



Inpassing Polderkade Fleetpark

20 juni 2024

Kenmerk R001-1294100PKO-V04-mdg-NL

Verantwoording

Titel	Inpassing Polderkade Fleetpark
Opdrachtgever	Impact ontwikkeling IV BV
Projectleider	Margreet Troost
Auteur(s)	Pim Koch
Tweede lezer	Jordi de Leau
Kenmerk	R001-1294100PKO-V04-mdg-NL
Aantal pagina's	35
Datum	20 juni 2024
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 82 4
E info.utrecht@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	5
1.4	Referenties	6
2	Huidige situatie	7
2.1	Watersysteem	7
2.2	Waterkering en ondersteunende constructies	7
2.3	Hoogteligging gebied	9
3	Toekomstige situatie	10
4	Uitgangspunten	13
4.1	Geometrie	13
4.2	Bodemopbouw	15
	Sterkte parameters	16
4.3	Waterstanden	16
4.3.1	Boezempeil	16
4.3.2	Polderpeil	16
4.3.3	Freatische lijn	17
4.3.4	Stijghoogte	17
4.4	Eisen constructie/werken nabij waterkering	18
4.5	Normering	19
4.5.1	Faalmechanismes	19
4.6	Uitgangspunten Ophoging	19
4.7	Overig	20
5	Voorkeursvariant	21
5.1	Bovenaanzicht	21
5.2	Doorsnedes	22
5.2.1	Doorsnede 1 (LDSN_1)	23
5.2.2	Doorsnede 2 (LDSN_2)	25
5.2.3	Doorsnede 3 (LDSN_3)	26

5.2.4	Doorsnede 4 (LDSN_4).....	27
5.2.5	Doorsnede 5 (LDSN_5).....	28
5.2.6	Doorsnede 6 (DDSN_1).....	29
5.3	Conclusie Voorkeursvariant	31
5.4	Aandachtspunten	31
6	Mogelijke Alternatieven	32
6.1	Alternatief 1, verlengen polderwater	33
6.2	Alternatief 2, verleggen inlaat.....	33
6.3	Alternatief 3, verleggen inlaat en aanpassing polderkade zonering.....	34
7	Conclusie.....	35

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Impact ontwikkeling IV BV is voornemens om het gebied tussen de A4, de Leidsche Vliet en de N14 (Fleetpark) te transformeren. Het kantoorgebied zal worden omgevormd tot een levendige stedelijke woonwijk. Deze ontwikkeling zal een nieuwe impuls geven aan het gebied en zorgen voor een mix van wonen, werken en recreëren.

De projectontwikkeling is geplant ter plaatse van een overige waterkering (een polderkade) en nabij een inlaatduiker. Door de gebiedsontwikkeling zal de waterkering worden doorkruist en zal de wateroppervlakte in bepaalde peilgebieden verminderd worden.

1.2 Doel

Het doel van dit rapport is om een variant uit te werken ten aanzien van de polderkade in de gebiedsontwikkeling zodanig dat de waterveiligheid geborgd blijft. Deze variant moet aansluiten bij de eisen en wensen van het waterschap.

Hierbij worden de volgende stappen gevolgd:

1. Inzicht in de huidige situatie
2. Inzicht in de toekomstige situatie
3. Uitgangspunten vaststellen
4. Voorkeursvariant vaststellen
5. Voorkeursvariant uitwerken

In dit proces is er contact met het hoogheemraadschap Delfland om te zorgen dat de voorkeursvariant aan de eisen/wensen van het waterschap voldoet.

1.3 Leeswijzer

In het tweede hoofdstuk wordt ingegaan op de huidige situatie van de waterkering. Hoofdstuk 3 beschrijft de nieuwe situatie van het Fleetpark. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de fundamentele uitgangspunten behandeld die als leidraad dienen voor het ontwerp en de ontwikkeling van de waterkering. Daarna wordt in hoofdstuk 5 de voorkeursvariant voor de waterkering besproken, terwijl hoofdstuk 6 de mogelijke oplossingen geeft en de voorkeurs-oplossing voor Impact ontwikkeling IV BV beschrijft. Ten slotte staat in hoofdstuk 7 de conclusie.

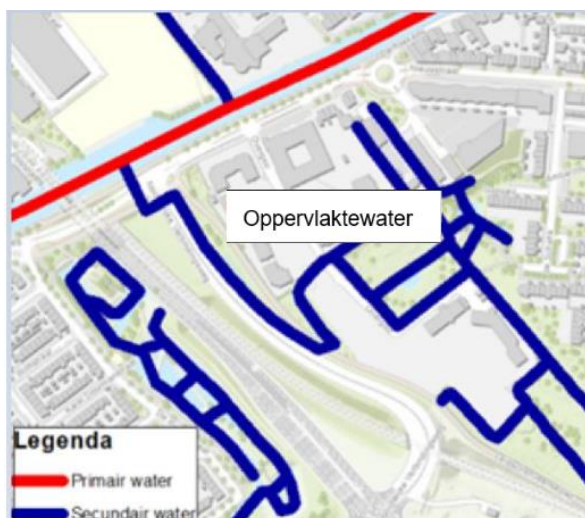
1.4 Referenties

- [1] Legger Hoogheemraadschap Delfland, <https://arcg.is/14OyC0>, Geraadpleegd d.d. 14 december 2023
- [2] 'Proevenverzameling 2.2 – Gebruikershandleiding', Hoogheemraadschap van Delfland, versie 2.2, d.d. maart 2018
- [3] 'DINOloket Data en Informatie Nederlandse Ondergrond', [Welkom | DINOloket](#) Geraadpleegd d.d. 14 december 2023
- [4] 'AHN Actueel Hoogtebestand Nederland', [AHN Viewer | AHN](#), Geraadpleegd d.d. 10 december 2023
- [5] 'grondwatertools', [Grondwaterstanden in Beeld \(grondwatertools.nl\)](#) , Geraadpleegd d.d. 10 december 2023
- [6] 'Beleidsregel Medegebruik waterkeringen', Hoogheemraadschap van Delfland, Geraadpleegd d.d. 10 december 2023
- [7] Mail met onderwerp: RE: Rapport inpassing polderkade Fleetpark, Nieke van den Bedem, 28-5-2024

2 Huidige situatie

2.1 Watersysteem

Het businesspark Fleetpark is gelegen in het zuiden van Leidschendam, aan het kanaal de Leidsche Vliet (hierna: de Vliet). Het watersysteem is onderverdeeld in 2 verschillende type wateren primair boezemwater (de Vliet) en secundair polderwater. Secundair polderwater bestaat uit slootjes en kanaaltjes die zorgen voor oppervlaktewater/peilregulering en afwatering van het gebied (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1 Watersysteem bij businesspark Fleetpark [1]

2.2 Waterkering en ondersteunende constructies

Het gebied wordt aan de noordkant beschermd tegen hoogwater uit de Vliet door middel van een regionale waterkering. In het midden van het businesspark bevindt zich oppervlaktewater, dat is aangelegd om overtollig water op te vangen en tijdelijk op te slaan tijdens perioden van hevige regenval en om de grondwaterstand te reguleren.

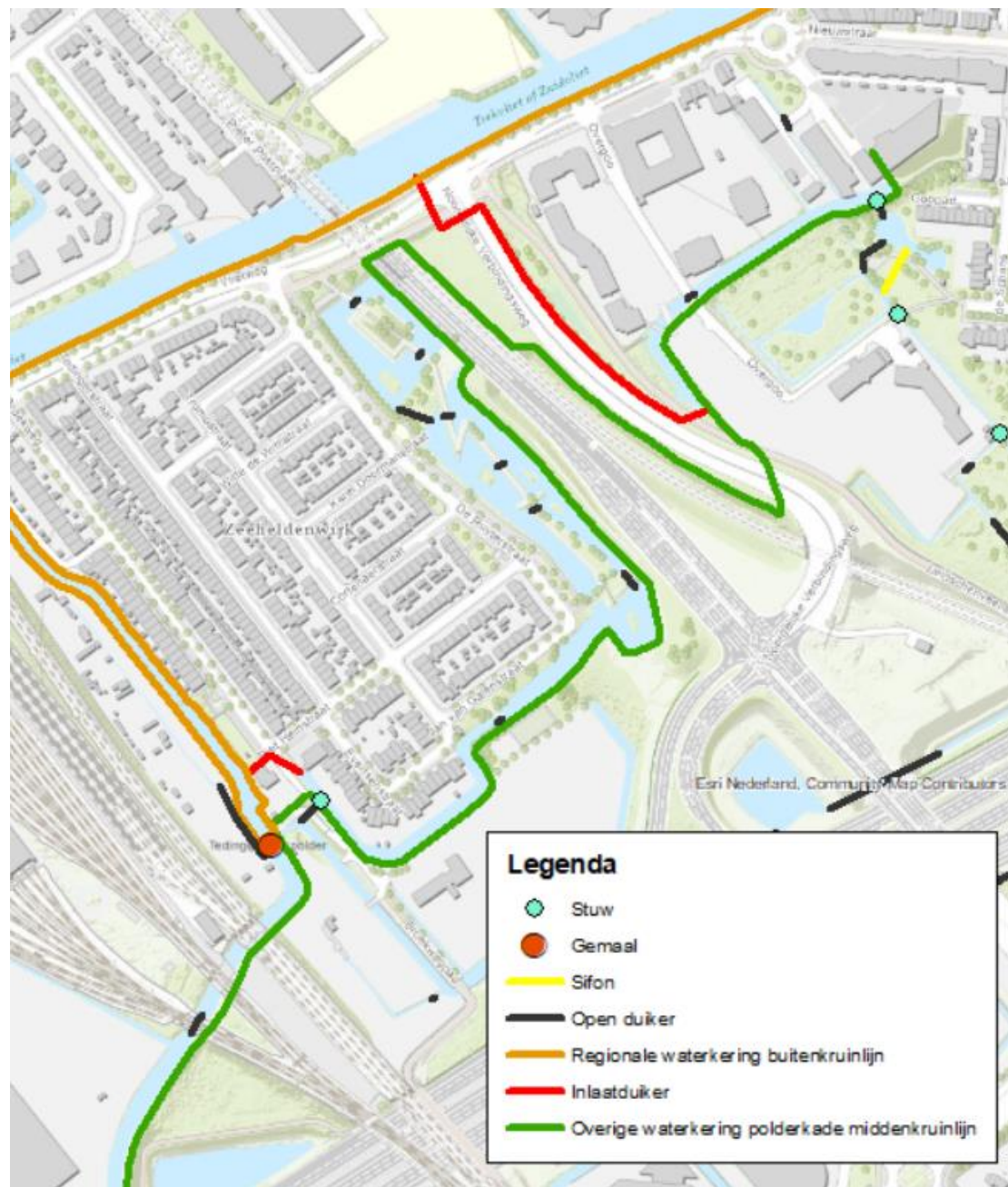
Het gebied ten zuiden hiervan is beschermd door een 'overige waterkering'.

Om water in het gebied te laten stromen, is er een inlaatduiker met een lengte van 284,2 m die direct in verbinding staat met de Vliet.

Voor de regeling van de waterafvoer binnen het gebied, zijn er duikers en stuwen aangelegd.

Deze duikers en stuwen zijn verbonden met verschillende kanalen die het water geleiden en zorgen voor een gecontroleerde afvoer. Op deze manier kan het waterpeil binnen het gebied worden gereguleerd en kunnen wateroverlast en overstromingen worden voorkomen.

