

Memo

2018-0033

Betreft: Legger nieuwe dijken Maasband
Van: Luuk de Gier
Aan: Harmen de Groot
Kopie: Leendert den Herder, Francois Verhoeven, Frank Wijnants, Wilma van Heugten
Versie: Definitief 02
Datum: 3 juni 2019

Bijlagen: 1 - Leggertekeningen

1 INLEIDING

1.1 Nieuwe legger Waterschap Limburg

In 2017 zijn de Waterschappen Roer en Overmaas en Peel en Maasvallei gefuseerd tot Waterschap Limburg. Aangezien de waterschappen in het verleden met verschillende leggerzones werkte, heeft er eind 2018 een nieuwe keur/legger ter inzage gelegen voor één gezamenlijke legger.

1.2 Standaard breedte zones in de nieuwe legger

In de nieuwe legger wordt voor waterkeringen onderscheid gemaakt tussen de zones uit onderstaande tabel. In de tabel zijn tevens de standaard breedtes van de zones vermeld.

Tabel 1.1. Standaard breedte zones

Zone	Breedte
Kernzone	van 1 meter uit de binnenteen tot 1 meter uit de buitenteen
Beschermingszone	10 meter indien de dijk lager is dan 1 meter, bij hogere dijken 20 meter
Buitenbeschermingszone	125 meter
Profiel van vrije ruimte	2x de beschermingszone

1.3 Aangescherpte breedte zones

In de memo 'uitgangspunten Legger op Maat onderdeel keringen' met referentie 2018-D179303 van Waterschap Limburg staat beschreven hoe de standaard breedtes uit de legger kunnen worden aangescherpt op basis van stabiliteitsberekeningen.

1.4 Doel van voorliggende memo

In deze memo wordt beschreven welke breedtes worden gehanteerd voor de nieuwe dijken in Maasband en hoe deze zijn bepaald.

2 TE HANTEREN BREEDTES

2.1 Kernzone

Voor de kernzone is de standaard breedte van 1 meter uit de binnenteen tot 1 meter uit de buitenteen aangehouden.

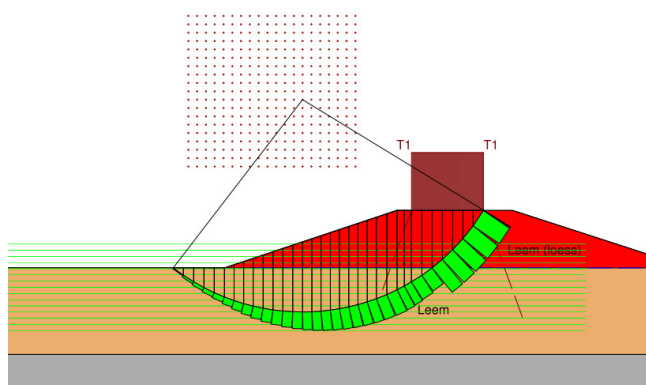
2.2 Beschermingszone

De grens van de beschermingszone ligt minimaal op de resultante van de invloedzone voor piping en macrostabiliteit.

Buitendijks

Aan de buitendijkse zijde is in de piping berekeningen de aanwezige kleilaag in het voorland over een breedte van 10 meter geschematiseerd als zijnde een kleislab. Deze kleislab is nodig ter voorkoming van piping.

In onderstaand figuur is de representatieve glijcirkel weergegeven van een stabiliteitsom van het buitentalud. De afstand van het uittredepunt van de glijcirkel ligt op circa 2 meter uit de buitenteen.

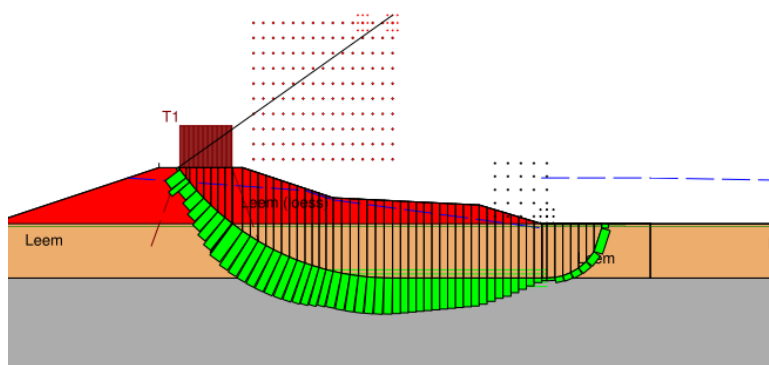


Figuur 2.1. Representatieve glijcirkel stabiliteit buitenwaarts

Er kan worden geconcludeerd dat de beschermingszone aan de buitendijkse zijde een breedte moet hebben van 10 meter op basis van het gekozen intredepunt voor piping.

Binnendijks

In onderstaand figuur is de representatieve glijcirkel weergegeven van een stabiliteitsom van het binnentalud. De afstand van het uittredepunt van de glijcirkel ligt op circa 3 meter uit de binnenteen.



