

Notitie / Memo

**HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning**

Aan: L. Husaarts, ingenieursbureau Gemeente Rotterdam (IGR)
Van: Patrick Kuilman
Datum: 12 januari 2017
Kopie: Erik van Leeuwen (RHDHV), Mariet Pors (IGR)
Ons kenmerk: T&PBF1678N001D0.1
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Review geotechnisch advies Tussenwater te Hoogvliet

1 Inleiding

De wijk Tussenwater in Hoogvliet is circa 20 jaar geleden gerealiseerd. Al snel na oplevering traden zettingsproblemen op in zowel het openbaar als het particulier gebied. Oorzaak van de zettingsproblemen is de gekozen wijze van partieel bouwrijp maken en de te korte consolidatietijd. In de loop der jaren zijn voor de zettingsproblemen meerdere geotechnische onderzoeken uitgevoerd en adviezen opgesteld. De zettingen hebben in de loop der jaren voor veel overlast, gevaarlijke situaties en ongelukken gezorgd voor de bewoners en bezoekers van de wijk, zowel in openbaar als in particulier gebied. Dit heeft ertoe geleid dat bewoners wantrouwen koesteren ten opzichte van de gemeente, die men verwijt het probleem te hebben veroorzaakt en niet in staat te zijn om dit op te lossen.

Een deel van de wijk is tussentijds in 2005 opgehoogd en een deel in 2010. Er zijn echter in de loop der tijd steeds opnieuw zettingsproblemen ontstaan. Gemeente Rotterdam heeft besloten om nu de zettingsproblematiek grootschalig aan te pakken waarbij zowel op openbaar als particulier gebied opgehoogd wordt en het riool hersteld wordt.

Door het ingenieursbureau van de gemeente Rotterdam is archiefonderzoek uitgevoerd, is aanvullend grondonderzoek verricht, is onderzoek verricht naar de staat van de riolering en is een zettingsprognose opgesteld waarbij enerzijds is gekeken naar de nog te verwachten restzetting indien in het openbaar gebied geen maatregelen worden genomen en anderzijds naar de te verwachten zetting indien wordt opgehoogd met zand, of in fase 4 en 5 met licht gewicht ophoogmateriaal. N.a.v. het onderzoek en de berekeningen zijn drie scenario's opgesteld waarvan kostenramingen zijn gemaakt. Op basis van het advies en de kostenramingen is besloten om aan het college voor te leggen om scenario 2 uit te voeren.

Vooruitlopend is aan RHDHV gevraagd om een review uit te voeren op de geotechnische advisering. Er dient geverifieerd te worden of met de beschreven maatregelen een situatie wordt gecreëerd waarbij de zetting voldoet aan de Rotterdamse norm van een maximaal toelaatbare zetting van 1 á 1,5 cm per jaar, de riolering ook voor langere tijd hersteld is en er geen risico meer is op het verdwijnen van grond vanuit openbaar terrein en de tuinen in de kruipruimtes.

2 Beoordeelde stukken

Voor de review zijn bij de uitvraag de volgende stukken aan RHDHV beschikbaar gesteld:

- begeleidende notitie bij: Advies aanpask zettingsproblematiek Tussenwater Hoogvliet d.d. 23-11-2016;
- Advies zettingsproblematiek Tussenwater Hoogvliet, versie 02 – definitief d.d. 23-11-2016;
- Tussenwater grondonderzoek, kenmerk 2016-051-A, versie 01 d.d. 18-11-2016;
- Tussenwater samenvatting oude rapportages, kenmerk 2016-051-B, versie 01 d.d. 18-11-2016;
- Tussenwater prognose zettingen, kenmerk 2016-051-C, versie 01 d.d. 21-11-2016;
- Raming Visiefase Tussenwater, status voorlopig d.d. 15-11-2016.

Op 5-1 is aanvullend een rioleringsonderzoek beschikbaar gesteld (kenmerk ROT20-000856 uitgevoerd door Van der Velden rioleringsbeheer). Daarnaast zijn op 6-1 twee overzichtstekeningen van het rioleringsstelsel ter beschikking gesteld waarop staat aangegeven:

- Putnummers;
- Hoogteligging put bij jaar van aanleg;
- Hoogteligging put bij inmeting in 2015;
- Diameter, materialisatie en jaar van aanleg rioolstreng;
- Resultaten van de visuele inspectie.