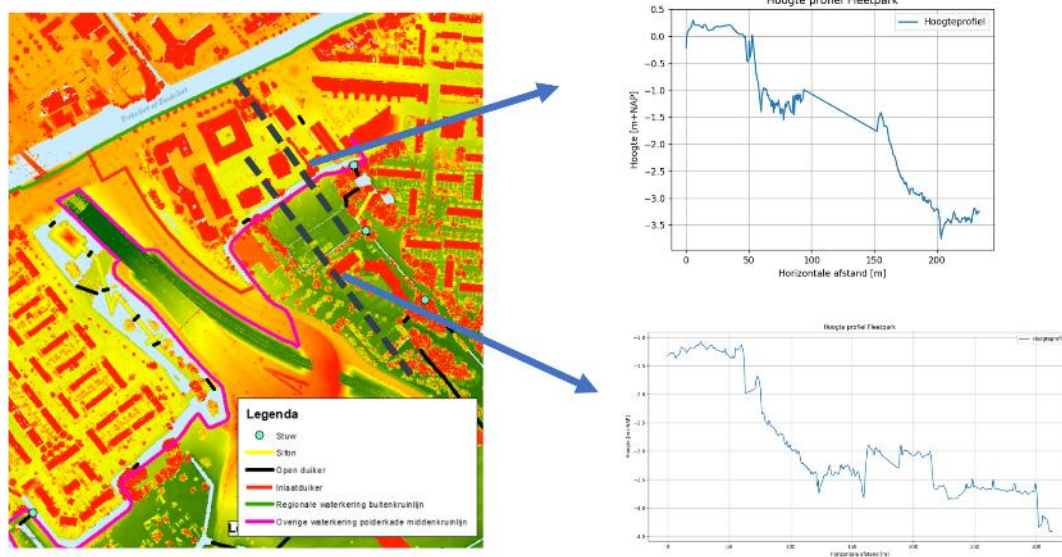
Het systeem staat in verbinding met een gemaal waarbij het overtollige water in een zijtak van de Vliet gepompt wordt. In figuur 2.2 is de huidige situatie schematisch weergegeven, waarin de waterkering, oppervlaktewater, inlaatduiker, gemaal en waterafvoersystemen geïllustreerd zijn.



Figuur 2.2 Waterkering en ondersteunende constructies bron, referentie [1]

2.3 Hoogteligging gebied

Op basis van het AHN [4] is een gedetailleerde hoogtekaart gemaakt van het businesspark Fleetpark, zoals te zien is in figuur 2.3. Uit de hoogtekaart blijkt dat het businesspark op ongeveer 0 tot -1 m NAP ligt. De maximale diepte van het gebied ligt ongeveer op -3,6 m NAP. Dit lagergelegen gebied wordt beschermd door een polderkade. Daarnaast heeft het oppervlaktewater een belangrijke functie als opvang voor overtollig water. Het water stroomt vanuit het lagergelegen gebied naar het polderwater en vervolgens via een gemaal naar de Vliet.



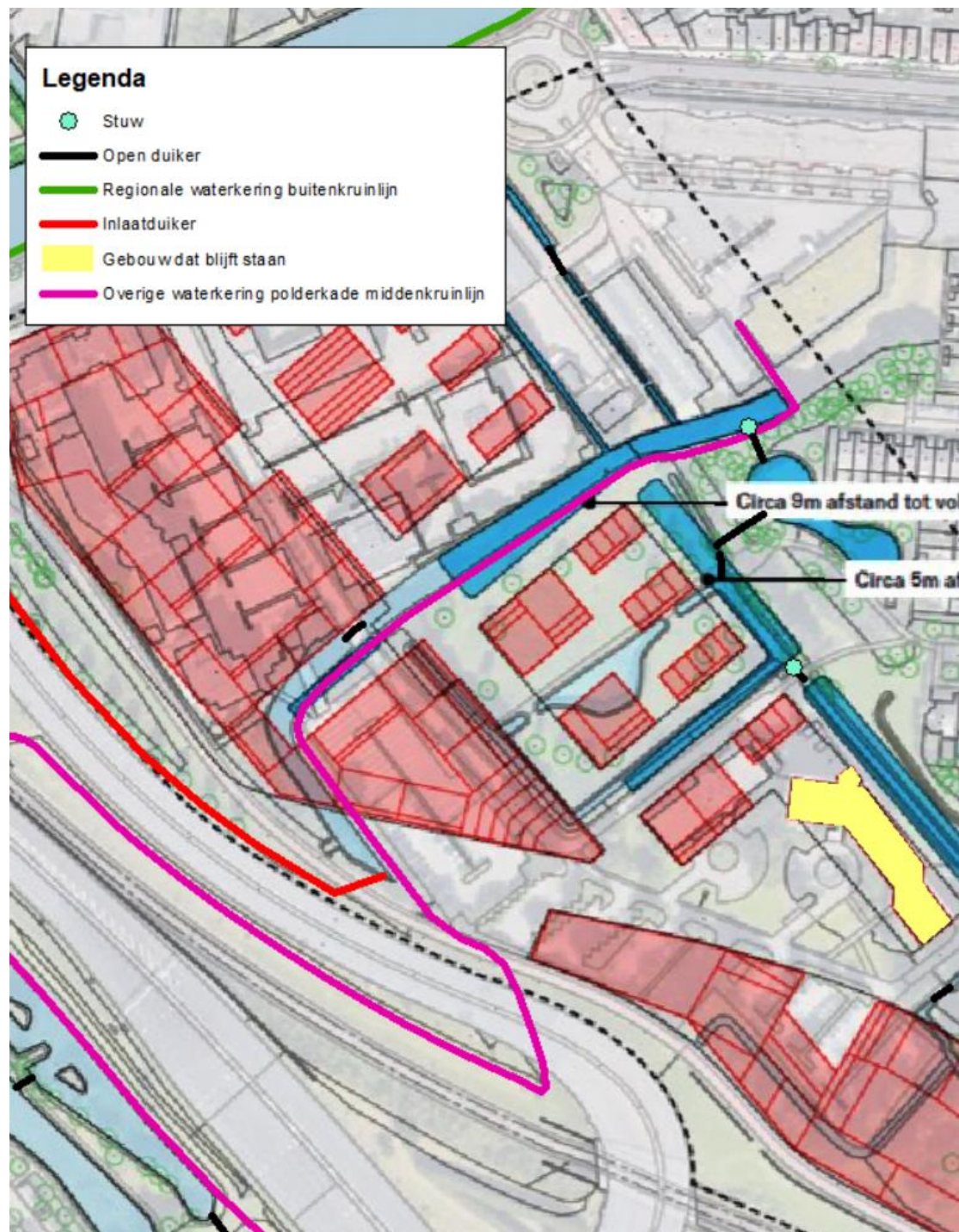
Figuur 2.3 Hoogte kaart en profiel Fleetpark[4]

3 Toekomstige situatie

Impact ontwikkeling IV BV heeft plannen om het gebied tussen de A4, de Leidsche Vliet en de N14 (Fleetpark) te transformeren. Het huidige kantoorgebied zal getransformeerd worden tot een levendige en hoogwaardige stedelijke woonwijk. In figuur 3.1 is de gedetailleerde weergave van de nieuwe situatie gepresenteerd, inclusief de waterkeringen die invloed hebben op het ontwerp.

Bij de gebiedsontwikkelingen worden verschillende sloten en polderkades verlegd, verbreed en/of gedempt. Deze aanpassingen zijn bedoeld, om het project in te passen en daarbij de waterhuishouding in het gebied te behouden en verbeteren. Daarnaast zijn er plannen om extra wadi's aan te leggen. Deze wadi's zullen dienen als wateropslag tijdens periodes van hevige regenval. Het is noodzakelijk om plaatselijk het lagergelegen maaiveld op te hogen ten behoeve van goede waterhuishouding. Impact ontwikkeling IV BV is voornemens om het maaiveld gedeeltelijk met circa 1 tot 1,5 m op te hogen. In het ontwerp zal er 1 gebouw blijven staan, dat in figuur 3.1 in het geel is weergegeven.

Op basis van het ontwerp is het noodzakelijk dat de inlaatduiker verlegd/verlengd wordt om de verbinding tussen de Vliet en het oppervlaktewater in Fleetpark te behouden. Daarnaast zullen de verleggingen van de polderwateren invloed hebben op de polderkade en zullen verschillende gebouwen door/over de waterkering lopen. Om de veiligheid en stabiliteit van de waterkering te waarborgen, is het belangrijk om zorgvuldig de impact van deze veranderingen te beoordelen.



Figuur 3.1 Links Toekomstige situatie businesspark Fleetpark, met waterkering en kunstwerken, rechts situatie tekening Fleetpark 1:500



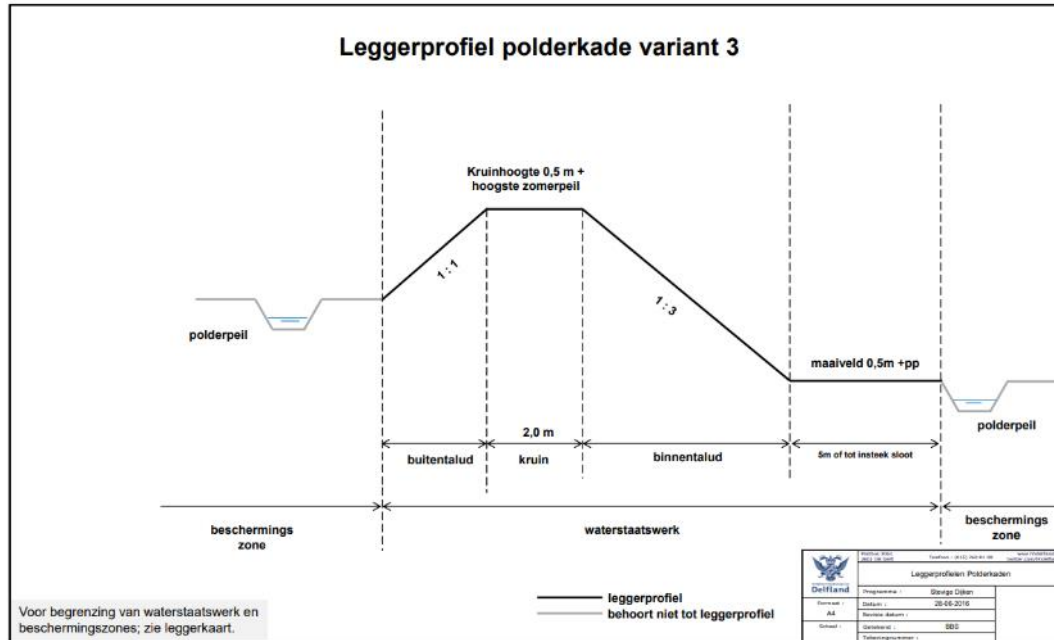
Figuur 3.2 Toekomstige situatie businesspark Fleetpark

4 Uitgangspunten

Op 22 november 2023 vond een overleg plaats met diverse stakeholders, waaronder, gemeente Leidschendam-Voorburg, en Hoogheemraadschap Delfland (HHD). Het doel van het overleg was het bespreken van het ontwerp van Fleetpark aan de hand van ontwerptekeningen en het toetsen ervan aan de watertoets en waterveiligheid. Dit hoofdstuk behandelt de uitgangspunten waaraan de ontwikkeling van Fleetpark moet voldoen, zoals besproken tijdens dit overleg, aangevuld met relevante punten uit de beleidsregels [6].

4.1 Geometrie

De legger van HHD [1], geeft eisen ten aanzien van de geometrie van de polderkade. De Polderkade, is een cruciaal onderdeel van de waterkering die het gebied beschermt tegen overstromingen. De middenkruinlijn markeert het midden van de kruin van de waterkering, met een kruinhoogte van 0,50 m boven het polderpeil (voor de aanleghoogte wordt een robuustheidstoetslag gehanteerd van 25 cm voor zetting en klink) en een kruinbreedte van 2,00 m. De legger vereist een binnentalud met een helling van 1:3 en een buitentalud van 1:1. De vorm, afmeting en constructie van het leggerprofiel zijn van essentieel belang voor de stabiliteit en veiligheid van de waterkering, de leggervorm is weergegeven in figuur 4.1.



Figuur 4.1 Leggerprofiel polderkade, Referentie [1]

In figuur 4.2 is de beschermingszone en de zone van het waterstaatswerk van de polderkade weergegeven.

