

Vernagelingstechnieken

[Terug naar hoofdpagina Macrostabiliteit](#)

- [Hoofdpublicaties](#)
 - [POVM Publicatie Vernagelingstechnieken \(PPV\), 2019](#)
- [Errata](#)
- [Vragen & Antwoorden](#)
- [Aanvullende kennisdocumenten](#)
- [Achtergronddocumenten](#)
 - [Interactieproef Purperend](#)
 - [Onderzoeksvragen](#)
 - [Feitenrapportages](#)
 - [Jaarrapportages](#)

Hoofdpublicaties

POVM Publicatie Vernagelingstechnieken (PPV), 2019

Deze publicatie gaat in op twee stabiliteitsverhogende vernagelingstechnieken (dijkvernageling en de JLD-Dijkstabilisator). In beide gevallen wordt het talud vernageld met staafvormige elementen. In het geval van de JLD-Dijkstabilisator worden deze elementen bovendien ook verankerd en voorgespannen.

- Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de twee technieken en hun toepasbaarheid.
- De veiligheidsbenadering komt aan bod in Hoofdstuk 3. De PPV geeft uitsluitend een uitwerking voor de functie 'waterkeren', met een doelbetrouwbaarheid volgens de Waterwet. Hoofdstuk 4 geeft aanwijzingen die van toepassing zijn beide constructietypen. Hoofdstuk 5 geeft ontwerpaanwijzingen voor dijkvernageling. Hoofdstuk 6 geeft ontwerpaanwijzingen voor JLD-dijkstabilisator. Hoofdstuk 7 behandelt de uitvoeringsaspecten voor beide constructietypen. Hoofdstuk 8 gaat in op de gebruiks- en instandhoudingsfase voor beide constructietypen. Hoofdstuk 9 geeft aanwijzingen voor toekomstige beoordelingen in WBI kader. Een overzicht van kennisleemtes is opgenomen in bijlage A.

Deze POVM publicatie gaat vergezeld van een positief ENW advies over de toepasbaarheid.



publicatie_PO...echnieken.pdf

[Terug naar begin Hoofdpublicaties](#)

[Terug naar boven](#)

Errata

[Terug naar begin Errata](#)

[Terug naar boven](#)

Vragen & Antwoorden

[Terug naar begin Vragen & Antwoorden](#)

[Terug naar boven](#)

Aanvullende kennisdocumenten



231121 ... (1) .pdf

Eindrapportage

Het doel van de eindrapportage is een verantwoording van de uitgevoerde werkzaamheden in de monitoringsfase ten opzichte van het vooraf opgestelde monitoringsplan. De eindrapportage vormt tevens een overzicht van de relatie tussen alle uitgevoerde werkzaamheden en rapportages zoals de postdictie en het beheer- en onderhoudsplan.



231121- ... (1) .pdf

Postdictie

In de postdictie is een analyse uitgevoerd op de verkregen monitoringsdata tijdens de beheerfase. Daarbij zijn verschillende hoofdonderwerpen opgesteld met subvragen. Dit gaat in op de onderdelen:

- Inzichtelijk maken van gedrag van individuele stabilisatoren;
- Inzichtelijk maken van effecten van freatische lijn op korte termijn;
- Inzichtelijk maken van seizoenseffecten, lange termijn;
- Inzichtelijk maken van verloop van de gemiddelde voorspanning over een glijvlak;
- Inzicht in veiligheidsfilosofie, ontwerpmethodiek en beheer & onderhoud.

In het rapport zijn tevens aanbevelingen opgenomen voor het systeem.



RAP_201... (1) .pdf

Monitorings- en Nastelplan JLD-Dijkstabilisator

De monitoring welke benodigd is in de beheerfase is vastgelegd in het Nastel- en monitoringsplan van de JLD-Dijkstabilisator. Hierin is beschreven welke parameters gemonitord worden en waarom deze gegevens nodig zijn. Tevens zijn de frequenties beschreven en de grenswaardes behorende bij de parameters.



231121 ... (2) .pdf

Beheer- en Onderhoudsplan JLD Dijkstabilisator

In het beheer- en onderhoudsplan zijn de uitgangspunten voor de beheersituatie opgenomen en aandachtspunten tijdens het beheer van het systeem, daarnaast is de monitoringswijze tijdens de beheerfase omschreven. Tevens is het beheer en onderhoud van de JLD-Dijkstabilisator per aspect omschreven o.a. de kopplaat, deksel, batterij en de grasmant.

Het betreffende document is een voorbeeld Beheer en Onderhoudsplan van de JLD-Dijkstabilisator zoals deze op de Ringdijk in Amsterdam binnen het beheergebied van Waternet is toegepast.

