Eelerwoude

Eco-hydrologisch en bodemkundig onderzoek

Driewegsluis





Eelerwoude werkt

met passie aan een mooi

en groen Nederland

Opdrachtgever:
Gemeente Weststellingwerf
Monique Annotee
Griffioenpark 1
8471 KR Wolvega

Opdrachtnemer:
Eelerwoude
Onze vestigingen
088-1471100
info@eelerwoude.nl
www.eelerwoude.nl

Projectgegevens:

Projectnummer:	201906
Datum:	12-7-2021
Projectleider:	Frank Fähnrich
Opgesteld:	Karel Hanhart
Gecontroleerd:	Frank Fähnrich
Status:	Definitief
Versie:	1

© 2021 Eelerwoude

Dit rapport is enkelzijdig opgemaakt.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4
1.1 Achtergrond 4
1.2 Doelstelling 4
1.3 Werkwijze 4
1.4 Leeswijzer 4
2 Oppervlaktewater 5
2.1 De Linde 5
2.2 De Helomavaart 5
2.3 Aanleg van de Driewegsluis 5
2.4 Aanleg van de Mr. H.P. Linthorst-Homansluis 6
2.5 Peilbeheer 7
3 Bodemopbouw 8
3.1 Laaggelegen ontgonnen veengronden ten noorden van de Lende 8
3.2 Hoger gelegen veengronden ten zuiden van de Lende 9
3.3 Getijde-oeverwal 9
4 Beperkingen en kansen westelijk en oostelijke eiland Driewegsluis 10
4.1 Westelijke eiland van Driewegsluis 10
4.2 Oostelijke eiland 11
Bronnen 18
Bijlage 1: Ligging van het projectgebied 19
Bijlage 2: Topografische kaart van de omgeving (bron: open topo) 21
Bijlage 3: Historische topografische kaart halverwege 19de eeuw van de Linde benedenstrooms van het huidige projectgebied 23
Bijlage 4: Historische kaart Helomasluis halverwege de 19e eeuw (bron: topotijdreis.nl) 25
Bijlage 5: Historische topografische kaart ca. 1950 27
Bijlage 6: Historische kaart ca. 1980 29
Bijlage 7: Geomorfologische kaart 1:50.000 31
Bijlage 8: AHN hoogtekaart omgeving projectgebied 33
Bijlage 9: Bodemkaart 1:50.000 (Bron: Stiboka, 1988) 35
Bijlage 10: AHN3 hoogtekaart ingezoomd op projectgebied 37

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In april 2020 is door Eelerwoude een variantenstudie uitgevoerd ten behoeve van de recreatieve ontwikkeling Driewegsluis (Fahnrich, april 2020) . De Gemeente Weststellingwerf heeft Eelerwoude verzocht om de variantenstudie verder uit te werken tot een inrichtingsplan. Voor deze uitwerking is het wenselijk om meer inzicht te krijgen in de bodemkundige en hydrologische situatie van met name het oostelijke eiland. Hier is de bodem op meerdere plaatsen erg drassig, wat bepalend is voor de kansen en beperkingen voor de geplande ontwikkelingen.

1.2 Doelstelling

Het ecohydrologisch en bodemkundige onderzoek heeft tot doel om een globaal beeld te krijgen van de bodemopbouw en grond- en oppervlaktewaterstanden in het projectgebied. Op basis van dit globale beeld kan een betere afweging worden gemaakt in de keuze voor de verschillende en de kansen en beperkingen voor de ontwikkeling van met name het oostelijke eiland.

1.3 Werkwijze

Op 12 mei 2022 heeft een gezamenlijk veldbezoek plaatsgevonden door Karel Hanhart (Ecohydroloog en bodemkundige), Frank Fahnrich (Landschapsontwerper) en Ninja Blok (Ecoloog). Hierbij zijn op verschillende plaatsen met de 2,5 m. bodemguts bodemboringen uitgevoerd en is de grondwaterstand gemeten in het boorgat. Voor de ligging van de uitgevoerde bodemboringen wordt verwezen naar Bijlage 1. Ook zijn met de gps hoogtemetingen uitgevoerd van het waterpeil van de Lende en Jonkers of Helomavaart ten oosten en noorden van de Driewegsluis en van de Lende ten westen van de Driewegsluis. Ook zijn hoogtemetingen uitgevoerd ter hoogte van de bodemboringen op het oostelijke eiland. Gezien het globale karakter van het onderzoek is het eiland niet vlakdekkend onderzocht, maar zijn her en der oriënterende bodemboringen uitgevoerd in relatie tot het verwachte gebruik.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 en 3 wordt een korte beschrijving gegeven van respectievelijk het oppervlaktewater en de bodemopbouw in de omgeving van de twee eilanden van Driewegsluis. In hoofdstuk 4 wordt een beknopte beschrijving gegeven van de beperkingen en kansen van de verschillende delen van het projectgebied.

2 Oppervlaktewater

In dit hoofdstuk wordt het oppervlaktewatersysteem van de omgeving van het projectgebied beschreven aan de hand van de verschillende kaartbijlagen.

2.1 De Linde

Het belangrijkste oppervlaktewater wordt gevormd door de Linde en/of Lende: een oude getijdekreek die in het verleden in rechtstreekse verbinding stond met de Zuiderzee. De Linde stroomde o.a. bij Kuinre uit in de Zuiderzee. Deze getijde kreek stond hierdoor lang onder invloed van getijde. De Linde vormt ter hoogte van Driewegsluis. de grens tussen Friesland en Overijssel.

2.2 De Helomavaart

De polder Rottige Meente wordt in de 17^{e} eeuw ontveend, waarbij langgerekte petgaten worden gegraven afgewisseld door smalle legakkers. De vervenersfamilie Van Heloma worstelt al sinds de 17^{e} eeuw met de afvoer van het veen via de vaarroute over de Linde, via Slijkenburg. De vaarroute slibt vaak dicht, waardoor er een nieuwe vaarverbinding moet komen van De Linde naar De Tjonger. Zodoende wordt in de 16^{e} eeuw de Helomavaart of Jonkersvaart gegraven.

De Helomasluis wordt in 1775 opgeleverd als toegang van de Helomavaart naar de rivier de Linde (Driewegsluis: bijna anderhalve eeuw cultuurhistorie, 13 juni 2019). De Helomasluis voorkomt dat er zeewater vanuit de Linde richting de Friese boezem stroomt (zie Bijlage 7). Nabij de sluis wordt een buitenhuis opgericht met toestemming om ‘een herberg en tapneering’ te hebben. De horecageschiedenis op deze plek is dan ook al ruim 240 jaar oud. Sinds de opening heeft de houten ‘zeesluis’ het bij stormen en overstromingen zwaar te verduren. In 1834 wordt deze uiteindelijk vervangen door een stenen opvolger, die vanaf 1918 in eigendom komt van de provincie.

2.3 Aanleg van de Driewegsluis

Tussen 1930 en 1950 wordt een open verbinding gegraven tussen de Helomavaart en de Linde ten oosten van de huidige Driewegsluis (zie Bijlage 5). Hierdoor ontstaat het huidige oostelijke eiland. De open verbinding tussen de Linde en Helomavaart is met een brug passeerbaar.

Er wordt een nieuwe sluis gebouwd met sluisdeuren aan de noordzijde richting de Helomavaart, sluisdeuren aan de zuidoostzijde richting de Linde bovenstrooms de Driewegsluis en sluisdeuren aan de zuidwestzijde richting de Linde benedenstrooms de Driewegsluis (zie Foto 1).

De meander van de Linde in het noordwestelijke deel van de polder Markerbroek wordt in deze periode afgesneden.



Foto 1: Zicht op de zuidoostelijke sluisdeuren van de oude Driewegsluis richting de Linde bovenstrooms van de Driewegsluis en zuidwestelijke sluisdeuren richting het benedenstroomse deel van de Driewegsluis.

