

Notitie

**HaskoningDHV Nederland B.V.
Water**

Aan: Roderick Gerritsen
Van: Ruben Roelofs, Tony Kok
Datum: 18 juni 2021
Kopie: Arjen Mulder
Ons kenmerk: BH3979WATNT2106181141
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Notitie Wateraspecten SUV-kavel Kop Zuid

Inleiding

Aanleiding

Ten behoeve van de gronduitgifte en ontwikkeling van de SUV-kavel ter plaatse van de ontwikkeling Kop Zuid in Almere is een notitie opgesteld met betrekking op de wateraspecten. In het gebied zijn specifieke (geo)hydrologische condities waarmee rekening moet worden gehouden bij de ontwikkeling van het gebied. Het realiseren van een duinlandschap in combinatie met ondergrondse parkeerkelders heeft invloed op de grondwaterstromen en de afvoer van hemelwater op het maaiveld en in de bodem.

Doel

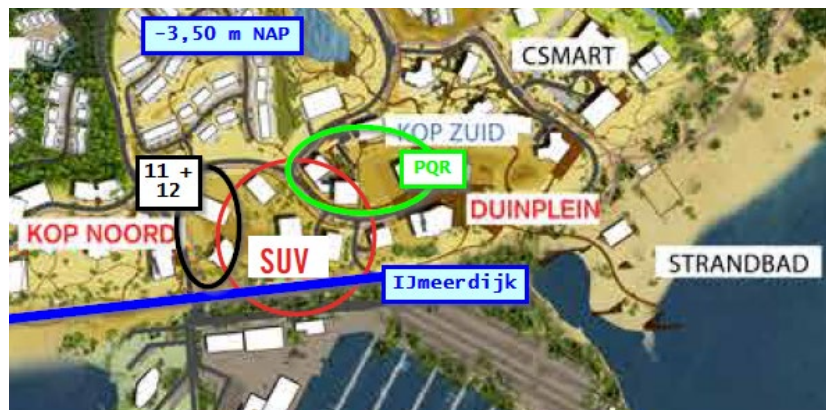
In deze notitie wordt toelichting gegeven op de waterhuishoudkundige aandachtspunten bij het ontwikkelen van de SUV-kavel. Randvoorwaarden en eisen worden geformuleerd waar de ontwikkeling aan moet voldoen. Tot slot worden de toetsingskaders benoemd, op basis waarvan de gemeente ingediende voorstellen kan beoordelen.

Waterhuishoudkundige aandachtspunten bij ontwikkeling

De planlocatie van de SUV-kavels grenst ten noorden aan de kavels 11+12 (ontwikkeling Amvest) en ten westen aan de Zeeduinweg en de kavels PQR, zie Figuur 1.

