



Feitenrapportage 2020 Q1

**JLD-Dijkstabilisator Watergraafsmeer en
Purmerend**

projectnummer 0413509.104
definitief
5 juni 2020

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond 3 maandelijkse feitenrapportage	1
1.2	Doel feitenrapportage	2
1.3	JLD-Dijkstabilisator en de invloed op de omgeving	3
1.4	Locaties monitoring	3
1.5	Leeswijzer	4
2	Proces	5
2.1	Werkwijze	5
2.2	Voortgang	6
3	Monitoringsdata Watergraafsmeer	7
3.1	Veldinspectie	7
3.2	Deformatie JLD-Dijkstabilisator SAAF	7
3.3	Deformatie kruin	16
3.4	Deformatie kopplaten	18
3.5	Beplanting	20
3.6	Grondwater	21
3.7	Voorspanning	27
3.8	Neerslag	31
4	Monitoringsdata en analyse Purmerend	35
4.1	Veldinspectie	35
4.2	Deformatie maaiveld	35
4.3	Grondwater	35
4.4	Spanningsverloop	36
5	Advies	39
5.1	Algemeen	39
5.2	Werkplan	39
6	Bibliografie	40

1 Inleiding

1.1 Achtergrond 3 maandelijks feitenrapportage

De JLD-Dijkstabilisator is een innovatieve dijkversterkingsmethode. Voor de ontwerpbaarheid en bewijsbaarheid van deze methode is de afgelopen jaren een pilotproject met praktijkproeven uitgevoerd. De resultaten hiervan hebben geleid tot een positief advies van het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW)-voor het toepassen van de JLD-Dijkstabilisator in dijkversterkingen [1].

In samenwerking met Waterschap Amstel, Gooi en Vecht is het pilotproject uitgevoerd. Als pilotproject is gekozen de versterking van de Ringdijk te Watergraafsmeer in Amsterdam. Daarbij is een team van Waternet, JLD, Antea Group en Deltares betrokken. Tevens is een locatie in Purmerend aangewezen als een proeflocatie. De pilot omvat niet alleen het ontwerp en de realisatie van de dijkversterking maar ook een monitorings- en nastelperiode van 5 jaar.

Parallel aan het pilotproject in Watergraafsmeer zijn op basis van vragen van het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW) voor de doorontwikkeling van de JLD-Dijkstabilisator negentien onderzoeksvragen opgesteld. Een deel van deze vragen is beantwoord tijdens de uitvoering van het pilot project. Voor de verdieping van een aantal onderzoeksvragen is het ook nodig om tijdens de beheerfase te monitoren hoe de JLD-Dijkstabilisator zich gedraagt. Hiertoe monitoren we gedurende 5 jaar de met de JLD-Dijkstabilisator versterkte kade.

Er is reeds een monitoringsplan opgesteld. Dit beschrijft de te monitoren parameters voor de beheerperiode van vijf jaar van het pilotproject Ringdijk voor de locaties Watergraafsmeer en de proeflocatie in Purmerend. [2] De monitoring van de dijkversterking richt zich op:

- JLD-Dijkstabilisator en de invloed op de omgeving;
- verzamelen parameters voor de onderzoeksvragen.

Gedurende de nastelperiode van vijf jaar wordt elk jaar een werkplan opgesteld voor de uit te voeren monitoring van de kade met de JLD-Dijkstabilisator. In het werkplan is beschreven wat voor monitoring wordt uitgevoerd en waarvoor de monitoring benodigd is. Door middel van het werkplan verkrijgt men inzicht in het aan te vragen voorschot van de reeds verkregen subsidie bij het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het eerste werkplan van het jaar 2020 is inmiddels opgesteld en in uitvoering. De monitoringsperiode is formeel op 5 juli 2019 gestart.

De voorliggende feitenrapportage gaat in op de monitoring en analyse van de verkregen data uit 2020. De feitenrapportage beschrijft alle gemonitorde parameters in het betreffende kwartaal.

JLD Dijkstabilisator



De JLD-Dijkstabilisator bestaat uit een LDE (vinelement), klapanker, trekstang, kopplaatbout en kopplaat. Het klapanker kan tot in een diepe zandlaag geplaatst worden, waardoor de JLD-Dijkstabilisator kracht ontleent aan verschillende grondlagen. Door het aanbrengen van de voorspanning op de kopplaat wordt het maaiveld onder spanning gezet, terwijl de JLD-Dijkstabilisator via de trekstang en het klapanker kracht ontleent aan de diepe ondergrond. De kopplaat speelt een essentiële rol in de overbrenging van de krachten naar de ondergrond. Het voordeel van de JLD-Dijkstabilisator is dat dit een actief systeem betreft dat geen vervorming van de dijk nodig heeft voordat het in werking treedt.

1.2 Doel feitenrapportage

Het doel van de 3 maandelijkse feitenrapportage is het verzamelen van de gemonitorde gegevens ten behoeve van de jaarrapportage.

De jaarrapportages dienen aan het eind van de monitoringsperiode (5 jaar) de juiste gegevens te bevatten voor het uitvoeren van een optimalisatie van het systeem. Daarnaast dienen de gegevens voor het uitvoeren van een postdictie van het verloop van de voorspanning en het vervormingsgedrag van de waterkering met JLD-Dijkstabilisator.

1.3 JLD-Dijkstabilisator en de invloed op de omgeving

De monitoring dient te bevestigen dat de JLD-Dijkstabilisator werkt zoals in het ontwerp voorspeld en de dijk aan de veiligheidsnormen voldoet. Het totaalpakket aan monitoring richt zich op de onderstaande onderwerpen. De dikgedrukte onderwerpen zijn onderdeel van de voorliggende feitenrapportage. Niet alle onderdelen worden elk kwartaal gemonitord; de dikgedrukte onderdelen in kwartaal 1 gemonitord.

- **deformaties van de JLD-Dijkstabilisator (LDE element);**
- **deformaties van de kruin (maaiveld);**
- **deformaties van de kopplaat;**
- piping;
- **voorspanning JLD-Dijkstabilisator;**
- materiaaldegradatie;
- **waterspanningen;**
- **neerslag;**
- beplanting.

1.4 Locaties monitoring

Ringdijk Amsterdam

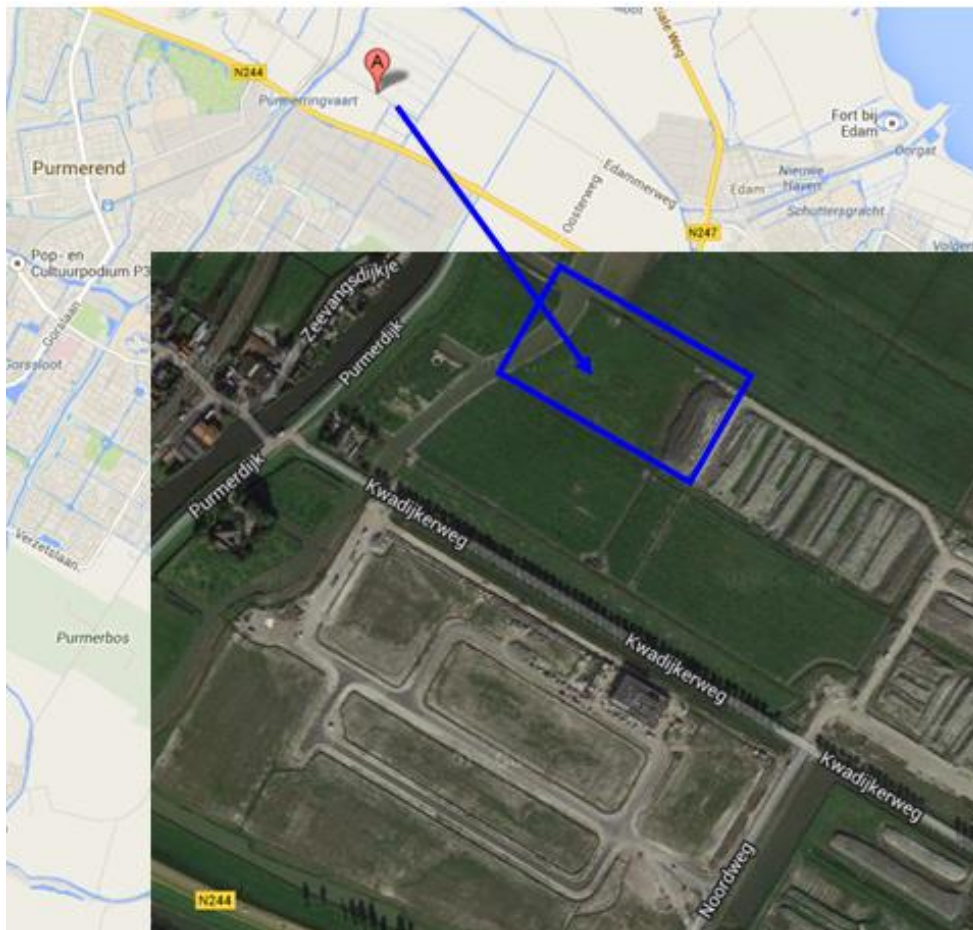
De Ringdijk ligt binnen het beheergebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. De Ringdijk is onderdeel van de regionale boezemwaterkering (A117_001) langs de Ringvaart van de Watergraafsmeer in Amsterdam. Het projectgebied ligt tussen de Wibautstraat tot de Middenweg en heeft een lengte van circa 600 meter, zie Figuur 1-1.



Figuur 1-1: Overzichtssituatie projectlocatie

Proeflocatie Purmerend

Figuur 1-2 geeft de locatie weer van de locatie in Purmerend waar de proeven in uitvoering zijn. De locatie bevindt zich op bouwland in de gemeente Purmerend. Er is gekozen voor het bouwland in Purmerend als testlocatie voor de voorspanproeven en de monitoring tijdens de monitoringsfase van twee jaar.



Figuur 1-2: Impressie locatie proeven Purmerend

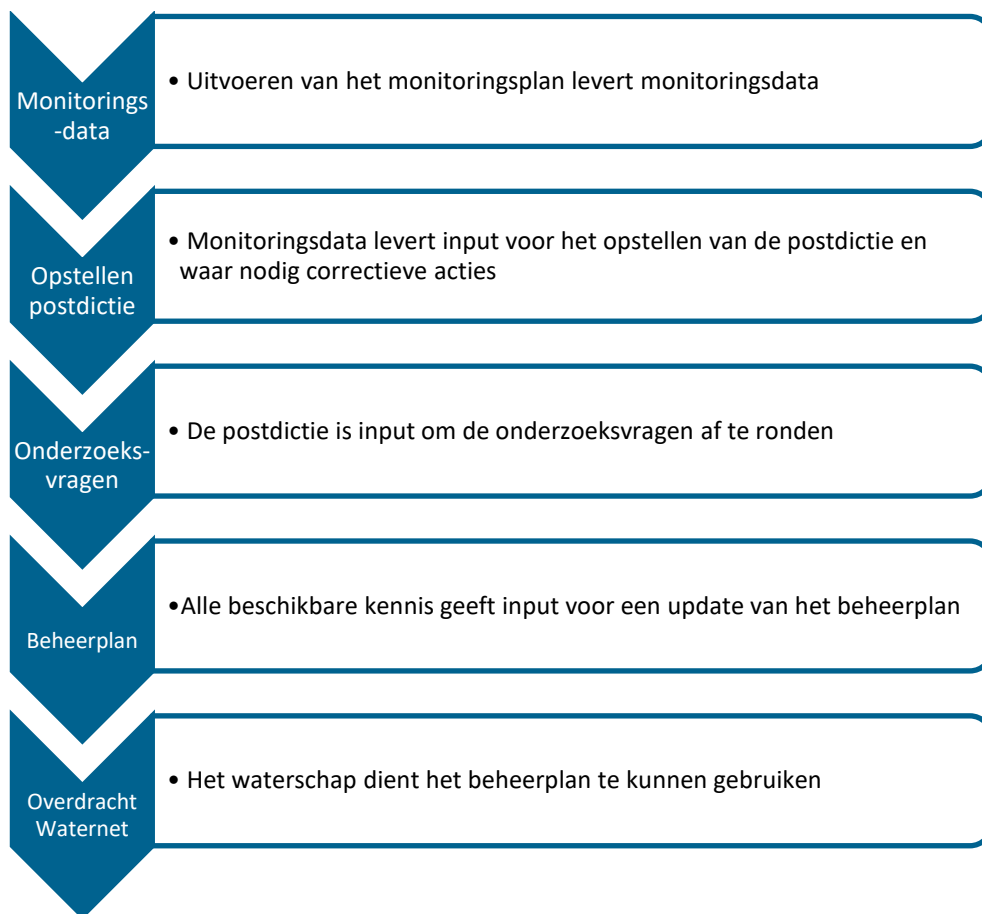
1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het proces beschreven met betrekking tot de werkwijze en de doorlopen stappen van monitoring tot de feitenrapportage. Hoofdstuk 3 betreft de beschrijving van de monitoringsdata voor de locatie Watergraafsmeer te Amsterdam. In hoofdstuk 4 is de beschrijving van de monitoringsdata voor de locatie in Purmerend. In hoofdstuk 5 is het advies voor de komende periodes opgenomen.

2 Proces

2.1 Werkwijze

Om de monitoring gestructureerd te laten verlopen is er een werkplan opgesteld. Het doel van de monitoring is tweeledig, namelijk enerzijds om de benodigde gegevens te verzamelen die nodig zijn om aan het eind van de monitoringsperiode een postdictie uit te kunnen voeren en de onderzoeksvragen aan te vullen. Daarnaast is monitoring van de voorspanning van belang om de veiligheid van de dijk inzichtelijk te houden en eventueel in te kunnen grijpen. Met de, in de postdictie en onderzoeksvragen, opgedane kennis kan aansluitend het beheerplan worden aangescherpt en is een overdracht van het beheerplan naar het waterschap mogelijk. Het werkplan beschrijft per jaar de benodigde werkzaamheden om aan het eind van de monitoringsperiode (5 jaar) de juiste gegevens verzameld te hebben voor de postdictie en het beantwoorden/aanvullen van de onderzoeksvragen. In Figuur 2-1 is dit proces schematisch weergegeven.



Figuur 2-1 Koppeling tussen doelen werkplan

2.2 Voortgang

De voorliggende 3 maandelijkse feitenrapportage is de feitenrapportage 2020 Q1. De voorliggende rapportage vormt de basis voor de toekomstige dataverzameling en analyses. In Tabel 2-1 wordt de voortgang bijgehouden ten opzichte van het vooraf opgestelde werkplan. De werkzaamheden welke in 2019 en 2020 zijn voorzien zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 2-1 Overzicht monitoring 2020

Omschrijving	Aantal voorzien 2020	Uitgevoerd			
		Q1	Q2	Q3	Q4
veldinspectie	4	0			
Trekkracht / Voorspanning	elke 6 uur	-			
Piping	Onvoorzien, rekening houdend met 1 keer. Op basis van overschrijding marge een inspectie uitvoeren	0			
Verplaatsing kopplaat / deformaties kopplaat	1	1			
Verplaatsing omliggende grond (horizontaal en verticaal) / deformatie dijk (maaiveld)	1	1			
Deformatie JLD Dijkstabilisator - SAAF LDE-los	1	1			
Deformatie JLD Dijkstabilisator - Referentiepunt SAAF	1	1			
Grondwaterstand / waterspanning meten	4 Doorlopend, dagelijkse meting, 3 maandelijkse rapportage	1			
Neerslag meten	4 Doorlopend, dagelijkse meting, 3 maandelijkse rapportage	1			
VTA meting beplanting	1	0			

3 Monitoringsdata Watergraafsmeer

In onderstaand hoofdstuk zijn de monitoringsparameters beschreven van Watergraafsmeer.

3.1 Veldinspectie

3.1.1 Meetlocaties

De veldinspectie wordt uitgevoerd voor de gehele buitenruimte rondom het project.

3.1.2 Meetperiode

Er is in kwartaal 1 van 2020 geen inspectie uitgevoerd. Door de uitbraak van Covid-19 was het niet mogelijk om de inspectie uit te voeren.

3.1.3 Apparatuur

Niet van toepassing

3.1.4 Bijzonderheden

Er zijn geen incidentele inspecties uitgevoerd.

3.2 Deformatie JLD-Dijkstabilisator SAAF

Het doel van het meten van de deformatie van de JLD-Dijkstabilisator (LDE element), door middel van SAAF-metingen, is informatie verkrijgen en verifiëren dat de JLD-Dijkstabilisator op lange termijn, werkt zoals verwacht wordt. De meting welke is uitgevoerd in kwartaal 1 van 2020 betreft de 0-meting.

3.2.1 Meetlocaties

Het betreft meetpunt 2 t/m 6 welke zijn gepresenteerd in Figuur 3-1.



Figuur 3-1: Overzichtssituatie meetlocaties.

3.2.2 Meetperiode

Op 19 maart 2020 zijn er 7 SAAFmetingen uitgevoerd in 5 raaien in het versterkte dijktraject. In 3 raaien is 1 meting per raai uitgevoerd (enkele rij JLD-Dijkstabilisatoren). In 2 raaien zijn 2 metingen uitgevoerd (2 rijen JLD-Dijkstabilisatoren).

3.2.3 Apparatuur

De vervorming is gemeten met een inclinometer.

3.2.4 Bijzonderheden

Tijdens de meting zijn er geen bijzonderheden waargenomen.

3.2.5 Data

3.2.5.1 Raai 2

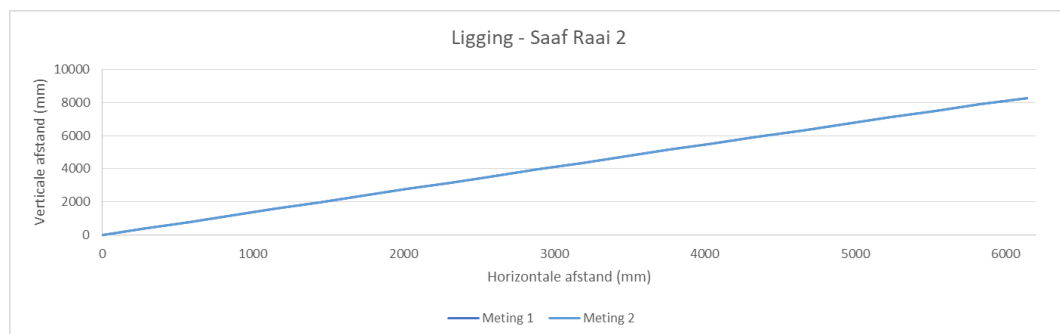
In Figuur 3-2 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond. In Figuur 3-3 is de initiële vervorming getoond, waarbij de eerste en tweede meting met elkaar zijn vergeleken. In Figuur 3-4 is het verschil tussen meting 1 en een rechte lijn getoond.



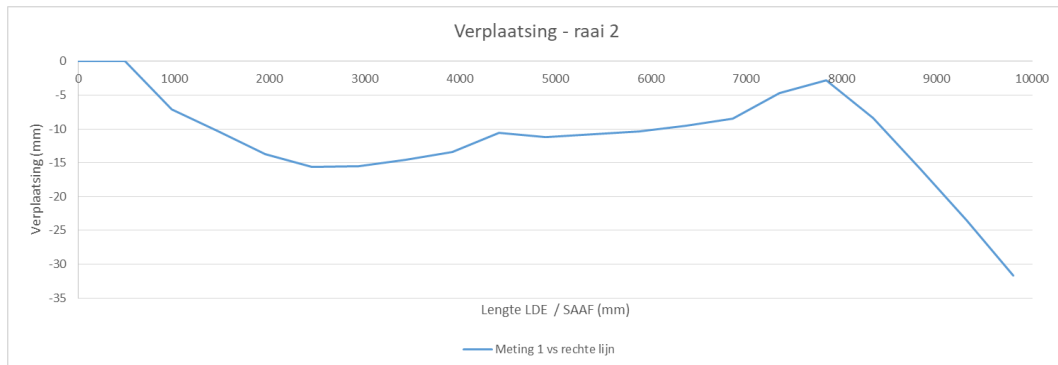
Figuur 3-2: Overzichtsfoto locatie raai 2.

Tabel 3-1 locatiegegevens bovenkant LDE (midden wanddikte)

Raai	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
2	123157.307	484920.094	-1.762



Figuur 3-3: Initiële positie van de SAAF.



Figuur 3-4: Verschil tussen meting 1 en een rechte lijn (let op, de schaalverdeling op de horizontale as is anders dan de verticale as)

Ten behoeve van het vaststellen van de meettolerantie zijn er per locatie twee SAAF metingen uitgevoerd. Het verschil tussen beide metingen is minimaal (maximaal 4 mm). Dit valt binnen de meettolerantie. Echter, als de deformatie van het LDE vergeleken wordt met een rechte lijn (getrokken over de eerste 8 meter van de SAAF), blijkt dat het einde ca. 30 mm af wijkt van een rechte lijn. Dit is te verklaren doordat, vanwege zettingen, de kop van het LDE enigszins meer is gezakt.

3.2.5.2 Raai 3

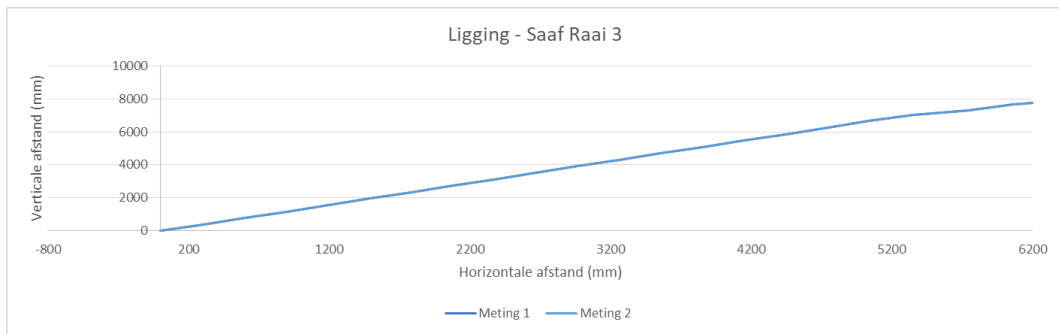
In Figuur 3-5 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond. In Figuur 3-6 is de initiële vervorming getoond, waarbij de eerste en tweede meting met elkaar zijn vergeleken. In Figuur 3-7 is het verschil tussen meting 1 en een rechte lijn getoond.

Tabel 3-2 locatiegegevens bovenkant LDE (midden wanddikte)

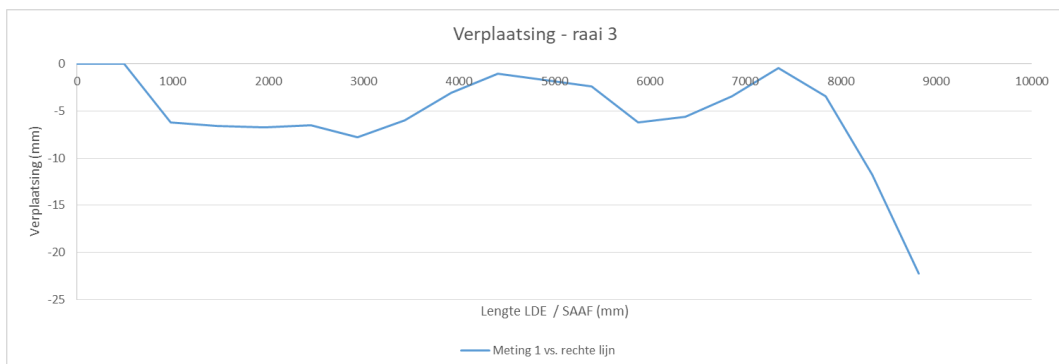
Raai	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
3	123341.395	485052.776	-2.186



Figuur 3-5: Overzichtsfoto locatie raai 3.



Figuur 3-6: Initiële positie van de SAAF.



Figuur 3-7: Verschil tussen meting 1 en een rechte lijn. (let op, de schaalverdeling op de horizontale as is anders dan de verticale as)

Ten behoeve van het vaststellen van de meettolerantie zijn er per locatie twee SAAF metingen uitgevoerd. Het verschil tussen beide metingen is minimaal (maximaal 4 mm). Dit valt binnen de meettolerantie. Echter, als de deformatie van het LDE vergeleken wordt met een rechte lijn (Getrokken over de eerste 7,5 meter SAAF), blijkt dat het einde ca. 20 mm af wijkt van een rechte lijn. Dit is te verklaren doordat, vanwege zettingen, de kop van het LDE enigszins meer is gezakt.

3.2.5.3 Raai 4

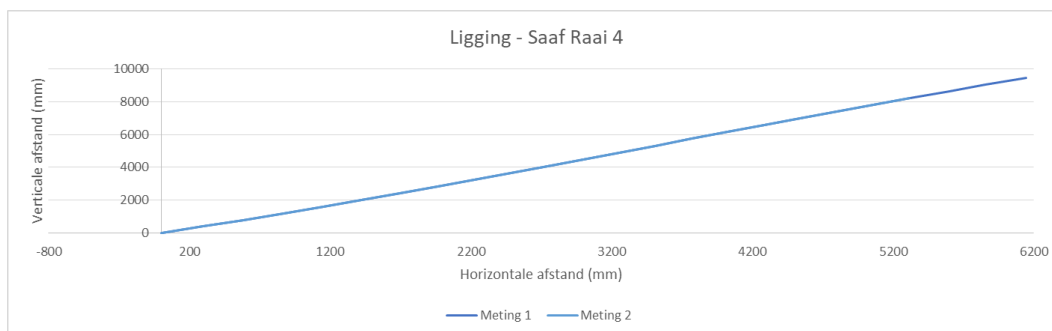
In Figuur 3-8 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond. In Figuur 3-9 is de initiële vervorming getoond, waarbij de eerste en tweede meting met elkaar zijn vergeleken. In Figuur 3-10 is het verschil tussen meting 1 en een rechte lijn getoond.

