van Boxtel, Kreftenheije en Urk, die samen het eerste watervoerend pakket vormen.

Verticale Doorsnede REGIS II v2.2



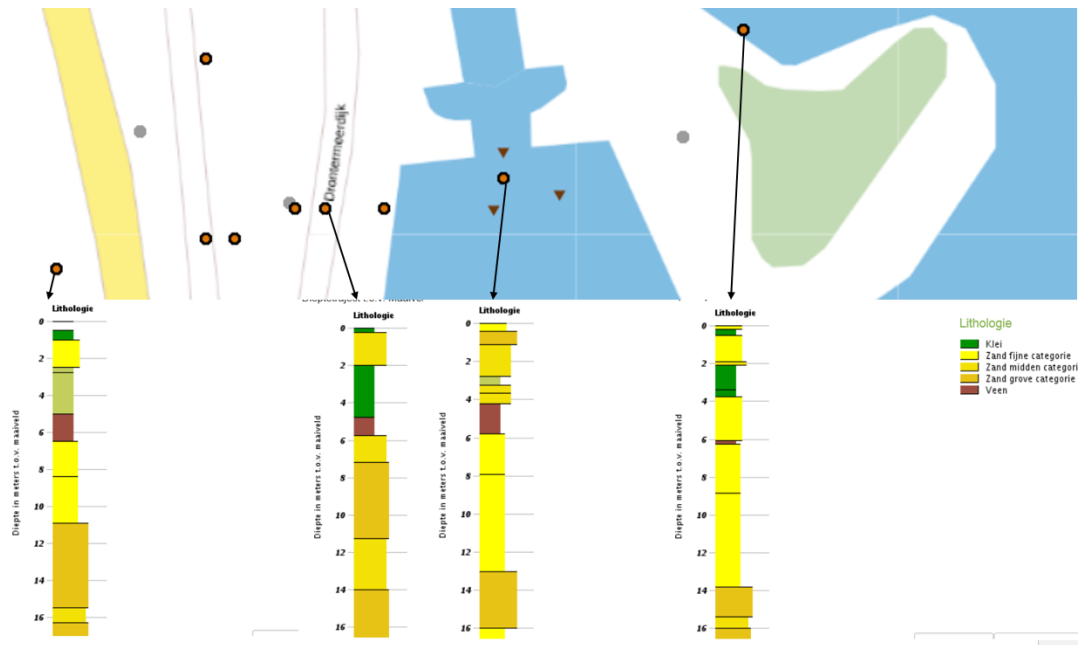
Figuur 1 Verticale doorsneden uit REGIS II

In onderstaande figuur is de situering van aanwezige boorlocaties weergegeven. De donkerbruine gekleurde locaties betreffen boringen met een diepte van minimaal 14 m, die relevant zijn voor dit onderzoek.



Figuur 2 Boorlocaties (bron: Dinoloket)

In figuur 3 zijn enkele boorprofielen weergegeven langs de zuidelijke raai boringen. Uit de boorprofielen blijkt dat de deklaag bestaat uit zand, klei, leem en veen, en tot maximaal 6 m –mv wordt aangetroffen. In de meest oostelijke boring wordt relatief veel zand aangetroffen en ontbreekt het veen vrijwel volledig. De boorprofielen in het gebied laten veel variatie in ondiepe bodemopbouw zien. Zowel dikte als samenstelling van de deklaag is variabel.



Figuur 3 Boorprofielen uit Dinoloket

Op basis van de aangetoonde dikte van de deklaag zal de verdieping van de vaarweg leiden tot een gedeeltelijke of volledige verwijdering van de resterende deklaagdikte onder de huidige waterbodem.