[Terug naar begin Aanvullende kennisdocumenten](#)

[Terug naar boven](#)

Interactieproef Purmerend



RAP_202...(1).pdf

Interactieproef Purmerend 2018-2020 JLD-Dijkstabilisator

De interactieproef is in 2020 vroegtijdig afgerond vanwege een verstoring in het maaiveld door werkzaamheden van derden. Er is besloten om destijds de proef af te ronden en de behaalde resultaten te beschrijven. De doelstelling van de interactieproef, het verloop van de proef en de opbrengst is gerapporteerd in "Interactieproef Purmerend 2018-2020 JLD Dijkstabilisator."



Bijlage...oef.pdf

Bijlage 2 Interactieproef Purmerend

[Terug naar begin Achtergronddocumenten](#)

[Terug naar boven](#)

Onderzoeksvragen



230830-...2.1.pdf

Onderzoeksvraag 1: Ontwerpbaarheid

In onderzoeksvraag 1 van het ENW wordt de ontwerpbaarheid van de JLD-Dijkstabilisator beschreven. Deze rapportage van de onderzoeksvraag heeft een update gehad naar aanleiding van de postdictie. De rapportage geeft in hoofdzaak antwoord op de volgende vraag:

- Hoe moet een dijkversterking met de JLD-Dijkstabilisator worden ontworpen.

Tevens is een samenvatting opgenomen van de verschillende onderzoeksvragen die het ENW heeft opgesteld.



RAP_201...8.1.pdf

Onderzoeksvraag 2: Veiligheidsbenadering

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 2 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Hoe moet de veiligheidsbenadering van constructieve elementen verdisconteert worden in de veiligheidsbenadering van de JLD-Dijkstabilisator?

Onderzoeksvraag 3: Veiligheidsbenadering talud boven de kopplaat

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 3 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Hoe moet het bezwijken van het talud boven de kopplaat meegenomen worden in de veiligheidsbenadering van de JLD-Dijkstabilisator?



RAP_201...9.1.pdf



RAP_201...5.1.pdf



2019052...4.1.pdf



RAP_201...2.1.pdf



230210-...4.1.pdf

Onderzoeksvraag 4: Wrijvingskracht LDE in venige grond

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 4 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Wat is de interactiekracht (schuifkracht langs het LDE element) in venige grond?

Onderzoeksvraag 5: Draagkracht kopplaat

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 5 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Hoe moet de sterkte en de stabiliteit van de grond onder de kopplaat mee worden genomen in het ontwerp?

Onderzoeksvraag 6: Groepseffecten

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 6 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Wat zijn de groepseffecten wanneer JLD-Dijkstabilisatoren dicht op elkaar staan?

Onderzoeksvraag 7 en 11: Piping en kwel

Onderzoeksvraag 7 en 11 van het ENW zijn gecombineerd. De rapportage van de onderzoeksvraag heeft een update gehad naar aanleiding van de postdictie en beheerfase. De rapportage gaat in op de volgende vragen:

- Is er een risico op kwel, en daarmee op piping of heave langs het anker/trekstang door het inbrengen van het anker met de voorloper/drijfstang en hoe groot is dit risico?
- Kan de wateroverspanning in de zandlaag van de ringdijk Watergraafsmeer leiden tot kwel en daarmee tot piping of heave en kan dit een probleem opleveren voor de uitvoerbaarheid?

Onderzoeksvraag 8: Invloed vervormingen op JLD-Dijkstabilisator

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 8 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Wat zijn de effecten van vervormingen door kruip en zettingen, veroorzaakt door kruinophogingen gedurende de levensduur, op de werking van de JLD-Dijkstabilisator?



RAP_201...7.1.pdf

Onderzoeksvraag 9: Beplanting

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 9 van het ENW. De rapportage van de onderzoeksvraag heeft een update gehad naar aanleiding van de beheerfase. De rapportage geeft antwoord op de volgende vragen:

- Wat is de te verwachten invloed van de JLD-Dijkstabilisator op de beplanting?
- Wat is de te verwachten invloed van beplanting op de werking van de JLD-Dijkstabilisator?



2023021...3.1.pdf

Onderzoeksvraag 10: Inpasbaarheid

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 10 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Hoe kan de JLD-Dijkstabilisator ingepast worden in de waterkering van de Ringdijk Watergraafsmeer waarbij er geen functieverlies optreedt voor de aanwezige palen van de keermuur, die aan de buitenzijde van de waterkering is gesitueerd?



RAP_201...8.1.pdf

Onderzoeksvraag 12: Beoordelingsmethode

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 12 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Hoe dient de JLD-Dijkstabilisator beoordeeld worden gedurende zijn levensduur en welke parameters dienen hiervoor te worden gemonitord?



RAP_201...1.1.pdf

Onderzoeksvraag 13: Verloop voorspanning JLD-Dijkstabilisator

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 13 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Hoe verloopt de voorspanning van de JLD-Dijkstabilisatoren in de tijd bij een samendrukbare dijk?