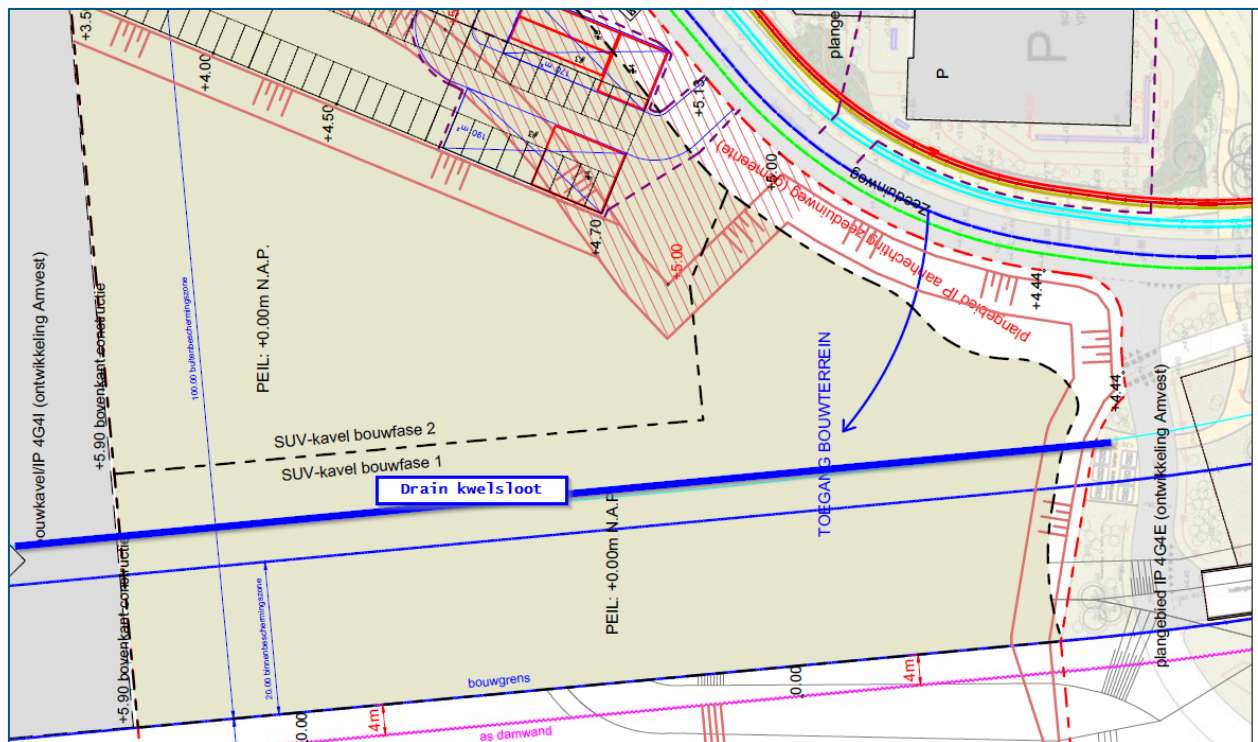
Oppervlaktewater en waterveiligheid

Direct ten westen van het plangebied ligt de IJmeerdijk, met de scheidende en kerende functie tussen het IJmeer enerzijds en de polder waarin de ontwikkeling plaats zal vinden. Het waterpeil in het IJmeer varieert tussen de -0,10 m NAP en -0,30 m NAP. Het streefpeil in de polder is -3,50 m NAP. Op zo'n 150 m ten zuidoosten van het plangebied ligt oppervlaktewater van de duinvallei op het polderpeil.



Figuur 1: Plangebied SUV

Onder de locatie loopt een afwateringsdrain, op de plaats van de voormalige kwelsloot, die bedoeld is om kwelwater af te voeren als onderdeel van het afsprakenkader met het Waterschap (Figuur 2). De kwelsloot is opgevuld met drainagegrind. De opgevulde kwelsloot met drain ligt onder een laag ophoogzand waar de parkeergarage en de woontorens op de kavels S, U, en V zullen worden ontwikkeld. De drain dient tijdens de bouw in stand gehouden en blijft na de bouw onder het gebouwde in stand. De ontwikkelaar heeft echter geen onderhoudsverplichting ten aanzien van deze drain.



Figuur 2: Ligging drain in kwelsloot

Bodemopbouw en geohydrologie

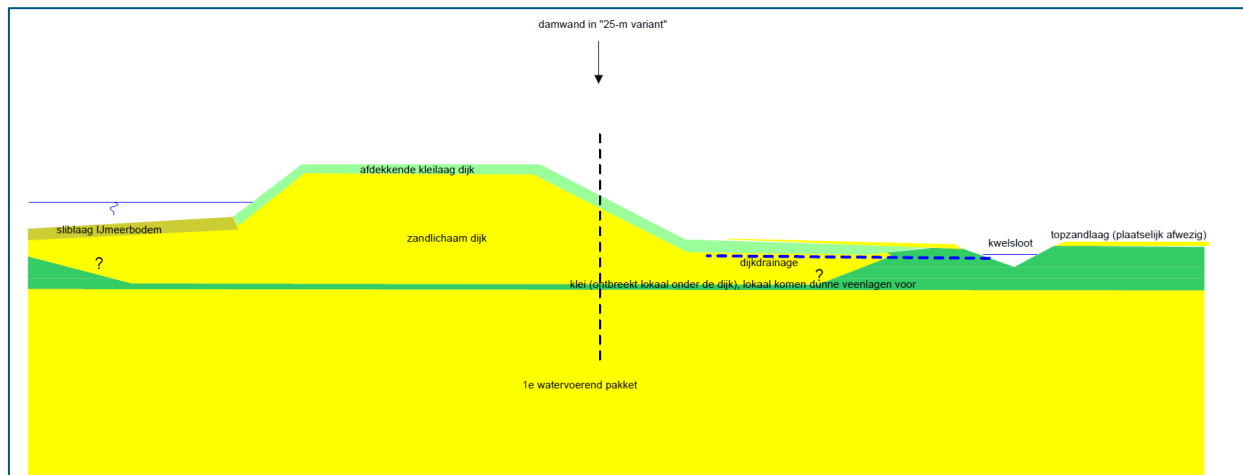
In Figuur 3 in de bodemopbouw in dwarsdoorsnede weergegeven van de situatie voordat ophoging met zand heeft plaatsgevonden voor de stedelijke ontwikkeling. Het oorspronkelijke maaiveld ligt op circa -2,3 mNAP. Vanaf maaiveld tot circa -5,0 mNAP bevindt zich een zandige kleilaag. Hieronder liggen overwegend zandige formaties tot circa -230 mNAP.

