Fietspad Middenweg Andel

Waterhuishoudkundig plan

Gemeente Altena

waterfeit
ADVISEURS

Inhoudsopgave

1. Inleiding 3
1.1 Ligging plangebied 3
1.2 Leeswijzer 3
2. Uitgangspunten 4
2.1 Brondocumenten en referenties 4
2.2 Uitgangspunten waterschap Rivierenland 4
2.3 Watercompensatie transportverdeelstation Enexis 5
3. Bestaande situatie 6
3.1 Watersysteem 6
3.2 Profielen watergangen 7
3.3 Duikers 7
3.3.1 Peilgebied LHA323 8
3.3.2 Peilgebied LHA322 9
3.3.3 Peilgebied LHA324 9
3.4 Oppervlaktes huidige situatie 10
3.5 Riolering 11
3.5.1 Gemengde riolering 11
3.5.2 Hemelwaterriolering 12
3.6 Maaiveld en drooglegging 12
3.7 Ervaringen wateroverlast 14
4. Toekomstige situatie 16
4.1 Watersysteem 16
4.2 Profielen watergangen 16
4.3 Duikers 17
4.3.1 Peilgebied LHA323 17
4.3.2 Peilgebied LHA322 19
4.3.3 Peilgebied LHA324 21
4.4 U-profielen 23
4.5 Oppervlaktes toekomstige situatie 24
4.6 Invulling wateropgave 24
4.7 Wateroverlast en klimaatadaptatie 26
4.7.1 Positieve invloed ontwerp fietspad 26

4.7.2 Invloed andere ontwikkelingen 26
4.7.3 Wateropgave Andel 27
4.8 Afwatering 27
4.9 Onderhoud 27
5. Resume 29

BIJLAGEN

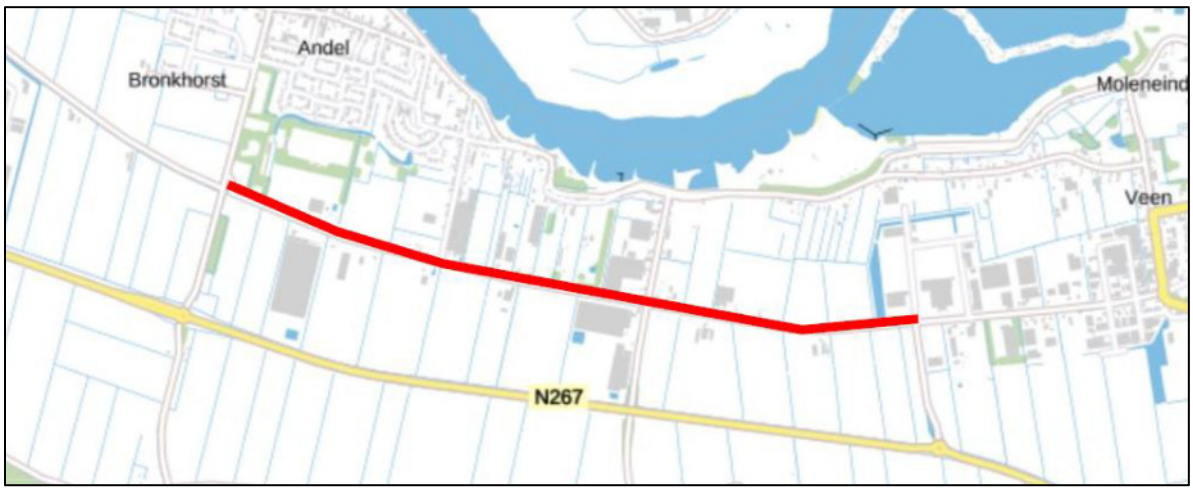
Bijlage 1. Kaarten huidig watersysteem
Bijlage 2. Definitief Ontwerp Geo Infra B.V.
Bijlage 3. Berekening opstuwing per duiker en U-profiel
Bijlage 4. Wateroppervlakken huidig, te dempen en nieuw

1. Inleiding

De gemeente Altena is voornemens een vrij liggend fietspad te realiseren aan de noordzijde van de Middenweg tussen Andel en Veen. Geo Infra B.V. heeft hiervoor een definitief ontwerp gemaakt. Aansluitend bij dit ontwerp is een waterhuishoudingsplan gemaakt. Op 31 juli 2023 is een definitieve versie van het waterhuishoudingsplan opgeleverd. Ten gevolge van ingebrachte zienswijzen op het bestemmingsplan heeft een aanpassing van het ontwerp plaatsgevonden. In verband met onderhoud door het waterschap is in overleg met het waterschap bijvoorbeeld besloten om korte delen van de watergangen aan te passen. Deze worden uitgevoerd met een betonnen U-profiel, open aan de bovenzijde en met verticale wanden, in plaats van een watergangdeel met aan de ene zijde een normaal groen talud en aan de andere zijde een damwandconstructie. Dit is verwerkt in onderliggende versie definitief 2 van het waterhuishoudingsplan.

1.1 Ligging plangebied

De geplande locatie van het fietspad is weergegeven in afbeelding 1-1.



Afbeelding 1-1: Projectlocatie (bron: Variantenstudie Antea, 14 oktober 2020)

1.2 Leeswijzer

In deze rapportage wordt de waterhuishouding van het plangebied in relatie met de omgeving nader toegelicht. In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten opgenomen. In hoofdstuk 3 wordt de huidige situatie beschreven, en vervolgens de toekomstige situatie in hoofdstuk 4. Tenslotte is in hoofdstuk 5 een resume opgenomen.

2. Uitgangspunten

2.1 Brondocumenten en referenties

Bij het opstellen van deze rapportage zijn de volgende brondocumenten gebruikt:

- Keur Waterschap Rivierenland, 2014;
- Beleidsregels Waterschap Rivierenland, 2014;
- Legger Waterschap Rivierenland, 2020;
- Peilbesluit Waterschap Rivierenland, 2021;
- Handboek Inrichting Openbare Ruimte (HIOR) gemeente Altena, 2022;
- Definitief Ontwerp, Geo Infra, 9-7-2024;
- AHN4;
- Afkoppelplan Andel gemeente Woudrichem, 2007;
- Basisrioleringsplan Andel, gemeente Woudrichem, 2004.

2.2 Uitgangspunten waterschap Rivierenland

Bij hemelwaterlozing van een verhard oppervlak groter dan 500 m² binnen de bebouwde kom of 1.500 m² buiten de bebouwde kom, moet de aanvrager voorzieningen treffen om de landelijke afvoer te realiseren door middel van:

- het creëren van extra waterberging op het eigen terrein door middel van het graven of vergroten van een oppervlaktewaterlichaam, en/of
- het creëren van extra retentie in het oppervlaktewaterlichaam waarop wordt geloosd door vergroten van het profiel van de oppervlaktewaterlichaam, en/of
- het graven van nieuw oppervlaktewaterlichaam binnen hetzelfde peilgebied en aangesloten op bestaande A- of B-wateren, en/of
- het creëren van extra berging door het aanleggen van wadi’s.

Compensatie voor verhard oppervlak kan zowel plaatsvinden in een nieuw oppervlaktewaterlichaam als in een bestaand oppervlaktewaterlichaam. Als er compensatie plaatsvindt in een bestaand oppervlaktewaterlichaam, dan gaat de voorkeur uit naar compensatie in B-wateren boven compensatie in A-wateren. Dit onder andere op basis van het veroorzakersbeginsel. Daarbij is compensatie in A-wateren minder gewenst vanwege optredende problemen in de sfeer van eigendom en onderhoud.

In eerste instantie moet de berging bij het lozingspunt worden gemaakt. Als de aanvrager aantoont dat dit niet mogelijk is, dan kan de berging elders in het peilgebied worden gerealiseerd. De aanvrager is in dat geval ook verantwoordelijk voor een voldoende aanvoer vanaf de lozing naar de berging. Als de aanvrager aantoont dat compensatie in hetzelfde peilvak niet mogelijk of onwenselijk is, kan het waterschap op grond van waterhuishoudkundige argumenten toelaten dat compensatie in een benedenstrooms gelegen peilvak plaatsvindt.

In tabel 2-1 staan de belangrijkste uitgangspunten die van toepassing zijn voor dit waterhuishoudkundig plan.

Tabel 2-1. Uitgangspunten

Omschrijving	Uitgangspunt	Bron
Taluds watergangen	• A-water niet steiler dan 1:2 • B-water niet steiler dan 1:1,5 • WSRL kan steiler toestaan indien grondsoort het toestaat	Beleidsregels Keur 3.2.2.
Bodembreedte watergang	• A-water minimaal 0,70 m breed • B-water minimaal 0,50 m breed	Beleidsregels Keur 5.14
Diepte watergang	• A-water minimaal 1,00 m bij zomerpeil • B-water minimaal 0,50 m bij zomerpeil	Beleidsregels Keur 5.14
Minimale diameter duiker	• Maximaal 5 mm opstuwing • A-water <5 m breed op zomerpeil: 800 mm • A-water >5 m breed op zomerpeil: 1000 mm • B-water 470 mm	Beleidsregels Keur 5.6
Vrije doorstroming duiker	• A-water 0,20 m boven zomerpeil • B-water 0,20 m boven winterpeil	Beleidsregels Keur 5.6
Maximale lengte duiker	• Huiskavel max 10 m • Bedrijfskavel max 18 m	Beleidsregels Keur 5.6
Maatgevende afvoer duiker	• Grote infrastructurele duikers 2,3 l/s.ha • Overige 1,5 l/s.ha	Beleidsregels Keur 5.6
Compensatie	Duikers langer dan 18 m bergingsverlies compenseren	Beleidsregels Keur 5.6
Compensatie nieuwe verharding	• Peilstijging maximaal 30 cm bij T=10+10%. Vuistregel 436 m³/ha • Peilstijging tot laagste putdeksel bij T=100+10%. Vuistregel 664 m³/ha	Beleidsregel Keur 5.16
Dempen	Leggeroppervlak compenseren binnen hetzelfde peilgebied	WT.8 Algemene Regels
Beschermingszone	• A-water 5 m • B-water 1 m	Beleidsregels Keur 5.14
Onderhoudsstrook	B-watergang minimaal 4,00 m aan één zijde	HIOR gemeente Altena

2.3 Watercompensatie transportverdeelstation Enexis

In het westen van het projectgebied wordt op de hoek van de Neer Andelseweg en de Middenweg een transportverdeelstation van Enexis gerealiseerd. Hiervoor is een bestemmingsplan opgesteld. Omdat het plangebied kleiner is dan 1500 m², en buiten de bebouwde kom ligt, hoeft de toename van verhard oppervlak niet gecompenseerd te worden volgens het beleid van waterschap Rivierenland. Gemeente Altena had echter de wens om toch compenserende maatregelen te treffen en heeft voorgesteld om deze compensatie te realiseren bij de ontwikkeling van het naastgelegen fietspad. De toename van de verharding bij het transportverdeelstation bedraagt 560 m² en wordt meegerekend in het betreffende peilgebied.

3. Bestaande situatie

In de huidige situatie ligt er geen fietspad bij de Middenweg, fietsers rijden op de rijbaan op fiets suggestiestroken aan beide zijden van de rijbaan. Aan beide zijden van de bestaande weg liggen waterlichamen.

3.1 Watersysteem

Het geplande fietspad bevindt zich in drie peilgebieden, LHA322, -323 en -324. Het waterpeil van LHA322 is veel hoger dan het waterpeil van de andere twee gebieden.

Tabel 3-1: Peilgebieden binnen projectgebied

Peilgebied	Zomerpeil [m NAP]	Winterpeil [m NAP]
LHA322	-0,20	-0,20
LHA323	-0,80	-0,85
LHA324	-0,65	-0,65

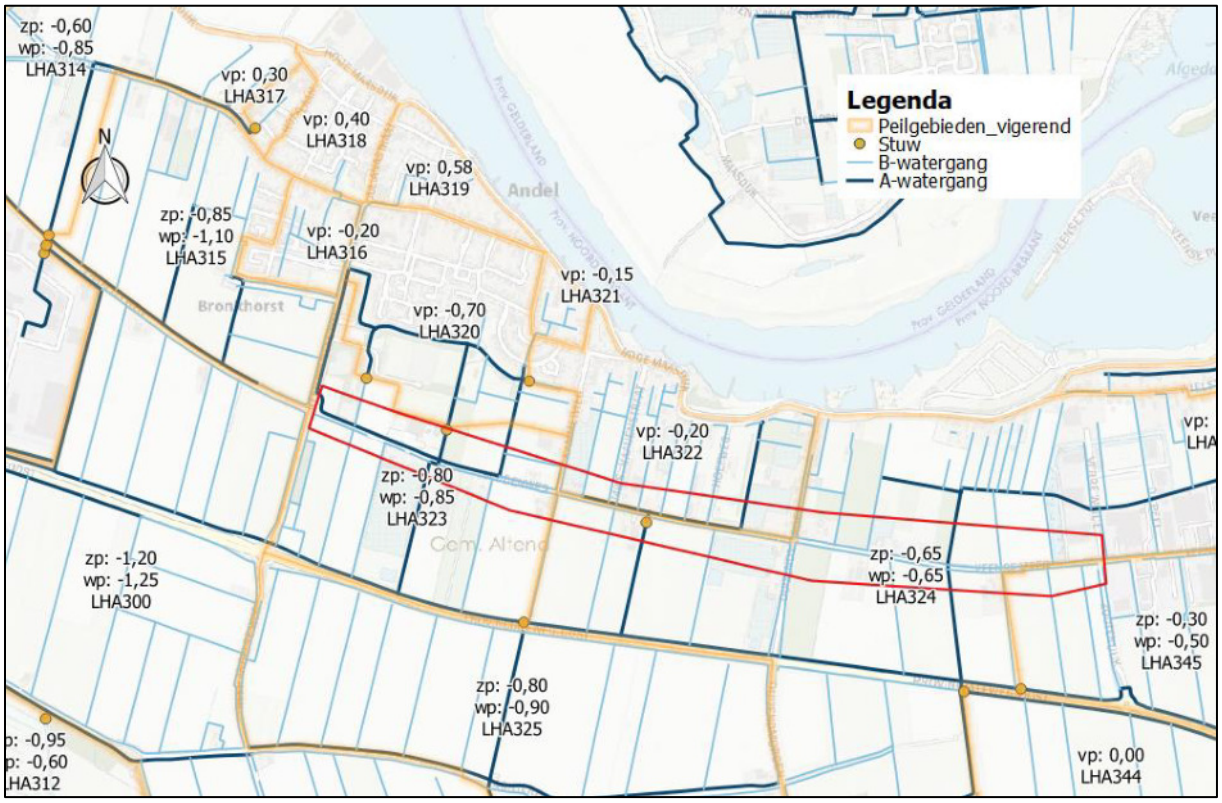
In afbeelding 3-1 zijn de peilgebieden, watergangen met status en stuwen weergegeven. Een grotere kaart is opgenomen in bijlage 1.

In de peilgebieden LHA323 en LHA322 zijn de watergangen parallel aan de rijbaan voornamelijk A-watergangen. In peilgebied LHA324 ligt geen A-watergang parallel aan de Middenweg. De Middenweg wordt in dit peilgebied binnen het projectgebied alleen gekruist door een duiker in een A-watergang. Alle overige watergangen ten noorden van de Middenweg, parallel aan de rijbaan, hebben de status B-berm.

Zowel watergangen met een A-status als met een B-berm status worden onderhouden door het waterschap.

Alle drie de peilgebieden voeren in zuidelijke richting af door middel van een duiker in een A-watergang onder de Middenweg. Naar het zuiden komen de drie A-watergangen uit op de A-watergang langs de provinciale weg, welke in westelijke richting afvoert.

In peilgebied LHA322 vormt de Middenweg de peilscheiding tussen peilgebieden LHA322 en LHA324. Het waterschap heeft aangegeven dat in de praktijk delen van de watergang aan de zuidzijde van de Middenweg wel onderdeel zijn van peilgebied LHA322. Dit is in hoofdstuk 4 toegelicht waar van toepassing. In de andere twee peilgebieden is er geen sprake van een peilscheiding op de Middenweg.



Afbeelding 3-1: Peilgebieden, watergangen en stuwen

3.2 Profielen watergangen

In bijlage 2 zijn in de tekeningen van het ontwerp eveneens de door Geo Infra ingemeten dwarsprofielen van de huidige situatie weergegeven. De dwarsprofielen voldoen over het algemeen niet aan de beleidsregels voor (nieuwe) watergangen. De taluds zijn vrij steil en de waterdiepte is minder dan de voor de status gewenste waterdiepte. In peilgebied LHA323 heeft de B-watergang parallel aan de Middenweg een bodemdiepte welke hoger is dan het streefpeil van het peilgebied.

3.3 Duikers

Waterschap Rivierenland heeft aangegeven wat de maatgevende afvoer is per duiker in de A-watergangen. Daarbij is onderscheid gemaakt in infrastructurele en normale duikers. Duikers onder infrastructurele objecten, infrastructurele duikers, zijn over het algemeen lange duikers die voor langere tijd worden geplaatst en welke veelal in een belangrijke afvoerroute in het gebied liggen. Bij het ontwerpen en toetsen van dergelijke duikers dient gedegen rekening te worden gehouden met klimaatverandering omdat deze duikers voor tientallen jaren geplaatst worden en er steeds vaker extreme buien voorkomen als gevolg van klimaatverandering. De duikers moeten daarom niet alleen voldoen aan de huidige maatgevende afvoer, maar moeten ook voorbereid zijn op toekomstige maatgevende afvoer. De huidige maatgevende afvoer van Waterschap Rivierenland is gebaseerd op een afvoernorm van 1,5 l/s/ha. Voor infrastructurele duikers wordt geadviseerd om een afvoernorm van minimaal 2,3 l/s/ha te hanteren.

Voor de drie peilgebieden is van west naar oost de opstuwing over de huidige duikers in beeld gebracht. Hierbij is gerekend met de afvoernorm van 2,3 l/s.ha. Zowel een korte als lange, infrastructurele, duiker moet op klimaatverandering voorbereid zijn. De opstuwing over een duiker

mag maximaal 5 mm bedragen, bij een korte duiker is de kans op een grotere opstuwing beperkt door de korte lengte. De duikers zijn doorgerekend met behulp van de formule van Chézy:

$I = Q^2 / (A^2 * C^2 * R)$

Waarin:
I = opstuwing [m/m]
Q = debiet [m^3/s]
A = natte oppervlakte [m^2]
C = Chezy-factor [$m^{1/2}/s$] = 18 * log (12*R/k)
R = hydraulische straal [m] = A/O
O = natte omtrek [m]
K = wandruwheid [m] = 0,003 m

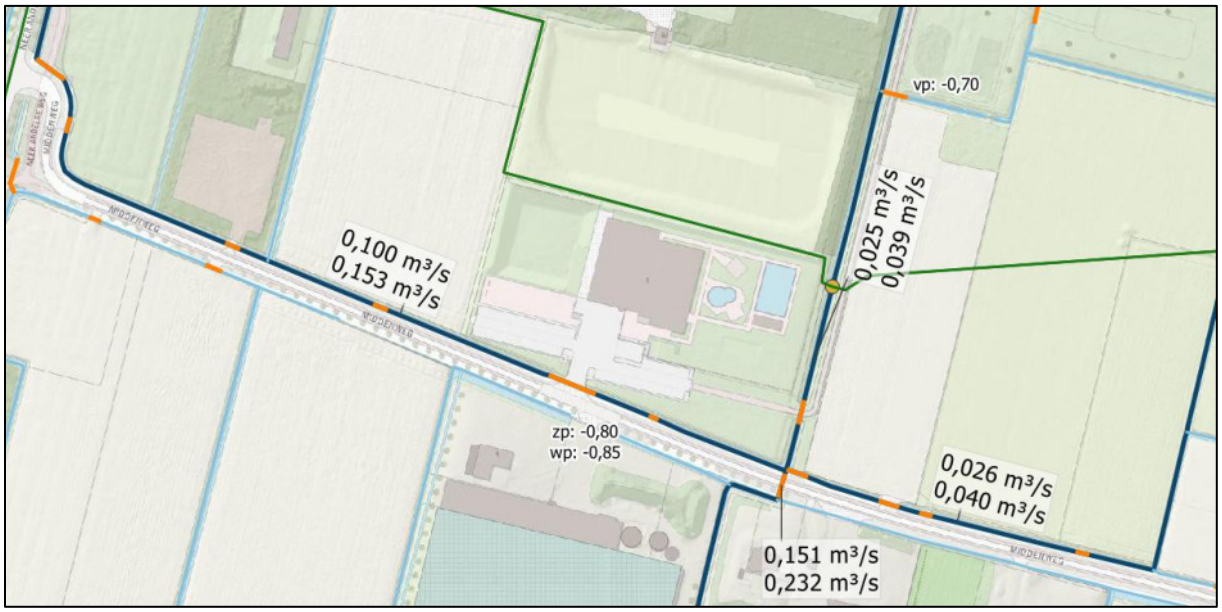
De opstuwing is kwadratisch afhankelijk van het debiet. Bij een debiet van 1,5 l/s.ha in plaats van 2,3 l/s.ha is de opstuwing dus een factor 2,35 lager, ofwel circa 42% van de opstuwing bij het hogere debiet.

Voor de duikers in de huidige situatie is uitgegaan van de diameters en hoogteligging zoals opgenomen in de legger. Indien de hoogteligging niet is ingevuld, is uitgegaan van volledige vulling. De lengte is eveneens overgenomen uit de legger, tenzij de informatie niet overeen lijkt te komen met de lengte op de kaart. In dat geval is de lengte opgemeten op kaart.

In bijlage 3 is de berekening van de opstuwing per duiker opgenomen. Niet elke duiker is doorgerekend, alleen de maatgevende duikers. In de volgende paragrafen worden de resultaten per peilgebied behandeld.

3.3.1 Peilgebied LHA323

In afbeelding 3-3 is de maatgevende afvoer per A-watergang weergegeven voor respectievelijk 1,5 en 2,3 l/s.ha.



Afbeelding 3-3: Maatgevende afvoer per A-watergang peilgebied LHA323

Het grootste debiet treedt op in de watergang tussen de Neerandelseweg en de duiker onder de Middenweg door.

De diameter van de duiker onder het fietspad bij de Neerandelseweg is niet vermeld in de legger. Bij een diameter van 800 mm voldoet deze aan de opstuwingseis, bij een kleinere diameter niet. In de duiker onder Middenweg treedt teveel opstuwing op, namelijk 30 mm. In de andere duikers is de opstuwing minder dan 5 mm.

3.3.2 Peilgebied LHA322

In afbeelding 3-4 is de maatgevende afvoer per A-watergang weergegeven voor respectievelijk 1,5 en 2,3 l/s.ha.



Afbeelding 3-4: Maatgevende afvoer per A-watergang peilgebied LHA322

De debieten zijn lager dan de debieten in peilgebied LHA323. Desondanks zijn er twee duikers waar de opstuwing groter is dan 5 mm. De opstuwing in de duiker bij Middenweg 13, net ten oosten van de sifon onder de Middenweg, is bijna 8 mm. De opstuwing in de sifon onder de Middenweg is 28 mm en daarmee ruim te hoog. Een sifon is een dieper gelegen duiker die onder de watergang aan de zuidzijde van de Middenweg door gaat, omdat de betreffende watergang een ander waterpeil heeft.

3.3.3 Peilgebied LHA324

In afbeelding 3-5 is de maatgevende afvoer per A-watergang weergegeven voor respectievelijk 1,5 en 2,3 l/s.ha.



Afbeelding 3-5: Maatgevende afvoer per A-watergang peilgebied LHA324

In peilgebied LHA324 ligt geen A-watergang parallel aan de Middenweg. De Middenweg wordt in dit peilgebied binnen het projectgebied alleen gekruist door een duiker in een A-watergang. De opstuwing in deze duiker is met 9 mm te hoog, ondanks dat deze duiker een ruimere diameter (800 mm) heeft dan de twee duikers onder de Middenweg in de andere twee peilgebieden.

3.4 Oppervlaktes huidige situatie

In tabel 3-2 is het verhard oppervlak en het wateroppervlak binnen de projectgrens per peilgebied aangegeven. In bijlage 4 is de kaart met huidige en te dempen wateroppervlakken opgenomen.

Voor het wateroppervlak is in overleg met het waterschap uitgegaan van de waterlijn conform de BGT (Basisregistratie Grootschalige Topografie). Op de legger van het waterschap is alleen het oppervlak op niveau van de boveninsteek weergegeven, zonder informatie over taludhellingen, waardoor daarmee geen wateroppervlak te berekenen is. De boveninsteek volgens de legger en de taludlijnen volgens de BGT komen op het oog vrij goed met elkaar overeen. In het ontwerp worden de taluds flauwer, waardoor bij compensatie van het te dempen wateroppervlak geen sprake is van afname van waterberging.