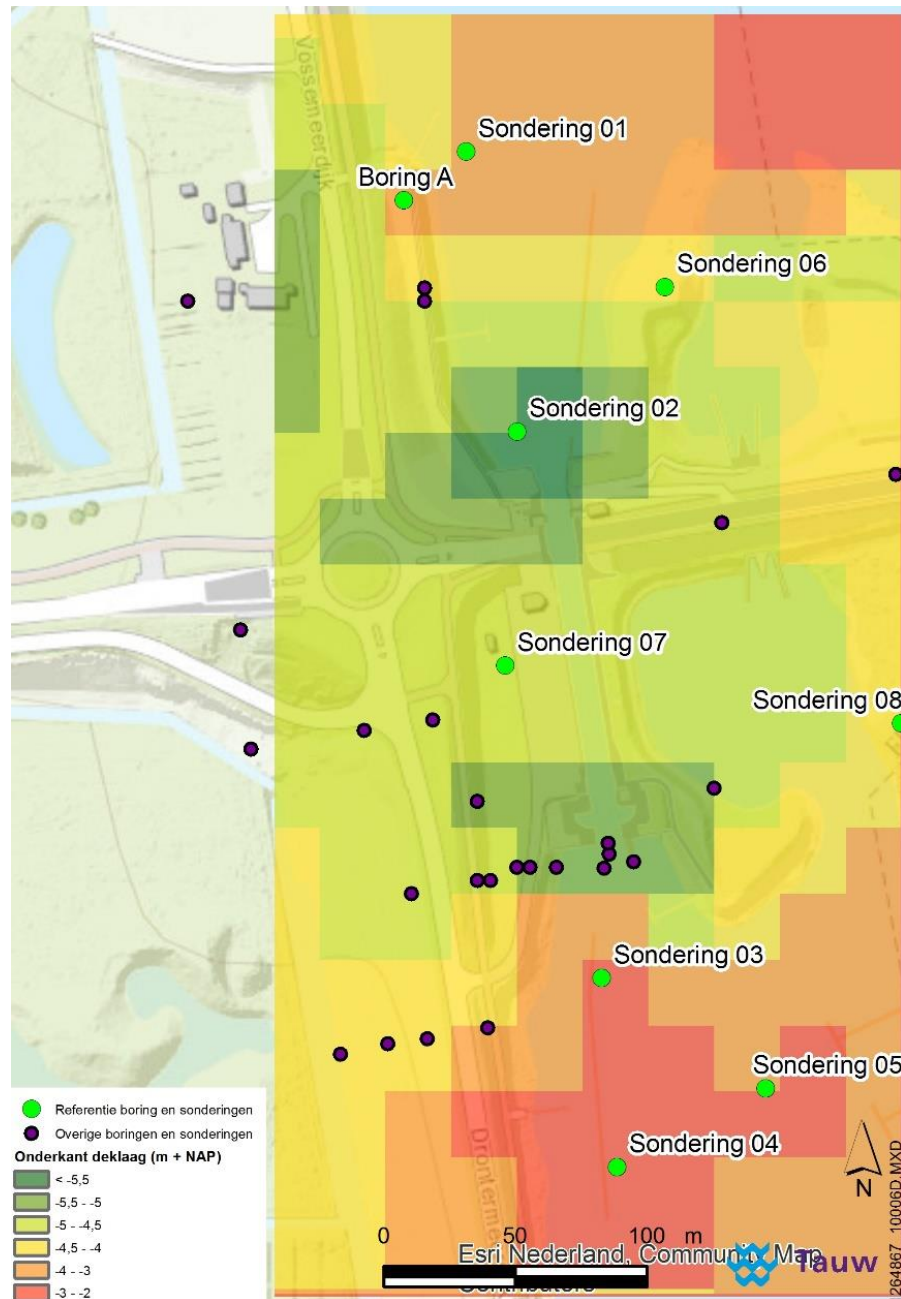
3.2 Lokale bodemopbouw

Om de aanwezigheid en dikte van de deklaag onder de waterbodem van het Drontermeer/Vossemeer vast te stellen, zijn acht sonderingen en een boring geplaatst. De situering van sonderingen en boring zijn weergegeven in figuur 4.



Figuur 4 Sonderingen en boringen uit Dinoloket en Hoogveld

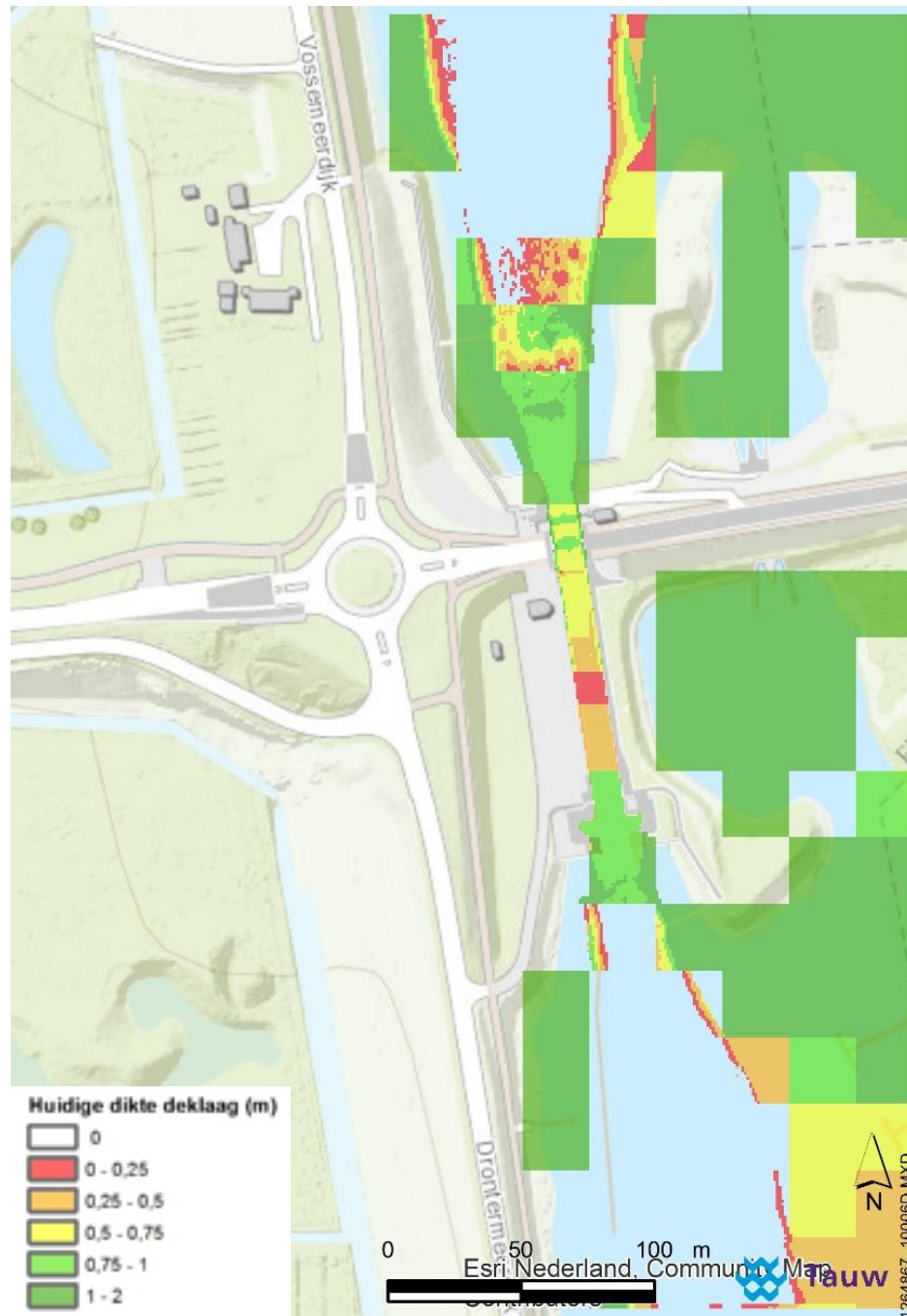
De sondeergrafieken geven een goede indicatie van de bodemopbouw onder de waterbodem. Omdat de aanwezigheid van slecht doorlatende klei- en veenlagen van belang is voor de uitwisseling tussen oppervlaktewater en grondwater (en daarmee de binnendijkse waterhuishouding), is per sondering de dikte van dergelijke laagjes direct onder de waterbodem vastgesteld. Deze puntinformatie is samen met de regionale informatie omgevormd tot een interpolatiebeeld van de onderzijde van de deklaag (zie figuur 5).



Figuur 5 Onderkant deklaag (m + NAP) en de geïnterpoleerde punteninformatie

Door dit interpolatiebeeld te vergelijken met de huidige diepte van de waterbodem van het Drontermeer/Vossemeer, is een ruimtelijk beeld van de dikte van de deklaag onder de waterbodem tot stand gekomen (figuur 6).

Uit dit beeld blijkt dat onder een gedeelte van de waterbodem slecht doorlatend materiaal van de deklaag aanwezig is met een totale dikte van maximaal 2 m. De dikte is ruimtelijk sterk variabel.