De dijk bestaat uit een afdekkende kleilaag met hieronder een zandlichaam tot circa -4,5 mNAP. Hieronder bevindt zich een 0,5 m dikke zandige kleilaag, waaronder de watervoerende zandlagen liggen tot circa -230 mNAP.

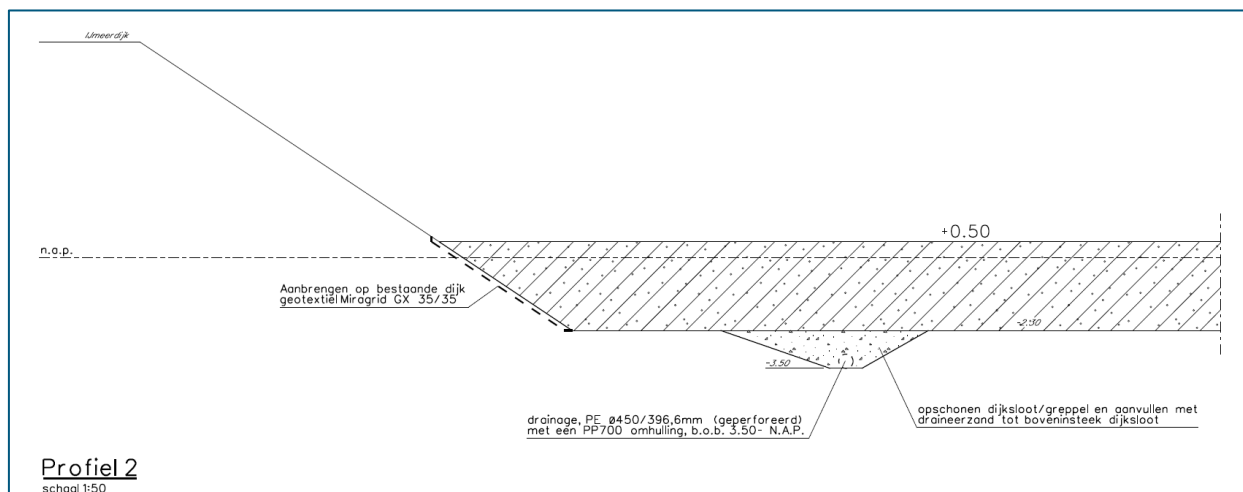
Halverwege het oorspronkelijk binnentalud van de dijk is een grondkerende damwand geplaatst (bovenzijde circa 0,0 mNAP).

Onderaan het talud van de IJmeerdijk is in de oorspronkelijke situatie een kwelsloot aanwezig met een slootbodemplaat op -3,5 mNAP. Deze sloot is voorzien van een drainbuis (diameter 450 mm), waarna deze is afgedicht met drainage zand. Voordat ophoging plaatsvond voor de gebiedsontwikkeling (zie Figuur 4).

De ophoging is uitgevoerd met zand afkomstig van de bodem van het IJsselmeer. In deze notitie wordt er voor de geohydrologische berekeningen van uitgegaan dat de doorlatendheid van het zand overeenkomt met het ophoogzand dat is gebruikt voor de ontwikkeling van Kop Noord (doorlatendheid 15,6 m/d)



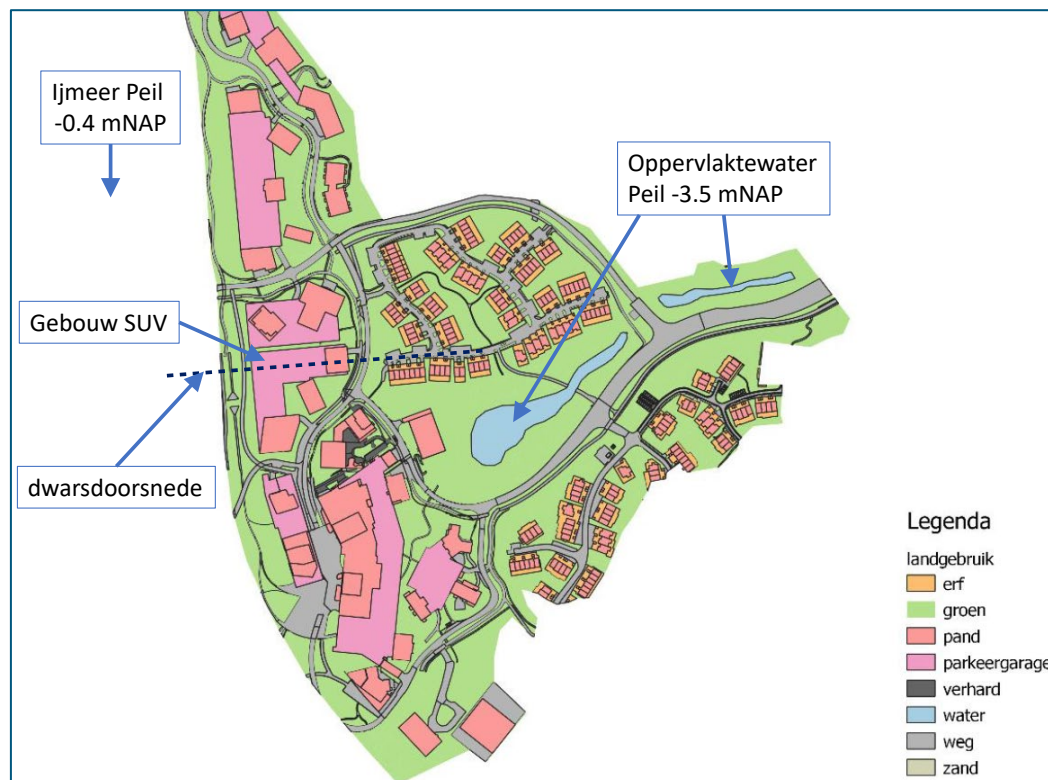
Figuur 3 – Bodemopbouw ter plaatse van SUV-kavel in dwarsdoorsnede voor de zandophoging