De huidige situatie is niet geheel ingemeten, omdat niet alle perceeleigenaren toestemming tot inmeten hebben gegeven. Hierdoor was de inmeting geen alternatief voor de BGT of legger.

De grens van peilgebied LHA322 ligt op de as van de Middenweg. De zuidelijke helft van de Middenweg hoort daar in principe bij peilgebied LHA324. In de berekening in tabel 3-2 is het oppervlak van de zuidelijke helft echter meegerekend in peilgebied LHA322. Voor de conclusies in dit rapport maakt dit niet uit, omdat het verhard oppervlak alleen aan de noordzijde van de Middenweg toeneemt.

Tabel 3-2: Oppervlaktes huidige situatie

Peilgebied	Verhard oppervlak [m²]	Wateroppervlak [m²]
LHA322	5.387	1.305
LHA323	5.373	1.461
LHA324	5.637	1.821
Totaal	**16.398**	**4.587**

3.5 Riolering

In het projectgebied is geen vrijverval riolering aanwezig, de percelen aan de Middenweg voeren afvalwater af via drukriolering. De kern Andel ligt bovenstrooms van het projectgebied, nagegaan is in hoeverre aanpassingen aan het watersysteem in het projectgebied invloed hebben op het functioneren van de riolering van Andel. De riolering in de kern Andel is deels gemengd en deels gescheiden.

3.5.1 Gemengde riolering

Het gemengde stelsel heeft vijf overstorten. Deze lozen op verschillende peilgebieden. In tabel 3-2 staat van elke overstort het drempelpeil en het hoogste streefpeil van het peilgebied. Daarbij is aangegeven wat de marge is tussen de drempelhoogte en het hoogste streefpeil. De hoogtes van de overstorten zijn opnieuw ingemeten in 2021, behalve overstort 42292, daarvan zijn de gegevens uit het basisrioleringsplan van 2004 gebruikt.

Tabel 3-2: Gegevens overstorten Andel

Overstort	Locatie	Drempel [m NAP]	Peilgebied	Waterpeil [m NAP]	Marge [m]
42022	Hoofdgraaf 32	+0,66	LHA314	-0,60	1,26
42052	Hoofdgraaf 8	+0,52	LHA318	-0,20	0,72
42079	Kennedylaan 5	+0,13	LHA320	-0,70	0,83
42139	Jasmijn 13	-0,03	LHA320	-0,70	0,67
42292	Abr. Kuyperstraat 19	+0,25	LHA320	-0,70	0,95

De overstortdrempels hebben een ruime marge met het waterpeil. De kleinste marge is 0,67 meter. Waterschap Rivierenland hanteert als uitgangspunt een peilstijging van 0,30 m bij een regenbui met een herhalingstijd van 10 jaar. Bij de aanwezige ruime marges is de kans klein dat het waterpeil dusdanig stijgt dat de uitstroom van rioolwater over de overstorten belemmerd wordt en de kans op wateroverlast vanuit de gemengde riolering vergroot wordt. In de vorige paragraaf is geconstateerd dat de opstuwing in de duikers onder de Middenweg te groot is. Bij hevige regen is het debiet door de duikers groter dan het doorgerekende debiet en neemt de opstuwing over de duikers ook snel toe, aangezien de opstuwing kwadratisch afhankelijk is van de afvoer. Een verdubbeling van de afvoer leidt dus al tot een verviervoudiging van de opstuwing.

Van de drie peilgebieden in tabel 3-2 voert peilgebied LHA320 af naar peilgebied LHA323 binnen het projectgebied van het fietspad. De andere twee peilgebieden uit tabel 3-2 voeren af naar peilgebieden buiten het projectgebied van het fietspad. Wijzigingen aan het watersysteem bij het fietspad hebben dus nagenoeg geen effect op het functioneren van de twee overstorten in deze twee peilgebieden.

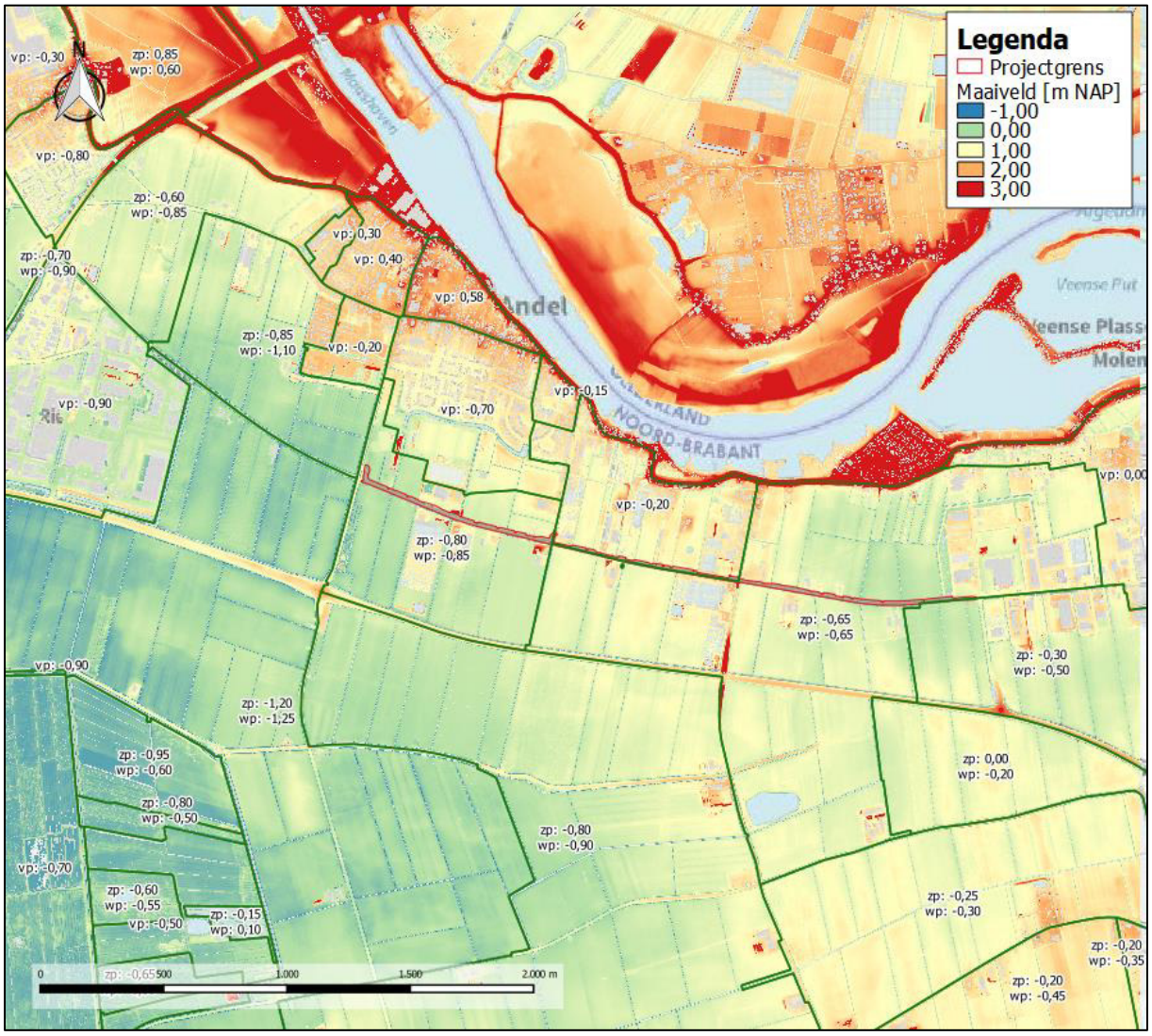
Het basisrioleringsplan van Andel is uit 2004 en daarmee niet actueel meer. De gemeente heeft destijds gekozen voor de variant met afkoppelen uit het basisrioleringsplan. Deze variant betrof het afkoppelen van 22% van het verhard oppervlak van het gemengde rioolstelsel. Op dit moment is niet inzichtelijk of dit percentage ook daadwerkelijk afgekoppeld is en of het huidige verhard oppervlak overeenkomt met het verhard oppervlak zoals gehanteerd in het basisrioleringsplan van 2004. Daartoe zal eerst het basisrioleringsplan geactualiseerd moeten worden. Na het afkoppelen van 22% van het verhard oppervlak werd in het basisrioleringsplan geen water op straat berekend bij bui08. Bij bui09 werd wel enig water op straat berekend. Voor deze buien gold een herhalingstijd van 2 respectievelijk 5 jaar. Door klimaatverandering is deze herhalingstijd minder geworden. De gemeente Altena streeft voor de toekomst naar geen water op straat bij bui09. Bij een actualisatie van het basisrioleringsplan wordt getoetst in hoeverre het huidige rioolstelsel daar aan voldoet.

3.5.2 Hemelwaterriolering

In Andel is, onder andere ten behoeve van de afkoppeldoelstelling van het basisrioleringsplan van 2004, ook hemelwaterriolering aanwezig. Hiertoe is in 2007 een afkoppelplan opgesteld. Het hemelwaterstelsel heeft meerdere vrije uitlaten op het oppervlaktewater. Bij het ontwerp in het afkoppelplan werd geen water op straat berekend bij bui08, wel bij bui09. Niet duidelijk is of in het model rekening is gehouden met een mogelijke peilstijging van het oppervlaktewater bij de uitlaten ten gevolge van neerslag. Bij een vrije uitlaat werkt een peilstijging direct door in het hemelwaterstelsel en verhoogt de kans op water op straat. Een opmerking is daarnaast dat in het afkoppelplan gerekend is met een wandruwheid van 0,4 mm voor PVC-buizen, terwijl volgens de Kennisbank Stedelijk Water met een wandruwheid van 3,0 mm gerekend moet worden. Bij een hogere wandruwheid treden hogere waterstanden op in het rioolstelsel en is de kans op water op straat groter.

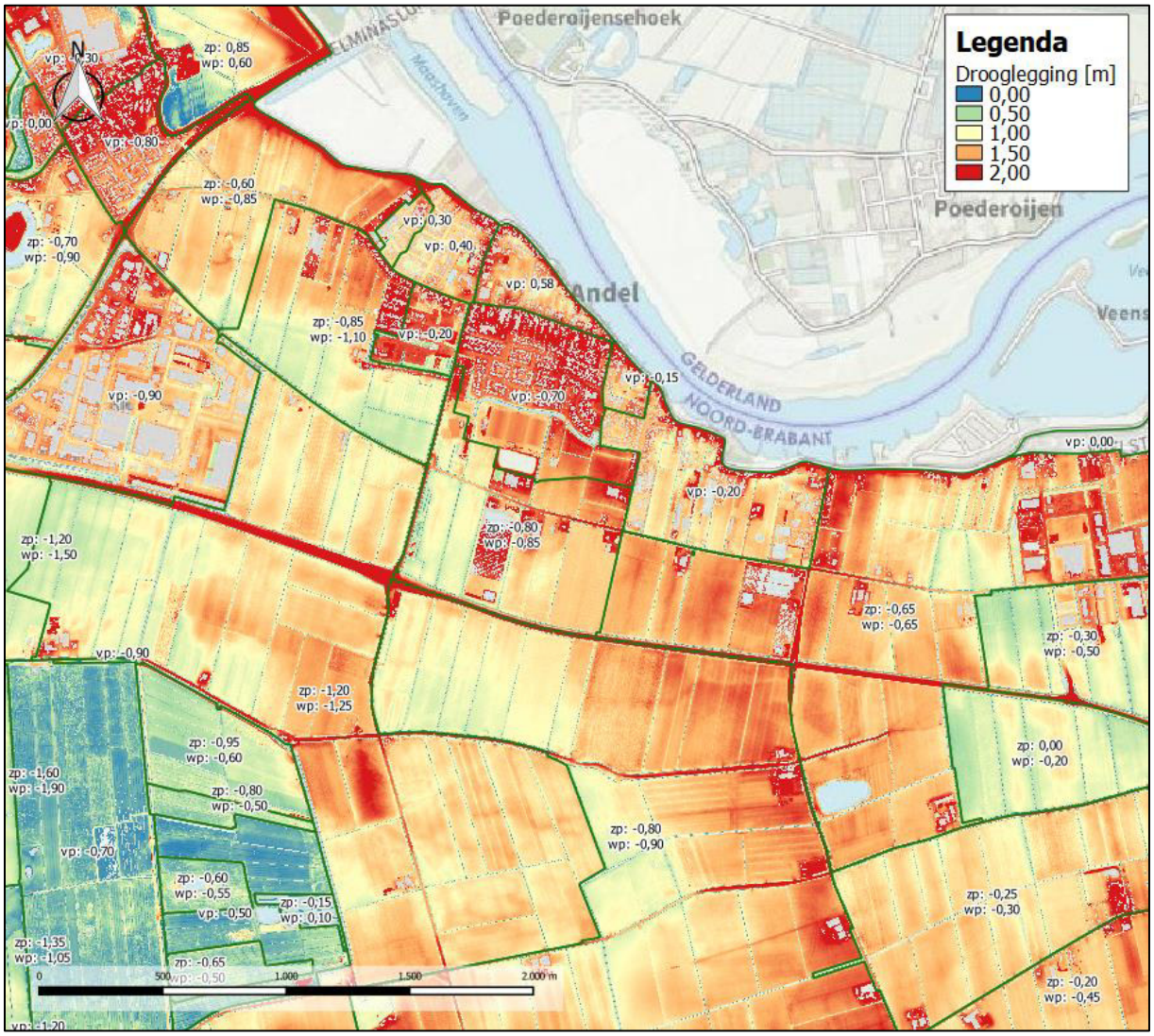
3.6 Maaiveld en drooglegging

In afbeelding 3-6 zijn de maaiveldhoogtes volgens AHN4 weergegeven. In afbeelding 3-7 is het verschil tussen de maaiveldhoogte en het hoogste streefpeil van het oppervlaktewater (zomerpeil of vast peil) gepresenteerd, de drooglegging.



Afbeelding 3-6: Maaiveldniveau

Het maaiveldniveau loopt vanaf het projectgebied in noordelijke richting op richting de Afgedamde Maas. Vooral richting het zuidwesten is het maaiveld lager. Ook de drooglegging is vooral in het zuidwesten lager, bij het natuurgebied Pompveld. In grote delen rondom het projectgebied is de drooglegging vrij ruim, vooral in de kern Andel. Direct ten zuidwesten van de kern Andel is de drooglegging wel minder, bij Bronkhorst. Dit gebied ligt qua drooglegging ingeklemd tussen gebieden met grotere drooglegging.



Afbeelding 3-7: Drooglegging

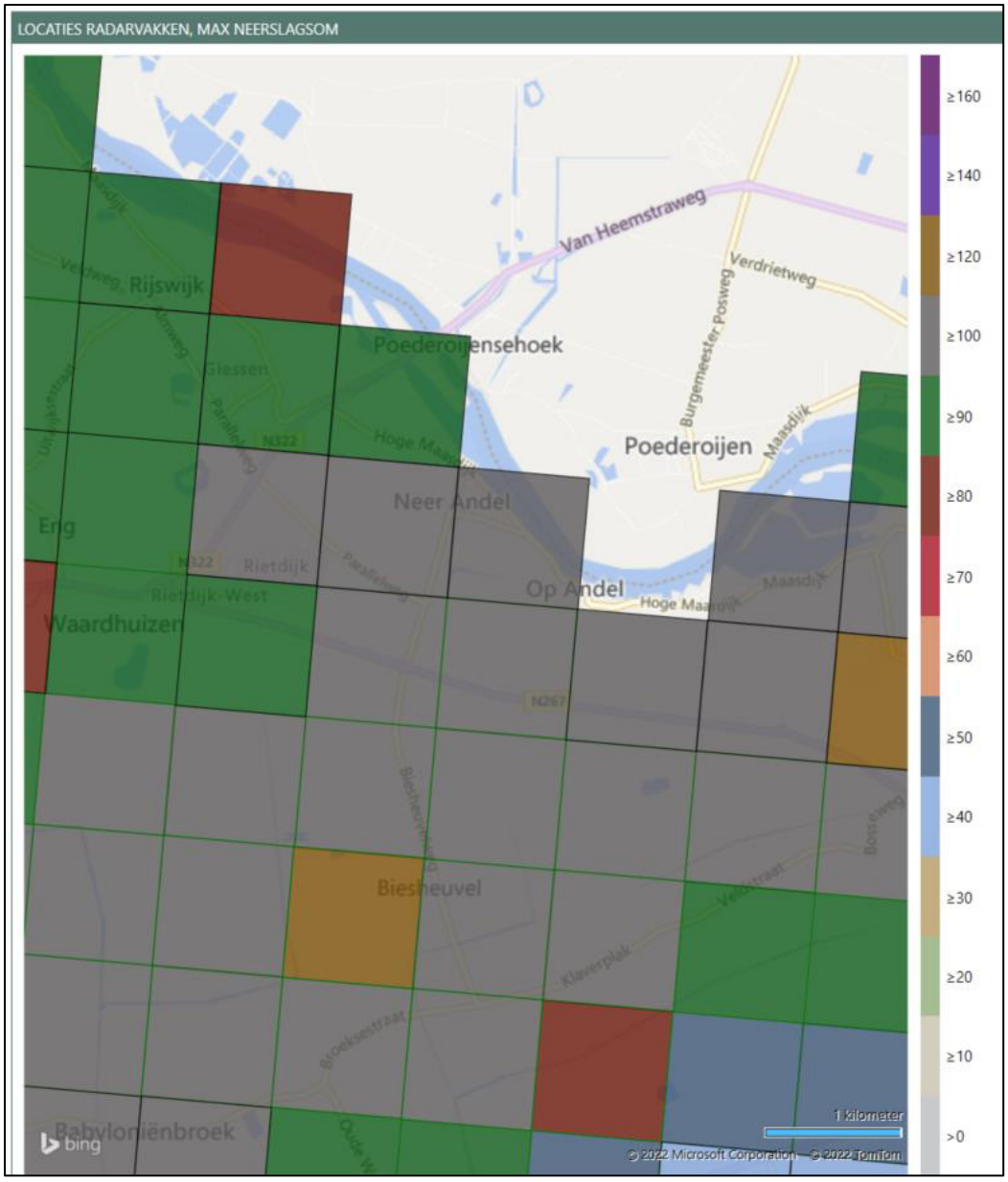
3.7 Ervaringen wateroverlast

In 2014 en 2015 trad wateroverlast op in de voormalige gemeente Woudrichem. In 2019 is de nieuwe gemeente Altena ontstaan uit de herindeling van de gemeenten Woudrichem, Werkendam en Aalburg. Met behulp van Radartools van de stichting Rioned is nagegaan hoeveel neerslag in Andel viel bij de zware regenbuien in 2014 en 2015.

Op 28 juli 2014 vielen de zwaarste buien in de voormalige gemeente Werkendam en niet in de gemeente Woudrichem. In Andel viel circa 35 mm met een piek van circa 20 mm in 1 uur. De herhalingstijd van deze bui is ongeveer eens in de twee jaar. Van 30 op 31 augustus 2015 viel bijna 100 mm regen in 6 uur met een piek van 40 tot 50 mm in 1 uur. De herhalingstijd van de piek in 1 uur is ongeveer eens in de 50 jaar. De herhalingstijd van 100 mm in 6 uur is eens in de bijna 300 jaar. In afbeelding 3-8 zijn de totale neerslaghoeveelheden van 31 augustus 2015 weergegeven.

De gemeente Woudrichem heeft in 2015 een factsheet gemaakt per kern met de wateroverlastervaringen. De wateroverlast van de bui van 31 augustus was in Andel beperkt. Bij twee woningen was sprake van water in de woning of kelder. Op enkele plekken stond water op straat en

water in tuinen of op percelen. Het betrof vooral overlast met een lokale oorzaak volgens de factsheet. Wel was sprake van inundatie van het perceel ten zuiden van de straat Bronkhorst (zie ook paragraaf 3.6). Dit perceel ligt in peilgebied LHA315, welke niet afwatert op een peilgebied binnen het projectgebied van het fietspad. Volgens de gemeente was in het verleden bij dit perceel ook reeds vaker sprake van wateroverlast. Andel ligt vrij ver achterin het gehele watersysteem, waardoor het volgens de factsheet lang duurt voordat peilen zakken.



Afbeelding 3-8: Totale neerslag 30 op 31 augustus 2015

4. Toekomstige situatie

4.1 Watersysteem

In de toekomstige situatie wordt een vrijliggend fietspad aangelegd ten noorden van de rijbaan op de plek van de huidige watergangen. De watergang wordt om deze reden verlegd. Om dit te realiseren moet grond aangekocht worden van particulieren. Hierover zijn reeds gesprekken gevoerd met de grondeigenaren.

Op een aantal locaties is de ruimte beperkt om de watergang te verleggen, ten gevolge van het huidige grondgebruik van de beoogde locatie van de nieuwe watergang. Hierdoor is in het Definitief Ontwerp op een aantal plekken een lange duiker voorzien of een watergang bestaande uit een betonnen U-profiel.

Het watersysteem wordt niet gewijzigd qua afvoerrichting en/of waterpeilen.

4.2 Profielen watergangen

In bijlage 2 zijn in de tekeningen van het DO de dwarsprofielen weergegeven. Voor alle dwarsprofielen geldt dat:

- de waterdiepte voldoet aan de eis uit de beleidsregels van het waterschap voor de status van elke watergang;
- de bodembreedte voldoet aan de eis uit de beleidsregels van het waterschap voor de status van elke watergang;
- de bovenbreedte is beperkt tot 8 m om eenzijdig onderhoud mogelijk te maken;
- de taludhelling voor de B-watergangen voldoet aan de eis.

Voor de A-watergangen voldoet de taludhelling niet aan de eis uit de beleidsregels. Het talud is steiler dan 1 op 2, maar nooit steiler dan 1 op 1,5 en op delen flauwer. Bij een talud van 1 op 2 wordt de bovenbreedte breder dan 8,00 m en is tweezijdig onderhoud vereist, waarbij onderhoud vanaf particuliere zijde vereist is.

Een andere optie bij een talud van 1 op 2 is een geringere diepte van de watergang om de bovenbreedte te beperken tot 8,00 m. Dit is echter nadelig voor het wateroppervlak, voor de opstuwing en voor de waterkwaliteit. Derhalve is er voor gekozen om het talud van de A-watergangen een helling van minimaal 1 op 1,5 te geven en de maximale bovenbreedte en minimale waterdiepte leidend te laten zijn.

In overleg met het waterschap is besloten om korte delen van de watergangen uit te voeren met een betonnen U-profiel, open aan de bovenzijde en met verticale wanden en een vlakke bodem. Het waterschap gaf in verband met onderhoud hier de voorkeur aan ten opzichte van een watergang met aan één zijde een normaal talud en aan de andere zijde een damwand. Dit wordt gedaan op locaties bij voornamelijk particuliere tuinen waar de ruimte ontbreekt om een watergang te realiseren met aan beide zijde een talud van 1 op 1,5.

Het ontwerp is een verbetering ten opzichte van de huidige dwarsprofielen, omdat de waterdiepte toeneemt en de taluds flauwer zijn.

4.3 Duikers

De duikers in het DO zijn op dezelfde wijze doorgerekend als de duikers in de huidige situatie (zie paragraaf 3.3). Hierbij zijn dezelfde maatgevende debieten bij de afvoernorm van 2,3 l/s.ha gehanteerd, deze wijzigen niet ten gevolge van het ontwerp.

De lengte van de duikers is gebaseerd op het DO. Voor de duikers in de A-watergang dient de diameter minimaal 800 mm te zijn (waterspiegelbreedte is minder dan 5 m). De duikers in de B-watergang dienen een diameter van minimaal 470 mm te hebben. In het ontwerp is er voor gekozen om alle duikers een diameter van minimaal 800 mm te geven en waar nodig groter. De diepteligging en daarmee het doorstroomoppervlak zijn gebaseerd op de beleidsregels die uitgaan van een vrije doorstroming van 0,20 m boven zomerpeil voor A-watergangen en 0,20 m boven winterpeil voor B-watergangen.