2.4 Aanleg van de Mr. H.P. Linthorst-Homansluis

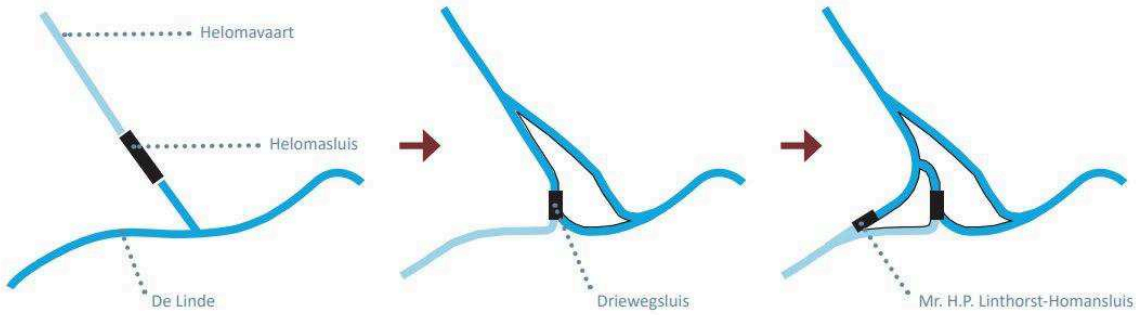
In 1973 wordt een moderne nieuwe sluis gebouwd tussen het westelijke deel van de Linde en de Helomavaart: de Mr. H.P. Linthorst-Homansluis. Ten behoeve van de aanleg van de nieuwe sluis ontstaat het westelijke eiland. In deze periode wordt tevens de oude meander in de Linde ten westen van de Driewegsluis gedempt.



Foto 2: Mr. H.P. Linthorst-Homansluis

in 1973 verliest de Driewegsluis uiteindelijk, na enkele malen te zijn aangepast, zijn functie.

De Driewegsluis raakt in verval, maar wordt in 1995 in de oude glorie hersteld en voor recreatieve doeleinden gebruikt. De historische ontwikkeling van de Driewegsluis wordt schematisch weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Historische ontwikkeling van de Helomasluis ((Driewegsluis: bijna anderhalve eeuw cultuurhistorie, 13 juni 2019)

De driehoek waar de Linde en de Helomavaart elkaar kruisen vormt steeds meer een verzamelpunt voor bootjesmensen en fietsers. In 2009 is een passantenhaven aangelegd op het westelijke eiland om een impuls te geven aan een recreatieve en commerciële ontwikkeling van de locatie.

2.5 Peilbeheer

In de huidige situatie maakt de Helomavaart en oostelijke deel van de Linde deel uit van de Friese boezem.

Friese boezem: -0,52 m. +NAP hoogpeil en laagpeil

Het westelijke deel van de Linde had tijdens het veldbezoek een lager peil: -0,65 m. +NAP.

3 Bodemopbouw

In dit hoofdstuk wordt de ontstaanswijze van de bodem in en rondom het projectgebied beschreven aan de hand van de kaarten in de bijlagen bij dit rapport.

3.1 Laaggelegen ontgonnen veengronden ten noorden van de Lende

3.1.1 Rottige Meente

In het veengebied de Rottige Meente ten noordoosten van de eilanden is in het verleden veen gewonnen, waardoor langgerekte petgaten zijn ontstaan (legenda-eenheid op de Geomorfologische kaart: 2M47). De bodem bestaat hier uit zeer natte Vlierveengronden (legenda-eenheid Vs met grondwatertrap II; zie Bijlage 4). Voor de indeling van de grondwatertrappen op de bodemkaart wordt verwezen naar onderstaande Tabel 1. Deze veengronden bestaan uit zuur veenmosveen.

In een brede strook langs de Lende is door de Lende een dunne kleilaag afgezet op het veenmosveen, waardoor deze veengronden een betere draagkracht hebben (legenda-eenheid pVs-II). Deze gronden zijn beter bruikbaar werden voor beweiding en worden daarom aangeduid als Weideveengronden.

Tabel 1: Indeling in grondwatertrappen

Grondwatertrap	GHG cm -mv	GLG cm -mv
I	< 20	<50
II	< 25	50-80
II*	25-40	50-80
III	< 25	80-120
III*	25-40	80-120
IV	>40	80-120
V	< 25	> 120
V*	25-40	> 120
VI	40-80	> 120
VII	>80	> 120
VIII	>140	> 160

3.1.2 De Weeren

In het veengebied de Weeren dat zich aan de noordoostzijde van de eilanden bevindt is geen veen gewonnen (legenda-eenheid op de Geomorfologische kaart: 1M46). De bodem bestaat hier uit Koopveengronden (hVs-II*). Deze Koopveengronden bestaan uit veenmosveen, waarop evenals bij de hierboven genoemde weideveengronden een dun laagje klei is afgezet. Het verschil met de eerder genoemde Weideveengronden is

dat deze gronden sterker zijn ontwaterd, waardoor zich in de bodem door oxidatie een eerdlaag heeft ontwikkeld. Door de jarenlange ontwatering is het maaiveld sterk gedaald.

3.2 Hoger gelegen veengronden ten zuiden van de Lende

Het Markerbroek bevindt zich aan de zuidoever van de Lende. Dit veengebied is hoger gelegen dan de Rottige Meente en De Weeren. De hier aanwezige natte Waardveengronden (kVc) en Weideveengronden (pVc-II) zijn hier in tegenstelling tot de veengronden ten noorden van de Lende gevormd onder invloed van minder zuur grond- en kreekwater (mesotroof broekveen, zeggeveen en rietzeggeveen). Deze gronden waren ten tijde van de kartering in 1982 minder sterk ontwaterd dan de gronden in de Weerden, waardoor zich geen eerdlaag in de bodem heeft gevormd en het veen minder sterk is ingeklonken dan in de lager gelegen polder “De Weeren”.

3.3 Getijde-oeverwal

Op de Geomorfologische kaart is te zien dat een strook van enige 10-tallen meters breed aan weerzijden van de Lende wordt gevormd door een Getijde-oeverwal (legenda-eenheid op de Geomorfologische kaart: 3K34). Een Getijde oeverwal is ontstaan door afzetting van zand en klei door de voormalige getijde-kreek van de Lende.

3.3.1 Noordwestelijk deel Markerbroek

Op de AHN hoogtekaart zijn in het noordwestelijke deel van het Markerbroek hoger gelegen resten zichtbaar van de Getijde-oeverwal. Deze kleiige en zandige gronden (Mv41C-III) zijn in tegenstelling tot de aangrenzende veengronden niet ingeklonken, waardoor zij nu hoger in het landschap aanwezig zijn. In deze gronden zijn nog twee oude afgesneden en gedempte meanders van de Lende zichtbaar.

3.3.2 Merriemaden

Ten oosten van het oostelijke eiland bevindt zich een hoger gelegen gebied: de Merriemaden. Hier is door de Lende een matig dikke kleilaag afgezet op het onderliggende veenmosveen (bodemeenheid fKVs-II). De bodem is hier minder sterk ingeklonken dan in de Weeren.

3.3.3 Westelijke en oostelijke eiland Driewegsluis

Uit de bodemopbouw van het westelijke en oostelijke eiland Driewegsluis kan worden afgeleid dat de oeverwal hier niet of nauwelijks aanwezig is. Waarschijnlijk bevond zich hier aan de noordoever van de Linde een zijkreek, waardoor de oeverwal hier niet of slecht is ontwikkeld. De bodemopbouw van het westelijke en oostelijke eiland komt hierdoor sterk overeen met de bodemopbouw van de veengebieden ten noorden en zuiden van de Getijde oeverwal. In het volgende hoofdstuk wordt nader ingegaan op de bodemopbouw en watersysteem in de twee eilanden.

