



Second opinion - achter dijk 2a te broek op Langedijk

projectnummer 0434914.101
definitief
5 november 2020

Second opinion - achter dijk 2a te broek op Langedijk

projectnummer 0434914.101

definitief
5 november 2020

Auteurs

B. van Meekeren

Opdrachtgever

J. v.d. Burg
Prins Bernard straat 12
1721 AM Broek op Langedijk

datum vrijgave	beschrijving revisie	goedkeuring	vrijgave
2020-11-5	definitief	S. Dijkstra	B. van Meekeren

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Doel	1
2	Analyse	2
2.1	Risico's rondom afwatering	2
2.2	Risico's rondom zettingen (verticaal).	4
2.3	Risico's rondom dichtpersing (horizontaal).	5
3	Conclusie en advies	8
3.1	Conclusie	8
3.2	Advies	8

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van J. van de Brug heeft Antea Group een second opinion uitgevoerd. Dit betreft de voorgenomen werkzaamheden nabij “achter dijk 2a te broek op Langedijk”.

De voorgenomen werkzaamheden bestaan uit het bouw en woonrijp maken van een perceel. Daarvoor zijn onder andere ophoogwerkzaamheden voorgenomen. Het perceel heeft nu een hoogteligging die overeenkomstig is met de omliggende graslandpercelen. Na de ophoogwerkzaamheden zal het perceel een hoogte hebben die vergelijkbaar is met de omliggende woningen/ bebouwde percelen.

In het kader van de voorgenomen werkzaamheden zijn diverse adviezen opgesteld. Deze betreffen deels de voorgenomen werkzaamheden. Deels beschrijven deze adviezen de invloed van de werkzaamheden op de omgeving.

De volgende documenten zijn in het kader van dit project ontvangen:

- Tjaden (2020) Geohydrologisch advies betreffende: Dijk 2b te Broek op Langedijk; kenmerk: S19.224-H6/JVS. Datum: 30 juli 2020.
- Tjaden (2020) Zettingsanalyse betreffende: de Dijk 2b te Broek op Langedijk; kenmerk: S 19.224-Z3/AAO. Datum: 10 augustus 2020.

Vanuit de omgeving/ omwonenden zijn kritische noten geplaatst bij de eerdere onderzoeken. Deze zijn onder andere opgenomen in:

- Sweco (2020) Email getiteld: “RE: Reactie: Dijk 2b te Broek op Langedijk 2018025898-02”.

1.2 Doel

Het doel van deze second opinion is het beoordelen van de voorliggende adviezen. Daarbij is getoetst of de analyses, berekeningen en adviezen correct zijn. Dit richt zich op drie risico's.

- Risico's rondom afwatering.
- Risico's rondom zettingen (verticaal).
- Risico's rondom dichtpersing (horizontaal).

