

Bomentoets waterveiligheid

Dijkverbetering Rondehoep Oost en West



Lijst met aanpassingen

Versie	Datum	Beschrijving van de wijziging
C1.0	21-06-2024	Conceptversie bomentoets
C2.0	04-11-2024	Update versie bomentoets met beschouwing 3D-effect
C3.0	06-02-2025	Aanpassing methode met handleiding Waternet
C4.0	24-04-2025	Update actuele aantallen vanuit BEA

Sweco Nederland B.V.	Handelsregister 30129769
Onderwerp	AGV - Dijkverbetering Rondehoep Oost en West
Projectnummer	51016261
Klant	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht
Auteur	██████████
Gecontroleerd door	██████████
Datum	24-04-2025
Versie	C4.0
Documentreferentie	Concept_Bomentoets-Waterveiligheid_Rondehoep

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel	4
1.3	Projectlocatie	4
1.4	Scope	5
1.5	Leeswijzer	5
2	Werkwijze	6
2.1	Methode bomentoets	6
2.1.1	Eenvoudige toets windworp en verdroging	6
2.1.2	Eenvoudige toets invloed op beoordelingsprofiel	7
2.1.3	Kans op gevolgschade	7
2.1.4	Toets op stabiliteit en piping	7
2.2	Uitgangspunten	7
2.2.1	Wortelzone	7
2.2.2	Schematisering bodem- en dijkopbouw	7
2.2.3	Beoordelingsprofiel	8
2.2.4	Toetsing op STBI	8
2.2.5	Toetsing op STPH	9
3	Resultaten bomentoets	10
3.1	Eenvoudige toets windworp en verdroging	10
3.2	Eenvoudige toets invloed op beoordelingsprofiel	10
3.3	Kans op gevolgschade	11
3.4	Toets op STBI en STPH	12
3.4.1	STBI	12
3.4.2	STPH	13
3.4.3	Optimalisatie individuele boom (3D-effect)	13
4	Conclusie en aanbevelingen	15
5	Referenties	16
	Bijlage 1 Methode Waternet	17
	Bijlage 2 Resultaten stabiliteitsberekeningen	18

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2021 zijn binnen de afdeling Projecten van Waternet de projecten dijkverbetering de Rondehoep Oost 2^e fase, traject A145 (ten zuiden van A9 tot Stokkelaarsbrug) en Rondehoep West, traject A148 (ten zuiden van Achterdijk 21 tot de Waver) gestart.

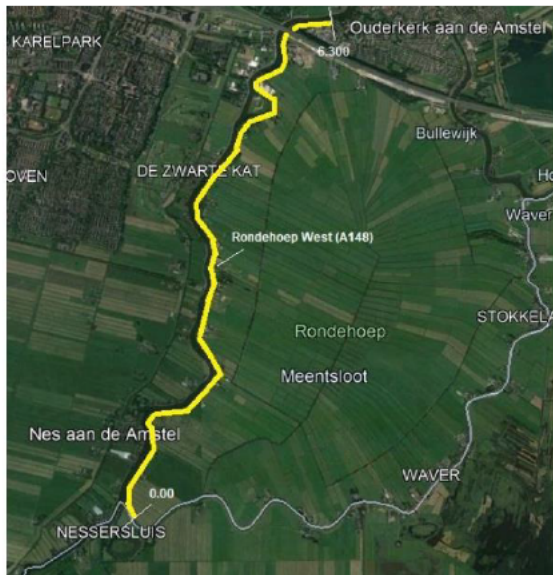
Uit toetsing en nadere geotechnische beschouwingen blijkt dat het gehele dijktraject niet op hoogte is voor de komende 30 jaar en dus opgehoogd moet worden [1][3]. Sweco heeft een ontwerp gemaakt voor de komende 30 jaar [3][4]. Voor de dijkversterking moet een deel van de bomen op de kering worden verwijderd. Voor andere bomen is het momenteel nog onzeker of deze verwijderd moeten worden. Bomen kunnen namelijk door verdroging, het gewicht van de boom of door het achterlaten van een ontgrondingskuil na omwaaien leiden tot een extra risico voor de waterveiligheid.

1.2 Doel

Het doel van de bomentoets is het inschatten van het waterveiligheidsrisico van de bomen die niet direct verwijderd hoeven te worden vanwege de ophogingen.

1.3 Projectlocatie

De dijk langs Rondehoep, traject A145 en A148, beschermt de polder Rondehoep tegen de rivieren de Waver, de Bullewijk en de Amstel. De dijk ligt in de provincie Noord-Holland, in de gemeente Ouder-Amstel. In Figuur 1-1 en Figuur 1-2 is de ligging van de Rondehoep weergegeven.