3 Werkwijze review

De review is in een aantal stappen uitgevoerd.

De eerste stap heeft bestaan uit het beoordelen van de stukken welke bij de uitvraag ter beschikking zijn gesteld. Op deze stukken zijn diverse kanttekeningen en vragen geplaatst. Zie bijlage 1 voor de stukken met opmerkingen.

De stukken zijn ter bespreking aan mevrouw M. Pors gemaild. Op 5-1 zijn op het kantoor van IGR met mevrouw Pors de opmerkingen en vragen doorgenomen, zodat de opmerkingen en vragen verduidelijkt konden worden en mevrouw Pors ook al vele vragen kon beantwoorden. Daarnaast heeft mevrouw Pors de berekeningen toegelicht en het gehanteerde rekenmodel Zetdyk laten zien. Zetdyk is een door IGR ontwikkeld rekenmodel om zettingsberekeningen uit te voeren.

In aanvulling op de bespreking is een locatiebezoek uitgevoerd om de situatie in Tussenwater in ogenschouw te nemen en om te verifiëren in hoeverre met de geadviseerde maatregelen behorend bij scenario 2 de zettingsproblematiek in de wijk verholpen wordt.

Daarnaast zijn ter indicatie een zettingsberekening uitgevoerd in het programma DSettlement om te verifiëren of de uitkomsten van de zettingsberekeningen zoals door IGR uitgevoerd in Zetdyk op hoofdlijnen overeenkomen met de uitkomsten van de zettingsberekeningen in DSettlement.

4 Conclusies review

Aan de hand van de geleverde stukken en het gesprek met mevrouw Pors is er een goed beeld over het gevolgde proces om tot het advies te komen en de wijze waarop het geotechnisch advies is opgesteld.

Voorafgaand aan het gesprek zijn de stukken doorgenomen en zijn hier diverse kanttekeningen en vragen bij geplaatst. Door de toelichting van mevrouw Pors konden vele vragen al beantwoord worden. Voor de volledigheid zijn de stukken met de kanttekeningen en vragen toch als bijlage aan deze review toegevoegd.

Naar aanleiding van de geleverde stukken, het gesprek met mevrouw Pors, het locatiebezoek en de uitgevoerde verificatieberekeningen wordt het volgende geconcludeerd:

- Het grondonderzoek bestaat uit archiefgegevens van gemeente Rotterdam aangevuld met enkele sonderingen op locaties waar geen onderzoek beschikbaar was en enkele boringen bij peilbuizen. Er is geen gebruik gemaakt van gegevens uit DinoLoket. Het grondonderzoek geeft een goed beeld van de oorspronkelijke bodemopbouw in de wijk. In DinoLoket was slechts zeer beperkt informatie beschikbaar. Deze informatie komt overeen met de gegevens die IGR al gebruikt heeft. Advies is wel om bij toekomstige projecten ook gegevens uit DinoLoket te raadplegen om het beeld over de bodemopbouw te complementeren en eventueel aanvullend onderzoek tot een minimum te kunnen beperken.
- Op de tekening met locaties grondonderzoek (figuur B.1 in rapport 2016-051-A) zijn de locaties van de aanvullend uitgevoerde sonderingen niet aangegeven.
- De zettingsberekeningen zelf, welke zijn uitgevoerd met Zetdyk, zijn correct uitgevoerd. De zettingsberekeningen zijn gefit door, uitgaande van een standaard bodemopbouw en parameters zoals vermeld in het geotechnisch advies tabel 3.1, te variëren in bodemopbouw (op basis van het grondonderzoek), de hoogte en duur van de in de bouwrijfphase gehanteerde voorbelasting en het al dan niet gefunctioneerd hebben van verticale drainage en de waterdoorlatendheid van de bodem. Er is een aanname gedaan van de opgetreden zettingen en daarmee samenhangend de dikte van te verwijderen grond of aan te brengen ophoogslag op verschillende tijdstippen (voorbelastingsfase, woonrijp maken, tussentijds ophogen en de huidige situatie). Deze aannames zijn in de berekeningen verwerkt en hieruit volgt een “passend model” waaruit aannames voor in het verleden opgetreden zettingen en aangebrachte ophoogslagen overeenkomen met berekende zettingen en aannames voor hoogteligging van de wegen sinds aanleg. Aan de hand van de in het rapport beschikbare informatie is in DSettlement een vergelijkbare zettingsberekening uitgevoerd en de resultaten komen in hoofdlijnen overeen met de berekeningsresultaten van IGR.
- Zoals hier boven vermeld zijn voor dit project de berekende zettingen gefit aan de in het verleden opgetreden zettingen om daarmee ook een goede prognose op te kunnen stellen van de nog te verwachten zettingen. Deze werkmethode kan als een zeer betrouwbare methode voor het prognosticeren van toekomstige zettingen worden beschouwd. Immers, in plaats van dat er alleen maar een model is waarmee toekomstige zettingen kunnen worden voorspeld, zijn er nu ook gegevens over het zettingsgedrag in het verleden. En hoe de grond zich in het verleden heeft gedragen geeft ook aan hoe de grond zich in de toekomst zal gedragen. Van in het verleden opgetreden zettingen is echter slechts beperkt informatie beschikbaar en die informatie is ook niet altijd helder, volledig en in overeenstemming met elkaar. Met name over de voorbelastingsfase is beperkt en dan ook nog tegenstrijdige informatie beschikbaar. Maar ook is onduidelijk hoeveel er tussentijds is opgehoogd (zo is onbekend tot welk peil er tussentijds is opgehoogd, of dat er