4 Beperkingen en kansen westelijk en oostelijke eiland Driewegsluis

4.1 Westelijke eiland van Driewegsluis

Op de bodemkaart in Bijlage 9 is te zien dat de bodemopbouw van het westelijke en oostelijke eiland niet uit klei- of zandige klei bestaat, zoals te verwachten in een Getijde oeverwal. De bodem wordt hier, net als de gronden in het noordelijk deel van het Markerbroek, geclassificeerd als een natte Waardveengrond (kVc-II), ofwel een mesotroof zegge-/rietzegge-/broekveen-veen waarvan de bovenkant kleiig is. Op de AHN-hoogtekaart van de omgeving van het projectgebied in Bijlage 8 is te zien dat het maaiveld van het westelijke eiland aanzienlijk hoger ligt dan de polders in de omgeving (Rottige Meente, De Weeren en Markerbroek).

Oriënterende boring B1:
Uit de oriënterende bodemboring B1 in het westelijke eiland is gebleken dat veenbodem hier is opgehoogd met een laag van ca. 30 cm humusrijk zand. Voor de ligging van dit boorpunt wordt verwezen naar Bijlage 1. De bodemopbouw wordt hier als volgt omschreven:

Apa	0-30 cm -mv	opgebracht zwart humeus zand
Chr	30-80 cm -mv	zwart kleiig veraard broekveen
Cr	80 > cm -mv	zwart grof grindrijk zand



Foto 3: Bodemopbouw bij boring B1 op westelijke eiland. De hier aanwezige Waardveengrond is op deze locatie opgehoogd met 30 cm zwart humeus zand.

Ophoging met zand:
Op basis van de AHN-kaart van het westelijke eiland kan worden afgeleid dat het maaiveld van vrijwel het hele eiland hoger ligt dan de omringende polders. De hogere ligging kan aan de ene kant worden verklaard doordat het veen hier minder diep is ingeklonken dan in de noordelijke polders, waar een lager slootpeil wordt gehanteerd. De grondwaterstand in het westelijke eiland wordt vooral bepaald door de Linde en Helomavaart. Aan de andere kant ligt het maaiveld nog hoger dan in de zuidelijke polder Markerbroek, die volgens de

bodemkaart een vergelijkbare bodemopbouw en maaiveldligging heeft. Dit wijst er op dat de bodem in het westelijke eiland voor een belangrijk deel is opgehoogd met zand.

4.2 Oostelijke eiland

Bodemtype:
Op de bodemkaart (zie Bijlage 9) is de bodem op het oostelijke eiland gekarteerd als nat Vlierveen (Vc-II) bestaande uit zegge-/rietzegge-/broekveen. De bodemopbouw van het oostelijke eiland verschilt van het westelijke eiland door het ontbreken van een kleidek of kleiige bovengrond. De draagkracht van de bodem is hierdoor slechter dan in het westelijke eiland.

Ophoging met zand:
Op de hoogtekaart van de omgeving van het projectgebied (zie Bijlage 8) is te zien dat de bodem van het centrale deel van het oostelijke eiland, aan weerzijden van de kade met fietspad hoger ligt dan de gronden in de zuidelijke polder. Deze donkeroranje delen zijn zeer waarschijnlijk opgehoogd met zand.

De maaiveld hoogte van de hier om heen gelegen delen van het oostelijke eiland (gelige tinten) zijn qua maaiveld hoogte vergelijkbaar met de hoogte van de zuidelijk gelegen polder Markerbroek. Deze veengronden zijn niet of minder sterk opgehoogd met zand.

De ligging en maaiveldhoogte van de oriënterende bodemboringen op het oostelijke eiland zijn weergegeven op de ingezoomde hoogtekaart van het projectgebied in Bijlage 10.

4.2.1 Oriënterende bodemboring B2 in laag en verruigd grasland zuidzijde

Aan de zuidzijde van het eiland is met de guts een bodemboring uitgevoerd in het laaggelegen met pitrus verruigde grasland. De maaiveldhoogte bedroeg op het boorpunt -0,24 m. +NAP ofwel ca. 25 cm hoger dan het waterpeil van de Helomavaart/Linde.



Foto 4: Met pitrus verruigde laaggelegen grasland aan de zuidzijde van het oostelijke eiland

De bodemopbouw wordt hier als volgt beschreven:

Ah	0-20 cm -mv	zwart veraard veen
Chr	20-70 cm -mv	bruin onveraard broekveen (o.a. rietveen)
Cr	70-160 cm -mv	zwarte venige zachte klei
Chr	160 >	zwart onveraard kleiig veen (meerbodem)



Foto 5: Bodemopbouw laaggelegen verruigde grasland op het oostelijke eiland bij boring B2

Deze bodemopbouw komt overeen met de gekarteerde Vlierveengrond op de bodemkaart. De bodem is niet opgehoogd met zand. Een kleiige bovengrond ontbreekt. Behalve het ontbreken van een kleiige bovengrond is een tweede verschil met het westelijke eiland, dat het veenpakket op deze locatie veel dikker is dan bij boring 1. Op 2 meter diepte is nog geen zand aangetroffen. De bodem is daarom tot minimaal 2 m. onder maaiveld slap.

Geschat grondwaterregime:
Alleen de bovenste 20 cm van de veenbodem is veraard. Dit wijst er op dat de grondwaterstand hier in de zomer hooguit 20 cm onder maaiveld zakt en in de winter tot maaiveld staat. Op basis van de hydromorfe bodemkenmerken kan de onderstaande schatting worden gemaakt van het grondwaterregime:

- GHG geschat: 0 cm -mv
- GLG geschat: 20 cm -mv

Invloed sloot:
De relatief hoge grondwaterstanden van deze locatie hangen samen met de aanwezigheid van de sloot ten oosten van het verruigde grasland. Hoewel de sloot is dichtgegroeid met zeggenvegetaties, staat hij nog steeds in verbinding met de Linde. In de sloot is hetzelfde peil gemeten als in de Linde.

Beperkingen:
Door de hoge grondwaterstand en geringe draagkracht van de bodem, heeft dit grasland weinig gebruiksmogelijkheden voor recreatie (kampeerplekken, speelweide, etc).

Kansen:
De potentie voor natuur is daarentegen hoog. Er zijn kansen voor herstel van een nat bloemrijk kruiden- en faunarijk grasland met belangrijke waarden voor insecten, amfibieën en zoogdieren. Doordat het grasland momenteel niet wordt gemaaid is pitrus echter gaan domineren. Wanneer het grasland echter met aangepaste maai-apparatuur (één-asser met messenbalk) twee maal per jaar (mei en augustus/september) wordt gemaaid, kan zich hier een bijzonder soortenrijk grasland ontwikkelen. Door bij het maaibeheer plaatselijk stukken over te slaan, neemt de variatie binnen het grasland verder toe.

Mantel/zoomvegetaties:

De natuurwaarde van de locatie kan verder worden versterkt door de overgangen naar het aangrenzende bos meer geleidelijk te maken door zoom- en mantelvegetaties te ontwikkelen. Dit kan plaatsvinden door een strook van ca. 5 m. langs de randen van het perceel slecht éénmaal per jaar te maaien en in de bosrand her en der wat struiken van het natte Elzenbroekbos op veen aan te planten zoals: zwarte bes, grauwe wilg, Gelderse roos, vuilboom (sporkehout), lijsterbes en framboos. Veel soorten zijn nu al in het bos aanwezig en zullen zich spontaan in de bosrand vestigen. Deze mantel zoom, met name het deel dat op de zon ligt is o.a. van groot belang voor vlinders.

4.2.2 Oriënterende boring B4 bij aanlegplaats zuidoostzijde

Aan de zuidoostzijde van het oostelijke eiland is een bodemboring uitgevoerd in de gemaaide weide bij de aanlegplaats voor boten.