Figuur 2.2. Representatieve glijcirkel stabiliteit binnenwaarts

Aan de binnendijkse zijde zijn geen voorschriften opgenomen voor piping. In de memo van het waterschap gaat men er namelijk van uit dat er binnendijs een teensloot aanwezig is waardoor het uittredepunt voor piping vast staat. In het geval van de nieuwe dijken bij Maasband is er echter geen teensloot aanwezig waardoor er geen duidelijk uittredepunt kan worden aangewezen. Hierdoor kan een geringe ontgraving van het maaiveld in het achterland een groot effect hebben op de benodigde kwelweglengte. Binnendijs is daarom de standaard breedte van 20 meter gehanteerd.

2.3 Buitenbeschermingszone

Buitendijs

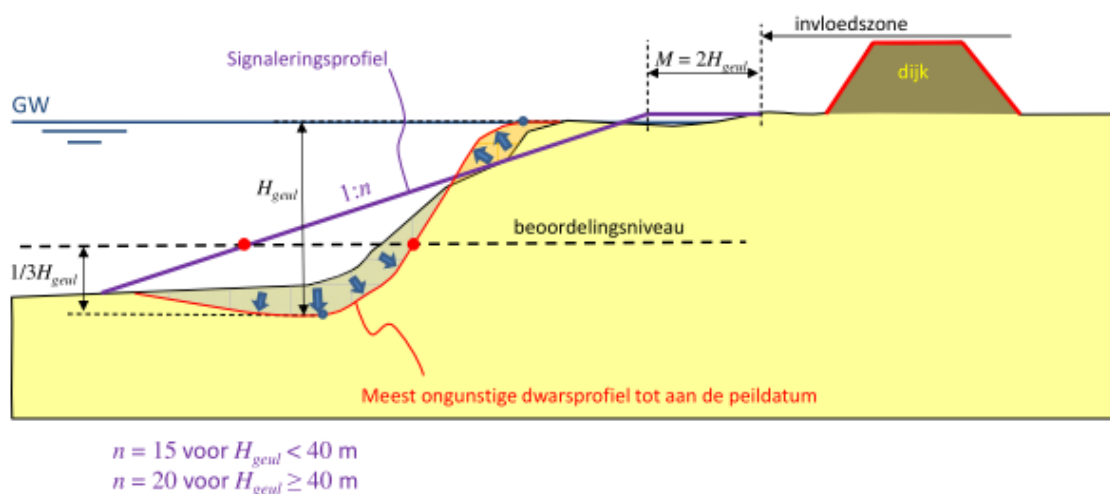
Voor het aanscherpen van de standaard breedte van de buitenbeschermingszone dient het gebied waarin zettingsvloeiing, afschuiving van het voorland en/of golfafslag van het voorland schadelijk kan zijn worden gedefinieerd conform het schadelijkheids criterium uit het WBI2017.

Zettingsvloeiing

Bij zettingsvloeiing wordt in het WBI2017 onderscheid gemaakt tussen een standaard-situatie (zonder vooroeverbrestoring) en een situatie met vooroeverbrestoring. Voor het vaststellen van de buitenbeschermingszone is het conservatieve uitgangspunt gehanteerd dat er geen vooroeverbrestoring aanwezig is (hier doet de memo van het waterschap geen uitspraak over).

Figuur 2.3 toont het signaleringsprofiel en rekenprofiel voor zettingsvloeiing. De locatie van het signaleringspunt S_{sign} (rode punt) bepaalt of zettingsvloeiing van het voorland wel of niet schadelijk is voor de veiligheid van de achterliggende waterkering.

De invloedzone is gelijk aan de breedte van de beschermingszone en is in dit geval 10 meter. Voor de geulhoogte is uitgegaan van 10 meter conform de memo van het waterschap. De marge van 2 keer de geulhoogte komt daarmee op 20 meter. De locatie van punt S_{sign} ligt nog eens 100 meter verderop. De totale afstand van S_{sign} ten opzichte van de buitenteen van de dijk bedraagt met deze uitgangspunten dus 130 meter.

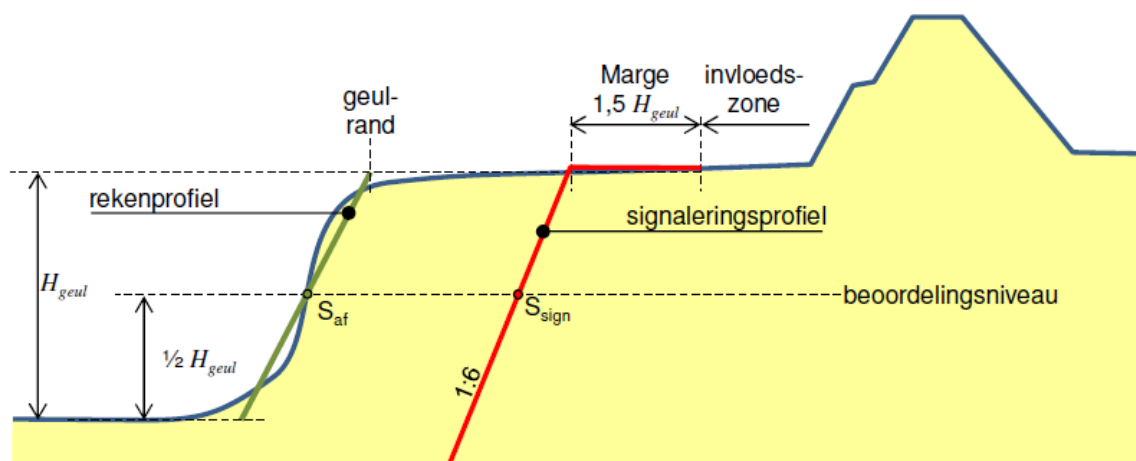


Figuur 2.3. Situatie zonder bestorting met signaleringsprofiel en rekenprofiel voor zettingsvloeiing

