



Gemeente Haarlem

Aanbevelingen herstelmaatregelen Waarderhaven te Haarlem

Documentnr. 1907201-R01 (Definitief) d.d. 30 oktober 2019

Opdrachtgever Gemeente Haarlem
Project **Aanbevelingen herstelmaatregelen Waarderhaven**
Projectnummer 19-072-01

Documentnummer 1907201-R01
Documentdatum 30 oktober 2019
Documentstatus Definitief
Documentversie 1.1

Aanbevelingen herstelmaatregelen Waarderhaven te Haarlem

Colofon

Opgesteld **Civilink Ingenieursbureau**

Drachmeweg 127
Postbus 299
2150 AG Nieuw-Vennep

T (0252) 680 280

Opsteller ing. P. Hermanns

Projectleider ing. N.S. Zijlstra

Opdrachtgever **Gemeente Haarlem**

Project **Aanbevelingen herstelmaatregelen Waarderhaven**

Projectnummer 19-072-01

Documentnummer 1907201-R01

Documentdatum 30 oktober 2019

Documentstatus Definitief

Documentversie 1.1

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Inventarisatie	2
2.1	Adviesrapport inventarisatie	2
2.2	Bevindingen nader onderzoek.....	2
2.3	Aanbevelingen.....	3
3	Uitspoeling en verzakking noordzijde Waarderhaven	4
3.1	Wateroverlast.....	4
3.2	Uitspoeling over de damwand	5
3.3	Uitspoeling door de damwand	6
3.4	Varianten kostenraming.....	6
4	Uitspoeling en verzakking zuidzijde Waarderhaven	10
4.1	Verzakkingen tuinen.....	10
4.2	Uitspoeling over de damwand	11
4.3	Uitspoeling door de damwand	11
4.4	Varianten kostenraming.....	11
5	Fenders	14
5.1	Vervangen fenders	14
6	Terugslagkleppen	15
6.1	Ontbreken terugslagkleppen.....	15
7	Samenvatting	16
7.1	Uitspoeling en verzakking noordzijde Waarderhaven.....	16
7.2	Uitspoeling en verzakking zuidzijde Waarderhaven.....	16
7.3	Fenders.....	16
7.4	Terugslagkleppen	16

Bijlage 1:	Inspectie Waarderhaven, met kenmerk INFR181009 R-01 d.d. 14 februari 2019
Bijlage 2:	Adviesrapport Waarderhaven, met kenmerk INFR181009-R-02 d.d. 19 maart 2019
Bijlage 3:	Memo herstel Waarderhaven, met kenmerk 1907201-M01 d.d. 20-09-2019
Bijlage 4:	Tekening resultaten inventarisatie, met kenmerk 1907201-T01 d.d. 20-09-2019
Bijlage 5:	Kostenramingen, met kenmerk 1907201-K01 d.d. 30-10-2019

1 Inleiding

De Waarderhaven in Haarlem is in 2015-2016 gerenoveerd en vergroot. Deze renovatie was nodig om de ruimte tussen de woonboten te vergroten en daarmee de brandveiligheid in de haven te verbeteren. De bestaande grotendeels houten beschoeiing is vervangen door een verankerde stalen damwand met stalen deksloof. Er zijn nieuwe steigers geplaatst en het gebied rondom de haven is opnieuw ingericht. Na de realisatie zijn afgelopen jaren echter diverse problemen ontstaan.

Iv-Infra heeft een inventarisatie uitgevoerd om de problemen in kaart te brengen. De resultaten zijn verwerkt in de rapporten met kenmerk INFR181009 R-01, d.d. 14 februari 2019 (Inspectie Waarderhaven) en kenmerk INFR181009-R-02, d.d. 19 maart 2019 (Adviesrapport Waarderhaven), zie bijlagen 1 en 2. In het adviesrapport wordt aanbevolen om nader onderzoek te doen naar de werking van het hemelwaterafvoerstelsel en de drainagevoorziening achter de damwand.

Op 10 en 11 september 2019 heeft Civilink Ingenieursbureau nader onderzoek uitgevoerd in de Waarderhaven. Dit onderzoek bestond uit het inmeten van de bestaande hemelwaterriolering en het graven van proefsleuven achter de damwand. In deze proefsleuven is gekeken naar de kwaliteit en de hoogteligging van de bestaande drainage. Naast deze werkzaamheden hebben veel gesprekken met de bewoners plaatsgevonden om een goed beeld te krijgen van de problematiek in de Waarderhaven. De resultaten van deze aanvullende inventarisatie zijn verwoord in hoofdstuk 2 van dit rapport.

2 Inventarisatie

2.1 Adviesrapport inventarisatie

In het adviesrapport van Iv-Infra met kenmerk INFR181009-R-02, d.d. 19 maart 2019 zijn de volgende aanbevelingen gedaan:

- Oplossen verzakkingen tuinen zuidzijde door ophogen en herstraten.
- Oplossen verzakking en uitspoeling door plaatsen betonbanden langs damwand.
- Op hoogte brengen fenders woonboten 47 en 48.
- Oplossen wateroverlast in nutskasten en watermeterputten bij woonboten 4, 5, 9 en 27 door het ophogen van nutskasten en watermeterputten.
- Uitvoeren nader onderzoek hemelwaterafvoerstelsel en drainagevoorziening achter de damwand.

2.2 Bevindingen nader onderzoek

De bevindingen uit het genoemde nader onderzoek dat heeft plaatsgevonden op 10 en 11 september 2019 zijn verwerkt in een memo met kenmerk 1907201-M01, d.d. 20 september 2019 en op tekening 1907201-T01, d.d. 20 september 2019, zie bijlagen 3 en 4. Hieronder een opsomming van de belangrijkste bevindingen.

2.2.1 Graven proefsleuven

Er zijn proefsleuven gegraven in de tuinen van woonboten 4, 6 en 21 en bij de uitstroomleiding tussen woonboten 27 en 28. Deze zijn gegraven om de locatie, diepteligging en kwaliteit van de drainage te meten en beoordelen. Tijdens het graven is echter geen drainage gevonden. Vervolgens is op diverse hoeken achter de damwand gezocht naar drainputten. Ook deze putten zijn niet gevonden. Verschillende bewoners gaven bij navraag aan tijdens de aanleg geen drainleidingen gezien te hebben. Hiermee kan worden geconcludeerd dat de drainage, in tegenstelling tot wat op de revisietekening staat, niet is aangebracht.

In de gegraven proefsleuven is beoordeeld dat de kabels en leidingen in de tuinen voldoende lengte hebben om de verzakkingen in de tuinen op te vangen.

2.2.2 Meetwerkzaamheden

Er zijn diverse meetwerkzaamheden uitgevoerd, waaronder:

- Bestaande hemelwaterriool aan noordzijde Waarderhaven.
- Bestaande voetpaden tussen rijweg en steiger aan noordzijde Waarderhaven.
- Hoogtes van diverse fenders aan noordzijde Waarderhaven.