Foto 6: Grasland bij zuidoostelijke aanlegplaats

De bodemhoogte in het wat lagere deel van dit grasland bedroeg: -0,16 m., slechts 8 cm hoger dan het vorige boorpunt. De bodem bestond hier eveneens uit een Waardveengrond zonder kleidek. De bodem was hier niet of nauwelijks opgehoogd met zand. De draagkracht was gering: een deel van het gras in het wat lagere deel was daarom niet gemaaid. De bodem lijkt hier wat droger en de draagkracht wat beter dan bij het vorige punt. In het wat lagere deel blijft echter vaak water stagneren, waardoor de draagkracht hier lager is dan in de rest van het grasland.

In een strook van ca. 5 m. langs het water is de bodem hoger: ca. -0,05 tot 0,00 m. +NAP. Dit deel van het grasland is evenals boring B1 opgehoogd met ca. 30 cm humeus zand. De draagkracht van dit deel van het grasveld is aanzienlijk beter.

Beperkingen:
De grondwaterstand is in het lage, niet opgehoogde deel van het grasland na neerslag hoog. De draagkracht is laag. De gebruiksmogelijkheden voor recreatie zijn daarom beperkt. Alleen bij droog weer is dit deel van de weide bruikbaar.

De gebruiksmogelijkheden van het met zand opgehoogde deel van het grasveld zijn beter. Op termijn zal het zand echter in het onderliggende veen wegzakken (zand zoekt zand). Het wegzakken van het zand gebeurt niet gelijkmatig, waardoor er ondiepe depressies in het gras ontstaan. In de ondiepe depressies blijft na regen water staan, waardoor de draagkracht van deze weggezakte zandige delen afneemt. Hierdoor is het nodig om elke 5 tot 10 jaar opnieuw zand aan te brengen en deze delen opnieuw in te zaaien.

Kansen:
De soortenrijkdom aan bloemen en insecten van het lage en periodiek erg natte deel van het grasveld is nu al hoog. Wanneer de recreatie wordt geconcentreerd op de ca. 5 m. brede met zand opgehoogde strook, heeft het grasveld het beste van de twee werelden: relatief droge grond langs de waterkant voor recreatie met uitzicht op het bloemrijke laaggelegen stuk van het grasland.

4.2.3 Oriënterende bodemboring B3 noordelijke weide

De bodem in de noordelijke weide is opgehoogd met een relatief dik zandpakket van ca. 60-70 cm. De bodemhoogte is hiermee vergelijkbaar met de relatief hoge en droge strook in het grasland bij B4. De maaiveldhoogte is 0,07 m. +NAP, ca. 55 cm hoger dan het waterpeil van de Helomavaart. Het grondwater staat hier in de winter en na neerslag in de zomer dicht aan maaiveld. Na enige droge weken staat het grondwater in de zomer ca. 40 cm onder maaiveld.

Beperkingen en kansen:
De draagkracht van de weide is door het ophogen met zand verbeterd. Ondanks het zeer dikke zandpakket is te zien dat het zand plaatselijk wegzakt in het onderliggende slappe veen. Hierdoor zijn lage plekken ontstaan, waar water stagneert, waardoor de draagkracht snel afneemt. Voor gebruik als recreatiegebied is het nodig om de bodem opnieuw aan te zanden. Het zand dient hierbij bolvormig te worden aangebracht, richting zeer ondiepe greppels die het regenwater richting het aangrenzende lager gelegen bos afvoeren en/of richting de beschoeiing, waar het regenwater door de beschoeiing naar de Helomavaart kan afstromen.

4.2.4 Paden

Her en der is de bodem in de paden op het eiland gecheckt. Hieruit bleek dat de veenbodem onder een aantal paden is opgehoogd met 30-50 cm zand. Hierdoor liggen de paden wat hoger dan het aangrenzende bos.



Foto 7: Pad aan de noordzijde van het oostelijke eiland

Beperkingen:
De draagkracht van de paden is beperkt. Het opgebrachte zand is plaatselijk al weggezakt in het onderliggende slappe veen.

Kansen:
De beleving van de paden voor kinderen kan worden verhoogd door in de lengterichting dikke boomstammen op de paden te leggen. Deze stammen kunnen plaatselijk worden verkregen door dunnen van bomen of weghalen van essen. Kinderen kunnen over de boomstammen door het gebied lopen.

4.2.5 Bossen

De bodem is in de bossen niet opgehoogd. De bodem bestaat hierdoor uit slap en nat broek-/zegge/rietzegge-veen zonder kleidek. Door inklinking van het veen steekt de bodem ca. 10-20 cm uit boven het waterpeil van de Helomavaart/Linde: -0,40 tot -0,30 m. +NAP. De AHN3 hoogtekaart geeft wat de hoogte van de bospercelen een vertekend beeld. De bodem in de bossen is bedekt met zeggen en grassen, die door de AHN3 meting als maaiveld worden gezien.



Foto 8: Goed ontwikkeld nat Elzenbroekbos op het oostelijke eiland met veel Bosbies en zeggensoorten.

Beperkingen:
Voor recreatie zijn de bossen slecht toegankelijk door de zeer geringe draagkracht en zeer natte omstandigheden.

Kansen:
Voor natuur hebben de bossen een zeer grote waarde. De bossen kunnen worden geclassificeerd nat Elzenbroekbos op mesotroof veen met een zeer soortenrijke kruidlaag met veel zeggensoorten. Deze zijn van groot belang voor o.a. libellensoorten, die dan ook op grote schaal zijn waargenomen. Ook voor vogels en amfibieën zijn de natte broekbossen belangrijk. De kwaliteit van de bossen is zeer goed, omdat ze door het permanent hoge waterpeil van de Helomavaart en Linde constant nat blijven.

Einde inhoudelijk Document –Start literatuurlijst en Bijlage (hierna volgt een sectie-einde!)

Bronnen

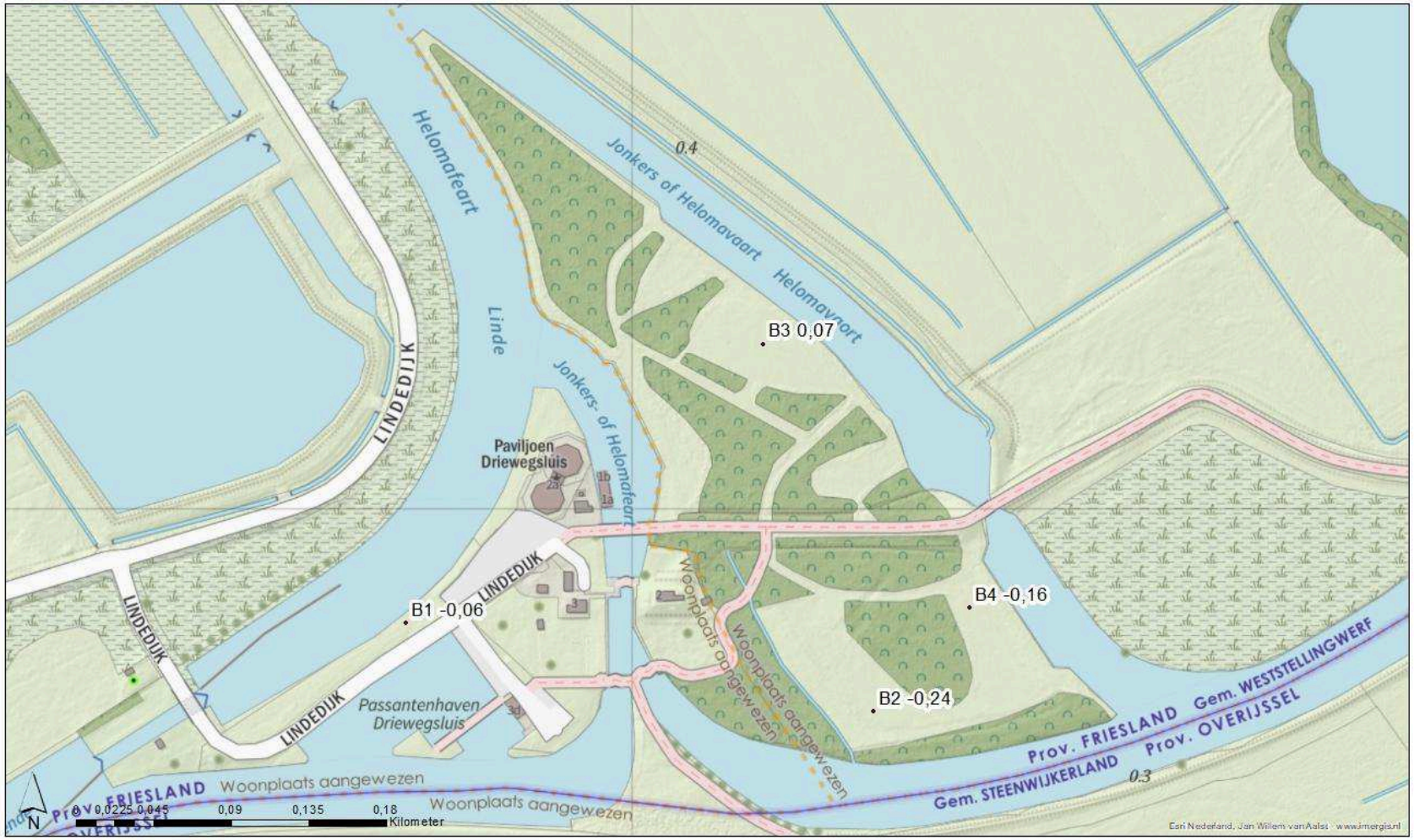
Fahnrich, F. (april 2020). *Recreatieve ontwikkeling Driewegsluis.*