Afschuiving

Voor afschuiving wordt in het WBI2017 onderscheid gemaakt tussen een standaard situatie (zonder vooroeverbrestorting) en een situatie met vooroeverbrestorting. Voor het vaststellen van de buitenbeschermingszone is het conservatieve uitgangspunt gehanteerd dat er geen vooroeverbrestorting aanwezig is (hier doet de memo van het waterschap geen uitspraak over).

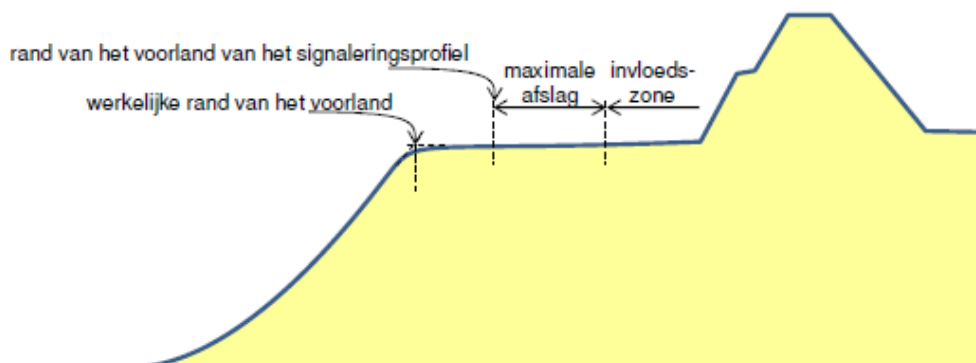
Figuur 2.4 toont het signaleringsprofiel en rekenprofiel voor afschuiving. De locatie van het signaleringspunt S_{sign} bepaalt of een eventuele afschuiving van het voorland wel of niet schadelijk is voor de veiligheid van de achterliggende waterkering. De invloedszone is gelijk aan de breedte van de beschermingszone en is in dit geval 10 meter. Voor de geulhoogte is uitgegaan van 10 meter conform de memo van het waterschap. De marge van 1,5 keer de geulhoogte komt daarmee op 15 meter. Bij een talud van 1:3 (aanname, hier doet de memo van het waterschap geen uitspraak over) ligt het punt S_{sign} nog eens 15 meter verderop. De totale afstand van S_{sign} ten opzichte van de buitenteen van de dijk bedraagt met deze uitgangspunten dus 40 meter.



Figuur 2.4. Situatie zonder bestorting met signaleringsprofiel en rekenprofiel voor afschuiven voorland

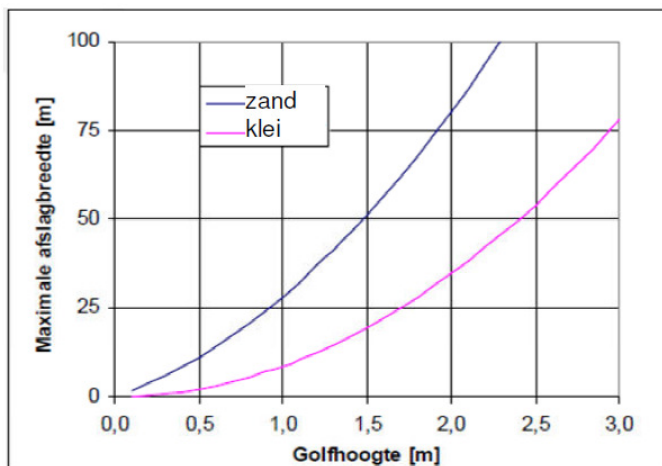
Golfafslag

Om te bepalen of afschuiving van het voorland schadelijk is wordt gekeken naar de locatie van de rand van het voorland volgens het signaleringsprofiel (zie Figuur 2.5).



Figuur 2.5. Rand van het voorland volgens het signaleringsprofiel

De invloedszone is gelijk aan de breedte van de beschermingszone en is in dit geval 10 meter. De maximale afslagbreedte is bepaald op basis van Figuur 2.6. Het voorland is opgebouwd uit klei en de golfhoogte bedraagt ca. 0,4 m tot 0,6 m. De afslagbreedte is daarmee gelijk aan 3 meter. De rand van het van het voorland van het signaleringsprofiel ligt dus op ca. 13 m uit de buitenteen van de dijk.



Figuur 2.6. Minimaal benodigde marge buiten de invloedszone

Resumé

Zettingsvloeiing is het maatgevende deel-faalmecanisme. De berekende buitenbeschermingszone is 130 meter bij het uitgangspunt dat de fictieve geul 10 meter diep is. Dit komt nagenoeg overeen met de standaard breedte van de buitenbeschermingszone van 125 meter. De standaard buitenbeschermingszone is daarom gehanteerd.