Tabel 3-3 locatiegegevens bovenkant LDE (midden wanddikte)

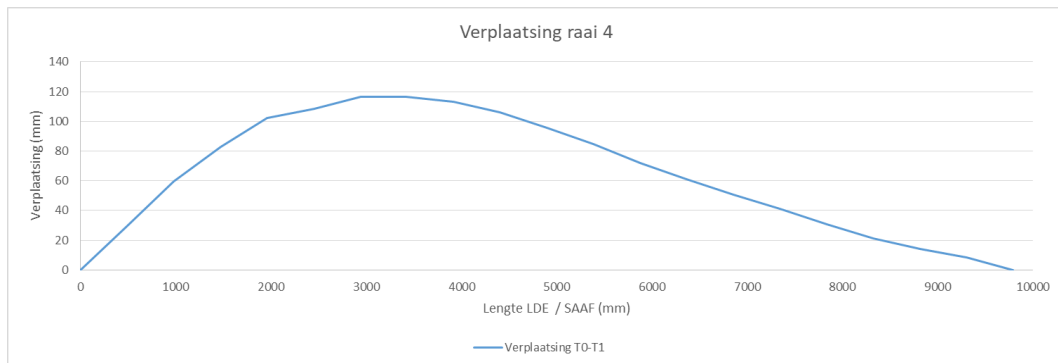
Raai	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
4	123420.818	485110.644	-2.407



Figuur 3-8: Overzichtsfoto locatie raai 4.



Figuur 3-9: Initiële positie van de SAAF.



Figuur 3-10: Verschil tussen meting 1 en een rechte lijn. (let op, de schaalverdeling op de horizontale as is anders dan de verticale as)

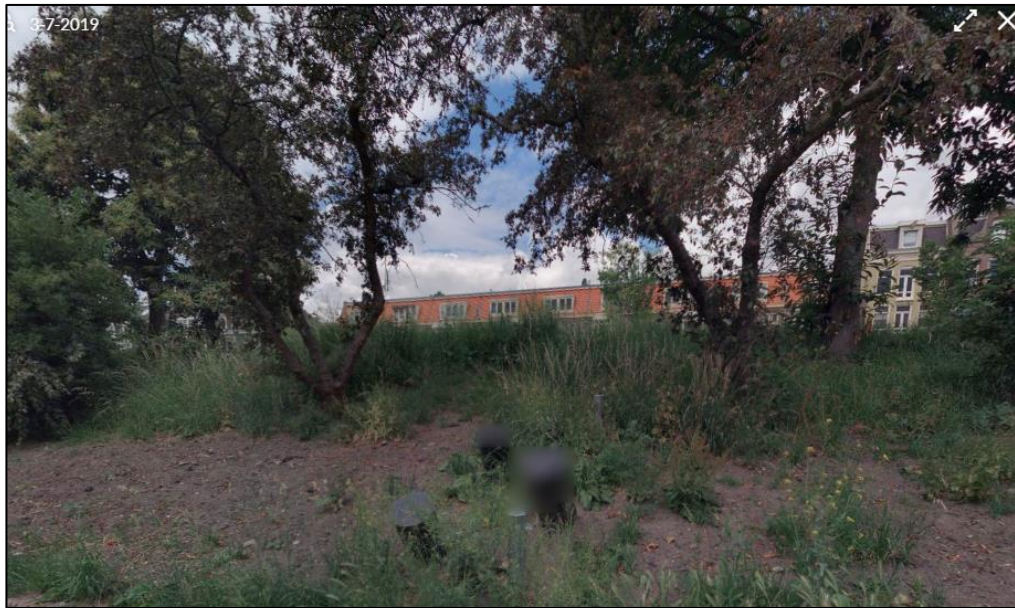
Ten behoeve van het vaststellen van de meettolerantie zijn er per locatie twee SAAF metingen uitgevoerd. Het verschil tussen beide metingen is minimaal (maximaal 4 mm). Dit valt binnen de meettolerantie. Echter, als de deformatie van het LDE vergeleken wordt met een rechte lijn (getrokken tussen het begin en eindpunt van de SAAF), blijkt dat er een bolling van ca. 120 mm aanwezig is. De herhalingsmeting in 2021 wordt gebruikt om meer inzicht te krijgen in de gemeten vervormingen.

3.2.5.4 Raai 5

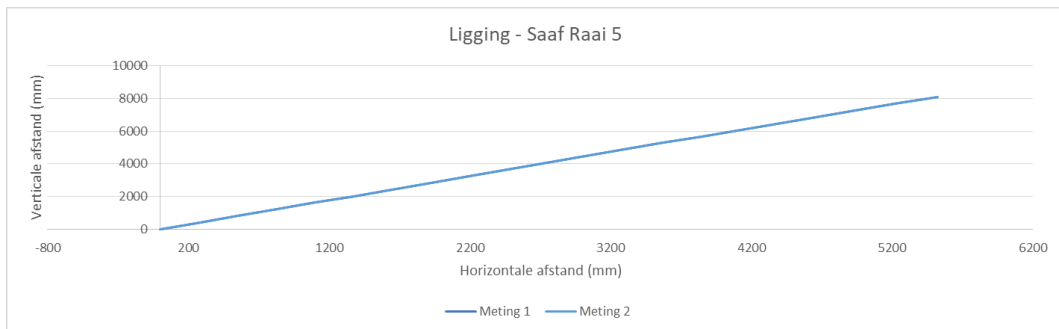
In Figuur 3-11 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond. In Figuur 3-12 is de initiële vervorming getoond, waarbij de eerste en tweede meting met elkaar zijn vergeleken. In Figuur 3-13 is het verschil tussen meting 1 en een rechte lijn getoond.

Tabel 3-4 locatiegegevens bovenkant LDE (midden wanddikte)

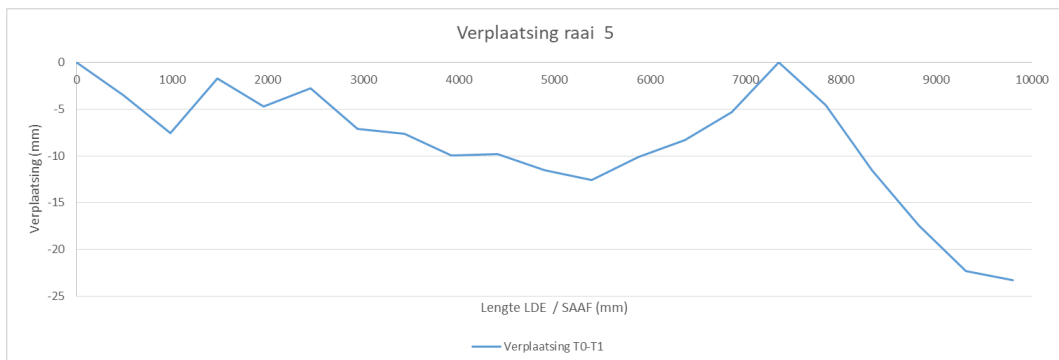
Raai	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
5	123461.062	485139.358	-2.233



Figuur 3-11: Overzichtsfoto locatie raai 5.



Figuur 3-12: Initiële positie van de SAAF.



Figuur 3-13: Verschil tussen meting 1 en een rechte lijn. (let op, de schaalverdeling op de horizontale as is anders dan de verticale as)

Ten behoeve van het vaststellen van de meettolerantie zijn er per locatie twee SAAF metingen uitgevoerd. Het verschil tussen beide metingen is minimaal (maximaal 4 mm). Dit valt binnen de meettolerantie. Echter, als de deformatie van het LDE vergeleken wordt met een rechte lijn (getrokken over de eerste 8 meter van de SAAF), blijkt dat het einde ca. 25 mm af wijkt van een rechte lijn. Dit is te verklaren doordat, vanwege zettingen, de kop van het LDE enigszins meer is gezakt.

3.2.5.5 Raai 6

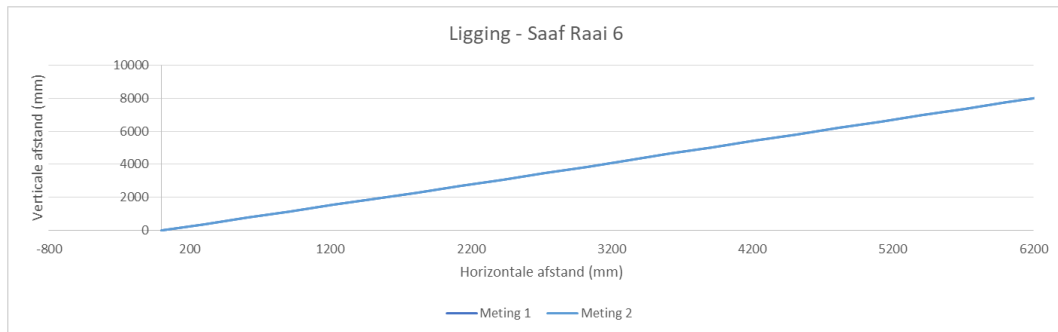
In Figuur 3-14 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond. In Figuur 3-15 is de initiële vervorming getoond, waarbij de eerste en tweede meting met elkaar zijn vergeleken. In Figuur 3-16 is het verschil tussen meting 1 en een rechte lijn getoond.

Tabel 3-5 locatiegegevens bovenkant LDE (midden wanddikte)

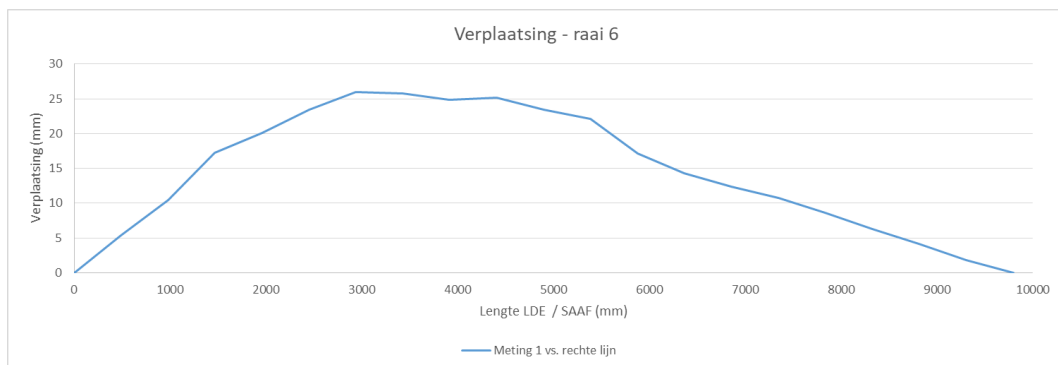
Raai	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
5	123540.523	485197.457	-2.274



Figuur 3-14: Overzichtsfoto locatie raai 6.



Figuur 3-15: Initiële positie van de SAAF.



Figuur 3-16: Verschil tussen meting 1 en een rechte lijn. (let op, de schaalverdeling op de horizontale as is anders dan de verticale as)

Ten behoeve van het vaststellen van de meettolerantie zijn er per locatie twee SAAF metingen uitgevoerd. Het verschil tussen beide metingen is minimaal (maximaal 4 mm). Dit valt binnen de meettolerantie. Echter, als de deformatie van het LDE vergeleken wordt met een rechte lijn (getrokken tussen het begin en eindpunt van de SAAF), blijkt dat er een bolling van ca. 120 mm aanwezig is. De herhalingsmeting in 2021 wordt gebruikt om meer inzicht te krijgen in de gemeten vervormingen.

3.3 Deformatie kruin

In deze paragraaf zijn de metingen van de dwarsprofielen en het langspiegel beschreven. In de bijlage zijn de profielen op volledige grootte weergegeven.

3.3.1 Meetlocaties

Het betreft twee dwarsprofielen op de onversterkte dijk zonder JLD-Dijkstabilisator, één aan weerszijde van het projectgebied en vijf dwarsprofielen op de versterkte dijk met JLD-Dijkstabilisator. Daarnaast is een langspiegel ingemeten over de gehele versterkte dijk. In Tabel 3-6 zijn de dwarsprofiel nummers weergegeven. De locatie van de dwarsprofielen is weergegeven in Figuur 3-1.

Tabel 3-6: Overzicht ingemeten dwarsprofielen, herhalingsmeting

Raai Nr.	Versterkte / onversterkte dijk
1	Onversterkt
2	Versterkt
3	Versterkt
4	Versterkt
5	Versterkt
6	Versterkt
7	Onversterkt

3.3.2 Meetperiode

De meting is uitgevoerd op 19, 20 en 23 maart 2020.

3.3.3 Apparatuur

Meetinstrumentarium, meetnauwkeurigheid en meetmethodiek

Voor de inmeting van de dwarsprofielen is gebruik gemaakt van GPS. De meetnauwkeurigheid van de apparatuur is 0,01 m.

Meetnauwkeurigheid Lengteprofiel

Voor de inmeting van het lengteprofiel is gebruik gemaakt van GPS. De meetnauwkeurigheid van de apparatuur is 0,01 m.

3.3.4 Bijzonderheden

Tijdens de meting zijn er geen bijzonderheden waargenomen.

3.3.5 Data

In onderstaande tabel is de vergelijking tussen de verschillende metingen opgenomen.

Tabel 3-7: Analyse tussen de metingen

Nr.	DP nr.	Versterkte / onversterkte dijk	Vergelijking 0 meting (2018) en 1 ^e herhalingsmeting (2019)	Vergelijking tussen 1 ^e herhalingsmeting (2019) en 2 ^e herhalingsmeting (2020)
1	DP 1-2	Onversterkt	Geen bijzonderheden, kruin is ca. 1 tot 2 cm lager	Geen bijzonderheden, kruin is circa 1 a 2 cm hoger
2	DP 3-4	Versterkt	Het profiel is 33 cm lager na de eerste 4 inmetingen in het dwarsprofiel, dus de keermuur ligt op dezelfde hoogte, maar het binnentalud en de kruin zijn 33 cm lager.*	Tussen 2019 en 2020 zijn de verschillen minimaal. De kruin is even hoog, het talud is in 2020 lokaal enkele centimeters hoger.
3	DP 31-32	Versterkt	Geen vergelijking	Geen bijzonderheden, kruin is circa 2 a 3 cm hoger
4	DP 13-14	Versterkt	Stijging op de kruin van ca. 2 cm en op het binnentalud ca. 4 tot 10 cm	Het talud is iets hol komen te liggen. Het verschil met 2019 is enkele centimeters. Het

Nr.	DP nr.	Versterkte / onversterkte dijk	Vergelijking 0 meting (2018) en 1 ^e herhalingsmeting (2019)	Vergelijking tussen 1 ^e herhalingsmeting (2019) en 2 ^e herhalingsmeting (2020)
				talud is daarmee weer overeenkomstig met 2018.
5	DP 15-16	Versterkt	Geen vergelijking	Het hoogste punt is iets verplaatst in de richting van de binnenkruinlijn, en is enkele centimeters lager dan het jaar ervoor. Het talud is lokaal enkele centimeters gezakt.
6	DP 19-20	Versterkt	Stijging op de kruin van ca. 2 cm en op het beneden binnentalud ca. 7 cm. Op het boven binnentalud is een daling waarneembaar van ca 5 cm	Het gehele profiel is uniform circa 2 cm gezakt
7	DP 21-22	Onversterkt	Stijging van ca. 3 tot 6 cm over het gehele profiel	Het gehele profiel is uniform circa 2 cm gezakt
8	Langs-profiel	n.v.t.	Er is nog geen 1 op 1 vergelijking mogelijk. Een periodieke kademeting is uitgevoerd als 0-meting, echter in de revisie is een DTM meting uitgevoerd.	Het dwarsprofiel is gemeten langs dezelfde lijn als in 2017. De hoogte langs de gemeten lijn varieert tussen circa NAP - 0,15 m en circa NAP +0,35 m. In de gemeten dwarsprofielen is te zien dat het hoogste punt van het dijkprofiel varieert tussen NAP +0,10 m en NAP +0,30 m.

* De in 2018 gemeten kruin en taludhoogte komen niet overeen met het AHN en de aangrenzende dwarsprofielen. De profielen gemeten in 2019 en 2020 komen wel overeen met de verwachting op basis van het AHN3 en de naastliggende dwarsprofielen.

3.4 Deformatie kopplaten

Deze paragraaf beschrijft de 0-meting van de kopplaten.

3.4.1 Meetlocaties

Het betreft de locaties waar ook de dwarsprofielen zijn ingemeten. Zie Figuur 3-1 voor een overzicht van de locaties.

3.4.2 Meetperiode

De meting is uitgevoerd op 19, 20 en 23 maart 2020.

3.4.3 Apparatuur

Om de verplaatsing van de kopplaat te monitoren is de bovenkant van de mantelbuis (de pot) ingemeten. Het meetpunt is het midden van de rand van de pot.



Figuur 3-17 Foto's meetopstelling (links) en de locatie van het meetpunt, zichtbaar door de rode licht van de laser (rechts)

Voor de **XY-meting** is gebruik gemaakt van een tachymeter van het merk Leica, type TCRP1201+:

- standaardafwijking (vast) horizontale rand : 0.0003 gon
- standaardafwijking (vast) verticale rand : 0.0003 gon
- standaardafwijking (var.) horizontale rand : 0.00003 gon*km
- standaardafwijking (var.) verticale rand : 0.00003 gon*km
- standaardafwijking afstandmeting : 1 mm + 2 ppm

Z-meting

Voor de **Z-meting** van de deformatiemetpunten is gebruik gemaakt van een digitaal waterpasinstrument van het merk Leica, type DNA03, i.c.m. een 4 meter DNA barcode baak van het merk Leica, type GTL4M telescopische glasfiber.

- de afleesnauwkeurigheid is : 0.1 mm
- de standaardafwijking is : 1.41 mm/ $\sqrt{\text{km}}$

3.4.4 Bijzonderheden

Tijdens de meting zijn er geen bijzonderheden waargenomen.

3.4.5 Data

In onderstaande tabel is het overzicht opgenomen van de gemeten kopplaten.

Tabel 3-8 Locatiegegevens midden wanddikte pot (hoogste punt)

Raai	Stabilisator	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
2	A483	123157.253	484919.487	-1,941
3	A317	123341.277	485052.076	-2,433
4	B133	123419.971	485110.994	-2,081
5	B101	123459.696	485139.732	-2,124
5	A184	123460.495	485138.527	-2.632
6	B043	123538.746	485197.334	-2,043
6	A094	123539.595	485196.246	-2,575

3.5 Beplanting

3.5.1 Meetlocaties

Het projectgebied is gelegen tussen de Wibautstraat en de Middenweg in de gemeente Amsterdam.

3.5.2 Meetperiode

In kwartaal 1 van 2020 heeft er geen monitoring plaatsgevonden met betrekking tot beplanting. De monitoring is gepland in kwartaal 2 van 2020.

3.5.3 Apparatuur

Niet van toepassing.

3.5.4 Bijzonderheden

Niet van toepassing

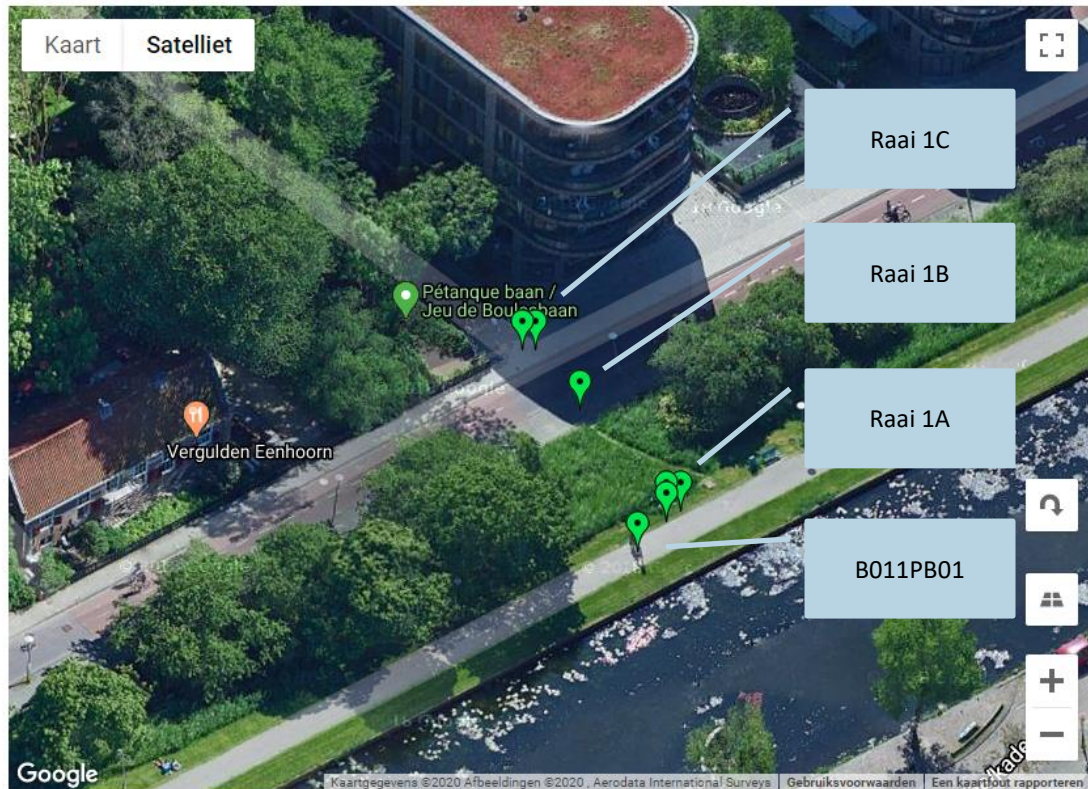
3.5.5 Data

Niet van toepassing.

3.6 Grondwater

3.6.1 Meetlocaties

De locaties van de waterspanningsmeters en peilbuizen zijn opgenomen in Figuur 3-18 tot en met Figuur 3-19. Tevens is een overzicht van de peilbuizen en waterspanningsmeters weergegeven in Tabel 3-9. In Tabel 3-9 is een overzicht opgenomen van de verschillende waterspanningsmeters met de bijbehorende diepteligging en X,Y coördinaten.



Figuur 3-18: Overzicht locatie peilbuizen en waterspanningsmeters raai 1



Figuur 3-20: Overzicht locatie peilbuizen en waterspanningsmeters raai 2



Figuur 3-19: Overzicht locatie peilbuizen en waterspanningsmeters raai 3

Tabel 3-9: overzicht bestaande peilbuizen

Raai	Locatie	X' [m]	Y' [m]	MV-hoogte [m NAP]	Diepte WSM [m NAP]	Grondsoort	WSM	Behouden /verwijderen	Status (maart '20)
1	A-1	123156	484929	0,24	-2,36	Veen	WSM001	Verwijderen	
1	A-2	123156	484929	0,21	-5,39	Veen	WSM002	Verwijderen	
1	A-3	123157	484930	0,21	-7,89	Wadzand	WSM003	Verwijderen	
1	A-4	123157	484929	0,19	-9,91	Wadzand	WSM004	Verwijderen	Uitgevallen
1	B-1	123163	484919	-2,61	-8,01	Wadzand	WSM005	Verwijderen	
1	C-1	123166	484913	-2,82	-5,32	Veen	WSM006	Verwijderen	Uitgevallen
1	C-2	123167	484913	-2,82	-7,82	Veen	WSM007	Verwijderen	
1	C-3	123167	484913	-2,81	-9,81	Wadzand	WSM008	Verwijderen	Uitgevallen
1	C-4	123167	484913	-2,81	-12,55	Pleistocene zand	WSM009	Behouden	
2	A-1	123371	485085	0,28	-2,54	Veen	WSM010	Behouden	Uitgevallen
2	A-2	123371	485085	0,30	-5,52	Veen	WSM011	Behouden	Uitgevallen
2	A-3	123371	485085	0,28	-8,04	Wadzand	WSM012	Behouden	
2	A-4	123371	485085	0,31	-9,97	Wadzand	WSM013	Behouden	
2	B-1	123377	485077	-2,42	-7,44	Wadzand	WSM014	Behouden	
2	C-1	123380	485072	-3,22	-5,50	Veen	WSM015	Behouden	
2	C-2	123380	485072	-3,22	-8,00	Wadzand	WSM016	Behouden	
2	C-3	123380	485071	-3,22	-10,00	Wadzand	WSM017	Behouden	
2	C-4	123381	485072	-3,22	-12,56	Pleistocene zand	WSM018	Behouden	
3	A-1	123569	485228	0,31	-2,50	Veen	WSM019	Behouden	Uitgevallen
3	A-2	123569	485229	0,31	-5,50	Veen	WSM020	Behouden	
3	A-3	123568	485229	0,32	-8,00	Wadzand	WSM021	Behouden	Uitgevallen
3	A-4	123568	485228	0,33	-10,00	Wadzand	WSM022	Behouden	Uitgevallen
3	A-5	123569	123568	0,31	-13,00	Pleistocene zand	WSM023	Behouden	
3	B-1	123575	485219	-2,80	-8,00	Wadzand	WSM024	Behouden	
3	C-1	123583	485215	-3,15	-5,50	Veen	WSM025	Behouden	
3	C-2	123582	485216	-3,16	-8,00	Wadzand	WSM026	Behouden	
3	C-3	123582	485215	-3,15	-10,00	Wadzand	WSM027	Behouden	Uitgevallen
3	C-4	123583	485216	-3,17	-13,00	Pleistocene zand	WSM028	Behouden	

3.6.2 Meetperiode

De meetgegevens omvatten de periode 01-01-2020 tot en met 31-03-2020.