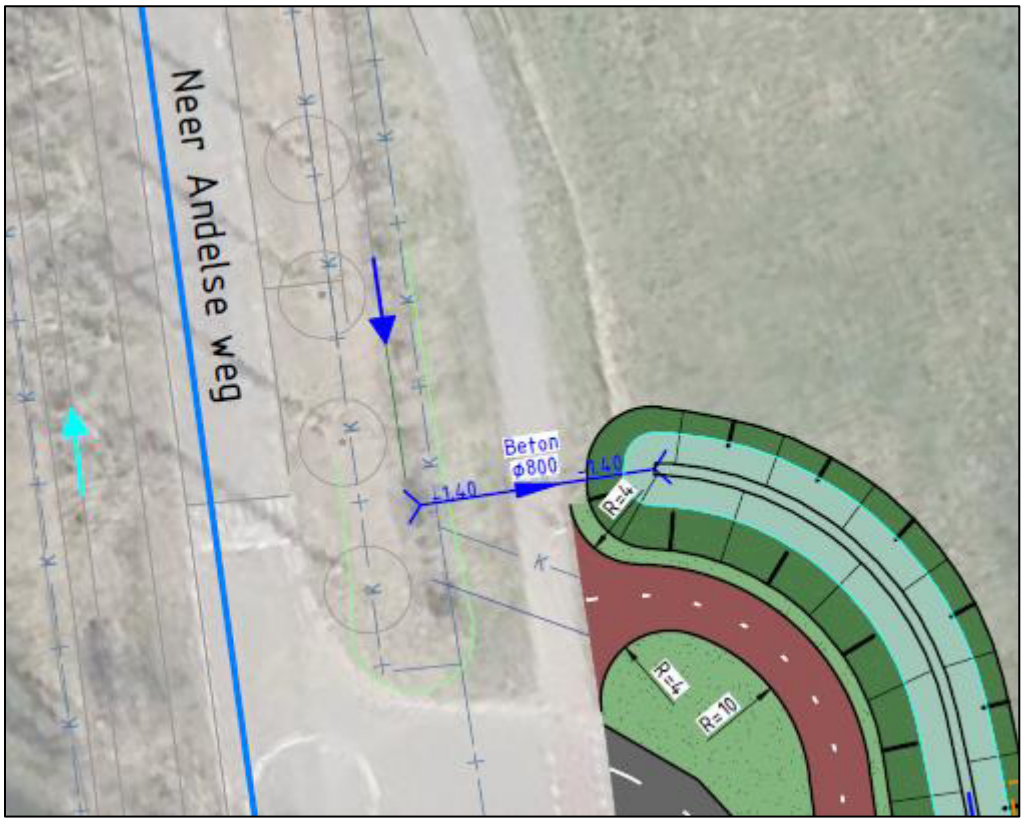
In bijlage 3 is de berekening van de opstuwing per duiker opgenomen. Niet elke duiker is doorgerekend, alleen de maatgevende duikers. In de volgende paragrafen worden de resultaten per peilgebied behandeld.

In onderstaande paragrafen is voor de genoemde duikers een uitsnede opgenomen van de tekeningen in bijlage 2.

4.3.1 Peilgebied LHA323

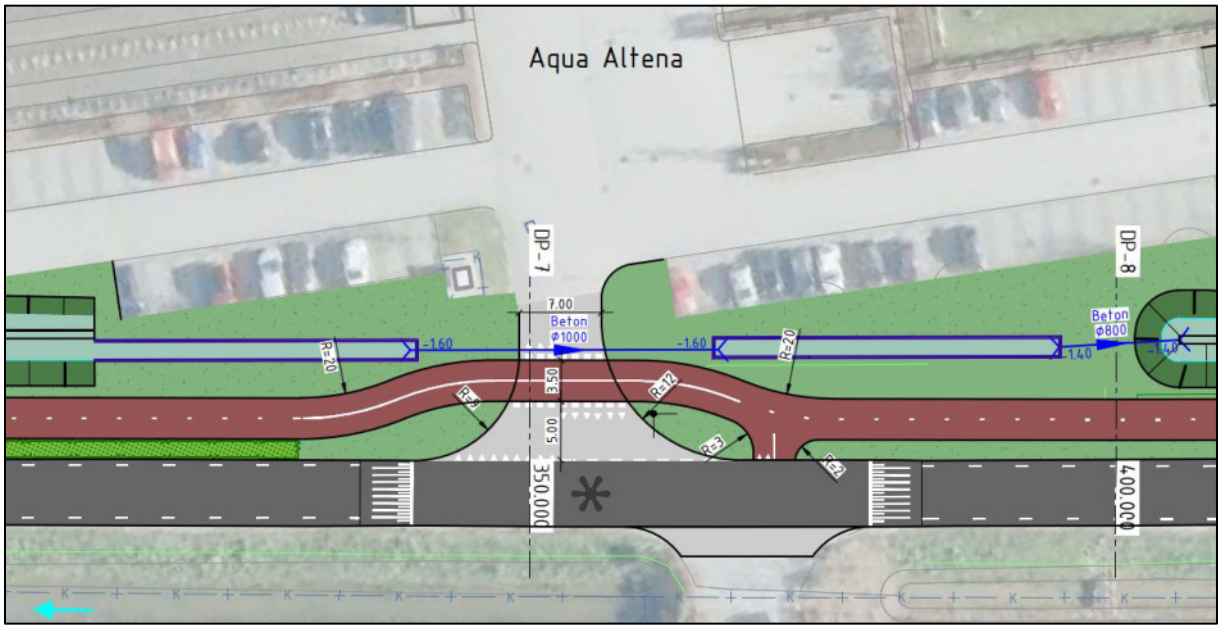
Het grootste deel van de watergang heeft de A-status.

De duiker onder het fietspad bij de Neerandelseweg (zie afbeelding 4-1) is in het ontwerp korter dan in de huidige situatie. Bij een diameter van 800 mm voldoet deze aan de opstuwingseis.



Afbeelding 4-1: Duiker onder fietspad

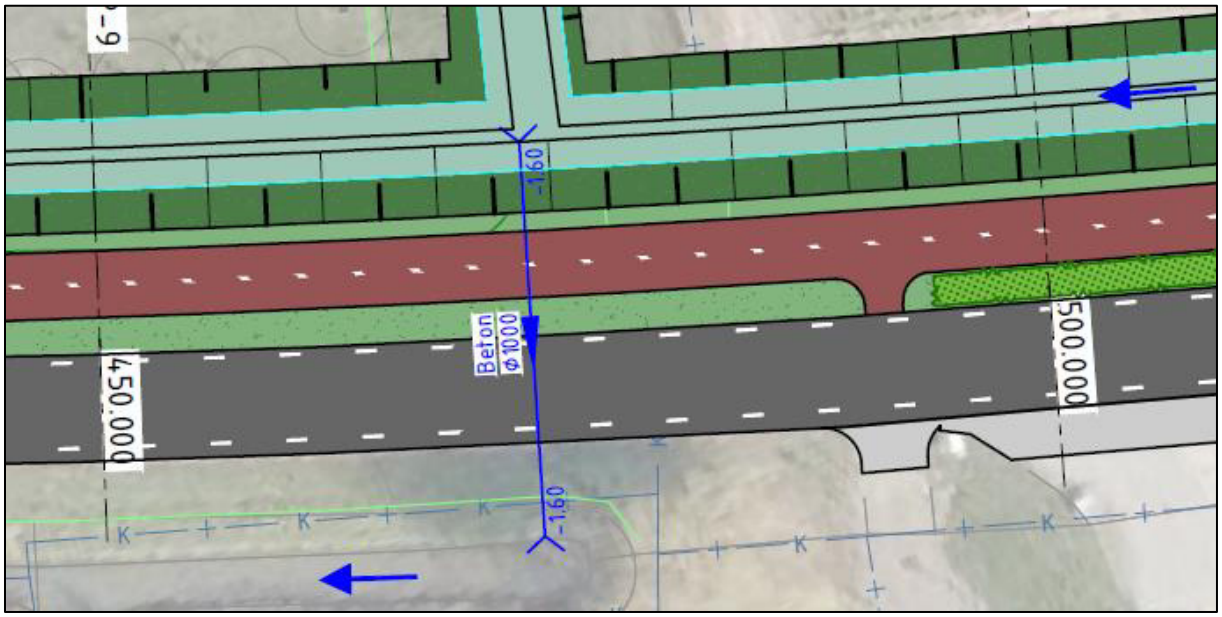
Bij het zwembad (zie afbeelding 4-2) wordt het parkeerterrein aangepast om de A-watergang te kunnen verleggen. Om de duiker onder de inrit zo kort mogelijk te houden, wordt de watergang deels met damwanden in plaats van een talud uitgevoerd. De duikerlengte van 25 meter is hierdoor nagenoeg gelijk aan de huidige duiker van 24 meter. De huidige diameter van 1000 mm volstaat. Vanwege het kruisen van de warmteleiding wordt circa 30 meter oostelijker nog een duiker van circa 10 meter toegevoegd. Hier bevindt zich in de huidige situatie een kortere duiker. Hiervoor volstaat een diameter van 800 mm.



Afbeelding 4-2: Duikers bij het zwembad

De duiker onder Middenweg wordt langer ten gevolge van de verlegging van de A-watergang. Deze duiker is in de huidige situatie al te klein. Een diameter van 1000 mm is nodig om aan de opstuwingseis te voldoen, zie afbeelding 4-3.

In het oostelijk deel van het peilgebied vervallen enkele duikers, wat gunstig is voor het watersysteem. Eén duiker in de A-watergang, welke twee bestaande duikers vervangt, wordt wel langer, namelijk 17,5 meter. Met de minimaal vereiste diameter van 800 mm wordt de opstuwing echter toch minder dan bij de huidige duikers. In de B-watergang zijn alle duikers korter dan 12 meter. Een diameter van 800 mm volstaat ruimschoots.

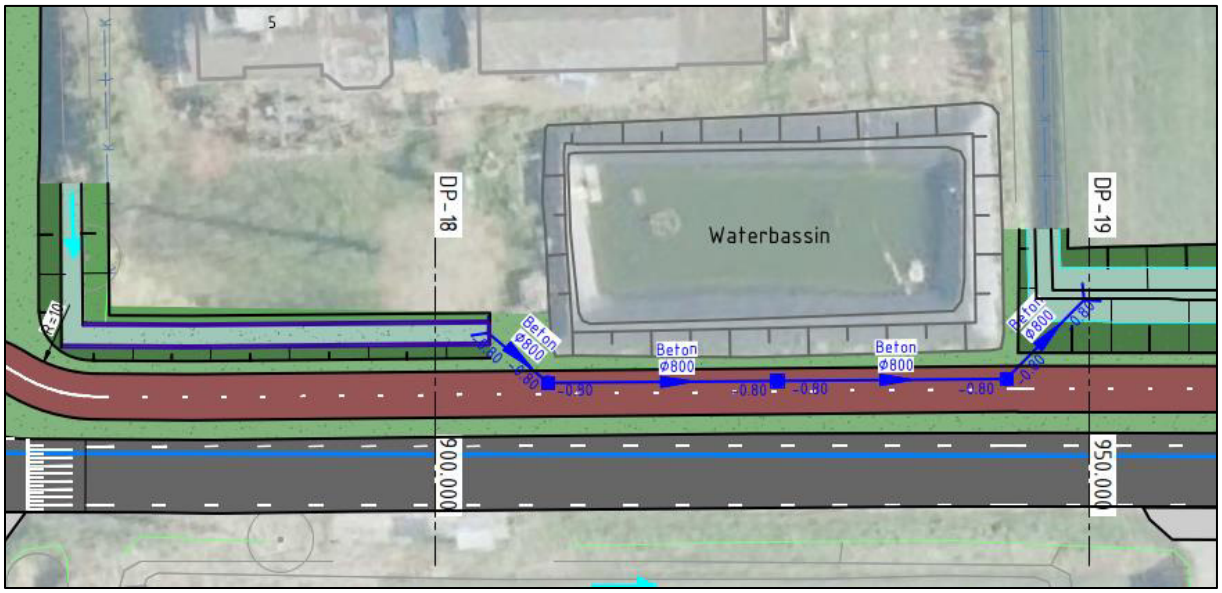


Afbeelding 4-3: Nieuwe duiker onder de Middenweg

4.3.2 Peilgebied LHA322

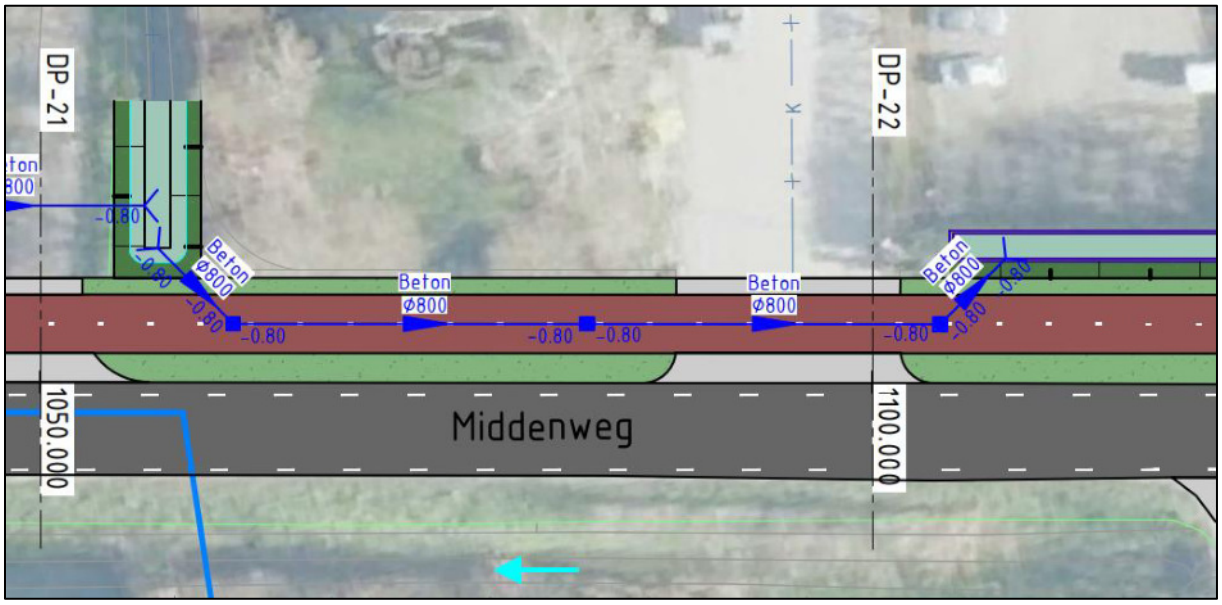
In dit peilgebied komen bij Middenweg 5 en 9 enkele lange duikers, omdat het niet realiseerbaar is om de watergang te verleggen op particulier terrein. Het maken van een verbinding met de watergang aan de zuidzijde van de Middenweg is hier geen optie, omdat het twee verschillende peilgebieden betreft.

Bij Middenweg 5, zie afbeelding 4-4, is sprake van een lange duiker in een B-watergang. In feite is de normafvoer hierbij niet bekend. Indien uitgegaan wordt van de normafvoer van de aangrenzende A-watergang, volstaat bij Middenweg 5 een diameter van 800 mm ruimschoots.



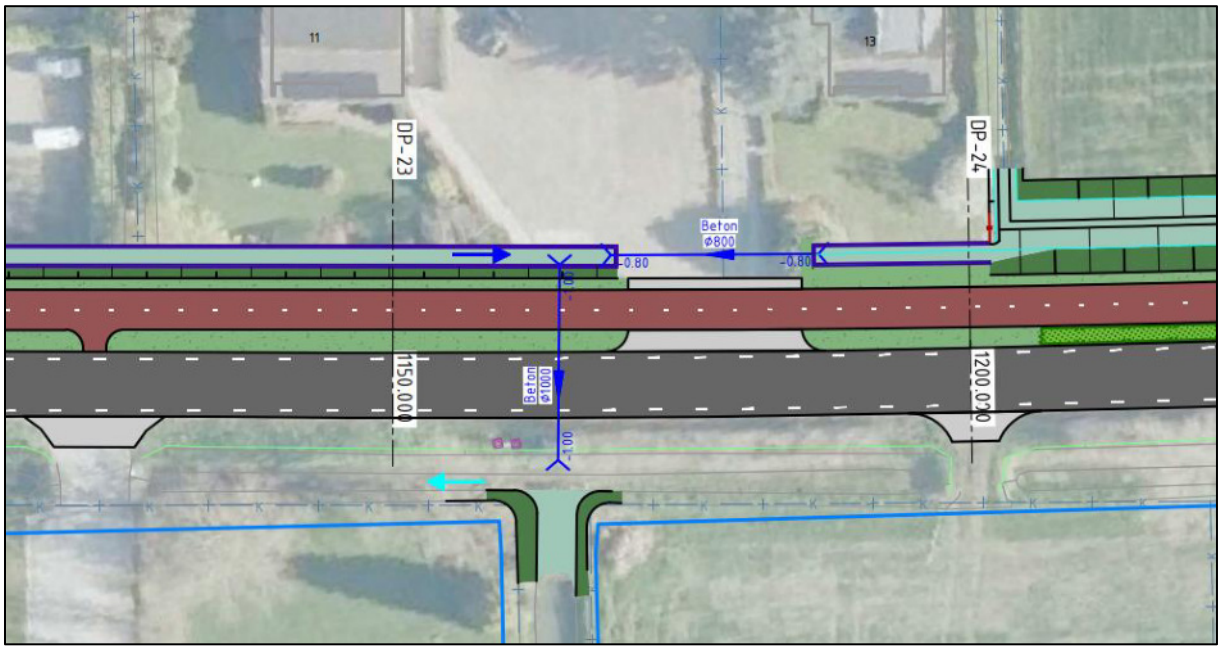
Afbeelding 4-4: Lange duiker Middenweg 5

In de A-watergang bij Middenweg 9 (zie afbeelding 4-5) wordt bij de minimale diameter van 800 mm ruimschoots voldaan aan de opstuwingseis.



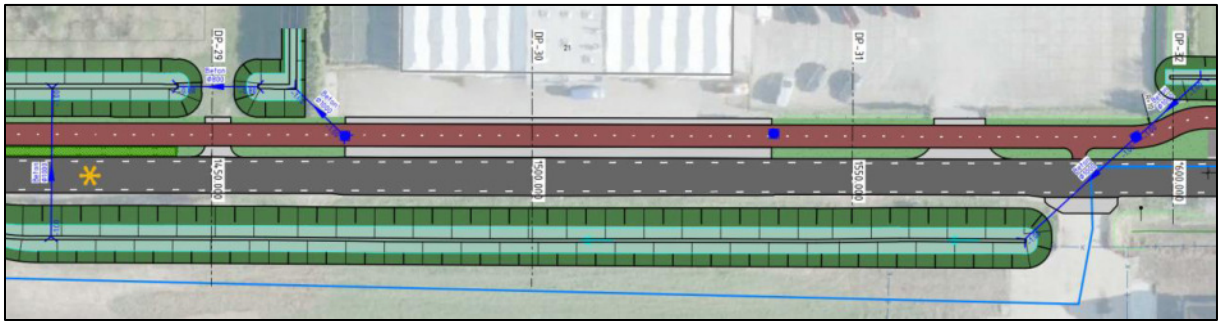
Afbeelding 4-5: Lange duiker Middenweg 9

De sifon onder de Middenweg wordt vervangen door een duiker. Deze is in de huidige situatie al te klein. Een diameter van 800 mm volstaat om aan de opstuwingseis te voldoen, maar gekozen is voor een nog wat ruimere diameter van 1.000 mm, zie afbeelding 4-6. De huidige sifon loopt verder door naar het zuiden, omdat volgens het peilbesluit de watergang aan de zuidzijde van de Middenweg onderdeel uitmaakte van een ander peilgebied. Het waterschap heeft echter aangegeven dat de sifon vervangen moet worden door een kortere duiker die aansluit op de watergang parallel aan de Middenweg, omdat deze watergang in de praktijk wel deel uitmaakt van peilgebied LHA322. De gronddam tussen de watergang parallel aan de Middenweg en de A-watergang naar het zuiden wordt daarbij verwijderd en vervangen door een open waterverbinding.



Afbeelding 4-6: Door waterschap aangegeven benodigde aanpassingen sifon Middenweg 16

In de B-watergang bij Middenweg 21 is reeds een lange duiker aanwezig. Verleggen van de watergang gaat niet, waardoor de duiker nog langer zou moeten worden. Volgens het peilbesluit vormt de Middenweg hier de peilscheiding tussen het peilgebied LHA322 aan de noordzijde en peilgebied LHA324 aan de zuidzijde van de Middenweg. Het waterschap heeft in overleg echter aangegeven dat het peilbesluit ter hoogte van Middenweg 21 niet correct is. De B-watergang aan de zuidzijde ter hoogte van Middenweg 20 behoort in de praktijk ook tot peilgebied LHA322. Om deze reden is het hier mogelijk om de watergangen aan de noord- en zuidzijde met elkaar te koppelen door middel van twee duikers onder de Middenweg. Deze beide duikers zijn vrij lang, circa 20 en 37 meter, zie afbeelding 4-7. Bij elkaar opgeteld is dit korter dan de huidige bestaande lange duiker van 67 meter bij Middenweg 21. In feite is de normafvoer voor deze duikers niet bekend vanwege de ligging in een B-watergang. Indien uitgegaan wordt van de normafvoer van de aangrenzende A-watergang, volstaat een diameter van 800 mm ruimschoot. Vooralsnog is echter gekozen voor een diameter van 1000 mm. De watergang aan de zuidzijde van de Middenweg wordt opgewaardeerd naar een goed profiel. In het fietspad komt een hemelwaterriool om het hemelwater van het fietspad af te voeren naar de watergang.

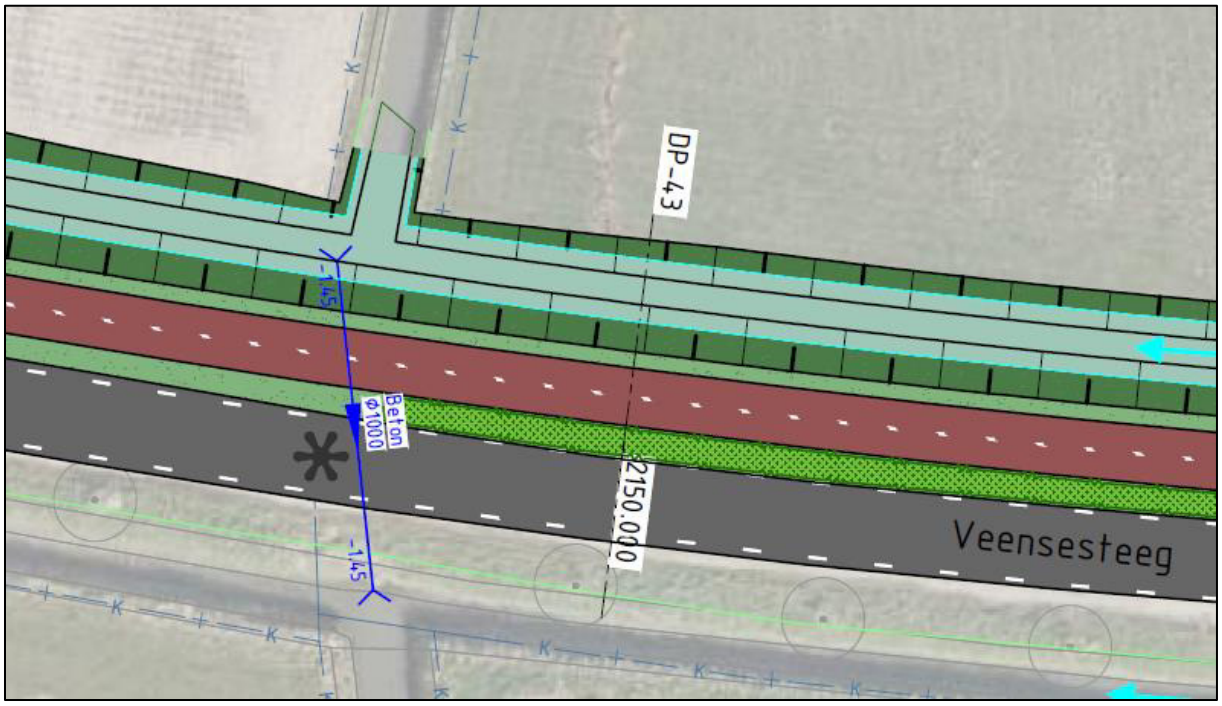


Afbeelding 4-7: Nieuwe duikers onder de Middenweg bij nr 21

4.3.3 Peilgebied LHA324

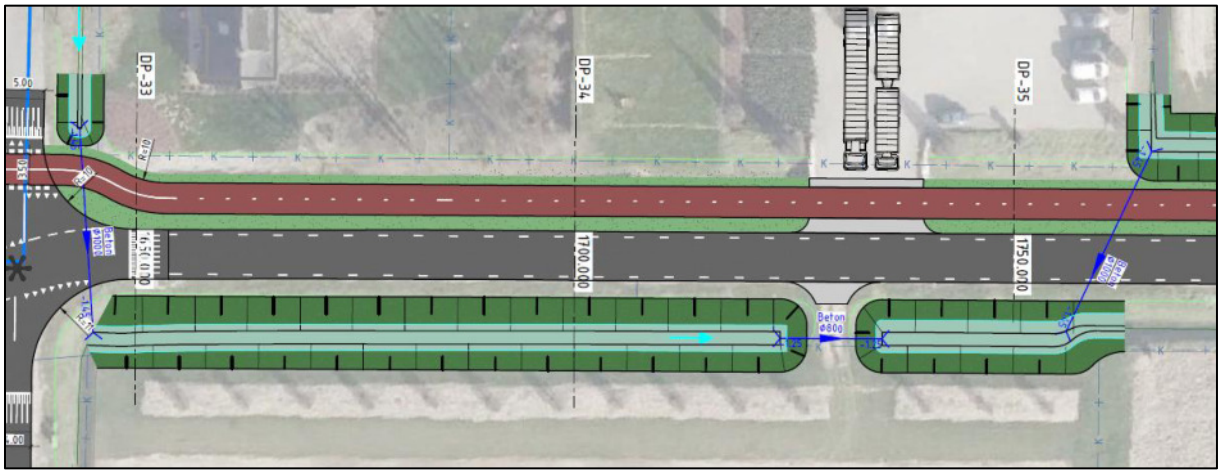
In peilgebied LHA324 ligt geen A-watergang parallel aan de Middenweg.