Binnendijks

Er zijn geen regels opgenomen voor een binnendijkse buitenbeschermingszone. Binnendijks is daarom dezelfde breedte (125 m) aangehouden als buitendijks.

2.4 Profiel van vrije ruimte

Voor het profiel van vrije ruimte gelden dezelfde regels als voor de beschermingszone met dien verstande dat in plaats van de ontwerpcondities de waterstand die in 2125 op kan treden gebruikt wordt voor het bepalen van afmetingen van de dijk en de bijbehorende beschermingszones.

Deze berekeningen zijn niet opnieuw uitgevoerd en daarom is gebruik gemaakt van een vuistregel: Het profiel van vrije ruimte is bepaald op basis van het hoogteverschil tussen de buitenwaterstand in 2125 en het binnendijkse maaiveld. Dit verschil is vermenigvuldigd met 30 om de benodigde kwelweglengte te bepalen. Door de kernzone hiervan af te trekken blijft de benodigde kwelweglengte in het voor- en achterland over.

In Tabel 2.1 is de maximale waterstand en de minimale hoogte van het achterland bij de Westdijk en de Oostdijk gegeven.

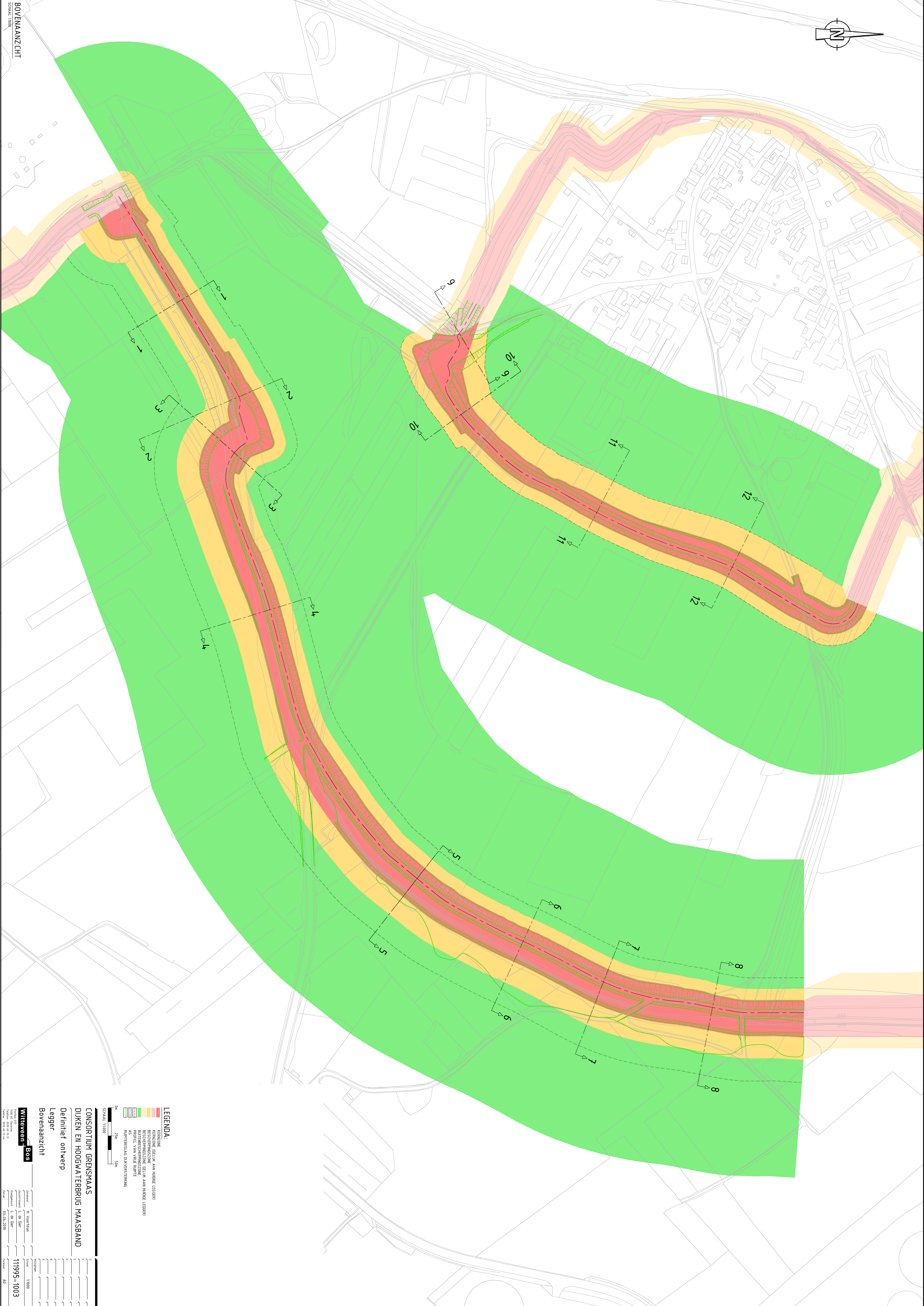
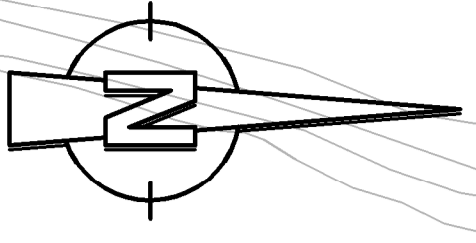
Tabel 2.1. Benodigde kwelweglengte voor- en achterland