Figuur 1-1 Ligging de Rondehoep West, traject A148



Figuur 1-2 Ligging de Rondehoep Oost 2e fase, traject A145

1.4 Scope

Binnen de scope van de analyse vallen alle bomen in het projectgebied (voorland tot achterland) zoals weergegeven in Figuur 1-1 en Figuur 1-2. Het effect van een ontgronding door omvallende bomen wordt getoetst op relevante risico's voor de waterveiligheid (piping en stabiliteit). De werkwijze wordt verder toegelicht in H2. Een inventarisatie van alle bomen binnen het projectgebied en een bomeneffectanalyse (BEA) is reeds gedaan en valt buiten deze analyse. Uit de BEA is naar voren gekomen dat een aantal bomen moeten wijken vanwege de ophoging van de dijk of aanpassing van de berm.

1.5 Leeswijzer

In deze rapportage komen de volgende hoofdstukken naar voren:

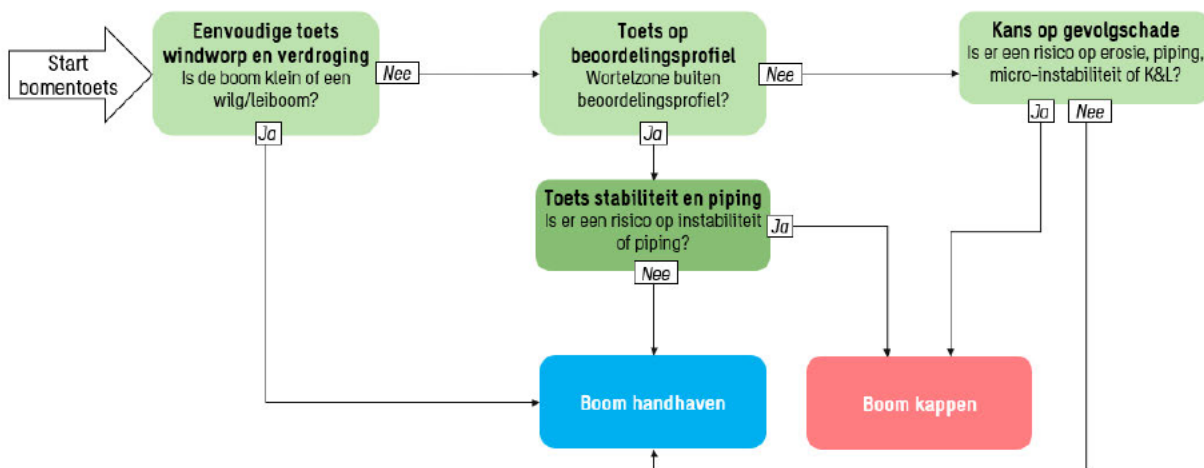
- Hoofdstuk 2: Methode en uitgangspunten
- Hoofdstuk 3: Resultaten bomentoets
- Hoofdstuk 4: Conclusie en aanbevelingen

2 Werkwijze

De basis voor deze bomentoets is de handleiding omgaan met bomen bij dijkverbetering van Waternet [5] in combinatie met aanvullende stabiliteitsanalyse conform STOWA [6]. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste stappen en uitgangspunten toegelicht.

2.1 Methode bomentoets

Het risico van de bomen op de waterveiligheid is voornamelijk afhankelijk van de positie ten opzichte van de dijk en kan worden getoetst middels het beoordelingsprofiel. In Figuur 2-1 zijn de globale stappen weergegeven en in H2.1 is dit verder toegelicht per stap.



Figuur 2-1 Werkwijze bomentoets

2.1.1 Eenvoudige toets windworp en verdroging

Het risico op windworp is verwaarloosbaar bij:

- Knotwilgen
- Leibomen
- Hakhout
- Lage bomen (< 5 m)
- Dunne bomen (diameter stam <0,1 m)

Het risico op verdroging is verwaarloosbaar als de boom in klei staat van minimaal 1 m of als de dijk een kleidijk betreft.

2.1.2 Eenvoudige toets invloed op beoordelingsprofiel

Er wordt een beoordelingsprofiel geschematiseerd. Indien de wortelzone van de boom buiten het beoordelingsprofiel blijft, wordt de boom goedgekeurd.