RAP_201...4.1.pdf

Onderzoeksvraag 14 en 18: Inbrengwijze stedelijk gebied en pleistocene zandlaag



RAP_201...9.1.pdf

Onderzoeksvraag 14 en 18 van het ENW zijn gecombineerd. De rapportage gaat in op de volgende vragen:

- Hoe lang kunnen de ankers maximaal zijn?
- Tot op welke diepte kan de JLD-Dijkstabilisator ingebracht worden?
- Is het in verband met de diepte van de zandlaag mogelijk om bij de geul van Watergraafsmeer JLD-Dijkstabilisatoren te plaatsen?
- Welke werkruimte heeft de JLD-machine nodig bij het inbrengen van de JLD-dijkstabilisatoren?
- Wat is de afstand van de machine tot de bestaande gevels, bomen etc. bij het inbrengen van de JLD-Dijkstabilisator in de ringdijk Watergraafsmeer?



RAP_201...3.1.pdf

Onderzoeksvraag 15: Evaluatie trillingen pilot Watergraafsmeer

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 15 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Welke trillingen komen vrij tijdens het installeren van de JLD-Dijkstabilisator?



RAP_201...6.1.pdf

Onderzoeksvraag 16: Grondverdringing tijdens het inbrengen

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 16 van het ENW en geeft antwoord op de volgende vraag:

- Hoe groot is de grondverdringing tijdens het inbrengen van het klapanker en het LDE? Hebben eventuele deformaties gevolgen voor de dijk en de omliggende bebouwing?



230914 ...f.1.pdf

Onderzoeksvraag 17: Kostennota

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 17 van het ENW. De rapportage van de onderzoeksvraag heeft een update gehad naar aanleiding van de beheerfase. Het rapport geeft antwoord op de volgende vraag:

- Inzicht in kosten over de levensduur (TCO)

Onderzoeksvraag 19: Beheerconsequenties

De rapportage gaat in op onderzoeksvraag 19 van het ENW en is gerapporteerd in het [Beheer en Onderhoudsplan JLDDijkstabilisator](#). Het rapport geeft antwoord op de volgende vraag:

- Wat zijn de beheerconsequenties van het installeren van de JLD-Dijkstabilisator?

[Terug naar begin Achtergronddocumenten](#)

[Terug naar boven](#)

Feitenrapportages

Per kwartaal is een feitenrapportage opgesteld, waarin een beknopte beschrijving is opgenomen van de uitgevoerde monitoring in het betreffende kwartaal. Het vierde kwartaal van de betreffende jaren is opgenomen in de jaarrapportages. Het doel van de feitenrapportage is het verzamelen van de monitoringsdata ten behoeve van de jaarrapportages. Voornamelijk betreft dit de volgende monitoringsaspecten:

- Veldinspecties;
- Deformaties (SAAF, kruin + dwarsprofiel en kopplaten);
- Beplanting;
- Grondwater;
- Neerslag;
- Voorspanning.

Feitenrapportage 2020 Q1



RAP_202...(1).pdf

Feitenrapportage 2020 Q2



RAP_202...(1).pdf

Feitenrapportage 2020 Q3



RAP_202...(1).pdf

Feitenrapportage 2021 Q1



RAP_202...(1).pdf

Feitenrapportage 2021 Q2



RAP_202...(1).pdf

Feitenrapportage 2021 Q3



RAP_202...(1).pdf

Feitenrapportage 2022 Q1



RAP_202...(1).pdf

Feitenrapportage 2022 Q2



RAP_202...(1).pdf

Feitenrapportage 2022 Q3



RAP_202...(1).pdf

[Terug naar begin Achtergronddocumenten](#)

[Terug naar boven](#)

Jaarrapportages

Dit betreft een overzicht van de monitoringsresultaten die in het betreffende jaar zijn verkregen. Voornamelijk betreft dit de volgende monitoringsaspecten:

- Veldinspecties;
- Deformaties (SAAF, kruin + dwarsprofiel en kopplaten);
- Beplanting;
- Grondwater;
- Neerslag;
- Voorspanning.

Tevens is een eerste analyse beschreven in de koppeling van de monitoringsdata en de onderzoeksvragen. Daarnaast is de financiële verantwoording opgenomen en is een advies opgenomen met bijbehorende werkstappen voor een doorkijk naar het daaropvolgende jaar.



RAP_202...(1).pdf

Monitoringsrapportage 2019



RAP_202...(1).pdf

Monitoringsrapportage 2020



RAP_202...(1).pdf

Monitoringsrapportage 2021

Monitoringsrapportage 2022



RAP_202...(1).pdf

[Terug naar begin Achtergronddocumenten](#)

[Terug naar boven](#)