2 Analyse

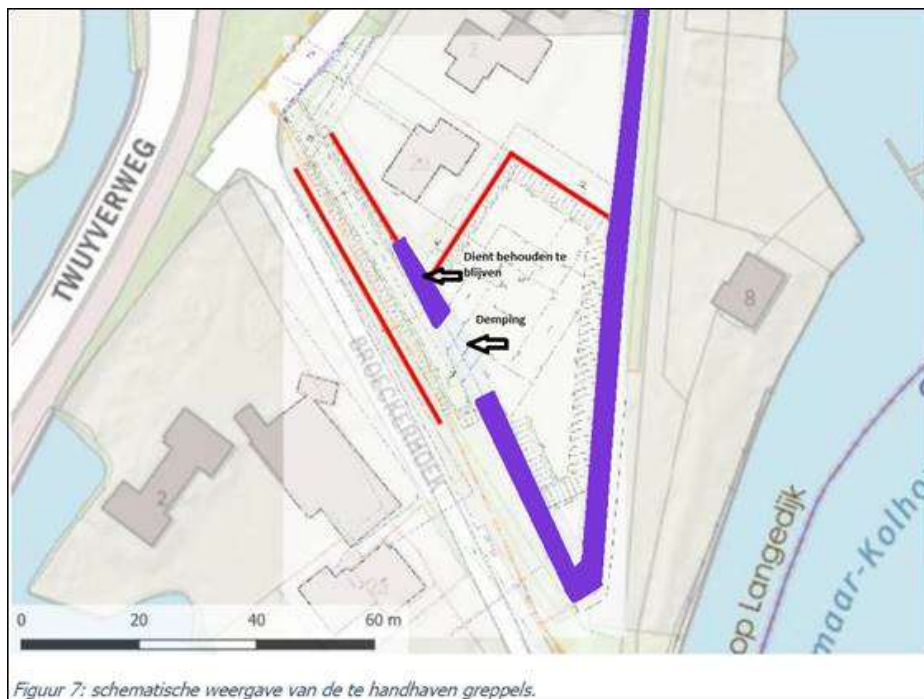
2.1 Risico's rondom afwatering

De afwatering is beschouwd in het geohydrologisch advies van Tjaden. In de email van Sweco is hier niet op ingegaan. Het plan is o.a. weergegeven op de tekening: HB Adviesbureau (2020) "NIEUWE SITUATIE INCLUSIEF DWARSPROFIELEN"; kenmerk: 18HB0316-NS-001.

Hoofdpijnen zijn:

- Er vinden dempingen van bestaande watergangen plaats. Deze zijn niet beschreven in de notitie van Tjaden.
- De bestaande waterscheiding voor oppervlakkige afstroming met burens wordt geborgd middels een greppel. Deze heeft eenzelfde hoogte als het maaiveld in de huidige situatie.

Het niet meenemen van dempingen is een omissie in de analyse. In Figuur 2-1 is aangegeven waar watergangen blijven en waar deze wordt gedempt.



Figuur 2-1: Herhaling van figuur 7 uit de geohydrologische rapportage. In deze rapportage zijn watergangen en greppels geaccentueerd.

In de onderzoeken van Tjaden zijn peilbuizen geplaatst. Deze peilbuizen geven aan dat peilbuis 1 (nabij de woning) hogere grondwaterstanden heeft dan de peilbuizen 2 en 3 (op afstand van de woning). De watergang nabij de woning 2A heeft waarschijnlijk een positieve invloed op de

grondwaterstand van deze woning. Advies is om dit deel te behouden. Het huidige plan voorziet daarin, maar de stukken geven dit niet heel expliciet weer.

In de huidige situatie is in situaties met extreme neerslag mogelijk sprake van oppervlakkige afstroming. In de huidige situatie stroomt dit water van de hoge bebouwde percelen naar de lagere grasland percelen. Door de ophoging van het perceel van J. v.d. Brug is zijn perceel niet meer een laag gedeelte waar dit regenwater naar toe kan stromen. Tjaden heeft geadviseerd te werken met greppels voor deze oppervlakkige afstroming. Deze zijn in Figuur 2-1 ook aangegeven. De afmetingen van de greppels zijn weergegeven in het Geohydrologisch advies. Daaruit blijkt dat deze op een niveau van NAP -1,75 á -2,0 m liggen. Dit is ruim 1 m lager dan het omliggende maaiveld. Het aangesloten oppervlak heeft een grootte van ca. 500 m² per greppel (2x halve woning met elk een deel van de tuin). Bij een afvoersituatie van 2 l/s/ha (1x per jaar waarde in bebouwd gebied) is de verwachte afvoer 0,1 l/s. De huidige greppels hebben ruim afdoende capaciteit om een dergelijke afvoer te verwerken.