De resultaten zijn verwerkt op tekening 1907201-T01 d.d. 20 september 2019.

2.2.3 Gesprekken met bewoners

Uit de gesprekken met de bewoners zijn diverse problemen naar voren gekomen. Deze waren deels al bekend door de eerdere inventarisatie, maar ook nieuwe problemen zijn aan het licht gekomen. De belangrijkste door de bewoners aangegeven problemen zijn:

- Verzakkingen van tuinen aan de zuidzijde van de Waarderhaven.
- Uitspoeling van zand over de damwand en door de sloten van de damwand.
- Wateroverlast in watermeterputten en nutskasten aan noordzijde van de Waarderhaven.
- Fenders zitten te laag. Bij regenval stijgt het waterpeil.
- Terugslagklep ontbreekt in vuilwaterriool.

2.3 Aanbevelingen

Wij hebben een aantal aanbevelingen gedaan om de belangrijkste problemen in de Waarderhaven te verhelpen. Deze aanbevelingen zijn verwerkt in een memo met kenmerk 1907201-M01, d.d. 20 september 2019. De bevindingen en aanbevelingen uit deze memo zijn tijdens het overleg bij de gemeente Haarlem d.d. 26 september 2019 in projectteam besproken.

In dit overleg is afgesproken dat Civilink Ingenieursbureau een kostenraming opstelt voor oplossingen van de volgende problemen:

- Uitspoeling van zand over de damwand.
- Uitspoeling van zand door de sloten van de damwand.
- Verzakking tuinen aan zuidzijde Waarderhaven.
- Vervangen van fenders door hogere variant.
- Plaatsen terugslagklep in vuilwaterriool.

De in de memo genoemde aanbevelingen zijn in de volgende hoofdstukken verder uitgewerkt. Hierbij is de Waarderhaven verdeeld in twee gebieden, de noordzijde en de zuidzijde en per hoofdstuk is een advisering voor de uit te voeren werkzaamheden aangegeven.

Hoofdstuk 3: Uitspoeling en verzakking noordzijde Waarderhaven

Hoofdstuk 4: Uitspoeling en verzakking zuidzijde Waarderhaven

Hoofdstuk 5: Fenders

Hoofdstuk 6: Terugslagkleppen

3 Uitspoeling en verzakking noordzijde Waarderhaven

3.1 Wateroverlast

3.1.1 Het probleem

Aan de noordzijde van de Waarderhaven lopen veel watermeterputten en nutskasten als het regent vol water.

3.1.2 De reden

Na het inmeten van de voetpaden tussen de rijweg en de steigers blijken de watermeterputten en nutskasten op dezelfde hoogte te liggen als de bovenzijde van de steiger. Hierdoor ligt het straatwerk tussen de watermeterputten en nutskasten vlak, het regenwater kan daardoor niet goed afstromen richting de Waarderhaven, zie foto 1.



Foto 1: voetpad tussen rijweg en steiger.

Tijdens het nader onderzoek, zie 2.2.1, is geconstateerd dat er waarschijnlijk geen drainage is aangebracht achter de damwand. Het (grond)water wat vanaf de rijweg naar de Waarderhaven wil afstromen kan niet door de stalen damwand. Het grondwater blijft achter de damwand en gaat door de aanvoer van meer (grond)water stijgen waardoor water in de watermeterput en de nutskasten komt te staan. Enige tijd na het stoppen van de regenval zal het (grond)waterpeil achter de damwand weer zijn gezakt.

3.1.3 De aanbeveling

Leg een drainleiding achter de damwand, of als alternatief onder het voetpad langs de rijweg, en onder het voetpad tussen rijweg en steigers. Het grondwaterpeil achter de damwand wordt hierdoor beter gereguleerd. Het overtollige water wordt door de drainage makkelijker afgevoerd. Het (grond)waterpeil zal hierdoor minder hoog oplopen en de nutskasten en watermeterputten blijven daardoor droog.

3.2 Uitspoeling over de damwand

3.2.1 Het probleem

Aan de noordzijde van de Waarderhaven is veel last van uitspoeling over de damwand. Dit heeft te maken met de constructie van de stalen damwand, de hoogte van de steiger en de inrichting van de tuinen.

3.2.2 De reden

De damwand is niet recht afgebrand voordat de deksloof werd aangebracht. Hierdoor zijn ruimtes ontstaan tussen de damwand en de deksloof.

De steigers liggen op de damwand. De steigers zijn circa 20 centimeter hoog. De verharding/tuinen zijn daarom 20 centimeter hoger aangebracht dan de bovenzijde van de damwand. Er is geen goede opsluiting aangebracht waardoor zand uitspoelt over de damwand en verharding verzakt, zie foto's 2 en 3.



Foto 2: steiger ligt op damwand, straatwerk is niet goed opgesloten waardoor zand uitspoelt.



Foto 3: verzakking straatwerk door uitspoeling.

3.2.3 De aanbeveling

Breng een hoge opsluitband 150x400mm aan langs de damwand. Deze opsluitband ook aanbrengen rondom het uiteinde van de steiger. Deze opsluitband aan de bovenzijde 20 centimeter boven deksloof aanbrengen. Sluit de verharding van de tuinen weer aan op de nieuwe opsluitband over een breedte van 2 meter.

3.3 Uitspoeling door de damwand

3.3.1 Het probleem

De bewoners geven aan dat ze bij regenval waterstroompjes met zand door de sloten van de damwand zien komen. Dit is tijdens de inventarisatie niet geconstateerd. Dat komt mogelijk omdat tijdens de inventarisatie en de dagen vooruitlopend op de inventarisatie droge weersomstandigheden waren.

3.3.2 De reden

Het kan zijn dat niet alle sloten van de damwanden goed afsluiten.

3.3.3 De aanbeveling

Plaats een gronddicht doek achter de damwand. Het water kan er nog doorheen, maar het zand spoelt niet uit.