2.1.3 Kans op gevolgschade

Indien de kans op falen van een boom niet (eenvoudig) kan worden uitgesloten, wordt gekeken of de kans op gevolgschade en daarmee falen van de kering voldoende klein is. Er wordt, afhankelijk van de positie van de boom ten opzichte van de kering, gekeken naar de faalmechanismen erosie, piping, kabels en leidingen (K&L) en micro-instabiliteit. Voor erosie wordt gekeken naar het materiaal wat achterblijft na een ontgronding. De beoordelingsmethode is verder toegelicht in handleiding Waternet bijlage F [5].

2.1.4 Toets op stabiliteit en piping

Naast de bomen binnen het beoordelingsprofiel zijn bomen aan de binnenzijde van de dijk bij de teen potentieel risicovol. Indien er bomen omwaaien kan er mogelijk een risico op instabiliteit optreden. Daarom worden deze bomen, ook buiten het beoordelingsprofiel, apart beoordeeld.

Op basis van de locatie (binnen- of buitendijk) in combinatie met de bodemopbouw worden de bomen gegroepeerd. De bomen die op de kruin of bovenin het talud van het dijkontwerp zouden staan, dienen in ieder geval verwijderd te worden. Daarom wordt in de bomentoets enkel een analyse gedaan op ontgrondingskuil en niet op de belasting (i.c.m. wind) van de boom. Een ontgrondingskuil in het achterland heeft voornamelijk invloed op stabiliteit en piping (STPH).

2.2 Uitgangspunten

In de basis worden de (geotechnische) uitgangspunten overgenomen van de analyse voor het ontwerp [1][2][3][4]. De belangrijkste uitgangspunten en aanvullende uitgangspunten worden in dit hoofdstuk verder beschreven.

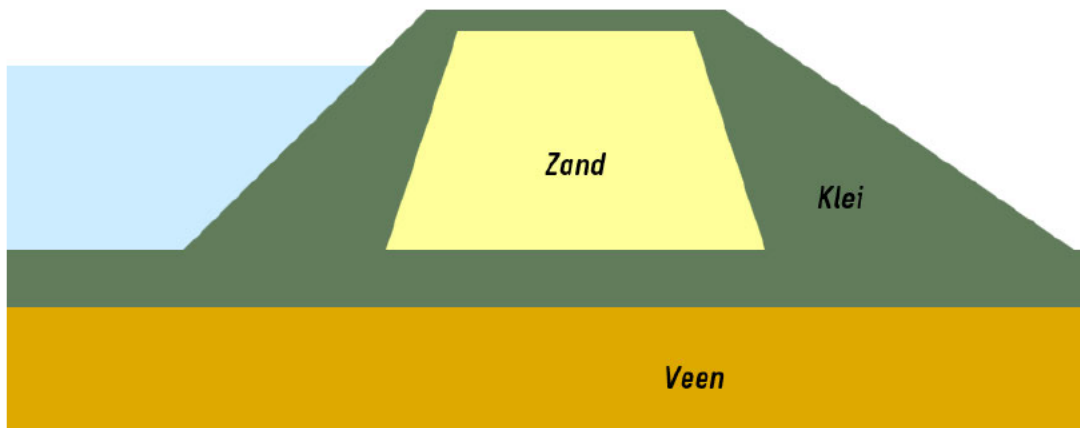
2.2.1 Wortelzone

Bij het omwaaien van een boom ontstaat een ontgrondingskuil. De dimensies van de ontgrondingskuil zijn gelijk aan de wortelzone. Conform de handleiding van Waternet en STOWA is deze 4 m breed en 1 m diep [5][6]. Voor het berekenen van het effect van een ontgrondingskuil op het beoordelingsprofiel wordt het gebied met een straal van 2 m rond de boom met 1 m verlaagd. In het dwarsprofiel ontstaat er dan een rechthoekige ontgrondingskuil.

2.2.2 Schematisering bodem- en dijkopbouw

Voor het bepalen van het effect van de ontgrondingskuil en het schematiseren van het beoordelingsprofiel is de bodemopbouw en -schematisering van belang. Bij zowel Rondehoep Oost als West is in het dijklichaam onder de kruin voornamelijk zand aangetroffen [3][4]. Op enkele plekken is er puin waargenomen of grind. Het talud is vervolgens vaak met (zware) klei afgewerkt.

Onder het maaiveld (dus onder circa NAP -3,5 m) is een dik pakket veen aanwezig. Een versimpelde schematisering is weergegeven in Figuur 2-2.