tussentijds een vaste laagdikte zand is aangebracht ongeacht de grootte van de zetting). Aangezien de berekeningen zijn gefit aan de opgetreden zettingen en de gefitte berekening weer is gehanteerd om een prognose te doen van de toekomstige zetting is het noodzakelijk dat er een goed beeld is van hoeveel zetting er in het verleden is opgetreden. Volgens mevrouw Pors konden in het verleden opgetreden zettingen enigszins gereconstrueerd worden aan de hand van archiefgegevens, de huidige hoogteligging van wegen en inschattingen over hoeveel tussentijds is opgehoogd. Daarnaast was voor een beperkt aantal locaties aan de hand van het uitgevoerde aanvullend onderzoek (sonderingen en boringen bij peilbuizen) bekend op welk niveau de topzandlaag nu ligt. Door vergelijking van het oorspronkelijke cunetniveau en de huidige ligging van de onderzijde van de topzandlaag is voor deze locaties dan ook bekend hoeveel zetting in totaal is opgetreden. Maar van deze informatie is maar beperkt gebruik gemaakt. In het geotechnisch advies wordt hier niet naar verwezen.

Aangezien dit zeer waardevolle informatie is, omdat dit een goed beeld geeft van hoeveel zetting er nu daadwerkelijk in totaal is opgetreden, wordt geadviseerd aanvullend handboringen uit te voeren. Zeker omdat de archiefinformatie over hoeveel zetting in het verleden is opgetreden en hoeveel er tussentijds is opgehoogt beperkt is, is informatie uit handboringen belangrijk. Handboringen dienen uitgevoerd te worden tot enkele meters onder maaiveld ter plaatse van de straten waar geen recent onderzoek beschikbaar is. De niveau's van de onderzijde van het zandpakket die volgen uit de handboringen en daarmee de opgetreden zettingen dienen vergeleken te worden met de berekende zettingen in de verschillende doorgerekende locaties. Dit is een betrekkelijk goedkope manier om extra informatie te verkrijgen en geeft snel een beeld in opgetreden zettingen en eventuele variaties. Zettingen dienen vergeleken te worden met de uitkomsten van de zettingsberekeningen om te checken of berekende zettingen tot op heden overeenkomen met opgetreden zettingen. Daarmee wordt dan ook getoetst dat de zettingsprognoses correct zijn.