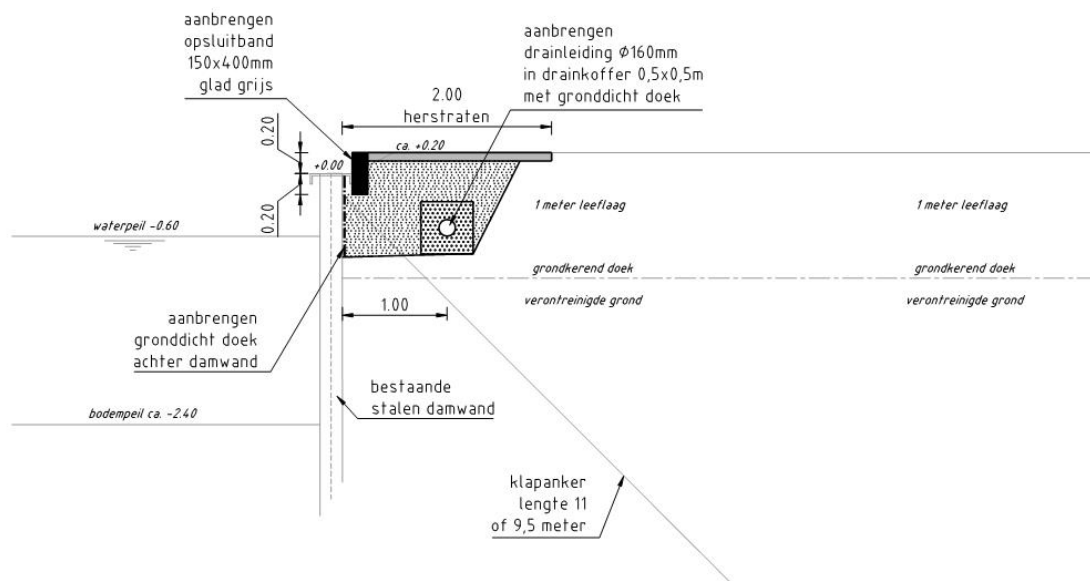
3.4 Varianten kostenraming

We hebben in de kostenraming twee varianten beschouwd. Een drainleiding achter de damwand en een drainleiding onder het voetpad langs de rijweg.

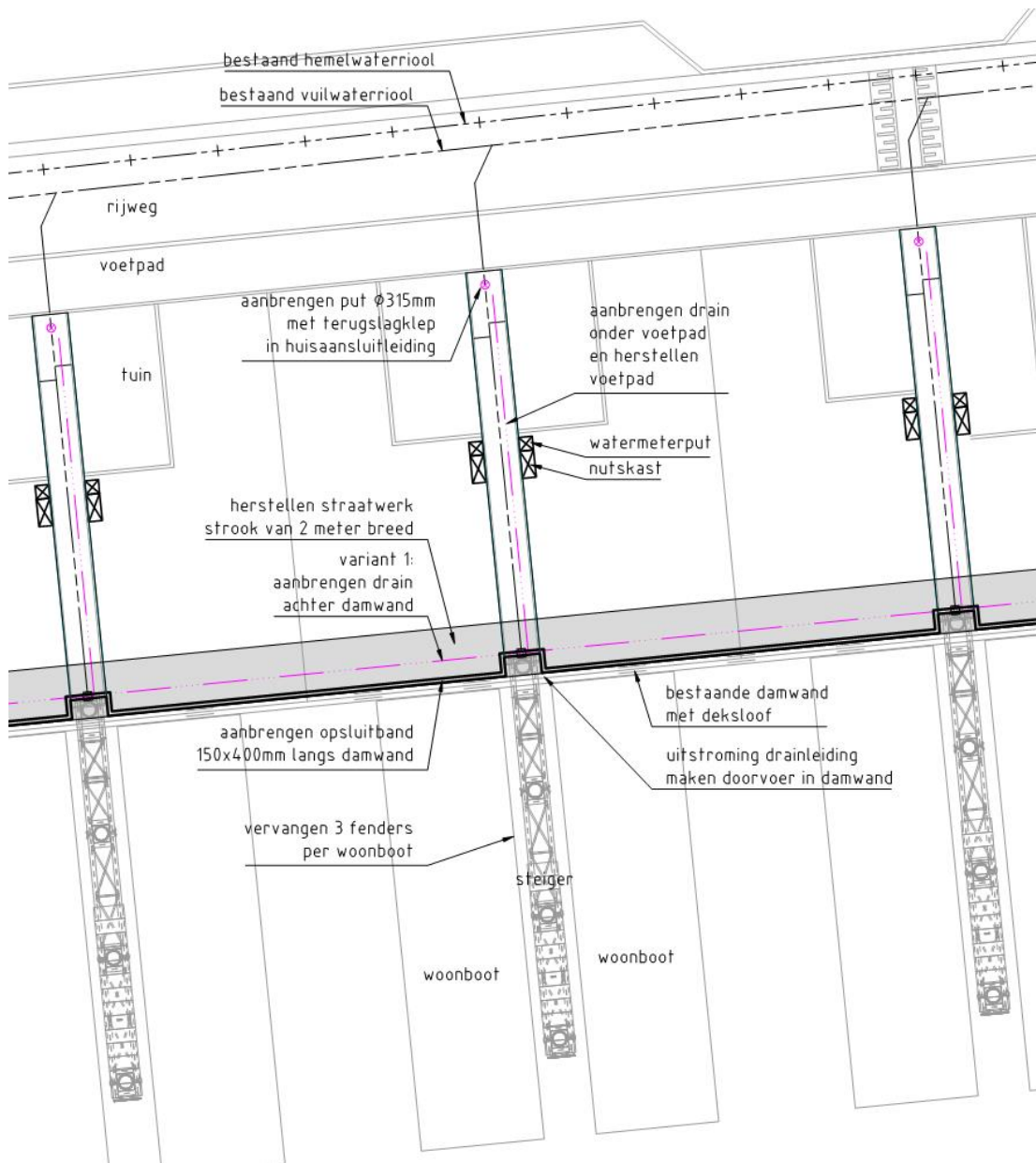
3.4.1 Variant 1 – drainleiding achter damwand

Graaf een sleuf achter de damwand en plaats een drainleiding en een gronddicht doek achter de damwand. Plaats na het weer aanvullen van de sleuf een opsluitband tegen de deksloof achter de damwand. Vervolgens de tuinen over een breedte van 2 meter weer herstraten, zie figuur 1.

Leg naast een drainleiding achter de damwand ook een drainleiding onder het voetpad tussen de rijweg en de steiger, zie figuur 1 en 2.



Figuur 1: doorsnede variant 1 noordzijde Waarderhaven.



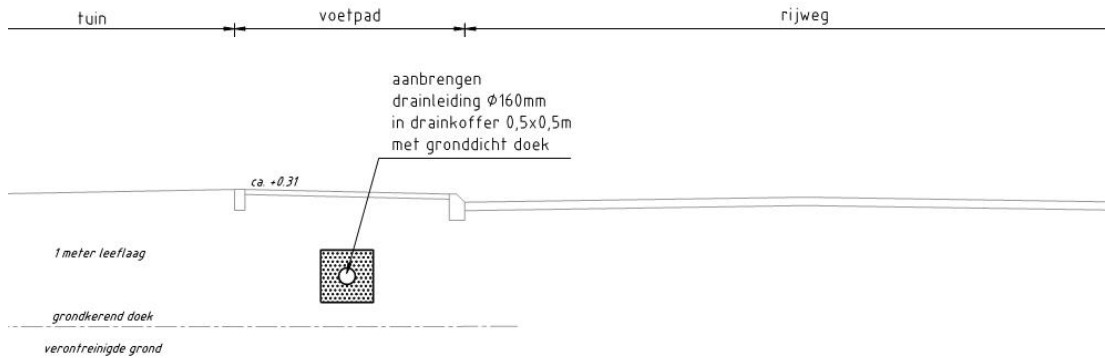
Figuur 2: situatie variant 1 noordzijde Waarderhaven.