Figuur 4 – Ligging kweldrain in oorspronkelijke kwelsloot onderaan het talud IJmeerdijk

Op basis van geohydrologische berekeningen met het programma Plaxflow zijn berekeningen uitgevoerd om de effecten van de aanleg van de bebouwing en het effect van de aanwezigheid van de kweldrain en het uitvallen van de functie van de kweldrain te onderzoeken. Naar aanleiding hiervan worden aanbevelingen gedaan voor de bouwwerkzaamheden.

Voor de geohydrologische berekeningen is nog van belang te vermelden dat ten oosten van de bouwlocatie oppervlaktewater aanwezig is met een peil van -3,5 mNAP (zie Figuur 5).

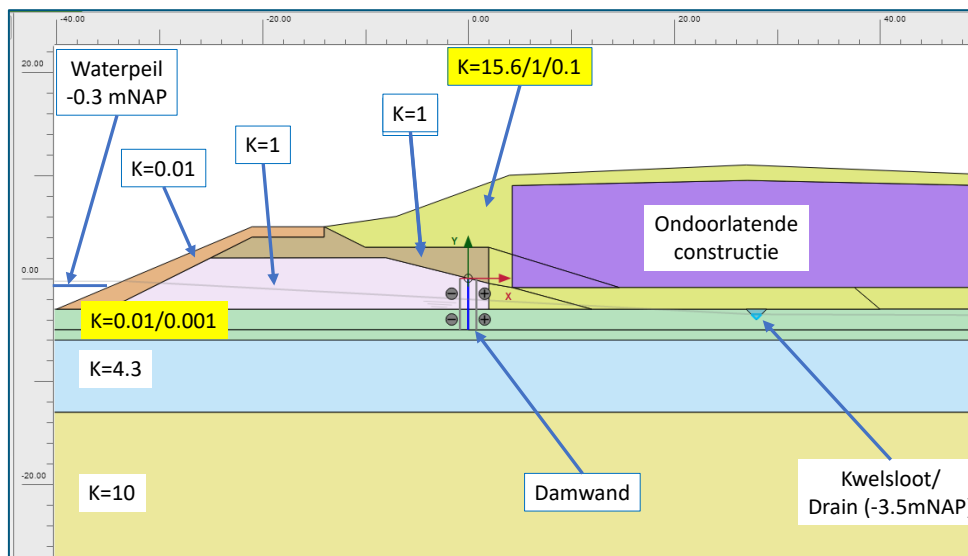


Figuur 5 – Locatie gebouw SUV en oppervlaktewaterpeilen

De dwarsdoorsnede berekeningen zijn uitgevoerd voor de langste doorsnede door het gebouw, loodrecht op de IJmeerdijk. Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat op het dak een noppenfolie aanwezig is waardoor het water snel naar de rand van het dak wordt gevoerd, waar het infiltreert in het zand.