Zone waterstaatswerk: De waterkering zoals die op de kaart is weergegeven, biedt maximale bescherming tegen ongewenste activiteiten en objecten die het functioneren of het beheer van de waterkering in gevaar brengen.

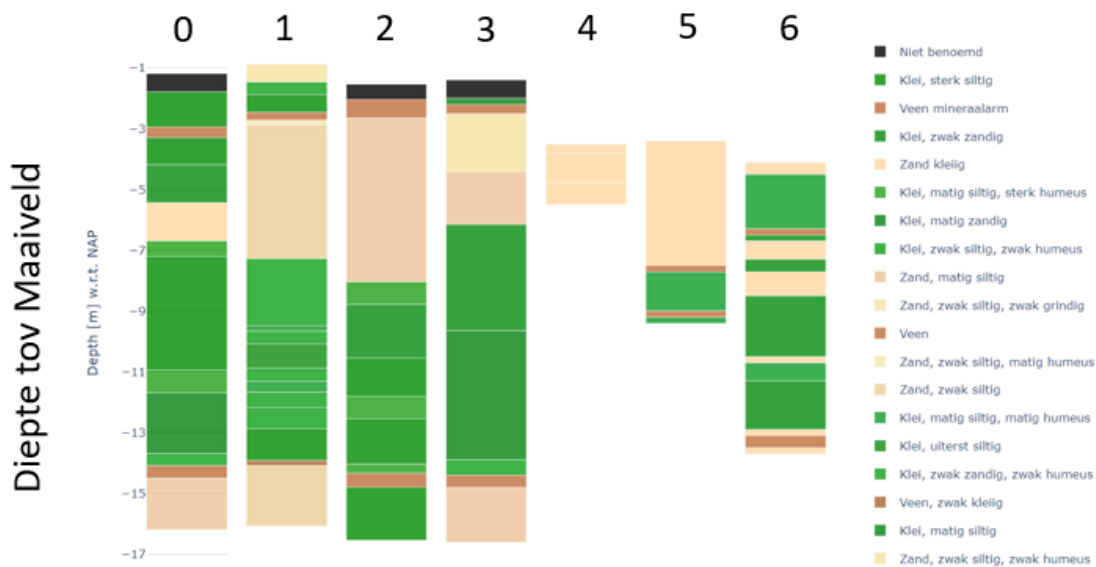
Beschermingszone: Deze grenst aan de zone waterstaatswerk, en heeft als doel te voorkomen dat werkzaamheden of objecten in deze zone het waterstaatswerk in gevaar brengen.



Figuur 4.2 Legger met de beschermingszone en waterstaatswerk zone, referentie [1]

4.2 Bodemopbouw

Op basis van het bestaande grondonderzoek uit DINOlaket [3], bestaande uit 6 sonderingen, is een globaal beeld van de grondopbouw bepaald. Grofweg bestaat de grondopbouw uit een kleipakket van 2 m met een dun laagje veen van minder dan een meter, gevolgd door een zandpakket van ongeveer 4 m, met daaronder een dik kleipakket van 6 à 7 m en daaronder zand. De grondopbouw verschilt per locatie en hoogte van het maaiveld. Voor een beschouwende analyse is een globaal beeld van de bodemopbouw voldoende informatie, indien nauwkeurige geotechnische berekeningen nodig zijn (bijvoorbeeld voor zettingen) dan is aanvullend grondonderzoek wenselijk/noodzakelijk.



Figuur 4.3 Bestaand grondonderzoek, gegenereerd met de TAUW GeoApp. bron: DINOlaket [3]

Sterkte parameters

Indien het nodig is om sterkte berekening te doen zal voor de sterkte-eigenschappen gebruik gemaakt worden van de proevenverzameling van HHD [2].

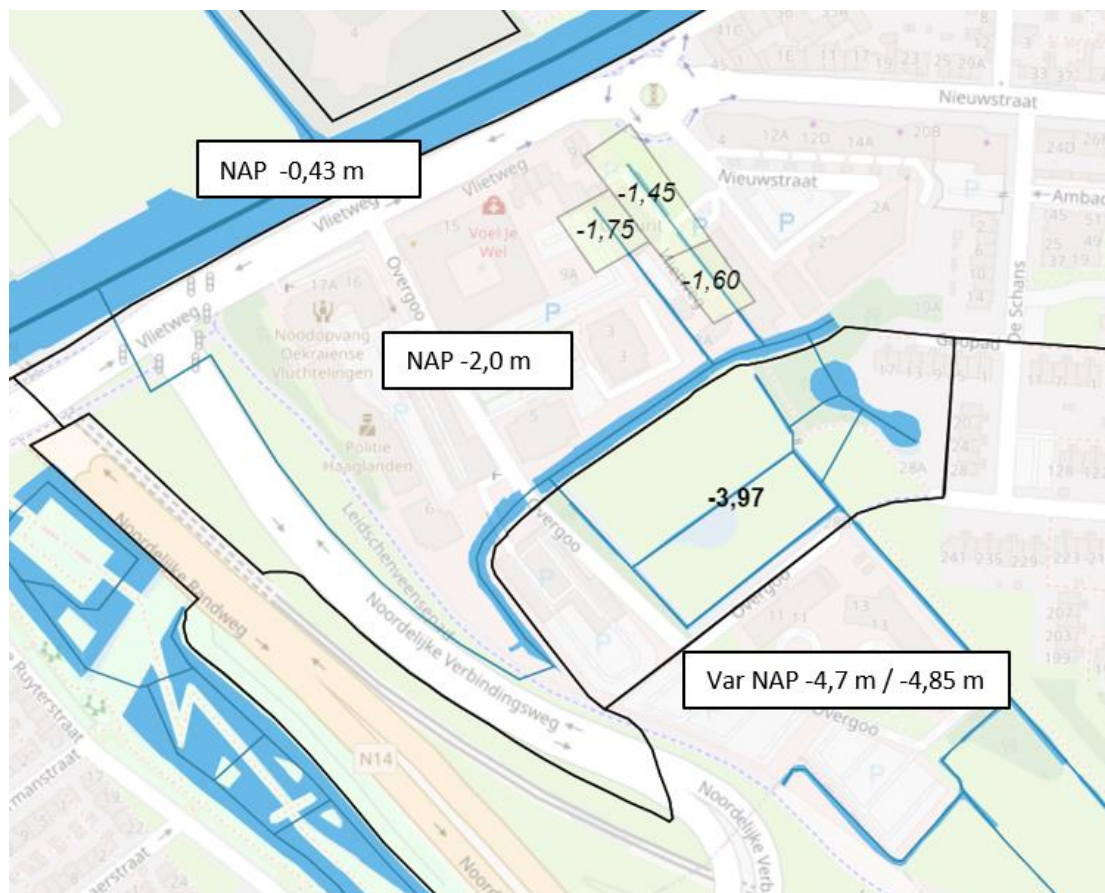
4.3 Waterstanden

4.3.1 Boezempeil

Het waterpeil in het boezemkanaal de Vliet is vastgesteld op NAP -0,43 m. Het streefpeil in het secundair polderwater is vastgesteld op NAP -2,00 m. Het boezemkanaal staat in verbinding met het secundaire polderwater door middel van een inlaatduiker. De inlaatduiker zorgt ervoor dat water van het boezemkanaal naar het secundaire polderwater kan stromen.

4.3.2 Polderpeil

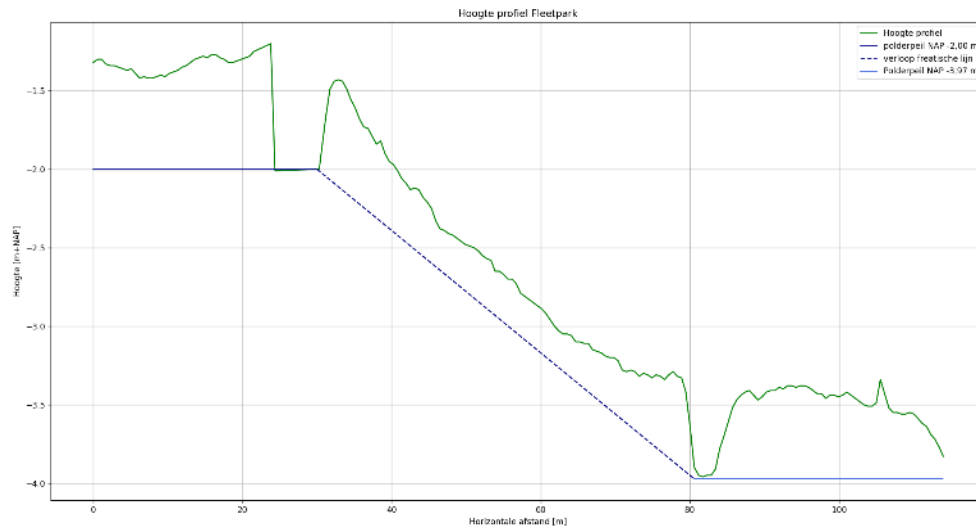
Het polderpeil aan de binnenkant van de polderkering is vastgesteld op NAP -3,97 m. Dit polderpeil bevindt zich aanzienlijk lager dan het peil ten noorden van de polderkaden, dat is vastgesteld op NAP -2,00 m. Aan de westkant van Businesspark Fleetpark varieert het vastgestelde polderpeil tussen -1,45 en -1,75 m NAP, en dit wordt gereguleerd door verschillende greppels en duikers. Het peilgebied rechtsonder in figuur 4.4 heeft een variabel peil variërend tussen de NAP -4,7 en -4,85 m.



Figuur 4.4 Peilgebied Fleetpark en omgeving, referentie [1]

4.3.3 Freatische lijn

In figuur 4.5 is een schematische weergave te zien van een dijkdoorsnede met de freatische lijn en waterhoogtes aan beide zijden. Deze weergave geeft een visuele voorstelling van het grondwaterniveau en de waterhoogtes aan weerszijden van de dijk.



Figuur 4.5 Verloop freatische lijn, disclaimer schematische weergave

4.3.4 Stijghoogte

De stijghoogteniveaus in het eerste watervoerend pakket zijn afgeleid uit het grondwatermodel van grondwater[5]. Hierbij is gekozen voor LHM-laag 2, dat correspondeert met het Pleistoceen. De stijghoogte in het watervoerend pakket is NAP -3,0 m.



Figuur 4.6 Resultaat grondwater[5] model voor LHM2 ter plaatse van Fleetpark

4.4 Eisen constructie/werken nabij waterkering

Onderstaande eisen volgen uit de Beleidsregel Medegebruik waterkeringen [6].

1. Ophoging binnenzijde (binnen waterstaatswerk)

Het ophogen en verdichten van de grond moet in lagen worden uitgevoerd. Elke laag mag niet dikker zijn dan 0,50 m. Er moet voldoende wachttijd tussen de lagen zijn om wateroverspanningen in de ondergrond te laten afnemen en de veiligheid tegen afschuiven te waarborgen. De verdichting moet worden uitgevoerd met lichtgewicht materieel (rupsen) en de voertuigen moeten versporend rijden of de klei met een bak drukken, met een maximale laagdikte van 0,30 m per laag.