Figuur 6 Dikte deklaag (m) huidige situatie en geïnterpoleerde punten

3.3 Betekenis van de bodemlagen onder het Drontermeer/Vossemeer

Door de verdieping van de vaarweg (en eventuele verwijdering van fundering van de Roggebotsluis) zal de deklaag deels of volledig worden afgegraven. In hoeverre dit plaatsvindt, is afhankelijk van de ontwerpdiepte (zie ook paragraaf 3.2) en de feitelijke bodemopbouw ter plaatse. De klei-, leem- en veenlagen van de deklaag vormen een weerstand tegen infiltratie van oppervlaktewater. Hierbij geldt: hoe dikker de aanwezigheid van deze lagen onder de



waterbodem, des te afsluitender. Op locaties waar de verdieping leidt tot gedeeltelijke of volledige afgraving van de deklaag, neemt de weerstand van de deklaag af, waardoor meer oppervlaktewater kan infiltreren. De extra infiltratie onder het oppervlaktewater kan leiden tot grondwaterstandsverhogingen en een toename van de afvoer van het binnendijkse watersysteem.

Ook voor de huidige situatie geldt dat de interactie tussen het oppervlaktewater van het Vossemeer/Drontermeer en het grondwatersysteem afhankelijk is van de resterende deklaagdikte en –samenstelling. Naast de weerstand van de deklaag kan zich op de waterbodem ook een sliblaag vormen die eveneens een bepaalde weerstand heeft.

Bij verdieping van de vaarweg zal altijd de sliblaag worden verwijderd, waardoor de bodemweerstand wordt gereduceerd. Dit kan worden gezien als een tijdelijk effect, omdat de sliblaag zich normaliter in de loop van de tijd (grotendeels) zal herstellen.

Op plekken waar naast de sliblaag ook slecht doorlatende lagen van de deklaag worden verwijderd, zal de weerstand tussen oppervlaktewater en grondwater verder worden verkleind. Dit betreft een permanent effect. De gevolgen hiervan worden in volgend hoofdstuk inzichtelijk gemaakt.

4 Gevolgen verdieping voor waterhuishouding

De (geo)hydrologische effecten van verdieping van de vaarweg zijn enerzijds afhankelijk van het definitieve ontwerp en anderzijds van de huidige geohydrologische situatie. In dit stadium is op indicatieve wijze beoordeeld welke effecten in het meest extreme geval verwacht mogen worden (paragraaf 4.1) en is beoordeeld in hoeverre deze van toepassing zijn voor het referentieontwerp (paragraaf 4.2). Daarnaast wordt beschreven hoe de effecten kunnen worden tegengegaan (4.3) en gemonitord (4.4).

4.1 Potentiële effecten door verdieping vaarweg

De gevolgen van de verdieping voor de binnendijkse waterhuishouding zijn afhankelijk van de mate waarin de toekomstige situatie afwijkt van de huidige situatie. De afwijking is gerelateerd aan één of meer van de volgende aspecten:

- De plaats van verdieping van de vaarweg
- De aanwezigheid van een sliblaag die verwijderd wordt in het te verdiepen deel van de vaarweg
- De aanwezigheid van een resterende deklaag die (deels) verwijderd wordt

Indien de verdieping uitsluitend leidt tot verwijdering van een sliblaag, kan gesteld worden dat sprake is van een tijdelijk effect met vermoedelijk geringe gevolgen voor de binnendijkse waterhuishouding aan weerszijden van het Drontermeer/Vossemeer. Nadere beschouwing van effecten is dan niet noodzakelijk, tenzij de verdieping plaatsvindt op plekken waar de deklaag onder de waterbodem ontbreekt (en de tijdelijke effecten daardoor relatief groot zijn).

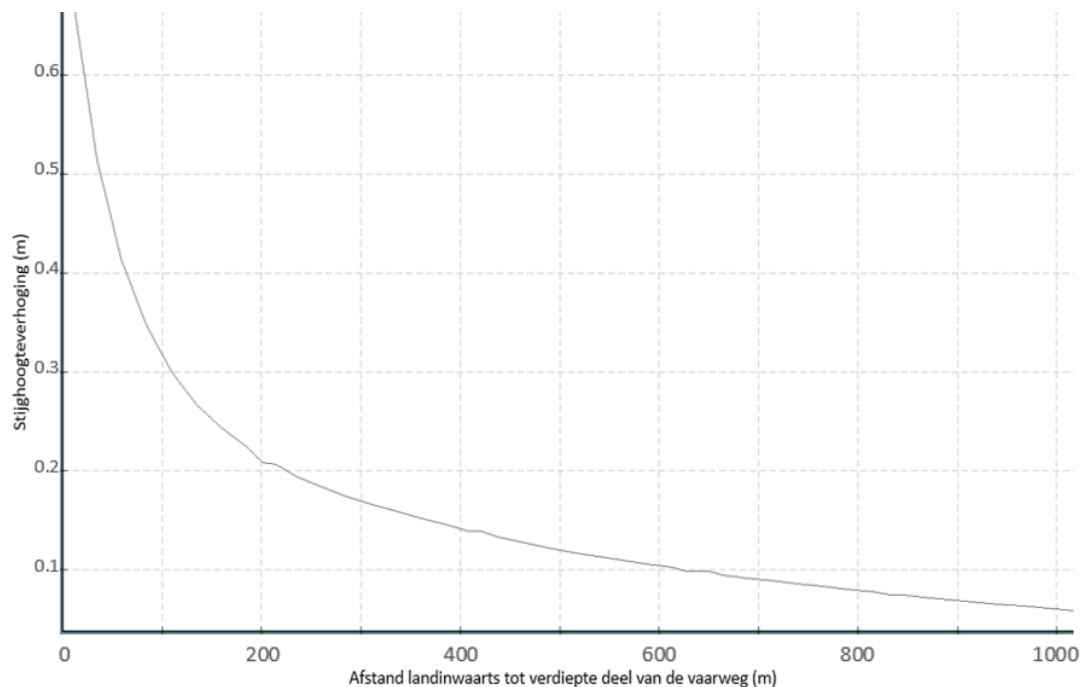


Indien naast de sliblaag ook een substantieel deel van een resterende deklaag wordt verwijderd, verdient nader onderzoek naar effecten op kwel/wegzijing aanbeveling. In dat geval moet worden beoordeeld of de dichtheid van de te plaatsen boringen voldoende is en of grondwatermodellering noodzakelijk is.

Potentiele hydrologische effecten

Maximale effecten op de waterhuishouding zullen optreden als momenteel sprake is van een dikke sliblaag op de waterbodem en sprake is van een relatief dikke deklaag die door de verdieping (vrijwel) volledig wordt verwijderd. Voor een indicatie van de maximaal te verwachte effecten is voor de huidige situatie uitgegaan van sliblaag met een weerstand van 300 dagen tegen infiltratie en een deklaagweerstand die enkele honderden dagen bedraagt. Voor de nieuwe situatie wordt (worst-case) uitgegaan van een verwaarloosbare weerstand van de sliblaag (1 dag) en de resterende deklaagweerstand (10 dagen).