Om gevoel te krijgen voor de effecten van de verschillen in doorlatendheid van het ophoogzand en de onderliggende kleilaag en het effect van het functioneren van de kweldrain zijn de volgende varianten doorgerekend (zie ook Figuur 6):

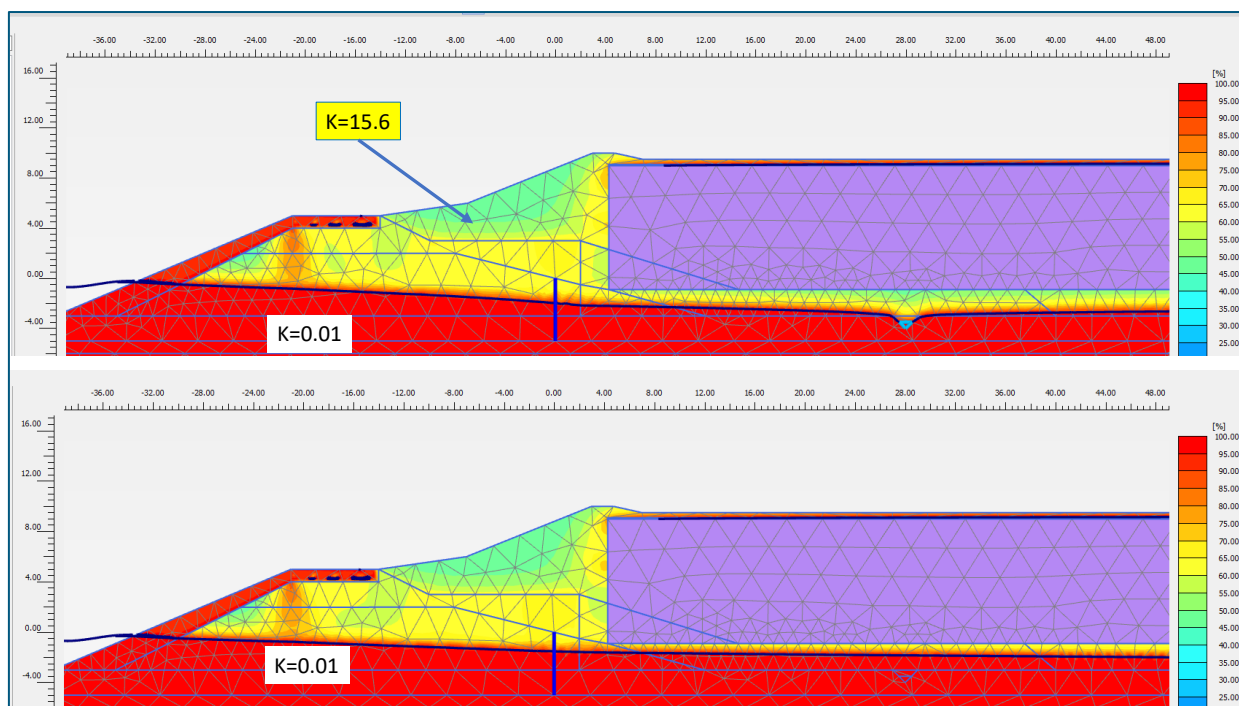
Variant	Doorlatendheid ophoogzand [m/d]	Doorlatendheid onderliggende kleilaag [m/d]	Functioneren kweldrain
1a	15.6	0.01	Werkend
1b	15.6	0.01	Niet werkend
2a	1	0.01	Werkend
2b	1	0.01	Niet werkend
3a	15.6	0.001	Werkend
3b	15.60	0.001	Niet werkend



Figuur 6 – Dwarsdoorsnedemodel en parameterwaarden

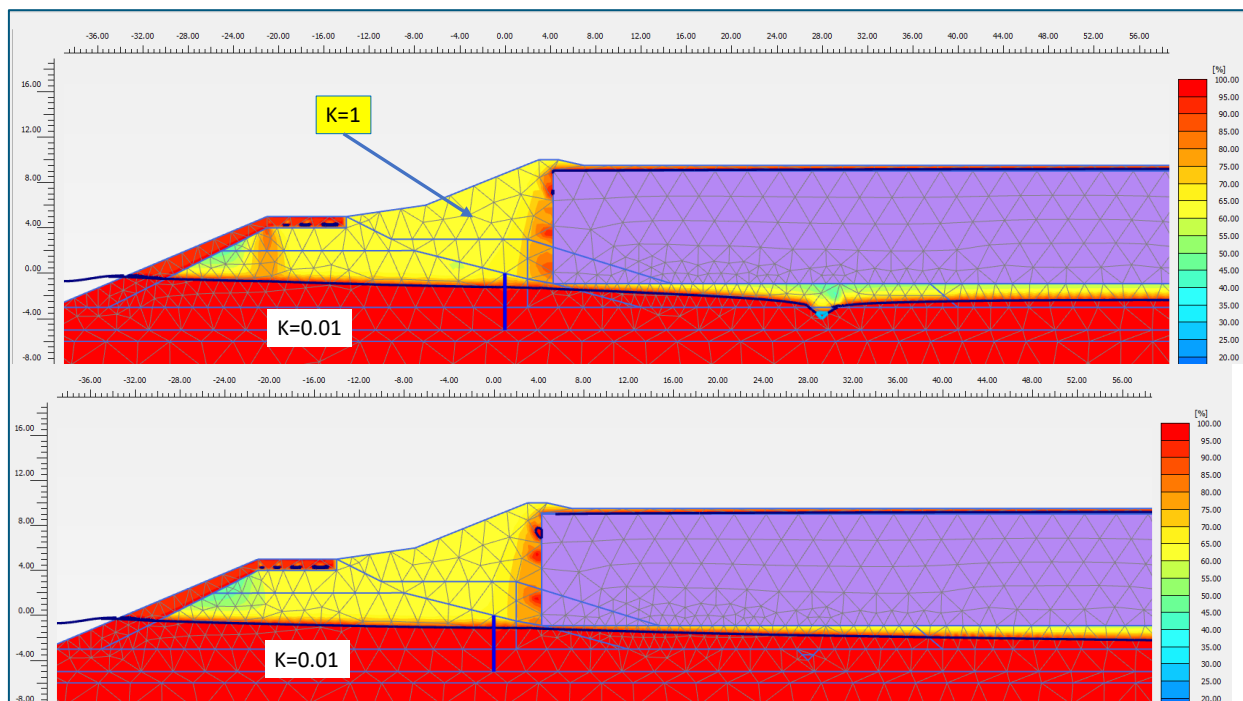
In Figuur 7 tot en met Figuur 9 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven.