Dijk	Uitvoerpunt Hydra-NL	Waterstand 2125	Maaiveldhoogte achterland	Verval
Westdijk	MA_1_86-1_dk_00016	NAP +37,8 m	NAP +36,3	1,5 m
Oostdijk	MA_1_87-1_dk_00038	NAP +38,4 m	NAP +35,8	2,6 m

Bij de Westdijk is het verval 1,5 meter en is volgens de vuistregel een kwelweglengte benodigd van 45 meter (1,5 x 30). De kernzone is ca. 15 meter breed waardoor er 30 meter extra kwelweglengte benodigd is. Deze lengte is reeds aanwezig binnen de beschermingszone (10 m buitendijks en 20 m binnendijks). Voor de Westdijk ligt het profiel van vrije ruimte dus op de grens van de beschermingszone.

Bij de Oostdijk is het verval 2,6 meter en is volgens de vuistregel een kwelweglengte benodigd van 78 meter (2,6 x 30). De kernzone is ca. 30 meter breed waardoor er 48 meter extra kwelweglengte benodigd is. Deze lengte is nog niet aanwezig binnen de beschermingszone (10 m buitendijks en 20 m binnendijks). Voor het profiel van vrije ruimte voor de Oostdijk is daarom de standaardbreedte van 2x de beschermingszone gehanteerd (20 m buitendijks en 40 m binnendijks).

Bijlage 1 - Leggertekeningen



BOVENAANZICHT
SCHAAL 1:1000

LEGENDA:

- ROOD: BESCHERMINGSZONE (EGELIJK AAN HINDER LEGGER)
- ORANJE: BESCHERMINGSZONE (EGELIJK AAN HINDER LEGGER)
- GEEL: BESCHERMINGSZONE (EGELIJK AAN HINDER LEGGER)
- BLAUW: BESCHERMINGSZONE (EGELIJK AAN HINDER LEGGER)
- WIT: PROFIEL VAN VRIJE RIJWEG
- GRONDEIGEN: RIJWEGSLEIEN ONVERSTERKEND

**CONSORTIUM GRENSMAAS
DUKEN EN HOOGWATERBRUG MAASBAND**

Definitief ontwerp

Legger

Bovenaanzicht

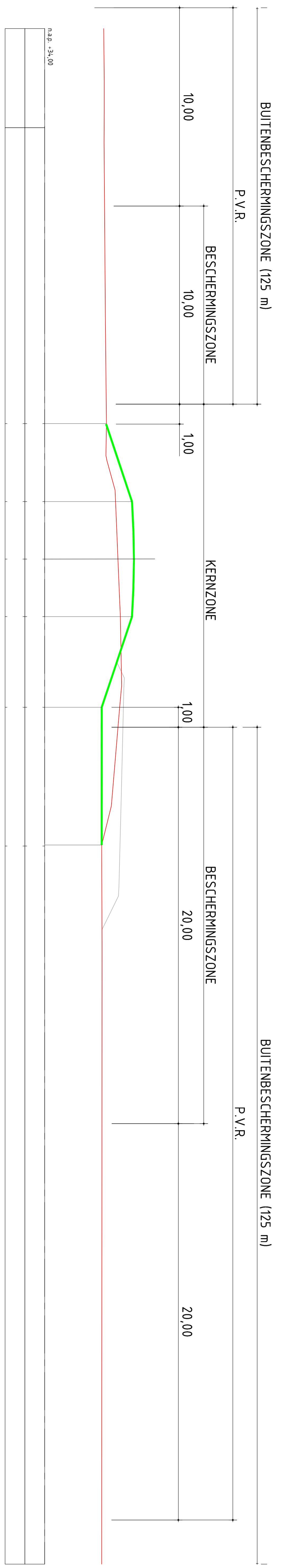
Witteveen BOS

Ontwerper: H. Kortenaar
Beoordelaar: L. de Gier
Ontwerper: L. de Gier
Datum: 03-04-2019
Formaat: A3