De duiker onder de Middenweg wordt langer ten gevolge van de verlegging van de A-watergang. Deze duiker is in de huidige situatie al te klein. Een diameter van 1000 mm is nodig om aan de opstuwingseis te voldoen, zie afbeelding 4-8.



Afbeelding 4-8. Duiker onder Middenweg

Bij Duizendmorgen 13 kan de watergang niet verlegd worden op particulier terrein. Hier wordt een verbinding gemaakt met een duiker onder de Middenweg, zie afbeelding 4-9.



Afbeelding 4-9: Nieuwe duikers onder Middenweg bij Duizendmorgen 13

De watergang aan de zuidzijde van de Middenweg maakt onderdeel uit van hetzelfde peilgebied. Deze wordt opgewaardeerd naar een goed profiel. De huidige duiker 059288 onder de Middenweg ten oosten van Middenweg 13 vervalt. Iets verder naar het oosten komt een nieuwe duiker onder de Middenweg. De normafvoer voor deze duikers is niet bekend vanwege de ligging in een B-watergang. Gekozen is voor een diameter van 1000 mm.

Voor de overige nieuwe duikers in de B-watergang is geen normafvoer bekend. Deze zijn niet doorgerekend. Hiervoor is uitgegaan van een diameter van 800 mm.

4.4 U-profielen

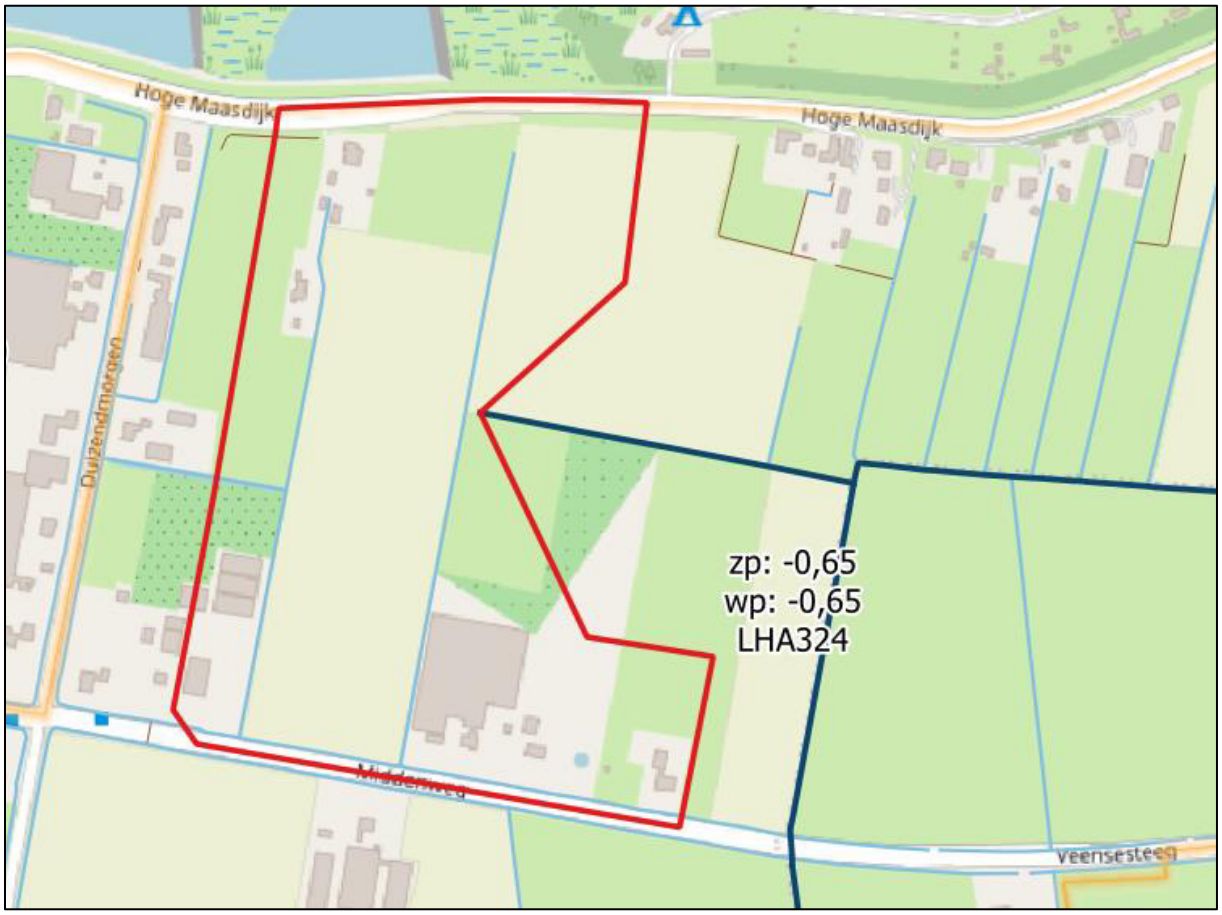
Zoals aangegeven in paragraaf 4.2 is in overleg met het waterschap besloten om korte delen van de watergangen uit te voeren met een betonnen U-profiel, open aan de bovenzijde en met verticale wanden en een vlakke bodem. De bodembreedte is 1,50 m en de waterdiepte is 0,50 m bij een B-watergang en 1,00 m bij een A-watergang. De locaties en dwarsprofielen zijn aangegeven in bijlage 2.

De opstuwing over de U-profielen is getoetst in bijlage 3. Het waterschap heeft per mail aangegeven dat uitgegaan moet worden van het debiet bij een afvoer van 1,5 l/s.ha en een maximale opstuwing van 5 cm per km.

Bij het zwembad aan Middenweg 1 is de opstuwing in het U-profiel 3,1 cm/km en voldoet daarmee aan de norm. Voor de U-profielen in de A-watergang bij Middenweg 11 en 13 is de opstuwing 0,2 respectievelijk 0,8 cm/km. Voor de U-profielen in de B-watergangen is geen afvoerend debiet bekend bij het waterschap. Hiervoor is het volgende gehanteerd:

- Voor de opstuwing bij de Middenweg 25 tot 29 is het op de B-watergang afvoerend gebied globaal bepaald, zie afbeelding 4-10. Dit gebied heeft een oppervlak van 11 ha. Het debiet bij 1,5 l/s.ha is 0,017 m^3/s;
- Voor de U-profielen in de andere B-watergangen is uitgegaan van het maatgevende debiet in de aangrenzende A-watergang zoals aangegeven in paragraaf 3.3. Dit is feitelijk veel hoger dan het maatgevende debiet voor de B-watergang, maar de opstuwing voldoet hierbij ook.

In de U-profielen in B-watergangen is de opstuwing nergens hoger dan 1,4 cm/km en voldoet daarmee ruim aan de norm van maximaal 5 cm/km.



Afbeelding 4-10: Afvoerend gebied (rode lijn) B-watergang Middenweg 25-29

4.5 Oppervlaktes toekomstige situatie

Ten gevolge van de aanleg van het fietspad neemt het verhard oppervlak toe. In tabel 4-1 zijn de oppervlakken in de toekomstige situatie weergegeven conform het Definitief Ontwerp in bijlage 2. Aanvullend is in tabel 4-1 de toename van het verhard oppervlak ten gevolge van het verdeelstation van Enexis meegenomen (zie paragraaf 2.3).

Tabel 4-1: Verhard oppervlak toekomstige situatie binnen projectgebied

Peilgebied	Verhard oppervlak [m²]	Verdeelstation Enexis [m²]	Toename [m²]
LHA322	7.682		2.296
LHA323	8.716	560	3.902
LHA324	8.858		3.220
Totaal	**25.256**		**9.418**

Het verhard oppervlak neemt ten opzichte van de huidige situatie toe met 9.418 m².

4.6 Invulling wateropgave

Voor het bepalen van de wateropgave is uitgegaan van de vuistregel van het waterschap voor T=10+10% van 436 m³/ha bij een peilstijging van 0,30 m. In tabel 4-2 is aangegeven hoeveel extra m²

wateroppervlak er in de toekomstige situatie dient te zijn per peilgebied ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 4-2: Wateropgave

Peilgebied	Toename verhard [m²]	Wateropgave [m²]
LHA322	2.296	334
LHA323	3.902	567
LHA324	3.220	468
Totaal	**9.418**	**1.369**

Om aan de wateropgave te voldoen wordt de nieuwe watergang breder dan de huidige watergang. Deze verbreding wordt over het algemeen over de volledige lengte van de watergang gerealiseerd, uitgezonderd de locaties waar een U-profiel toegepast wordt ter hoogte van particuliere tuinen.

In tabel 4-3 zijn het huidige wateroppervlak en het toekomstige wateroppervlak vergeleken met de wateropgave uit tabel 4-2. Tevens is het te dempen wateroppervlak aangegeven (zie bijlage 4). Het fietspad wordt aangelegd op het tracé van de bestaande watergang, waardoor bijna de gehele watergang gedempt (en verplaatst) wordt.

Tabel 4-3: Invulling wateropgave

Peilgebied	Huidig water [m²]	Demping water [m²]	Toekomstig water [m²]	Toename water [m²]	Extra boven opgave [m²]
LHA322	1.305	961	2.137	832	498
LHA323	1.461	1.442	2.515	1.054	487
LHA324	1.821	1.647	2.454	633	165
Totaal	**4.587**	**4.050**	**7.106**	**2.519**	**1.150**

De toename van het wateroppervlak voldoet voor alle drie de peilgebieden aan de wateropgave. In totaal wordt 1.150 m² meer wateroppervlak gerealiseerd dan benodigd voor de compensatie van de demping van de bestaande watergang en de toename van het verhard oppervlak.

De inhoud van duikers is niet meegenomen in de berekeningen. Volgens de regels van het waterschap hoeft voor duikers tot 18 meter het bergingsverlies niet te worden gecompenseerd, dit is in het ontwerp dus wel gecompenseerd.

Er is geen berekening gemaakt met de vuistregel van het waterschap voor T=100+10% van 664 m³ waterberging per hectare bij een peilstijging tot laagste putdeksel. Zoals aangegeven is de kern Andel vrij hoog gelegen. Daarnaast is het zo dat als bij 436 m³/ha de peilstijging (separaat over de toename verhard oppervlak ten opzichte van de compensatie) beperkt is tot 0,30 m, dat bij 664 m³/ha de peilstijging beperkt is tot 0,46 m, zonder rekening te houden met extra berging op taluds.

4.7 Wateroverlast en klimaatadaptatie

4.7.1 Positieve invloed ontwerp fietspad

Het plan zorgt voor een afname van de kans op wateroverlast in Andel en een verbetering ten aanzien van klimaatadaptatie, ten gevolge van een aantal redenen:

- In de huidige situatie veroorzaakt een aantal duikers veel opstuwing. Door deze te vergroten neemt de opstuwing af. Dit geldt vooral voor de duikers onder de Middenweg door, maar voor alle aan te passen duikers is uitgegaan van een minimale diameter van 800 mm, tenzij groter benodigd is volgens de uitgevoerde berekening. Voor alle duikers is in de berekening al rekening gehouden met een hogere normafvoer van 2,3 l/s.ha in verband met klimaatverandering;
- Voor de toename aan verhard oppervlak wordt voorzien in waterberging volgens de huidige normen. Waarschijnlijk betekent dit per vierkante meter toename verharding meer waterberging dan dat er in de huidige situatie aan waterberging per vierkante meter verharding aanwezig is, met als gevolg een toename van de relatieve hoeveelheid waterberging;
- In het plan wordt meer waterberging gerealiseerd dan strikt noodzakelijk. In het westelijk peilgebied, dat de meeste invloed heeft op Andel, wordt 487 m² meer water gerealiseerd;
- In de berekening van de toename van de waterberging zijn de taluds boven het normale waterpeil niet meegenomen. Deze zijn ook in de huidige situatie niet meegerekend. In de huidige situatie zijn de taluds vrij steil, in het ontwerp zijn deze flauwer, waardoor meer waterberging op taluds ontstaat;
- Het doorstroomoppervlak van de watergangen neemt toe ten gevolge van de verbreding, flauwere taluds en grotere waterdiepte. Dit beperkt de opstuwing bij hevige regen en verbetert de mogelijkheden voor aanvoer van water in droge tijden;
- Dieper water zorgt voor minder snelle aangroei van waterplanten, doordat zonlicht minder makkelijk de bodem bereikt. Te veel waterplanten kunnen de aan- en afvoer van water beperken;
- De toename van waterberging en waterdiepte is positief voor de waterkwaliteit, omdat het water onder andere minder snel op zal warmen in de zomer. Bij verlies van waterdiepte in droge tijden wordt de waterdiepte minder snel te gering.

De berekening van de kans op wateroverlast voor de kern Andel en omgeving maakt geen onderdeel uit van dit plan. Een aandachtspunt is dat het vergroten van duikers niet alleen leidt tot minder opstuwing bovenstrooms, maar ook tot versnelde afvoer en daarmee mogelijk meer wateroverlast benedenstrooms. Via de bestaande stuwen kan de afvoer van water naar benedenstroomse gebieden gereguleerd worden en de bovenstroomse berging optimaal benut worden. Geautomatiseerde stuwen bieden hiertoe meer mogelijkheden dan handbediende stuwen. Onbekend is welke stuwen hiertoe reeds geschikt zijn.

4.7.2 Invloed andere ontwikkelingen

Vlak bij Andel speelt de ontwikkeling van het SRBT, de uitbreiding van het huidige bedrijventerrein Rietdijk. Naast dat op het SRBT voorzien wordt in voldoende waterberging volgens de normen van het waterschap, wordt voorzien in diverse andere maatregelen om het omliggende watersysteem te verbeteren:

- De bestaande A-watergang aan de oostzijde van het bestaande bedrijventerrein wordt verlegd naar het oosten. Daarbij wordt tevens voorzien in een extra duiker onder de Parallelweg, waardoor de afvoerroute van het watersysteem vanuit Andel verkort wordt;
- Bij het verleggen van de bestaande A-watergang wordt extra waterberging gerealiseerd;
- Door het plaatsen van een geautomatiseerde stuw in plaats van de huidige stuw van het bestaande bedrijventerrein wordt de waterberging beter benut en wordt water langer vastgehouden. Dit ontlast het omliggende watersysteem.

Bovengenoemde maatregelen hebben wel een positieve invloed op de kans op wateroverlast in Andel. De invloed van bovengenoemde maatregelen is beperkt voor de peilgebieden waar het fietspad in ligt.

4.7.3 Wateropgave Andel

In de factsheet wateroverlast van gemeente Woudrichem naar aanleiding van de wateroverlast in 2015 is vermeld dat in het waterplan een wateropgave benoemd is voor Andel van 6.475 m^2 bij een T=100+10% situatie. In 2016 zou hiervan 0,2 ha gerealiseerd worden. Er bleef sprake van een restopgave, waarbij aangegeven is dat het wenselijk is om de afvoer langs Rietdijk te verbeteren in combinatie met realisatie van aanvullende waterberging. Dit gebeurt zoals benoemd in paragraaf 4.6.2.

De extra waterberging die met het ontwerp van het fietspad met watergangen gerealiseerd wordt in het westelijk peilgebied, LHA323, kan mogelijk gezien worden als een invulling van een deel van de genoemde wateropgave.

Aangezien Andel vrij hoog gelegen is, is het verstandig om de nog te realiseren waterberging in Andel zoveel mogelijk zo aan te leggen dat water ook echt vastgehouden wordt en vertraagd afgevoerd wordt, of indien mogelijk infiltreert in de bodem. Bijvoorbeeld door het aanleggen van wadi’s of waterberging in de fundering van wegen.

4.8 Afwatering

De rijbaan en het fietspad wateren in het ontwerp af op de berm. Op de locaties waar de bestaande watergang gedempt en vervangen wordt door een lange duiker, is het een aandachtspunt om een goede af- en ontwatering van de weg en particuliere percelen te behouden. Hiervoor zijn mogelijk kolken en/of drainage nodig op enkele plaatsen. Ook moet er qua hoogte voor gezorgd worden dat water vanaf de rijbaan goed af kan wateren over de berm tussen de rijbaan en het fietspad en vervolgens via het fietspad naar de watergang.

4.9 Onderhoud

Het waterschap voert in de huidige situatie het onderhoud uit van de gehele watergang langs de Middenweg, zowel de A-watergang als de watergang met B-berm status. In principe hoeft dit niet te wijzigen, het onderhoud blijft conform de huidige wijze mogelijk vanaf de zuidzijde. Op het moment dat het waterschap onderhoud pleegt aan de watergang, dient de gemeente zorg te dragen en de kosten te betalen voor afsluiting van het fietspad.

Een aandachtspunt is de beschermingszone van de A- en B-watergangen aan de zijde van de particulieren. Het is zaak dit goed te bespreken met de perceeleigenaren.

Voor de (lange) duikers is het belangrijk om goed vast te leggen wie onderhoudsplichtig is. In de basis wordt de onderhoudsplicht voor dammen met duikers door het waterschap in de legger opgelegd aan de eigenaar van het door de dam ontsloten perceel. De vraag is echter of het vanuit perceeleigenaar en/of gemeente wenselijk is dat de onderhoudsplicht voor de lange duikers bij de gemeente komt te liggen.

De U-profielen komen in eigendom en beheer van de gemeente.

5. Resume

De gemeente Altena is voornemens een vrij liggend fietspad te realiseren aan de noordzijde van de Middenweg tussen Andel en Veen. Het fietspad komt op de plek van de huidige watergangen. De watergang wordt om deze reden verlegd. Om dit te realiseren moet grond aangekocht worden van particulieren. Hierover zijn reeds gesprekken gevoerd met de grondeigenaren. Het watersysteem wordt niet gewijzigd qua afvoerrichting en/of waterpeilen.

Ten gevolge van de aanleg van het fietspad en de realisatie van een verdeelstation door Enexis neemt de hoeveelheid verhard oppervlak toe met 9.418 m², verspreid over de drie peilgebieden waarin het nieuwe fietspad ligt. Deze toename van verhard oppervlak moet gecompenseerd worden door de aanleg van 1.369 m² extra wateroppervlak. Hiertoe wordt de verlegde watergang breder dan de huidige watergang. Deze verbreding wordt over het algemeen over de volledige lengte van de watergang gerealiseerd en is ook benodigd om de afmetingen van de nieuwe watergangen zoveel mogelijk aan de eisen van het waterschap te laten voldoen.

De profielen van de nieuwe watergang voldoen bijna op alle punten aan de beleidsregels van het waterschap. De enige afwijking is dat het talud van de A-watergangen steiler is dan 1 op 2, maar nooit steiler dan 1 op 1,5 en op delen flauwer. Hier is voor gekozen om te voorkomen dat of de bovenbreedte van de watergang te breed wordt voor éénzijdig onderhoud of de waterdiepte minder wordt dan 1,0 meter. Het ontwerp is een verbetering ten opzichte van de huidige dwarsprofielen, omdat de waterdiepte toeneemt en de taluds flauwer zijn.

De waterberging wordt naar rato van toename van verhard oppervlak verdeeld over de drie peilgebieden, zodat in elk peilgebied voldoende gecompenseerd wordt. In elk peilgebied is sprake van enige overcompensatie. In peilgebied LHA322 het meeste, namelijk ongeveer 500 m².

In overleg met het waterschap is besloten om korte delen van de watergangen uit te voeren met een betonnen U-profiel, open aan de bovenzijde en met verticale wanden en een vlakke bodem. Het waterschap gaf in verband met onderhoud hier de voorkeur aan ten opzichte van een watergang met aan één zijde een normaal talud en aan de andere zijde een damwand. Dit wordt voornamelijk gedaan op locaties bij particuliere tuinen waar de ruimte ontbreekt om een watergang te realiseren met aan beide zijde een talud van 1 op 1,5.Op twee locaties wordt een bypass gemaakt door de watergangen aan de noord- en zuidzijde van de Middenweg door middel van nieuwe duikers te koppelen. In die situaties hebben de watergangen aan beide zijden hetzelfde waterpeil. Bij één van beide locaties is er volgens het peilbesluit wel sprake van een ander waterpeil aan de zuidzijde, maar heeft het waterschap aangegeven dat de watergang aan de zuidzijde wel onderdeel uitmaakt van hetzelfde peilgebied als de watergang aan de noordzijde. Geadviseerd wordt dat het waterschap het peilbesluit hierop aanpast.

Voor de meeste duikers volstaat de minimale diameter volgens de beleidsregels van het waterschap, de opstuwing is daarbij niet meer dan 5 mm per duiker. Voor enkele duikers is een grotere diameter vereist. Dit betreft vooral de duikers onder de Middenweg door, welke verlengd moeten worden ten gevolge van de verlegging van de watergang. De duikers onder de Middenweg veroorzaken in de huidige situatie al veel meer opstuwing dan 5 mm. Voor alle andere duikers is ook uitgegaan van een minimale diameter van 800 mm, waar bij B-watergangen in veel gevallen volstaan zou kunnen worden met 500 mm. De opstuwing over de U-profielen is ruim minder dan 5 cm/km en vormt geen belemmering.

Het toekomstig onderhoud van de watergangen en duikers, dient goed besproken te worden met het waterschap en de perceeleigenaren. De U-profielen komen in eigendom en beheer bij de gemeente. Op de locaties waar de bestaande watergang gedempt wordt en vervangen wordt door een lange duiker, is het een aandachtspunt om een goede af- en ontwatering van de weg en de particuliere percelen te behouden.

Door de toename van waterberging en waterdiepte, de verbreding van de watergang en de vergroting van reeds te kleine duikers zal de kans op wateroverlast voor Andel afnemen. Dit heeft ook andere positieve gevolgen voor klimaatadaptatie. Tevens worden, in een ander project, bij het SRBT maatregelen genomen, welke ook een positieve invloed hebben op de kans op wateroverlast. Een aandachtspunt is het vasthouden van water. Grotere duikers leiden niet alleen tot minder opstuwing bovenstrooms, maar ook tot versnelde afvoer en daarmee mogelijk meer wateroverlast benedenstrooms. Via (geautomatiseerde) stuwen kan de afvoer van water naar benedenstroomse gebieden gereguleerd worden en de bovenstroomse berging optimaal benut worden.

Voor de kern Andel zou nog sprake zijn van een wateropgave. Aangezien Andel vrij hoog gelegen is, is het verstandig om nog te realiseren waterberging in Andel zoveel mogelijk zo aan te leggen dat water ook echt vastgehouden wordt en vertraagd afgevoerd wordt, of indien mogelijk infiltreert in de bodem. Bijvoorbeeld door het aanleggen van wadi’s of waterberging in de fundering van wegen. Het basisrioleringsplan van Andel dateert van 2004. Het is raadzaam dit te actualiseren om te toetsen in hoeverre de bestaande riolering van Andel voldoet aan de huidige normen. Op basis daarvan is te bepalen op welke locaties eventueel aanvullend afkoppelen doelmatig is. Bij het dimensioneren van hemelwaterriolen met een vrije uitstroom dient rekening te worden gehouden met enige peilstijging van het oppervlaktewater.