Bijlage 1: Ligging van het projectgebied

Driewegsluis

AHN3 hoogtekaart projectgebied

Ecohydroloog: Karel Hanhart Projectnummer: 201908 Datum: 6-7-2021



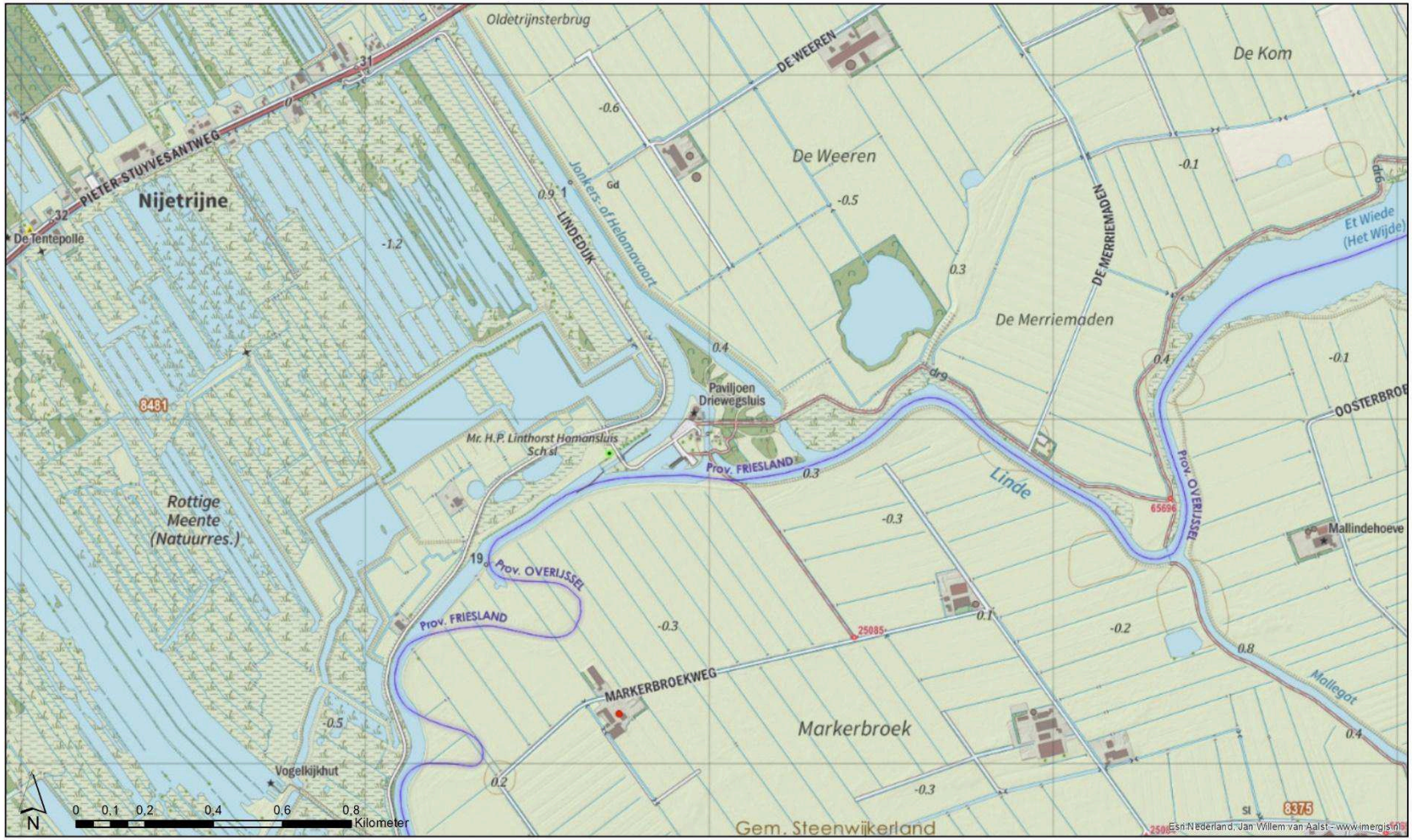
Bijlage 2: Topografische kaart van de omgeving (bron: open topo)