3.4.2 Variant 2 – drainleiding onder voetpad

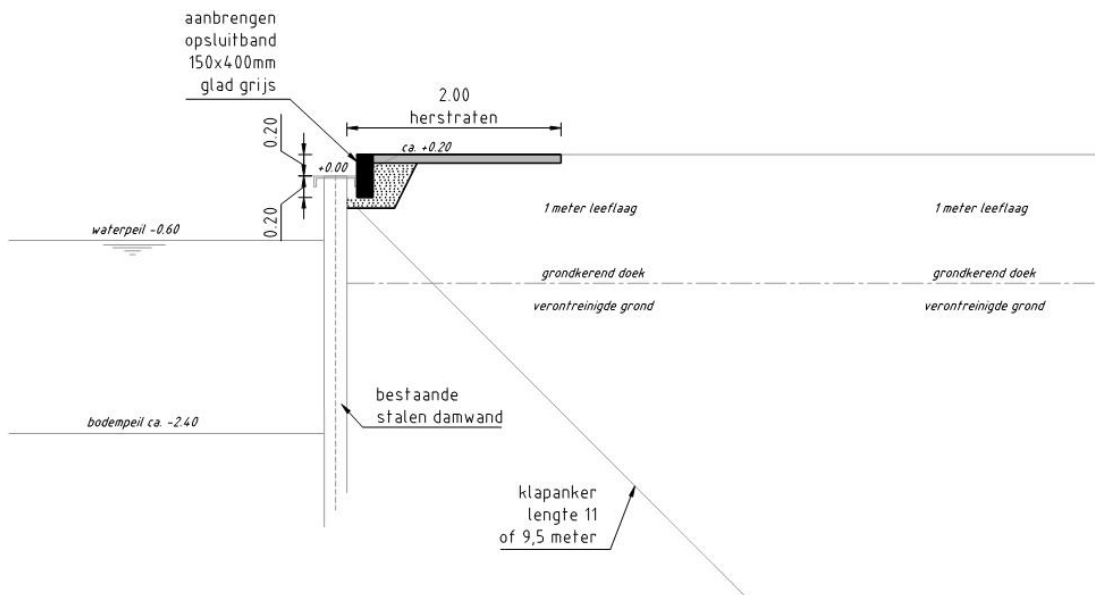
In plaats van een drainleiding achter de damwand wordt in variant 2 een drainleiding onder het voetpad langs de rijweg aangelegd. Ook wordt een drainleiding gelegd tussen rijweg en steiger, zie figuur 5.

Voordeel is dat minder in de tuinen gegraven hoeft te worden. Nadeel is dat het gronddichte doek achter de damwand in deze variant niet aangebracht wordt. Met proefsleuven controleren of er ruimte zit tussen de bestaande kabels en leidingen onder het voetpad, om de drainleiding aan te brengen.

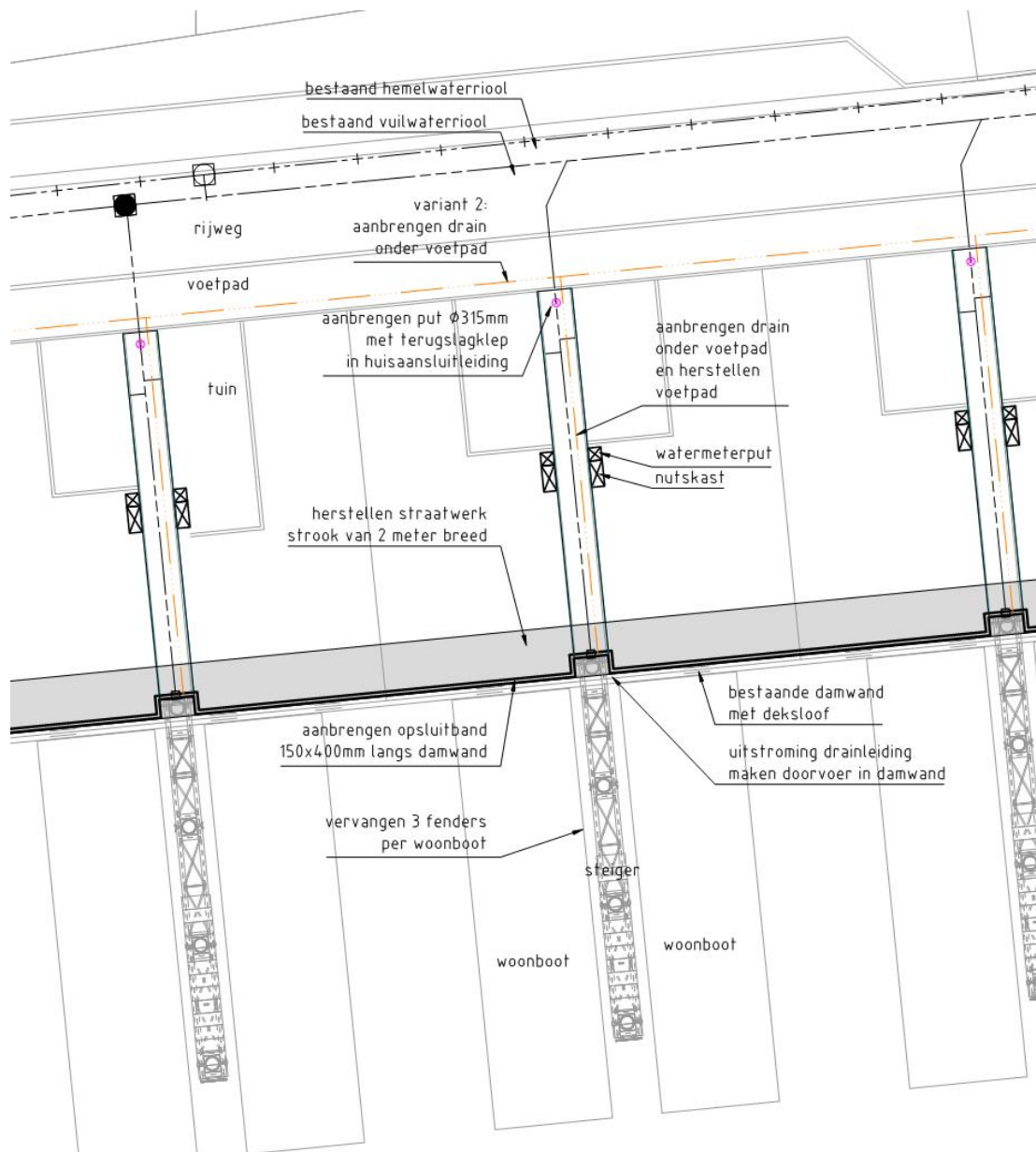
Naast de drainleiding wordt de opsluitband tegen de deksloof achter de damwand geplaatst en worden de tuinen over een breedte van 2 meter herstraat, zie figuur 3 en 4.