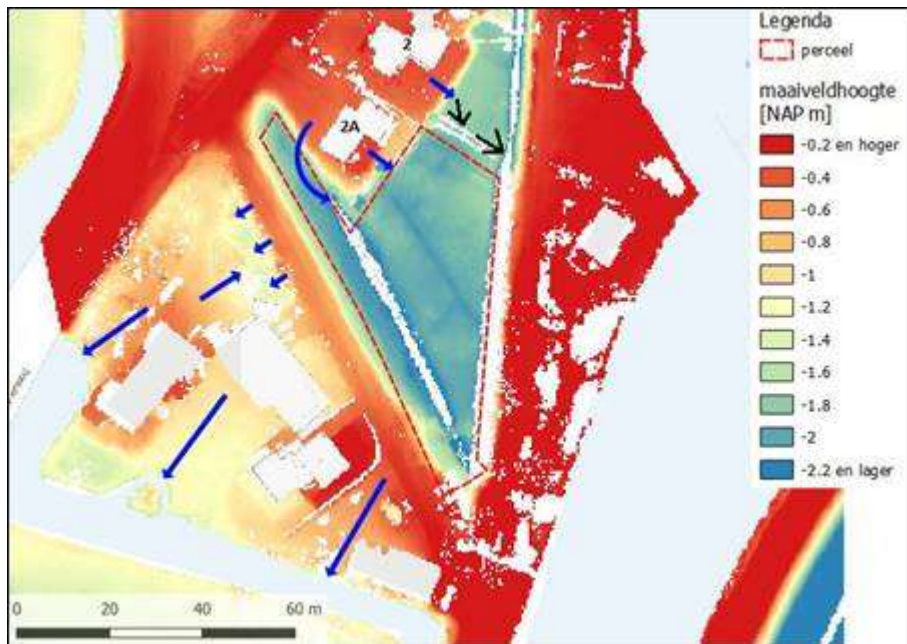
Dit systeem is ontworpen om aan te sluiten bij de huidige situatie. Deze liggen namelijk op bestaande laagtes en krijgen de hoogte die aansluit bij de huidige situatie. Daarom is dit voldoende passend om risico's rondom de oppervlakkige afstroming uit te sluiten. Antea Group kan zich derhalve vinden in dat advies.

Er zijn alternatieven ten opzichte van het systeem zoals Tjaden dat heeft voorgesteld. Een alternatief is een drainagebuis met een zandopvulling. Deze optie is besproken in telefonisch overleg. De optie met een drainagebuis heeft voordelen en nadelen.

- Voordeel:
Er blijft meer oppervlak/ tuin over.
- Nadeel:
Drainage vraagt onderhoud. De onderhoudsbehoefte is minder zichtbaar dan bij een greppel.

Wanneer gekozen wordt voor deze oplossing, moet expliciet gemaakt worden wie de onderhoudsverantwoordelijkheid op zich neemt. Mogelijk zijn er ook verschillen op het vlak van afvoercapaciteit. Een drain is qua omvang geringer dan een greppel. Daarnaast is de afvoercapaciteit ook afhankelijk van de omstorting en of deze wordt afgewerkt met andere grondsoorten.

De versie van 30 juli 2020 gaat ook in op de afwatering van de woning dijk 2. In Figuur 2-2 is de situatie weergegeven. Het beeld is dat de afstroming van (regen)water van dijk 2 niet naar het projectgebied afwatert, maar naar een andere locatie. Daardoor is invloed op de afvoersituatie van dijk 2 door het voorliggende project op voorhand uit te sluiten.



Figuur 2-2: Hoogtekaart rondom de projectlocatie. Daarin is met pijlen de afstromingsrichting van (regen)water weergegeven.

2.2 Risico's rondom zettingen (verticaal).

De zettingen zijn beschouwd in de Zettingsanalyse. In de email van Sweco is hier specifiek op ingegaan. De volgende aandachtspunten zijn benoemd:

- Zettingsparameters wijken af van NEN9997-1 (C_p' waarde is 10 i.p.v. 5 á 7,5).
- Laagdikte van de slappe veenlaag is te dun aangehouden (0,7 m i.p.v. 0,9 m).