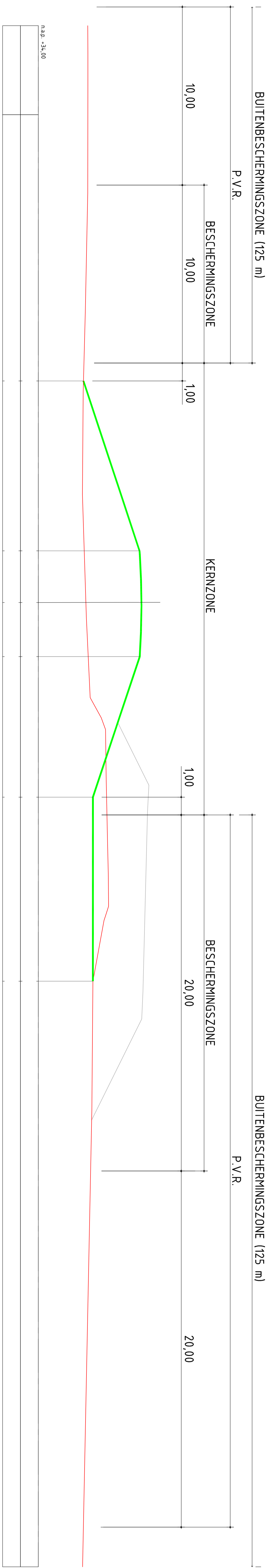
SCHAAL 1:1000

0m 50m 50m

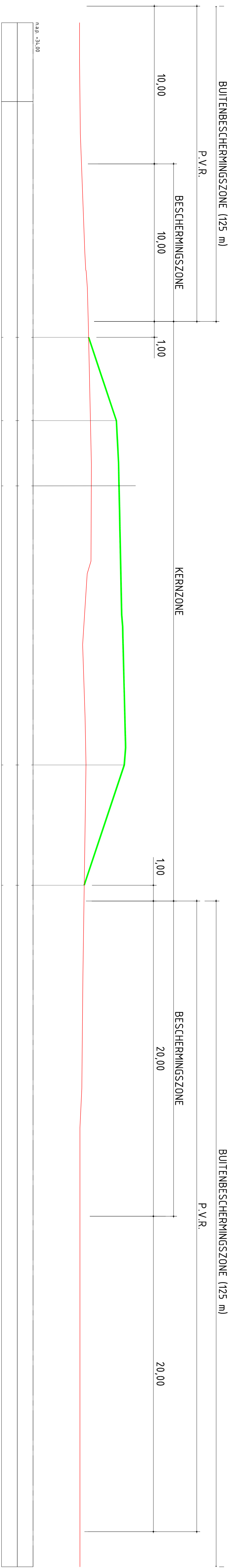
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



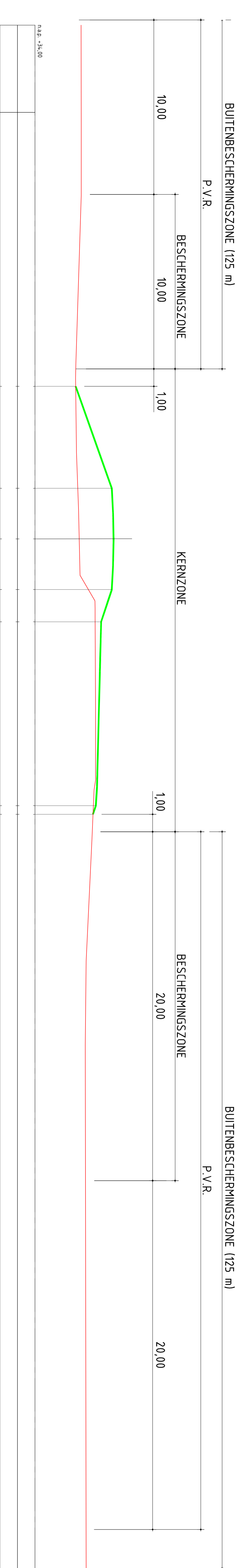
DWARSPROFIEL 1



DWARSPROFIEL 2



DWARSPROFIEL 3



DWARSPROFIEL 4

LEGENDA:

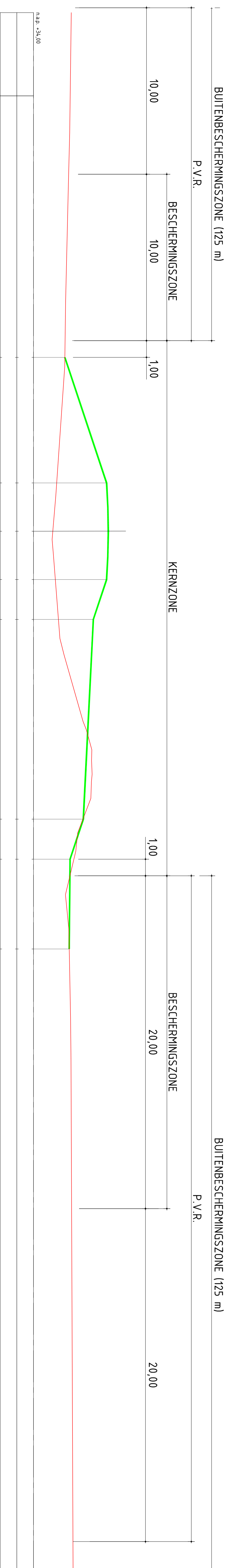
 OMSCHRIJVING
 BUITENBESCHERMINGSZONE
 BESCHERMINGSZONE
 KERNZONE
 REFERENTIEVEAU

CONSORTIUM GRENSMAAS
 DIJKEN EN HOOGWATERBRUG MAASBAND
 Definitief ontwerp
 Legger
 Dwarsprofielen 1 t/m 4