2. Bouwwerk nabij de kering?:

- Het bouwwerk wordt aangelegd buiten het leggerprofiel waarbij rekening wordt gehouden met zettingen gedurende de levensduur van het bouwwerk. Het binnentalud van het leggerprofiel wordt denkbeeldig doorgetrokken tot onder het maaiveld en mag het bouwwerk niet snijden
 - *In afwijking van bovenstaande, geldt deze voorwaarde niet voor funderingspalen of voor het aanleggen van een bouwwerk bij een verheelde waterkering*
- Het bouwwerk dient op minimaal 10 m vanaf de buitenkruinlijn worden aangelegd, met aanheling op minimaal de kruinhoogte of ruimte tussen kruin en bouwwerk aangevuld op minimaal de kruinhoogte. Dit geldt alleen als het bouwwerk zich binnen de zone waterstaatswerk bevindt
 - *Afwijking hierop is als er sprake is van een verheelde waterkering dan mag de afstand tot buitenkruinlijn kruinbreedte +1 m zijn*
- De aanvulling of aanheling van het bouwwerk moet in goede staat en afmetingen (minimaal op kruinhoogte) worden onderhouden
- Het bouwwerk moet in goede staat worden onderhouden zodat het geen negatieve invloed heeft op het waterkerend vermogen van de waterkering. Daarnaast moet het bouwwerk zo worden aangelegd dat er geen holle ruimtes in de waterkering ontstaan tijdens de aanleg en in de toekomst

3. Verheelde waterkering

Belangrijk bij het toepassen van een verheelde waterkering is dat de hoogte van de achterliggende gronden op minimaal 25 m ten opzichte van de buitenkruin op gelijke hoogte of hoger dan de kruinhoogte van de waterkering zijn gelegen. Het waterkerend vermogen van deze waterkeringen is groot, waardoor medegebruik van de waterkering beter mogelijk is. Het is mogelijk om door aan te helen (grond aan te brengen) een verheelde waterkering te maken. Hierbij moet worden aangetoond dat de toekomstige zettingen van de grond (het maaiveld) minimaal zijn, met een planperiode van 25 jaar op de kruinhoogte.

4. Ontgravingen

Een ontgraving ten behoeve van een kelder moet altijd buiten het leggerprofiel bevinden waarbij het binnentalud van het leggerprofiel denkbeeldig doorgetrokken wordt tot onder het maaiveld. Daarnaast gelden de volgende eisen:

- De ontgraving bevindt zich buiten het leggerprofiel
- Een ontgraving is niet dieper dan 0,50 m en heeft niet een groter oppervlak dan 4 m²
- Na een ontgraving blijft er een afdichtende kleilaag ter hoogte van het leggerprofiel van tenminste 0,50 m dikte over

4.5 Normering

Voor het ontwerp/verandering van een polderkade is het belangrijk dat het ontwerp eenvoudig aanpasbaar is aan toekomstige ontwikkelingen. In eerste instantie kan er een beschouwende analyse worden gemaakt van de veiligheid van de waterkering. Indien HHD dit nodig acht, kunnen alsnog berekeningen worden uitgevoerd voor één of meerdere faalmechanismen. Hierbij moet in het kader van robuustheid een toeslag worden gehanteerd van 0,10 m [6] op het maatgevend boezem-/polderwaterpeil. Het ontwerppeil wordt gebruikt bij de stabiliteitsbeoordeling en niet voor het bepalen van de kruinhoogte.

Voor eventuele constructies als waterkering (damwand) geldt een sterkte-eis van RC1 voor polderkades.

4.5.1 Faalmechanismes

Waterkeringen moeten bestand zijn tegen alle relevante faalmechanismen. Deze moeten beschouwend of onderbouwend met een berekening worden gecontroleerd. De relevante faalmechanismen waaraan moet worden voldaan zijn: overlopen, afschuiven buitentalud, afschuiven binnentalud, piping, erosie buitentalud, micro-instabiliteit en wegschuiven.

4.6 Uitgangspunten Ophoging

Het waterschap geeft aan dat de peilgebieden in stand gehouden moeten worden. Een ophoging van het maaiveld kan invloed hebben op de grondwaterstand. Om deze invloed te minimaliseren zal goed doorlatend ophoogmateriaal gebruikt moeten worden, zoals zand. Ook is het belangrijk om de huidige slootjes op dezelfde diepte te houden.

De ophoging van het maaiveld kan van invloed zijn op de flora en fauna. Met een dergelijke ophoging moeten bijvoorbeeld de aanwezige bomen gekapt worden. Daarvoor is een natuurtoets vereist. Invloed van de ophoging op de ecologie wordt in deze analyse niet beschouwd.

4.7 Overig

Naast alle uitgangspunten die specifiek van toepassing zijn op de polderkade zijn er nog meer aandachts-/discussiepunten.

1. Behoud Peilen

Diverse peilen in het plangebied moeten behouden blijven om zettingsverschillen en schade aan bestaande bebouwing te voorkomen.

2. Oppervlaktewater en Peilgebieden

Het oppervlaktewater moet worden afgestemd op de bestaande en toekomstige verharding om wateroverlast te voorkomen. Voor bestaand water geldt dempen is graven, bij voorkeur in hetzelfde peilgebied als waar de demping plaatsvindt, hier mag in overleg van worden afgeweken. Indien in een lager peilvak wordt gegraven geldt de daar maatgevende peilstijging.

3. Geen Stuw

Het waterschap wenst geen extra stuwen om het peil op te zetten.

4. Natuurvriendelijke Oevers

Natuurvriendelijke oevers kunnen dienen als waterberging; nieuwe wadi's ook, conform onze richtlijn voor vasthouden. Bestaande wadi's moeten in stand worden gehouden en mogen dus niet als nieuwe waterberging worden gebruikt om aan de wateropgave van de ontwikkeling te voldoen.

5. Controle op Wateroverlast

Controle op mogelijke wateroverlast volgens de provinciale normen voor wateroverlast. Dit jaar wordt er een nieuwe watersysteemanalyse verwacht waarin Delfland eventuele knelpunten kenbaar maakt.

6. KRW (kwaliteitsrichtlijn water)

Dit polderwater vormt geen KRW-waterlichaam, vanuit een systeem benadering is het wel wenselijk te zorgen voor een goede waterkwaliteit. Bijvoorbeeld door waar mogelijk natuurvriendelijke oevers toe te passen, vervuiling te voorkomen en te zorgen voor een goede waterstructuur (zonder doodlopende watergangen en met zo min mogelijk duikers).

7. Behoud Water bij Bebouwing

Water dicht bij bebouwing moet behouden blijven om zettingsverschillen te voorkomen.

8. Risico als gevolg van werkzaamheden

De polderkaden vormen in de regel de scheiding tussen twee polders. In dit geval peilscheiding binnen een polder vanwege de grote peilverschillen ter plaatse. De grondslag van de polderkaden bestaat meestal uit veen en zijn daarom kwetsbaar voor verzakkingen en (graaf)werkzaamheden bij de waterkering.

9. Ruimte voor Onderhoud

Het ontwerp moet zorgen voor voldoende ruimte rond de polderkade om deze goed te onderhouden en voor toekomstige verbeteringen.

10. Geen Waterkerende Constructie

Het waterschap heeft niet de voorkeur voor een waterkerende constructies ter vervanging van de polderkade om grote onderhoudskosten te voorkomen.

11. Onderhoud inlaat

In het projectgebied is een inlaat aanwezig. Ten behoeve van onderhoud moet er vanaf maaiveldniveau 5 meter werkhoogte aanwezig zijn ter plaatse van de inlaat. Als de inlaat niet dieper ligt dan 2 m -mv, dan volstaat 3,5 m werkhoogte boven maaiveld [7].

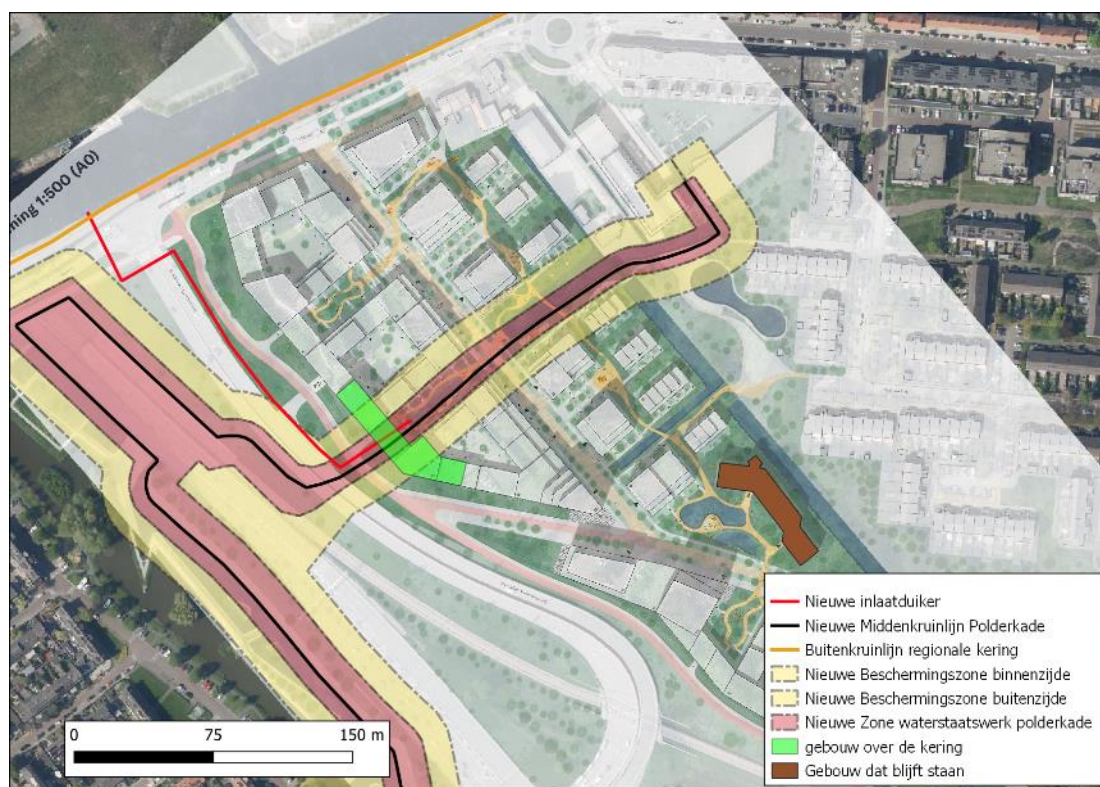
5 Voorkeursvariant

Impact ontwikkeling IV BV heeft de voorkeur voor een variant waarbij de polderkade doorgetrokken wordt, de inlaat wordt verkort en aangesloten op het secundaire polderwater. Het gebouw krijgt een doorgang van 20 m, waardoor er voldoende ruimte ontstaat om de polderkade en de inlaat te onderhouden

In het geval van deze variant wordt de lengte van de huidige polderkade korter. Het maaiveld rondom de polderkade wordt opgehoogd tot minimaal NAP -1,25 m (polderpeil NAP -2,0 m + 0,5 m + 0,25 m, zie paragraaf 4.1). De kade wordt minimaal 25 m, vanaf de buitenkruinlijn, aangeheeld tot aan (en voorbij) de bebouwing. In deze situatie mag (conform de beleidsregel) de bebouwing op 1 m van de binnenkruinlijn staan. Deze 1 m afstand is voldoende om inspectie en onderhoud uit te voeren. Voorwaarde voor deze verheling is, dat aangetoond wordt dat de toekomstige zettingen van de grond (het maaiveld) minimaal zijn.