Het eerste punt is beschouwd door de beschikbare informatie naast elkaar te zetten. Als een grondsoort slapper is, dan is deze ook zettingsgevoeliger en is sprake van extremere zettingsparameters. De mate van "slapheid" van een grondsoort kan bepaald worden aan de hand van sonderingen, deze geeft de sondeerweerstand. In het Geohydrologisch advies is een sondering opgenomen in de bijlage, dit is sondering: CPT000000105378. Deze geeft aan dat de veenlaag een sondeerweerstand heeft van $q_c = 0,4$ á $0,6$ MPa.

De zettingsparameters zijn geraadpleegd uit NEN9997-1. Deze geeft de volgende parameters:

- Veen, niet voorbelast, slap
 Deze grondsoort heeft een sondeerweerstand van ca. $q_c = 0,1$ MPa
 Advieswaarde vanuit NEN9997-1 voor de zettingsconstante: $C_p' = 5$ á $7,5$
- Veen, matig voorbelast, matig vast
 Deze grondsoort heeft een sondeerweerstand van ca. $q_c = 0,2$ MPa
 Advieswaarde vanuit NEN9997-1 voor de zettingsconstante: $C_p' = 7,5$ á 10

De sondering geeft een sondeerweerstand die hoger is dan die hoort bij "Veen, matig voorbelast, matig vast". De grondwaterstanden in de peilbuizen zijn in de zomer ca. NAP -2,7 á -2,8 m. Bij

dergelijke grondwaterstanden valt een aanzienlijk deel van de veenlaag droog, deze uitdroging zorgt voor extra sterkte. Het is daarmee verdedigbaar om zettingsparameters aan te houden die overeenkomen met de bovengrens in plaats van de ondergrens uit NEN9997-1.

Het tweede punt is beschouwd door de veenlaagdiktes te analyseren:

- HB2: 0,9 m veen;
- HB2: 0,5 m veen;
- HB3: 0,6 m veen;
- Gemiddeld: 0,67 m veen.
- Aangehouden door Tjaden: 0,70 m veen.

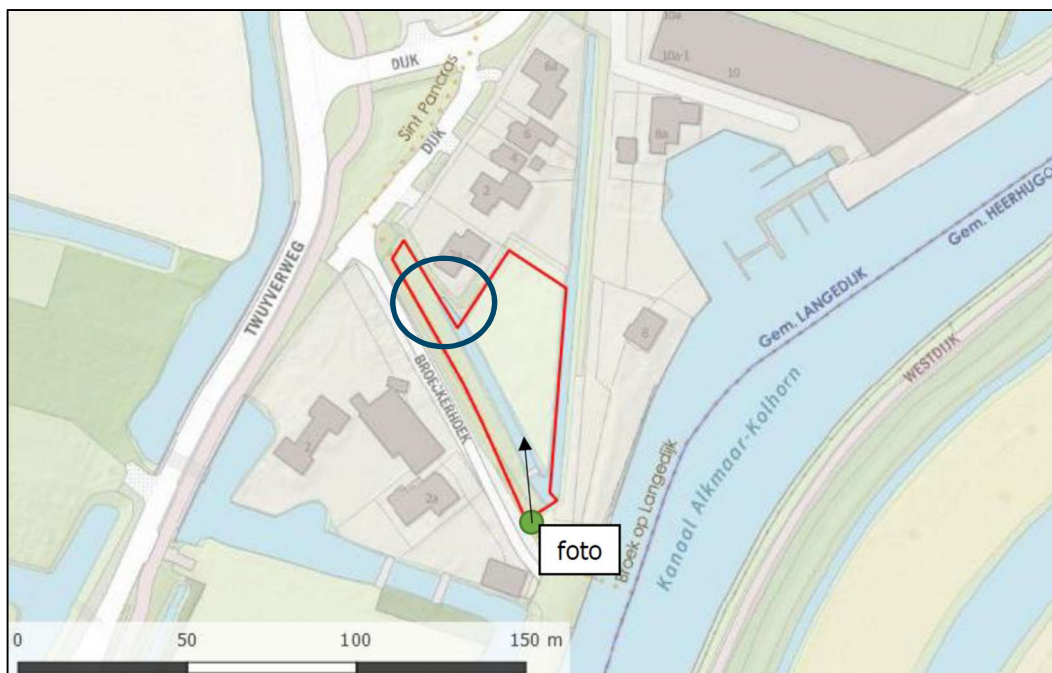
Uit de gegevens blijkt dat door Tjaden is gewerkt met een gemiddelde bodemopbouw. Binnen het perceel is enige variatie aanwezig (ca. 0,2 m veen meer of minder). Dit is passend bij de variatie die hoort bij een zettingspredictie (vuistregel stelt 30% variatie).