Figuur 3: doorsnede variant 2 noordzijde Waarderhaven ter plaatse van het voetpad. Locatie drainage afhankelijk van ligging bestaande kabels en leidingen.



Figuur 4: doorsnede variant 2 noordzijde Waarderhaven ter plaatse van de damwand.



Figuur 5: situatie variant 2 noordzijde Waarderhaven.

3.4.3 Kosten variant 1 en 2

Er is nagenoeg geen verschil in kosten tussen variant 1 en 2. Omdat de kosten nagenoeg gelijk zijn adviseren wij variant 1. Wij adviseren deze variant omdat een drainleiding achter de damwand betere resultaten gaat opleveren dan een drainleiding onder het voetpad langs de rijweg. Daarnaast is niet zeker of voldoende ruimte onder het voetpad langs de rijweg aanwezig is, door de ligging van bestaande kabels en leidingen, om de drainleiding aan te leggen.

4 Uitspoeling en verzakking zuidzijde Waarderhaven

4.1 Verzakkingen tuinen

4.1.1 Het probleem

Aan de zuidzijde van de Waarderhaven zijn grote verzakkingen te zien waar de tuinen zijn vergroot en een deel van de oude haven is gedempt. De tuinen zijn zo'n 20 tot 25 centimeter gezakt, zie foto 4.



Foto 4: verzakking straatwerk door zetting van de ondergrond.

4.1.2 De reden

In het adviesrapport van Iv-Infra, met kenmerk INFR181009-R-02, d.d. 19 maart 2019 is aangegeven dat dit voornamelijk komt door de aanwezige veenlaag onder de havenbodem. Er is een zettingsberekening gemaakt waaruit blijkt dat na 30 jaar de verwachte zetting 48 centimeter bedraagt. Volgens deze berekening zou de zetting op dit moment 37 centimeter moeten bedragen. De praktijk laat zettingen zien van 20 à 25 centimeter. Dit verschil wordt door Iv-Infra verklaard door onzekerheid over de bodemopbouw en gebruikte aanvulgrond. Iv-Infra merkt op dat de tuinen ten gevolge van kruipen van de veenlaag nooit geheel zettingsvrij zullen worden.

Een deel van de oeverbescherming van de oude haven bestond uit een stalen damwand. De oude houten oeverbescherming is verwijderd, maar de stalen damwand is blijven staan. De nieuwe stalen damwand is voor de oude stalen damwand geplaatst waardoor een 'badkuip' is ontstaan. Tussen de oude en de nieuwe damwand zit het grondwater opgesloten. Door het vermoedelijk ontbreken van een drainleiding achter de nieuwe damwand, zie 2.2.1, kan het grondwater niet goed wegstromen. Hierdoor ligt de verharding op een weinig draagkrachtige waterverzadigde ondergrond wat ook zettingen kan veroorzaken.

4.1.3 De aanbeveling

Leg een drainleiding achter de nieuwe damwand. De grondwaterstand wordt hierdoor beter gereguleerd. Vervolgens zijn er twee mogelijkheden om de tuinen weer op orde te brengen:

- 1) Ophogen van de tuinen met nieuw zand tot de oorspronkelijke hoogte (0,20+NAP) en opnieuw aanbrengen van de bestrating. Door het gewicht van het zand en de bestrating zullen de tuinen echter weer gaan zakken. Na 2 à 3 jaar moeten de tuinen weer op hoogte gebracht worden. Daarna is de verwachting dat de ergste zettingen zijn geweest.
- 2) Aanbrengen van een laag lichtgewicht EPS (piepschuim) en opnieuw aanbrengen van de bestrating. Het EPS is veel lichter dan zand en zal daardoor minder gaan zakken. Het is echter niet uit te sluiten dat nog enige zetting plaats gaat vinden.

Opgemerkt wordt dat in beide varianten de tuinen ten gevolge van kruipen van de veenlaag nooit geheel zettingsvrij zullen worden.

4.2 Uitspoeling over de damwand

4.2.1 Het probleem

Aan de noordzijde van de Waarderhaven is veel last van uitspoeling over de damwand. Dit heeft te maken met de constructie van de stalen damwand, de hoogte van de steiger en de inrichting van de tuinen.

4.2.2 De reden

De damwand is niet recht afgebrand voordat de deksloof werd aangebracht. Hierdoor zijn ruimtes ontstaan tussen de damwand en de deksloof.

De steigers liggen op de damwand. De steigers zijn circa 20 centimeter hoog. De verharding/tuinen zijn daarom 20 centimeter hoger aangebracht dan de bovenzijde van de damwand. Er is geen goede opsluiting aangebracht waardoor zand uitspoelt over de damwand en verharding verzakt, zie foto's 2 en 3.

4.2.3 De aanbeveling

Breng een hoge opsluitband 150x400mm aan langs de damwand. Deze opsluitband ook aanbrengen rondom het uiteinde van de steiger. Deze opsluitband aan de bovenzijde 20 centimeter boven deksloof aanbrengen. Sluit de verharding van de tuinen weer aan op de nieuwe opsluitband over een breedte van 2 meter.

4.3 Uitspoeling door de damwand

4.3.1 Het probleem

De bewoners geven aan dat ze bij regenval waterstroompjes met zand door de sloten van de damwand zien komen. Het is tijdens de inventarisatie niet geconstateerd. Dat komt mogelijk omdat tijdens de inventarisatie en de dagen vooruitlopend op de inventarisatie droge weersomstandigheden waren.

4.3.2 De reden

Het kan zijn dat niet alle sloten van de damwanden goed afsluiten.

4.3.3 De aanbeveling

Plaats een gronddicht doek achter de damwand. Het water kan door het gronddichte doek, maar het zand spoelt niet uit.