Driewegsluis

Eelerwoude

Topografische kaart van de omgeving van het projectgebied

Ecohydroloog: Karel Hanhart Projectnummer: 201906 Datum: 5-7-2021



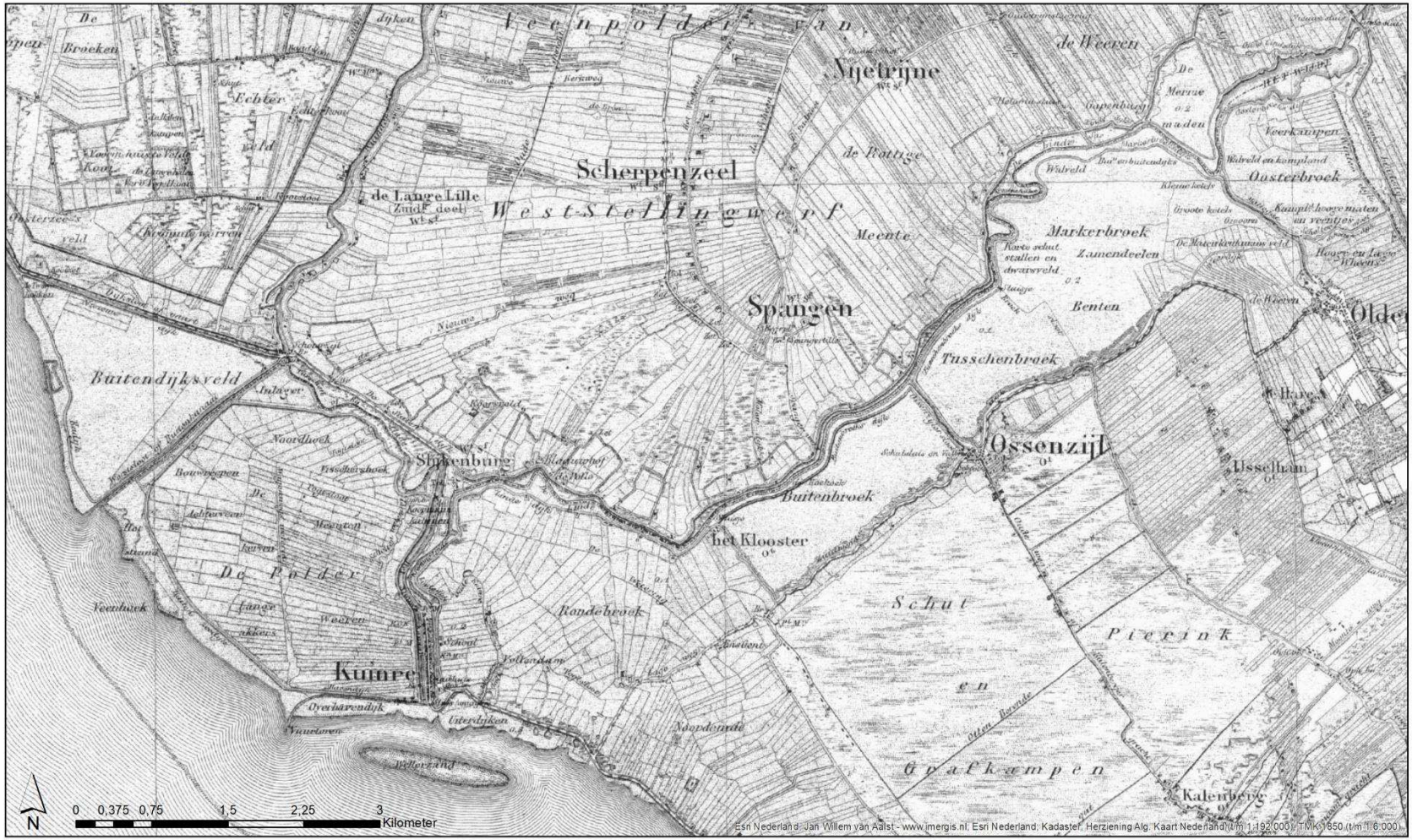
Bijlage 3: Historische topografische kaart halverwege 19de eeuw van de Linde benedenstrooms van het huidige projectgebied

Driewegsluis

Eelerwoude

Historische topografische kaart ca. 1850

Ecohydroloog: Karel Hanhart Projectnummer: 201906 Datum: 5-7-2021



Bijlage 4: Historische kaart Helomasluis halverwege de 19e eeuw (bron: topotijdreis.nl)

Driewegsluis

Eelerwoude

Historische kaart halverwege 19e eeuw

Ecohydroloog: Karel Hanhart Projectnummer: 201906 Datum: 5-7-2021



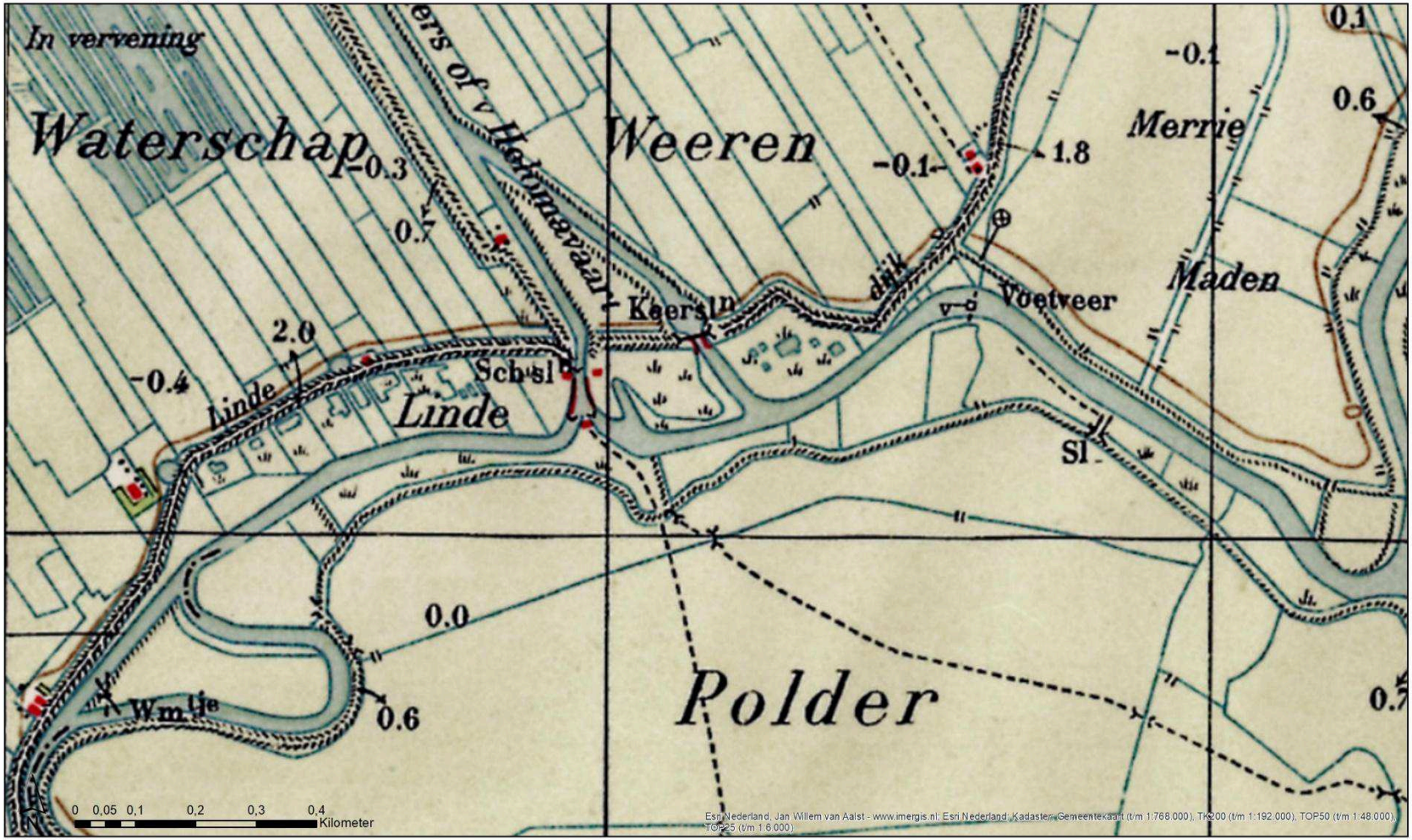
Bijlage 5: Historische topografische kaart ca. 1950