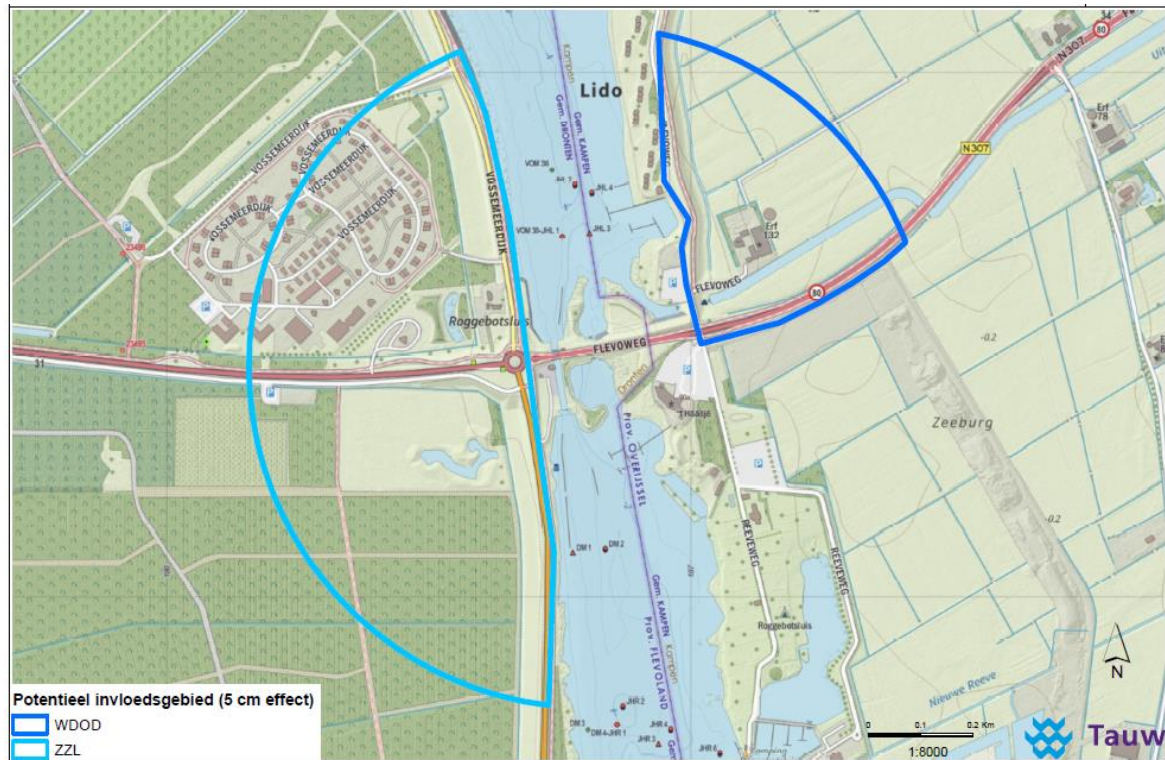
In figuur 7 is de berekende stijghoogteverhoging in het watervoerend pakket weergegeven als functie van de afstand tot de verdieping van de vaarweg. Uit de figuur blijkt dat de maximale verhoging van de stijghoogte van het grondwater onder het Drontermeer ruim een halve meter kan bedragen. De stijghoogteverhoging in het watervoerend pakket neemt af met toenemende afstand tot de vaarweg.



Figuur 7 Berekende stijghoogteverhoging door afname verticale weerstand

De verdieping kan dus binnendijks leiden tot stijghoogteverhoging van enkele decimeters in het watervoerend pakket. De stijghoogteverhoging zal leiden tot een afname van de wegzijing en

een toename van de afvoer via het binnendijkse watersysteem voor zover gelegen binnen de blauwe cirkel, weergegeven in figuur 8.



Figuur 8 Begrenzing potentieel binnendijks invloedsgebied (5 cm effect) na verdieping vaarweg

De grondwaterstandverhoging in de deklaag zal kleiner zijn dan de stijghoogteverhoging in het watervoerend pakket, afhankelijk van de plaatselijke weerstand van de deklaag en de intensiteit van ontwateringsmiddelen. Door de stijghoogteverhoging kan de wegzijging in het binnendijkse invloedsgebied afnemen met 0,1 tot 0,5 mm/dag, afhankelijk van afstand en deklaagweerstand. De gemiddelde toename van de gebiedsafvoer wordt conservatief geschat op 0,4 mm/dag (bij een gemiddelde binnendijkse stijghoogteverhoging van 0,15 m en een deklaagweerstand van 350-400 dagen). De maximaal te verwachten toename van de afvoer via het binnendijkse watersysteem bedraagt dan circa 0,05 l/s/ha, wat neerkomt op 200 m³/dag aan de westzijde (waterschap Zuiderzeeland) en 70 m³/dag aan de oostzijde (waterschap Drents Overijsselse Delta). De toename van de afvoer is beperkt, gelet op de afvoernorm voor landelijk gebied (1,5 l/s/ha) en de beperkte omvang van het invloedsgebied.

Naast toename van de gebiedsafvoer kan sprake zijn van stijging van de grondwaterstand in het invloedsgebied. De stijging van de grondwaterstand is enerzijds afhankelijk van de stijghoogteverhoging in het watervoerend pakket en anderzijds van de ruimtelijke variatie van de deklaagweerstand en ontwateringsmiddelen. De grondwaterstandsverhoging zal altijd kleiner zijn dan de stijghoogteverhoging in het watervoerend pakket. In algemene zin kan worden gesteld dat de grondwaterstandsverhoging het kleinst zal zijn bij een hoge deklaagweerstand en hoge



dichtheid van ontwateringsmiddelen. De te verwachten grondwaterstandsverhogingen kunnen ruimtelijk in beeld worden gebracht door middel van een grondwatermodellering.