3.6.3 Apparatuur

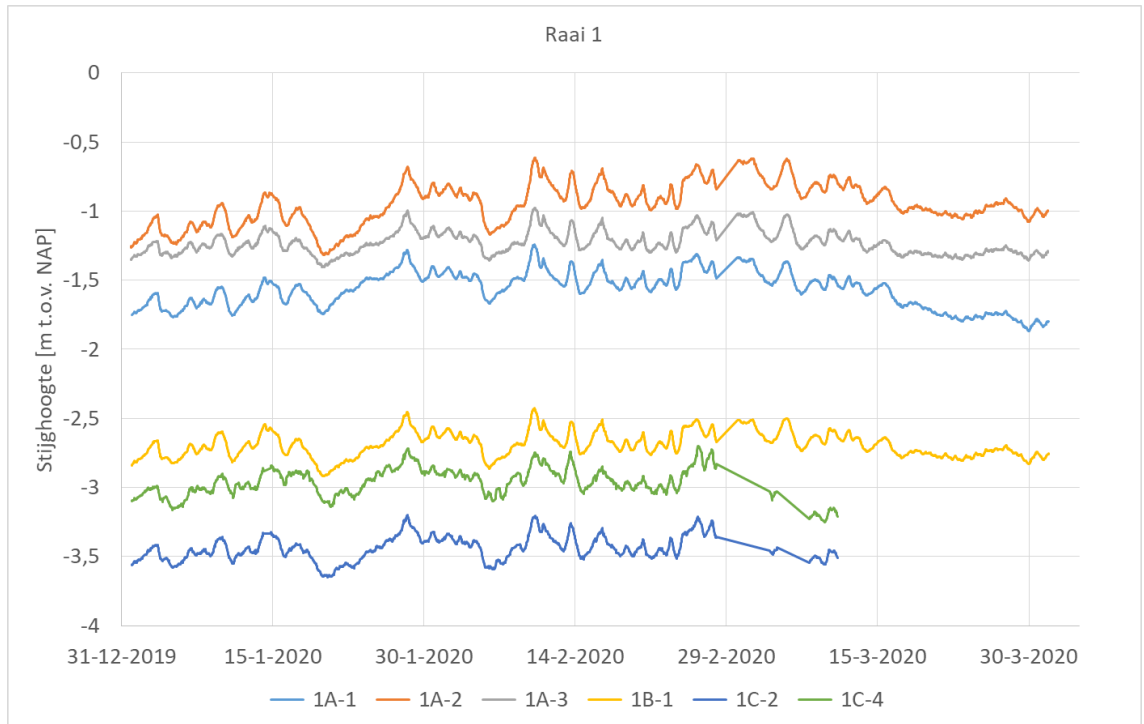
Analoge waterspanningsmeters type 21Y met een meetbereik van 200 kPa van Geopoint systems BV. De data wordt met een vaste kabel van de waterspanningsmeter naar de sensor op een loggerkast verstuurd. (type: één-kanaalslogger van Geopoint). Vanuit de loggerkast worden de gegevens dagelijks naar een online server verstuurd.

3.6.4 Bijzonderheden

In september 2018 en maart 2020 is de status van de peilbuizen gecontroleerd, de status is tevens in Tabel 3-9 opgenomen. Een aantal waterspanningsmeters zijn niet meer betrouwbaar en uitgesloten van het onderzoek.

3.6.5 Data

In Figuur 3-21 tot en met Figuur 3-23 zijn de waarnemingen per raai uitgezet tegen de datum. Daarnaast is in Tabel 3-10 tot en met Tabel 3-12 de stijging of daling per maand weergegeven, met als referentiepunt de start van elke maand.

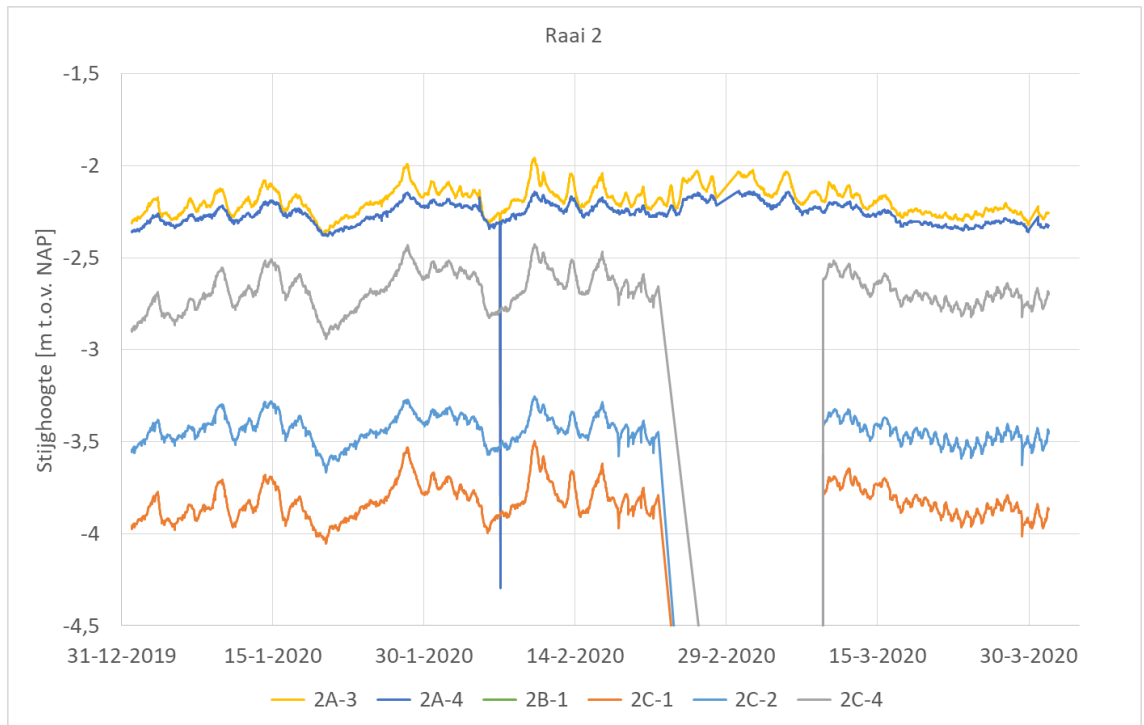


Figuur 3-21 Stijghoogte uitgezet tegen de datum, 01-01-2020 tot 31-03-2020, van raai 1

Opgemerkt wordt dat 1C-2 en 1C-4 geen data of onrealistische data vertonen vanaf eind februari tot en met eind maart.

Tabel 3-10: Stijging en daling weergegeven per maand per waterspanningsmeter, raai 1

Raai 1	Grondsoort	Diepte [m t.o.v. NAP]	Januari [m]	Februari [m]	Maart [m]
1A-1	veen	-2,36	+0,25	+0,00	-0,30
1A-2	veen	-5,39	+0,50	+0,00	-0,25
1A-3	wadzand	-7,89	+0,15	+0,00	-0,15
1B-1	wadzand	-8,01	+0,20	+0,00	-0,20
1C-2	veen	-7,82	+0,10	+0,00	NB
1C-4	pleistoceen	-12,55	+0,20	+0,00	NB

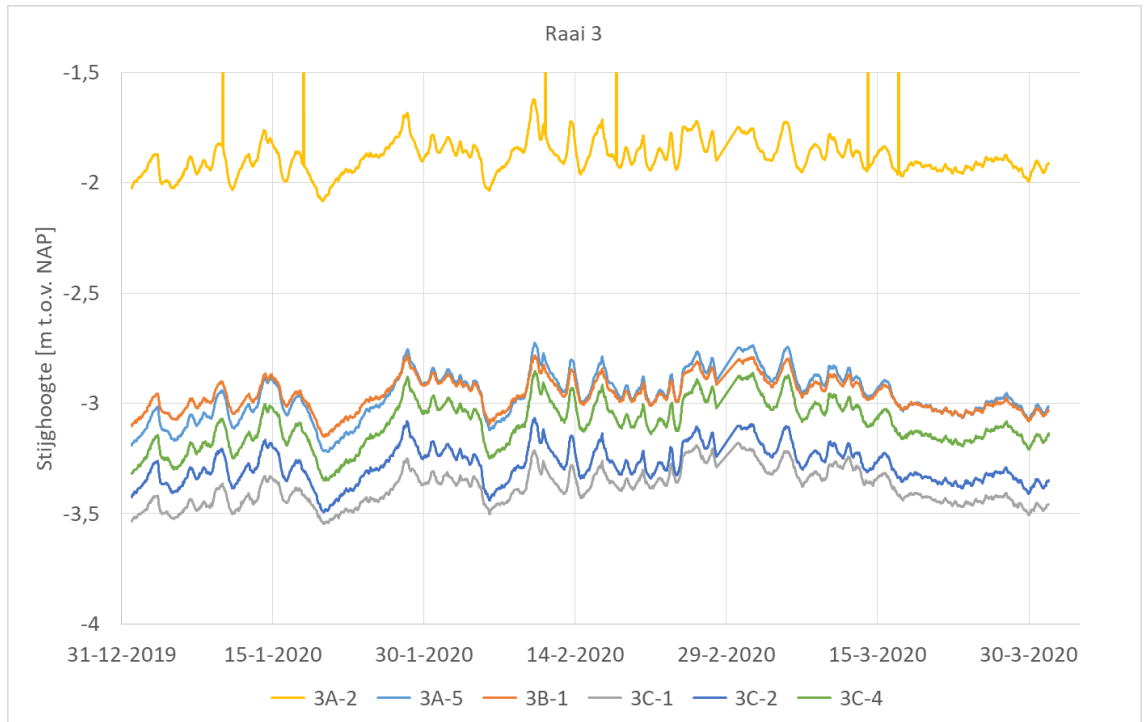


Figuur 3-22 Stijghoogte uitgezet tegen de datum, 01-01-2020 tot 31-03-2020, van raai 2

Opgemerkt wordt dat 2C-1, 2C-2 en 2C-4 geen data of onrealistische data vertonen voor een bepaalde periode medio eind februari.

Tabel 3-11: Stijging en daling weergegeven per maand per waterspanningsmeter, raai 2

Raai 2	Grondsoort	Diepte [m t.o.v. NAP]	Januari [m]	Februari [m]	Maart [m]
2A-3	wadzand	-8,03	+0,10	+0,10	-0,20
2A-4	wadzand	-9,97	+0,10	+0,00	-0,10
2B-1	wadzand	-7,44	NB	NB	NB
2C-1	veen	-5,50	+0,20	+0,00	-0,10
2C-2	wadzand	-8,00	+0,15	+0,00	-0,10
2C-4	pleistoceen	-12,56	+0,30	-0,10	-0,10



Figuur 3-23 Stijghoogte uitgezet tegen de datum, 01-01-2020 tot 31-03-2020, van raai 3

Tabel 3-12: Stijging en daling weergegeven per maand per waterspanningsmeter, raai 3

Raai 3	Grondsoort	Diepte [m t.o.v. NAP]	Januari [m]	Februari [m]	Maart [m]
3A-2	veen	-5,50	+0,10	+0,05	-0,05
3A-5	pleistoceen	-13,00	+0,30	+0,00	-0,15
3B-1	wadzand	-8,00	+0,20	+0,00	-0,10
3C-1	veen	-5,50	+0,15	+0,10	-0,20
3C-2	wadzand	-8,00	+0,15	+0,05	-0,20
3C-4	pleistoceen	-13,00	+0,25	+0,10	-0,20

3.7 Voorspanning

3.7.1 Meetlocaties

Elke JLD-Dijkstabilisator is voorzien van een druksensor om de voorspanning te meten. Zoals in paragraaf 3.7.4.1 is beschreven zijn er meerdere stabilisatoren die op dit moment geen data doorzenden.

Ten behoeve van de analyse in de jaarlijkse monitoringsrapportages van de voorspanning is een selectie gemaakt van karakteristieke configuraties. Hierin zijn enkel de stabilisatoren beschouwd die recentelijk data hebben verzonden.

3.7.2 Meetperiode

De meetgegevens omvatten de periode van 01-01-2020 tot en met 31-3-2020.

3.7.3 Apparatuur

De spanning is gemeten met de ingebouwde drukcel.

3.7.4 Bijzonderheden

3.7.4.1 Data verzending

Alle dijkstabilisatoren zijn voorzien van een sensor die de voorspanning op het systeem meet. Circa 60% van deze sensoren verzendt tot op heden geen (of slechts sporadisch) data. Doordat de voorspanning in sommige sensoren niet waargenomen kan worden, kan de monitoring van de JLD-Dijkstabilisator nog niet in zijn volledigheid uitgevoerd worden zoals voorgeschreven in het monitoringsplan. Op dit moment loopt een separaat traject om de sensoren/dataverzending weer operationeel te maken.

3.7.4.2 Meetbereik

In de maandelijkse analyse van de voorspanning is te zien dat er een aantal stabilisatoren zijn die onrealistische hoge voorspanningen tonen (>150.000N) of lage (<0,0 kN). Dit betreft dezelfde stabilisatoren als in 2019:

- Hoog: A195, B98, en B136
- Laag: A33, A199, A311, A435, A452, A461, A465, B126.

3.7.5 Data

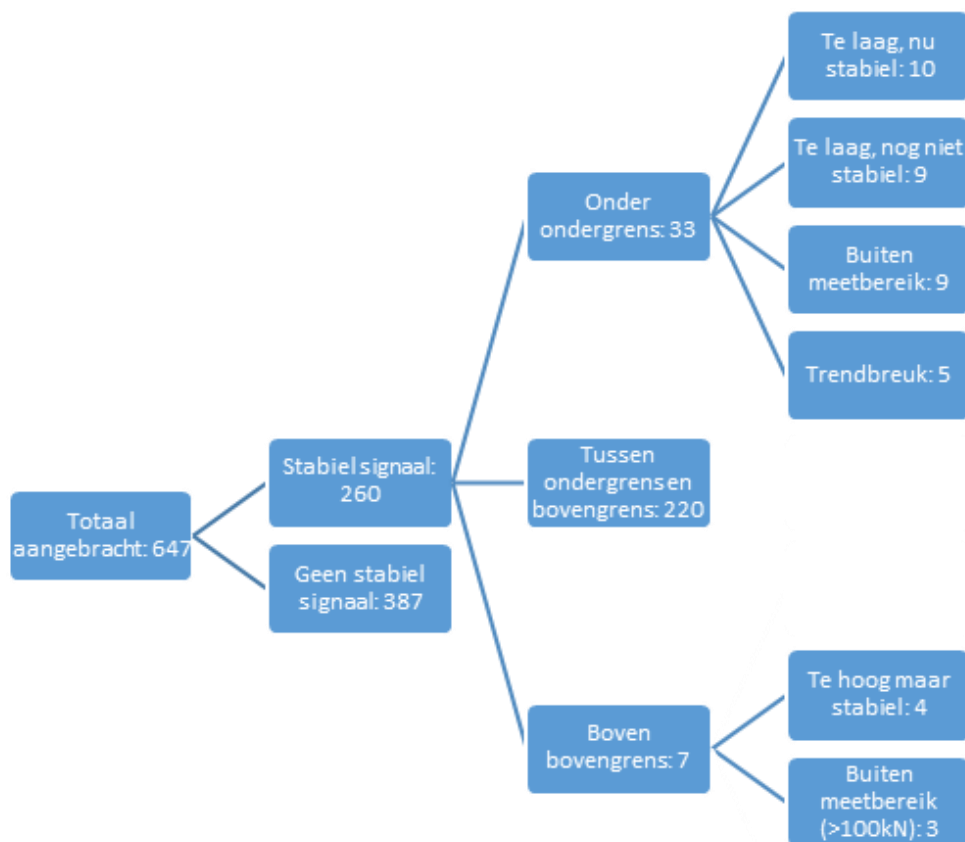
3.7.5.1 Algemeen

In Figuur 3-25 en Tabel 3-13 is de toename en afname opgenomen. Hieruit blijkt dat de spanningstoename/afname per stabilisator divers is.

Tabel 3-13 overzicht toe-/afname ten opzichte van het vorige kwartaal als percentage van het totaal aantal zwendende dijkstabilisatoren.

Categorie	Q1 2020	Q2 2020	Q3 2020	Q4 2020
Toe-/afname nihil	34%			
Toe-/afname 0,25 kN tot 1 kN	38%			
Afname groter dan 1 kN	12%			
Toename groter dan 1 kN	12%			
Geen meetdata op start of eind meetperiode	4%			

Het overgrote deel (85%) van de stabilisatoren (met een stabiel signaal) heeft nog een voorspanning binnen het vooraf opgegeven ondergrens (30kN) en de bovengrens (70kN). De aantallen per categorie zijn opgenomen in Figuur 3-24.



Figuur 3-24 Overzicht voorspanning eind Q1 2020



Figuur 3-25 Verandering voorspanning 2020 Q1

3.7.5.2 Voorspanning onder ondergrens

12,7% van de stabilisatoren (33 van de 260) hebben een gemeten voorspanning die lager is dan de ondergrens (30 kN). 9 van deze stabilisatoren tonen een onrealistische meetwaarde kleiner dan 0,0 kN. 5 stabilisatoren hebben een onrealistische meetwaarde door een trendbreuk (hier gedefinieerd als een abrupte sprong naar een andere waarde en vervolgens weer een stabiel verloop).

Aan het eind van de vorige periode, 31-12-2019, had 12,3% van de stabilisatoren een te lage voorspanning. Dat betekent dat er een toename is van 0,4%.

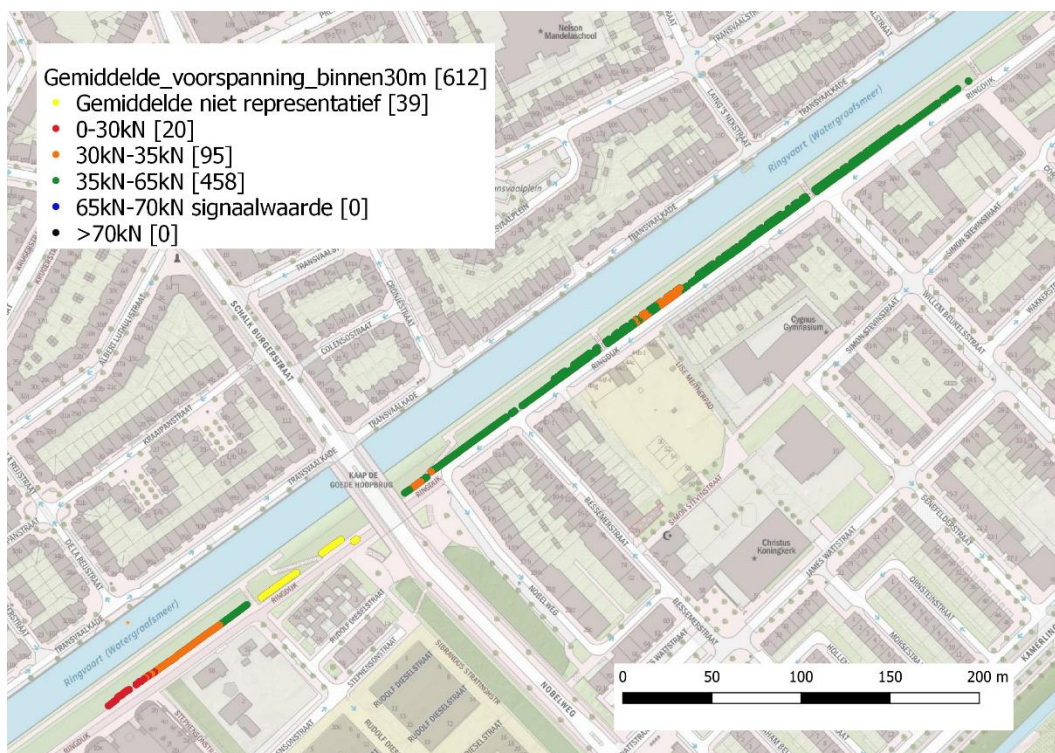
Conform het beheer- en onderhoudsplan [3] dient bij een te lage voorspanning van enkele stabilisatoren de gemiddelde voorspanning over een traject van 30 meter gecontroleerd te worden. Als hier uit volgt dat de gemiddelde voorspanning lager is dan 30 kN dan dienen de stabilisatoren nagespannen te worden. Als de gemiddelde voorspanning hoger is dan 30kN, maar lager dan 35 kN, dan dient het naspannen ingepland te worden zodat deze niet onder de 30 kN zakt.

Uit de analyse volgt dat de gemiddelde voorspanning op bijna alle plaatsen nog boven de 35 kN zit. Op twee locaties is de gemiddelde voorspanning 30 tot 35 kN en op ter plaatse van de overgangsconstructie aan de westzijde is de gemiddelde voorspanning net lager dan 30 kN.¹

¹ De analyse van de gemiddelde voorspanning is uitgevoerd op de stabilisatoren waarvan recentelijk meetgegevens zijn ontvangen. stabilisatoren met een onrealistische voorspanning (<0,0 kN en >150 kN) zijn op 0 kN gezet. Dit betekent dat deze stabilisatoren het gemiddelde rondom deze stabilisatoren omlaag halen.

De locatie waar de gemiddelde voorspanning lager is dan 30 kN betreft de overgangszone aan de westzijde van het traject. Om de veiligheid van de dijk te waarborgen is de overgangsconstructie gepositioneerd in een zone waar de veiligheid van de groene dijk (zonder de versterking met de JLD-Dijkstabilisator) al voldoet aan de norm. De overgangsconstructie heeft hier enkel als doel om de voorspanning geleidelijk in de dijk te introduceren. Het feit dat de gemiddelde voorspanning hier lager is dan 30 kN heeft geen effect op de waterveiligheid. Zodra de stabilisatoren in het overige deel van de ringdijk nagespannen moeten worden kunnen de stabilisatoren in de overgangsconstructie ook nagespannen worden.

Er is 1 zone waarbij er niet voldoende nodes online zijn om een realistisch gemiddeld te bepalen, deze zone is geel gemarkeerd in de afbeelding. In de komende periode wordt actie ondernomen om hier meer gegevens te verkrijgen (zie paragraaf 3.7.4.2).



Figuur 3-26 Overzicht gemiddelde voorspanning in een straal van 15 meter rondom elke stabilisator.

3.7.5.3 Voorspanning boven bovengrens

Er zijn 7 stabilisatoren (van de 260) waarbij de gemeten voorspanning hoger is dan de bovengrens (70 kN).

Conform het beheer- en onderhoudsplan [3] dient bij een te hoge voorspanning van enkele stabilisatoren de gemiddelde voorspanning over een traject van 30 meter gecontroleerd te worden. Als hier uit volgt dat de gemiddelde voorspanning hoger is dan 70 kN dan dient direct nader onderzoek te worden uitgevoerd. Het betreft slechts enkele stabilisatoren met een te hoge voorspanning. De gemiddelde voorspanning is op alle locaties ruim onder de bovengrens van 70 kN (zoals in Figuur 3-26 is weergegeven). Het krachtverloop van de JLD-Dijkstabilisatoren met een te hoge voorspanning wordt conform het beheerplan maandelijks gecontroleerd².

Tabel 3-14 Overzicht stabilisatoren met een voorspanning boven de 70 kN

Nr.	Spanning [kN]	Afname Q1 [kN]	Opmerking
a171	72,9	-1,7	Heeft in Q1 2020 al een lagere voorspanning dan in 2019.
a029	73,1	-0,8	Zeer kleine verandering
a53.1	75,9	-1,1	Zeer kleine verandering
a022	88,1	1,7	Relatief stabiel. Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.
a195	201,8	0,0	Onrealistisch hoge voorspanning
b136	382,4	0,0	Onrealistisch hoge voorspanning
b098	384,9	0,0	Onrealistisch hoge voorspanning

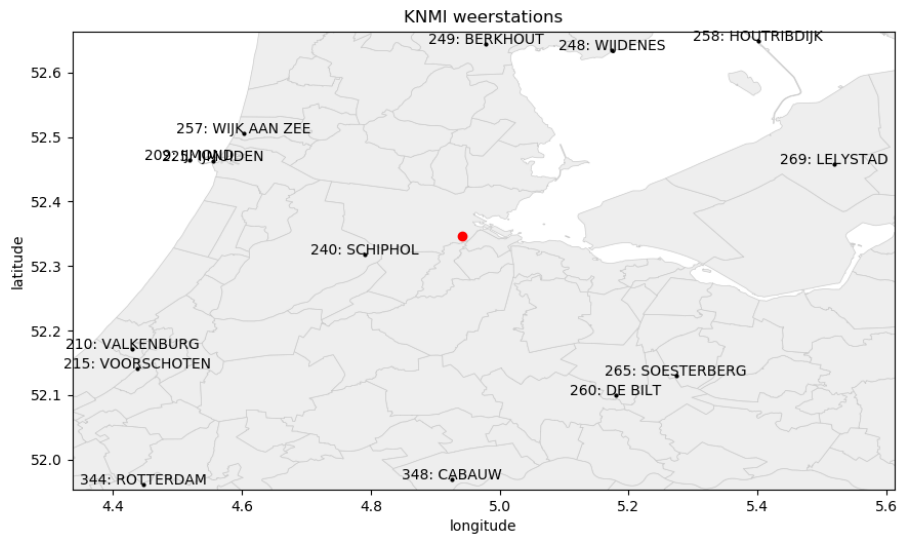
3.8 Neerslag

Het weerstation wordt in het begin van 2020 aangesloten op het dak van waternet. De eerste resultaten worden geanalyseerd in de jaarrapportage van 2021. Voor de huidige analyse is data van het KNMI geraadpleegd.

3.8.1 Meetlocatie

Op het dak van Waternet is een weerstation aanwezig, echter is er op dit moment nog geen data beschikbaar van dit weerstation. Om tot representatieve data te komen zijn de weerstations van het KNMI geraadpleegd. In Figuur 3-27 zijn de weerstations in de omgeving van de projectlocatie weergegeven. Hieruit is duidelijk zichtbaar dat Schiphol het dichtstbijzijnde weerstation is (afstand ca. 15 km). Andere weerstations zijn minimaal 30 km verwijderd van de projectlocatie. Derhalve kan worden gesteld dat regen- en verdampingsdata van het weerstation Schiphol het meest representatief is voor de projectlocatie.