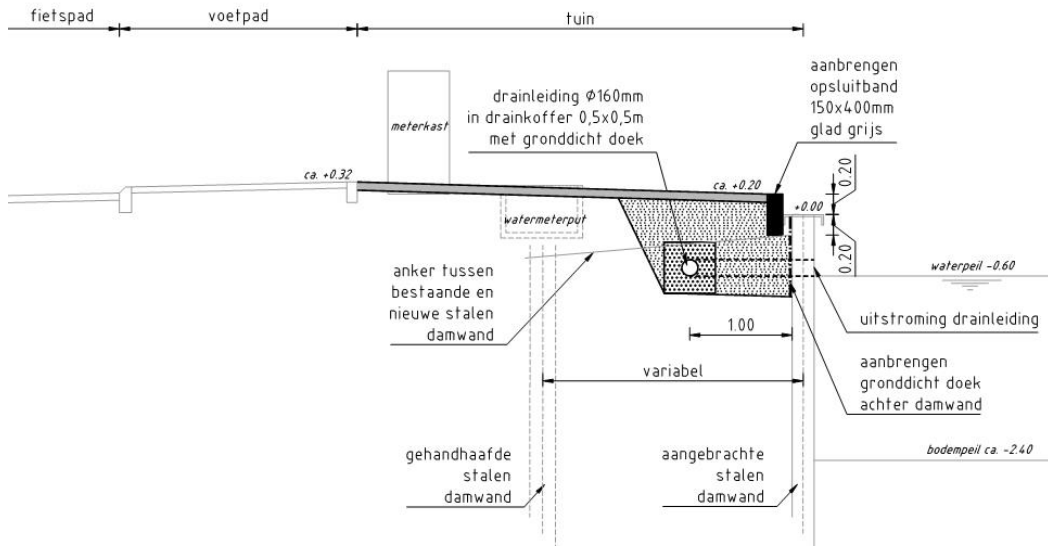
4.4 Varianten kostenraming

We hebben in de kostenraming twee varianten beschouwd. Het verschil tussen de twee varianten betreft het materiaal waarmee de tuinen worden opgehoogd.

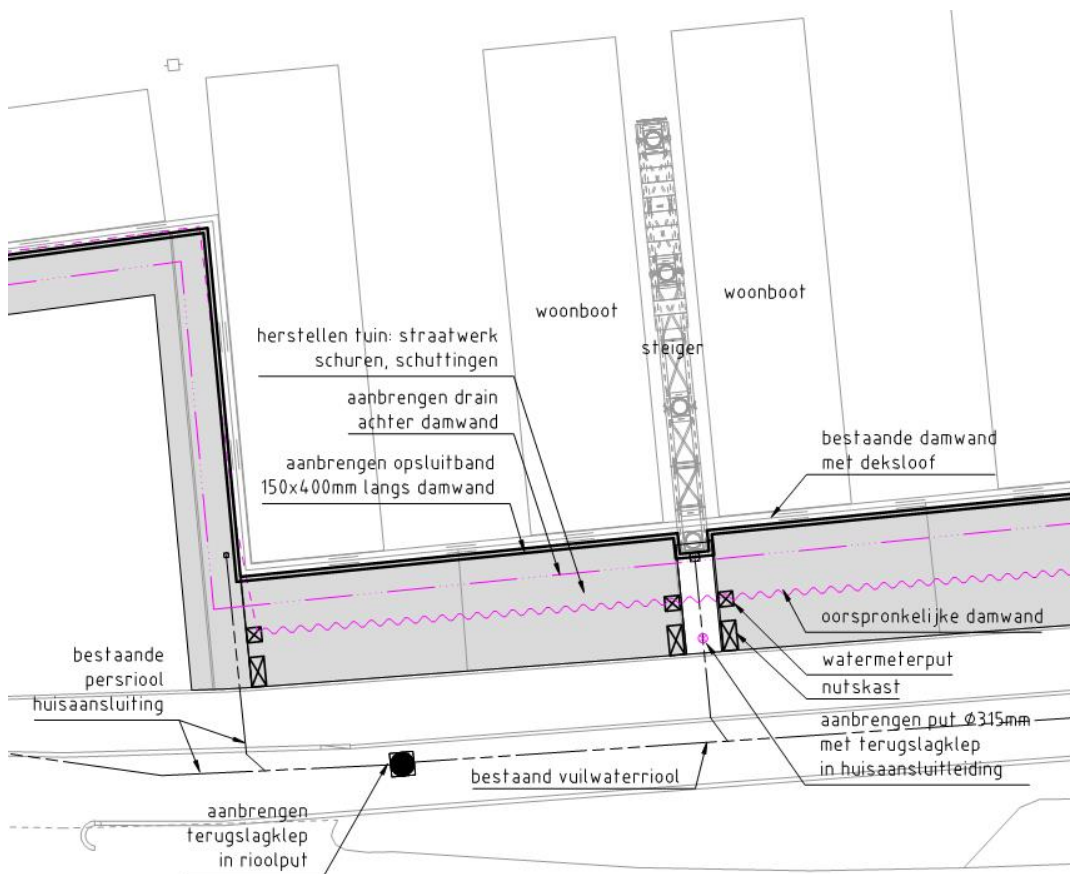
4.4.1 Variant 1 – ophogen tuin met zand

In deze variant wordt de tuin opgehoogd met zand. Dit gaat waarschijnlijk weer zorgen voor zetting in de tuinen. In de kostenraming is daarom een tweede ronde ophogen van de tuinen meegenomen.

Leg naast het ophogen van de tuinen een drainleiding aan en plaats een gronddicht doek achter de nieuwe damwand. Plaats na het aanvullen van de sleuf en ophogen van de tuinen een opsluitband tegen de deksloof achter de damwand. Vervolgens de gehele tuinen herstellen, herstellen van verharding, watermeterput, schuren, schuttingen. Zie figuur 6 en 7.



Figuur 6: doorsnede variant 1 zuidzijde Waarderhaven.

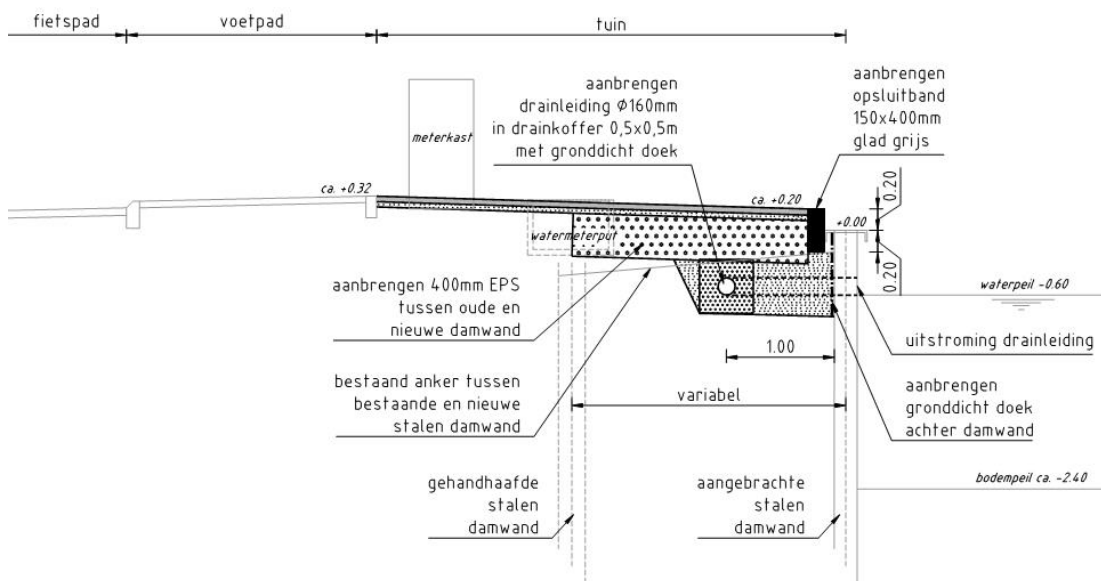


Figuur 7: situatie varianten 1 en 2 zuidzijde Waarderhaven.