Colofon

Titel	Fietspad Middenweg Andel, Waterhuishoudkundig plan
Projectcode	W22.043
Opdrachtgever	Gemeente Altena
Opgesteld door	Waterfeit Adviseurs

W: www.waterfeit.nl
E: info@waterfeit.nl

		Datum
Auteur(s)	ing. H.P.J. Scheepers	18 juli 2024
Controleur	ir. L.C. Stigter	18 juli 2024

Definitief 2

Bijlage 1. Kaarten huidig watersysteem

zp: 0,85
wp: 0,60
LHA2[illegible]3

[illegible]: -0,60
wp: -0,85
LHA314

vp: 0,40
LHA318

zp: -0,85
wp: -1,10
LHA315

vp: 0,58
LHA319

vp: -0,20
LHA316

vp: -0,90
LHA313

vp: -0,70
LHA320

vp: -0,15
LHA321

vp: -0,20
LHA322

zp: -0,80
wp: -0,85
LHA323

vp: 0,00
LHA346

zp: -0,65
wp: -0,65
LHA324

zp: -0,30
wp: -0,50
LHA345

zp: -1,20
wp: -1,25
LHA300

zp: -0,95
wp: -0,60
LHA312

zp: -0,80
wp: -0,90
LHA325

vp: 0,00
LHA344

vp: -0,50
LHA306

zp: -0,25
wp: -0,30
LHA343

zp: -0,20
wp: -0,45
LHA334

0 400 800 1.200 1.600 m

Legenda

- Projectgrens
- Peilgebieden
- A-watergang
- B-watergang
- Stuwen



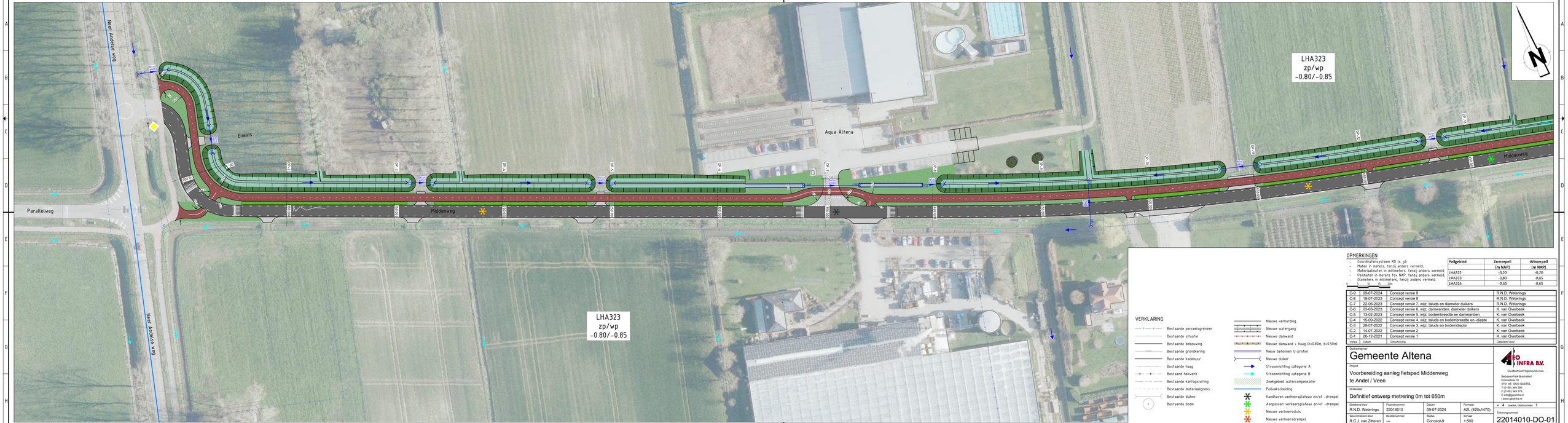
waterfeit ADVISEURS

Fietspad Middenweg Andel

Huidig watersysteem

Datum:	19 september 2022
Project:	w22.043
Getekend:	ing. D.M. Coster
Formaat:	A3
Schaal:	1:12.500

Bijlage 2. Definitief Ontwerp Geo Infra B.V.



VERKLARING

- Bestaande perceelsgrenzen
- Bestaande situatie
- Bestaande bebouwing
- Bestaande grondkering
- Bestaande kademuur
- Bestaande haag
- Bestaand hekwerk
- Bestaande kantopsluiting
- Bestaande materiaalgrens
- Bestaande duiker
- Bestaande boom
- Nieuwe verharding
- Nieuwe watergang
- Nieuwe damwand
- Nieuwe damwand + haag (h=0.80m, b=0.50m)
- Nieuw betonnen U-profiel
- Nieuwe duiker
- Stroomrichting categorie A
- Stroomrichting categorie B
- Zoekgebied watercompensatie
- Peilvakscheiding
- Handhaven verkeersplateau en/of -drempel
- Aanpassen verkeersplateau en/of -drempel
- Nieuwe verkeersssluis
- Nieuwe verkeersdrempel

OPMERKINGEN

- Coordinatenstelsel RD (x, y).
- Maten in meters, tenzij anders vermeld.
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld.
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld.
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

Peilgebied	Zomerpeil (m NAP)	Winterpeil (m NAP)
LHA322	-0,20	-0,20
LHA323	-0,80	-0,85
LHA324	-0,65	-0,65

Versie	Datum	Omschrijving	Getekend door
C-9	09-07-2024	Concept versie 9	R.N.D. Weterings
C-8	18-07-2023	Concept versie 8	R.N.D. Weterings
C-7	22-06-2023	Concept versie 7, wijz. taluds en diameter duikers	R.N.D. Weterings
C-6	03-03-2023	Concept versie 6, wijz. damwanden, diameter duikers	K. van Overbeek
C-5	13-02-2023	Concept versie 5, wijz. bodembreedte en damwanden	K. van Overbeek
C-4	15-09-2022	Concept versie 4, wijz. taluds en bodembreedte en -diepte	K. van Overbeek
C-3	28-07-2022	Concept versie 3, wijz. taluds en bodemdiepte	K. van Overbeek
C-2	14-07-2022	Concept versie 2	K. van Overbeek
C-1	20-12-2021	Concept versie 1	K. van Overbeek

Opdrachtgever

Gemeente Altena

Project

Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg te Andel / Veen

Onderdeel

Definitief ontwerp metrering 0m tot 650m

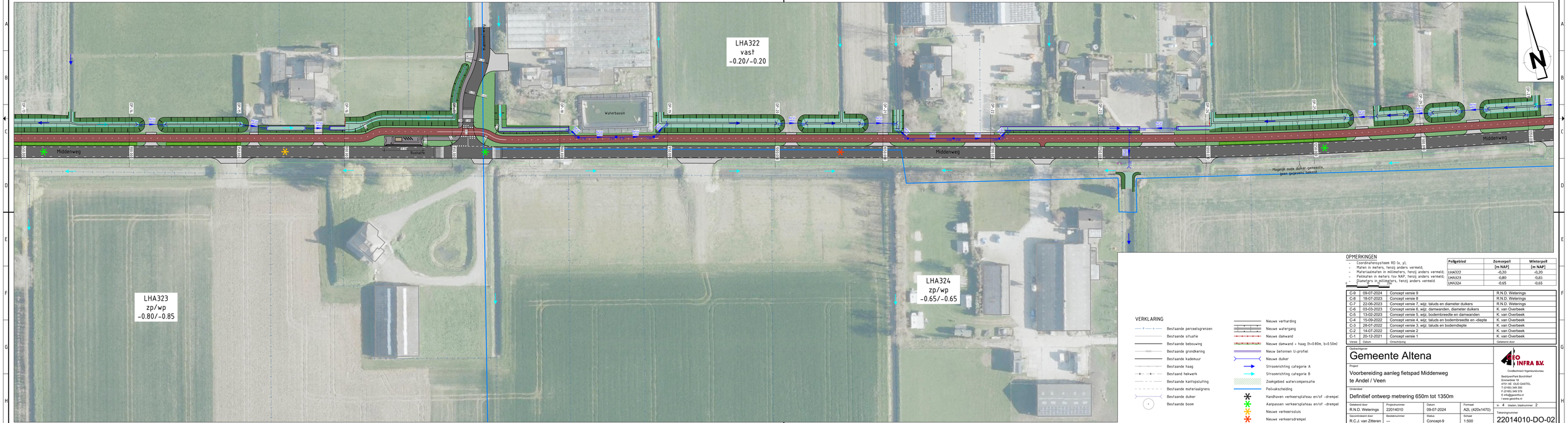
GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch ingenieursbureau
Bedrijvenpark Borchtlevf
Emmeloïde 10
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 345 350
F (0165) 345 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

Getekend door	Projectnummer	Datum	Formaat
R.N.D. Weterings	22014010	09-07-2024	A2L (420x1470)
Gecontroleerd door	Revisienummer	Status	Schaal
R.C.J. van Zitteren	---	Concept-9	1:500

In 4 bladen, bladnummer 1

Tekeningnummer

22014010-DO-01



OPMERKINGEN

- Coordinatensysteem RD (x, y).
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld.
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld.
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

Peilgebied	Zomerpeil [m NAP]	Winterpeil [m NAP]
LHA323	-0,30	-0,20
LHA323	-0,80	-0,85
LHA324	-0,65	-0,65

VERKLARING

- Bestaande perceelsgrenzen
- Bestaande situatie
- Bestaande bebouwing
- Bestaande grondkering
- Bestaande kademuur
- Bestaande haag
- Bestaand hekwerk
- Bestaande kantopsluiting
- Bestaande materiaalgrens
- Bestaande duiker
- Bestaande boom
- Nieuwe verharding
- Nieuwe watergang
- Nieuwe damwand
- Nieuwe damwand + haag (h=0.80m, b=0.50m)
- Nieuw betonnen U-profiel
- Nieuwe duiker
- Stroomrichting categorie A
- Stroomrichting categorie B
- Zoekgebied watercompensatie
- Peilvakscheiding
- Handhaven verkeersplateau en/of -drempel
- Aanpassen verkeersplateau en/of -drempel
- Nieuwe verkeerssluis
- Nieuwe verkeersdrempel

Versie	Datum	Omschrijving	Getekend door
C-9	09-07-2024	Concept versie 9	R.N.D. Weterings
C-8	18-07-2023	Concept versie 8	R.N.D. Weterings
C-7	22-06-2023	Concept versie 7, wijz. taluds en diameter duikers	R.N.D. Weterings
C-6	03-03-2023	Concept versie 6, wijz. damwanden, diameter duikers	K. van Overbeek
C-5	13-02-2023	Concept versie 5, wijz. bodembreedte en damwanden	K. van Overbeek
C-4	15-09-2022	Concept versie 4, wijz. taluds en bodembreedte en -diepte	K. van Overbeek
C-3	28-07-2022	Concept versie 3, wijz. taluds en bodemdiepte	K. van Overbeek
C-2	14-07-2022	Concept versie 2	K. van Overbeek
C-1	20-12-2021	Concept versie 1	K. van Overbeek

Opdrachtgever
Gemeente Altena

Project
Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg
te Andel / Veen

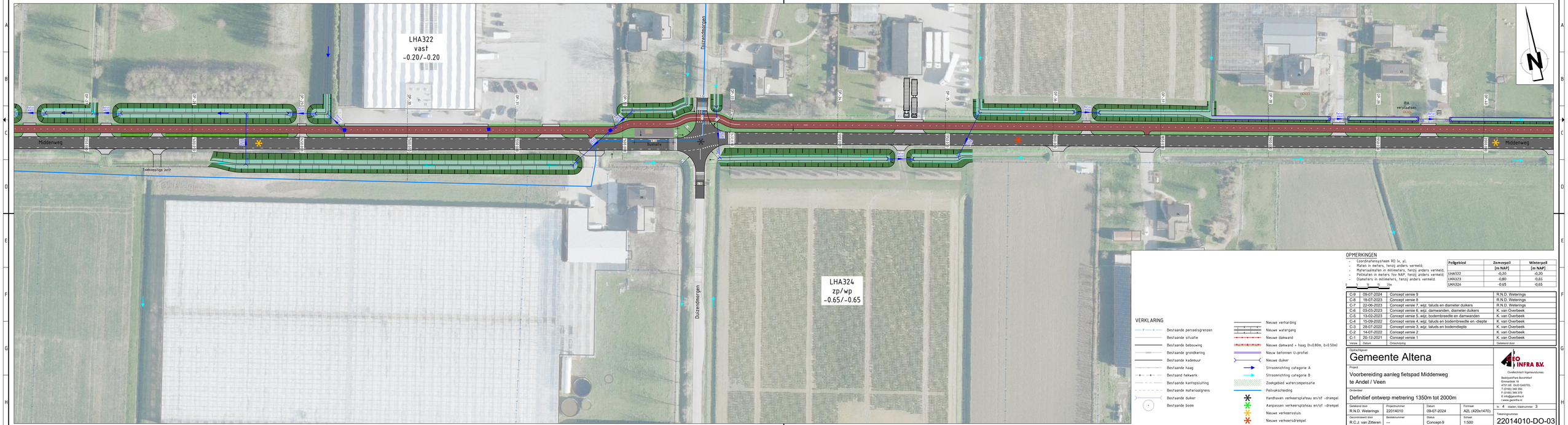
Onderdeel
Definitief ontwerp metrering 650m tot 1350m

GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch ingenieursbureau
Bedrijvenpark Borchtwerf
Emmastraat 19
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 345 350
F (0165) 349 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

Getekend door	Projectnummer	Datum	Formaat
R.N.D. Weterings	22014010	09-07-2024	A2L (420x1470)
Gecontroleerd door	Revisienummer	Status	Schaal
R.C.J. van Zitteren	---	Concept-9	1:500

In 4 bladen, bladnummer 2

Tekeningnummer
22014010-DO-02



VERKLARING

- Bestaande perceelsgrenzen
- Bestaande situatie
- Bestaande bebouwing
- Bestaande grondkering
- Bestaande kademuur
- Bestaande haag
- Bestaand hekwerk
- Bestaande kantopsluiting
- Bestaande materiaalgrens
- Bestaande duiker
- Bestaande boom
- Nieuwe verharding
- Nieuwe watergang
- Nieuwe damwand
- Nieuwe damwand + haag (h=0.80m, b=0.50m)
- Nieuw betonnen U-profiel
- Nieuwe duiker
- Stroomrichting categorie A
- Stroomrichting categorie B
- Zoekgebied watercompensatie
- Peilvakscheiding
- Handhaven verkeersplateau en/of -drempel
- Aanpassen verkeersplateau en/of -drempel
- Nieuwe verkeerssluis
- Nieuwe verkeersdrempel

OPMERKINGEN

- Coordinatenstelsel RD (x, y).
- Maten in meters, tenzij anders vermeld.
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld.
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld.
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

Peilgebied	Zomerpeil [m NAP]	Winterpeil [m NAP]
LHA322	-0,20	-0,20
LHA323	-0,80	-0,85
LHA324	-0,65	-0,65

0 5 10 15 20m

Versie	Datum	Omschrijving	Getekend door
C-9	09-07-2024	Concept versie 9	R.N.D. Weterings
C-8	18-07-2023	Concept versie 8	R.N.D. Weterings
C-7	22-05-2023	Concept versie 7, wijz. taluds en diameter duikers	R.N.D. Weterings
C-6	03-03-2023	Concept versie 6, wijz. damwanden, diameter duikers	K. van Overbeek
C-5	13-02-2023	Concept versie 5, wijz. bodembreedte en damwanden	K. van Overbeek
C-4	15-09-2022	Concept versie 4, wijz. taluds en bodembreedte en -diepte	K. van Overbeek
C-3	28-07-2022	Concept versie 3, wijz. taluds en bodemdiepte	K. van Overbeek
C-2	14-07-2022	Concept versie 2	K. van Overbeek
C-1	20-12-2021	Concept versie 1	K. van Overbeek

Opdrachtgever
Gemeente Altena

Project
Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg
te Andel / Veen

Onderdeel
Definitief ontwerp metrering 1350m tot 2000m

GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch ingenieursbureau
Bedrijvenpark Borchtherf
Emmastraat 10
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 345 350
F (0165) 345 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

Getekend door	Projectnummer	Datum	Formaat
R.N.D. Weterings	22014010	09-07-2024	A2L (420x1470)
Gecontroleerd door	Revisienummer	Status	Schaal
R.C.J. van Zitteren	---	Concept-9	1:500

In 4 bladen, bladnummer 3

Tekeningnummer
22014010-DO-03



VERKLARING

- Bestaande perceelsgrenzen
- Bestaande situatie
- Bestaande bebouwing
- Bestaande grondkering
- Bestaande kademuur
- Bestaande haag
- Bestaand hekwerk
- Bestaande kantopsluiting
- Bestaande materiaalgrens
- Bestaande duiker
- Bestaande boom
- Nieuwe verharding
- Nieuwe watergang
- Nieuwe damwand
- Nieuwe damwand + haag (h=0.80m, b=0.50m)
- Nieuw betonnen U-profiel
- Nieuwe duiker
- Stroomrichting categorie A
- Stroomrichting categorie B
- Zoekgebied watercompensatie
- Peilvakscheiding
- Handhaven verkeersplateau en/of -drempel
- Aanpassen verkeersplateau en/of -drempel
- Nieuwe verkeerssluis
- Nieuwe verkeersdrempel

OPMERKINGEN

- Coordinatenstelsel RD (x, y).
- Maten in meters, tenzij anders vermeld.
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld.
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld.
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

Peilgebied	Zomerpeil [m NAP]	Winterpeil [m NAP]
LHA322	-0,30	-0,20
LHA323	-0,80	-0,65
LHA324	-0.65	-0.65

0 5 10 15 20m

Versie	Datum	Omschrijving	Getekend door
C-9	09-07-2024	Concept versie 9	R.N.D. Weterings
C-8	18-07-2023	Concept versie 8	R.N.D. Weterings
C-7	22-06-2023	Concept versie 7, wijz. taluds en diameter duikers	R.N.D. Weterings
C-6	03-03-2023	Concept versie 6, wijz. damwanden, diameter duikers	K. van Overbeek
C-5	13-02-2023	Concept versie 5, wijz. bodembreedte en damwanden	K. van Overbeek
C-4	15-09-2022	Concept versie 4, wijz. taluds en bodembreedte en -diepte	K. van Overbeek
C-3	28-07-2022	Concept versie 3, wijz. taluds en bodemdiepte	K. van Overbeek
C-2	14-07-2022	Concept versie 2	K. van Overbeek
C-1	20-12-2021	Concept versie 1	K. van Overbeek

Opdrachtgever
Gemeente Altena

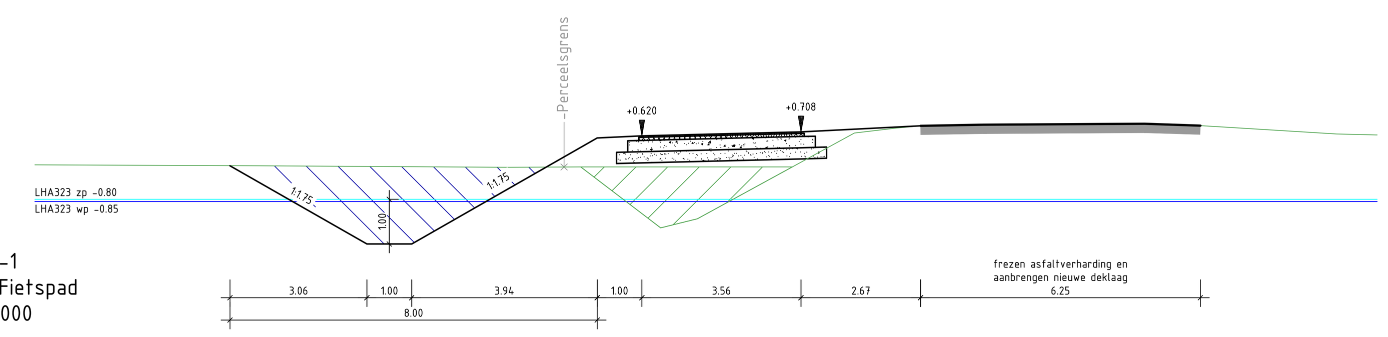
Project
Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg te Andel / Veen

Onderdeel
Definitief ontwerp metrering 2000m tot einde

GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch ingenieursbureau
Bedrijvenpark Borchhiwef
Emmastraat 10
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 345 350
F (0165) 345 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

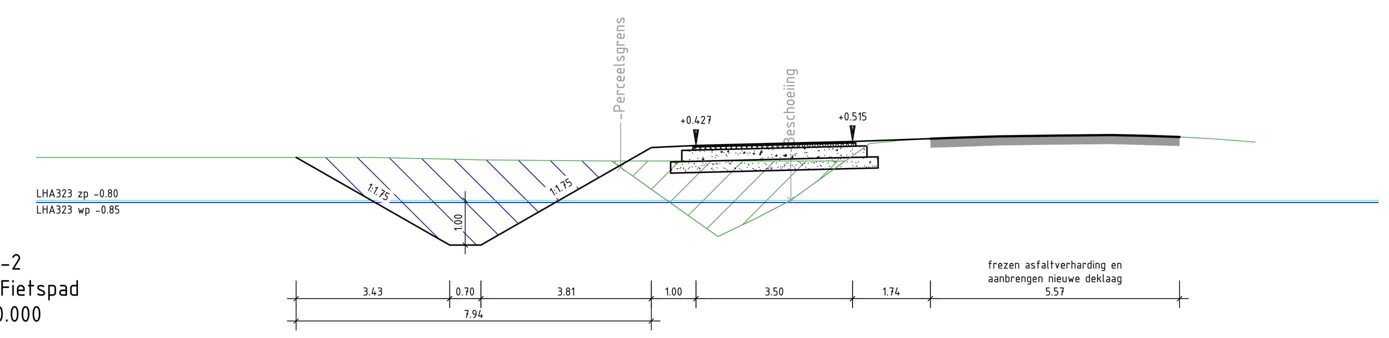
Getekend door	Projectnummer	Datum	Formaat
R.N.D. Weterings	22014010	09-07-2024	A2L (420x1470)
Gecontroleerd door	Revisienummer	Schaal	Tekeningnummer
R.C.J. van Zitteren	---	Concept-9	1:500	22014010-DO-04

In 4 bladen, bladnummer 4



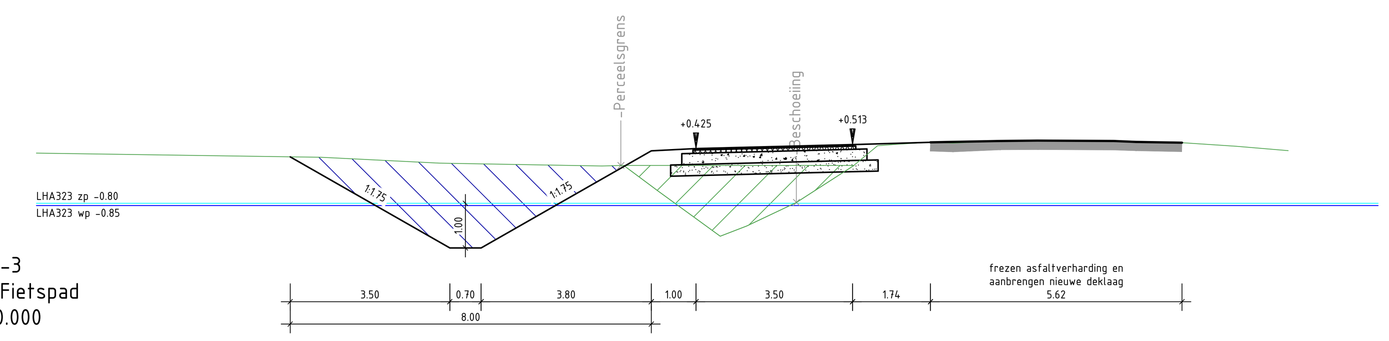
Dwarsprofiel DP-1
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 50.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	-0.050	-1.800	-1.800	0.598	0.648	0.765	0.852								
Hoogte Bestaand	-0.028	-0.052	-0.086	-0.077	-1.441	-1.238	0.681	0.789	0.847	0.862	0.872	0.888	0.848	0.660	0.638