5.1 Bovenaaanzicht

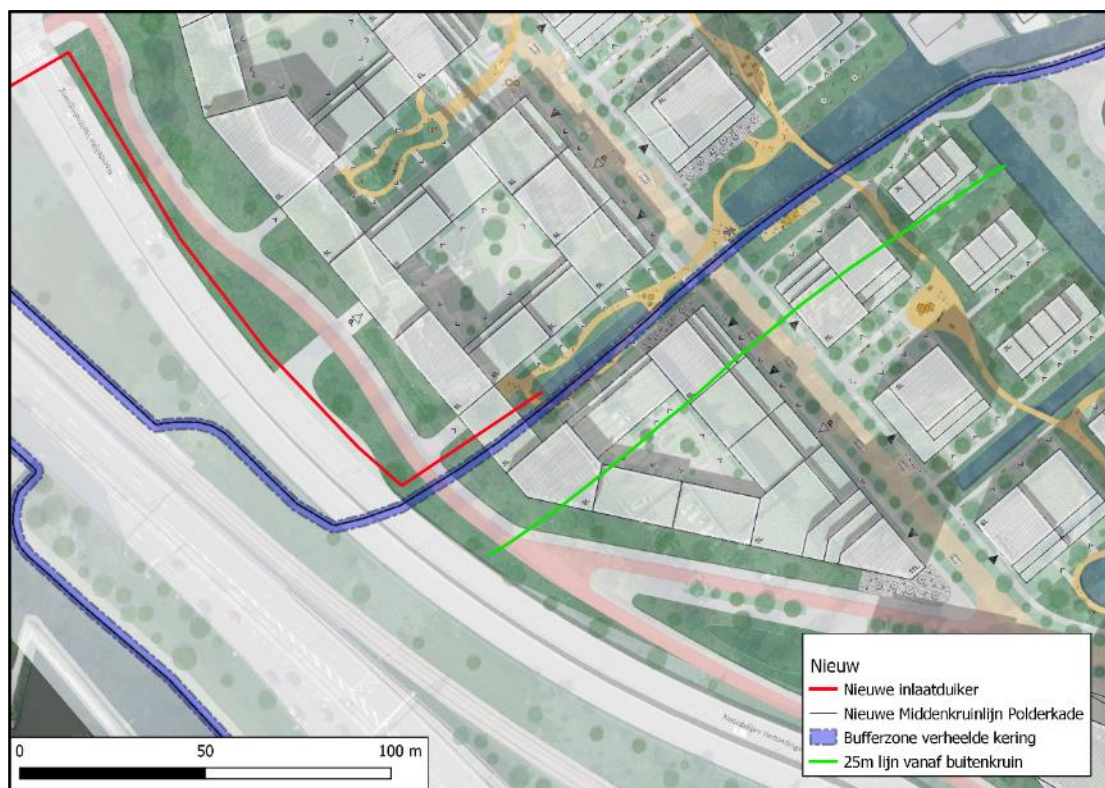
In figuur 5.1 is in een bovenaaanzicht weergegeven wat het gevolg van de voorkeursvariant is voor de ligging van de polderkade en de bijbehorende zones. Voor de zones is een inschatting gedaan hoe deze veranderen na aanpassing van de polderkade. Vanwege de afwezigheid van een binnenteen wordt de zone waterstaatswerk smaller, hoe deze zone exact komt te liggen dient nog vastgesteld te worden.



Figuur 5.1 Bovenaaanzicht nieuwe situatie met kortere inlaat

In de voorkeursvariant wordt de polderkade aangeheeld tot minimaal 25 m vanaf de buitenkruinlijn. In dat geval is het toegestaan om op een afstand van 1 m ten opzichte van de binnenkruinlijn bebouwing te plaatsen.

In figuur 5.2 is de bufferzone (1 m afstand vanaf binnenkruinlijn) weergegeven. Daarbij is te zien dat de bebouwing op voldoende afstand staat van de binnenkruinlijn. Tevens is in het figuur met een groene lijn aangegeven tot waar de polderkade opgehoogd moet worden, om deze minimaal 25 m aan te helen.



Figuur 5.2 Nieuwe situatie met weergave bufferzone verheelde kering (1 m afstand van binnenkruinlijn polderkade)

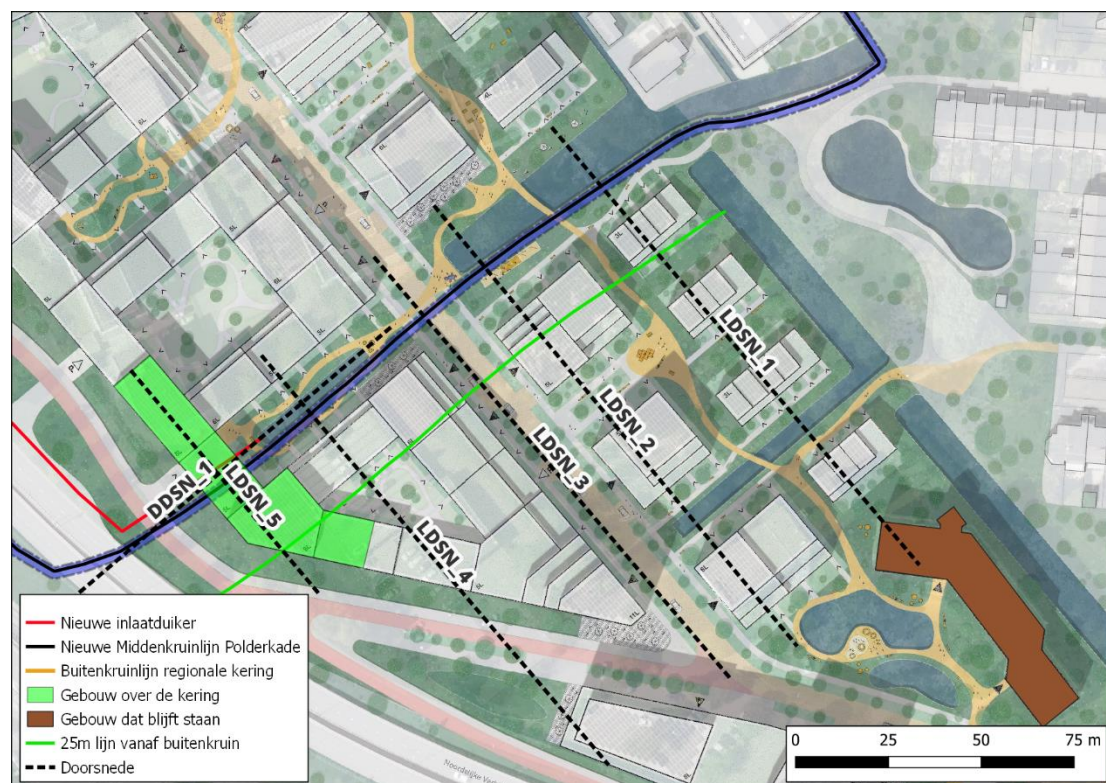
5.2 Doorsneden

Om een beeld te geven van deze voorkeursvariant zijn er verschillende doorsneden gemaakt van het maaiveld. Daarin is duidelijk weergegeven wat het gevolg van de aanheling is. Het gebouw Overgoo 13 zal in de nieuwe plannen blijven staan en vormt daarmee een belangrijk punt, omdat het maaiveld ter plaatse van dit gebouw niet opgehoogd zal worden (bruine gebouw in figuur 5.3). Tussen dit gebouw en de aanheling zal daarom een verloop in het maaiveld aanwezig zijn.

De locaties van de doorsneden zijn gekozen op vijf punten.

- LDSN_1: Is een doorsnede loodrecht op de polderkade ter plaatse van het gebouw Overgoo 13. In deze doorsnede wordt zichtbaar hoe het maaiveld (indicatief) moet verlopen om 25 m aanheling te realiseren én geen ophoging ter plaatse van Overgoo 13 te hebben
- LDSN_2: Is een doorsnede loodrecht op de polderkade ter plaatse van de bebouwing langs de weg die het plan doorkruist

- LDSN_3: Is een doorsnede loodrecht op de polderkade die gelijkligt aan de weg die het plan doorkruist
- LDSN_4: Is een doorsnede loodrecht op de polderkade, 'links' van de weg. Daar waar nog wel polderwater voorzien is in het plan
- LDSN_5: Is een doorsnede loodrecht op de polderkade ter plaatse van het gebouw dat 'over' de polderkade gebouwd gaat worden
- DDSN_1: is een doorsnede parallel aan de polderkade ter plaatse van het gebouw dat 'over' de polderkade gebouwd gaat worden

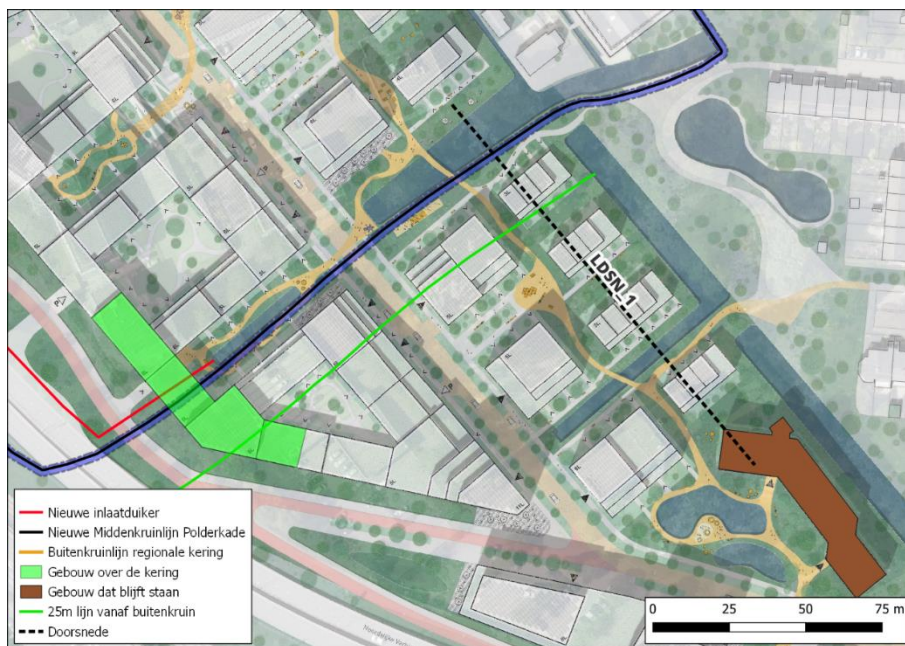


Figuur 5.3 Overzichtstekening Fleetpark met de doorsnedes

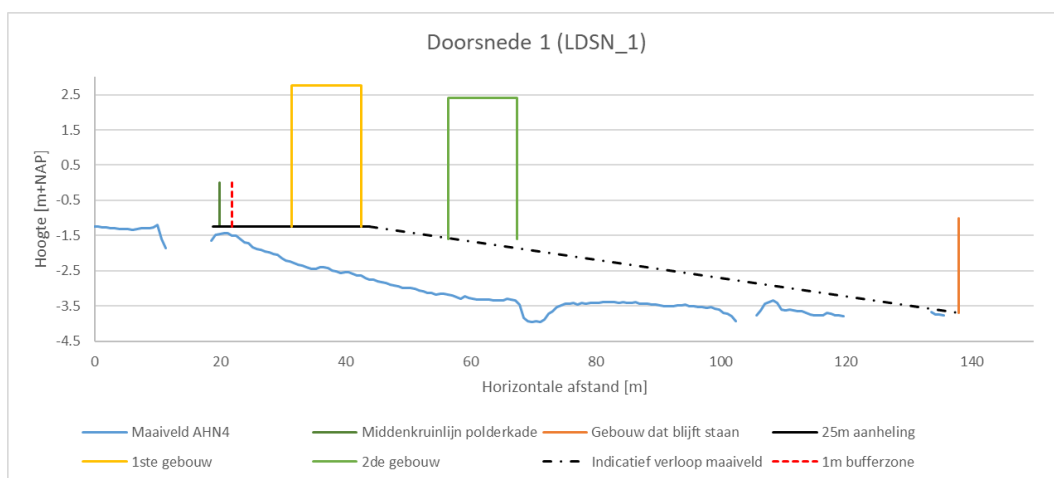
5.2.1 Doorsnede 1 (LDSN_1)

Deze doorsnede is loodrecht op de polderkade ter plaatse van Overgoo 13. In figuur 5.4 is de locatie van de doorsnede (zwarte stippellijn) weergegeven. In figuur 5.5 is de doorsnede gegeven, waarin het volgende is opgenomen:

- De groene lijn geeft de middenkruinlijn polderkade
- De rode stippellijn de minimale afstand tot de binnenkruinlijn voor bebouwing conform de beleidsregel
- Met zwart is het verloop van het maaiveld weergegeven, doorgetrokken is de aanheling en de stippellijn is een indicatief verloop tot circa NAP -3,7 m
- Ter indicatie zijn ook een aantal gebouwen in de doorsnede weergegeven