4.4.2 Variant 2 – ophogen tuinen met EPS

In deze variant worden de tuinen opgehoogd met EPS. Het EPS is lichter dan zand zoals genoemd in variant 1 en zorgt hierdoor voor minder zettingen. In de kostenraming is geen tweede ronde ophogen van de tuinen na 2 à 3 jaar meegenomen. Echter het is echter niet uit te sluiten dat nog enige zetting plaats gaan vinden. De onder het EPS liggende kabels en leidingen zijn minder goed te bereiken dan bij een zand aanvulling in variant 1.

Leg naast het ophogen van de tuinen een drainleiding aan en plaats een gronddicht doek achter de nieuwe damwand. Plaats na het aanvullen van de sleuf en ophogen van de tuinen een opsluitband tegen de deksloof achter de damwand. Vervolgens de gehele tuinen herstellen, herstellen van verharding, schuren, schuttingen. Zie figuur 7 en 8.



Figuur 8: doorsnede variant 2 zuidzijde Waarderhaven.

4.4.3 Kosten variant 1 en 2

Variant 1 is goedkoper in aanleg, maar heeft als nadeel dat er (waarschijnlijk) over 2 à 3 jaar weer opgehoogd moet worden. Dit is in variant 2 echter ook niet geheel uit te sluiten.

Wij adviseren variant 1, ophogen met zand. Het EPS van variant 2 is duurder in aanleg, maar we kunnen niet uitsluiten dat geen zettingen gaan ontstaan. Het zou kunnen dat alsnog een tweede ronde ophogen van de tuinen nodig is, wat niet in de kostenraming is meegenomen. Ook zijn de kabels en leidingen onder de EPS minder goed te bereiken dan bij een zand aanvulling.

5 Fenders

5.1 Vervangen fenders

5.1.1 Het probleem

De fenders zitten te laag om peilverhogingen goed op te vangen.

5.1.2 De reden

Door de duikeraansluiting van de watergangen Waarderpolder op de Waarderhaven ontstaat bij regenval kortstondig een peilverhoging. Door deze peilverhoging dreigen de woonboten op de fenders te komen.

5.1.3 De aanbeveling

Waar fenders de afgelopen jaren zijn afgebroken zijn deze vervangen door fenders die 15 centimeter hoger zijn aangebracht, zie foto 5. Deze aanpassing is tot tevredenheid van de bewoners. Echter hebben deze fenders scherpe hoeken wat de bewoners gevaarlijk vinden.

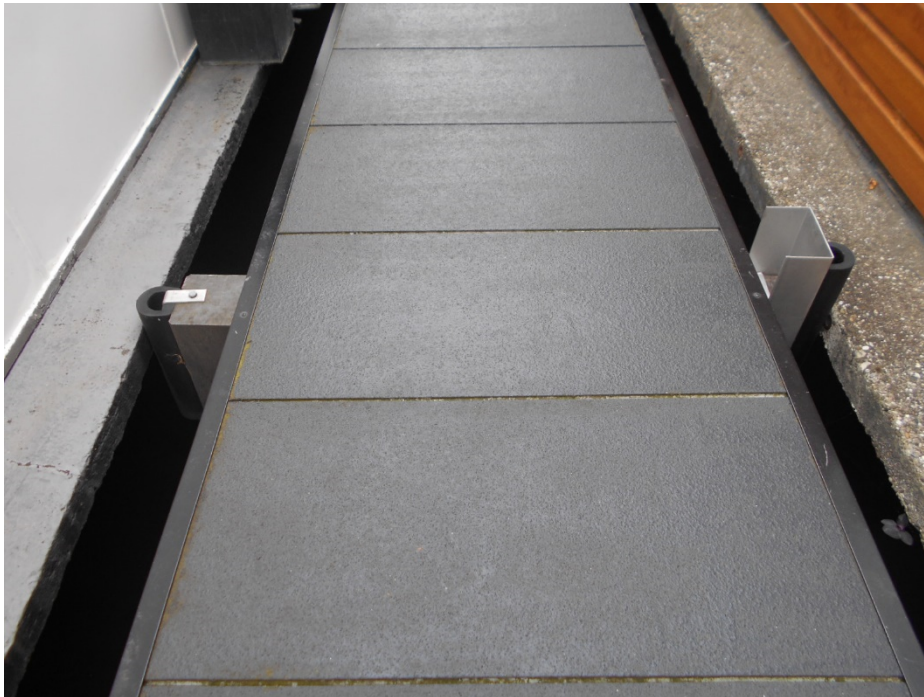


Foto 5: Links de "oude" lagere fender, rechts de "nieuwe" hogere fender met scherpe hoeken.

Vervang de fenders door de hogere variant die al bij enkele woonboten zijn toegepast. Pas wel de scherpe hoeken aan. Hiervoor moeten de woonboten tijdelijk los worden gemaakt van de steiger. Vervolgens moeten de woonboten tijdelijk weer worden vastgelegd. Vanwege de korte aansluitingen van kabels en leidingen moet het losmaken en wegvaren zeer secuur worden uitgevoerd en kan de verplaatsing over niet al te grote afstand plaats vinden.

6 Terugslagkleppen

6.1 Ontbreken terugslagkleppen

6.1.1 Het probleem

Bewoners missen een terugslagklep in het vuilwaterriool.