² De bovengrens van het systeem is berekend aan het eind van 100 jaar inclusief materiaaldegradatie en dijkophoging.



Figuur 3-27: Weerstations in de omgeving van Amsterdam. De projectlocatie is in rood weergegeven. (bron: KNMI)

3.8.2 Meetperiode

De meetgegevens omvatten de periode van 01-01-2020 tot en met 31-3-2020.

3.8.3 Apparatuur

De apparatuur staat vermeld op: <http://projects.knmi.nl/klimatologie/metadata/schiphol.html>

3.8.4 Bijzonderheden

Op het dak van Waternet is een weerstation aanwezig, echter is er op dit moment nog geen data beschikbaar van dit weerstation. Om tot representatieve data te komen zijn de weerstations van het KNMI geraadpleegd.

3.8.5 Data

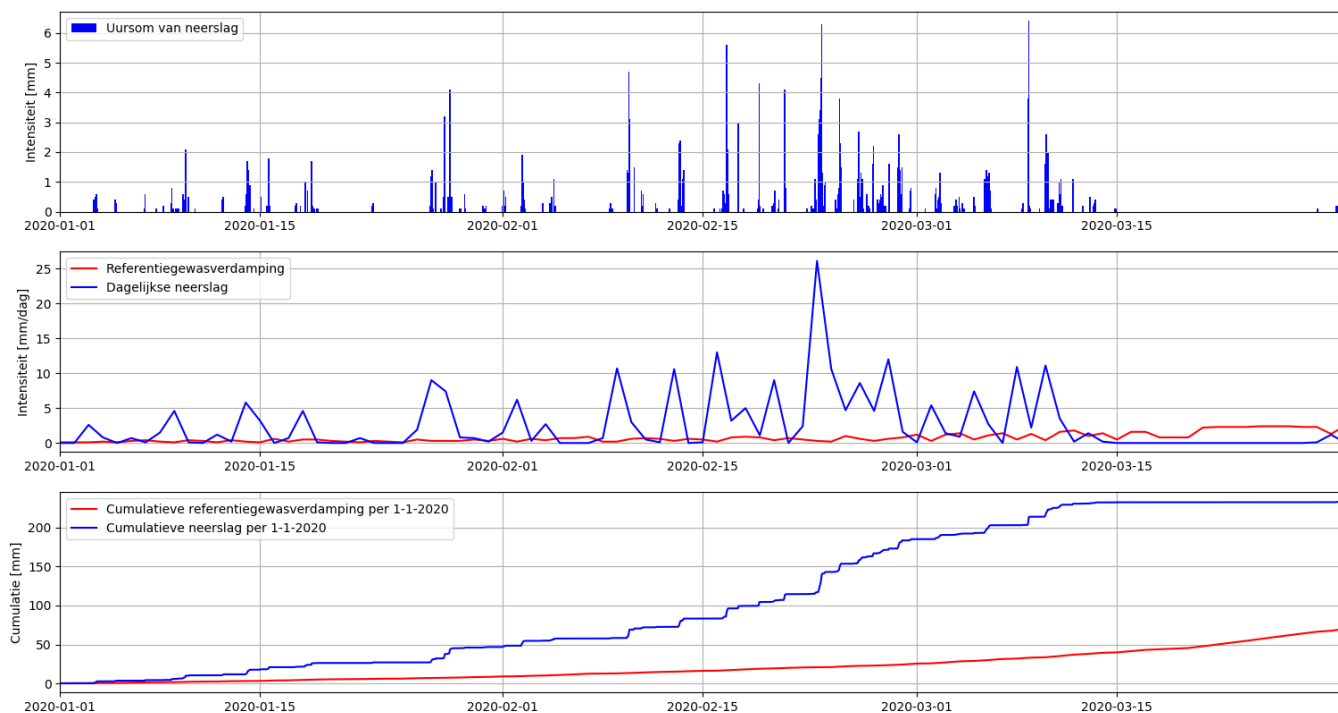
In Figuur 3-28 is neerslag- en verdampingsdata weergegeven van het weerstation Schiphol in de periode van 1-jan-2020 tot 31-mrt-2020.

Neerslag

In de bovenste grafiek van Figuur 3-28 is de uursom weergegeven van de neerslag. In de maand februari en begin maart is relatief veel regen gevallen. Meerdere dagen is er ca. 10 mm per dag gevallen (zie middelste grafiek), 23 februari was de natste dag met totaal 23 mm regenval. De natte periode is tevens terug te zien in de cumulatieve grafiek (onder), in de eerste twee maanden van het jaar is al bijna 200 mm regen gevallen. Opgemerkt wordt dat dit bovengemiddeld is, maar niet extreem. Vanaf medio maart is de regenval sterk afgenomen, tussen 15 en 31 maart is er totaal ca. 2 mm regen gevallen.

Verdamping

De referentiegewasverdamping is een theoretische waarde voor verdamping. Het staat voor de hoeveelheid water die verdampt uit een grasveld dat goed voorzien is van water en nutriënten. De referentiegewasverdamping wordt door het KNMI bepaald uit onder meer de temperatuur en zonnestraling. De dagelijkse referentiegewasverdamping is weergegeven in de middelste grafiek van Figuur 3-28. Beging januari is de verdamping ca. 0 mm/dag, tot eind maart loopt de verdamping (met enige fluctuaties) langzaam op tot ca. 2,5 mm/dag.



Figuur 3-28: Neerslag en referentiegewasverdamping van het meetstation Schiphol (bron: KNMI)

Relatie neerslag-verdamping

In Tabel 3-15 is de wekelijkse neerslag- en verdamping weergegeven. In de eerste maanden van het jaar is de neerslag doorgaans substantieel groter dan de verdamping, dat is ook hier het geval. Wel is zichtbaar dat door de droge periode in eind maart de verdamping hoger is dan de hoeveelheid neerslag.

Tabel 3-15: *Wekelijkse neerslag en verdamping*

Week	Van	Tot	Neerslag [mm]	Verdamping [mm]
1	1-jan	5-jan	3	1
2	6-jan	12-jan	8	2
3	13-jan	19-jan	15	3
4	20-jan	26-jan	3	2
5	27-jan	2-feb	26	3
6	3-feb	9-feb	14	4
7	10-feb	16-feb	27	4
8	17-feb	23-feb	47	4
9	24-feb	1-mrt	42	5
10	2-mrt	8-mrt	29	6
11	9-mrt	15-mrt	19	8
12	16-mrt	22-mrt	0	10
13	23-mrt	29-mrt	0	16
14	30-mrt	31-mrt	1	4

4 Monitoringsdata en analyse Purmerend

In onderstaand hoofdstuk zijn de monitoringsparameters beschreven van Purmerend. Tevens is een beknopte analyse toegevoegd van de monitoringsdata indien dit van toepassing is. Deze analyse gaat in op het vergelijken van de data en of het gedrag afwijkt van de verwachtingen.

4.1 Veldinspectie

Er zijn in Q1 2020 geen veldinspecties uitgevoerd in Purmerend.

4.2 Deformatie maaiveld

Er zijn in Q1 2020 geen deformatiemetingen uitgevoerd.

4.3 Grondwater

4.3.1 Meetlocaties

De waterspanningsmeters en peilbuizen staan in Purmerend, de locatie is weergegeven in Figuur 4-1.



Figuur 4-1: Proefveld Purmerend

In Tabel 4-1 is een overzicht opgenomen van de waterspanningsmeters en peilbuizen.

Tabel 4-1: Overzicht locatie waterspanningsmeters en peilbuizen

Locatie	X' [m]	Y' [m]	MV- hoogte [m NAP]	Diepte WSM [m NAP]	Bkpb [m t.o.v. NAP]	Onderkant filter [m t.o.v. bkpb] / [m t.o.v. NAP]	Grondsoort
WSM 302	128773	503906	-3,86	-4,86	-	-	Klei
WSM 303	128772	503905	-3,85	-5,85	-	-	Klei
WSM 304	128785	503898	-3,85	-4,85	-	-	Klei
WSM 305	128785	503897	-3,84	-5,84	-	-	Klei
B301PB01	128826	503871	-3,97	-	-3,22	3,96 / -7,18	Klei
B301PB02	128826	503871	-3,97	-	-3,22	9,60 / -12,82	Zand

4.3.2 Meetperiode

De meetgegevens omvatten de periode van 01-01-2020 tot en met 31-3-2020.

4.3.3 Apparatuur

Waterspanningsmeters

Analoge waterspanningsmeters met een meetbereik van 200 kPa van Geopoint systems B.V. De data wordt met een vaste kabel van de waterspanningsmeter naar de sensor op een loggerkast verstuurd. Vanuit de loggerkast worden de gegevens dagelijks naar een online server verstuurd. Tevens is de barometrische druk geregistreerd. De loggerkast is van het type: Tinsense van Inducon bv.

Peilbuizen:

Analoge peilbuislogger type LV56(LI)-10-R-5.2mv/v met een meetbereik van 1000 kPa van Leiderdorp Instruments B.V. Deze is ook verbonden via een vaste kabel met de loggerkast.

4.3.4 Bijzonderheden

Geen bijzonderheden.

4.3.5 Data

Uit de onderzoeksrapportage is gebleken dat in theorie piping kan optreden als er een stijghoogte van NAP -1,8 m of hoger aanwezig is. Uit de peilbuisanalyse blijkt dat deze waarde niet bereikt wordt. De peilbuizen tonen een waarde tussen NAP -3,2 m en NAP -5,8 m. De waterspanningsmeters variëren van NAP -3,25 m tot NAP -6,2 m.

Voor de resultaten van waterspanningsmeters en peilbuizen wordt verwezen naar de bijlage.

4.4 Spanningsverloop

Naast de pilot in Watergraafmeer zijn er ook een enkele proeven in het proefveld te Purmerend uitgevoerd. Net als bij Watergraafsmeer is hier het verloop van de voorspanning gemeten.

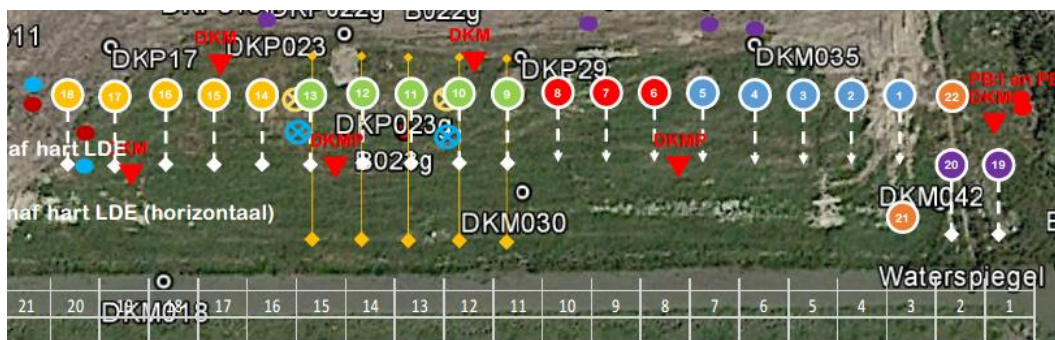
4.4.1 Meetlocaties

Het proefveld is weergegeven in Figuur 4-2. Hierbij zijn de ankers op een h.o.h. afstand van 5,0 m geplaatst om onderlinge beïnvloeding van de dijkstabilisatoren tegen te gaan.

Het originele plan was een viertal type proeven uit te voeren. Dit zijn:

- Anker 1 – 5 geen LDE element onder kopplaat, opnieuw voorspannen bij 25% afname.
- Anker 6 – 8 geen LDE element onder de kopplaat, voorspanning bij aanbrengen.
- Anker 9 – 13 LDE element onder de kopplaat, opnieuw voorspannen bij 25% afname.
- Anker 14 - 18 LDE element, clay crete + voorspannen na 25% afname.

Uiteindelijk zijn de proeven met claycrete niet uitgevoerd. Hierdoor zijn er uiteindelijk 13 JLD-Dijkstabilisatoren geplaatst.



Figuur 4-2: Indeling proefveld met deelproeven.

4.4.2 Meetperiode

De meetgegevens omvatten de periode van 01-01-2020 tot en met 31-3-2020.

4.4.3 Apparatuur

De gebruikte apparatuur bij Purmerend is vergelijkbaar als bij Watergraafsmeer.

4.4.4 Bijzonderheden

Naar aanleiding van reparatiewerkzaamheden aan een peilbuis die in Purmerend geplaatst is, is er een melding bij JLD binnengekomen over de situatie rondom het proefveld. Ontvangen foto's bevestigen dat er werkzaamheden (maai- en/of ploegwerkzaamheden) hebben plaats gevonden. Hierna is de locatie bezocht om de situatie te polsen.

Hierbij is het volgende aangetroffen;

- Afwateringsgreppel gedicht;
- Materieel heeft binnen het invloedsgebied van de proef gereden;
- Vershoven kopplaat.

De gemeente Purmerend kan inderdaad bevestigen dat er werkzaamheden hebben plaats gevonden op de locatie van de dijkproef. De opdracht van de gemeente naar de aannemer was het verwijderen van vegetatie, maar helaas heeft de chauffeur van de shovel ook het proefveld aangedaan.

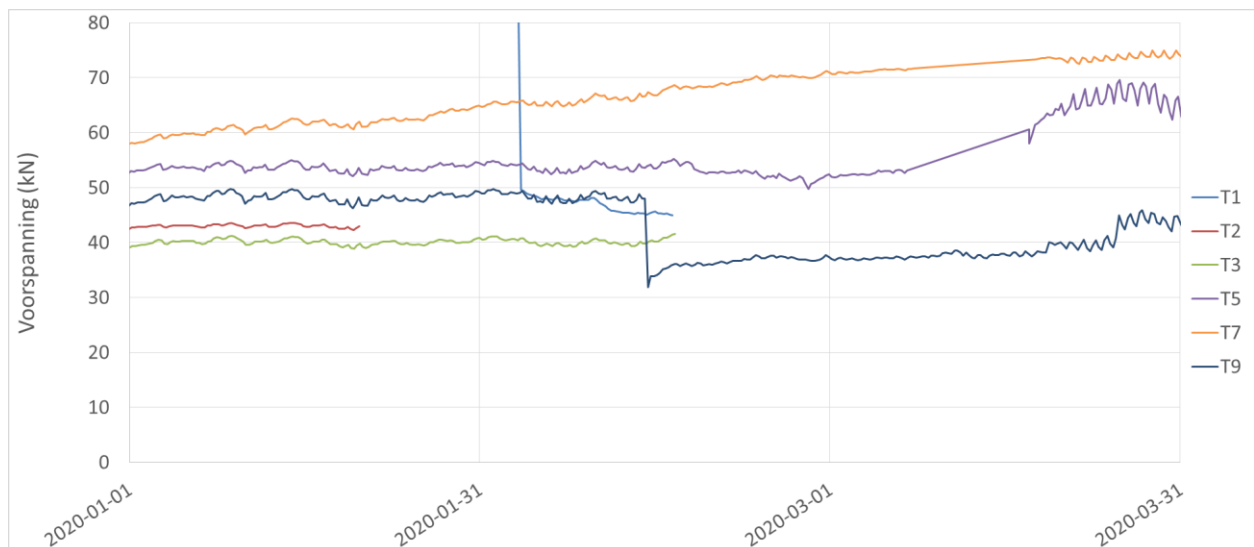
Er is intern voorgesteld de volgende stappen te ondernemen;

1. Waarden van de voorspanning in kaart brengen en vergelijken met de voorspanning van vóór de vegetatie werkzaamheden die in de eerste week van maart hebben plaats gevonden.
2. Actuele situatie per JLD-Dijkstabilisator op het proefveld in kaart brengen.
3. Analyse uitvoeren of onderzoeken, zoals gesteld in het N+M plan, voortgezet kunnen worden zoals bedacht of dat deze met beperkte mate voortgezet kunnen worden.

In de volgende feitenrapportage wordt ingegaan op de ondernomen acties en de resultaten.

4.4.5 Data

In Figuur 4-3 is de voorspankracht over de tijd gepresenteerd. Vanaf half februari is het signaal van T1 en T3 uitgevallen. Vanaf medio maart is het spanningsverloop van T5, T7 en T9 grilliger gaan verlopen, mogelijk door toedoen van het dempen van de ontwateringsgreppel en het te dicht bij komen van een machine. Ook medio februari is een plotselinge daling te zien bij T9.



Figuur 4-3: Verloop voorspankracht over de tijd.³

³ Bij de installatie van de proeflocatie is geconstateerd dat er bij een aantal stabilisatoren op de proeflocatie te veel vervorming op trad bij de geplande voorspanning. Daartoe is besloten de volgende stabilisatoren met een lager voorspanning af te spannen. De vervorming is te verklaren omdat het slechts een klein talud is in plaats van een hele dijk. Daardoor is er minder tegendruk om de vervorming te voorkomen.

5 Advies

Op basis van het uitgevoerde onderzoek wordt advies opgenomen ten behoeve van de monitoring voor de resterende monitoringsperiode.

5.1 Algemeen

Op basis van het tot nu toe uitgevoerde onderzoek zijn de volgende acties opgemerkt:

Op basis van het tot nu toe uitgevoerde onderzoek zijn de volgende acties opgemerkt:

- LDE SAAF-meting:
 - Het advies is om de metingen periodiek door te zetten, waarbij voor de deformatie op hoofdlijnen één maal per jaar voldoende is. Het advies is om dit in hetzelfde seizoen uit te voeren.
 - Daarnaast is het advies om de lengte van de SAAF die in het LDE gaat in te meten. Dit maakt de analyse eenvoudiger.
 - Tot slot is het advies om na de meting van 2021 een analyse op te stellen naar het verschil in vervorming tussen de verschillende raaien.
- Deformatiemeting:
in jaarrapportage 2020 toetsen hypothese 'het hoogteverschil (stijging) van de waterkering is veroorzaakt door de herprofilering van het dijklichaam tijdens de realisatie in 2018/2019'.
- Kwel:
Het advies is om in 2020 specifiek te monitoren op kwel ten tijde van hoge grondwaterstanden. Op basis van de veldinspecties kan in de jaarrapportage van 2020 mogelijk een definitieve conclusie getrokken worden bij onderzoeksvraag 7.
- Voorspanning
 - De voorspanning van een 33 stabilisatoren is lager dan de ondergrens. Het advies is om deze te blijven monitoren en in een analyse het effect op de stabiliteit te kwantificeren.
 - Het advies is om de volgende kwartaalrapportage een analyse op te nemen waarin exact wordt bepaald over welke stabilisatoren het gemiddelde moet worden genomen, zodat dit als beslisregel in het platform kan worden ingevoerd.

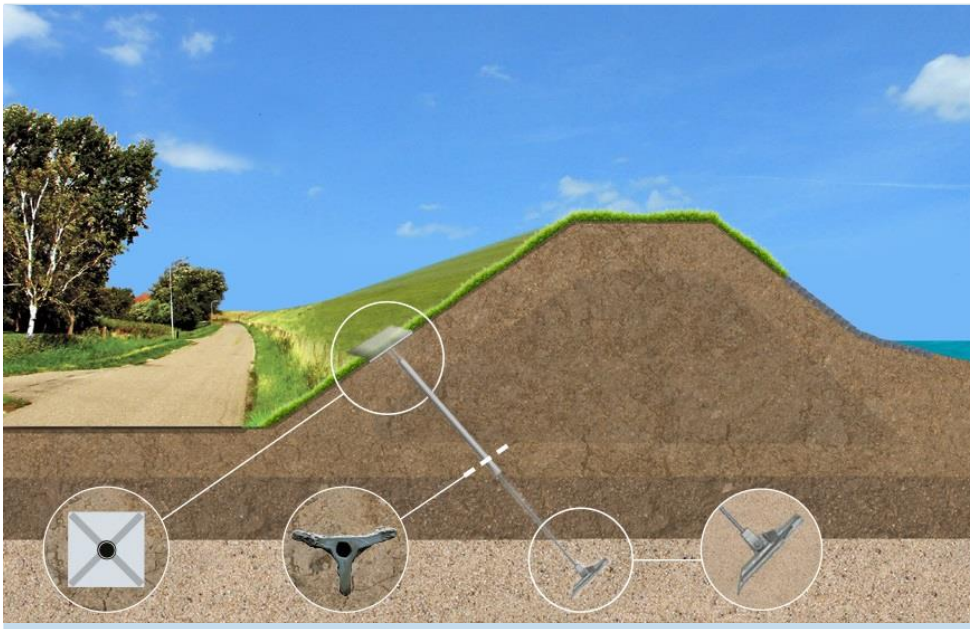
5.2 Werkplan

Op basis van de monitoring kan het werkplan voor het komende jaar worden bijgesteld. Ten tijde van het opstellen van de voorliggende feitenrapportage is er nog geen aanleiding om het werkplan van 2021 bij te stellen.

6 Bibliografie

- [1] ENW, *Vernagelingstechnieken in Waterkeringen - Geaccepteerd*, 2019, juli, 26.
- [2] Antea Group, „Pilot JLD-Dijkstabilisator Watergraafsmeer - monitoring en nastel plan beheerfase pilot Watergraafsmeer en Purmerend,” Capelle a/d IJssel, 24-09-2019.
- [3] Antea Group, „Beheer- en onderhoudsplan JLD-Dijkstabilisator Ringdijk Watergraafsmeer revisie 05,” 27-5-2019.

Bijlage 1 Deformatiemeting



Monitoringsrapportage deformatie maaiveld en kopplaten

Watergraafsmeer - JLD-Dijkstabilisator
2e herhalingsmeting maart 2020

projectnummer 413509
concept
21 april 2020

Monitoringsrapportage deformatie maaiveld en kopplaten

Watergraafsmeer - JLD-Dijkstabilisator

2e herhalingsmeting maart 2020

projectnummer 413509.101

concept
21 april 2020

Auteurs

J.G.F. ten Bokkel Huinink
J. Sikken

Opdrachtgever

Waternet
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam

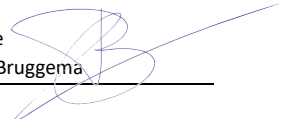
datum vrijgave
22-4-2020

beschrijving revisie
concept

goedkeuring
J.G.F. ten Bokkel Huinink



vrijgave
T.M. Bruggema



Monitoringsrapportage deformatie maaiveld en kopplaten

Watergraafsmeer - JLD-Dijkstabilisator

2e herhalingsmeting maart 2020

Projectnummer JLD Contracting: 2016001
projectnummer Antea Group: 413509

concept
21 april 2020

Auteurs

J.G.F. ten Bokkel Huinink
J. Sikken

Ingediend CM	Controle	Vrijgegeven PM
Datum:	Datum:	Datum:
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:
ACCEPTATIE		
Datum	Door	Namens

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	2
1.1	Achtergrond feitenrapportage	2
1.2	Doel feitenrapportage	3
1.3	JLD-Dijkstabilisator en de invloed op de omgeving	3
1.4	Locaties monitoring	4
1.5	Leeswijzer	5
2	Meet methode	6
2.1	Meetinstrumentarium, meetnauwkeurigheid en meetmethodiek	6
2.2	Meetinstrumentarium en Meetnauwkeurigheid verplaatsing kopplaat	6
2.3	Meetnauwkeurigheid Lengteprofiel	7
3	Meetresultaten	8
3.1	Meetlocaties	8
3.2	Raai 1	8
3.3	Raai 2	9
3.4	Raai 3	10
3.5	Raai 4	11
3.6	Raai 5	12
3.7	Raai 6	13
3.8	Raai 7	14
3.9	Vergelijking profielen	15
4	Conclusie en advies	17
4.1	Conclusie	17
4.2	Advies	17

Bijlage 1 Profielmetingen

1 Inleiding

1.1 Achtergrond feitenrapportage

De JLD-Dijkstabilisator is een innovatieve dijkversterkingsmethode. Voor de ontwerpbaarheid en bewijsbaarheid van deze methode is een pilotproject met praktijkproeven opgezet. De resultaten hiervan hebben als doel (door)ontwikkeling van deze innovatie en het leveren van afdoende onderbouwing voor een positief advies van het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW)-voor het toepassen van de JLD-Dijkstabilisator. Inmiddels heeft het ENW positief geadviseerd op het kunnen toepassen van de JLD-Dijkstabilisator in dijkversterkingen (ENW, 2019, juli, 26).

In samenwerking met Waterschap Amstel, Gooi en Vecht is besloten een pilotproject uit te voeren. Als pilotproject is gekozen de versterking van de Ringdijk te Watergraafsmeer in Amsterdam. Daarbij is een team van Waternet, JLD, Antea Group en Deltares betrokken. Tevens is een locatie in Purmerend aangewezen als een proeflocatie.

Parallel aan het pilotproject in Watergraafsmeer zijn door Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW) voor de doorontwikkeling van de JLD-Dijkstabilisator negentien onderzoeksvragen opgesteld. Een deel van deze vragen is beantwoord tijdens de uitvoering van het pilot project. Voor de verdieping van een aantal onderzoeksvragen is het ook nodig om tijdens de beheerfase te monitoren hoe de JLD-Dijkstabilisator zich gedraagt. Hiertoe monitoren we gedurende 5 jaar de met de JLD-Dijkstabilisator versterkte kade.