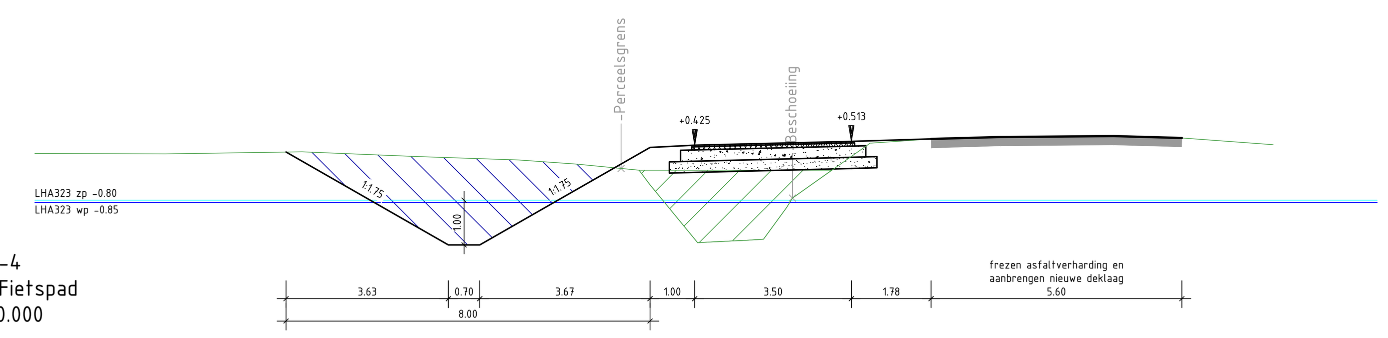
Dwarsprofiel DP-2
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 100.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.160	-1.800	-1.800	0.377	0.427	0.515	0.602												
Hoogte Bestaand	0.161	0.160	0.103	0.078	-0.840	-1.611	-1.211	-0.796	0.001	0.469	0.531	0.580	0.602	0.631	0.646	0.660	0.640	0.616	0.573	0.501



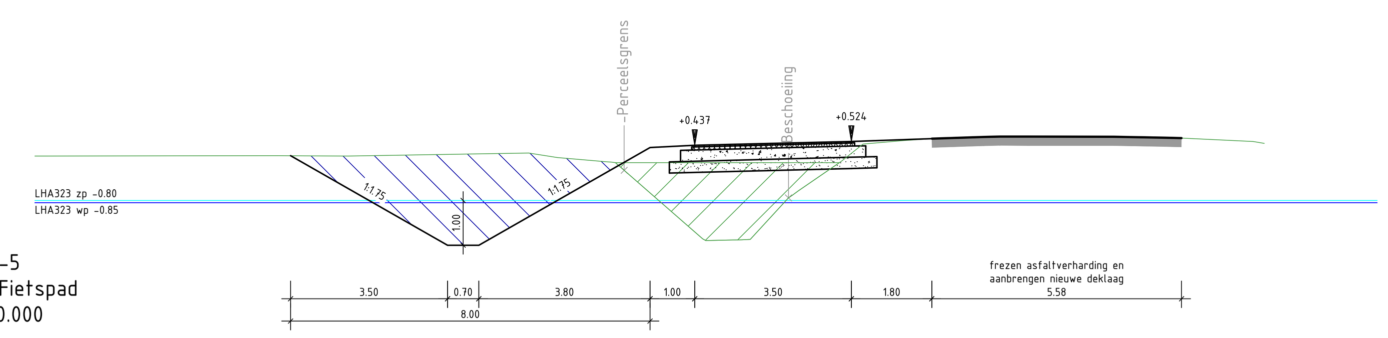
Dwarsprofiel DP-3
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 150.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.239	-1.800	-1.800	0.375	0.425	0.513	0.600													
Hoogte Bestaand	0.321	0.229	0.100	0.036	0.048	-0.533	-1.536	-1.305	-0.781	0.033	0.486	0.520	0.563	0.549	0.595	0.600	0.592	0.573	0.554	0.476	0.378



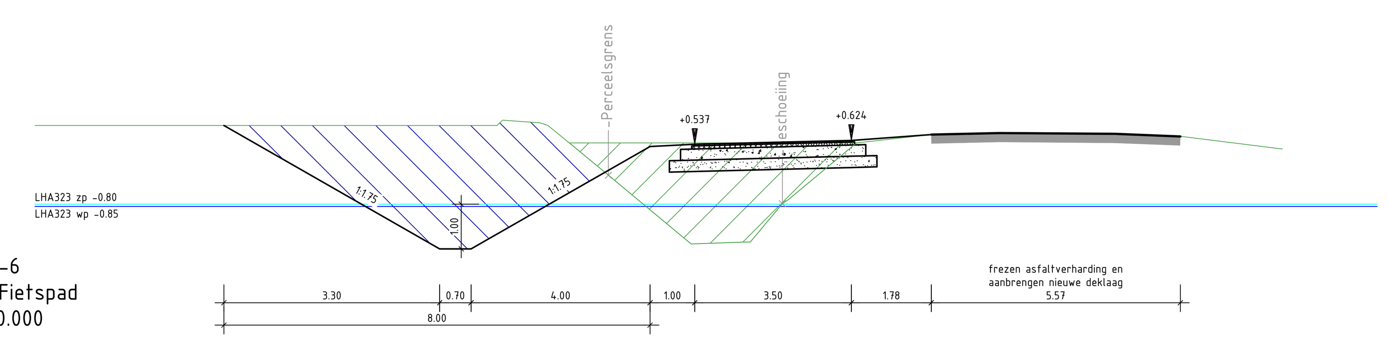
Dwarsprofiel DP-4
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 200.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.274	-1.800	-1.800	0.375	0.425	0.513	0.600									
Hoogte Bestaand	0.242	0.234	0.279	0.172	0.095	0.003	-0.453	-1.751	-1.674	-0.754	0.474	0.563	0.609	0.630	0.588	0.438



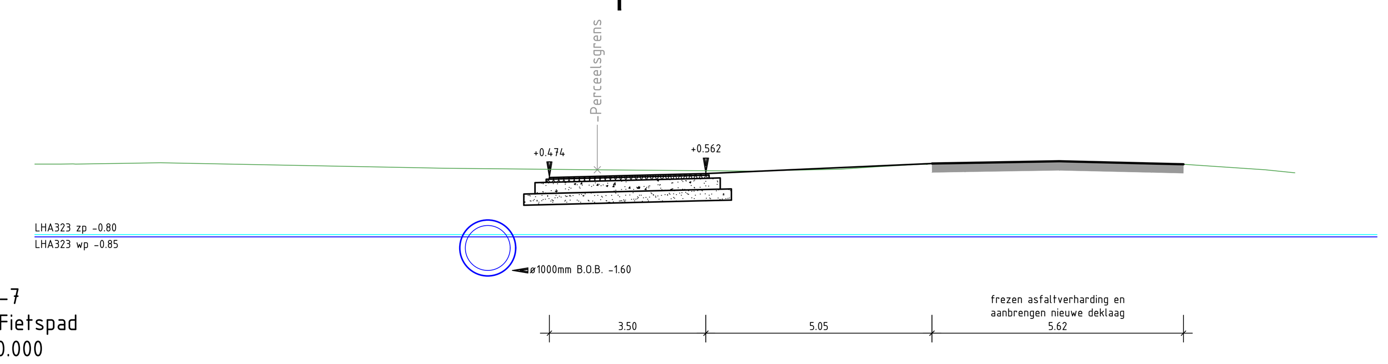
Dwarsprofiel DP-5
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 250.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.204	-1.800	-1.800	0.387	0.437	0.524	0.612														
Hoogte Bestaand	0.196	0.198	0.205	0.202	0.194	0.263	0.164	0.049	-1.696	-1.671	-0.582	0.080	0.473	0.542	0.582	0.624	0.631	0.627	0.607	0.521	0.480



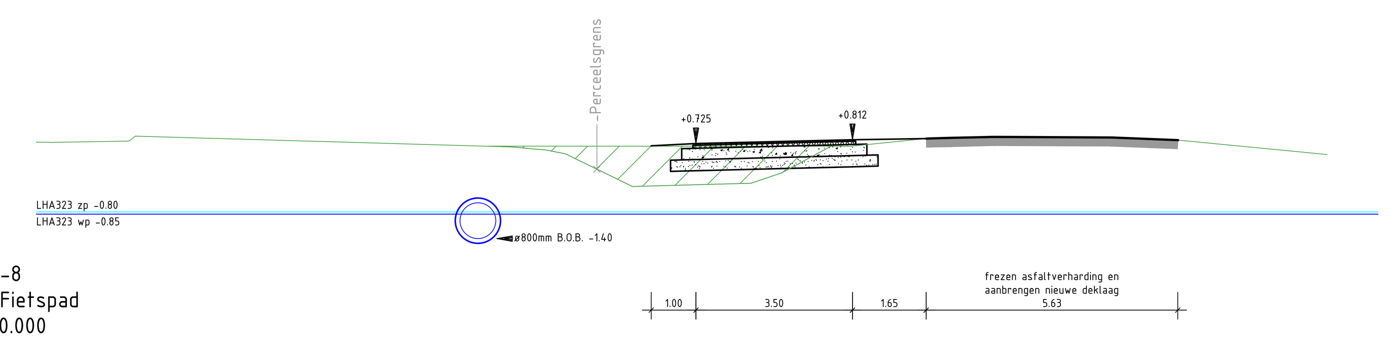
Dwarsprofiel DP-6
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 300.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.289	0.501	0.624	0.712												
Hoogte Bestaand	0.474	0.531	0.687	1.074	0.956	0.071	-1.690	-1.648	-0.701	0.566	0.749	0.789	0.778	0.769	0.712	0.431



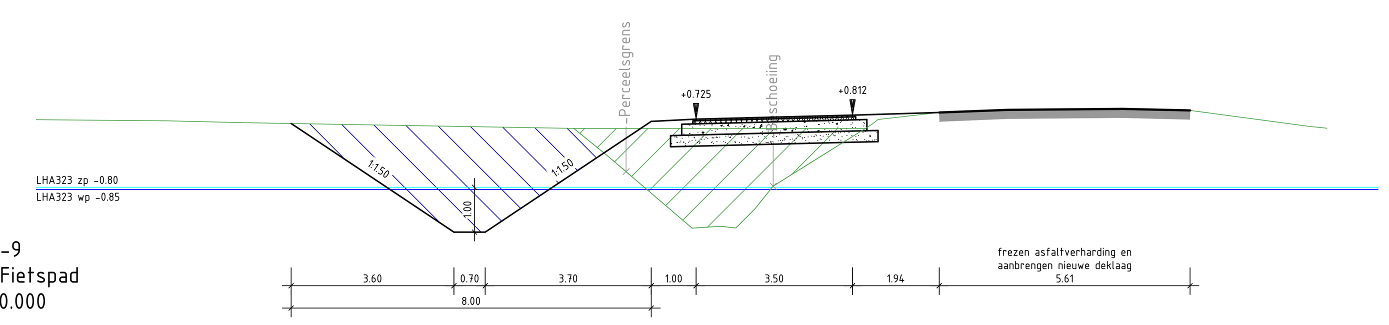
Dwarsprofiel DP-7
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 350.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.506	0.498	0.474	0.562	0.812														
Hoogte Bestaand	0.777	0.774	0.777	0.806	0.702	0.683	0.658	0.649	0.619	0.662	0.714	0.746	0.780	0.802	0.837	0.787	0.772	0.647	0.579



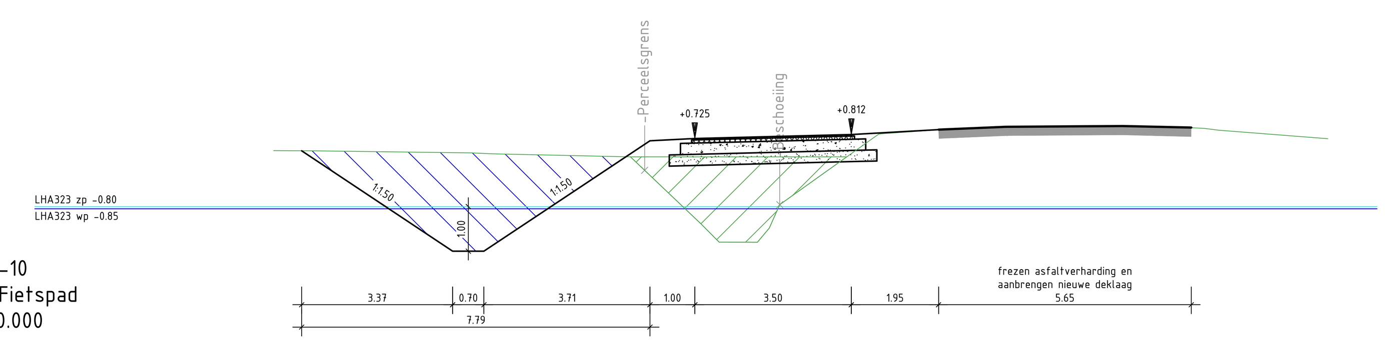
Dwarsprofiel DP-8
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 400.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.801	-1.800	-1.800	0.675	0.725	0.812	0.900											
Hoogte Bestaand	0.757	0.752	0.894	0.650	0.584	0.500	-0.235	-0.192	-0.160	0.071	0.666	0.665	0.842	0.853	0.877	0.862	0.802	0.480



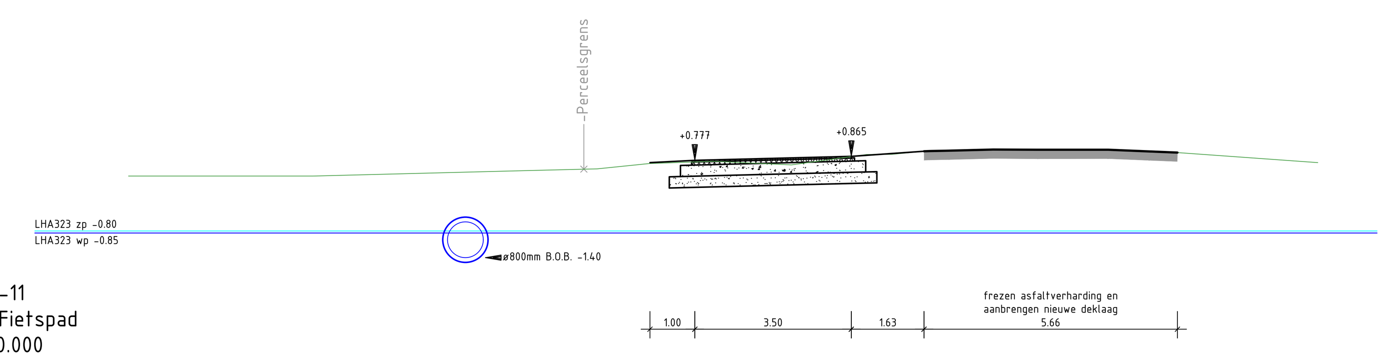
Dwarsprofiel DP-9
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 450.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.627	-1.800	-1.800	0.675	0.725	0.812	0.900									
Hoogte Bestaand	0.711	0.686	0.644	0.520	-0.114	-1.714	-1.707	-1.289	-0.774	0.739	0.851	0.935	0.955	0.919	0.566	0.524



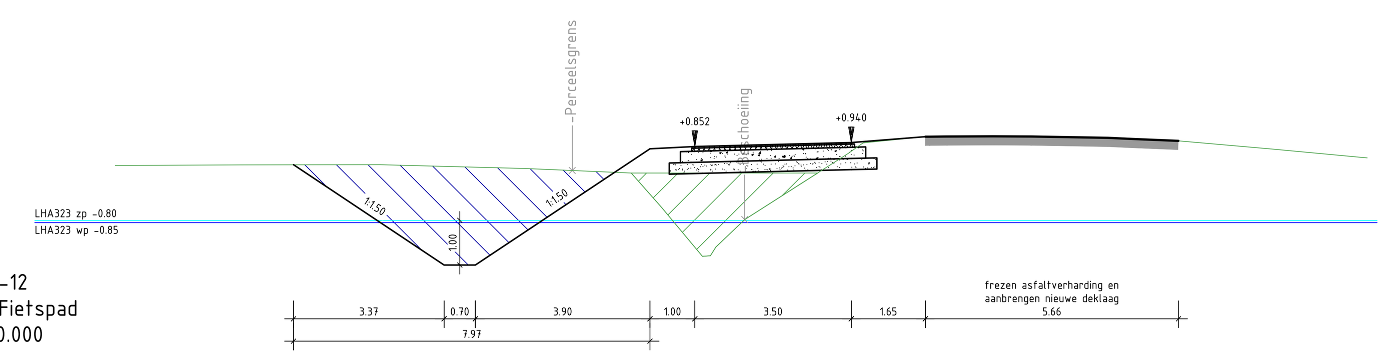
Dwarsprofiel DP-10
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 500.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.448	-1.800	-1.800	0.675	0.725	0.812	0.900									
Hoogte Bestaand	0.451	0.448	0.402	0.379	0.313	-1.199	-1.594	-1.600	-0.758	0.828	0.908	0.984	1.003	0.968	0.911	0.721



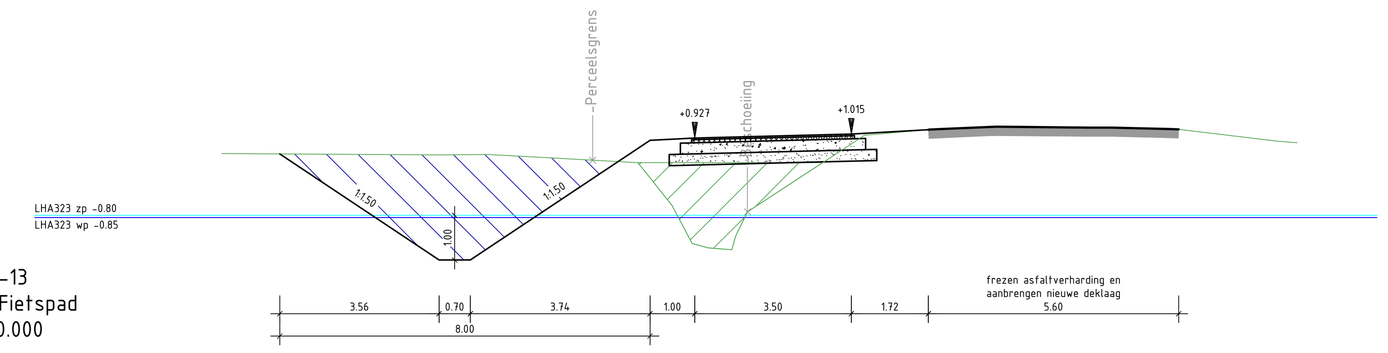
Dwarsprofiel DP-11
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 550.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.425	-1.800	-1.800	0.727	0.777	0.865	0.952											
Hoogte Bestaand	0.427	0.424	0.545	0.587	0.707	0.754	0.677	0.804	0.910	0.912	0.984	0.992	1.019	1.012	1.015	0.976	0.952	0.728



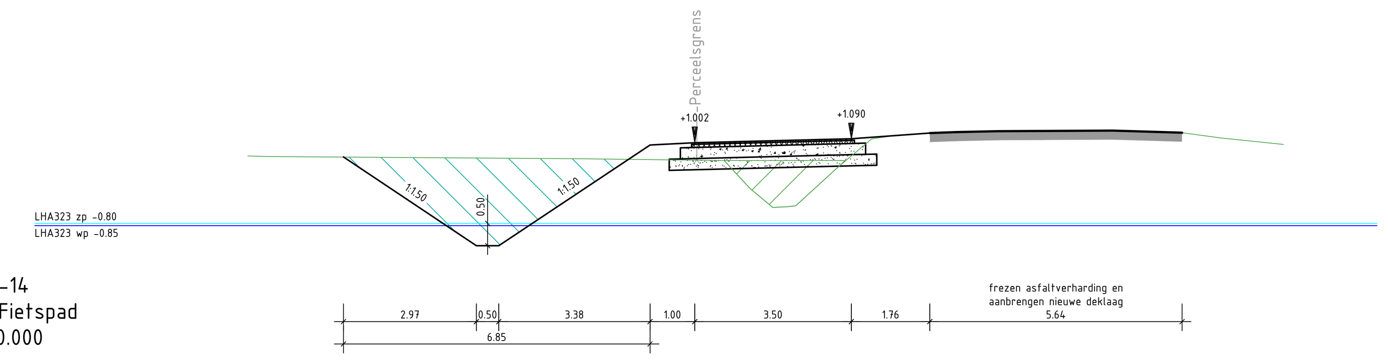
Dwarsprofiel DP-12
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 600.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.443	-1.800	-1.800	0.802	0.852	0.940	1.027										
Hoogte Bestaand	0.429	0.443	0.444	0.362	0.261	-0.504	-1.395	-0.782	0.932	0.978	1.073	1.082	1.076	1.049	1.023	0.978	0.792	[illegible]



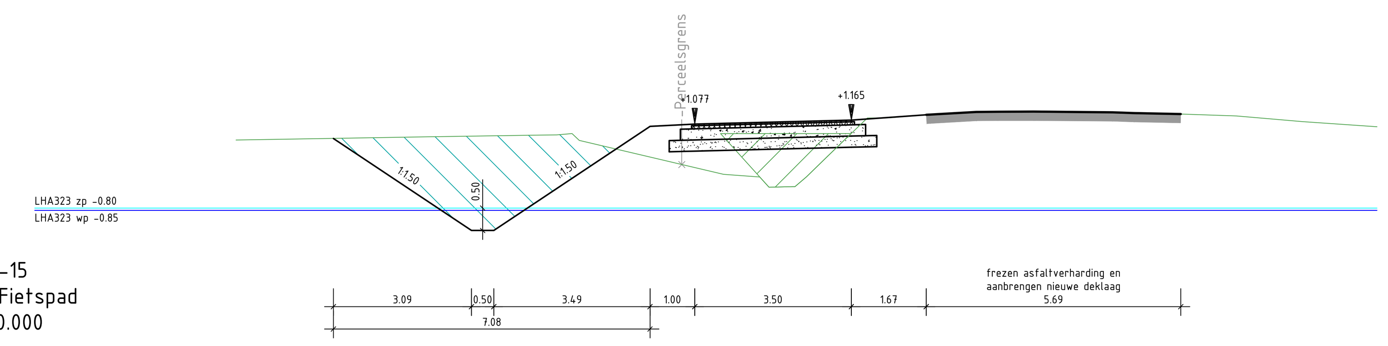
Dwarsprofiel DP-13
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 650.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.573	-1.800	-1.800	0.877	0.927	1.015	1.102										
Hoogte Bestaand	0.582	0.549	0.558	0.516	0.082	-0.589	-1.527	-0.722	0.732	1.015	1.116	1.170	1.162	1.163	1.132	0.858	0.824



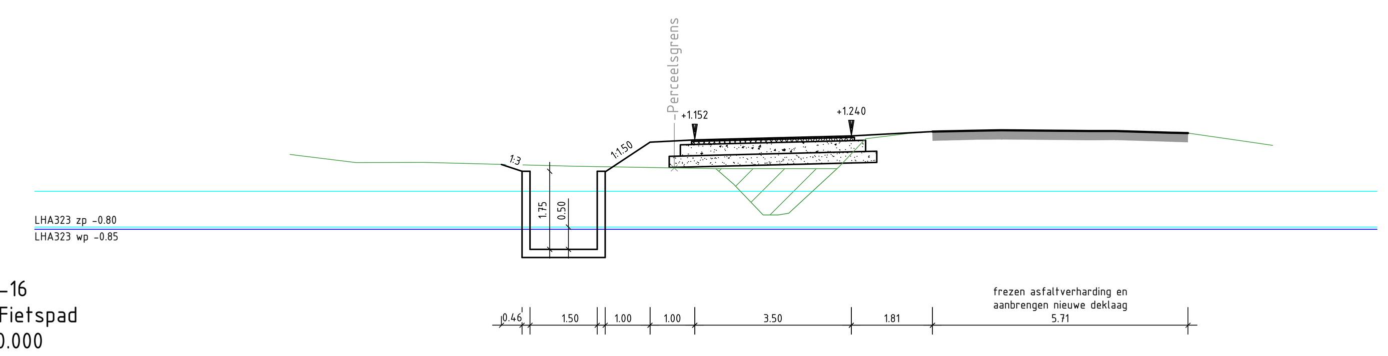
Dwarsprofiel DP-14
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 700.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.683	-1.300	-1.300	0.952	1.002	1.090	1.177												
Hoogte Bestaand	0.706	0.695	0.637	0.606	-0.018	-0.447	-0.409	0.456	1.088	1.167	1.218	1.241	1.260	1.265	1.273	1.256	1.227	1.109	0.966