Figuur 2-2 Versimpelde schematisering bodem- en dijkopbouw

2.2.3 Beoordelingsprofiel

Ondanks een versimpeling van de dijkopbouw is er niet één duidelijke grondsoort aanwezig voor het bepalen van het beoordelingsprofiel. Daarom wordt het beoordelingsprofiel als volgt geschematiseerd:

- Kruinbreedte 1,5 m op afkeurgrens (NAP +0,10 m);
- Helling onder de kruin met talud 1:4 (zand);
- Helling onder talud en achterland 1:2 (klei);
- Helling buitentalud 1:4;
- Buitenkruinlijn beoordelingsprofiel gelijk aan de referentielijn.

Er zit in de helling van het beoordelingsprofiel dus een knik ter plaatse van de binnenkruinlijn.

2.2.4 Toetsing op STBI

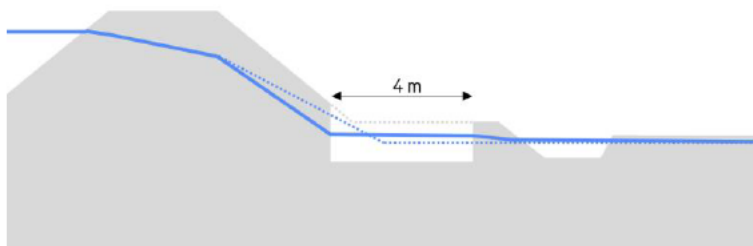
Voor de bomen rond de binnenteen wordt een aanvullende analyse gedaan op stabiliteit. De uitgangspunten voor de stabiliteitsberekeningen voor de bomen bij de binnenteen (zie H2.1.3) zijn gegeven in de geotechnische analyse voor het ontwerp van de dijkverbetering [3][4].

De berekeningen op stabiliteit worden gemaakt middels het model Bishop. In het ontwerp wordt een robuustheidsfactor (0,05) toegepast voor de vereiste veiligheidsfactor. Het effect van de ontgrondingskuil op de stabiliteit wordt aan de veiligheidsfactor zowel met als zonder robuustheidsfactor getoetst. Indien wordt voldaan aan stabiliteitsfactor met robuustheidsfactor (1,00) wordt geen risico toegekend aan de bomen. Indien de berekende stabiliteitsfactor tussen 0,95 en 1,00 is wordt een laag risico toegekend. Wanneer de berekende stabiliteitsfactor lager is dan 0,95 wordt een hoog risico toegekend aan de bomen.

Tabel 2-1 Vereiste veiligheidsfactor Bishop

	IPO- klasse	Schemati- seringsfactor	Model- factor	Schade- factor	Robuustheids- factor	Vereiste stabiliteits- factor (SF)
Zonder robuustheid	III	1,06	1,00	0,90	-	0,95
Robuustheid	III	1,06	1,00	0,90	0,05	1,00

De ontgrondingskuil wordt als een rechthoekige ontgroning geschematiseerd in de berekening. Vanaf de locatie van de boom in het dwarsprofiel wordt een ontgroning van 1 m diep geschematiseerd met een breedte van 2 m aan weerszijden. De freatische lijn wordt mogelijk aangepast, zodat het freatisch vlak horizontaal is en de ontgrondingskuil (gedeeltelijk) gevuld is. Een voorbeeld van de schematisering is weergegeven in Figuur 2-3.



Figuur 2-3 Schematisatie ontgrondingskuil en aanpassing freatisch vlak (stippellijn is verloop van geometrie en freatisch vlak zonder ontgroning)

2.2.5 Toetsing op STPH

De uitgangspunten voor de pipingberekeningen (aanvullend voor de bomen bij de binnenteeën) zijn gegeven in de geotechnische analyse voor het ontwerp van de dijkverbetering [3][4]. Er is vastgesteld dat er geen opbarsten plaatsvindt vanwege de dikke deklaag. Daarom wordt in eerste instantie gecontroleerd op mogelijk opbarsten bij een ontgrondingskuil. Er wordt vanuit gegaan dat de volledige ontgrondingskuil gevuld is met water conform de LTVRW [6]. Als blijkt dat het risico op opbarsten kan worden uitgesloten hoeft er geen volledige pipingberekening gemaakt te worden.

3 Resultaten bomentoets

3.1 Eenvoudige toets windworp en verdroging

De scope is 711 bomen in West en 163 bomen in Oost.

Het risico op windworp is verwaarloosbaar bij:

- Lage bomen (< 5 m)
- Dunne bomen (diameter stam <0,1 m)

Dit leidt tot een goedkeuring van 390 bomen van totaal 929 bomen.