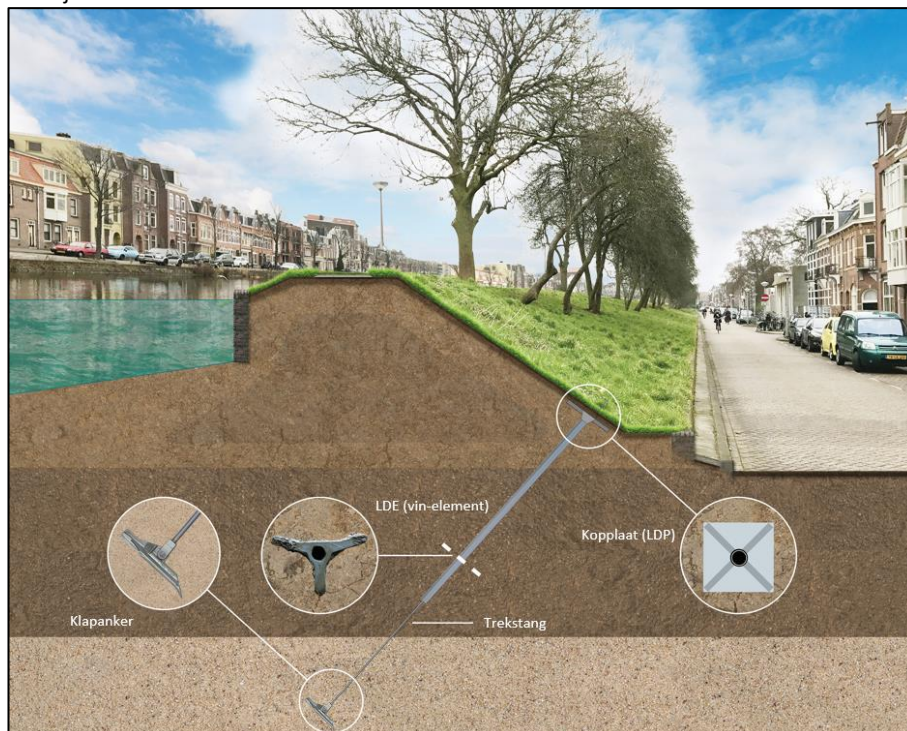
Er is reeds een monitoringsplan opgesteld. Dit beschrijft de te monitoren parameters voor de beheerperiode van vijf jaar van het pilotproject Ringdijk voor de locaties Watergraafsmeer en de proeflocatie in Purmerend. (Antea Group, 24-09-2019) De monitoring van de dijkversterking richt zich op:

- JLD-Dijkstabilisator en de invloed op de omgeving;
- verzamelen parameters voor de onderzoeksvragen.

Gedurende de nastelperiode van vijf jaar wordt elk jaar een werkplan opgesteld voor de uit te voeren monitoring van de kade met de JLD-Dijkstabilisator. In het werkplan is beschreven wat voor monitoring wordt uitgevoerd en waarvoor de monitoring benodigd is. Door middel van het werkplan verkrijgt men inzicht in de aan te vragen subsidie bij het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het eerste werkplan van het jaar 2020 is inmiddels opgesteld en in uitvoering.

De voorliggende jaarrapportage gaat in op de monitoring van twee onderdelen, namelijk 1) de herhalingsmeting van de deformatie van de kade en 2) de 0 meting van de deformatie van de kopplaten.

JLD Dijkstabilisator



De JLD-Dijkstabilisator bestaat uit een LDE (vinelement), klapanker, trekstang, kopplaatbout en kopplaat. Het klapanker kan tot in een diepe zandlaag geplaatst worden, waardoor de JLD-Dijkstabilisator kracht ontleent aan verschillende grondlagen. Door het aanbrengen van de voorspanning op de kopplaat wordt het maaiveld onder spanning gezet, terwijl de JLD-Dijkstabilisator via de trekstang en het klapanker kracht ontleent aan de diepe ondergrond. De kopplaat speelt een essentiële rol in de overbrenging van de krachten naar de ondergrond. Het voordeel van de JLD-Dijkstabilisator is dat dit een actief systeem betreft dat geen vervorming van de dijk nodig heeft voordat het in werking treedt.

1.2 Doel feitenrapportage

Het doel van de voorliggende feitenrapportage is het presenteren van de feitelijke meetgegevens met betrekking tot de deformatie van het maaiveld en 5 kopplaten. Deze rapportage, dient samen met de volgende feitenrapportage aan het eind van de monitoringsperiode (5 jaar) de juiste gegevens verzameld te hebben voor de postdictie en het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

1.3 JLD-Dijkstabilisator en de invloed op de omgeving

Het gedrag van de JLD-Dijkstabilisator dient gemonitord te worden om extra kennis te ontwikkelen. Met behulp van de gemonitorde parameters wordt de werking van het systeem verder onderbouwd en kan het systeem in de toekomst geoptimaliseerd worden. Het totale pakket van de monitoring richt zich op:

- deformaties van de JLD-Dijkstabilisator (LDE element);
- deformaties van de waterkering (maaiveld);
- deformaties van de kopplaat;
- piping;

- voorspanning JLD-Dijkstabilisator;
- materiaaldegradatie;
- waterspanningen;
- neerslag;
- beplanting.

Deze rapportage richt zich op de deformatie van het maaiveld en de kopplaten.

1.4 Locaties monitoring

Ringdijk Amsterdam

De Ringdijk ligt binnen het beheergebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. De Ringdijk is onderdeel van de regionale boezemwaterkering (A117_001) langs de Ringvaart van de Watergraafsmeer in Amsterdam. Het projectgebied ligt tussen de Wibautstraat tot de Middenweg en heeft een lengte van circa 600 meter, zie Figuur 1-1. De individuele meetpunten zijn gepresenteerd in Figuur 1-2.



Figuur 1-1: Overzichtssituatie projectlocatie



Figuur 1-2: Overzichtssituatie meetlocaties. De dwarsprofielen zijn ingemeten op locatie 1 t/m 7. De kopplaten zijn ingemeten op locatie 2 t/m 6.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de meetresultaten gepresenteerd, gevolgd door een conclusie en advies in hoofdstuk 3.

2 Meet methode

De volgende werkzaamheden werden voor deze deformatiemeting verricht op 19, 20 en 23 maart 2020:

- Inmeting van 5 dwarsprofielen ter plaatse van het versterkte traject
- Inmeting van 2 dwarsprofielen aan weerszijden van het versterkte traject
- Inmeting lengteprofiel kruin
- Inmeting deformatie 5 kopplaten
- Het verwerken van de meetgegevens

2.1 Meetinstrumentarium, meetnauwkeurigheid en meetmethodiek

Voor de inmeting van de dwarsprofielen is gebruik gemaakt van GPS. De meetnauwkeurigheid van de apparatuur is 0,01 m.

2.2 Meetinstrumentarium en Meetnauwkeurigheid verplaatsing kopplaat

Om de verplaatsing van de kopplaat te monitoren is de bovenkant van de mantelbuis (de pot) ingemeten. Het meetpunt is het midden van de rand van de pot.



Figuur 2-1 Foto's meetopstelling (links) en de locatie van het meetpunt, zichtbaar door de rode licht van de laser (rechts)

Voor de **XY-meting** is gebruik gemaakt van een tachymeter van het merk Leica, type TCRP1201+:

- standaardafwijking (vast) horizontale rand : 0.0003 gon
- standaardafwijking (vast) verticale rand : 0.0003 gon
- standaardafwijking (var.) horizontale rand : 0.00003 gon*km
- standaardafwijking (var.) verticale rand : 0.00003 gon*km
- standaardafwijking afstandmeting : 1 mm + 2 ppm

Z-meting

Voor de **Z-meting** van de deformatiemeetpunten is gebruik gemaakt van een digitaal waterpasinstrument van het merk Leica, type DNA03, i.c.m. een 4 meter DNA barcode baak van het merk Leica, type GTL4M telescopische glasfiber.

- de afleesnauwkeurigheid is : 0.1 mm
- de standaardafwijking is : 1.41 mm/ $\sqrt{\text{km}}$ (is de waarde van een ilometer enkele hoogteverschil).

2.3 Meetnauwkeurigheid Lengteprofiel

Voor de inmeting van het lengteprofiel is gebruik gemaakt van GPS. De meetnauwkeurigheid van de apparatuur is 0,01 m.

3 Meetresultaten

3.1 Meetlocaties

Het betreft twee dwarsprofielen op de onversterkte dijk zonder JLD-Dijkstabilisator, één aan weerszijde van het projectgebied en 5 dwarsprofielen op de versterkte dijk met JLD-Dijkstabilisator. Daarnaast is een langspoorprofiel ingemeten over de gehele versterkte dijk. In Tabel 3-1 zijn de dwarsprofiel nummers weergegeven. Hieronder is per raai het gemeten profiel weergegeven. In bijlage 1 zijn de profielen op volledige grootte weergegeven.

Tabel 3-1: Overzicht ingemeten dwarsprofielen, herhalingsmeting

Raai Nr.	Versterkte / onversterkte dijk
1	Onversterkt
2	Versterkt
3	Versterkt
4	Versterkt
5	Versterkt
6	Versterkt
7	Onversterkt

3.2 Raai 1

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is het dwarsprofiel ter plaatse van raai 1 weergegeven, in Tabel 3-2 is de hoogte van een aantal kenmerkende punten weergegeven. De meeste meetpunten komen goed overeen (rekening houdend met de meet tolerantie +/- 0,01 m) met de voorgaande meting. De bovenkant van het muurtje lijkt iets omhoog gekomen te zijn. In de volgende herhalingsmetingen kan dit nader worden beschouwd.

Tabel 3-2 Hoogte kenmerkende punten raai 1

Kenmerkend punt	Hoogte 2018 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2019 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2020 [m t.o.v. NAP]
Waterkant	0,02	0,02	0,02
Hoogste punt	0,28	0,26	0,28
Bovenkant muurtje langs de weg	-1,94	-1,94	-1,88
Onderkant muurtje langs de weg	Niet gemeten	-2,35	-2,32
As weg	Niet gemeten	Niet gemeten	-2,56

3.3 Raai 2

In Figuur 3-1 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond, in Tabel 3-3 is de hoogte en locatie van de pot getoond, in Tabel 3-4 is de hoogte van een aantal kenmerkende punten weergegeven en in Figuur 3-1 is het gemeten dwarsprofiel opgenomen. De meetpunten komen goed overeen (rekening houdend met de meet tolerantie +- 0,01 m) met de voorgaande meting.



Figuur 3-1: Overzichtsfoto locatie raai 2.

Tabel 3-3 Locatiegegevens midden wanddikte pot (hoogste punt)

Raai	Stabilisator	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
2	A483	123157.253	484919.487	-1,941

Tabel 3-4 Hoogte kenmerkende punten raai 2

Kenmerkend punt	Hoogte 2018 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2019 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2020 [m t.o.v. NAP]
Waterkant	-0,01	0,00	0,01
Hoogste punt	0,55*	0,21	0,23
Bovenkant muurtje langs de weg	-1,86*	-2,18	-2,17
Onderkant muurtje langs de weg	Niet gemeten	-2,61	-2,59
As weg	Niet gemeten	Niet gemeten	-2,84

* De in 2018 gemeten kruin en taludhoogte komen niet overeen met het AHN en de aangrenzende dwarsprofielen. De profielen gemeten in 2019 en 2020 komen wel overeen met de verwachting op basis van het AHN3 en de naastliggende dwarsprofielen.

3.4 Raai 3

In Figuur 3-2 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond, in Tabel 3-5 is de hoogte en locatie van de pot getoond, in Tabel 3-6 is de hoogte van een aantal kenmerkende punten weergegeven en in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is het gemeten dwarsprofiel opgenomen. De meeste meetpunten komen goed overeen (rekening houdend met de meet tolerantie +/- 0,01 m) met de voorgaande meting. Het hoogste punt van de kruin lijkt iets omhoog gekomen te zijn. In de volgende herhalingsmetingen kan dit nader worden beschouwd.



Figuur 3-2: Overzichtsfoto locatie raai 3.

Tabel 3-5 Locatiegegevens midden wanddikte pot (hoogste punt)

Raai	Stabilisator	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
3	A317	123341.277	485052.076	-2,433

Tabel 3-6 Hoogte kenmerkende punten raai 3

Kenmerkend punt	Hoogte 2018 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2019 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2020 [m t.o.v. NAP]
Waterkant	Niet gemeten	0,05	0,03
Hoogste punt	Niet gemeten	0,14	0,17
Bovenkant muurtje langs de weg	Niet gemeten	-2,56	-2,58
Onderkant muurtje langs de weg	Niet gemeten	-2,92	-2,90
As weg	Niet gemeten	-3,07	-3,09

3.5 Raai 4

In Figuur 3-3 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond, in Tabel 3-7 is de hoogte en locatie van de pot getoond, in Tabel 3-8 is de hoogte van een aantal kenmerkende punten weergegeven en in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is het gemeten dwarsprofiel opgenomen. De meetpunten laten een uniforme daling zien van circa 0,03 m. In de volgende herhalingsmetingen kan dit nader worden beschouwd.



Figuur 3-3: Overzichtsfoto locatie raai 4.

Tabel 3-7 Locatiegegevens midden wanddikte pot (hoogste punt)

Raai		X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
4	B133	123419.971	485110.994	-2,081

Tabel 3-8 Hoogte kenmerkende punten raai 4

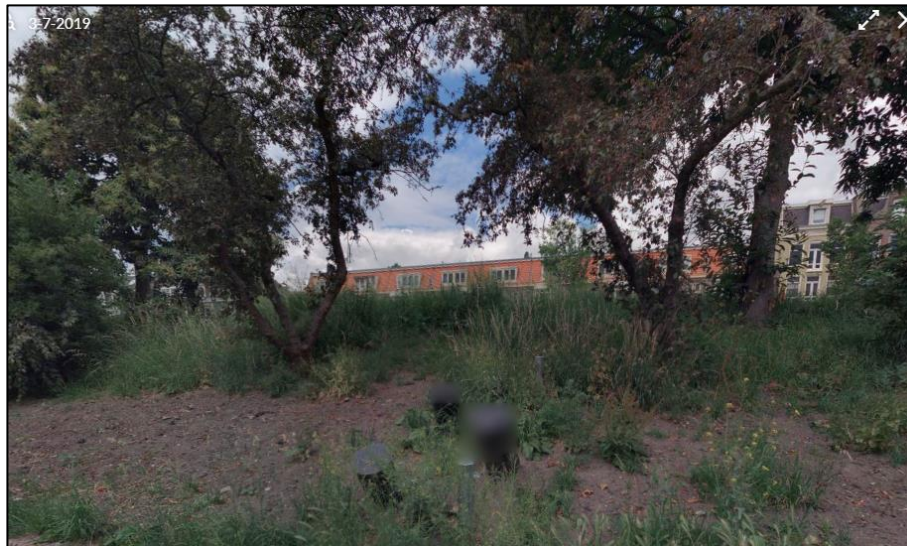
Kenmerkend punt	Hoogte 2018 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2019 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2020 [m t.o.v. NAP]
Waterkant	0,01	0,03	0,00
Hoogste punt	0,22	0,25	0,22
Bovenkant muurtje langs de weg	-2,63	-2,60	-2,63
Onderkant muurtje langs de weg	-3,05	-3,02	-3,04
As weg	Niet gemeten	-3,20	-3,23

3.6 Raai 5

In Figuur 3-4 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond, in Tabel 3-9 is de hoogte en locatie van de pot getoond, in Tabel 3-10 is de hoogte van een aantal kenmerkende punten weergegeven en in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is het gemeten dwarsprofiel opgenomen. De meetpunten laten een uniforme daling zien van circa 0,02 m tot 0,07 m. In de volgende herhalingsmetingen kan dit nader worden beschouwd.

Tabel 3-9 Locatiegegevens midden wanddikte pot (hoogste punt)

Raai	Stabilisator	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
5	B101	123459.696	485139.732	-2,124
4	A184	123460.495	485138.527	-2.632



Figuur 3-4: Overzichtsfoto locatie raai 5.

Tabel 3-10 Hoogte kenmerkende punten raai 5

Kenmerkend punt	Hoogte 2018 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2019 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2020 [m t.o.v. NAP]
Waterkant	0,01	0,04	0,00
Hoogste punt	0,14	0,16	0,10
Bovenkant muurtje langs de weg	-2,63	-2,59	-2,61
Onderkant muurtje langs de weg	-3,04	-2,99	-3,01
As weg	Niet gemeten	-3,18	-3,25

3.7 Raai 6

In Figuur 3-5 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond, in Tabel 3-11 is de hoogte en locatie van de pot getoond, in Tabel 3-12 is de hoogte van een aantal kenmerkende punten weergegeven en in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is het gemeten dwarsprofiel opgenomen. De meetpunten laten een uniforme daling zien van circa 0,02 m. In de volgende herhalingsmetingen kan dit nader worden beschouwd.

Tabel 3-11 Locatiegegevens midden wanddikte pot (hoogste punt)

Raai	Stabilisator	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
6	B043	123538.746	485197.334	-2,043
6	A094	123539.595	485196.246	-2,575



Figuur 3-5: Overzichtsfoto locatie raai 6.

Tabel 3-12 Hoogte kenmerkende punten raai 6

Kenmerkend punt	Hoogte 2018 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2019 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2020 [m t.o.v. NAP]
Waterkant	-0,01	0,02	0,00
Hoogste punt	0,20	0,21	0,19
Bovenkant muurtje langs de weg	-2,64	-2,60	-2,62
Onderkant muurtje langs de weg	-2,88	-2,86	-2,87
As weg	Niet gemeten	-2,90	-2,99

3.8 Raai 7

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond, in Tabel 3-13 is de hoogte van een aantal kenmerkende punten weergegeven en in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is het gemeten dwarsprofiel opgenomen. De meetpunten laten een uniforme daling zien van circa 0,02 m. In de volgende herhalingsmetingen kan dit nader worden beschouwd.



Figuur 3-6 Overzichtsfoto locatie raai 7

Tabel 3-13 Hoogte kenmerkende punten raai 7

Kenmerkend punt	Hoogte 2018 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2019 [m t.o.v. NAP]	Hoogte 2020 [m t.o.v. NAP]
Waterkant	0,04	0,08	0,06
Hoogste punt	0,27	0,31	0,30
Bovenkant muurtje langs de weg	-2,35	-2,32	-2,34
Onderkant muurtje langs de weg	-2,72	-2,69	-2,71
As weg	Niet gemeten	Niet gemeten	-2,98

3.9 Vergelijking profielen

In onderstaande tabel is de vergelijking tussen de verschillende metingen opgenomen.

Tabel 3-14: Analyse tussen de metingen

Nr.	DP nr.	Versterkte / onversterkte dijk	Vergelijking 0 meting (2018) en 1 ^e herhalingsmeting (2019)	Vergelijking tussen 1 ^e herhalingsmeting (2019) en 2 ^e herhalingsmeting (2020)
1	DP 1-2	Onversterkt	Geen bijzonderheden, kruin is ca. 1 tot 2 cm lager	Geen bijzonderheden, kruin is circa 1 a 2 cm hoger
2	DP 3-4	Versterkt	Het profiel is 33 cm lager na de eerste 4 inmetingen in het dwarsprofiel, dus de keermuur ligt op dezelfde hoogte, maar het binnentalud en de kruin zijn 33 cm lager.*	Tussen 2019 en 2020 zijn de verschillen minimaal. De kruin is even hoog, het talud is in 2020 lokaal enkele centimeters hoger.
3	DP 31-32	Versterkt	Geen vergelijking	Geen bijzonderheden, kruin is circa 2 a 3 cm hoger
4	DP 13-14	Versterkt	Stijging op de kruin van ca. 2 cm en op het binnentalud ca. 4 tot 10 cm	Het talud is iets hol komen te liggen. Het verschil met 2019 is enkele centimeters. Het talud is daarmee weer overeenkomstig met 2018.
5	DP 15-16	Versterkt	Geen vergelijking	Het hoogste punt is iets verplaatst in de richting van de binnenkruinlijn, en is enkele centimeters lager dan het jaar ervoor. Het talud is lokaal enkele centimeters gezakt.
6	DP 19-20	Versterkt	Stijging op de kruin van ca. 2 cm en op het beneden binnentalud ca. 7 cm. Op het boven binnentalud is een daling waarneembaar van ca 5 cm	Het gehele profiel is uniform circa 2 cm gezakt
7	DP 21-22	Onversterkt	Stijging van ca. 3 tot 6 cm over het gehele profiel	Het gehele profiel is uniform circa 2 cm gezakt
8	Langs-profiel	n.v.t.	Er is nog geen 1 op 1 vergelijking mogelijk. Een periodieke kademeting is uitgevoerd als 0-meting, echter in de revisie is een DTM meting uitgevoerd.	Het dwarsprofiel is gemeten langs dezelfde lijn als in 2017. De hoogte langs de gemeten lijn varieert tussen circa NAP - 0,15 m en circa NAP +0,35 m. In de gemeten dwarsprofielen is te zien dat het hoogste punt van het dijkprofiel varieert tussen NAP +0,10 m en NAP +0,30 m.

* De in 2018 gemeten kruin en taludhoogte komen niet overeen met het AHN en de aangrenzende dwarsprofielen. De profielen gemeten in 2019 en 2020 komen wel overeen met de verwachting op basis van het AHN3 en de naastliggende dwarsprofielen.

4 Conclusie en advies

De voorliggende rapportage betreft de 2^e herhalingsmeting van de dwarsprofielen en de 0-meting van de kopplaat.

4.1 Conclusie

Op basis van de gemeten dwarsprofielen wordt opgemerkt dat het zuidelijk deel traject (profiel 1 t/m 4) in het afgelopen jaar nauwelijks gezakt is. Het oostelijke deel (profiel 5 t/m 7) zijn gemiddeld zo'n 0,02 m gezakt. Omdat het slechts enkele metingen betreft kan hier nog geen conclusie aan verbonden worden.

De kopplaten zijn in deze meting voor het eerst gemeten, deze vormen de basis voor de toekomstige vergelijkingen.

4.2 Advies

Het advies is om de metingen periodiek door te zetten, waarbij voor de vervorming van het maaiveld op hoofdlijnen één maal per jaar voldoende is. Het advies is om dit in hetzelfde seizoen (lente) uit te voeren, bij voorkeur met een gelijke hoeveelheid neerslag.

Bijlage 1 Profielmetingen

N.A.P. 1.00 m
DWARSPROFIEL 1

1 : 100 / 1 : 100

AFSTAND TOT HET NULPUNT	0.00	2.99	5.72	6.03	6.17	7.87	9.60	9.75	10.69	11.28	12.01	12.50	12.52	12.71	12.77	13.00	13.33	13.77	14.09	14.45	14.84	15.12	15.41	15.71	16.06	16.36	16.64	17.01	17.31	17.62	17.93	18.24	18.56	18.99	19.30	19.57	19.90	20.28	20.61	20.93	21.33	22.04	22.36	22.80	23.18	23.57	23.95	24.37	24.71	24.88	25.04	25.38	25.67	25.97	26.17	26.46	26.78	27.06	27.33	27.66	28.07	28.38	28.72	29.00	29.38	29.65		
HOOGTE T.O.V. N.A.P.	-2.47	-2.51	-2.55	-2.67	-2.64	-2.56	-2.50	-2.43	-2.38	-2.34	-2.35	-2.32	-1.88	-1.89	-1.91	-1.88	-1.82	-1.75	-1.69	-1.60	-1.50	-1.42	-1.34	-1.25	-1.20	-1.09	-1.01	-0.90	-0.81	-0.70	-0.62	-0.53	-0.42	-0.34	-0.28	-0.21	-0.13	-0.05	0.04	0.07	0.14	0.18	0.21	0.24	0.26	0.27	0.25	0.23	0.21	0.17	0.12	0.08	0.04	0.02	0.27	0.24	0.27	0.28	0.26	0.25	0.24	0.23	0.21	0.17	0.12	0.08	0.04	0.02

N.A.P. 1.00 m
DWARSPROFIEL 2

1 : 100 / 1 : 100

AFSTAND TOT HET NULPUNT	0.00	2.22	3.63	4.85	5.88	6.87	6.92	7.18	7.74	8.47	9.04	9.84	10.45	10.77	10.85	10.92	11.30	11.84	12.75	13.78	14.08	14.25	14.32	14.33	14.35	14.62	14.87	15.10	15.37	15.65	15.95	16.14	16.40	16.80	16.98	17.45	17.63	18.18	18.47	18.78	19.09	19.44	20.02	20.47	20.82	21.18	21.45	21.94	22.50	22.81	23.25	23.56	23.91	24.22	24.59	24.94	25.29	25.71	26.04	26.44	26.75	27.05	27.25	27.48	27.91	28.27	28.73	29.10	29.43	29.77	30.12	30.46	30.81	31.08	31.14	31.39
HOOGTE T.O.V. N.A.P.	-2.46	-2.62	-2.67	-2.72	-2.78	-2.86	-2.84	-2.96	-2.96	-2.92	-2.89	-2.84	-2.81	-2.81	-2.73	-2.74	-2.71	-2.67	-2.63	-2.60	-2.58	-2.59	-2.17	-2.16	-2.18	-2.14	-2.09	-2.04	-1.99	-1.93	-1.87	-1.83	-1.73	-1.70	-1.57	-1.48	-1.39	-1.33	-1.29	-1.18	-1.16	-1.09	-1.03	-0.91	-0.81	-0.70	-0.61	-0.51	-0.39	-0.33	-0.20	-0.12	-0.01	0.03	0.09	0.14	0.19	0.22	0.23	0.21	0.21	0.20	0.20	0.19	0.18	0.16	0.13	0.09	0.07	0.04	0.03	0.01				


DO	20200409	Definitief	JS
Nr		Wijziging	Tek

JLD Contracting
 Deformatiemeting
 Dijkstabilisator Watergraafsmeer
 2e Herhalingsmeting
 Resultaten dwarsprofielen 1 en 2

Tekenaar: John Sikken
 Projectleider: Jelle ten Bokkel Huinink
 Status: Definitief
 www.anteagroup.nl