- Om inzicht te verkrijgen in het zettingsverloop de afgelopen jaren en de huidige zettingssnelheid is gebruik gemaakt van satelliet radarmetingen in periode 2012-2014. Geadviseerd wordt om voor het zettingsverloop een aanzienlijk langere periode te beschouwen. Hoe langer de periode die wordt beschouwd, hoe kleiner de invloed van de meeton nauwkeurigheid. Beschouwen van een langere periode geeft dus een accurater beeld van de zettingssnelheid. Ter verduidelijking: indien er een zettingssnelheid is van 1 cm per jaar en de meeton nauwkeurigheid van de satellietradarmetingen is 1 cm, dan is er in een meetperiode van 2 jaar 2 cm zetting opgetreden en variëren meetresultaten door meeton nauwkeurigheid tussen 1 en 3 cm. Het lijkt dan of het verschil in zettingssnelheid tussen het éne en andere meetpunt een factor 3 kan zijn. Wanneer je een meetperiode van 10 jaar beschouwd, dan is er in die meetperiode 10 cm zetting en variëren meetresultaten door meeton nauwkeurigheid tussen 9 en 11 cm. Tussen het meetpunt met de minste zetting en het meetpunt met de meeste zetting zit dan slechts een factor 1,2. Uit het gesprek met mevrouw Pors bleek dat er gegevens zijn van voor 2012 (welliswaar met een lagere punt dichtheid) en dat ook gegevens van 2016 beschikbaar zijn. Het advies is dan ook om deze gegevens te gebruiken om een beter beeld te hebben van de zettingssnelheid de laatste jaren.
- In het geotechnisch advies is voor een aantal punten niet duidelijk welke uitgangspunten zijn gehanteerd of ontbreekt informatie. Geadviseerd wordt het advies op deze punten aan te vullen:
 - Bij de parameters is niet vermeld met welke waterdoorlatendheid is gerekend.
 - Bij de berekeningen is per fase aangegeven dat met voorbelasting is gerekend en met welke duur van voorbelasting. Maar is niet vermeld met welke grootte van voorbelasting is gerekend.

- Er is vermeld dat met verticale drainage is gerekend (deels werkend, deels slecht werkend) maar er is niet vermeld met welke installatiediepte is gerekend, met welke duur van de drainage en hoe in de berekeningen rekening is gehouden met (deels) werkende drainage.
 - Voor fase 1 en 2 noord staat in het advies dat rekening is gehouden met een tussentijdse ophoging in de periode 2008-2010 terwijl dit volgens rapport 2016-0510B januari 2011 moet zijn.
 - Voor fase 1 en 2 midden en zuid staat in het advies dat rekening is gehouden met een tussentijdse ophoging in de periode 2008-2010 terwijl dit volgens rapport 2016-0510B juli 2010 moet zijn.
 - Voor fase 4 en 5 is vermeld dat gerekend is met heraanleg in 2005-2008. Volgens rapport 2016-0510B moet dit 2005 zijn.
 - Er is gerekend met een oorspronkelijk aanlegpeil van NAP -1,30 meter terwijl onder 2.3 van het geotechnisch advies staat dat het aanlegpeil NAP -1,20 meter is.
 - Er is niet vermeld met welke aanleghoogte is gerekend bij het tussentijds ophogen en met welke aanleghoogte is gerekend uitgaande van heraanleg in 2017 (uit het gesprek bleek dat met een aanleghoogte van NAP -1,30 m was gerekend ter plaatse van de as van de weg)
 - Er is niet vermeld wat de grootte is van de zetting die tot nu toe is opgetreden en waaraan de zettingsberekening dus is gefit
 - Een bijlage met resultaten van de zettingsberekeningen ontbreekt.
- Volgens het geotechnisch advies is er in fase 4 ter hoogte van Platte Drogedijk 43/45 sprake van een plaatselijk slechte bodemopbouw en dient daar met Bims opgehoogd te worden. Uit de maaiveldhoogtemetingen en satelietmetingen (bijlagen 4 en 5 van rapport 2016-051-B) lijkt het gebied zich verder uit te strekken dan alleen voor Platte Drogedijk 43 en 45. Geadviseerd wordt nader te beschouwen over welk gedeelte Bims toegepast moeten worden en dit dan ook op een tekening aan te geven welke in het geotechnisch advies wordt opgenomen.
 - In het geotechnisch advies en het advies zettingsproblematiek is voor het opvullen van de kruipruimtes aangegeven dat deze met licht gewicht materiaal moeten worden opgevuld waarbij als opties zijn vermeld schuimbeton, argexkorrels, gewassen schelpen en lavakorrels/BIMS. Het toepassen van schuimbeton wordt afgeraden omdat bij toepassen van schuimbeton kabels en leidingen in de kruipruimtes niet meer bereikbaar zijn en doordat het schuimbeton als 1 blok nog wat zal gaan zakken en kabels en leidingen die in het schuimbeton zitten of eronder liggen mee naar beneden gedrukt zullen worden en bezwijken doordat ze in/onder het schuimbeton zitten niet meer flexibel zijn om zettingen te volgen. Verder wordt ter overweging meegegeven dat het opvullen van kruipruimtes met schelpen vaker gebeurd omdat schelpen een isolerende werking hebben en daarmee als vloerisolatie functioneren. Wellicht is het mogelijk om subsidies te verkrijgen indien schelpen als vloerisolatie worden aangebracht.
 - Het geotechnisch advies 2016-051-C, het advies zettingsproblematiek en de raming zijn niet altijd éénduidig. Voorbeelden zijn:
 - In het geotechnisch advies is zowel een berekening uitgevoerd met licht gewicht ophoogmateriaal Bims als EPS. In het advies zettingsproblematiek is aangegeven dat in de kostenraming is gerekend met 0,50 m EPS, maar in de kostenraming is uitgegaan van Bims
 - In het geotechnisch advies is aangegeven dat in een klein deel van fase 4 en in heel fase 5 EPS of Bims moeten worden toegepast, in de kostenraming is alleen voor fase 5 gerekend met Bims.
 - In het advies zettingsproblematiek is aangegeven dat 40 cm schuimbeton in de kruipruimtes moet worden toegepast, in de raming is 45 cm schuimbeton meegenomen.