Figuur 5.4 Bovenaanzicht met locatie LDSN_1

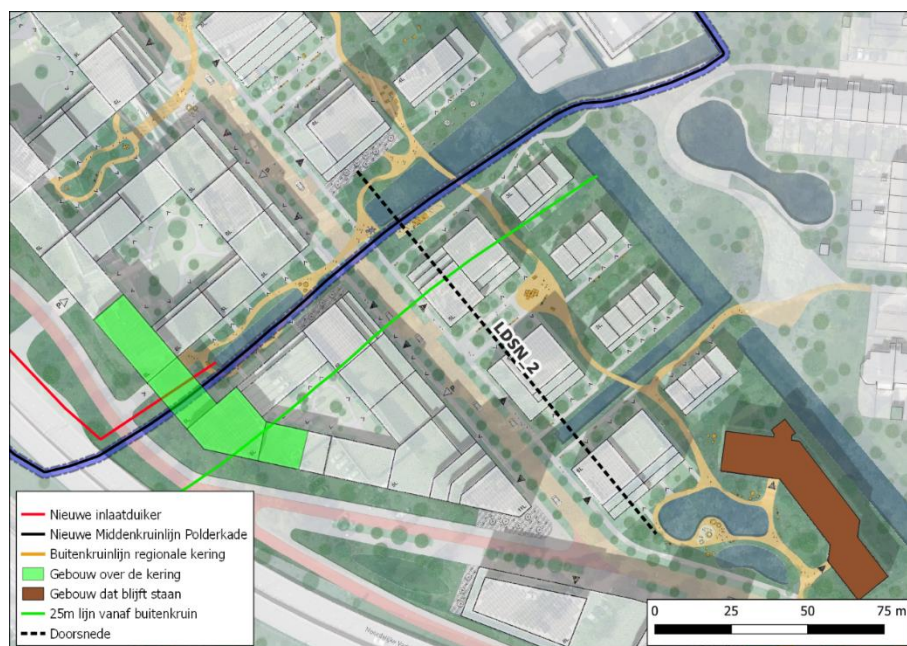


Figuur 5.5 Doorsnede LDSN_1

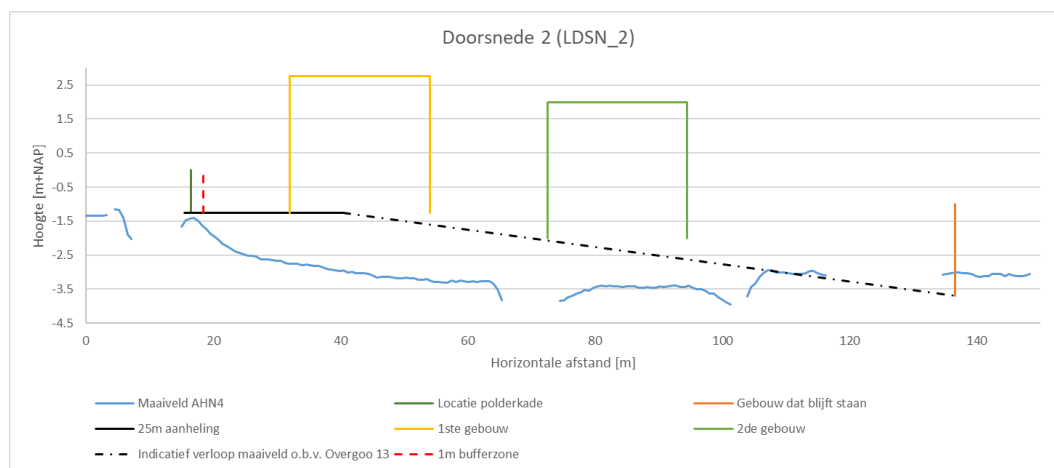
5.2.2 Doorsnede 2 (LDSN_2)

Deze doorsnede is loodrecht op de polderkade ter plaatse van de bebouwing langs de weg die het plan doorkruist. In figuur 5.6 is de locatie van de doorsnede (zwarte stippellijn) weergegeven. In figuur 5.7 is de doorsnede gegeven. De weergave is hetzelfde als bij doorsnede 1.

- Het indicatieve maaiveld verloopt hier tot hetzelfde punt als bij doorsnede 1 (Overgoo 13). Ter plaatse van doorsnede 2 ligt het huidige maaiveld hier al wel hoger



Figuur 5.6 Bovenaanzicht met locatie LDSN_2

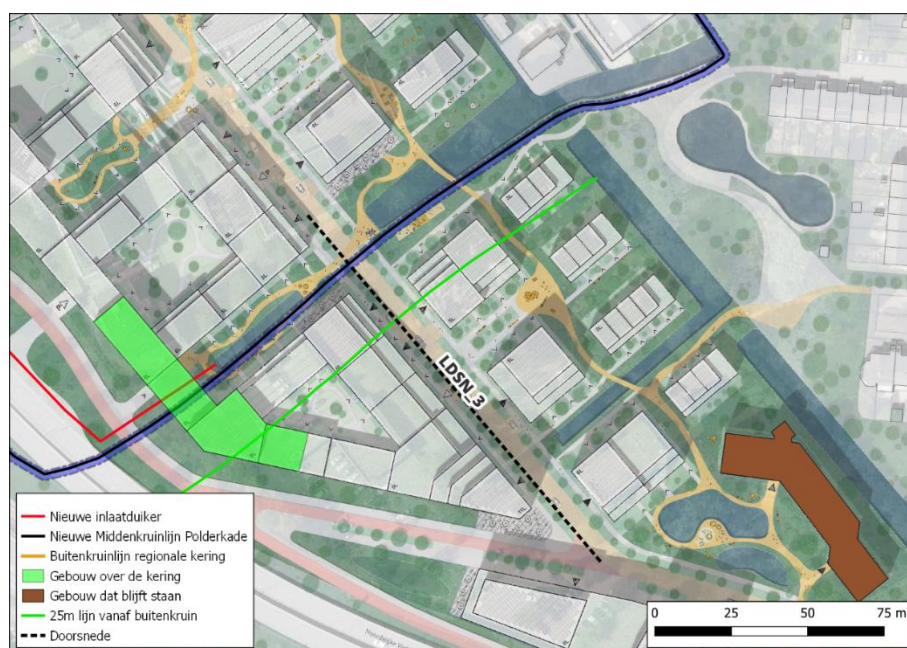


Figuur 5.7 Doorsnede LDSN_2

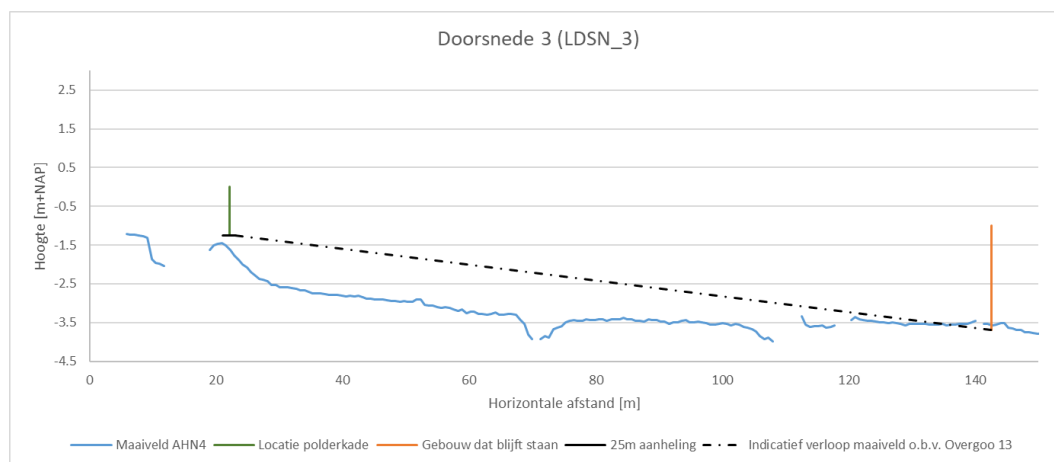
5.2.3 Doorsnede 3 (LDSN_3)

Deze doorsnede is loodrecht op de polderkade en ligt gelijk aan de weg die het plan doorkruist. In figuur 5.8 is de locatie van de doorsnede (zwarte stippellijn) weergegeven. In figuur 5.9 is de doorsnede gegeven. De weergave is hetzelfde als bij doorsnede 1:

- Op deze locatie is geen aanheling nodig omdat er geen gebouwen in de doorsnede aanwezig zijn. Het is dan ook mogelijk om vanaf de binnenkruinlijn het maaiveld onder talud te laten verlopen
- Het indicatieve maaiveld verloopt hier tot hetzelfde punt als bij doorsnede 1 (Overgoo 13)



Figuur 5.8 Boven-aanzicht met locatie LDSN_3

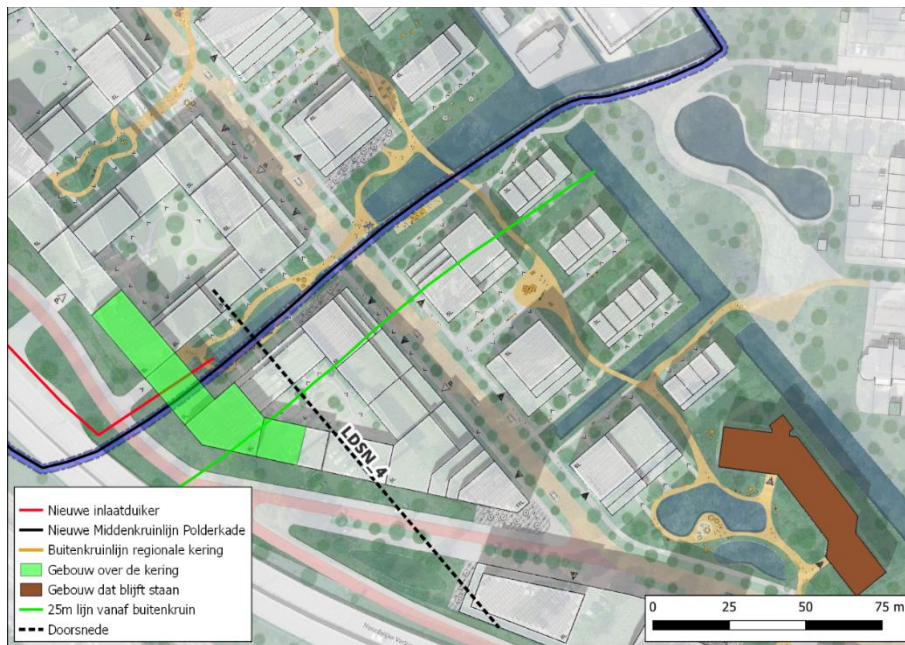


Figuur 5.9 Doorsnede LDSN_3

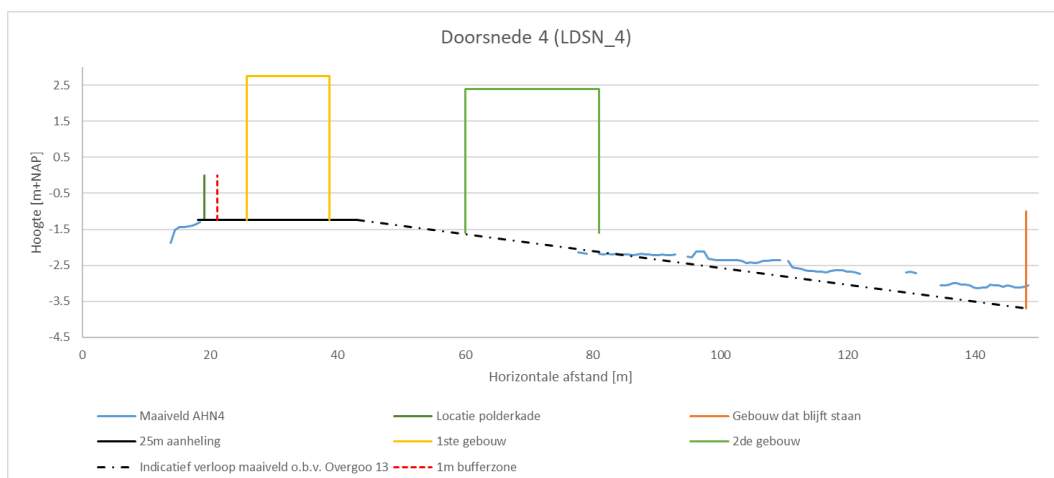
5.2.4 Doorsnede 4 (LDSN_4)

Deze doorsnede ligt loodrecht op de polderkade, 'links' van de weg. Daar waar nog wel polderwater voorzien is in het plan. In figuur 5.10 is de locatie van de doorsnede (zwarte stippellijn) weergegeven. In figuur 5.11 is de doorsnede gegeven. De weergave is hetzelfde als bij doorsnede 1.