Schaal: N.v.t.
 Formaat: A3
 1 IN 4
 Wijz.n.r.: DO

Tekeningnummer: 413509-DP-1-0001



N.A.P. 1.00 m
DWARSPROFIEL 3

1 : 100 / 1 : 100

AFSTAND TOT HET NULPUNT	0.00	1.20	2.55	3.38	4.20	4.82	4.90	4.98	5.42	5.90	6.96	7.26	7.95	8.50	8.77	9.12	9.64	10.07	10.51	11.00	11.07	11.15	11.44	11.47	11.67	11.85	12.12	12.37	12.63	13.16	13.52	13.71	13.96	14.34	14.70	15.15	15.52	15.97	16.46	16.78	17.13	17.48	17.76	18.07	18.44	18.81	19.15	19.50	19.82	20.20	20.53	20.95	21.31	21.66	21.91	22.16	22.42	22.66	22.88	23.16	23.27	23.33	23.60	24.07	24.28	24.55	24.85	25.12	25.43	25.74	25.82	26.09	26.42	26.71	26.98	27.31	27.57	27.80	27.95	28.24
HOOGTE T.O.V. N.A.P.	-3.06	-3.08	-3.11	-3.12	-3.13	-3.17	-3.15	-3.25	-3.24	-3.21	-3.19	-3.17	-3.11	-3.09	-3.08	-3.07	-3.05	-3.04	-3.04	-3.05	-3.05	-2.93	-2.93	-2.92	-2.98	-2.57	-2.54	-2.49	-2.40	-2.33	-2.63	-1.98	-1.92	-1.87	-1.74	-1.63	-1.44	-1.30	-1.15	-1.01	-0.89	-0.81	-0.75	-0.69	-0.62	-0.54	-0.45	-0.40	-0.36	-0.31	-0.26	-0.20	-0.16	-0.08	-0.03	0.02	0.05	0.05	0.09	0.11	0.22	0.13	0.13	0.16	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13	0.11	0.07	0.07	0.03	0.02	0.05	0.03		

N.A.P. 1.00 m
DWARSPROFIEL 4

1 : 100 / 1 : 100

AFSTAND TOT HET NULPUNT	0.00	0.51	1.33	1.90	2.21	2.28	2.37	2.80	3.26	3.70	4.37	4.81	5.49	6.18	6.47	6.84	7.37	7.75	8.20	8.43	8.49	8.57	8.86	8.90	9.09	9.23	9.56	9.78	10.10	10.38	10.67	11.05	11.33	11.62	11.84	12.10	12.36	12.76	13.06	13.36	13.68	14.04	14.38	14.73	15.05	15.40	15.79	16.06	16.58	16.84	17.14	17.49	17.76	18.00	18.21	18.47	18.76	19.02	19.33	19.63	19.93	20.26	20.55	20.87	21.19	21.53	22.03	22.55	22.81	23.07	23.33	23.68	24.02	24.37	24.64	24.97	25.27	25.44	25.74
HOOGTE T.O.V. N.A.P.	-3.27	-3.27	-3.27	-3.31	-3.30	-3.41	-3.39	-3.36	-3.33	-3.33	-3.30	-3.28	-3.25	-3.23	-3.22	-3.21	-3.19	-3.19	-3.19	-3.18	-3.07	-3.08	-3.04	-2.63	-2.63	-2.60	-2.61	-2.50	-2.45	-2.39	-2.29	-2.20	-2.12	-2.04	-1.97	-1.86	-1.76	-1.64	-1.54	-1.44	-1.33	-1.18	-1.05	-0.93	-0.79	-0.67	-0.53	-0.31	-0.24	-0.15	-0.02	0.03	0.11	0.14	0.16	0.17	0.22	0.22	0.22	0.22	0.19	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.10	0.08	0.05	0.03	0.04	0.02	0.02	0.00			


DO	20200409	Definitief	JS
Nr		Wijziging	Tek

JLD Contracting
Deformatiemeting
Dijkstabilisator Watergraafsmeer
2e Herhalingsmeting
Resultaten dwarsprofielen 3 en 4

Tekenaar: John Sikken
Projectleider: Jelle ten Bokkel Huinink
Status: Definitief
www.anteagroup.nl

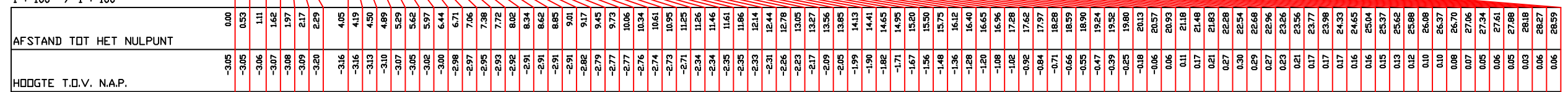
Schaal: N.v.t.
Formaat: A3
2 IN 4
Wijz.n.r.: DO

Tekeningnummer: 413509-DP-1-0001



N.A.P. 1.00 m
 DWARSPROFIEL 7

1 : 100 / 1 : 100



D0	20200409	Definitief	JS
Nr	Datum	Wijziging	Tek

JLD Contracting	Tekenaar	Schaal
	John Sikken	N.v.t.
Deformatiemeting Dijkstabilisator Watergraafsmeer 2e Herhalingsmeting	Projectleider	Formaat
	Jelle ten Bokkel Huinink	A3
Resultaten dwarsprofiel 7	Status	Wijz.n.r.
	Definitief	D0
	www.anteagroup.nl	
Tekeningnummer 413509-DP-1-0001		

Bijlage 2 Deformatiemeting LDE



Monitoringsrapportage deformatie LDE

Watergraafsmeer - JLD-Dijkstabilisator

Initiële meting, maart 2020

projectnummer 0413509.104
concept
15 april 2020

Monitoringsrapportage deformatie LDE

Watergraafsmeer - JLD-Dijkstabilisator

Initiële meting, maart 2020

projectnummer 0413509.104

concept revisie 01
15 april 2020

Auteurs

M. van Joolingen

Opdrachtgever

Stichting Waternet
Korte Ouderkerkerdijk 7
1096 AC AMSTERDAM

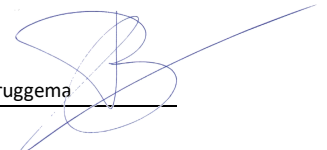
datum vrijgave
15-4-2020

beschrijving revisie 01
Concept

goedkeuring
J.G.F. ten Bokkel Huinink



vrijgave
T.M. Bruggema



Monitoringsrapportage deformatie LDE

Watergraafsmeer - JLD-Dijkstabilisator

Initiële meting, maart 2020

Projectnummer JLD Contracting: 2016001
projectnummer Antea Group: 0413509.104

concept revisie 01
15 april 2020

Auteurs

M. van Joolingen

Opdrachtgever

Stichting Waternet
Korte Ouderkerkerdijk 7
1096 AC AMSTERDAM

Ingediend CM	Controle	Vrijgegeven PM
Datum:	Datum:	Datum:
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:
ACCEPTATIE		
Datum	Door	Namens

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond feitenrapportage	1
1.2	Doel feitenrapportage	2
1.3	JLD-Dijkstabilisator en de invloed op de omgeving	2
1.4	Locaties monitoring	3
1.5	Leeswijzer	4
2	SAAF-metingen	5
2.1	Raai 2	5
2.2	Raai 3	6
2.3	Raai 4	8
2.4	Raai 5	9
2.5	Raai 6	11
3	Conclusie en advies	13
3.1	Conclusie	13
3.2	Advies	13

Bijlage 1 Foto's

1 Inleiding

1.1 Achtergrond feitenrapportage

De JLD-Dijkstabilisator is een innovatieve dijkversterkingsmethode. Voor de ontwerpbaarheid en bewijsbaarheid van deze methode is een pilotproject met praktijkproeven opgezet. De resultaten hiervan hebben als doel (door)ontwikkeling van deze innovatie en het leveren van afdoende onderbouwing voor een positief advies van het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW)-voor het toepassen van de JLD-Dijkstabilisator. Inmiddels heeft het ENW positief geadviseerd op het kunnen toepassen van de JLD-Dijkstabilisator in dijkversterkingen [1].

In samenwerking met Waterschap Amstel, Gooi en Vecht is besloten een pilotproject uit te voeren. Als pilotproject is gekozen de versterking van de Ringdijk te Watergraafsmeer in Amsterdam. Daarbij is een team van Waternet, JLD, Antea Group en Deltares betrokken. Tevens is een locatie in Purmerend aangewezen als een proeflocatie.

Parallel aan het pilotproject in Watergraafsmeer zijn door Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW) voor de doorontwikkeling van de JLD-Dijkstabilisator negentien onderzoeksvragen opgesteld. Een deel van deze vragen is beantwoord tijdens de uitvoering van het pilot project. Voor de verdieping van een aantal onderzoeksvragen is het ook nodig om tijdens de beheerfase te monitoren hoe de JLD-Dijkstabilisator zich gedraagt. Hiertoe monitoren we gedurende 5 jaar de met de JLD-Dijkstabilisator versterkte kade.

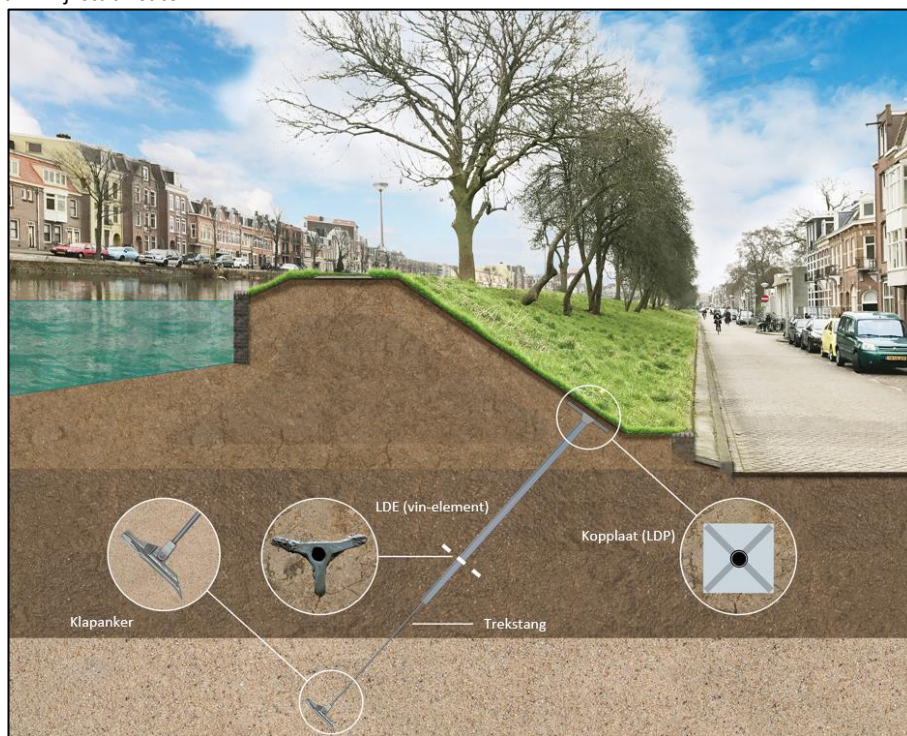
Er is reeds een monitoringsplan opgesteld. Dit beschrijft de te monitoren parameters voor de beheerperiode van vijf jaar van het pilotproject Ringdijk voor de locaties Watergraafsmeer en de proeflocatie in Purmerend. [2] De monitoring van de dijkversterking richt zich op:

- JLD-Dijkstabilisator en de invloed op de omgeving;
- verzamelen parameters voor de onderzoeksvragen.

Gedurende de nastelperiode van vijf jaar wordt elk jaar een werkplan opgesteld voor de uit te voeren monitoring van de kade met de JLD-Dijkstabilisator. In het werkplan is beschreven wat voor monitoring wordt uitgevoerd en waarvoor de monitoring benodigd is. Door middel van het werkplan verkrijgt men inzicht in de aan te vragen subsidie bij het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het eerste werkplan van het jaar 2020 is inmiddels opgesteld en in uitvoering.

De voorliggende jaarrapportage gaat in op de monitoring van de vervorming van de LDE's. de aanleg zijn een vijftal LDE's geplaatst zonder ankerstang. Gedurende de looptijd van het project is het mogelijk om de deformatie van een LDE's (en het dijklichaam) te meten d.m.v. een SAAF. Deze rapportage bevat de initiële meting van maart 2020. In kan de deformatie van het dijklichaam over de tijd nader onderzocht worden. De voorliggende rapportage betreft de 0-meting. Tijdens

JLD Dijkstabilisator



De JLD-Dijkstabilisator bestaat uit een LDE (vinelement), klapanker, trekstang, kopplaatbout en kopplaat. Het klapanker kan tot in een diepe zandlaag geplaatst worden, waardoor de JLD-Dijkstabilisator kracht ontleent aan verschillende grondlagen. Door het aanbrengen van de voorspanning op de kopplaat wordt het maaiveld onder spanning gezet, terwijl de JLD-Dijkstabilisator via de trekstang en het klapanker kracht ontleent aan de diepe ondergrond. De kopplaat speelt een essentiële rol in de overbrenging van de krachten naar de ondergrond. Het voordeel van de JLD-Dijkstabilisator is dat dit een actief systeem betreft dat geen vervorming van de dijk nodig heeft voordat het in werking treedt.

1.2 Doel feitenrapportage

Het doel van de voorliggende feitenrapportage is het presenteren van de feitelijke meetgegevens met betrekking tot de deformatie van het LDE element. Deze rapportage, dient samen met de volgende feitenrapportage aan het eind van de monitoringsperiode (5 jaar) de juiste gegevens verzameld te hebben voor de postdictie en het beantwoorden van de onderzoeksvragen. De feiten

1.3 JLD-Dijkstabilisator en de invloed op de omgeving

Het gedrag van de JLD-Dijkstabilisator dient gemonitord te worden om extra kennis te ontwikkelen. Met behulp van de gemonitorde parameters wordt de werking van het systeem verder onderbouwd en kan het systeem in de toekomst geoptimaliseerd worden. Het totale pakket van de monitoring richt zich op:

- deformaties van de JLD-Dijkstabilisator (LDE element);
- deformaties van de kruin (maaiveld);

- deformaties van de kopplaat;
- piping;
- voorspanning JLD-Dijkstabilisator;
- materiaaldegradatie;
- waterspanningen;
- neerslag;
- beplanting.

Deze rapportage richt zich op de deformatie van de JLD-Dijkstabilisator (LDE element).

1.4 Locaties monitoring

Ringdijk Amsterdam

De Ringdijk ligt binnen het beheergebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. De Ringdijk is onderdeel van de regionale boezemwaterkering (A117_001) langs de Ringvaart van de Watergraafsmeer in Amsterdam. Het projectgebied ligt tussen de Wibautstraat tot de Middenweg en heeft een lengte van circa 600 meter, zie Figuur 1-1. De individuele meetpunten zijn gepresenteerd in Figuur 1-2.



Figuur 1-1: Overzichtssituatie projectlocatie



Figuur 1-2: Overzichtssituatie meetlocaties.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de meetresultaten gepresenteerd, gevolgd door een conclusie en advies in hoofdstuk 3.

2 SAAF-metingen

Het doel van het meten van de deformatie van de JLD-Dijkstabilisator (LDE element) door middel van SAAF-metingen is informatie en verificatie verkrijgen dat de JLD-Dijkstabilisator op lange termijn, werkt zoals verwacht wordt. Indien te grote vervormingen optreden kan de JLD-Dijkstabilisator minder goed functioneren, waardoor het mogelijk is dat de dijk niet aan de vigerende veiligheidseisen voldoet.

Tevens kunnen de gegevens gebruikt worden in combinatie met andere monitoringsaspecten zoals deformatie kruin (maaiveld) en voorspanning. Mogelijke verbanden kunnen gelegd worden indien een analyse wordt gemaakt van een combinatie van deze gegevens. Uit het perspectief van life cycle monitoring kan deze informatie ook van belang zijn voor de ontwerpfase voor toekomstige projecten.

In onderliggende paragrafen zijn de SAAF-metingen van raai 2 t/m 6 gepresenteerd. Bij raai 1 en 7 is de dijk niet versterkt en zijn daarom geen LDE's geplaatst.

2.1 Raai 2

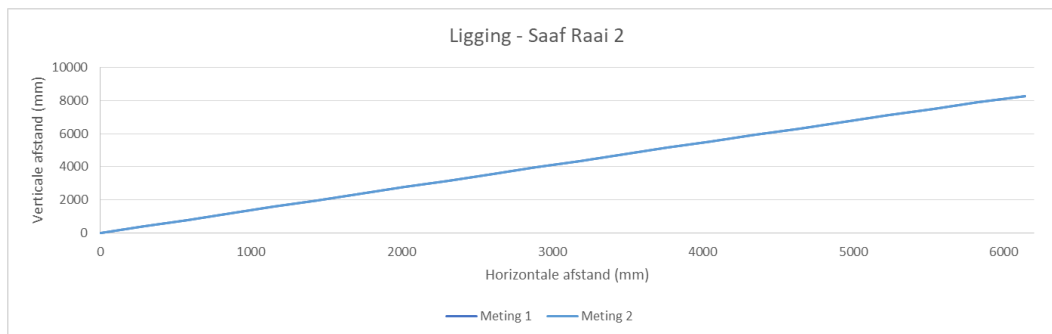
In Figuur 2-1 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond. In Figuur 2-2 is de initiële vervorming getoond, waarbij de eerste en tweede meting met elkaar zijn vergeleken. In Figuur 2-3 is het verschil tussen meting 1 en een rechte lijn getoond.



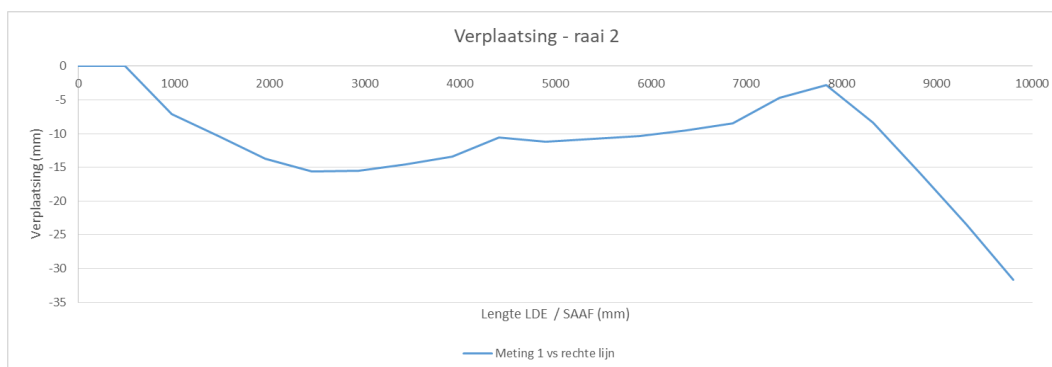
Figuur 2-1: Overzichtsfoto locatie raai 2.

Tabel 2-1 locatiegegevens bovenkant LDE (midden wanddikte)

Raai	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
2	123157.307	484920.094	-1.762



Figuur 2-2: Initiële positie van de SAAF.



Figuur 2-3: Verschil tussen meting 1 en een rechte lijn (let op, de horizontale as is in meters, de verticale as in mm)

Ten behoeve van het vaststellen van de meettolerantie zijn er per locatie twee SAAF metingen uitgevoerd. Het verschil tussen beide metingen is minimaal (maximaal 4 mm). Dit valt binnen de meettolerantie. Echter, als de deformatie van het LDE vergeleken wordt met een rechte lijn (Getrokken over de eerste 8 meter van de SAAF), blijkt dat het einde ca. 30 mm af wijkt van een rechte lijn. Dit is te verklaren doordat, vanwege zettingen, de kop van het LDE enigszins meer is gezakt.

2.2 Raai 3

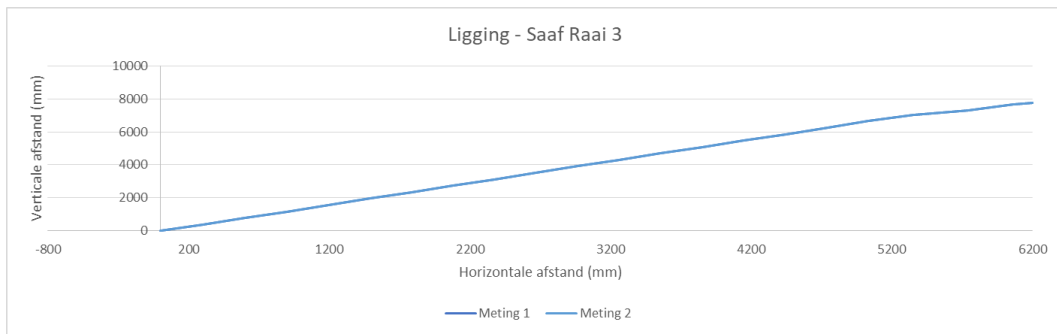
In Figuur 2-4 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond. In Figuur 2-5 is de initiële vervorming getoond, waarbij de eerste en tweede meting met elkaar zijn vergeleken. In Figuur 2-6 is het verschil tussen meting 1 en een rechte lijn getoond.

Tabel 2-2 locatiegegevens bovenkant LDE (midden wanddikte)

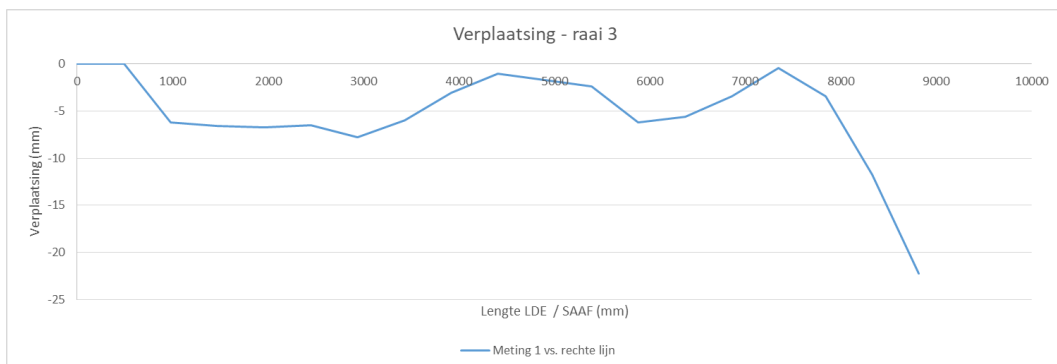
Raai	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
3	123341.395	485052.776	-2.186



Figuur 2-4: Overzichtsfoto locatie raai 3.



Figuur 2-5: Initiële positie van de SAAF.



Figuur 2-6: Verschil tussen meting 1 en een rechte lijn. (let op, de horizontale as is in meters, de verticale as in mm)

Ten behoeve van het vaststellen van de meettolerantie zijn er per locatie twee SAAF metingen uitgevoerd. Het verschil tussen beide metingen is minimaal (maximaal 4 mm). Dit valt binnen de meettolerantie. Echter, als de deformatie van het LDE vergeleken wordt met een rechte lijn (Getrokken over de eerste 7,5 meter SAAF), blijkt dat het einde ca. 20 mm af wijkt van een rechte lijn. Dit is te verklaren doordat, vanwege zettingen, de kop van het LDE enigszins meer is gezakt.

2.3 Raai 4

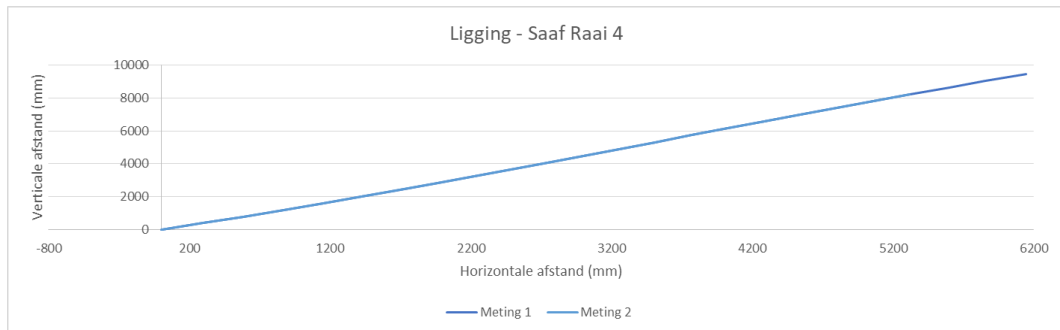
In Figuur 2-7 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond. In Figuur 2-8 is de initiële vervorming getoond, waarbij de eerste en tweede meting met elkaar zijn vergeleken. In Figuur 2-9 is het verschil tussen meting 1 en een rechte lijn getoond.

Tabel 2-3 locatiegegevens bovenkant LDE (midden wanddikte)

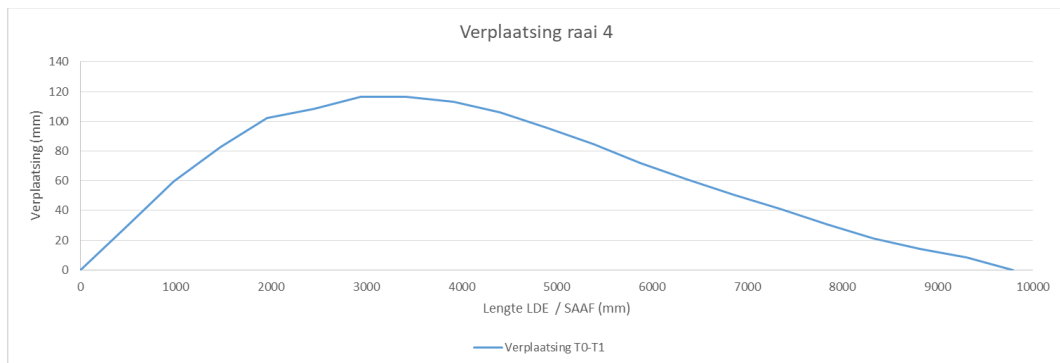
Raai	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
4	123420.818	485110.644	-2.407



Figuur 2-7: Overzichtsfoto locatie raai 4.



Figuur 2-8: Initiële positie van de SAAF.