Driewegsluis

Eelerwoude

Historische topografische kaart ca. 1950

Ecohydroloog: Karel Hanhart Projectnummer: 201906 Datum: 5-7-2021



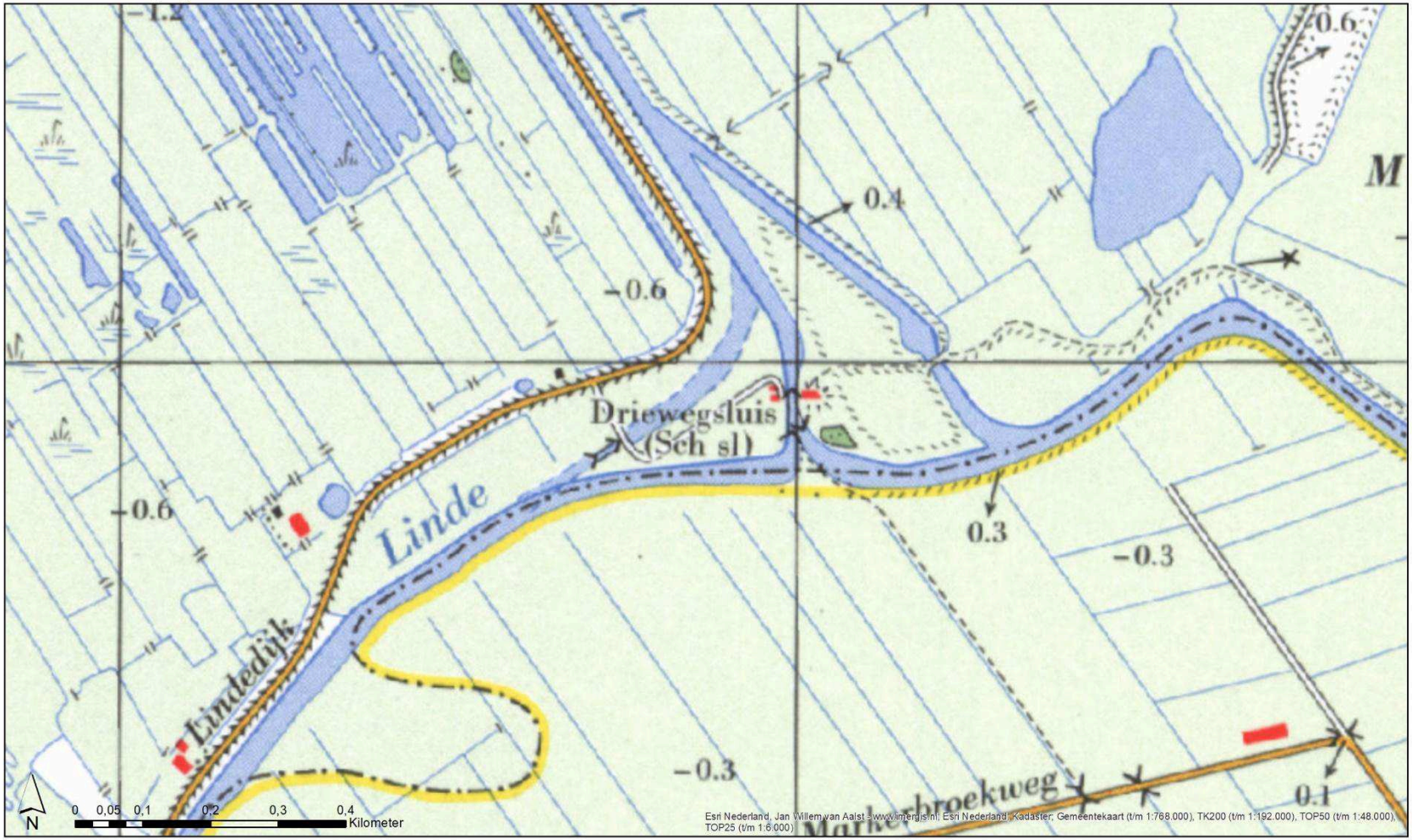
Bijlage 6: Historische kaart ca. 1980

Driewegsluis

Eelerwoude

Historische topografische kaart ca. 1980

Ecohydroloog: Karel Hanhart Projectnummer: 201906 Datum: 5-7-2021

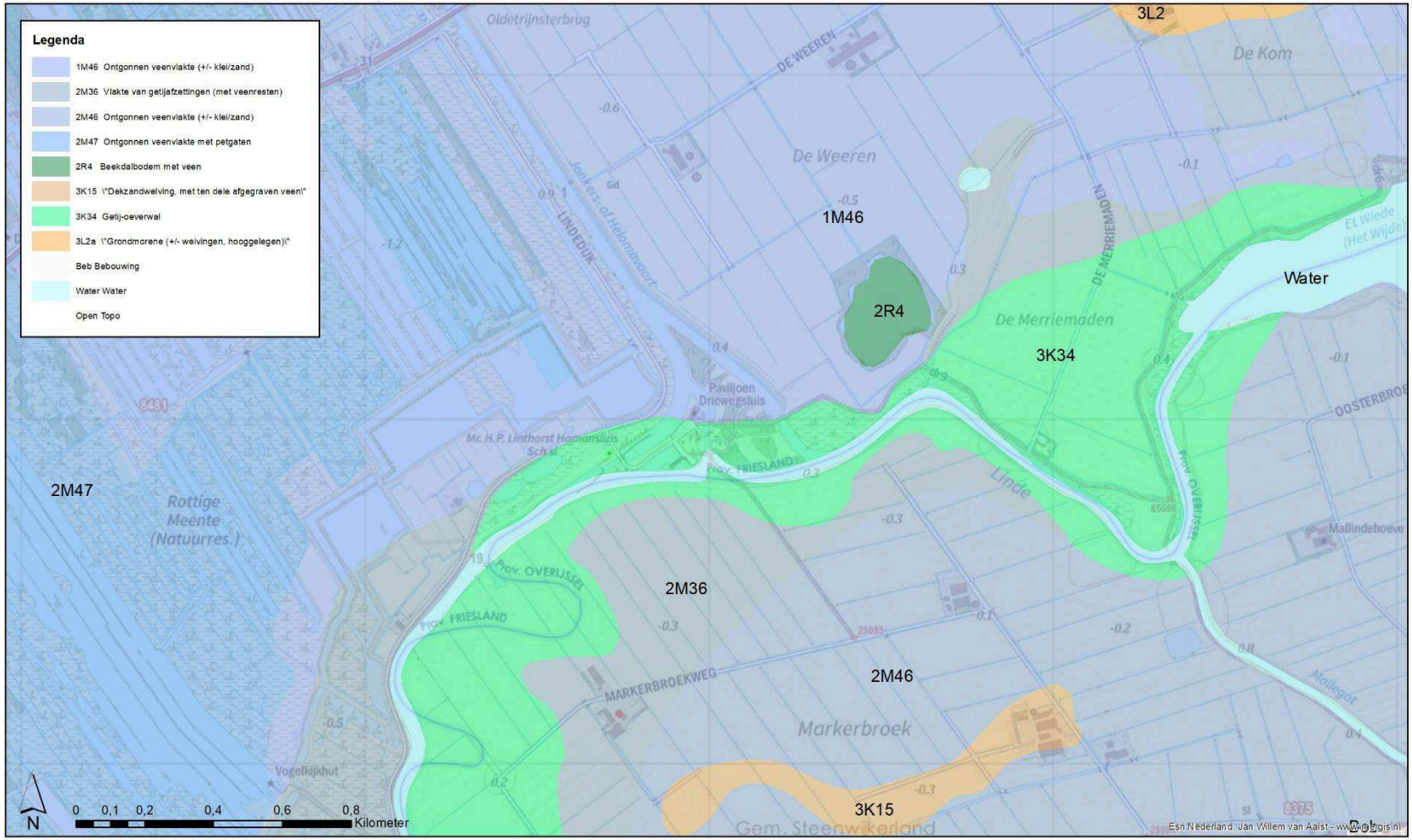


Bijlage 7: Geomorfologische kaart 1:50.000

Driewegsluis

Geomorfologische kaart 1:50.000 (bron: Stiboka, RGD)

Ecohydroloog: Karel Hanhart Projectnummer: 201906 Datum: 5-7-2021



Bijlage 8: AHN hoogtekaart omgeving projectgebied

Eelerwoude

AHN3 Hoogtekaart (bron: www.ahn.nl)