- In deze doorsnede is duidelijk te zien dat er minder grondaanvulling nodig is om het maaiveld te laten verlopen. Vanaf het 2^{de} gebouw is geen grondaanvulling meer noodzakelijk
- Tussen de bebouwing in is open ruimte aanwezig, hier kan overwogen worden om alles tot hetzelfde maaiveld niveau op te hogen



Figuur 5.10 Boveenaanzicht met locatie LDSN_4

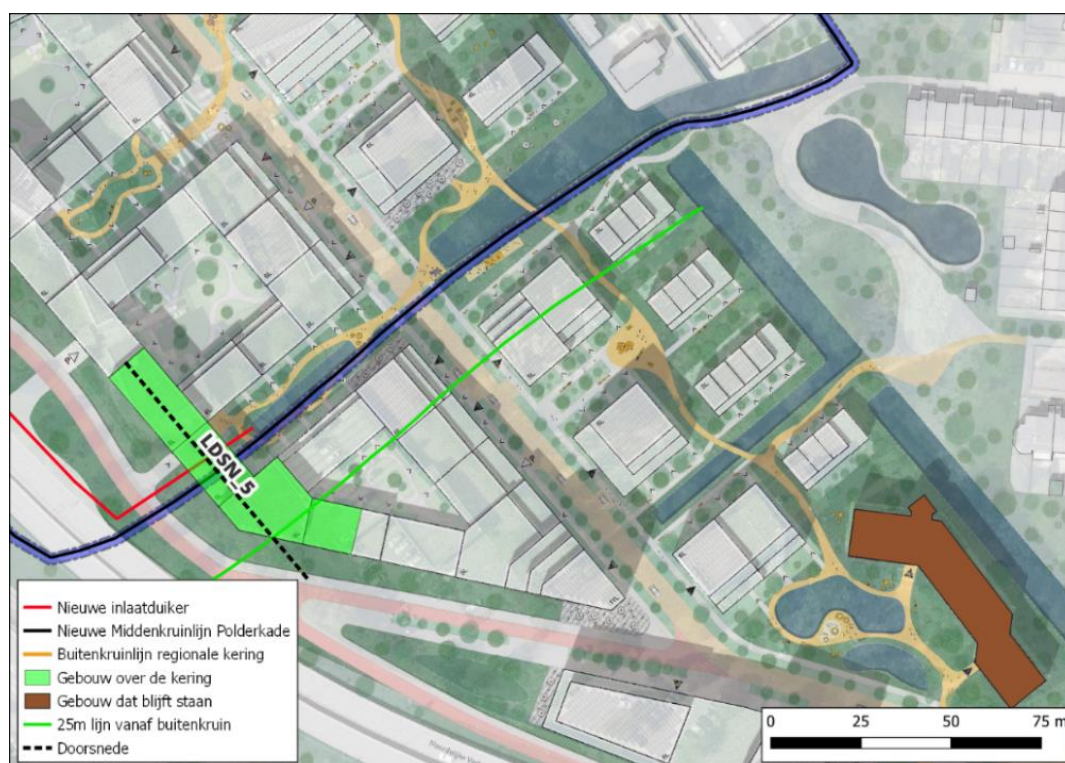


Figuur 5.11 Doorsnede LDSN_4

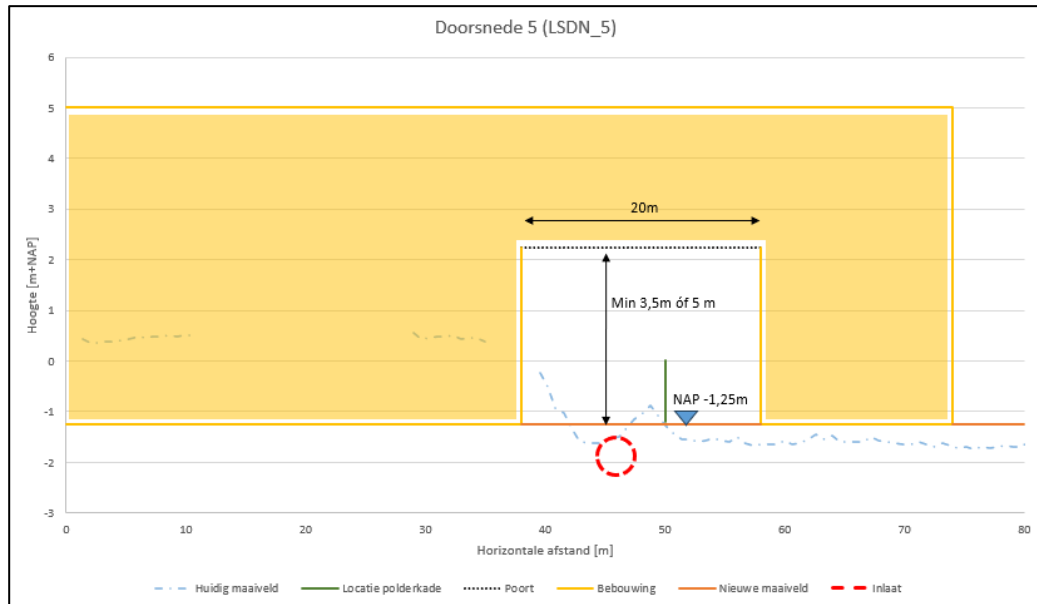
5.2.5 Doorsnede 5 (LDSN_5)

Deze doorsnede ligt loodrecht op de polderkade ter plaatse van het gebouw dat “over” de polderkade gebouwd gaat worden (poort). In figuur 5.12 is de locatie van de doorsnede (zwarte stippellijn) weergegeven. In figuur 5.13 is de doorsnede gegeven:

- Op deze locatie is nauwelijks grondophoging noodzakelijk
- Het maaiveld ‘links’ ligt wel significant hoger (circa 1,5 tot 2 m). Als dit niet wordt afgegraven dan zal er een grondkering moeten komen om ter plaatse van de poort (van het gebouw waar de nieuwe duiker onder doorgaat) een maaiveld van NAP -1,25 m te realiseren
- De poort is 20 m breed en minimaal 5 m hoog (werkruimte voor eventueel onderhoud). Als de inlaat niet dieper ligt dan 2 m onder maaiveld, wat hier waarschijnlijk is, dan volstaat een hoogte van 3,5 m
- De middenkruinlijn van de polderkade is wel ingetekend, hier ligt echter geen polderwater meer



Figuur 5.12 Bovenaanzicht met locatie LDSN_5

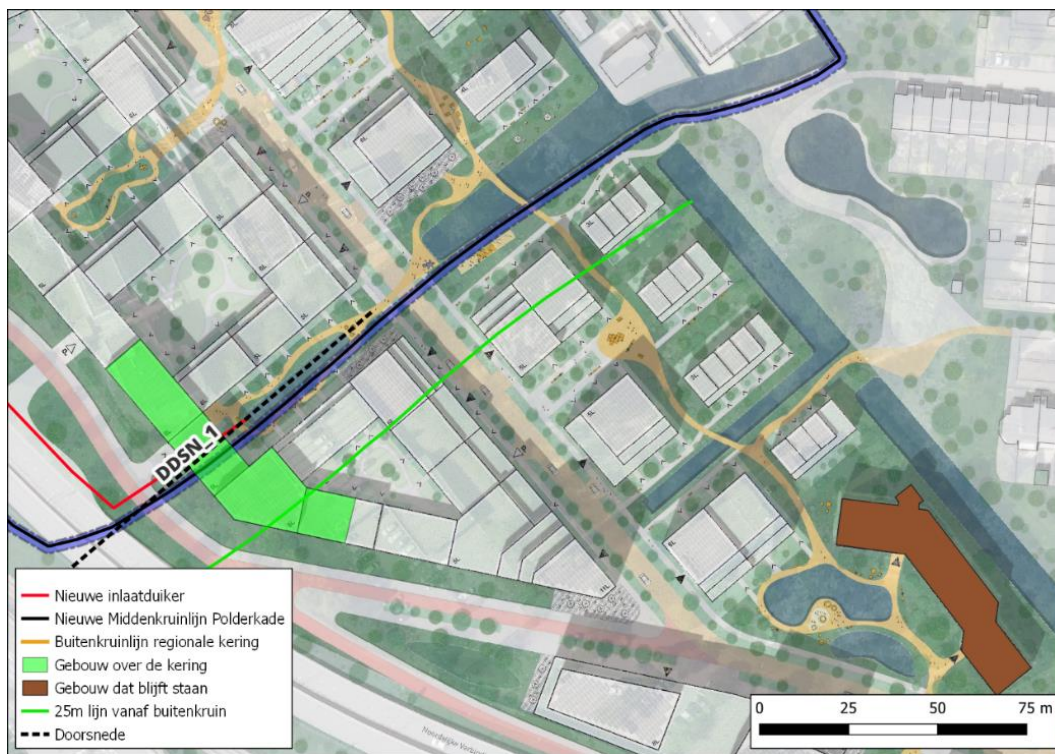


Figuur 5.13 Doorsnede LDSN_5 (ter plaatse van de poort)

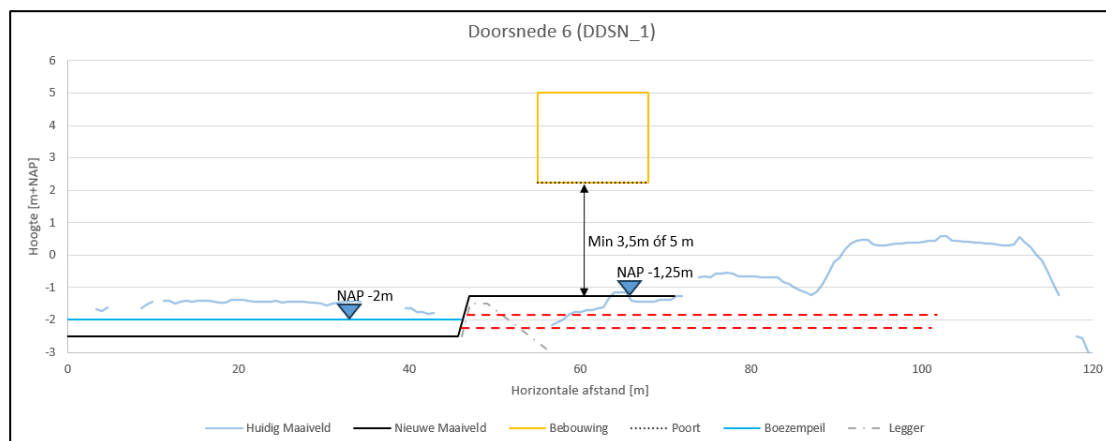
5.2.6 Doorsnede 6 (DDSN_1)

Deze doorsnede ligt parallel aan de polderkade ter plaatse van het gebouw dat 'over' de polderkade gebouwd gaat worden. In figuur 5.14 is de locatie van de doorsnede (zwarte stippellijn) weergegeven. In figuur 5.15 is de doorsnede gegeven, hierin is het volgende opgenomen:

- Op deze locatie is nauwelijks grondophoging noodzakelijk
- Het nieuwe polderwater is weergegeven, waarin het waterpeil op NAP -2 m ligt
- Het leggerprofiel is weergegeven, alsof de polderkade ook het einde van het polderwater beschermt
- Met rode stippellijn is de inlaatduiker weergegeven
- Onder de poort is minimaal 5 m werkruimte beschikbaar (3,5 m als de inlaat niet dieper ligt dan 2 m -mv)



Figuur 5.14 Bovenaanzicht met locatie DDSN_1



Figuur 5.15 Doorsnede DDSN_1

5.3 Conclusie Voorkeursvariant

De voorkeursvariant van Impact ontwikkeling IV BV is uitgewerkt zodanig dat de waterveiligheid van de polderkade gewaarborgd kan blijven.