2.3 Risico's rondom dichtpersing (horizontaal).

Dichtpersingen zijn beschouwd in de zettingsanalyse van Tjaden. Deze stelt: "Om het risico op dichtpersing (squeezing) van de eventuele aanwezige watergangen en horizontale vervormingen te verkleinen dient er voldoende tijd te zitten tussen het aanbrengen van de verschillende ophooglagen."

In de email van Sweco is hier specifiek op ingegaan. De volgende aandachtspunten zijn benoemd: "Graag zien wij daarom de te verwachten horizontale grondvervormingen gekwantificeerd, gevolg door een inschatting in hoeverre deze vervormingen acceptabel zijn voor de uitbouw."

De uitbouw is weergegeven in Figuur 2-3. Te zien is dat deze zichtbaar is in de foto, maar niet in het bovenaanzicht.



Figuur 1: Locatieoverzicht. Betreffende perceel met rood omlijnd. Bron achtergrond: PDOK.



Figuur 2: Foto projectlocatie. Locatie van de foto aangegeven in Figuur 1.

Figuur 2-3: Locatie van de uitbouw van 2A. Zoals weergegeven in de rapportage van Tjaden.

Antea Group concludeert het volgende:

- De uitbouw is niet benoemd door Tjaden.

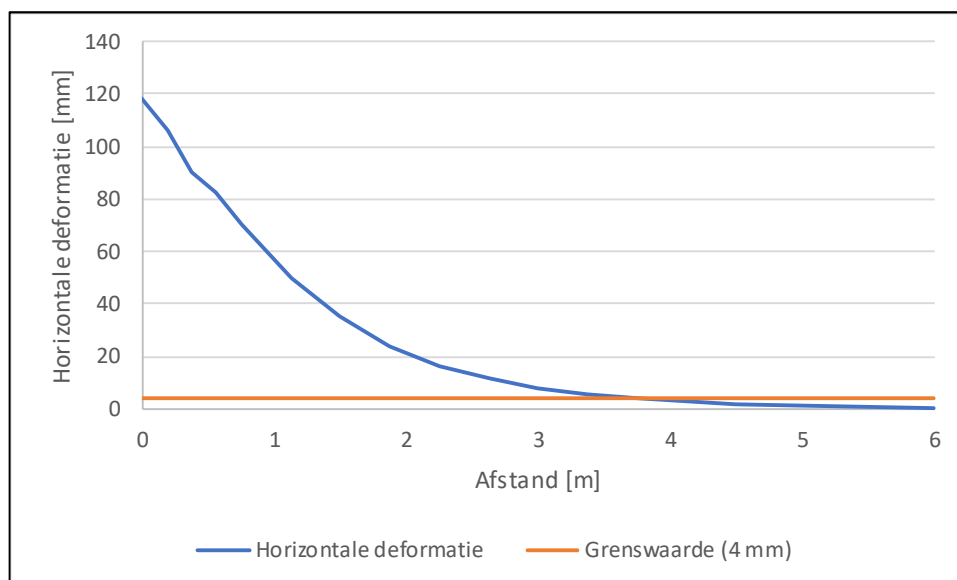
- De uitbouw lijkt niet op de tekening te staan van HB Adviesbureau (2020) “NIEUWE SITUATIE INCLUSIEF DWARSPROFIELEN”; kenmerk: 18HB0316-NS-001.