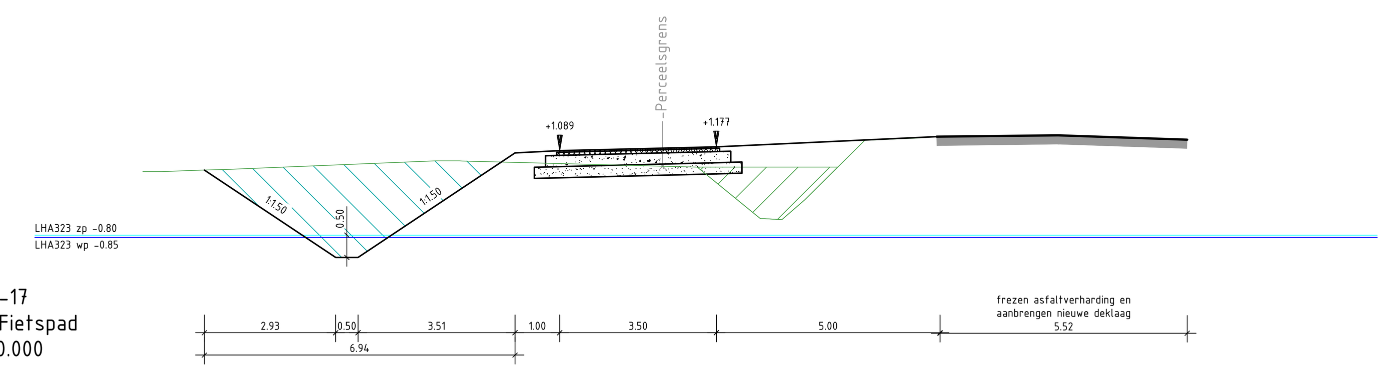
Dwarsprofiel DP-15
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 750.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.757	-1.300	-1.300	1.027	1.077	1.165	1.252													
Hoogte Bestaand	0.722	0.787	0.837	0.712	-0.046	-0.332	-0.101	0.356	1.212	1.216	1.290	1.347	1.354	1.355	1.340	1.324	1.300	1.260	1.132	1.016



Dwarsprofiel DP-16
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 800.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	-1.300	-1.300	1.102	1.152	1.240	1.327												
Hoogte Bestaand	0.827	0.643	0.648	0.563	0.163	-0.529	-0.492	0.548	1.177	1.297	1.331	1.361	1.366	1.349	1.351	1.314	1.097	1.030



Dwarsprofiel DP-17
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 850.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.656	-1.300	-1.300	1.039	1.089	1.177	1.415										
Hoogte Bestaand	0.622	0.622	0.654	0.668	0.711	0.859	0.721	-0.434	-0.453	-0.008	1.330	1.351	1.392	1.431	1.385	1.347	1.337

OPMERKINGEN

- Coordinatensysteem RD (x, y);
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

0 1 2 3 4m

Peilgebied	Zomerpeil [m NAP]	Winterpeil [m NAP]
LHA322	-0,20	-0,20
LHA323	-0,80	-0,85
LHA324	-0,65	-0,65

Versie	Datum	Omschrijving	Getekend door
C-9	09-07-2024	Concept versie 9	R.N.D. Weterings
C-8	18-07-2023	Concept versie 8	R.N.D. Weterings
C-7	22-06-2023	Concept versie 7, wijz. taluds en diameter duikers	R.N.D. Weterings
C-6	03-03-2023	Concept versie 6, wijz. damwanden, diameter duikers	K. van Overbeek
C-5	13-02-2023	Concept versie 5, wijz, bodembreedte en damwanden	K. van Overbeek
C-4	15-09-2022	Concept versie 4, wijz. taluds en bodembreedte en -diepte	K. van Overbeek
C-3	28-07-2022	Concept versie 3, wijz. taluds en bodemdiepte	K. van Overbeek
C-2	14-07-2022	Concept versie 2	K. van Overbeek
C-1	20-12-2021	Concept versie 1	K. van Overbeek

Opdrachtgever
Gemeente Altena

Project
Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg
te Andel / Veen

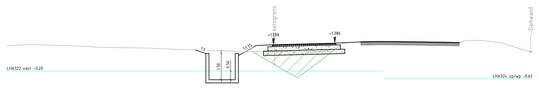
Onderdeel
Definitief ontwerp - dwarsprofiel 1 t/m 17

GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch Ingenieursbureau
BedrijvenPark BorchWerf
Emmerblok 18
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 349 350
F (0165) 349 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

Getekend door	Projectnummer	Datum	Formaat
R.N.D. Weterings	22014010	09-07-2024	A0
Gecontroleerd door	Besteknummer	Status	Schaal
R.C.J. van Zitteren	---	Concept-9	1:100

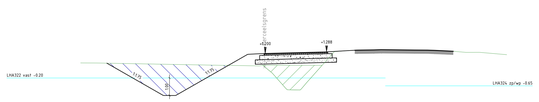
In 3 bladen, bladnummer 1

Tekeningnummer
22014010-DP-01



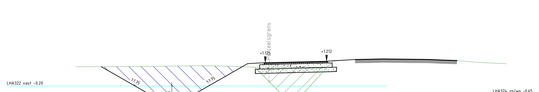
Dwarsprofiel DP-18
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 900.000
Schaal 1:100





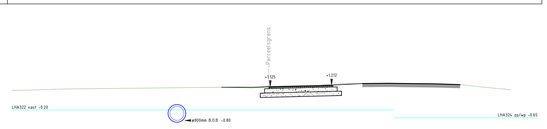
Dwarsprofiel DP-19
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 950.000
Schaal 1:100





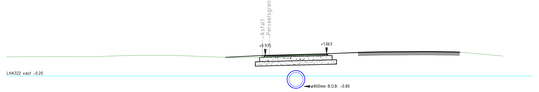
Dwarsprofiel DP-20
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1000.000
Schaal 1:100





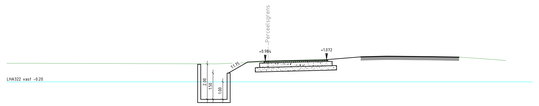
Dwarsprofiel DP-21
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1050.000
Schaal 1:100





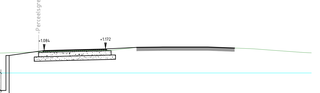
Dwarsprofiel DP-22
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1100.000
Schaal 1:100





Dwarsprofiel DP-23
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1150.000
Schaal 1:100





Dwarsprofiel DP-24
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1200.000
Schaal 1:100



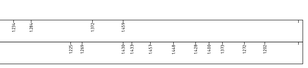


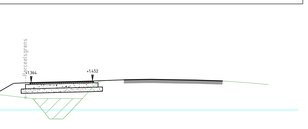
Dwarsprofiel DP-25
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1250.000
Schaal 1:100





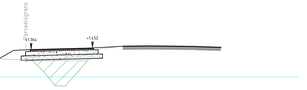
Dwarsprofiel DP-26
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1300.000
Schaal 1:100





Dwarsprofiel DP-27
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1350.000
Schaal 1:100





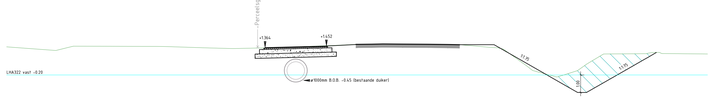
Dwarsprofiel DP-28
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1400.000
Schaal 1:100



Dwarsprofiel DP-34
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1700.000
Schaal 1:100

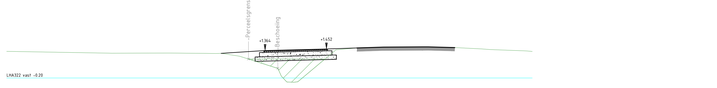
Dwarsprofiel DP-29
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1450.000
Schaal 1:100





Dwarsprofiel DP-30
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1500.000
Schaal 1:100





Dwarsprofiel DP-31
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1550.000
Schaal 1:100

Dwarsprofiel DP-32
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1600.000
Schaal 1:100

Dwarsprofiel DP-33
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1650.000
Schaal 1:100

Dwarsprofiel DP-34
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1700.000
Schaal 1:100

OPMERKINGEN

- Coordinatensysteem RD (x, y);
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

Peilgebied	Zomerpeil [m NAP]	Winterpeil [m NAP]
LHA322	-0,20	-0,20
LHA323	-0,80	-0,85
LHA324	-0,95	-0,65

C-9	09-07-2024	Concept versie 9	R.N.D. Weterings
C-8	18-07-2023	Concept versie 8	R.N.D. Weterings
C-7	22-06-2023	Concept versie 7, wijz. taluds en diameter duikers	R.N.D. Weterings
C-6	03-03-2023	Concept versie 6, wijz. damwanden, diameter duikers	K. van Overbeek
C-5	13-02-2023	Concept versie 5, wijz. bodembreedte en damwanden	K. van Overbeek
C-4	15-09-2022	Concept versie 4, wijz. taluds en bodembreedte en -diepte	K. van Overbeek
C-3	28-07-2022	Concept versie 3, wijz. taluds en bodemdiepte	K. van Overbeek
C-2	14-07-2022	Concept versie 2	K. van Overbeek
C-1	20-12-2021	Concept versie 1	K. van Overbeek
Versie	Datum	Omschrijving	Getekend door

Opdrachtgever

Gemeente Altena

Project

Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg te Andel / Veen

Onderdeel

Definitief ontwerp - dwarsprofiel 17 t/m 34

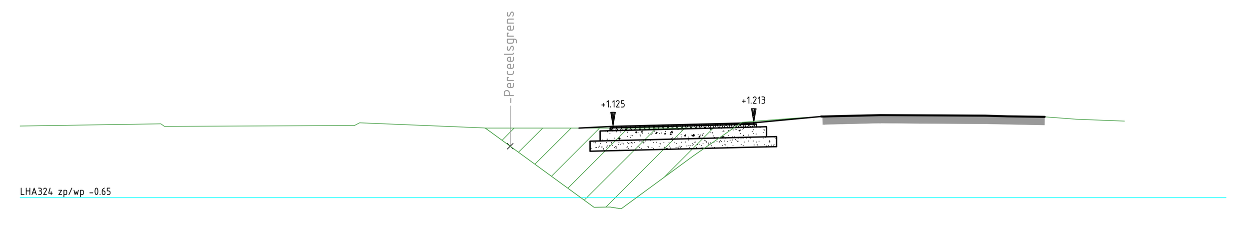
EO INFRA B.V.
Civieltechnisch Ingenieursbureau
Bedrijfsweg/Park Boerstlimpel
Emmastraat 10
4751 XE OUD-GASTEL
T (0165) 349 350
F (0165) 349 379
E info@eoinfra.nl
I www.eoinfra.nl

Getekend door	Projectnummer	Datum	Formaat
R.N.D. Weterings	22014010	09-07-2024	A0L (841x1470)
Gecontroleerd door	Bestelnummer	Status	Schaal
R.C.J. van Zitteren	---	Concept-9	1:100

in 3 bladen, bladnummer 2

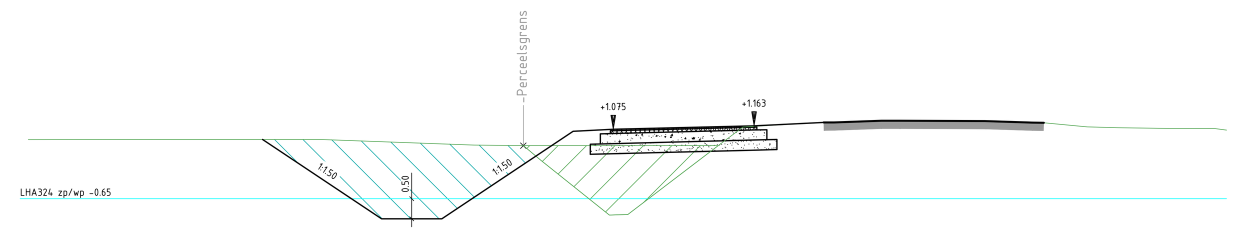
Tekeningnummer

22014010-DP-02



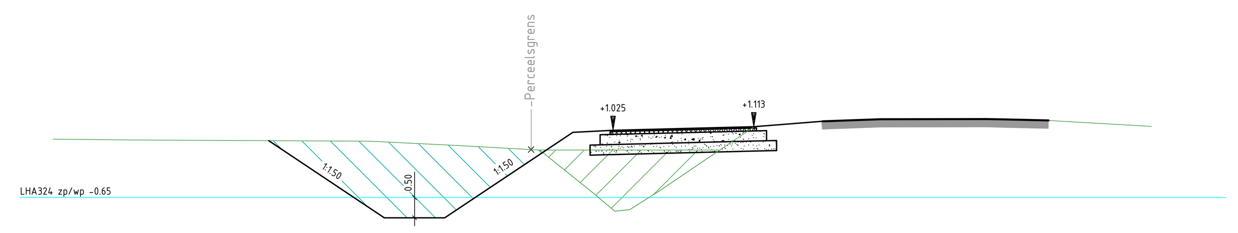
Dwarsprofiel DP-35
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1750.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	1.131 -1.150 -1.150 1.075 1.125 1.213 1.300
Hoogte Bestaand	1.135 1.122 1.213 1.054 -0.887 -0.925 0.402 1.225 1.322 1.370 1.383 1.405 1.398 1.389 1.376 1.360 1.303 1.257



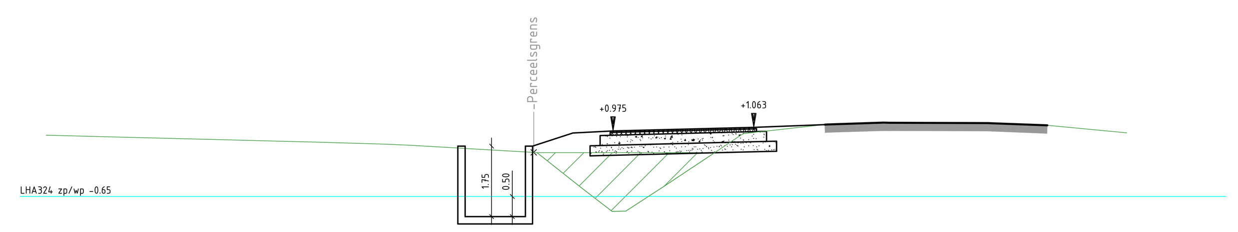
Dwarsprofiel DP-36
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1800.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.823 -1.150 -1.150 1.025 1.075 1.163 1.250
Hoogte Bestaand	0.818 0.822 0.824 0.685 0.668 0.311 -1.057 -1.043 0.795 1.130 1.244 1.289 1.287 1.280 1.243 1.137 1.115 1.099 1.094 1.057



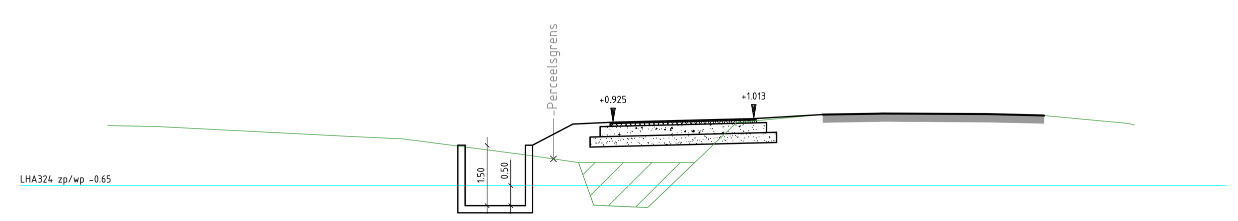
Dwarsprofiel DP-37
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1850.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.766 -1.150 -1.150 0.975 1.025 1.113 1.200
Hoogte Bestaand	0.806 0.783 0.753 0.650 0.535 -0.539 -0.954 -0.494 1.110 1.249 1.300 1.304 1.293 1.268 1.122



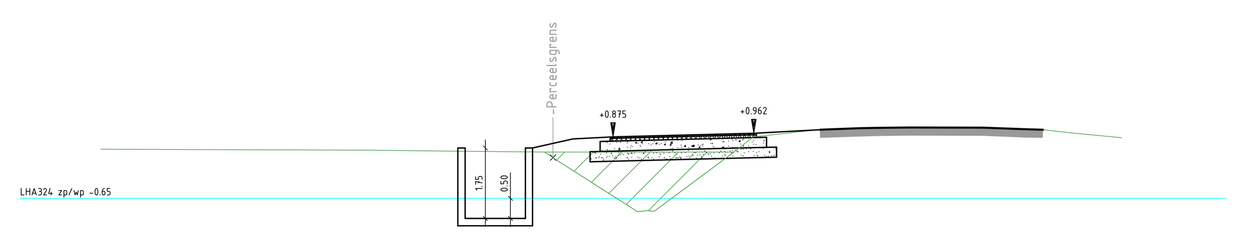
Dwarsprofiel DP-38
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1900.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	-1.150 -1.150 0.925 0.975 1.063 1.150
Hoogte Bestaand	0.869 0.695 0.647 0.619 0.439 -0.433 -1.014 -0.385 0.910 1.131 1.181 1.170 1.114 0.927



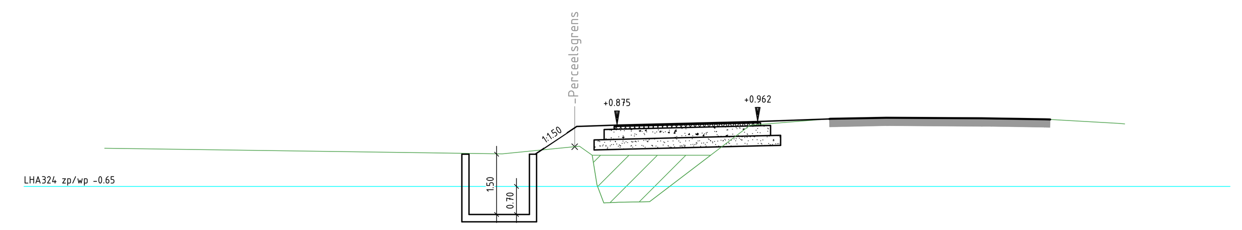
Dwarsprofiel DP-39
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 1950.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	-1.150 -1.150 0.875 0.925 1.013 1.100
Hoogte Bestaand	0.837 0.816 0.575 0.509 0.097 -1.139 -1.163 -1.199 0.914 1.113 1.137 1.125 1.092 0.896 0.856



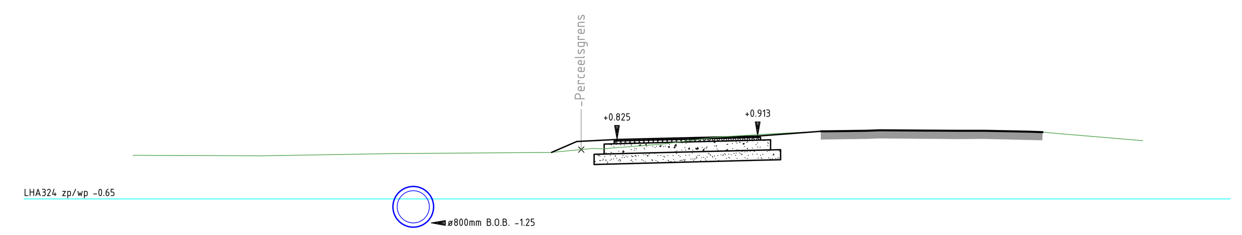
Dwarsprofiel DP-40
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2000.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	-1.150 -1.150 0.825 0.875 0.963 1.050
Hoogte Bestaand	0.570 0.560 0.546 0.527 0.288 -0.983 -0.973 0.877 1.000 1.058 1.089 1.101 1.109 1.104 1.064 1.053 0.983 0.856



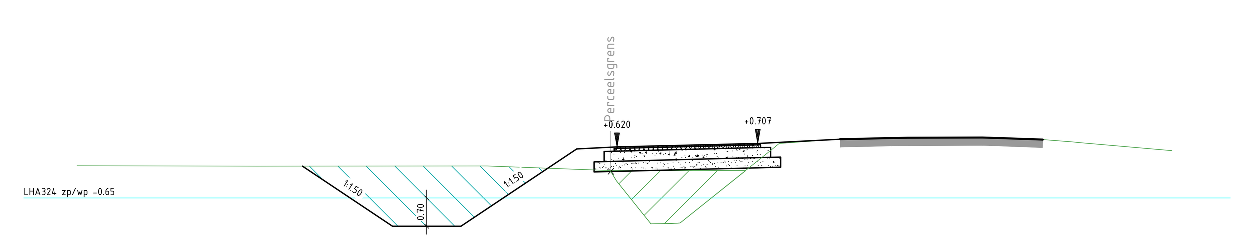
Dwarsprofiel DP-41
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2050.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.796 0.840 0.962 1.050
Hoogte Bestaand	0.300 0.160 0.348 -0.611 -1.043 -1.031 0.869 1.026 1.058 1.042 1.019 0.933 0.903



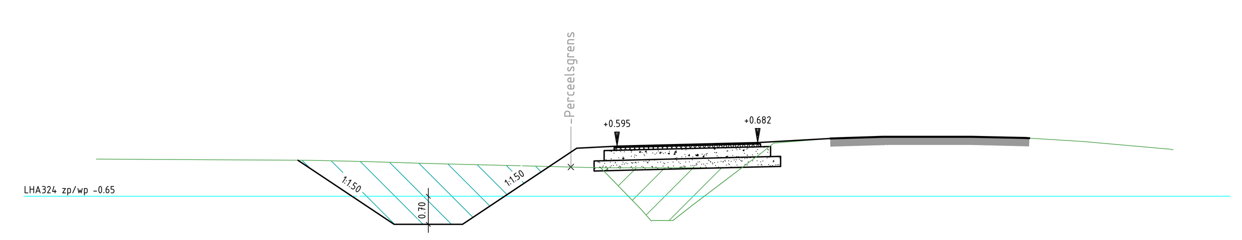
Dwarsprofiel DP-42
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2100.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.425 -1.350 -1.350 0.775 0.825 0.912 1.000
Hoogte Bestaand	0.431 0.420 0.476 0.505 0.601 0.735 0.908 0.971 1.030 1.044 1.040 1.044 1.019 0.959 0.796



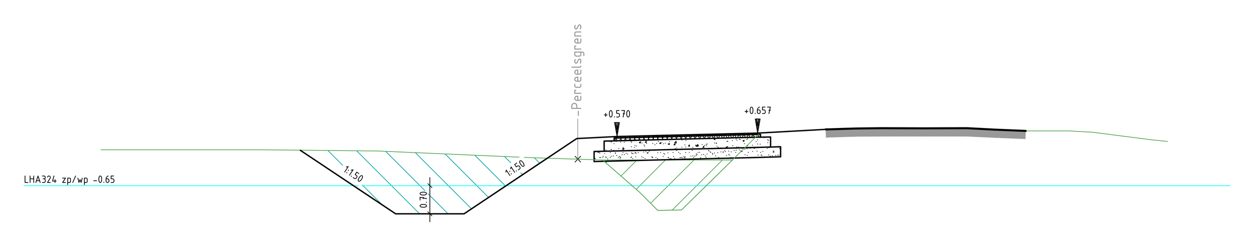
Dwarsprofiel DP-43
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2150.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.144 -1.350 -1.350 0.570 0.620 0.708 0.795
Hoogte Bestaand	0.149 0.143 0.146 -0.220 -1.293 -1.272 0.707 0.794 0.842 0.848 0.856 0.802 0.742 0.528



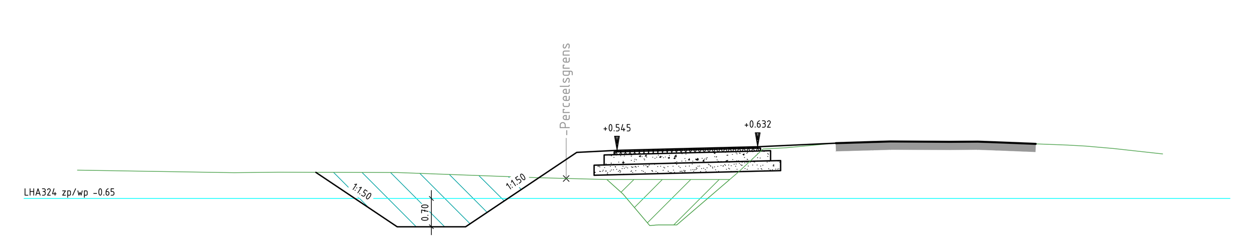
Dwarsprofiel DP-44
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2200.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.244 -1.350 -1.350 0.545 0.595 0.683 0.770
Hoogte Bestaand	0.271 0.242 0.208 0.166 0.058 -1.258 -1.255 -0.870 0.670 0.781 0.825 0.827 0.796 0.709 0.521 0.501



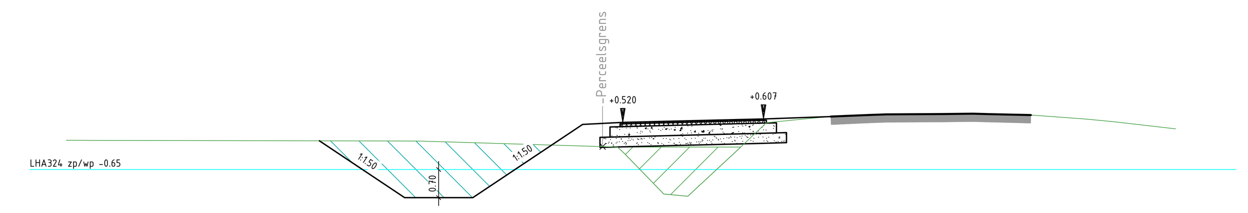
Dwarsprofiel DP-45
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2250.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.230 -1.350 -1.350 0.520 0.570 0.658 0.745
Hoogte Bestaand	0.243 0.239 0.212 0.048 -0.013 -0.807 -1.267 -1.253 -0.465 0.660 0.697 0.751 0.771 0.778 0.774 0.777 0.742 0.712 0.711 0.680 0.492 0.448