Uit Figuur 7 blijkt dat onder verwachte situatie (doorlatendheid ophoogzand 15,6 m/d en de kleilaag 0,01 m/d) de constructie met de onderzijde -1,0 mNAP boven het grondwater blijft, onafhankelijk van het functioneren van de kweldrain.



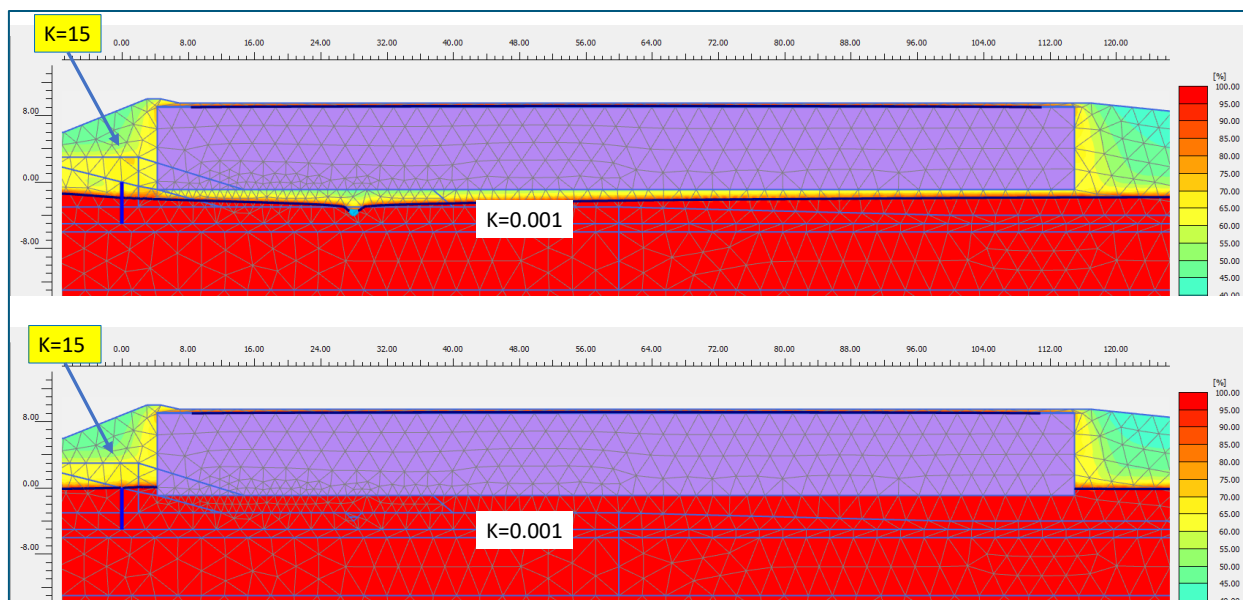
Figuur 7 – Modelresultaat variant 1a en 1b

Uit Figuur 8 blijkt dat, indien de doorlatendheid van het ophoogzand veel lager is (1 m/d), de onderzijde van de constructie vrijwel gelijk is aan het grondwaterpeil onafhankelijk van het functioneren van de kweldrain.



Figuur 8 – Modelresultaat variant 2a en 2b

Uit Figuur 9 blijkt dat indien de doorlatendheid van de onderliggende kleilaag veel lager is (0,001 m/d) de constructie boven het grondwater blijft indien de kweldrain voldoende blijft functioneren.