Mogelijke gevolgen voor waterkwaliteit

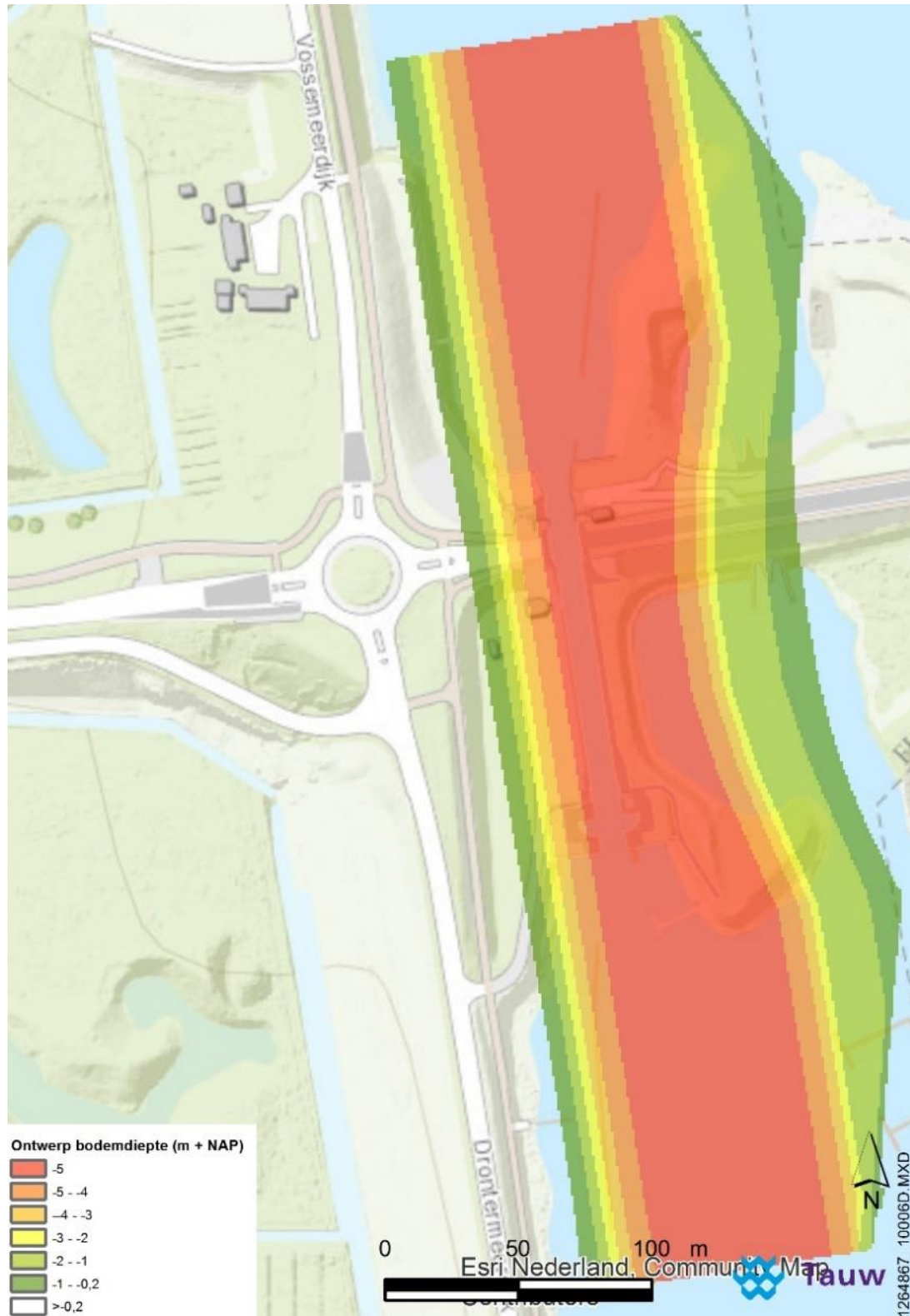
In het regionale watersysteem van Kampen (waterschap Drents Overijsselse Delta) is sprake van wegzijging. Er wordt geen significant effect verwacht op de oppervlaktewaterkwaliteit door verminderde wegzijging. Door de verminderde wegzijging zal weliswaar iets meer water oppervlakkig worden afgevoerd, maar dit beïnvloedt de waterkwaliteit naar verwachting niet.

Voor het regionale watersysteem van waterschap Zuiderzeeland ligt dat minder duidelijk. Een deel van het invloedsgebied staat onder invloed van wegzijging en een deel onder invloed van kwel. In de delen waar de wegzijging afneemt, wordt (net als in het beheergebied van af waterschap drechts overijsselse delta) geen significant effect verwacht. Echter, in de delen waar kwel toeneemt, kan dit tot een lokale verbetering of verslechtering van de oppervlaktewaterkwaliteit leiden. De kwaliteit van de huidige kwel in het invloedsgebied is van slechte tot zeer slechte kwaliteit (bron: Waterschap Zuiderzeeland, 2013. Waterkader voor ruimtelijke plannen). De eventuele extra belasting van het oppervlaktewatersysteem met ijzer en nutriënten heeft invloed op de waterkwaliteit en daarmee op organismen die in het watersysteem leven. Als verslechtering wordt geconstateerd bij monitoring dan zijn de effecten te mitigeren met maatregelen (zie paragraaf 3.3). De omvang van de effecten is op dit moment niet in te schatten als gevolg van het ontbreken van gedetailleerde berekeningen van gewijzigde kwel- en wegzijgingsfluxen. Vooralnog wordt uitgegaan van een neutraal effect van de kweltoename.