Figuur 2-9: Verschil tussen meting 1 en een rechte lijn. (let op, de horizontale as is in meters, de verticale as in mm)

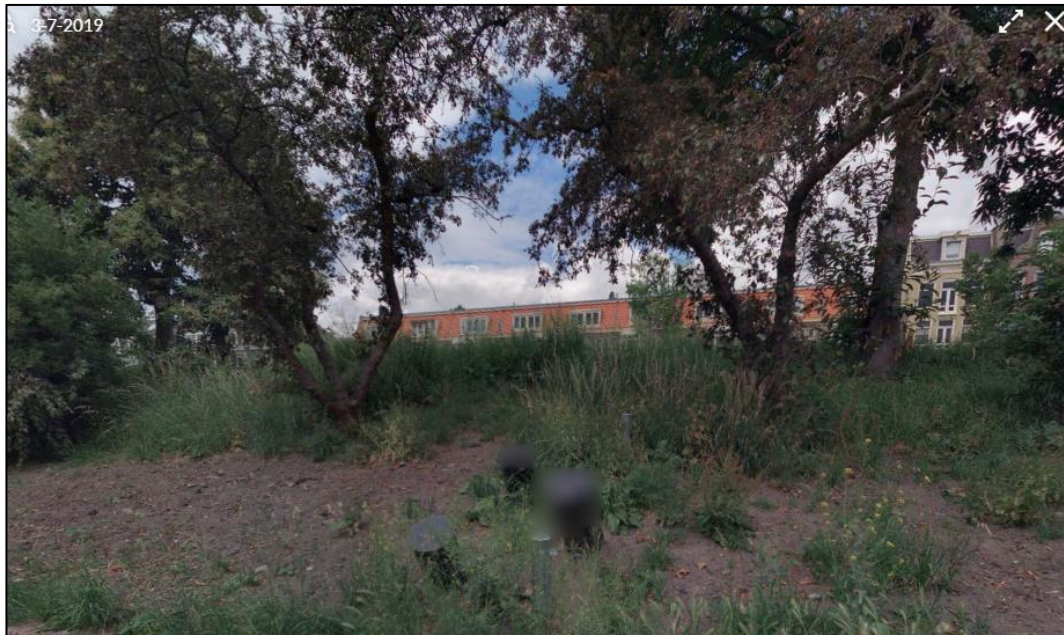
Ten behoeve van het vaststellen van de meettolerantie zijn er per locatie twee SAAF metingen uitgevoerd. Het verschil tussen beide metingen is minimaal (maximaal 4 mm). Dit valt binnen de meettolerantie. Echter, als de deformatie van het LDE vergeleken wordt met een rechte lijn (Getrokken tussen het begin en eindpunt van de SAAF), blijkt dat er een bolling van ca. 120 mm aanwezig is. De herhalingsmeting in 2021 wordt gebruikt om meer inzicht te krijgen in de gemeten vervormingen.

2.4 Raai 5

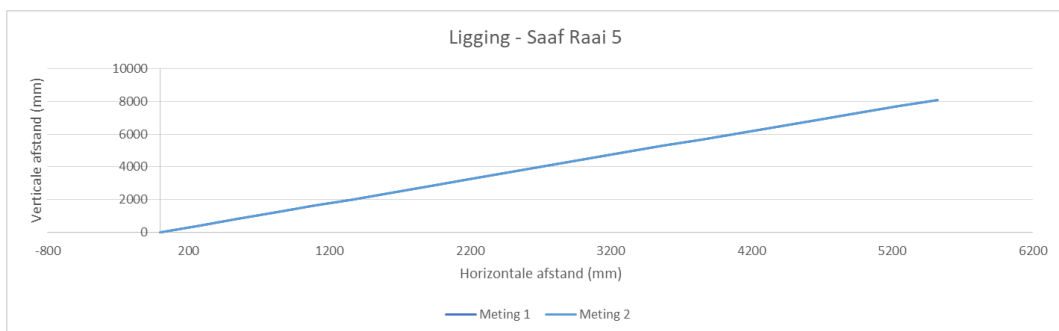
In Figuur 2-10 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond. In Figuur 2-11 is de initiële vervorming getoond, waarbij de eerste en tweede meting met elkaar zijn vergeleken. In Figuur 2-12 is het verschil tussen meting 1 en een rechte lijn getoond.

Tabel 2-4 locatiegegevens bovenkant LDE (midden wanddikte)

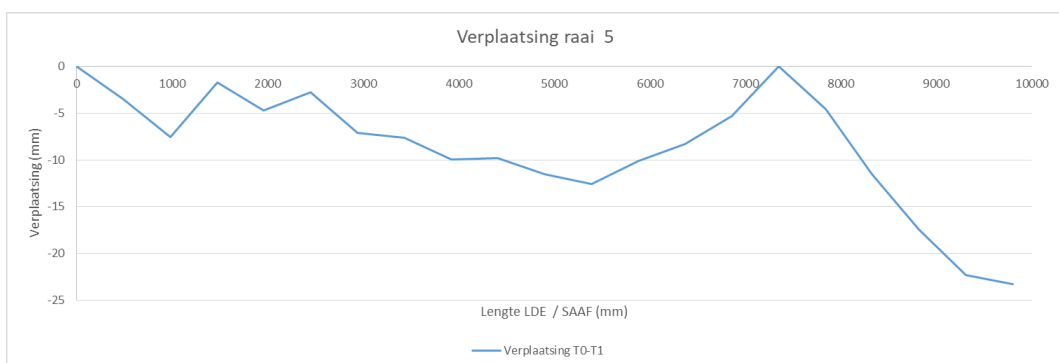
Raai	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
5	123461.062	485139.358	-2.233



Figuur 2-10: Overzichtsfoto locatie raai 5.



Figuur 2-11: Initiële positie van de SAAF.



Figuur 2-12: Verschil tussen meting 1 en een rechte lijn. (let op, de horizontale as is in meters, de verticale as in mm)

Ten behoeve van het vaststellen van de meettolerantie zijn er per locatie twee SAAF metingen uitgevoerd. Het verschil tussen beide metingen is minimaal (maximaal 4 mm). Dit valt binnen de meettolerantie. Echter, als de deformatie van het LDE vergeleken wordt met een rechte lijn (Getrokken over de eerste 8 meter saaf), blijkt dat het einde ca. 25 mm af wijkt van een rechte lijn. Dit is te verklaren doordat, vanwege zettingen, de kop van het LDE enigszins meer is gezakt.

2.5 Raai 6

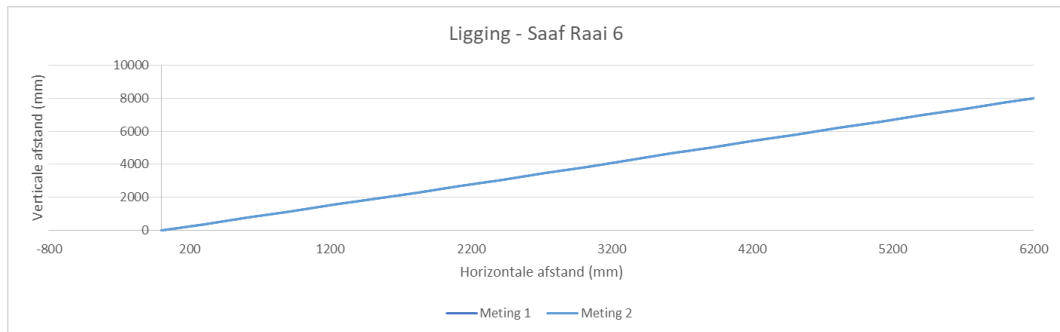
In Figuur 2-13 is een overzichtsfoto van de meetlocatie getoond. In Figuur 2-14 is de initiële vervorming getoond, waarbij de eerste en tweede meting met elkaar zijn vergeleken. In Figuur 2-15 is het verschil tussen meting 1 en een rechte lijn getoond.

Tabel 2-5 locatiegegevens bovenkant LDE (midden wanddikte)

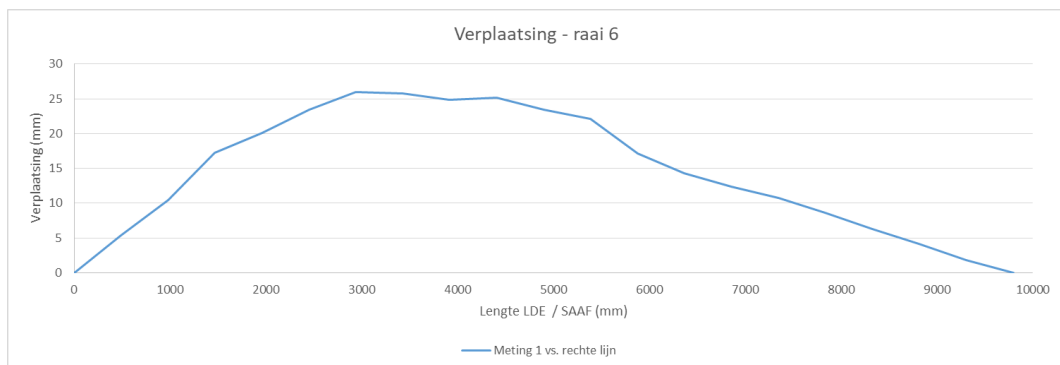
Raai	X-coördinaat	y-coördinaat	Z [m t.o.v. NAP]
5	123540.523	485197.457	-2.274



Figuur 2-13: Overzichtsfoto locatie raai 6.



Figuur 2-14: Initiële positie van de SAAF.



Figuur 2-15: Verschil tussen meting 1 en een rechte lijn. (let op, de horizontale as is in meters, de verticale as in mm)

Ten behoeve van het vaststellen van de meettolerantie zijn er per locatie twee SAAF metingen uitgevoerd. Het verschil tussen beide metingen is minimaal (maximaal 4 mm). Dit valt binnen de meettolerantie. Echter, als de deformatie van het LDE vergeleken wordt met een rechte lijn (Getrokken tussen het begin en eindpunt van de SAAF), blijkt dat er een bolling van ca. 120 mm aanwezig is. De herhalingsmeting in 2021 wordt gebruikt om meer inzicht te krijgen in de gemeten vervormingen.

3 Conclusie en advies

De voorliggende rapportage betreft de 0 meting.

3.1 Conclusie

Er kan de conclusie getrokken worden dat de LDE's enige vervorming tonen. Drie van de 5 LDE's vertonen een kleine holling in het midden en een knikje onderaan het element. Twee van de 5 LDE's laten juist een bolling in het midden zien. De herhalingsmeting in 2021 wordt gebruikt om meer inzicht te krijgen in de gemeten vervormingen.

3.2 Advies

Het advies is om de metingen periodiek door te zetten, waarbij voor deformatie op hoofdlijnen één maal per jaar voldoende is. Het advies is om dit in hetzelfde seizoen uit te voeren, bij voorkeur met een gelijke hoeveelheid neerslag.

Daarnaast is het advies om de lengte van de SAAF die in het LDE gaat in te meten. Dit maakt eventuele analyse eenvoudiger.

Bijlage 1 Foto's

LOCATIE

In dit document zijn de locaties van de dwarsprofielen en foto's van de resultaten weergegeven met een overzichtsk kaart en per locatie. Bij DWP 2 t/m 6 steken er zwarte HDPE potten boven het maaiveld waarin gemeten is.

Overzichtsk kaartje met locaties dwarsprofielen:



Raai 1: geen bus (onversterkte dijk)

Raai 2: nabij appartementencomplexen, zie onderstaande foto.





Raai 3: voorbij de Nobelweg en het eerste trappetje vanaf het viaduct/brug.



Raai 4, nabij Ringdijk nr 44 C. Vroeger het oude schoolplein, nu woningbouw.





Raai 5: Tegenover Ringdijk nr 41.





Raai 6: bij de kruising van de Ringdijk met de Willem Beukelstraat.





Raai 7: geen bus (onversterkte dijk)

Bijlage 3 Voorspanning

Anker	Datum laatste meting	Kracht [N]	Kracht gefilterd op onrealistische waarden	Kracht afname [N]
a002	14-04-2020	46394	46394	1246
a003	20-05-2019	69496	69496	Geen krachten bij deze start en eind datum
a004	09-03-2019	60879	60879	Geen krachten bij deze start en eind datum
a005	01-10-2019	350498		Geen krachten bij deze start en eind datum
a006	30-04-2019	68611	68611	Geen krachten bij deze start en eind datum
a007	14-04-2020	52446	52446	201
a009	04-06-2019	54289	54289	Geen krachten bij deze start en eind datum
a010	20-05-2019	62884	62884	Geen krachten bij deze start en eind datum
a011	06-03-2019	67196	67196	Geen krachten bij deze start en eind datum
a013	27-03-2019	59407	59407	Geen krachten bij deze start en eind datum
a014	04-03-2019	63343	63343	Geen krachten bij deze start en eind datum
a015	06-03-2019	58814	58814	Geen krachten bij deze start en eind datum
a016	20-05-2019	65150	65150	Geen krachten bij deze start en eind datum
a017	13-04-2020	61488	61488	-351
a018	25-06-2019	61632	61632	Geen krachten bij deze start en eind datum
a019	20-06-2019	53315	53315	Geen krachten bij deze start en eind datum
a020	13-05-2019	56981	56981	Geen krachten bij deze start en eind datum
a021	02-04-2020	51552	51552	-107
a022	13-04-2020	88129	88129	1662
a023.1	14-04-2020	55621	55621	-93
a024	19-06-2019	55410	55410	Geen krachten bij deze start en eind datum
a025	20-05-2019	62720	62720	Geen krachten bij deze start en eind datum
a026	14-04-2020	63832	63832	237
a027.1	14-04-2020	54684	54684	-219
a028	27-03-2019	52360	52360	Geen krachten bij deze start en eind datum
a029	14-04-2020	73059	73059	-789
a030	25-06-2019	68070	68070	Geen krachten bij deze start en eind datum
a031	20-05-2019	60782	60782	Geen krachten bij deze start en eind datum
a032	14-04-2020	54768	54768	1170
a033	14-04-2020	-389847		0
a034	23-05-2019	54339	54339	Geen krachten bij deze start en eind datum
a035	27-03-2019	56544	56544	Geen krachten bij deze start en eind datum
a037	23-05-2019	62705	62705	Geen krachten bij deze start en eind datum
a038	23-05-2019	64926	64926	Geen krachten bij deze start en eind datum
a039	13-07-2019	63185	63185	Geen krachten bij deze start en eind datum
a040	21-05-2019	67811	67811	Geen krachten bij deze start en eind datum
a041	22-05-2019	65735	65735	Geen krachten bij deze start en eind datum
a042	06-03-2019	64007	64007	Geen krachten bij deze start en eind datum
a043	11-06-2019	62797	62797	Geen krachten bij deze start en eind datum
a044	14-03-2019	65510	65510	Geen krachten bij deze start en eind datum
a045	06-06-2019	56920	56920	Geen krachten bij deze start en eind datum
a048	23-05-2019	68088	68088	Geen krachten bij deze start en eind datum
a049	19-05-2019	70761	70761	Geen krachten bij deze start en eind datum
a050	27-03-2019	62672	62672	Geen krachten bij deze start en eind datum
a051	01-10-2019	58771	58771	Geen krachten bij deze start en eind datum
a052	05-05-2019	57071	57071	Geen krachten bij deze start en eind datum
a053.1	12-04-2020	75949		-1081
a054.1	30-12-2019	71582		Geen krachten bij deze start en eind datum
a055	27-03-2019	60713	60713	Geen krachten bij deze start en eind datum
a056	22-04-2019	55790	55790	Geen krachten bij deze start en eind datum
a057	27-03-2019	53405	53405	Geen krachten bij deze start en eind datum
a058	01-11-2019	49977	49977	Geen krachten bij deze start en eind datum
a059.1	20-11-2019	62115		Geen krachten bij deze start en eind datum
a060	23-05-2019	59021	59021	Geen krachten bij deze start en eind datum
a061	30-04-2019	55037	55037	Geen krachten bij deze start en eind datum
a062	14-04-2020	46353	46353	472
a063	14-04-2020	59277	59277	258
a064	22-05-2019	59253	59253	Geen krachten bij deze start en eind datum
a065	11-04-2020	59332	59332	Geen krachten bij deze eind datum
a066	20-05-2019	53272	53272	Geen krachten bij deze start en eind datum
a067	18-05-2019	63696	63696	Geen krachten bij deze start en eind datum
a068	13-04-2020	53457	53457	326
a069	14-04-2020	10315	10315	-634
a070	08-06-2019	53001	53001	Geen krachten bij deze start en eind datum
a071	23-05-2019	52779	52779	Geen krachten bij deze start en eind datum
a072	10-06-2019	58215	58215	Geen krachten bij deze start en eind datum
a073	23-05-2019	60248	60248	Geen krachten bij deze start en eind datum
a074	13-04-2020	53199	53199	375
a075	13-04-2020	56217	56217	799
a076	27-03-2019	65858	65858	Geen krachten bij deze start en eind datum
a077	27-03-2019	56593	56593	Geen krachten bij deze start en eind datum
a078	13-04-2020	64941	64941	20
a079	08-12-2019	56030	56030	Geen krachten bij deze start en eind datum

a080	23-05-2019	62226	62226	Geen krachten bij deze start en eind datum
a081	23-05-2019	57244	57244	Geen krachten bij deze start en eind datum
a082	14-04-2020	8276	8276	-223
a083	05-05-2019	67028	67028	Geen krachten bij deze start en eind datum
a084	23-05-2019	62513	62513	Geen krachten bij deze start en eind datum
a085	13-04-2020	54739	54739	1295
a086	13-04-2020	67143	67143	68
a087	20-05-2019	58345	58345	Geen krachten bij deze start en eind datum
a088	14-04-2020	60094	60094	273
a089	27-03-2019	57955	57955	Geen krachten bij deze start en eind datum
a090	14-04-2020	58874	58874	-206
a091	24-05-2019	57860	57860	Geen krachten bij deze start en eind datum
a092	14-04-2020	61347	61347	-438
a093	13-04-2020	60436	60436	1163
a094	14-04-2020	66500	66500	-115
a095	27-03-2019	63773	63773	Geen krachten bij deze start en eind datum
a096	27-03-2019	68913	68913	Geen krachten bij deze start en eind datum
a097	20-05-2019	66112	66112	Geen krachten bij deze start en eind datum
a098	13-04-2020	45296	45296	1734
a099	14-04-2020	52033	52033	-717
a100	20-05-2019	43826	43826	Geen krachten bij deze start en eind datum
a101	20-05-2019	47084	47084	Geen krachten bij deze start en eind datum
a102	13-04-2020	36994	36994	1598
a103	13-04-2020	41616	41616	-862
a104	27-03-2019	46262	46262	Geen krachten bij deze start en eind datum
a105	14-04-2020	43285	43285	-260
a106	27-03-2019	45059	45059	Geen krachten bij deze start en eind datum
a107	23-05-2019	45455	45455	Geen krachten bij deze start en eind datum
a108	20-05-2019	45104	45104	Geen krachten bij deze start en eind datum
a109	15-06-2019	55905	55905	Geen krachten bij deze start en eind datum
a110	14-04-2020	43736	43736	219
a111	15-05-2019	46224	46224	Geen krachten bij deze start en eind datum
a112	13-04-2020	46639	46639	288
a113	20-05-2019	42245	42245	Geen krachten bij deze start en eind datum
a114	15-03-2019	44329	44329	Geen krachten bij deze start en eind datum
a115	15-04-2019	51320	51320	Geen krachten bij deze start en eind datum
a116	14-04-2020	36888	36888	-229
a117	06-06-2019	47459	47459	Geen krachten bij deze start en eind datum
a118	14-04-2020	9618	9618	407
a119	18-09-2019	-151		Geen krachten bij deze start en eind datum
a120	09-06-2019	38567	38567	Geen krachten bij deze start en eind datum
a121	20-05-2019	52828	52828	Geen krachten bij deze start en eind datum
a122	14-04-2020	30043	30043	-77
a123	27-03-2019	38808	38808	Geen krachten bij deze start en eind datum
a124	20-05-2019	85289	85289	Geen krachten bij deze start en eind datum
a125	14-04-2020	34068	34068	-825
a126	06-06-2019	37004	37004	Geen krachten bij deze start en eind datum
a127	28-03-2019	42796	42796	Geen krachten bij deze start en eind datum
a128	13-04-2020	33157	33157	131
a129	20-05-2019	36196	36196	Geen krachten bij deze start en eind datum
a130	13-04-2020	55791	55791	-250
a131	20-05-2019	41955	41955	Geen krachten bij deze start en eind datum
a132	20-05-2019	39432	39432	Geen krachten bij deze start en eind datum
a133	14-04-2020	56358	56358	-1073
a134	27-03-2019	38632	38632	Geen krachten bij deze start en eind datum
a135	14-04-2020	50783	50783	-335
a136	14-04-2020	35819	35819	82
a137	31-03-2019	45010	45010	Geen krachten bij deze start en eind datum
a138	14-04-2020	36197	36197	-10
a139	20-05-2019	45220	45220	Geen krachten bij deze start en eind datum
a140	20-05-2019	41018	41018	Geen krachten bij deze start en eind datum
a141	30-04-2019	41830	41830	Geen krachten bij deze start en eind datum
a142	20-05-2019	55177	55177	Geen krachten bij deze start en eind datum
a143	20-05-2019	36963	36963	Geen krachten bij deze start en eind datum
a144	25-06-2019	61557	61557	Geen krachten bij deze start en eind datum
a145	14-04-2019	39602	39602	Geen krachten bij deze start en eind datum
a146	13-04-2020	44826	44826	101
a147	14-04-2020	39507	39507	63
a148	14-04-2020	38180	38180	552
a149	27-03-2019	37829	37829	Geen krachten bij deze start en eind datum
a150	28-03-2019	41729	41729	Geen krachten bij deze start en eind datum
a151	13-04-2020	48637	48637	-48
a152	13-04-2020	35337	35337	3369
a154	03-04-2019	50299	50299	Geen krachten bij deze start en eind datum

a155	13-04-2020	42812	42812	-207
a156	20-05-2019	37807	37807	Geen krachten bij deze start en eind datum
a157	14-04-2020	31652	31652	-198
a158	19-11-2019	51841	51841	Geen krachten bij deze start en eind datum
a159	14-04-2020	59831	59831	-493
a161	20-05-2019	59035	59035	Geen krachten bij deze start en eind datum
a162	18-09-2019	182	182	Geen krachten bij deze start en eind datum
a163	19-06-2019	61623	61623	Geen krachten bij deze start en eind datum
a164	21-03-2019	52775	52775	Geen krachten bij deze start en eind datum
a165	12-05-2019	47230	47230	Geen krachten bij deze start en eind datum
a166	11-04-2020	49315	49315	-7
a167	24-05-2019	47165	47165	Geen krachten bij deze start en eind datum
a168	13-04-2020	46622	46622	-188
a169	22-05-2019	43562	43562	Geen krachten bij deze start en eind datum
a170	13-04-2020	62446	62446	-1630
a171	13-04-2020	72888	72888	-1695
a172	14-04-2020	45840	45840	-15
a173	20-05-2019	40868	40868	Geen krachten bij deze start en eind datum
a174	22-08-2019	35062	35062	Geen krachten bij deze start en eind datum
a175	13-04-2020	37841	37841	-492
a176	13-04-2020	39847	39847	-767
a177	24-03-2019	47961	47961	Geen krachten bij deze start en eind datum
a178	22-05-2019	51190	51190	Geen krachten bij deze start en eind datum
a179	16-08-2019	52840	52840	Geen krachten bij deze start en eind datum
a180	16-05-2019	42528	42528	Geen krachten bij deze start en eind datum
a181	20-05-2019	49181	49181	Geen krachten bij deze start en eind datum
a182	20-05-2019	42653	42653	Geen krachten bij deze start en eind datum
a183	07-09-2019	50298	50298	Geen krachten bij deze start en eind datum
a184	09-03-2020	36373	36373	Geen krachten bij deze eind datum
a185	23-05-2019	62137	62137	Geen krachten bij deze start en eind datum
a186	22-05-2019	39485	39485	Geen krachten bij deze start en eind datum
a187	23-05-2019	50308	50308	Geen krachten bij deze start en eind datum
a188	23-05-2019	37374	37374	Geen krachten bij deze start en eind datum
a189	27-03-2019	41621	41621	Geen krachten bij deze start en eind datum
a190	23-05-2019	30859	30859	Geen krachten bij deze start en eind datum
a191	14-04-2020	31319	31319	-196
a192	12-08-2019	29650	29650	Geen krachten bij deze start en eind datum
a193	23-05-2019	43312	43312	Geen krachten bij deze start en eind datum
a194	14-04-2020	43371	43371	-143
a195	14-04-2020	201809		10
a196	23-07-2019	53642	53642	Geen krachten bij deze start en eind datum
a197	20-05-2019	44364	44364	Geen krachten bij deze start en eind datum
a198	16-10-2019	50130	50130	Geen krachten bij deze start en eind datum
a199	14-04-2020	-95959		59346
a200	13-04-2020	36868	36868	4414
a201	31-08-2019	35965	35965	Geen krachten bij deze start en eind datum
a202	14-11-2019	46369	46369	Geen krachten bij deze start en eind datum
a203	14-04-2020	48856	48856	-2267
a204	20-05-2019	42009	42009	Geen krachten bij deze start en eind datum
a205	14-04-2020	35616	35616	3558
a206	23-05-2019	37845	37845	Geen krachten bij deze start en eind datum
a207	23-05-2019	41034	41034	Geen krachten bij deze start en eind datum
a208	14-04-2020	26896	26896	-119
a209	20-05-2019	44147	44147	Geen krachten bij deze start en eind datum
a210	23-05-2019	47871	47871	Geen krachten bij deze start en eind datum
a211	14-04-2020	48031	48031	-450
a212	03-12-2019	42765	42765	Geen krachten bij deze start en eind datum
a213	14-04-2020	41674	41674	103
a214	31-08-2019	33578	33578	Geen krachten bij deze start en eind datum
a215	14-04-2020	33517	33517	-170
a216	27-03-2019	38222	38222	Geen krachten bij deze start en eind datum
a217	13-04-2020	32320	32320	690
a218	27-03-2019	40266	40266	Geen krachten bij deze start en eind datum
a219	19-07-2019	44873	44873	Geen krachten bij deze start en eind datum
a221	20-05-2019	42225	42225	Geen krachten bij deze start en eind datum
a222	27-03-2019	44250	44250	Geen krachten bij deze start en eind datum
a223	14-04-2020	30751	30751	-281
a224	27-03-2019	54135	54135	Geen krachten bij deze start en eind datum
a225	27-03-2019	40477	40477	Geen krachten bij deze start en eind datum
a226	13-04-2020	31933	31933	-200
a227	14-04-2020	38295	38295	-221
a228	13-04-2020	37496	37496	-79
a229	13-04-2020	35790	35790	227
a230	13-04-2020	50453	50453	-3883