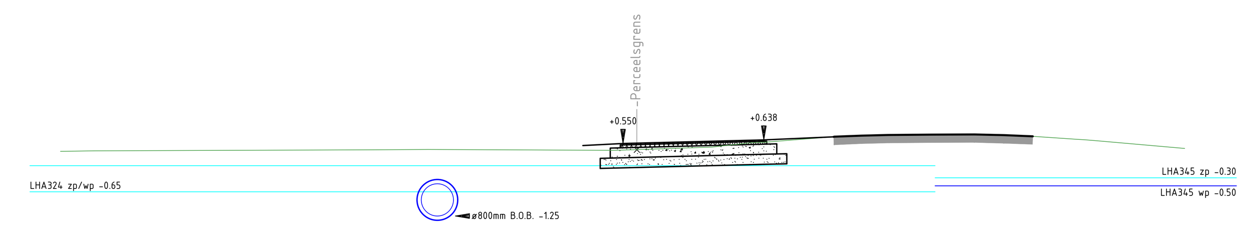
Dwarsprofiel DP-46
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2300.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.000 -1.350 -1.350 0.495 0.545 0.633 0.720
Hoogte Bestaand	0.054 -0.010 0.003 -0.007 -0.135 -0.533 -1.307 -1.305 -0.002 0.577 0.609 0.706 0.750 0.763 0.757 0.759 0.745 0.707 0.674 0.651 0.590 0.457



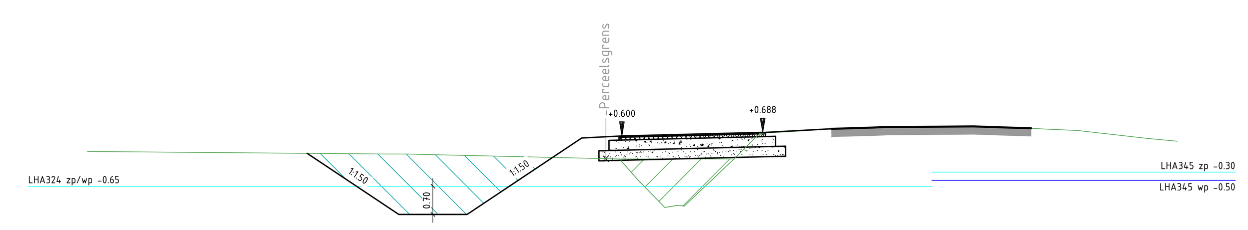
Dwarsprofiel DP-47
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2350.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.064 -1.350 -1.350 0.470 0.520 0.608 0.695
Hoogte Bestaand	0.076 0.072 0.061 0.058 -0.249 -1.261 -1.316 -0.225 0.513 0.613 0.668 0.703 0.720 0.728 0.737 0.725 0.702 0.637 0.603 0.534 0.362



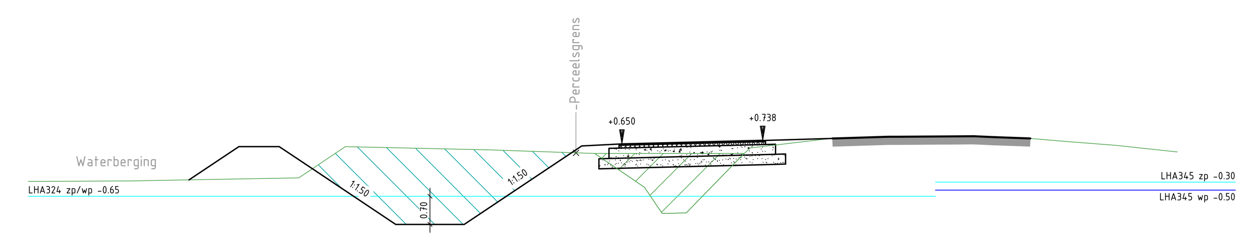
Dwarsprofiel DP-48
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2400.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.385 -1.350 -1.350 0.499 0.549 0.637 0.724
Hoogte Bestaand	0.355 0.368 0.392 0.403 0.383 0.468 0.571 0.608 0.717 0.744 0.762 0.771 0.775 0.755 0.728 0.653 0.618 0.425



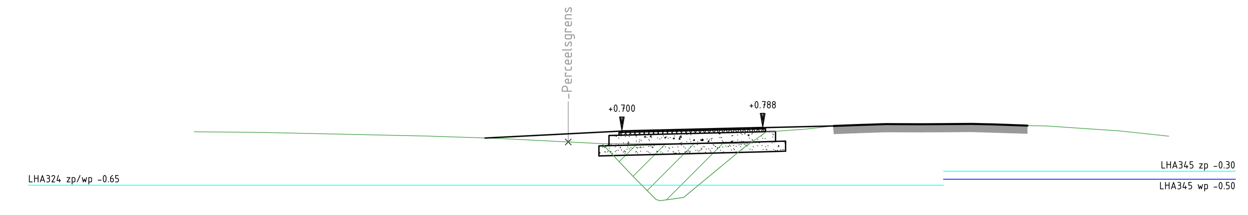
Dwarsprofiel DP-49
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2450.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.167 -1.350 -1.350 0.548 0.598 0.686 0.773
Hoogte Bestaand	0.214 0.151 0.143 -0.052 -0.505 -1.176 -1.144 0.017 0.662 0.741 0.776 0.805 0.823 0.836 0.803 0.790 0.736 0.538 0.467



Dwarsprofiel DP-50
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2500.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.033 -1.350 -1.350 0.597 0.647 0.734 0.822
Hoogte Bestaand	-0.283 -0.271 -0.194 0.163 0.583 0.498 0.410 -0.104 -0.430 -1.073 -1.062 0.547 0.784 0.825 0.838 0.816 0.785 0.707 0.674 0.614 0.448



Dwarsprofiel DP-51
t.o.v. as ALM - Fietspad
bij metrering 2550.000
Schaal 1:100

Hoogte Ontwerp	0.658 -1.350 -1.350 0.646 0.696 0.783 0.871
Hoogte Bestaand	0.681 0.664 0.576 0.515 0.385 -0.436 -1.033 -0.955 0.281 0.676 0.744 0.825 0.847 0.872 0.867 0.874 0.861 0.835 0.823 0.768 0.702 0.569

OPMERKINGEN
- Coordinatensysteem RD (x, y);
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

0 1 2 3 4m

Peilgebied	Zomerpeil [m NAP]	Winterpeil [m NAP]
LHA322	-0,20	-0,20
LHA323	-0,80	-0,85
LHA324	-0,65	-0,65

Versie	Datum	Omschrijving	Getekend door
C-9	09-07-2024	Concept versie 9	R.N.D. Weterings
C-8	18-07-2023	Concept versie 8	R.N.D. Weterings
C-7	22-06-2023	Concept versie 7, wijz. taluds en diameter duikers	R.N.D. Weterings
C-6	03-03-2023	Concept versie 6, wijz. damwanden, diameter duikers	K. van Overbeek
C-5	13-02-2023	Concept versie 5, wijz, bodembreedte en damwanden	K. van Overbeek
C-4	15-09-2022	Concept versie 4, wijz. taluds en bodembreedte en -diepte	K. van Overbeek
C-3	28-07-2022	Concept versie 3, wijz. taluds en bodemdiepte	K. van Overbeek
C-2	14-07-2022	Concept versie 2	K. van Overbeek
C-1	20-12-2021	Concept versie 1	K. van Overbeek

Opdrachtgever
Gemeente Altena

Project
Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg
te Andel / Veen

Onderdeel
Definitief ontwerp - dwarsprofiel 34 t/m 51

GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch Ingenieursbureau
BedrijvenPark BorchWerf
Emmerblok 18
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 349 350
F (0165) 349 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

Getekend door	Projectnummer	Datum	Formaat
R.N.D. Weterings	22014010	09-07-2024	A0L (841x1470)
Gecontroleerd door	Besteknummer	Status	Schaal
R.C.J. van Zitteren	---	Concept-9	1:100

In 3 bladen, bladnummer 3

Tekeningnummer
22014010-DP-03

Bijlage 3. Berekening opstuwing per duiker en U-profiel

BEREKENING VAN OPSTUWING OVER DUIKERS, HUIDIGE SITUATIE

k-waarde 0,003 [m]

Peilgebied LHA323		Debiet	Lengte	Diameter	Vulling	Straal	A	O	R	C	Opstuwing	
Nr duiker	Locatie duiker	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m²]	[m]	[m]	[m½/s]	[mm]	
051632	onder fietspad Neerandelseweg	0,153	16	0,80	0,60	0,40	0,40	1,68	0,24	53,72	3,29	diameter onbekend, bob's meting -1,26 naar -1,40
045082	Middenweg 1, AquaAltena	0,153	24	1,00	0,80	0,50	0,67	2,21	0,30	55,53	1,32	
003126	Middenweg 6, onder weg door	0,232	14	0,60	0,45	0,30	0,23	1,26	0,18	51,48	30,37	
002271	tussen Middenweg 6 en 8	0,040	8,8	0,50	0,50	0,25	0,20	1,57	0,13	48,58	1,24	

Peilgebied LHA322		Debiet	Lengte	Diameter	Vulling	Straal	A	O	R	C	Opstuwing	
Nr duiker	Locatie duiker	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m²]	[m]	[m]	[m½/s]	[mm]	
078602	Middenweg 16, sifon onder Middenweg	0,118	23	0,50	0,50	0,25	0,20	1,57	0,13	48,58	28,23	
002284	Middenweg 13	0,076	15	0,50	0,50	0,25	0,20	1,57	0,13	48,58	7,66	
002282	Middenweg 9	0,042	13,7	0,50	0,50	0,25	0,20	1,57	0,13	48,58	2,12	
002287	Middenweg 17	0,076	9,5	0,50	0,50	0,25	0,20	1,57	0,13	48,58	4,85	

Peilgebied LHA324		Debiet	Lengte	Diameter	Vulling	Straal	A	O	R	C	Opstuwing	
Nr duiker	Locatie duiker	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m²]	[m]	[m]	[m½/s]	[mm]	
003134	Middenweg 29, duiker onder Middenweg	0,290	15	0,80	0,80	0,40	0,50	2,51	0,20	52,26	9,14	

BEREKENING VAN OPSTUWING OVER DUIKERS, TOEKOMSTIGE SITUATIE

k-waarde 0,003 [m]

Peilgebied LHA323		Debiet	Lengte	Diameter	Vulling	Straal	A	O	R	C	Opstuwing	
Nr duiker	Locatie duiker	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m²]	[m]	[m]	[m½/s]	[mm]	
051632	onder fietspad Neerandelseweg	0,153	13,6	0,80	0,60	0,40	0,40	1,68	0,24	53,72	2,79	
045082	Middenweg 1, AquaAltena	0,153	25,3	1,00	0,80	0,50	0,67	2,21	0,30	55,53	1,39	bij diameter 1,00 meter
045083	Middenweg 1, AquaAltena warmteleiding	0,153	10	0,80	0,60	0,40	0,40	1,68	0,24	53,72	2,05	
003126	Middenweg 6, onder weg door	0,232	21	1,00	0,80	0,50	0,67	2,21	0,30	55,53	2,66	
002271/002273	tussen Middenweg 6 en 8	0,040	17,5	0,80	0,60	0,40	0,40	1,68	0,24	53,72	0,25	debiet geldt niet voor deze watergang, is een B ipv A

Peilgebied LHA322		Debiet	Lengte	Diameter	Vulling	Straal	A	O	R	C	Opstuwing	
Nr duiker	Locatie duiker	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m²]	[m]	[m]	[m½/s]	[mm]	
nieuw	Middenweg 5	0,042	47	0,80	0,40	0,40	0,25	1,26	0,20	52,26	2,40	debiet geldt niet voor deze watergang, is een B ipv A
002282	Middenweg 9	0,042	53	0,80	0,60	0,40	0,40	1,68	0,24	53,72	0,82	
002284	Middenweg 13	0,076	17	0,80	0,60	0,40	0,40	1,68	0,24	53,72	0,86	
078602	Middenweg 16, sifon onder Middenweg	0,118	18	1,00	0,60	0,50	0,49	1,77	0,28	54,82	1,24	
048729	Middenweg 21	0,076	37	0,80	0,60	0,40	0,40	1,68	0,24	53,72	1,88	debiet geldt niet voor deze watergang, is een B ipv A

Peilgebied LHA324		Debiet	Lengte	Diameter	Vulling	Straal	A	O	R	C	Opstuwing	
Nr duiker	Locatie duiker	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m²]	[m]	[m]	[m½/s]	[mm]	
003134	Middenweg 29, duiker onder Middenweg	0,290	18	1,00	0,80	0,50	0,67	2,21	0,30	55,53	3,56	

BEREKENING VAN OPSTUWING OVER U-PROFIELEN, TOEKOMSTIGE SITUATIE

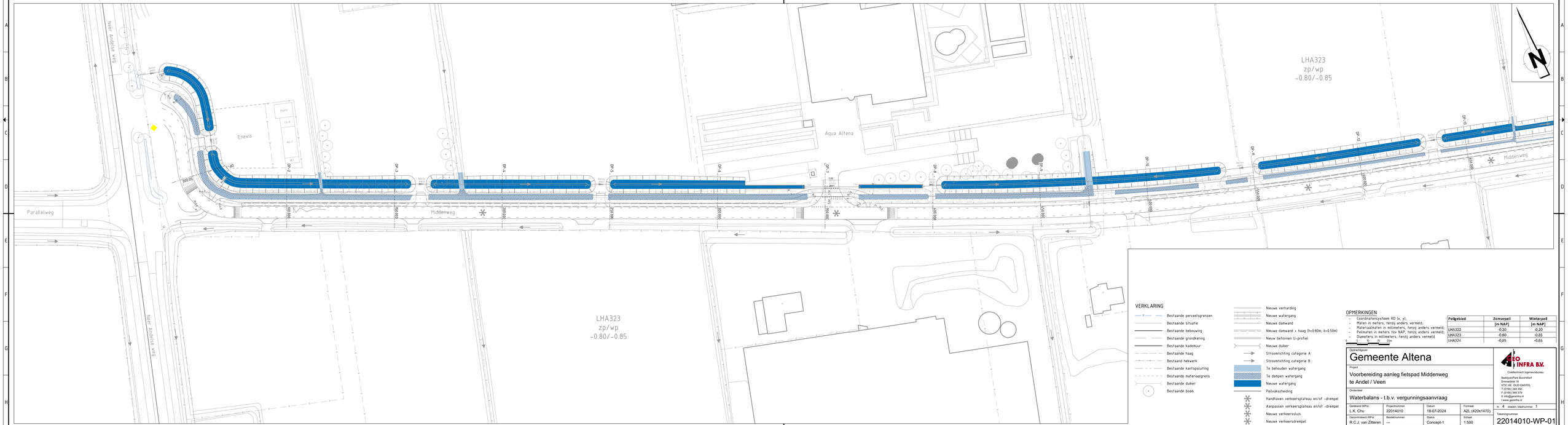
k-waarde 0,003 [m]


Peilgebied LHA323	Debiet bij 1,5 l/s.ha	Lengte	Breedte	Waterdiepte	A	O	R	C	Opstuwing	Opstuwing	
Locatie U-profiel	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m²]	[m]	[m]	[m½/s]	[mm]	[cm/km]	
Middenweg 1, Aqua Altena	0,100	57	1,50	1,00	1,50	3,50	0,43	58,21	0,17	3,06	
Middenweg 3	0,026	18,3	1,50	0,50	0,75	2,50	0,30	55,43	0,02	1,30	Is B-watergang, hoger debiet A-watergang gehanteerd

Peilgebied LHA322	Debiet	Lengte	Breedte	Waterdiepte	A	O	R	C	Opstuwing	Opstuwing	
Locatie U-profiel	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m²]	[m]	[m]	[m½/s]	[mm]	[cm/km]	
Middenweg 5	0,027	43	1,50	0,50	0,75	2,50	0,30	55,43	0,06	1,41	Is B-watergang, hoger debiet A-watergang gehanteerd
Middenweg 11	0,027	65	1,50	1,00	1,50	3,50	0,43	58,21	0,01	0,22	
Middenweg 13	0,050	16	1,50	1,00	1,50	3,50	0,43	58,21	0,01	0,77	

Peilgebied LHA324	Debiet	Lengte	Breedte	Waterdiepte	A	O	R	C	Opstuwing	Opstuwing	
Locatie U-profiel	[m³/s]	[m]	[m]	[m]	[m²]	[m]	[m]	[m½/s]	[mm]	[cm/km]	
Middenweg 25	0,017	54	1,50	0,50	0,75	2,50	0,30	55,43	0,03	0,53	Afstroomgebied B-watergang bepaald en vermenigvuldigd met 1,5 l/s.ha
Middenweg 27	0,017	33	1,50	0,50	0,75	2,50	0,30	55,43	0,02	0,53	
Middenweg 29	0,017	50	1,50	0,50	0,75	2,50	0,30	55,43	0,03	0,53	

Bijlage 4. Wateroppervlakken huidig, te dempen en nieuw


Neer Andelse weg
Parallelweg
Middenweg
Enexis
Aqua Altena
LHA323
zp/wp
-0.80/-0.85
LHA323
zp/wp
-0.80/-0.85
VERKLARING
Bestaande perceelsgrenzen
Bestaande situatie
Bestaande bebouwing
Bestaande grondkering
Bestaande kademuur
Bestaande haag
Bestaand hekwerk
Bestaande kantopsluiting
Bestaande materiaalgrens
Bestaande duiker
Bestaande boom
Nieuwe verharding
Nieuwe waterganq
Nieuwe damwand
Nieuwe damwand + haag (h=0.80m, b=0.50m)
Nieuw betonnen U-profiel
Nieuwe duiker
Stroomrichting categorie A
Stroomrichting categorie B
Te behouden watergang
Te dempen watergang
Nieuwe watergang
Peilvakscheiding
Handhaven verkeersplateau en/of -drempel
Aanpassen verkeersplateau en/of -drempel
Nieuwe verkeersstuis
Nieuwe verkeersdrempel
OPMERKINGEN
- Coordinatensysteem RD (x, y);
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.
Peilgebied | Zomerpeil [m NAP] | Winterpeil [m NAP]
LHA322 | -0,20 | -0,20
LHA323 | -0,80 | -0,85
LHA324 | -0,65 | -0,65
0 5 10 20m
Opdrachtgever
Gemeente Altena
Project
Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg te Andel / Veen
Onderdeel
Waterbalans - t.b.v. vergunningsaanvraag
GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch ingenieursbureau
BedrijvenPark Borchtlevf
Emmeloïaan 10
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 345 350
F (0165) 349 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl
Getekend door: L.K. Chu
Projectnummer: 22014010
Datum: 18-07-2024
Formaat: A2L (420x1470)
In 4 delen, tiledruknummer 1
Gecontroleerd door: R.C.J. van Zitteren
Revisienummer: ---
Status: Concept-1
Schaal: 1:500
Tekeningnummer: 22014010-WP-01



VERKLARING

Bestaande perceelsgrenzen	Nieuwe verharding
Bestaande situatie	Nieuwe watergang
Bestaande bebouwing	Nieuwe damwand
Bestaande grondkering	Nieuwe damwand + haag (h=0.80m, b=0.50m)
Bestaande kademuur	Nieuw betonnen U-profiel
Bestaande haag	Nieuwe duiker
Bestaand hekwerk	Stroomrichting categorie A
Bestaande kantopsluiting	Stroomrichting categorie B
Bestaande materiaalgrens	Te behouden watergang
Bestaande duiker	Te dempen watergang
Bestaande boom	Nieuwe watergang
	Peilvakscheiding
	Handhaven verkeersplateau en/of -drempel
	Aanpassen verkeersplateau en/of -drempel

OPMERKINGEN

- Coordinatensysteem RD (x, y);
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

0 5 10 15 20m

Peilgebied	Zomerpeil [m NAP]	Winterpeil [m NAP]
LHA322	-0,20	-0,20
LHA323	-0,80	-0,85
LHA324	-0,65	-0,65

Opdrachtgever
Gemeente Altena

Project
Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg
te Andel / Veen


Onderdeel
Waterbalans - t.b.v. vergunningsaanvraag

GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch Ingenieursbureau
BedrijvenPark BorchWerf
Emmerblok 18
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 349 350
F (0165) 349 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

Getekend WPor	Projectnummer	Datum	Formaat
L.K. Chu	22014010	18-07-2024	A2L (420x1470)
Gecontroleerd WPor	**Besteknummer**	**Status**	**Schaal**
R.C.J. van Zitteren	---	Concept-1	1:500

In 4 bladen, bladnummer 2

Tekeningnummer
22014010-WP-02



VERKLARING

	Bestaande perceelsgrenzen		Nieuwe verharding
	Bestaande situatie		Nieuwe watergang
	Bestaande bebouwing		Nieuwe damwand
	Bestaande grondkering		Nieuwe damwand + haag (h=0.80m, b=0.50m)
	Bestaande kademuur		Nieuw betonnen U-profiel
	Bestaande haag		Nieuwe duiker
	Bestaand hekwerk		Stroomrichting categorie A
	Bestaande kantopsluiting		Stroomrichting categorie B
	Bestaande materiaalgrens		Te behouden watergang
	Bestaande duiker		Te dempen watergang
	Bestaande boom		Nieuwe watergang
			Peilvakscheiding
			Handhaven verkeersplateau en/of -drempel
			Aanpassen verkeersplateau en/of -drempel

OPMERKINGEN

- Coordinatensysteem RD (x, y);
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

0 5 10 15 20m

Peilgebied	Zomerpeil	Winterpeil
	[m NAP]	[m NAP]
LHA322	-0,20	-0,20
LHA323	-0,80	-0,85
LHA324	-0,65	-0,65

Opdrachtgever
Gemeente Altena

Project
Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg
te Andel / Veen

Onderdeel
Waterbalans - t.b.v. vergunningsaanvraag

Getekend WPor	Projectnummer	Datum	Formaat
L.K. Chu	22014010	18-07-2024	A2L (420x1470)
Gecontroleerd WPor	Besteknummer	Status	Schaal
R.C.J. van Zitteren	---	Concept-1	1:500

In 4 bladen, bladnummer 3

Tekeningnummer
22014010-WP-03

GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch Ingenieursbureau
BedrijvenPark BorchWerf
Emmerblok 18
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 349 350
F (0165) 349 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl



VERKLARING

Bestaande perceelsgrenzen	Nieuwe verharding
Bestaande situatie	Nieuwe watergang
Bestaande bebouwing	Nieuwe damwand
Bestaande grondkering	Nieuwe damwand + haag (h=0.80m, b=0.50m)
Bestaande kademuur	Nieuw betonnen U-profiel
Bestaande haag	Nieuwe duiker
Bestaand hekwerk	Stroomrichting categorie A
Bestaande kantopsluiting	Stroomrichting categorie B
Bestaande materiaalgrens	Te behouden watergang
Bestaande duiker	Te dempen watergang
Bestaande boom	Nieuwe watergang
	Peilvakscheiding
	Handhaven verkeersplateau en/of -drempel
	Aanpassen verkeersplateau en/of -drempel

OPMERKINGEN

- Coordinatensysteem RD (x, y);
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Peilmaten in meters tov NAP, tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

0 5 10 15 20m

Peilgebied	Zomerpeil	Winterpeil
	[m NAP]	[m NAP]
LHA322	-0,20	-0,20
LHA323	-0,80	-0,85
LHA324	-0,65	-0,65

Opdrachtgever
Gemeente Altena

Project
Voorbereiding aanleg fietspad Middenweg
te Andel / Veen

Onderdeel
Waterbalans - t.b.v. vergunningsaanvraag

Getekend WPor	Projectnummer	Datum	Formaat
L.K. Chu	22014010	18-07-2024	A2L (420x1470)
Gecontroleerd WPor	**Besteknummer**	**Status**	**Schaal**
R.C.J. van Zitteren	---	Concept-1	1:500

GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch Ingenieursbureau
BedrijvenPark BorchWerf
Emmerblok 18
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 349 350
F (0165) 349 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

In 4 bladen, bladnummer 4

Tekeningnummer
22014010-WP-04