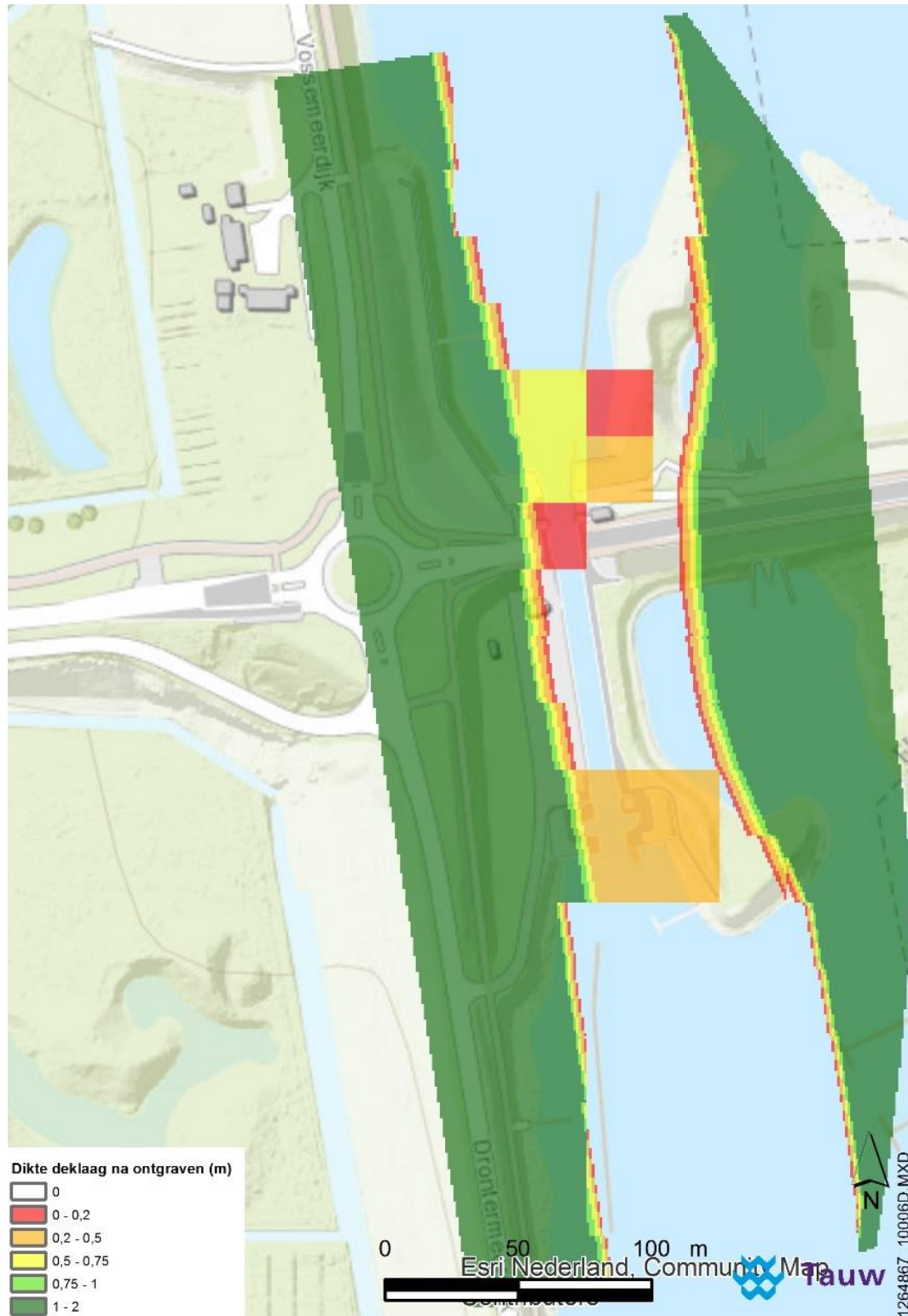
4.2 Indicatieve effecten op basis van natte referentie ontwerp

In voorgaande paragraaf zijn de te verwachten effecten beschreven indien de verdieping leidt tot volledige verwijdering van de deklaag onder de huidige waterbodem. Voor het referentieontwerp zal de deklaag echter ten dele worden verwijderd, waardoor de effecten kleiner zullen zijn.

In figuur 9 is de toekomstige bodemdiepte van het (verlengde) Vossemeer vastgesteld op basis van het natte referentie ontwerp. Door vergelijking van dit beeld met de diepteligging van de onderzijde van de deklaag is een ruimtelijk beeld gemaakt van de toekomstige dikte van slecht doorlatend materiaal (van de oorspronkelijke deklaag) onder de waterbodem. Dit beeld is weergegeven in figuur 10.



Figuur 9 Ontwerpdiepte vaargeul (m + NAP)



Figuur 10 Dikte deklaag gebaseerd op ontwerpdiepte vaargeul (m + NAP)



Vergelijking van de toekomstige situatie met de huidige situatie leidt tot inzicht in de volgende ruimtelijke aspecten:

1. Op welke plekken nieuw oppervlaktewater ontstaat
2. Op welke plekken slecht doorlatend materiaal van de deklaag (klei/veen) verwijderd wordt door verdieping van de vaarweg
3. Op welke plekken uitsluitend zandig materiaal verwijderd wordt door verdieping van de vaarweg
4. Op welke plekken de waterbodem hoger komt te liggen (verondieping)

Situatie onder punten 1 en 2 leiden tot een versterkte infiltratie vanuit het verlengde Vossemeer. Uitgangspunt is dat situaties 3 en 4 geen negatieve consequenties (lees: extra wegzijging) zullen hebben voor de waterhuishouding.

Om een indruk te krijgen van de omvang van zones met versterkte wegzijging, zijn binnen het projectgebied de oppervlaktes bepaald van zones waar:

- In de huidige situatie de deklaag onder de waterbodem ontbreekt
- Nieuw oppervlaktewater ontstaat;
- Slecht doorlatend materiaal onder de waterbodem voor minimaal 50 % wordt verwijderd.

Deze analyse leidt tot de volgende oppervlaktes:

Zone	Oppervlak (m ²)	Aandeel t.o.v. huidig wateroppervlak
Huidig wateroppervlak	53.041	100 %
Huidig wateroppervlak zonder deklaag	14.610	27 %
Nieuw oppervlaktewater	7.105	13 %
Oppervlak met <50 % resterende deklaag	15.706	30 %

Geconcludeerd kan worden dat bijna 1/3 van het huidige wateroppervlak al een minimale bodemweerstand heeft, en circa 1/3 van het oppervlak in de toekomst een sterk verlaagde weerstand krijgt. Daarnaast neemt het wateroppervlak toe met circa 13 %. Ook onder het nieuwe wateroppervlak bevindt zich weinig tot geen weerstand van de deklaag. Op basis van 'expert judgement' wordt verwacht dat het referentie ontwerp zal leiden tot tenminste 75 % van de stijghoogteverhogingen in het watervoerend pakket zoals weergegeven in figuur 7.

4.3 Mitigerende maatregelen

Zoals in voorgaande paragrafen is aangegeven, leidt de verdieping van de vaargeul tot enige toename van de binnendijkse gebiedsafvoer en stijging van grondwaterstanden. Indien deze effecten worden beoordeeld als onwenselijk, kunnen deze door middel van mitigerende maatregelen teniet worden gedaan. Mitigerende maatregelen kunnen bestaan uit:

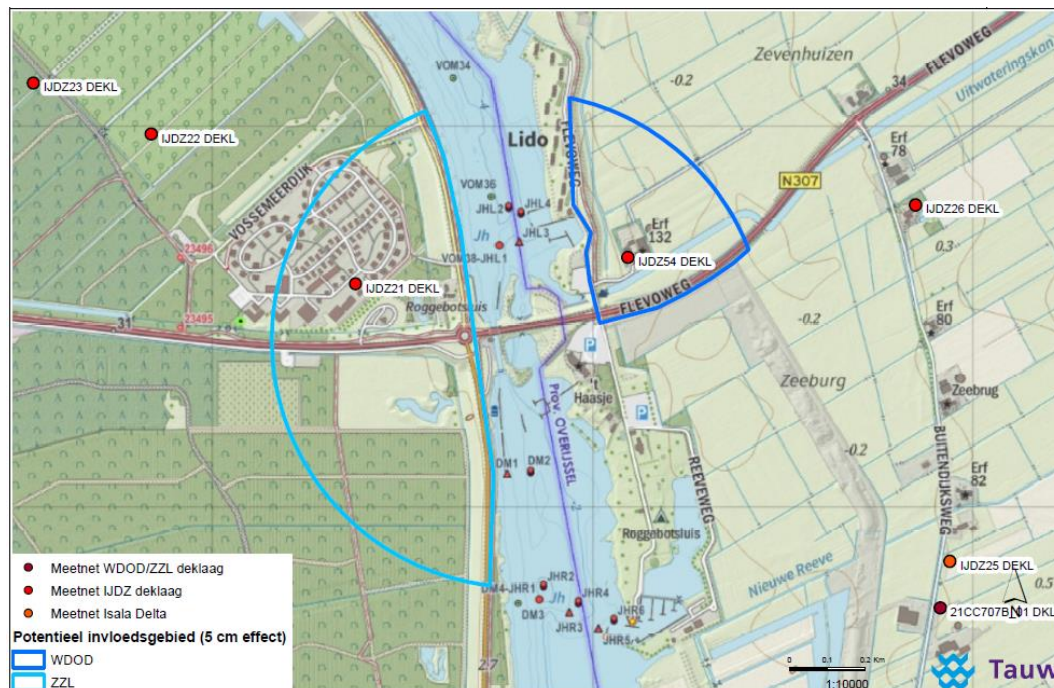
1. Aanleg van extra ontwateringsmiddelen op vernatte percelen.
2. Aanpassing van het binnendijkse watersysteem: Gedacht kan worden aan de aanleg van kwel sloten en/of plaatselijke verruiming van bestaande binnendijkse watergangen.
3. Afdichting van de waterbodem in het te verdiepen deel van de vaarweg

Met de laatstgenoemde mitigerende maatregel worden vernattende effecten bij de bron weggenomen, maar dient er voor te worden gewaakt dat dit niet omslaat in een verdrogend effect. Aangezien dit daarnaast ook de meest ingrijpende maatregel is (technisch lastig uitvoerbaar en kostbaar), ligt afdichten van de waterbodem als mitigerende maatregel niet direct voor de hand. Beide andere mitigerende maatregelen kunnen afzonderlijk of in combinatie worden toegepast, zijn lokaal effectief en in het algemeen goed uitvoerbaar. De uitvoerende aannemerscombinatie zal modelmatig moeten aantonen waar geohydrologische effecten daadwerkelijk zullen optreden en moeten onderbouwen welke mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn.

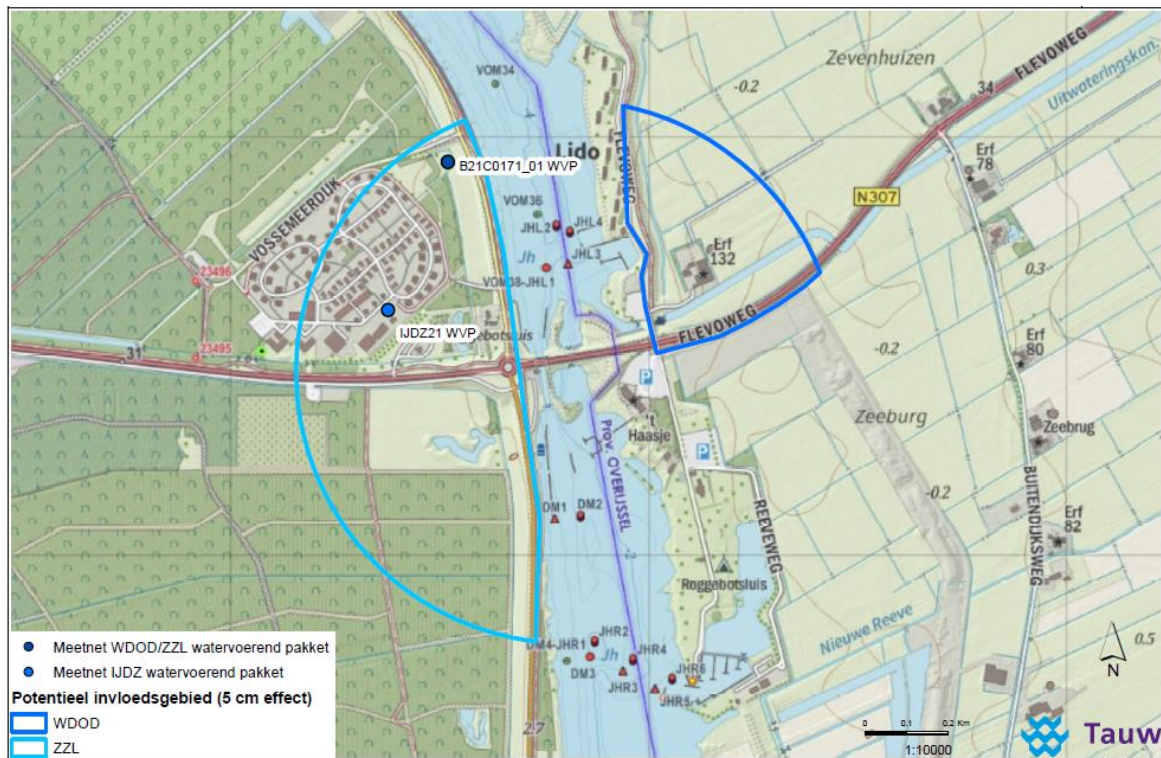
4.4 Grondwatermonitoring

Door middel van grondwater monitoring worden binnendijkse effecten op de grondwaterstand gecontroleerd en kan de effectiviteit van de mitigerende maatregelen worden vastgesteld. Hiervoor dienen in het invloedsgebied enkele peilbuizen te worden geplaatst. In de peilbuizen wordt het grondwaterstandsverloop voor en na de verdieping van de vaarweg geregistreerd door middel van drukopnemers (automatische loggers). Om de nulsituatie vast te stellen, is een meetreeks van liefst enkele jaren wenselijk. Het verdient daarom aanbeveling om de peilbuizen zo spoedig mogelijk te plaatsen. De peilbuizen dienen zowel in de deklaag (ondiep, circa 2 m –mv) als in het watervoerend pakket (tot circa 7 m –mv) te worden geplaatst. Opdrachtgever draagt zorg voor zo spoedig mogelijke inrichting van het meetnet en aanvang van de metingen.