a231	14-04-2020	56745	56745	-2127
a232	20-05-2019	55937	55937	Geen krachten bij deze start en eind datum
a233	14-04-2020	63208	63208	-870
a234	14-04-2020	61054	61054	-1949
a235	27-03-2020	39103	39103	Geen krachten bij deze start en eind datum
a236	14-04-2020	27592	27592	224
a237	18-09-2019	373	373	Geen krachten bij deze start en eind datum
a238	14-04-2020	27840	27840	200
a239	14-04-2020	49196	49196	-4566
a240	23-06-2019	36783	36783	Geen krachten bij deze start en eind datum
a241	19-06-2019	35084	35084	Geen krachten bij deze start en eind datum
a242	20-06-2019	41734	41734	Geen krachten bij deze start en eind datum
a243	12-04-2019	-15335		Geen krachten bij deze start en eind datum
a244	10-06-2019	41836	41836	Geen krachten bij deze start en eind datum
a245.1	14-04-2020	34817	34817	-16
a246	02-05-2019	41163	41163	Geen krachten bij deze start en eind datum
a247	12-03-2019	47956	47956	Geen krachten bij deze start en eind datum
a248	12-03-2019	47839	47839	Geen krachten bij deze start en eind datum
a249	11-03-2019	49777	49777	Geen krachten bij deze start en eind datum
a250	14-03-2019	44333	44333	Geen krachten bij deze start en eind datum
a251	15-07-2019	52936	52936	Geen krachten bij deze start en eind datum
a252	14-03-2019	53619	53619	Geen krachten bij deze start en eind datum
a253	23-05-2019	43126	43126	Geen krachten bij deze start en eind datum
a254	14-04-2020	36850	36850	1571
a255	13-04-2020	38676	38676	-658
a256	13-04-2020	29804	29804	-13
a257	13-05-2019	34520	34520	Geen krachten bij deze start en eind datum
a258	20-05-2019	51187	51187	Geen krachten bij deze start en eind datum
a259	14-04-2020	30916	30916	-1827
a260.1	14-04-2020	38648	38648	-230
a261	13-04-2020	32134	32134	84
a262	17-09-2019	38523	38523	Geen krachten bij deze start en eind datum
a263	14-04-2020	39516	39516	598
a264	14-04-2020	30122	30122	399
a265	23-05-2019	45789	45789	Geen krachten bij deze start en eind datum
a266	13-04-2020	46767	46767	675
a268	28-05-2019	45118	45118	Geen krachten bij deze start en eind datum
a269	02-09-2019	52198	52198	Geen krachten bij deze start en eind datum
a270	13-04-2020	44048	44048	-256
a271	23-05-2019	39967	39967	Geen krachten bij deze start en eind datum
a272	02-09-2019	45141	45141	Geen krachten bij deze start en eind datum
a273	23-09-2019	31960	31960	Geen krachten bij deze start en eind datum
a274	28-03-2019	41776	41776	Geen krachten bij deze start en eind datum
a275	14-04-2020	35611	35611	-1281
a276	14-04-2020	41193	41193	-122
a277	13-03-2019	44397	44397	Geen krachten bij deze start en eind datum
a278	21-05-2019	41987	41987	Geen krachten bij deze start en eind datum
a279	18-06-2019	56529	56529	Geen krachten bij deze start en eind datum
a280.1	13-04-2020	47508	47508	1470
a281	24-07-2019	40418	40418	Geen krachten bij deze start en eind datum
a282	18-09-2019	205	205	Geen krachten bij deze start en eind datum
a283	14-04-2020	15080	15080	7849
a284	14-04-2020	33090	33090	745
a285	13-04-2020	35356	35356	84
a286	24-05-2019	60741	60741	Geen krachten bij deze start en eind datum
a287	14-04-2020	41586	41586	-553
a288	14-04-2020	42264	42264	-363
a289	06-06-2019	57178	57178	Geen krachten bij deze start en eind datum
a290.1	13-04-2020	34813	34813	468
a291	14-04-2020	33416	33416	487
a292	14-04-2020	37593	37593	-706
a293	14-04-2020	36941	36941	-169
a294	13-04-2020	44296	44296	-202
a295	14-04-2020	43274	43274	-68
a296	20-05-2019	40053	40053	Geen krachten bij deze start en eind datum
a297	13-08-2019	47289	47289	Geen krachten bij deze start en eind datum
a298	13-04-2020	24542	24542	-284
a299	31-08-2019	52264	52264	Geen krachten bij deze start en eind datum
a300	14-04-2020	31529	31529	-419
a301	14-04-2020	29132	29132	4087
a302	14-04-2020	48800	48800	-721
a303	20-05-2019	63632	63632	Geen krachten bij deze start en eind datum
a304	25-09-2019	40788	40788	Geen krachten bij deze start en eind datum
a305	21-05-2019	54152	54152	Geen krachten bij deze start en eind datum

a306	08-09-2019	33500	33500	Geen krachten bij deze start en eind datum
a307	11-06-2019	40203	40203	Geen krachten bij deze start en eind datum
a308.1	13-04-2020	57114	57114	55801
a309	13-04-2020	35781	35781	-321
a310	13-04-2020	35315	35315	-20
a311	14-04-2020	-7911		-1520
a312	27-03-2019	51141	51141	Geen krachten bij deze start en eind datum
a313	10-06-2019	56254	56254	Geen krachten bij deze start en eind datum
a314	31-07-2019	43726	43726	Geen krachten bij deze start en eind datum
a315	09-06-2019	50254	50254	Geen krachten bij deze start en eind datum
a316	20-05-2019	59439	59439	Geen krachten bij deze start en eind datum
a317	13-04-2020	41264	41264	1196
a318	20-05-2019	49015	49015	Geen krachten bij deze start en eind datum
a319.1	14-04-2020	62623	62623	-1247
a320	14-04-2020	57607	57607	-404
a321	14-04-2020	59498	59498	-1281
a322	14-04-2020	51913	51913	-1126
a323	14-04-2020	53003	53003	-222
a324	14-04-2020	54619	54619	-1350
a325	14-04-2020	68146	68146	-2498
a326	14-04-2020	62152	62152	-33561
a327	27-03-2019	42573	42573	Geen krachten bij deze start en eind datum
a328	16-06-2019	41586	41586	Geen krachten bij deze start en eind datum
a329	28-03-2019	43085	43085	Geen krachten bij deze start en eind datum
a330	28-03-2019	45692	45692	Geen krachten bij deze start en eind datum
a331	02-08-2019	28798	28798	Geen krachten bij deze start en eind datum
a332	28-03-2019	51047	51047	Geen krachten bij deze start en eind datum
a333	28-03-2019	44214	44214	Geen krachten bij deze start en eind datum
a334	14-04-2020	35076	35076	-14
a335	13-04-2020	42228	42228	-385
a336	15-03-2019	51241	51241	Geen krachten bij deze start en eind datum
a337	13-03-2019	52816	52816	Geen krachten bij deze start en eind datum
a338	25-06-2019	43868	43868	Geen krachten bij deze start en eind datum
a339	19-05-2019	47306	47306	Geen krachten bij deze start en eind datum
a340	14-04-2020	34210	34210	-250
a341	27-03-2019	46081	46081	Geen krachten bij deze start en eind datum
a342	14-04-2020	1601	1601	6639
a343	14-04-2020	31995	31995	-154
a344	14-04-2020	33790	33790	-723
a346	14-04-2020	34562	34562	-1366
a347	13-04-2020	51882	51882	-232
a348	14-04-2020	28511	28511	-218
a349	13-05-2019	32618	32618	Geen krachten bij deze start en eind datum
a350	20-05-2019	32705	32705	Geen krachten bij deze start en eind datum
a351	27-07-2019	38804	38804	Geen krachten bij deze start en eind datum
a352	23-05-2019	42321	42321	Geen krachten bij deze start en eind datum
a353	20-05-2019	43357	43357	Geen krachten bij deze start en eind datum
a354	13-04-2020	39552	39552	-326
a355	13-04-2020	45974	45974	370
a356	13-04-2020	39561	39561	-728
a357	14-04-2020	40560	40560	-345
a358	13-04-2020	33483	33483	-193
a361	18-08-2019	44313	44313	Geen krachten bij deze start en eind datum
a362	14-04-2020	39934	39934	-319
a363	13-08-2019	38022	38022	Geen krachten bij deze start en eind datum
a364	22-08-2019	43516	43516	Geen krachten bij deze start en eind datum
a365	26-04-2019	39943	39943	Geen krachten bij deze start en eind datum
a366	09-06-2019	50194	50194	Geen krachten bij deze start en eind datum
a367	05-06-2019	49237	49237	Geen krachten bij deze start en eind datum
a368	10-08-2019	39460	39460	Geen krachten bij deze start en eind datum
a369	15-05-2019	53594	53594	Geen krachten bij deze start en eind datum
a370	22-11-2019	42639	42639	Geen krachten bij deze start en eind datum
a371	13-02-2020	397	397	Geen krachten bij deze eind datum
a372	18-04-2019	38392	38392	Geen krachten bij deze start en eind datum
a373	12-04-2019	43249	43249	Geen krachten bij deze start en eind datum
a374	20-06-2019	36767	36767	Geen krachten bij deze start en eind datum
a375	23-04-2019	49702	49702	Geen krachten bij deze start en eind datum
a376	26-07-2019	38137	38137	Geen krachten bij deze start en eind datum
a377	10-07-2019	41643	41643	Geen krachten bij deze start en eind datum
a380	15-07-2019	33058	33058	Geen krachten bij deze start en eind datum
a381	19-11-2019	40658	40658	Geen krachten bij deze start en eind datum
a382	30-04-2019	38871	38871	Geen krachten bij deze start en eind datum
a383	21-03-2019	41012	41012	Geen krachten bij deze start en eind datum
a384	12-04-2020	36594	36594	-391

a385	12-11-2019	35479	35479	Geen krachten bij deze start en eind datum
a386	18-03-2019	47446	47446	Geen krachten bij deze start en eind datum
a388	19-03-2019	42262	42262	Geen krachten bij deze start en eind datum
a389	19-03-2019	51951	51951	Geen krachten bij deze start en eind datum
a390	19-03-2019	46059	46059	Geen krachten bij deze start en eind datum
a391	19-03-2019	45538	45538	Geen krachten bij deze start en eind datum
a392	02-04-2019	41748	41748	Geen krachten bij deze start en eind datum
a393	19-03-2019	45508	45508	Geen krachten bij deze start en eind datum
a394	26-09-2019	34215	34215	Geen krachten bij deze start en eind datum
a395	18-03-2019	44111	44111	Geen krachten bij deze start en eind datum
a396	19-03-2019	42387	42387	Geen krachten bij deze start en eind datum
a397	01-05-2019	38824	38824	Geen krachten bij deze start en eind datum
a398	18-03-2019	49646	49646	Geen krachten bij deze start en eind datum
a399	10-05-2019	46379	46379	Geen krachten bij deze start en eind datum
a401	10-07-2019	39449	39449	Geen krachten bij deze start en eind datum
a402	25-08-2019	42303	42303	Geen krachten bij deze start en eind datum
a403	11-09-2019	41675	41675	Geen krachten bij deze start en eind datum
a405	25-06-2019	43062	43062	Geen krachten bij deze start en eind datum
a406	03-05-2019	43470	43470	Geen krachten bij deze start en eind datum
a407	24-03-2019	54557	54557	Geen krachten bij deze start en eind datum
a408	12-11-2019	76442	76442	Geen krachten bij deze start en eind datum
a410	22-05-2019	54783	54783	Geen krachten bij deze start en eind datum
a411	14-04-2020	43335	43335	-250
a412	25-06-2019	50868	50868	Geen krachten bij deze start en eind datum
a413	14-04-2020	53942	53942	-1843
a414.1	13-04-2020	39974	39974	-354
a415.1	13-04-2020	44751	44751	-564
a416	14-04-2020	40764	40764	488
a417	12-04-2020	45532	45532	-324
a418	07-08-2019	34717	34717	Geen krachten bij deze start en eind datum
a419	24-05-2019	43064	43064	Geen krachten bij deze start en eind datum
a420	15-08-2019	38143	38143	Geen krachten bij deze start en eind datum
a421	20-05-2019	45824	45824	Geen krachten bij deze start en eind datum
a422	20-05-2019	41604	41604	Geen krachten bij deze start en eind datum
a423	01-10-2019	64072	64072	Geen krachten bij deze start en eind datum
a424	13-04-2020	65360	65360	-257
a425	14-04-2020	37950	37950	672
a426	17-07-2019	49200	49200	Geen krachten bij deze start en eind datum
a427	15-04-2019	49477	49477	Geen krachten bij deze start en eind datum
a428	05-05-2019	33767	33767	Geen krachten bij deze start en eind datum
a429	19-10-2019	37495	37495	Geen krachten bij deze start en eind datum
a430	19-08-2019	30117	30117	Geen krachten bij deze start en eind datum
a431	29-07-2019	37327	37327	Geen krachten bij deze start en eind datum
a432	14-04-2020	53344	53344	-48
a433	14-04-2020	31459	31459	1190
a434	14-04-2020	20201	20201	1495
a435	07-04-2020	-54		1
a436	12-02-2020	38058	38058	Geen krachten bij deze eind datum
a437	20-05-2019	36459	36459	Geen krachten bij deze start en eind datum
a438	20-05-2019	34972	34972	Geen krachten bij deze start en eind datum
a439	27-03-2019	42857	42857	Geen krachten bij deze start en eind datum
a440	13-04-2020	418	418	8
a441	10-08-2019	31427	31427	Geen krachten bij deze start en eind datum
a442.1	14-04-2020	34309	34309	-218
a443	14-04-2020	35965	35965	-455
a444	14-03-2020	37216	37216	Geen krachten bij deze eind datum
a445	13-04-2020	41042	41042	725
a446	23-05-2019	38551	38551	Geen krachten bij deze start en eind datum
a447	14-04-2020	24735	24735	3580
a448	14-04-2020	60640	60640	2696
a449	14-04-2020	27859	27859	12
a450	14-04-2020	47441	47441	-646
a451	12-11-2019	42335	42335	Geen krachten bij deze start en eind datum
a452	14-04-2020	-361336		0
a453	14-04-2020	38915	38915	-124
a454	26-04-2019	34535	34535	Geen krachten bij deze start en eind datum
a455	14-04-2020	36276	36276	-110
a456	20-05-2019	41089	41089	Geen krachten bij deze start en eind datum
a457	17-05-2019	47171	47171	Geen krachten bij deze start en eind datum
a458	14-04-2020	38520	38520	70
a459	14-04-2020	58399	58399	650
a046.1	14-04-2020	65246	65246	217
a460.1	27-12-2019	-230		Geen krachten bij deze start en eind datum
a461	14-04-2020	-476		2

a462	20-05-2019	45314	45314	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a463	14-04-2020	47733	47733		-1213
a464	24-05-2019	37377	37377	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a465	14-04-2020	-376276			0
a466	30-04-2019	40122	40122	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a467	14-04-2020	33675	33675		-30
a468	13-04-2020	37459	37459		-342
a469	24-05-2019	40291	40291	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a470	12-11-2019	32292	32292	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a471	23-05-2019	42698	42698	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a472	14-04-2020	41013	41013		942
a473	14-04-2020	36804	36804		-305
a474	19-07-2019	46567	46567	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a475	22-05-2019	41171	41171	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a476	31-07-2019	39833	39833	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a477	11-10-2019	56611	56611	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a478	19-06-2019	48173	48173	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a479	06-08-2019	44055	44055	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a480	16-05-2019	41189	41189	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a481	06-06-2019	44863	44863	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a482	10-10-2019	41599	41599	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a483	25-06-2019	40647	40647	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a484	30-08-2019	38214	38214	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a485	20-05-2019	46769	46769	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a486	14-04-2020	27292	27292		378
a487	13-04-2020	21071	21071		10904
a488	21-10-2019	53106	53106	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a489	13-04-2020	295	295		15
a490	30-06-2019	43726	43726	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a491	14-08-2019	41417	41417	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a492	12-11-2019	50119	50119	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a493	27-03-2019	47346	47346	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a494	13-04-2020	54156	54156		-750
a495	14-04-2019	55584	55584	Geen krachten bij deze start en eind datum	
a496	15-05-2019	55270	55270	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b001	20-05-2019	61982	61982	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b002	11-04-2019	61230	61230	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b003	05-04-2019	62432	62432	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b004	23-05-2019	65783	65783	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b005	14-04-2020	56320	56320		2620
b006	20-05-2019	50164	50164	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b007	20-05-2019	61202	61202	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b008	23-05-2019	56555	56555	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b009	20-05-2019	55074	55074	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b010	22-05-2019	51132	51132	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b011	13-04-2020	38167	38167		801
b012	13-04-2020	69107	69107		-476
b013	27-03-2019	60461	60461	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b014	30-09-2019	51216	51216	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b015	13-04-2020	57660	57660		16
b016	14-04-2020	56574	56574		12
b017	20-05-2019	59467	59467	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b019	14-04-2020	53932	53932		-348
b020	13-04-2020	52006	52006		426
b021	14-04-2020	54548	54548		117
b022	14-04-2020	51402	51402		251
b023	27-03-2019	58574	58574	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b024	29-05-2019	57324	57324	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b025	14-04-2020	56992	56992		-347
b026	20-05-2019	60040	60040	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b027	14-04-2020	56304	56304		-2561
b028	14-04-2020	53972	53972		3779
b029	14-04-2020	59794	59794		-110
b030	13-04-2020	50960	50960		-336
b031	14-04-2020	46026	46026		97
b032	14-04-2020	46026	46026		97
b033	14-04-2020	62607	62607		-2973
b034	14-04-2020	67239	67239		-90
b035	20-05-2019	51712	51712	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b036	14-04-2020	42424	42424		22
b037	14-04-2020	40418	40418		453
b038	23-05-2019	55710	55710	Geen krachten bij deze start en eind datum	
b039	13-04-2020	58972	58972		50
b040	23-05-2019	60870	60870	Geen krachten bij deze start en eind datum	

b041	20-05-2019	75131	75131	Geen krachten bij deze start en eind datum
b042	14-04-2020	50382	50382	-227
b043	14-04-2020	41182	41182	439
b044	14-04-2020	58949	58949	569
b045	23-05-2019	66773	66773	Geen krachten bij deze start en eind datum
b046	28-03-2019	65669	65669	Geen krachten bij deze start en eind datum
b047	20-05-2019	65852	65852	Geen krachten bij deze start en eind datum
b048	20-05-2019	55596	55596	Geen krachten bij deze start en eind datum
b049	20-05-2019	65719	65719	Geen krachten bij deze start en eind datum
b050	13-04-2020	39141	39141	-87
b051	20-05-2019	40320	40320	Geen krachten bij deze start en eind datum
b052	09-06-2019	53633	53633	Geen krachten bij deze start en eind datum
b053	23-05-2019	47641	47641	Geen krachten bij deze start en eind datum
b056	27-03-2019	67870	67870	Geen krachten bij deze start en eind datum
b057	14-04-2020	32462	32462	66
b058	13-04-2020	31686	31686	-534
b059	14-04-2020	40153	40153	-209
b060	14-04-2020	30618	30618	-729
b061	27-03-2019	48548	48548	Geen krachten bij deze start en eind datum
b062	15-06-2019	48520	48520	Geen krachten bij deze start en eind datum
b063	13-04-2020	39655	39655	8
b064	13-04-2020	30959	30959	710
b066	13-04-2020	47716	47716	-90
b067	20-05-2019	38862	38862	Geen krachten bij deze start en eind datum
b068	09-06-2019	45879	45879	Geen krachten bij deze start en eind datum
b069	25-06-2019	39764	39764	Geen krachten bij deze start en eind datum
b070	20-05-2019	43004	43004	Geen krachten bij deze start en eind datum
b071	14-04-2020	39342	39342	-350
b072	25-06-2019	36920	36920	Geen krachten bij deze start en eind datum
b073	05-06-2019	42482	42482	Geen krachten bij deze start en eind datum
b074	14-04-2020	34507	34507	-172
b075	11-06-2019	34673	34673	Geen krachten bij deze start en eind datum
b076	14-04-2020	59144	59144	-2253
b077	13-04-2020	33774	33774	-213
b079	20-05-2019	46343	46343	Geen krachten bij deze start en eind datum
b080	14-04-2020	49707	49707	-205
b081	21-06-2019	49975	49975	Geen krachten bij deze start en eind datum
b082	13-04-2020	47685	47685	1327
b083	13-04-2020	3607	3607	1740
b084	20-05-2019	45779	45779	Geen krachten bij deze start en eind datum
b085	25-06-2019	33937	33937	Geen krachten bij deze start en eind datum
b086	14-04-2020	52286	52286	-627
b087	22-05-2019	45161	45161	Geen krachten bij deze start en eind datum
b089	14-04-2020	37672	37672	-498
b090	14-04-2020	41348	41348	-290
b091	12-06-2019	40160	40160	Geen krachten bij deze start en eind datum
b093	14-04-2020	48615	48615	-327
b095	14-04-2020	37090	37090	-549
b096	14-04-2020	36683	36683	-718
b097	25-06-2019	46126	46126	Geen krachten bij deze start en eind datum
b098	14-04-2020	384896		0
b099	14-04-2020	37958	37958	-268
b100	30-08-2019	176896		Geen krachten bij deze start en eind datum
b101	27-03-2019	52111	52111	Geen krachten bij deze start en eind datum
b102	30-03-2020	-382907		Geen krachten bij deze eind datum
b103	14-04-2020	51511	51511	641
b104	14-04-2020	36252	36252	-58
b105	13-04-2020	26710	26710	1938
b106	12-04-2020	51021	51021	-499
b107	28-03-2019	47193	47193	Geen krachten bij deze start en eind datum
b108	27-03-2019	45721	45721	Geen krachten bij deze start en eind datum
b109	23-03-2019	50838	50838	Geen krachten bij deze start en eind datum
b110	14-04-2020	39918	39918	-87
b111	14-04-2020	56339	56339	1210
b112	14-04-2020	47927	47927	-2409
b113	03-09-2019	39700	39700	Geen krachten bij deze start en eind datum
b114	13-04-2020	47917	47917	-190
b115	28-03-2019	41622	41622	Geen krachten bij deze start en eind datum
b116	02-04-2020	30642	30642	-229
b117	13-04-2020	27132	27132	2250
b118	14-04-2020	28687	28687	-320
b119	14-04-2020	34647	34647	-934
b121	13-07-2019	32702	32702	Geen krachten bij deze start en eind datum
b122	13-04-2020	32502	32502	-428

b124	13-04-2020	60880	60880	-1252
b125	09-01-2020	32473	32473	Geen krachten bij deze eind datum
b126	13-04-2020	ment		875
b127	11-03-2020	39793	39793	Geen krachten bij deze eind datum
b128	09-03-2020	33570	33570	Geen krachten bij deze eind datum
b129	14-04-2020	34023	34023	-1825
b130	13-04-2020	48573	48573	-311
b131	13-04-2020	37524	37524	-4581
b132	16-10-2019	30059	30059	Geen krachten bij deze start en eind datum
b133	14-04-2020	34852	34852	0
b134	13-04-2020	35920	35920	-884
b135	14-04-2020	44047	44047	47
b136	14-04-2020	382433		0
b137	13-04-2020	50313	50313	-2535
b138	13-03-2019	40731	40731	Geen krachten bij deze start en eind datum
b139	11-03-2019	43805	43805	Geen krachten bij deze start en eind datum
b140	12-03-2019	50499	50499	Geen krachten bij deze start en eind datum
b141	13-04-2020	57758	57758	-7149
b142	11-03-2019	45799	45799	Geen krachten bij deze start en eind datum
b143	11-03-2019	54263	54263	Geen krachten bij deze start en eind datum
b144	12-03-2019	47833	47833	Geen krachten bij deze start en eind datum
b145	12-03-2019	46702	46702	Geen krachten bij deze start en eind datum
b146	14-04-2020	50114	50114	-1479
b147	16-03-2019	42757	42757	Geen krachten bij deze start en eind datum
b148	06-08-2019	46947	46947	Geen krachten bij deze start en eind datum
b149	20-05-2019	46970	46970	Geen krachten bij deze start en eind datum
b150	28-03-2019	50150	50150	Geen krachten bij deze start en eind datum
FA2	25-04-2019	693	693	Geen krachten bij deze start en eind datum
T1	16-02-2020	45002	45002	Geen krachten bij deze eind datum
T11	13-04-2020	49840	49840	3446
T2	20-01-2020	42956	42956	Geen krachten bij deze eind datum
T3	16-02-2020	41569	41569	Geen krachten bij deze eind datum
T5	14-04-2020	61139	61139	-13413
T6	14-04-2020	53153	53153	7864
T7	14-04-2020	74417	74417	-16240
T9	14-04-2020	39601	39601	2360
Test Anchor	07-06-2019	145	145	Geen krachten bij deze start en eind datum
Test Anchor	23-10-2018	-9		Geen krachten bij deze start en eind datum

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE

E. Timon.bruggema@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2020

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.