Figuur 9 – Modelresultaat variant 3a en 3b

Omdat de kweldrain niet kan worden onderhouden onder de gebouwen zal deze op termijn niet meer functioneren. Daarom wordt op basis van de berekeningsresultaten aanbevolen om voor de constructies uit te gaan van een maximale grondwaterstand van 0,0 mNAP.

Maaiveld en hemelwaterafvoer

Het te realiseren duinlandschap zorgt voor unieke ruimtelijke kwaliteiten in het gebied. Omdat dit landschap zich voor een groot deel boven de parkeergarage zal bevinden, is het van belang dat de waterhuishoudkundige situatie wordt beschouwd en uitgewerkt door de ontwikkelende partij. Er bestaat een risico op accumulerend water op locaties op- of naast het parkeerdak waar dit mogelijk tot problemen gaat leiden. Tevens mag er niet afgewenteld worden zodanig dat de afvoer van hemelwater kan leiden tot overlast op andere locaties.

Ten aanzien van de hemelwaterafvoer kan er onderscheid gemaakt worden tussen oppervlakkige afvoer welke kan ontstaan bij piekbuien, en de afvoer van inzijgend hemelwater over het parkeerdak.

- Oppervlakkige hemelwaterafvoer duinlandschap boven parkeerdak

Bij (hevige) neerslag kan mogelijk oppervlakkige afstroming plaatsvinden over het duinlandschap. Er moet worden voorkomen dat dit op laaggelegen punten, en gebieden direct naast de parkeerkelder, leidt tot wateroverlast en schade. Wandel- en fietspaden mogen niet langdurig geïnundeerd raken.

Figuur 10 toont de oppervlakkige stroombanen, gebaseerd op de hoogtelijnen van het schetsontwerp. In blauw gearceerd zijn locaties weergegeven die extra aandacht vragen. Hierbij gaat het om het fiets- en voetpad direct ten westen van de parkeerkelder. Aanvullend betreft het de verhardingen die zich direct naast hellingen bevinden. Bij het toepassen van voldoende doorlatend materiaal kan voor vlakke delen er vanuit worden gegaan dat het regenwater niet tot afstroming komt en volledig zal infiltreren in het zandpakket boven het parkeerdak.

Er wordt ook aandacht gevraagd voor gevelwerking. Hoogbouw zal veel neerslag tegen de gevel ontvangen, wat voor verticale afstroming langs de gevelwand kan zorgen. Hiervoor moeten adequate maatregelen getroffen worden, zodat er geen wateroverlast op het maaiveld ontstaat.



Figuur 10: Oppervlakkige afstroming op basis van contourlijnen, met aandachtslocaties in blauw gearceerd

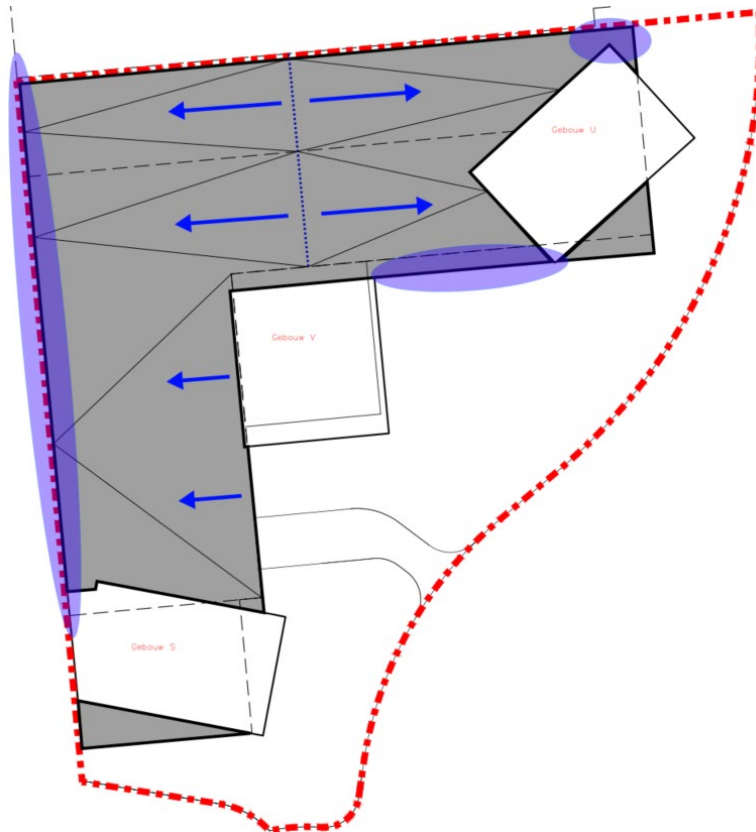
- Afvoer inzijsend hemelwater boven parkeerdak

Water dat inzijscht in de bodemlaag boven het parkeerdak, komt niet direct tot afstroming. Een groot deel van de jaarlijkse neerslag kan worden vastgehouden in de bodem en in de drainagematten boven het parkeerdak. Overtollig hemelwater wordt na de (beperkt) vertragende werking van de bodemlaag afgevoerd onder de drainagematten in de richting van het dakafschot. De stroomsnelheid door de drainagematten wordt bepaald door het afschot en de weestand als gevolg van de ribstructuur.