In figuren 11 en 12 zijn de peilbuizen weergegeven die momenteel aanwezig zijn in de deklaag (ondiep) respectievelijk het watervoerend pakket. De peilbuizen met IJDZ codering behoren tot het meetnet van IJsseldelta-Zuid, dat wordt beheerd door Rijkswaterstaat.

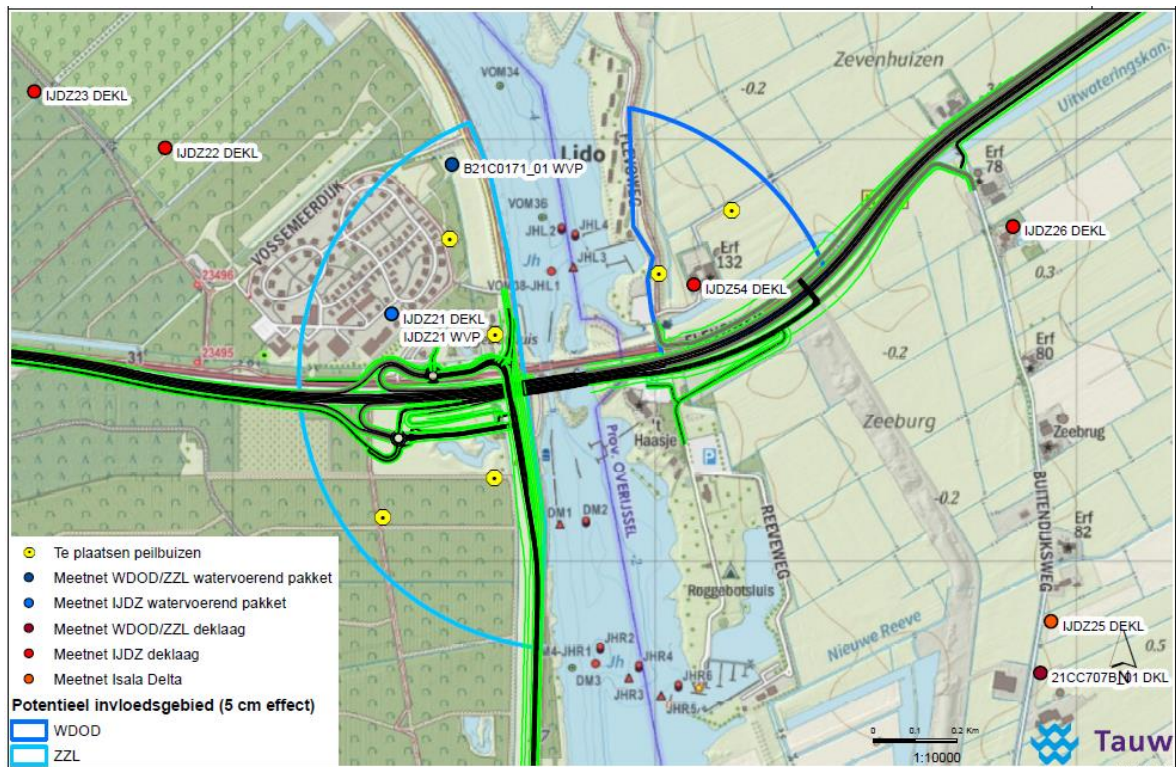


Figuur 11 Aanwezige peilbuizen in de deklaag



Figuur 12 Aanwezige peilbuizen in het watervoerend pakket

Het aantal aanwezige peilbuizen in het invloedsgebied is te klein om toekomstige effecten in beeld te brengen. Rekening houdend met de diverse functies in het invloedsgebied en het toekomstige tracé van de N307, wordt aanbevolen om op 6 locaties peilbuizen te plaatsen zoals aangegeven in figuur 13. Op elke peilbuislocatie wordt een peilbuis in zowel deklaag (2 m –mv) als watervoerend pakket (7 m –mv) geplaatst. De peilbuizen dienen op minimaal 25 m afstand van waterlopen geplaatst te worden.



Figuur 13 Aanwezige (rode en blauwe) en nog te plaatsen (gele) peilbuizen in het watervoerend pakket

4.5 Conclusies

Er worden geen geohydrologische effecten verwacht in relatie tot de aanleg van de N307. Bij amoveren van de Roggebot in den droge kunnen grote negatieve effecten naar de omgeving niet worden uitgesloten waarmee voor die uitvoeringsmethode een (op dit moment) niet vergunbare situatie ontstaat. Geohydrologische effecten bij de sloop van de Roggebotsluis worden niet verwacht bij uitvoering in den natte (met knijper).

Op grond van de uitgevoerde analyse kan worden gesteld dat door de verdieping van de vaarweg effecten te verwachten zijn op de wegzijging uit het verlengde Vossemeer, en daarmee op de binnendijkse waterhuishouding aan weerszijden van het projectgebied. Ter indicatie van effecten in het watervoerend pakket mag worden uitgegaan van een invloedsgebied van circa 600 m rond de verdieping van de waterweg. De stijghoogteverhoging in het watervoerend pakket zal op basis van de analyse maximaal 40 cm bedragen en leiden tot enige toename van de gebiedsafvoer uit deze zones (ordegrootte 0,05 l/s/ha). Daarnaast kan een lokale stijging van de grondwaterstand optreden. De grondwaterstandsverhoging is daarbij afhankelijk van de intensiteit van ontwateringsmiddelen en de weerstand van de deklaag, maar zal altijd kleiner zijn dan de stijghoogteverhoging in het watervoerend pakket.

Negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit zijn niet helemaal uit te sluiten op plekken waar kwel toeneemt in het beheergebied van waterschap Zuiderzeeland. De effecten op waterkwaliteit beperken zich daarbij tot de zone direct achter de dijk. Deze zone vormt een



minimaal onderdeel van de totale afwateringseenheid. Door verdunningseffecten in de afvoerroute worden de effecten op het watersysteem in dit stadium als neutraal ingeschat.

Ongewenste vernatting en effecten op de waterkwaliteit kunnen worden tegengegaan door het treffen van mitigerende maatregelen. De te verwachten geohydrologische effecten en effectiviteit van mitigerende maatregelen dienen door de uitvoerende aannemerscombinatie met behulp van een grondwatermodellering inzichtelijk te worden gemaakt.

Door plaatsen van een grondwater meetnet worden toekomstige grondwatereffecten beoordeeld. Hiervoor dienen op 6 locaties peilbuizen te worden geplaatst in de deklaag en het watervoerend pakket. Opdrachtgever draagt zorg voor zo spoedig mogelijke inrichting van het meetnet en aanvang van de metingen.