Daarnaast is het risico verwaarloosbaar bij knotwilgen. Er zijn naast de 488 goedgekeurde bomen ook nog 66 wilgen die goedgekeurd zijn. Het overzicht na de eenvoudige toets is weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Eenvoudige toets

	Rondehoep West	Rondehoep Oost	Totaal
Totale scope na BEA	711	163	874
Bomen <5 m ¹	387	101	488
Wilgen >5 m	42	24	66
Scope risicovolle bomen na eenvoudige toets	282	38	320

Het risico op verdroging is voor alle verwaarloosbaar, want alle bomen staan in een kleipakket van minimaal 1 m onder aan de dijk. De bomen op de dijk worden al verwijderd conform de BEA en is daarom geen scope voor de waterveiligheidstoets op bomen.

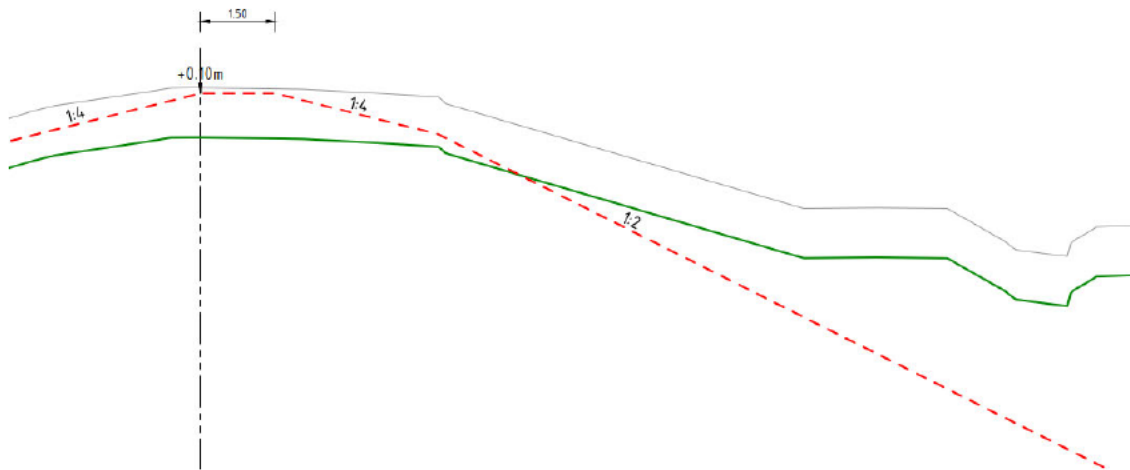
3.2 Eenvoudige toets invloed op beoordelingsprofiel

Het beoordelingsprofiel is toegepast zoals is weergegeven in Figuur 3-1. Alle bomen waarvan de wortelzone binnen het beoordelingsprofiel ligt hebben

¹ Boomhoogte is vaak als categorie <6 m gekenmerkt, er wordt verondersteld dat deze klein genoeg zijn om het risico op windworp verwaarloosbaar te stellen

mogelijk invloed op de stabiliteit van de kering en worden derhalve nader getoetst op vervolgschade.

Bijna alle bomen binnen dit profiel dienen gekapt te worden vanwege het ontwerp. Deze zijn dus niet nader beschouwd in relatie tot de waterveiligheid.



Figuur 3-1 Voorbeeldprofiel met beoordelingsprofiel conform H2.2.3 met maaiveld (grijze lijn) en fictieve ontgrondingsdiepte door bomen (groene lijn)

Er zijn een aantal bomen binnen het beoordelingsprofiel aan de binnenzijde die binnen het beoordelingsprofiel vallen waardoor deze een hoog risico hebben voor de waterveiligheid. Daarnaast zijn er een aantal rijen bomen in Rondehoep West op het buitentalud of aan de buitenzijde van de weg die binnen het profiel staan. Dit gaat om bomen tussen de 6 en 12 m hoog ter plaatse van metrerings 2660, 2360, 1800 en 1300. Deze worden nader beschouwd in de stap kans op gevolgschade (H3.3).

3.3 Kans op gevolgschade

Er zijn vier locaties van buitendijkse bomen binnen het beoordelingsprofiel:

- Metrerings 2660 (4 bomen)
- Metrerings 2360 (1 boom)
- Metrerings 1800 (2 bomen)
- Metrerings 1300 (1 boom)

De bomen zullen niet leiden tot significante bijdrage voor risico op piping, omdat er ruim wordt voldaan aan het opbarstcriterium (zie ook H3.4.2). Risico op K&L en micro-instabiliteit is ook uitgesloten, vanwege de locatie van de bomen (buitendijks en niet vlak naast K&L). Daarom wordt enkel het risico op erosie beschouwd.