- In het geotechnisch advies is aangegeven dat riolering in de brandgangen vervangen moet worden, in het advies wordt gesproken over ophogen riool, in de raming is niet vermeld hoe met dit onderdeel is omgegaan.
- Wat met name onduidelijk is, is hoe bepaald is op welke trajecten riool vervangen moet worden. De tekening in advies zettingsproblematiek lijkt niet in overeenstemming met het advies om te vervangen daar waar het riool beschadigd is of teveel gezakt is en/of onder een verkeerd afschot ligt. Er is onder andere aangegeven dat het riool moet worden vervangen waar deze in de huidige situatie 20 cm of meer is verzakt. Dit lijkt niet consequent doorgevoerd. Eerste voorbeeld de streng tussen put 2110677 en 2110678 in de Noordzijdsedijk, fase 1 midden. Put 2110667 is 30 cm gezakt, put 2110678 is 19 cm gezakt. Toch wordt dit stuk riool conform figuur 4 in het advies zettingsproblematiek niet vervangen. Tweede voorbeeld de streng tussen put 2110371 en 2110372 ter plaatse van fas 5, Nieuwe Wetering 93. Volgens tekening zijn deze putten 8 tot 18 cm gezakt. Volgens het geotechnisch advies is hier veel meer zetting opgetreden en moet opgehoogd worden met Bims. Volgens figuur 4 uit het advies zettingsproblematiek is de streng tussen deze twee putten het enige stukje in fase 5 dat niet vervangen hoeft te worden. Het lijkt dan ook onlogisch om alleen dit stukje streng niet te vervangen. Derde voorbeeld. De streng tussen put 2110680 en 2110696 wordt volgens figuur 4 in het advies zettingsproblematiek vervangen. Maar put 2110680 is 16 cm gezakt, put 2110696 is 12 cm verzakt. Er zijn geen bijzonderheden voor deze streng gezien bij de inspectie, het afschot van de streng is nog altijd onder de juiste richting. Waarom dient dit stuk riool dan wel vervangen te worden?
- Van de kostenraming is onduidelijk welke trajecten in de raming precies zijn meegenomen:
 - Er wordt onder 3.1 gesproken over “ter plaatse van de te vervangen elementenverharding in de openbare ruimte is een gemiddelde verhoging van 0,25 m aangehouden”. Onduidelijk is voor welke straten is gerekend met een verhoging;
 - Er wordt onder 3.2 aangegeven dat gerekend is met vervangen van het riool daar waar het 0,20 m of meer is gezakt en daar waar grote schadebeelden zijn geconstateerd. Onduidelijk is welke strengen hiermee bedoeld worden. Zijn dit de strengen die in figuur 4 van het advies zettingsproblematiek staan.

Geadviseerd wordt aan de raming een overzichtstekening toe te voegen waarop is aangegeven voor welke trajecten is gerekend met ophogen van de straten en vervangen van de riolering.