Antea Group heeft een indicatie gemaakt van de te verwachten horizontale vervormingen. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Methode IJsseldijk conform CUR-publicatie 228.
- Slappe lagen zijn aangehouden vanaf de grondwaterstand in het natte seizoen (NAP -2,5 m) tot aan NAP -3,24 m (conform boring HB1 die nabij de woning staat). Dit geeft een laagdikte van 0,74 m.

De rekenresultaten zijn weergegeven in Figuur 2-4. Te zien is dat de horizontale vervorming sterk af neemt met de afstand ten opzichte van een ophoging. Dit geeft de volgende resultaten:

- Op een afstand van 2 m uit de ophoging is de horizontale vervorming 10% van de verticale zetting (10% van 0,25 m = 25 mm).
- Op een afstand van 4 m uit de ophoging is de horizontale vervorming 1,5% van de verticale zetting (1,5% van 0,25 m = 4 mm).
- Op een afstand van 6 m uit de ophoging is de horizontale vervorming 0.1% van de verticale zetting (0,1% van 0,25 m = 0,25 mm).



Figuur 2-4: Berekende horizontale deformatie conform CUR228.

Horizontale vervormingen zijn kritisch wanneer funderingen zwaarder worden belast dan de sterkte aan kan. De eigenschappen van de fundering bij de uitbouw zijn onbekend. Daarom is het advies om te werken met een geringe vervorming. Ervaring geeft dat bij vervormingen van 4 á 5 mm effecten op voorhand zijn uit te sluiten. Voor deze casus adviseert Antea Group een grenswaarde van 4 mm horizontale vervorming.

Het beeld is dat de projectgrens mogelijk zeer dicht op de uitbouw komt. Daardoor moeten maatregelen genomen worden om negatieve invloed uit te sluiten. In de zettingsanalyses van

Tjaden is in paragraaf 4.1 gesteld dat om risico's te beheersen er voldoende tijd tussen de ophoogslagen dient te zitten. Dit kan bestaan uit het volgende:

- Met piketpalen een zone van 4 m uit de uitbouw afzetten.
- Tussen de ophoging en de uitbouw een greppel (aanhouden) tijdens de aanlegfase.
- Binnen bovengenoemde zone in eerste instantie geen ophogingen doen. Deze kunnen, mits onderstaande handvaten worden gerespecteerd.
- Horizontale vervormingen meten op 1 m uit de uitbouw middels sjalons.
- Binnen de zone van 4 m uit de uitbouw ophogen in slagen van 0,4 m per keer. Na een ophoogslag minimaal 1 week wachten¹. Vervolg ophoogslag alleen uitvoeren wanneer geen horizontale vervormingen zijn opgetreden.

¹ Uit de zettingsanalyses van Tjaden blijkt dat door de geringe dikte aan slappe lagen, eventuele zettingen snel optreden. Binnen 1 week wordt ca. 50% van de totale zettingen verwacht.

3 Conclusie en advies

3.1 Conclusie

In opdracht van J. van de Brug heeft Antea Group een second opinion uitgevoerd. Dit betreft de voorgenomen werkzaamheden nabij “achter dijk 2a te broek op Langedijk”. Het doel van deze second opinion is het beoordelen van de voorliggende adviezen. Daarbij is getoetst of de analyses, berekeningen en adviezen correct zijn. Dit richt zich op drie risico’s.

- Risico’s rondom afwatering.
- Risico’s rondom zettingen (verticaal).
- Risico’s rondom dichtpersing (horizontaal).

Risico’s rondom afwatering

De analyses omvatten een omissie (dempingen), maar het plan omvat niet een omissie. De kritische delen van de watergang zijn behouden. Het huidige plan geeft voldoende zekerheid dat de afwatering geborgd is. Risico’s op dit vlak zijn dan ook voldoende afgedekt.