Op de vier locaties staan bomen aan de buitenzijde op een afstand van 2,5 m van de weg. In het ontwerp wordt er opgehoogd met klei en komt de weg iets naar binnen te liggen ten opzichte van de huidige situatie. De bomen wortelen grotendeels richting de boezem. Ondanks dat de ontgrondingskuil waarschijnlijk het beoordelingsprofiel raakt, zal een ontgroning niet leiden tot falen van de waterkering. Dit komt doordat er nog minimaal 0,5 m klei aanwezig is, wat voldoende is om uitspoeling van de zandkern te voorkomen. Daarnaast gaat het

om een beperkt aantal bomen (totaal 8) waardoor eventuele maatregelen na een storm spoedig genomen kunnen worden. Daarom zijn deze bomen goedgekeurd.

3.4 Toets op STBI en STPH

Zoals is beschreven in H2.1.4 worden bomen buiten het beoordelingsprofiel aanvullend getoetst op stabiliteit (STBI) en piping (STPH). Het gaat in dit geval om bomen bij de binnenteen.

3.4.1 STBI

De resultaten van de stabiliteitsberekening met ontgrondingskuil zijn weergegeven in Tabel 3-2. De berekeningen zijn weergegeven in Bijlage 2.

Een ontgrondingskuil rond de binnenteen zorgt eigenlijk in alle gevallen voor een hoog risico voor de waterveiligheid. Afwijkingen en bijzonderheden zijn hieronder verder toegelicht.

- **Groep O1:** De bomen staan op relatief hoge grond en op een strekking zonder sloot. Een profiel met ontgroning zal in dit geval nog steeds gunstiger zijn dan naastgelegen strekking. Om deze reden is het effect van een ontgrondingskuil niet nader berekend.
- **Groep O2:** Op deze plek is de binnenteen relatief hoog, waardoor de stabiliteitsfactor hoog is. Ook met een ontgrondingskuil wordt er voldaan aan de vereiste veiligheidsfactor.
- **Groep W5:** Op deze plek staat de boom redelijk hoog en bestaat de kern uit zand. Hierdoor is de stabiliteitsfactor iets hoger en is het risico laag. Er wordt voldaan aan veiligheidsfactor zonder robuustheidsfactor.
- **Groep W11:** In deze bomengroep zijn bomen aanwezig op het talud (onderste helft van het talud) en rond de binnenteen. De bomen in het talud kunnen een ontgrondingskuil veroorzaken met hoog risico voor de waterveiligheid. Bij de binnenteen wordt er wel voldaan aan de veiligheidsfactor zonder robuustheidsfactor en is het risico laag.

Tabel 3-2 Oordeel bomen stabiliteit binnenteen

	Groep	Dijkvak	Van	Tot	Berekening dwarsprofiel	Stabiliteitsfactor ontwerp	Stabiliteitsfactor met ontgrondingskuil
Oost	O1	7	2240	2300	2250	n.v.t.	Geen risico
	O2	13	3870	3940	3870	1,45	1,01
	W1	1	170	200	570	Overeenkomstig met W2	0,91
	W2	2	500	640	570	1,23	0,91
	W3	2	710	790	570	Overeenkomstig met W2	0,91
	W4	4	950	1070	1550	Overeenkomstig met W5	0,95
	W5	5	1390	1770	1550	1,12	0,95
West	W6	6	1810	1850	2040	Overeenkomstig met W7	0,91
	W7	7	1900	2160	2040	1,04	0,91
	W8	9	2360	2380	2040	Overeenkomstig met W7	0,91
	W9	9	2510	2520	2040	Overeenkomstig met W7	0,91
	W10	11	2760	2840	2770	1,06	0,80
	W11	12, 13	2970	3270	2980	1,41	0,71 (talud)
							0,96 (teen)
	W13	16, 17	3830	4260	4150	1,00	0,89
	W14	17	4460	4580	4150	Overeenkomstig met W13	0,89
	W16	19	4780	5560	5400	1,18	0,69

Voldoet incl. robuustheidsfactor	Geen risico
Voldoet zonder robuustheidsfactor	Laag risico
Voldoet niet	Hoog risico

De bomen met een hoog risico worden gekenmerkt als gekapt (indien deze groter zijn dan 5 m). Er is echter wel een optimalisatie mogelijk voor individuele bomen, zoals is gepresenteerd in H3.4.3.