Het is van belang dat het overtollig afgevoerde water niet op lage punten kan blijven staan. Het afschot van de drainagematten en het parkeerdak moet derhalve zodanig worden ontworpen dat water niet op lage punten boven de constructie kan blijven staan, maar kan infiltreren in de volle grond.

De diepte van het zandpakket boven het parkeerdak is beperkt (ca. 0,3 m). Bij extreme neerslag (bijvoorbeeld 70 mm in één uur) betekent dit dat het zandpakket deels verzadigd kan raken, en dat de afvoer middels drainagematten zorgt voor een verzadiging op de lage punten waar het parkeerdak eindigt en overgaat in volle grond. Dat is doorgaans bij taluds, waar het parkeerdak overgaat in het omliggende landschap. Op deze plekken moet worden voorkomen dat uitspoeling van het talud optreedt.

Figuur 11 toont indicatief het dakafschot van de parkeergarage. Ten noorden en zuiden van Gebouw U kan een knelpunt ontstaan als gevolg van de afwateringsrichting van de drainagematten. Het ontwerp dient hiermee rekening te houden, zodat langdurige verzadiging of uitspoeling kan optreden. Dit kan bijvoorbeeld door het toepassen van opstaande randen en toevoegen van extra afvoermogelijkheden dwars op de stroomrichting. Het toepassen van opstaande randen kan ook worden gebruikt om afwenteling richting de noordzijde (kavel 11 en 12) te voorkomen.



Figuur 11: Afschot parkeerdak (indicatief), pijlen geven stroomrichting in drainagematten weer, aandachtslocaties in blauw gearceerd

Randvoorwaarden en eisen bij ontwikkeling (toetsingskader gemeente)

Grondwaterstroming rondom parkeerbak

Omdat de kweldrain niet kan worden onderhouden onder de gebouwen zal deze op termijn niet meer functioneren. Daarom wordt op basis van de berekeningsresultaten aanbevolen om voor de constructies uit te gaan van een maximale grondwaterstand van 0,0 mNAP.

Randvoorwaarde

- Voor de ophoging rondom de gebouwen dient zand te worden gebruikt met een doorlatendheid van minimaal 5 m/d (een doorlatendheid van 1 m/dag voldoet in principe, maar een marge is gewenst om voldoende afwatering zonder plasvorming te garanderen).

Omgang met hemelwater

Randvoorwaarden

- Voldoen aan het GRP (Waterplan Almere).
- Voldoen aan de voorwaarden en regels riolering t.b.v. de rioolaansluiting.
- Bij de realisatie van eventuele hemelwaterafvoeren en riolering (RWA-riool), dient te worden aangesloten op het gemeentelijk RWA-riool ter plaatse van de Zeeduinweg.
- Het ontwerp van het daklandschap is zodanig dat deze oppervlakkig en onder het maaiveld hemelwater niet afwentelt naar andere kavels.
- Hemelwater wordt waar mogelijk in de volle grond geïnfiltreerd, of vertraagd middels het RWA afgevoerd. Het is niet toegestaan om dit water af te wateren richting de noordzijde (kavel 11 en 12).
- Staand water op het parkeerdak en langdurige verzadiging van het dakpakket moet worden voorkomen.
- RWA-installaties dienen zodanig aangelegd te worden dat deze kunnen worden geïnspecteerd en onderhouden, zonder dat hiervoor bijzondere handelingen vereist zijn.

Toetsingskader:

- De ontwikkelende partij dient aan te tonen dat bij een bui van 70 mm in één uur geen onaanvaardbare situaties ontstaan:
 - Geen afwenteling naar naastgelegen kavels,
 - Geen staand water tegen de gevels,
 - Geen verzadiging van het dakpakket, en
 - Geen uitspoeling van de taluds.
- Bovengenoemde moet voldoende aannemelijk worden gemaakt middels een hydrodynamische modelstudie of maatwerkberekening, welke ter toetsing wordt voorgelegd aan de gemeente. Hierbij worden stroomsnelheden en debieten inzichtelijk gemaakt, en geotechnisch onderbouwd dat uitspoeling van de taluds wordt voorkomen.