Er bestaan alternatieven voor de aanleg van greppels (o.a. drainage met zandvulling). Dit soort alternatieven vragen nog een extra uitwerkingsslag/ onderlinge afstemming. Mogelijk zijn er ook verschillen op het vlak van afvoercapaciteit.

Risico’s rondom zettingen (verticaal)

Antea Group concludeert dat Tjaden heeft gewerkt met de best voorhanden zijnde gegevens. De aangehouden kentallen sluiten ook passend aan bij de situatie. Daarmee zijn de zettingsanalyses verantwoord. Het risico rondom zettingen betreft alleen de projectlocatie. Daarmee is het risico op meer of minder zetting geen knelpunt voor derden.

Conclusie - risico’s rondom zettingen (horizontaal)

Als aandachtspunt vanuit de omgeving zijn risico’s benoemd rondom horizontale vervormingen zoals nabij de uitbouw. Antea Group concludeert dat de uitbouw niet is benoemd door Tjaden. Antea Group stelt dat aandacht gewenst is om de risico’s rondom de uitbouw te beheersen. Antea Group heeft daarom een analyse opgesteld om horizontale deformatie te kwantificeren. Indien ophogingen binnen 4 m van de uitbouw plaatsvinden, dan zijn risico’s niet op voorhand uit te sluiten. Voor die situaties is een handvat gegeven.

3.2 Advies

Op basis van de uitgevoerde analyses en de conclusies zijn diverse adviezen opgesteld.

Adviezen betreffende de risico’s rondom afwatering:

- Waterpartij direct achter perceel 2a, zoals nu onderdeel van het plan is, expliciet behouden.
Deze heeft zeer waarschijnlijk een positieve invloed op de grondwaterstand. Bij planaanpassingen moet dit deel van de watergang behouden blijven.

Adviezen betreffende risico's rondom zettingen (verticaal):

- Variatie van de zettingen zijn te verwachten binnen het perceel.
Advies is om enige tijd na ophogen te kijken of een egalisatieslag wenselijk is.

Adviezen betreffende risico's rondom zettingen (horizontaal):

- Schade aan de uitbouw wordt veroorzaakt door horizontale vervormingen.

Horizontale vervormingen kunnen worden opgevangen door greppels te graven, deze kunnen dichtpersen. Dit functioneert als bescherming voor de objecten erachter.

Advies is om te blijven werken met greppels in de uitvoeringsfase, dit beschermt de achterliggende objecten (zoals de uitbouw) in de ophoofase.

- Schade aan de uitbouw wordt veroorzaakt door horizontale vervormingen. Een vervorming van 4 mm ziet Antea Group als grenswaarde.

Advies is om deze vervorming te monitoren. Advies is om de ophoging zo in te vullen dat de rand hiervan op ten minste 4 m afstand blijft van de uitbouw. Advies is om van bovenstaande alleen af te wijken indien er aantoonbaar geen knelpunten zijn bij eerdere ophoogslagen.

Bovenstaande is vertaald naar onderstaand stappen plan:

- Met piketpalen een zone van 4 m uit de uitbouw afzetten.
- Tussen de ophoging en de uitbouw een greppel (aanhouden) tijdens de aanlegfase.
- Binnen bovengenoemde zone in eerste instantie geen ophogingen doen.
Deze kunnen, mits onderstaande handvaten worden gerespecteerd.
- Horizontale vervormingen meten op 1 m uit de uitbouw middels sjalons.
- Binnen de zone van 4 m uit de uitbouw ophogen in slagen van 0,4 m per keer.
Na een ophoogslag minimaal 1 week wachten.
Vervolg ophoogslag alleen uitvoeren wanneer geen horizontale vervormingen zijn opgetreden.

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

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM

[E. norbert.stuip@anteagroup.com](mailto:E.norbert.stuip@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.