3.4.2 STPH

Voor alle vakken geldt dat de stijghoogte lager is dan de onderkant van de ontgrondingskuil. Het freatisch peil is minimaal nog 0,5 m hoger dan de onderkant van de ontgrondingskuil. Er zal daarom geen opbarsten plaatsvinden en is er dus ook geen aanvullend risico op piping. Daarnaast zijn bij de meeste dijkvakken sloten aanwezig die dieper zijn dan een mogelijke ontgrondingskuil. Dit betekent dat een ontgrondingskuil niet tot een hoger risico op piping zal leiden.

Een nadere analyse voor piping is hiermee niet nodig.

3.4.3 Optimalisatie individuele boom (3D-effect)

Een ondiep glijvlak, zoals bij regionale waterkeringen, vindt waarschijnlijk plaats over een lengte van circa 20 tot 30 meter. Een ontgroning van een boom vindt plaats over een lengte van circa 4 m. Als een enkele boom omwaait, resulteert

dat maar over slechts circa 15% van de lengte van het glijvlak in een reductie van het gewicht. Het is onwaarschijnlijk dat een ontgrondingskuil door het omwaaien van één boom zal leiden tot een afschuiving van het binnentalud.

Een manier om het 3D-effect mee te nemen is door een gewogen gemiddelde te nemen van de berekende stabiliteitsfactor. Dit wordt binnen Waternet ook gedaan bij het meenemen van 3D-effect bij kopsloten. Bij de Rondehoep is een minimale veiligheidsfactor vereist van 0,95. Zoals te zien is in Tabel 3-2 blijkt dat een ontgroning in dit traject kan resulteren (maatgevende situatie) in een stabiliteitsfactor van 0,69. Zonder ontgrondingskuil is de stabiliteitsfactor ongeveer 1,1. Om op een gemiddelde van 0,95 uit te komen mag maximaal 35% van de lengte van het glijvlak een ontgrondingskuil bevatten. Dit komt neer op een lengte van twee ontgrondingskuilen (circa 8 m).

$$SF_{eis} = 0,95$$

$$\frac{8m * 0,69 + 15m * 1,10}{23m} = 0,96$$

Indien de twee ontgrondingskuilen worden verspreid over de lengte van 30 m resulteert dit dus in een boom per 15 m. Het risico op een instabiele dijk (kijkend naar faalmechanisme macrostabiliteit) is dus beperkt in het geval van een minimale afstand tussen 2 bomen van 15 m. Indien een boom op een minimale afstand van 15 m ten opzichte van andere bomen staat, kan deze boom bij de Rondehoep als individueel worden gezien. Dit is meegenomen in de keuze welke bomen wel en niet gekapt dienen te worden. De aantallen, met optimalisatie van individuele boom, zijn weergegeven in Tabel 3-3.

Tabel 3-3 Resultaat na kans op gevolgschade analyse

	Rondehoep West	Rondehoep Oost	Totaal
Getoetste bomen	282	38	320
Afgekeurde bomen waterveiligheid	86	0	86
Goedgekeurd vanwege individuele boom (3D-effect)	40	0	40
Te kappen wegens waterveiligheid	46	0	46

4 Conclusie en aanbevelingen

Er zijn in totaal circa 750 bomen geanalyseerd die door de BEA als 'te handhaven' of 'twijfel over kappen' zijn gekenmerkt. Een groot deel van deze bomen is kleiner dan 6 m en zullen niet omwaaien en leiden tot een significante ontgrondingskuil. De overige bomen zijn getoetst op basis van het beoordelingsprofiel en aanvullend ook op stabiliteit en piping. Dit leidt tot het goedkeuren van een groot deel van de bomen (ruim 90%) die zijn opgenomen in de toetsing. Voor een deel van de bomen is het advies om deze te kappen vanwege de waterveiligheid. Het totale oordeel is weergegeven in Tabel 4-1.