Om de waterveiligheid in deze variant te borgen zijn de volgende aanpassingen aan de polderkade bedacht:

- Het polderwater wordt (deels) gedempt
- Door dempen polderwater kan het traject van de polderkade worden aangepast. De lengte van de polderkade wordt hierdoor korter
- De inlaat wordt korter gemaakt en krijgt een aanpassing waardoor het kan afwateren op het polderwater
- De polderkade wordt opgehoogd tot minimaal NAP -1,25 m (leggerhoogte + 0,25 m robuustheidstoeslag)
- De polderkade wordt aangeheeld tot minimaal 25 m vanaf de buitenkruinlijn van de polderkade:
 - Vanaf daar moet het nieuwe maaiveld verlopen tot NAP -3,7 m ter plaatse van het gebouw (circa 120 m van de polderkade) dat in het nieuwe plan blijft staan
 - Bebouwing mag bij aanheling minimaal 1 m vanaf de binnenkruinlijn worden geplaatst
 - Aangetoond moet worden dat toekomstige zettingen minimaal zijn
- Ter plaatse van de aansluiting van de inlaat op het polderwater zal bebouwing over de polderkade gebouwd worden. Van deze bebouwing worden de onderste lagen weggelaten, zodat er een werkruimte ontstaat van minimaal 5 m. Deze werkruimte is noodzakelijk voor eventueel onderhoud aan de inlaat. Als de inlaat minder dan 2 m onder maaiveld ligt, dan volstaat ook een werkhoogte van 3,5 m.

5.4 Aandachtspunten

De voorkeursvariant heeft meerdere aandachtspunten waar rekening mee gehouden moet worden. Een paar belangrijke aandachtspunten zijn:

- De aanheling en grondophoging ten zuiden van de polderkade is significant. Een dergelijke ophoging heeft invloed op allerlei zaken bijvoorbeeld de te verwachten zettingen en waterhuishouding. In het vervolg moet hier goed naar gekeken worden
- De inlaat wordt korter gemaakt en krijgt vervolgens een nieuwe aftakking. Het realiseren van een dergelijke aftakking brengt risico's met zich mee. Doordat nieuw leidingwerk aangesloten wordt op bestaand, bestaat er het risico op lekkages
- Het polderwater met waterpeil NAP -2,00 m wordt voor een deel gedempt. Dit moet gecompenseerd worden. Compensatie in een hoger peilgebied is efficiënter dan in een lager peilgebied

6 Mogelijke Alternatieven

De variant die door Impact ontwikkeling IV BV de voorkeur heeft gekregen kan in het vervolgtraject mogelijk minder voor de hand liggend zijn. Deze variant is nu namelijk al in een bepaalde mate van detail beschouwd, terwijl voor de gebiedsontwikkeling alleen nog het stedenbouwkundig plan is uitgewerkt. Conditionerende onderzoeken ten behoeve van de gebiedsontwikkeling, verdere uitwerking van de plannen, et cetera kunnen ertoe leiden dat de voorkeursvariant bijvoorbeeld ongewenst duur wordt.

Om in deze fase van de plannen ruimte voor verandering te houden, zijn daarom in dit hoofdstuk op hoofdlijnen verschillende alternatieven op de voorkeursvariant beschouwt. Daarbij moet wel vermeld worden dat deze alternatieven op hoofdlijnen een mogelijke oplossing zouden kunnen zijn, maar niet gecontroleerd zijn op de haalbaarheid ten aanzien van de beleidsregels.

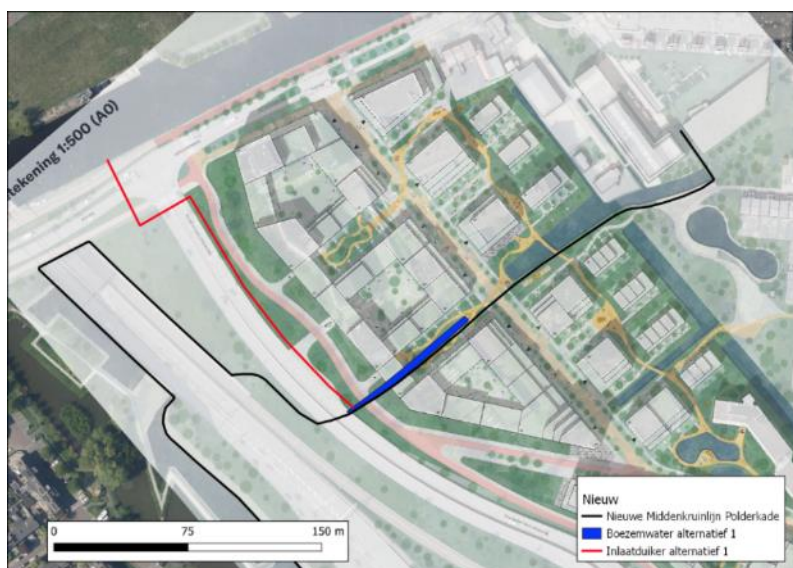
De alternatieven worden hier kort opgesomd en worden verder in het hoofdstuk wat meer in detail toegelicht.

1. Polderwater doortrekken onder het gebouw door, waardoor de afgekorte inlaat direct eindigt in het polderwater (zonder dat een vertakking aangebracht hoeft te worden)
2. Inlaat verplaatsen naar het 'midden' van het projectgebied. Trajectlijn polderkade door laten lopen onder het gebouw door, vrije ruimte boven het maaiveld houden ten behoeve van onderhoud
3. Inlaat verplaatsen naar het 'midden' van het projectgebied. Trajectlijn polderkade onderbreken ter plaatse van gebouw. Geen vrije ruimte noodzakelijk onder het gebouw

Veel van de weergegeven doorsneden in paragraaf 5.2 zijn ook van toepassing op de hierboven gegeven alternatieven. Met name ter plaatse van de bebouwing dat over de polderkade gaat, zal de situatie anders zijn.

6.1 Alternatief 1, verlengen polderwater

In het geval van dit alternatief is geen vertakking op de huidige inlaat nodig, risico's ten aanzien van bijvoorbeeld lekkage worden daardoor beperkt. Het polderwater zal onder het gebouw doorlopen, waardoor de polderkade ook onder het gebouw noodzakelijk is. Ten aanzien van het ruimtegebruik zijn er ook uitdagingen, ter plaatse van het extra polderwater wordt namelijk een fietspad/voetpad voorzien.



Figuur 6.1 Alternatief 1, verlengen polderwater

6.2 Alternatief 2, verleggen inlaat

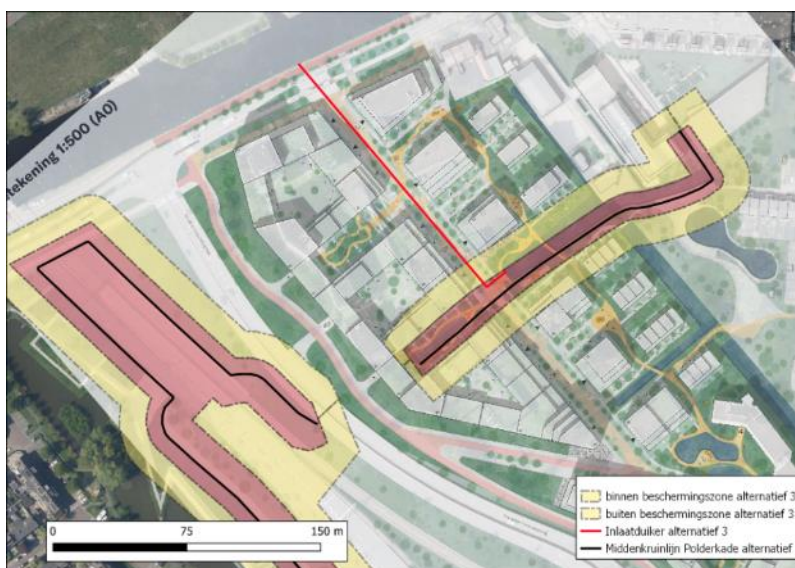
Verplaatsen (of eigenlijk opnieuw aanleggen) van inlaat voorkomt risico's ten aanzien van het aanpassen van de bestaande inlaat. Daarnaast loopt de inlaat niet meer onder het gebouw door, waardoor werkruimte ten behoeve van onderhoud aan de inlaat niet noodzakelijk is. Mogelijk moet wel werkruimte beschikbaar zijn ten behoeve van onderhoud van de polderkade.



Figuur 6.2 Alternatief 2, Verleggen inlaat

6.3 Alternatief 3, verleggen inlaat en aanpassing polderkade zonering

Deze is vergelijkbaar met 2, maar nu wordt de polderkade deels afgebroken. Hierdoor is werkruimte onder het gebouw niet noodzakelijk en kan de poort achterwege gelaten worden. Het maaiveld ter plaatse van de afgebroken polderkade ligt dusdanig hoog, dat er geen waterveiligheidsrisico's zijn. Als dit maaiveld op minimaal NAP -1,25 m komt te liggen, dan is er sprake van een verheelde kade en dan mag bebouwing op 1m van de polderkade gebouwd worden.



Figuur 6.3 Alternatief 3, verleggen inlaat en aanpassing polderkade zonering

7 Conclusie

Impact ontwikkeling IV BV heeft plannen om het gebied tussen de A4, de Leidsche Vliet en de N14 (Fleetpark) te transformeren tot een levendige en hoogwaardige stedelijke woonwijk. De projectontwikkeling is gepland ter plaatse van een overige waterkering (een polderkade) en een inlaatduiker. Door de gebiedsontwikkeling zal de waterkering worden doorkruist en zal het oppervlaktewater in bepaalde peilgebieden verminderd worden.

Door Impact ontwikkeling IV BV is een voorkeursvariant voorgesteld. Deze voorkeursvariant is beoordeeld aan de hand van de beleidsregels van het hoogheemraadschap Delfland. Op basis van de beleidsregels zijn een aantal aanpassingen aan de polderkade nodig om de waterveiligheid te garanderen. Allereerst zal het traject van de polderkade een aantal aanpassingen krijgen, het maaiveld aan de binnenzijde wordt opgehoogd zodat er een aanheling is van minimaal 25 m en de inlaat wordt verkort en krijgt een vertakking. Ook wordt een aanpassing gedaan aan de bebouwing, er wordt namelijk een poort gecreëerd waar de polderkade en inlaat onder door zullen lopen. Daardoor is er voldoende werkruimte beschikbaar voor onderhoud.

Met deze aanpassingen zou deze variant voldoen aan de beleidsregels.

Vanwege de fase waarin het project zich nu bevindt, is de waterveiligheidsanalyse en het voorstel voor de voorkeursvariant mogelijk al erg gedetailleerd beschouwd. Omdat in latere fases keuzes gemaakt kunnen worden of juist onderzoeken leiden tot nieuwe keuzes, wordt de voorkeursvariant niet voorgesteld als de enige oplossing. Er zijn een aantal alternatieven toegelicht die ook als geschikte oplossingen worden gezien. Deze alternatieven zijn niet volledig onderzocht op haalbaarheid.

Aanvullend op het voorkeursalternatief en andere alternatieven kan er ook samen met het waterschap onderzocht worden om een aanpassing van het peilbeheer te doen. De gebiedsontwikkeling biedt kansen om het peilbeheer opnieuw in te richten.