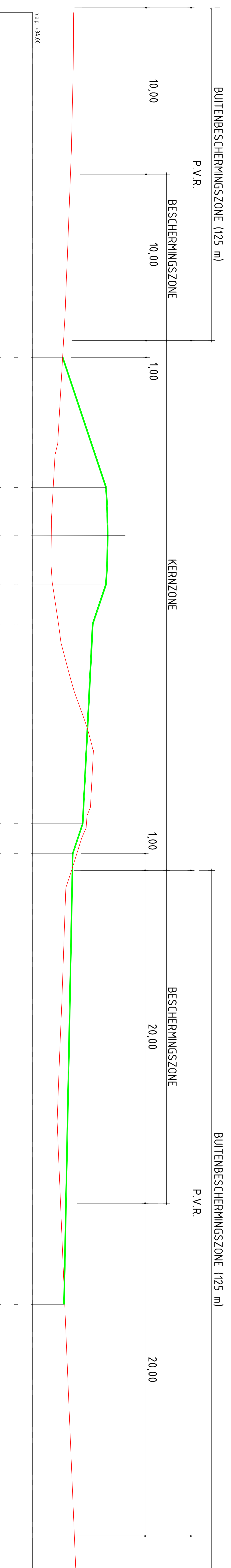
WITTEVOER
 BOB
 111995-1004

0 2500mm 5000mm
 SCALAAL 1:100

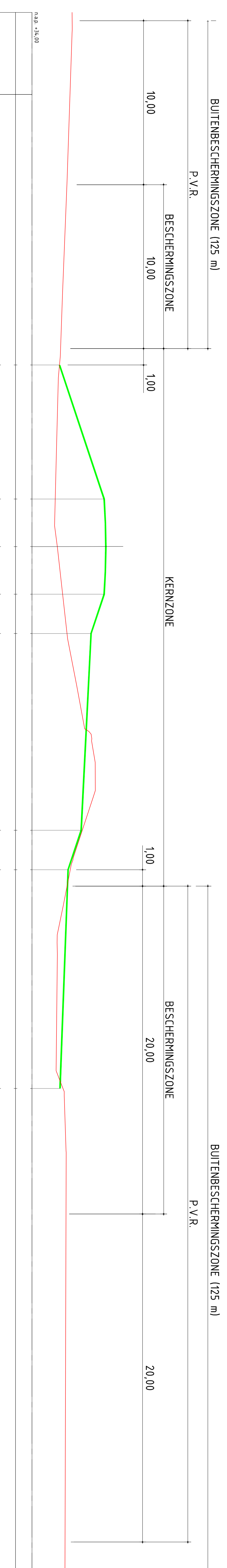
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 111995-1004
 03-04-2019