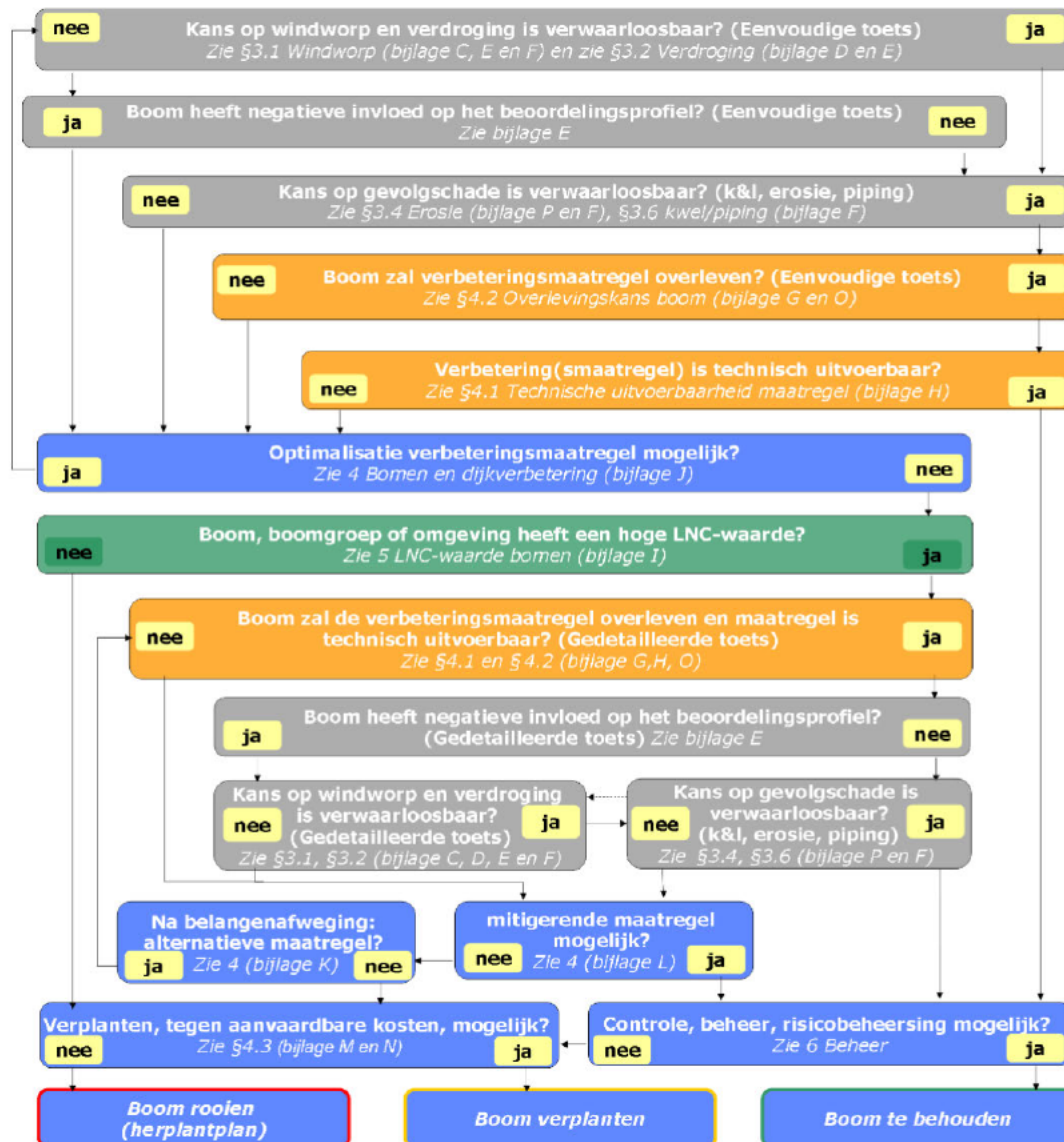
Tabel 4-1 Resultaat bomentoets

	Rondehoep West	Rondehoep Oost	Totaal
Handhaven (met maatregel)	594	163	757
Kappen vanwege BEA	406	114	520
Kappen vanwege waterveiligheid	46	0	46
Totaal aantal bomen	1046	277	1323

5 Referenties

- [1] Memo aanleghoogte en toets STBI dijktraject A145 Rondehoep Oost, Waternet, 28 februari 2022.
- [2] Nota van uitgangspunten dijkverbetering Rondehoep West A148, Waternet, 11 november 2021.
- [3] Analyse aanleghoogte en controle stabiliteit, Rondehoep Oost 2e fase, traject A145, Sweco, 12 januari 2024
- [4] Analyse aanleghoogte en controle stabiliteit, Rondehoep West, traject A148, Sweco, 14 mei 2024
- [5] Omgaan met bomen bij dijkverbetering versie 3.0, Waternet, 2 december 2024
- [6] STOWA (2000). Handleiding voor beplanting op en nabij boezemkaden, 2000-05, Eerste versie, ISBN 90-5773-085-5

Bijlage 1 Methode Waternet



Bijlage 2 Resultaten stabiliteitsberekeningen