Ecohydroloog: Karel Hanhart Projectnummer: 201906 Datum: 5-7-2021



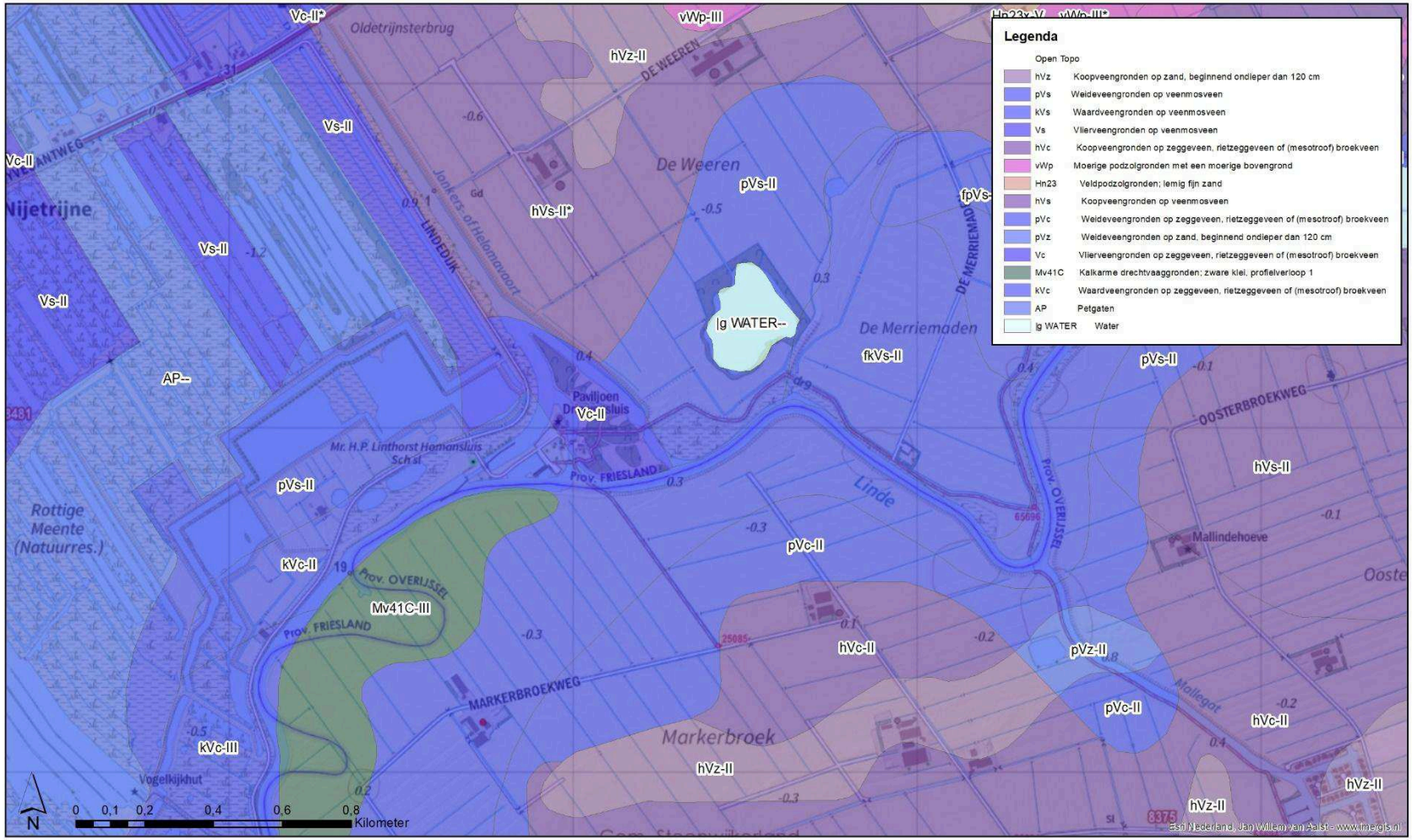
Bijlage 9: Bodemkaart 1:50.000 (Bron: Stiboka, 1988)

Driewegsluis

Eelerwoude

Bodemkaart van Nederland 1:50.000 - Stiboka, 1988

Ecohydroloog: Karel Hanhart Projectnummer: 201906 Datum: 6-7-2021

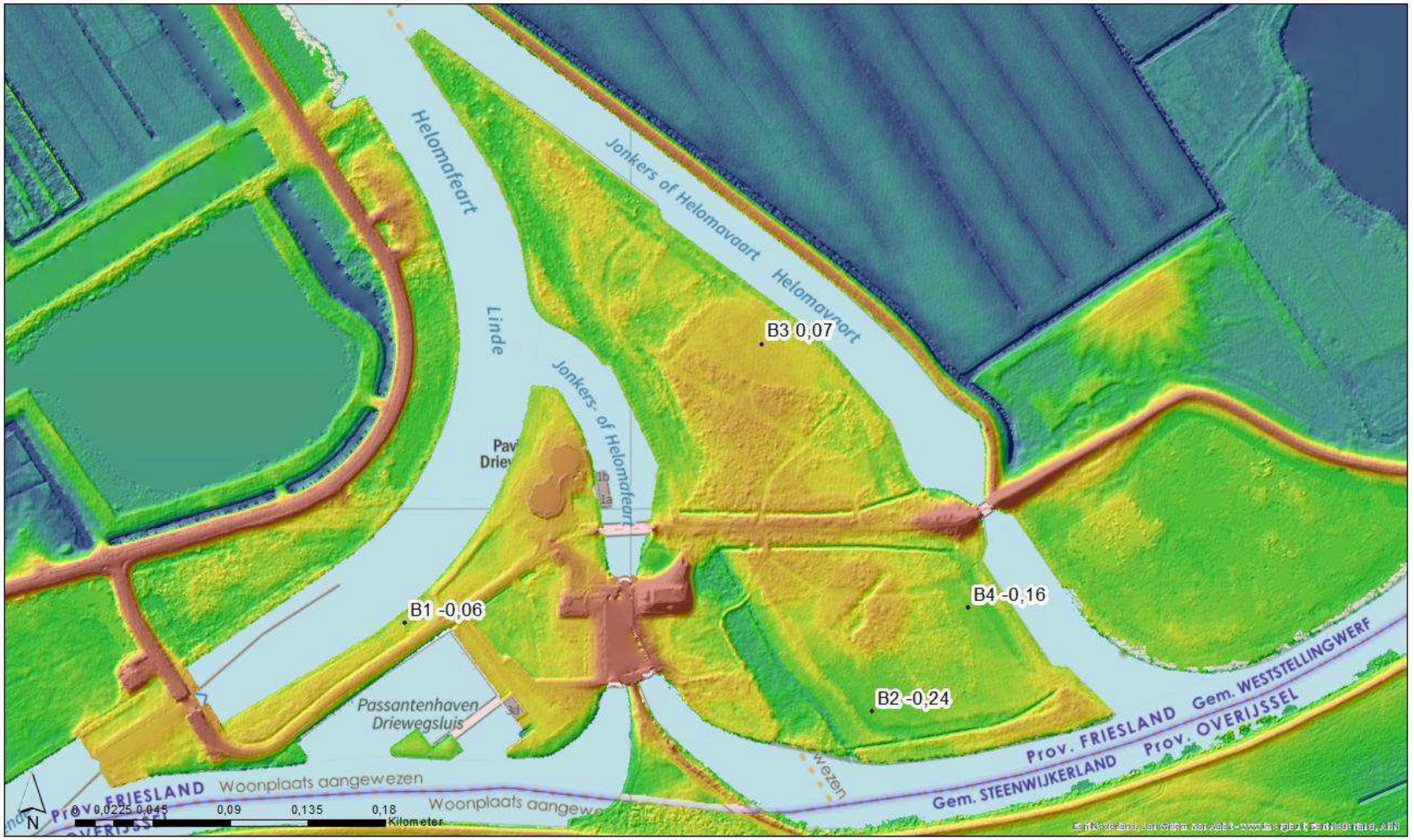


Bijlage 10: AHN3 hoogtekaart ingezoomd op projectgebied

Driewegsluis

AHN3 hoogtekaart projectgebied

Ecohydroloog: Karel Hanhart Projectnummer: 201908 Datum: 6-7-2021



Deze lege pagina laten staan ter afsluiting van het rapport