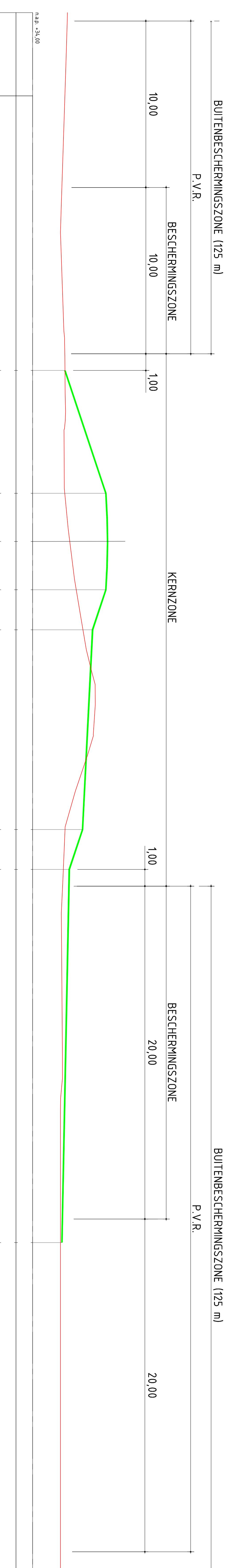
DWARSPROFIEL 5
SCHAL 1:100



DWARSPROFIEL 6
SCHAL 1:100

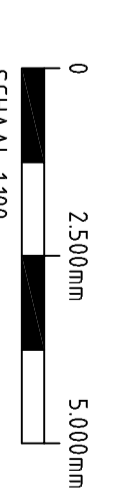


DWARSPROFIEL 7
SCHAL 1:100



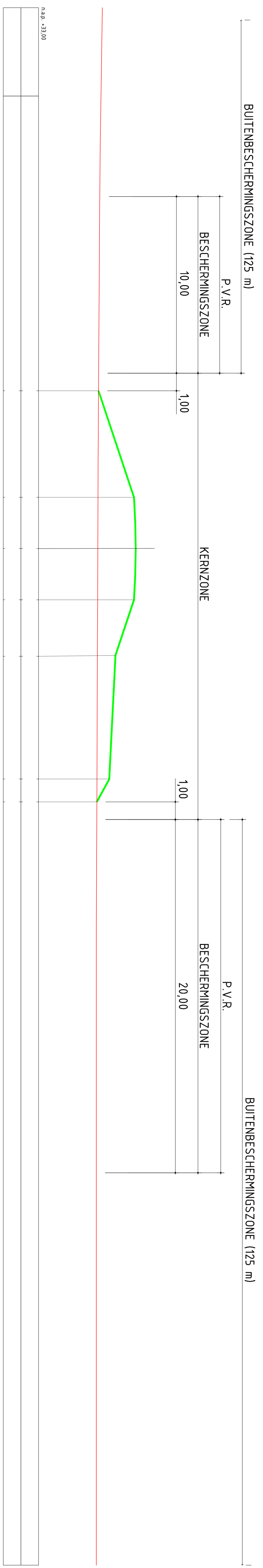
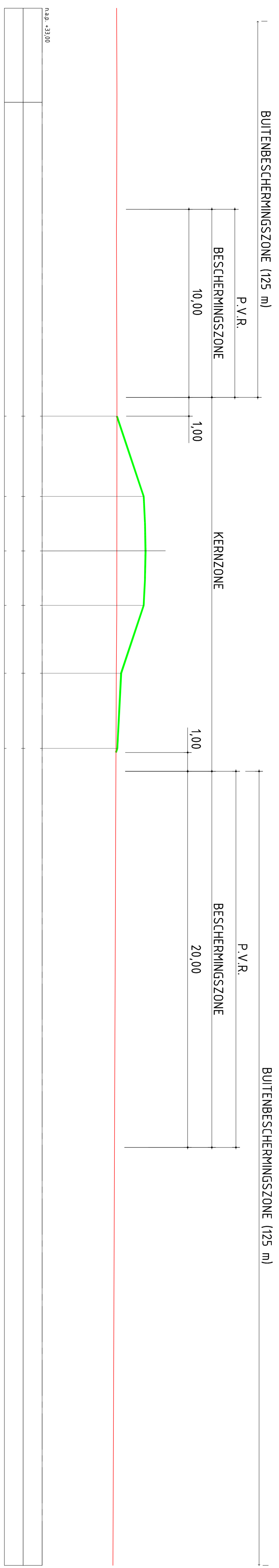
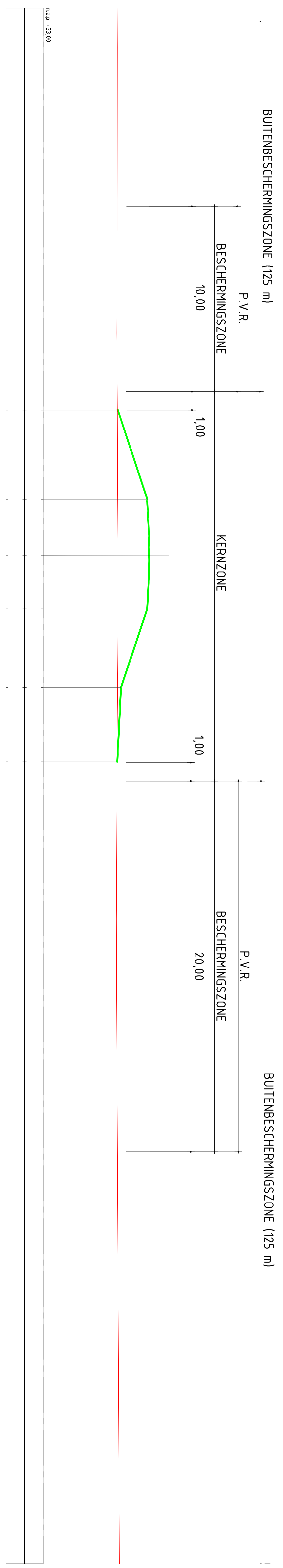
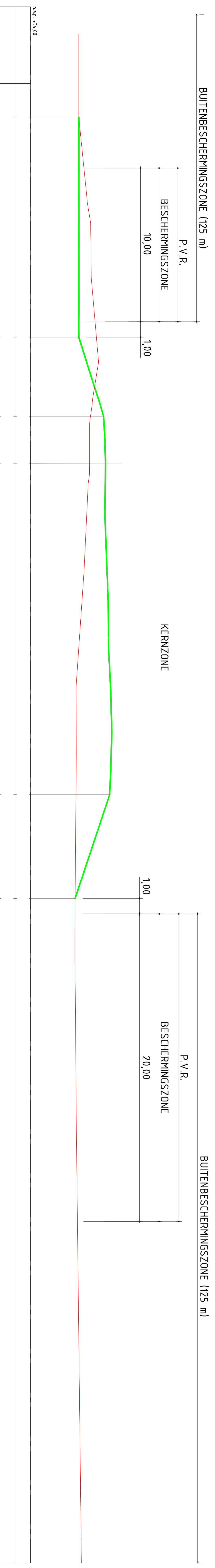
DWARSPROFIEL 8
SCHAL 1:100

LEGENDA:
 BUITENBESCHERMINGSZONE
 BESCHERMINGSZONE
 KERNZONE
 REFERENTNIVEAU
 P.V.R.



CONSORTIUM GRENSMAAS
DIJKEN EN HOOGWATERBRUG MAASBAND
 Definitief ontwerp
 Legger
 Dwarsprofielen 5 t/m 8

WITTEVEN
 B.O.S.
 Adviseur: L. de Gier
 Ontwerper: L. de Gier
 Datum: 03-04-2019
 Project: 111995-1005
 Formaat: A3



LEGENDA:

DIJKWAL HOOGWATERBAND
DIJKWAL HOOGWATERBAND
REFERENTIEVEAU

0 250mm 500mm
SCALE: 1:100

CONSORTIUM GRENSMAAS
DIJKEN EN HOOGWATERBRUG MAASBAND
 Definitief ontwerp
 Legger
 Dwarsprofielen 9 t/m 12

WITTEVOER BOB

Ontwerper: H. Vooften
 Aankomst: L. de Gier
 Uitgever: L. de Gier
 Datum: 03-04-2019
 Project: 11995-1006
 Pagina: 40