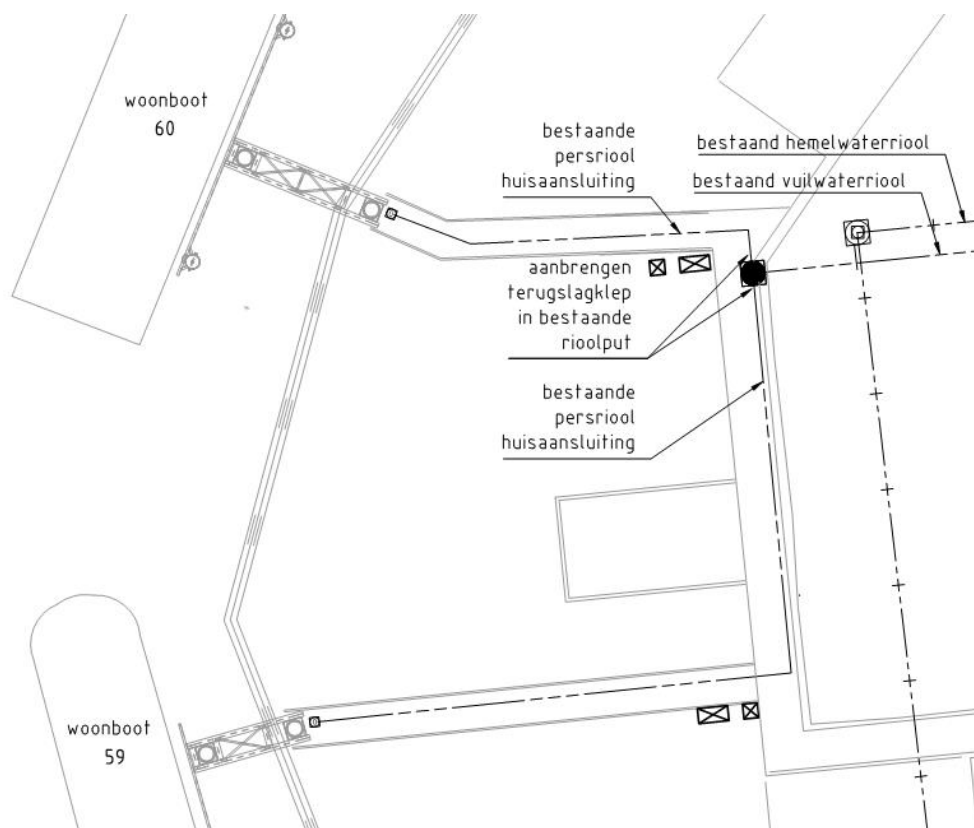
6.1.2 De reden

Bij regenval loopt het gemengde hoofdriool in de Waarderweg en Industrieweg helemaal vol met water. Het vuilwaterriool van de Waarderhaven is op dit gemengde riool aangesloten en loopt vervolgens ook vol. Door het teruglopen van het rioolwater vanaf de hoofdriolering naar de woonboten gaan de pompen van de woonboten aan om het water weg te pompen. Deze pompen blijven draaien tot het waterniveau in het vuilwaterriool weer is gedaald.

De angst van de bewoners is dat de pompen in de woonboten een keer kapot gaan en de woonboot volloopt met rioolwater. Naast het vuile water in de woonboot en de bijbehorende hygiënische problemen kunnen de woonboten door het extra gewicht van het rioolwater gaan zinken.

6.1.3 De aanbeveling

Plaats terugslagkleppen om de onrust bij de bewoners weg te nemen. Breng een PE-put met diameter van 315mm met daarin een terugslagklep aan in de huisaansluitingen. Plaats deze op de grens van het voetpad langs de rijweg voor een goede bereikbaarheid, zie figuren 5 en 7. Dit kan bij alle woonboten worden toegepast, behalve bij de rioolaansluiting van woonboten 1/2/3, (zie figuur 7) en woonboten 59 en 60 (zie figuur 9). De persleidingen vanaf deze woonboten sluiten direct aan op de inspectieput. Bij deze aansluitingen terugslagkleppen in de inspectieputten plaatsen.



Figuur 9: plaatsen terugslagklep woonboten 59-60 Waarderhaven.

7 Samenvatting

7.1 Uitspoeling en verzakking noordzijde Waarderhaven

Om de problemen met uitspoeling en verzakking op te lossen adviseren wij achter de damwand een drainleiding aan te leggen (variant 1) en een gronddicht doek tegen de achterzijde van de damwand aan te brengen. Na het weer aanvullen van de sleuf plaatsen van een opsluitband tegen de deksloof van de damwand. Vervolgens de tuinen over een breedte van 2 meter herstraten. Naast de drainleiding achter de damwand adviseren wij ook een drainleiding aan te leggen loodrecht op de damwand onder het voetpad tussen de rijweg en de steiger. Zie figuur 1 en 2.

7.2 Uitspoeling en verzakking zuidzijde Waarderhaven

Om de problemen met uitspoeling en verzakking op te lossen adviseren wij de tuin op te hogen met zand (variant 1). Dit gaat waarschijnlijk weer zorgen voor zetting in de tuinen. In de kostenraming is daarom een tweede ronde ophogen na 2 à 3 jaar van de tuinen meegenomen.

Daarnaast adviseren wij om net zoals aan de noordzijde achter de damwand een drainleiding aan te leggen en een gronddicht doek tegen de achterzijde van de damwand aan te brengen. Na het weer aanvullen van de sleuf plaatsen van een opsluitband tegen de deksloof van de damwand. Vervolgens de tuinen geheel herstellen. Herstellen van verharding, schuren en schuttingen. Zie figuur 6 en 7.

7.3 Fenders

Om de problemen met de fenders op te lossen adviseren wij om de bestaande fenders te vervangen door de hogere variant die al bij enkele woonboten zijn toegepast. Daarbij wel de scherpe hoeken aanpassen. Hiervoor moeten de woonboten tijdelijk los worden gemaakt van de steiger. Vervolgens moeten de woonboten tijdelijk weer worden vastgelegd. Vanwege de korte aansluitingen van kabels en leidingen moet het losmaken en wegvaren zeer secuur worden uitgevoerd en kan de verplaatsing over niet al te grote afstand plaats vinden.

7.4 Terugslagkleppen

Om de onrust bij bewoners weg te nemen adviseren wij om in de huisaansluitleiding een PE-put (met een diameter van 315 mm) met daarin een terugslagklep te plaatsen. Deze put plaatsen op de grens van het voetpad langs de rijweg voor een goede bereikbaarheid, zie figuren 5 en 7.

Dit kan bij alle woonboten worden toegepast, behalve bij de rioolaansluiting van woonboten 1/2/3, (zie figuur 7) en woonboten 59 en 60 (zie figuur 9). De persleidingen vanaf deze woonboten sluiten direct aan op de inspectieput. Bij deze aansluitingen terugslagkleppen in de inspectieputten plaatsen.

Bijlage 1

Inspectie Waarderhaven

met kenmerk INFR181009 d.d. 14-02-2019

Bijlage 2

Adviesrapport Waarderhaven

met kenmerk INFR181009-R-02 d.d. 19-03-2019

Bijlage 3

Memo herstel Waarderhaven
met kenmerk 1907201-M01 d.d. 20-09-2019

Bijlage 4

Tekening resultaten inventarisatie
met kenmerk 1907201-T01 d.d. 20-09-2019

Bijlage 5

Kostenramingen herstelmaatregelen Waarderhaven
met kenmerk 1907201-K01 d.d. 30-10-2019