- Ervan uitgaande dat de in de berekeningen aangehouden zetting overeenkomt met de daadwerkelijk opgetreden zetting (te verifiëren met aanvullende handboringen) zal bij het niet verder aanvullen van de bestaande hoogte de komende 20 jaar circa 5 á 10 cm zetting optreden. Daarmee wordt ruimschoots voldaan aan de gestelde restzettingseis van 1 á 1,5 cm per jaar. Indien de straat wordt opgehoogd tot het ontwerppeil (in berekeningen is NAP -1,30 m aangehouden) met zand (fase 1, 2, 3 en grootste gedeelte fase 4) en Bims (fase 4 ,deel van Platte Drogedijk, en fase 5) dan treedt in de twintig jaar na het ophogen in totaal tot circa 20 cm zetting op. Ook hiermee wordt qua gemiddelde zetting per jaar voldaan aan de gestelde restzettingseis van 1 á 1,5 cm per jaar. Maar wat in het geotechnisch advies niet is vermeld maar wel rekening mee moet worden gehouden is dat door het ophogen van de 20 cm die in totaal te verwachten is, het grootste gedeelte al de eerste 2 á 3 jaar na ophogen zal optreden. In de eerste periode na het ophogen wordt dus niet voldaan aan de restzettingseis van 1 á 1,5 cm per jaar. In aanvulling daarop wordt ter overweging meegegeven om na te gaan in hoeverre het noodzakelijk is om de wegen op te hogen naar het ontwerppeil. Daar waar dit voor de dekking op de riolering niet noodzakelijk is (lijkt voor de gehele wijk te gelden met uitzondering van de noordoost- en zuidoosthoek van fase 5) wordt geadviseerd de wegen niet verder op te hogen (want dit initieert weer nieuwe extra zettingen) maar na het vervangen van de riolering de wegen weer aan te leggen op het huidige niveau.

- Volgens het advies wordt de verharding alleen opgehaald tot het ontwerppeil (NAP -1,30) daar waar riolering wordt vervangen Volgens figuur 4 in het advies zettingsproblematiek zijn er straten waar maar een klein of wat groter deel van het riool vervangen wordt. Geadviseerd wordt een éénduidige keuze te maken per straat en indien in een straat slechts een deel van het riool vervangen wordt, de straat dan in z'n geheel op te hogen of niet op te hogen. (uit het gesprek met mevrouw Pors bleek dat dit ook de bedoeling is, echter dit blijkt niet uit de stukken).
- Als laatste is nagegaan in hoeverre met de in de stukken voorgestelde maatregelen bij scenario 2 invulling wordt gegeven aan de door bewoners ondervonden problemen en geconstateerde zaken bij het locatiebezoek:
 - Slechte afwatering openbaar terrein-> wordt opgelost door herstellen gebreken riolering
 - Slechte afwatering brandgangen -> wordt opgelost door alle brandgangen inclusief daarin gelegen riolering op te halen / PVC-riolering te vervangen.
 - Verzakkingen in de brandgangen richting schuurtjes doordat zand wegloopt in holtes onder schuurtjes -> wordt opgelost door open ruimtes onder schuurtjes op te vullen
 - Forse verzakkingen langs de gevels doordat zand wegloopt in kruipruimtes -> wordt opgelost door kruipruimtes op te vullen
 - Algehele verzakkingen waardoor er hele grote afstappen zijn vanuit woning naar straat. Of garages die niet bruikbaar zijn want straat ervoor is teveel gezakt -> dit punt wordt met scenario 2 onvoldoende opgelost. Bij uitvoering van scenario 2 zijn er meerdere straten, voornamelijk in fase 1 en 2, die niet opgehoogd worden omdat daar de riolering niet opgehaald/vervangen hoeft te worden. Maar ook in die straten zijn er hele forse afstappen vanuit woningen naar de straat waargenomen. Voor het algehele beeld wordt geadviseerd om overal het trottoir op te halen (onder iets steiler afschot te leggen) zodat er in ieder geval weer sprake is van een acceptabele afstap vanuit de woningen naar straat. Al was het maar omdat je de komende 20 jaar nog altijd sprake is van 5 á 10 cm restzetting en de afstap dus steeds groter wordt. Zie onderstaande foto's als voorbeeld. De wegen en plantsoenen hoeven niet opgehoogd te worden, maar voor trottoirs die reiken tot de gevels (of bij hele ondiepe voortuinen) wordt dus geadviseerd deze tegen de gevel aan op te hogen.



Nieuwe Wetering (gelegen in fase 1)



Noordzijdsedijk (gelegen in fase 2)



Westzijdse pad (gelegen tussen fase 1 en 2)

Bijlage 1 – aangeleverde stukken met kanttekeningen/vragen/opmerkingen