

document n° : D01

opgemaakt door : SV
onderdeel :

datum : 12/12/2022

index datum wijziging

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Funderingsconcept	4
3	Belemmerende restricties bij behoud gipsberg	5
3.1	Restricties in het type paal en paal draagvermogen	5
3.2	Risico's voor infrastructuur en nutsleidingen	5
4	Aandachtspunten in verder geotechnisch ontwerp	6
5	Aanbevelingen voor verder geotechnisch onderzoek	8
5.1	Onderzoek in het kader van duurzaamheidseisen in het funderingsontwerp	8
5.2	Onderzoek in het kader van hergebruik van de deklaag	8
5.2.1	Milieutechnisch luik.....	8
5.2.2	Geotechnisch luik	8
6	Samenvatting	11

1 Inleiding

In het kader van de ontwikkeling van een logistiek en KMO bedrijventerrein gelegen ter hoogte van de Hamerlandtrager te Gent, werd ons gevraagd een advies te verlenen met betrekking tot limitaties in het funderingsontwerp en de nodige bijkomende noodzakelijk geachte grondonderzoeken in verdere ontwerpfases.

De site heeft voorheen dienst gedaan voor verschillende industriële nijverheden en wordt hedendaags gekenmerkt door de aanwezigheid van een gipsberg. Voor het tot stand komen van deze antropogene grondophoging, wordt de lezer verwezen naar het oriënterend bodemonderzoek verslag en het verkennend technisch verslag opgesteld door ABO.

In deze nota wordt verder ingezoomd op de technische haalbaarheid van het funderingsontwerp, rekening houdende met de aanwezigheid van de gipsberg en mogelijke verontreinigingen in de bodem. Tenslotte worden aanbevelingen voor grondonderzoek in latere fases van het ontwerp geformuleerd.



Figuur 1: Locatie site

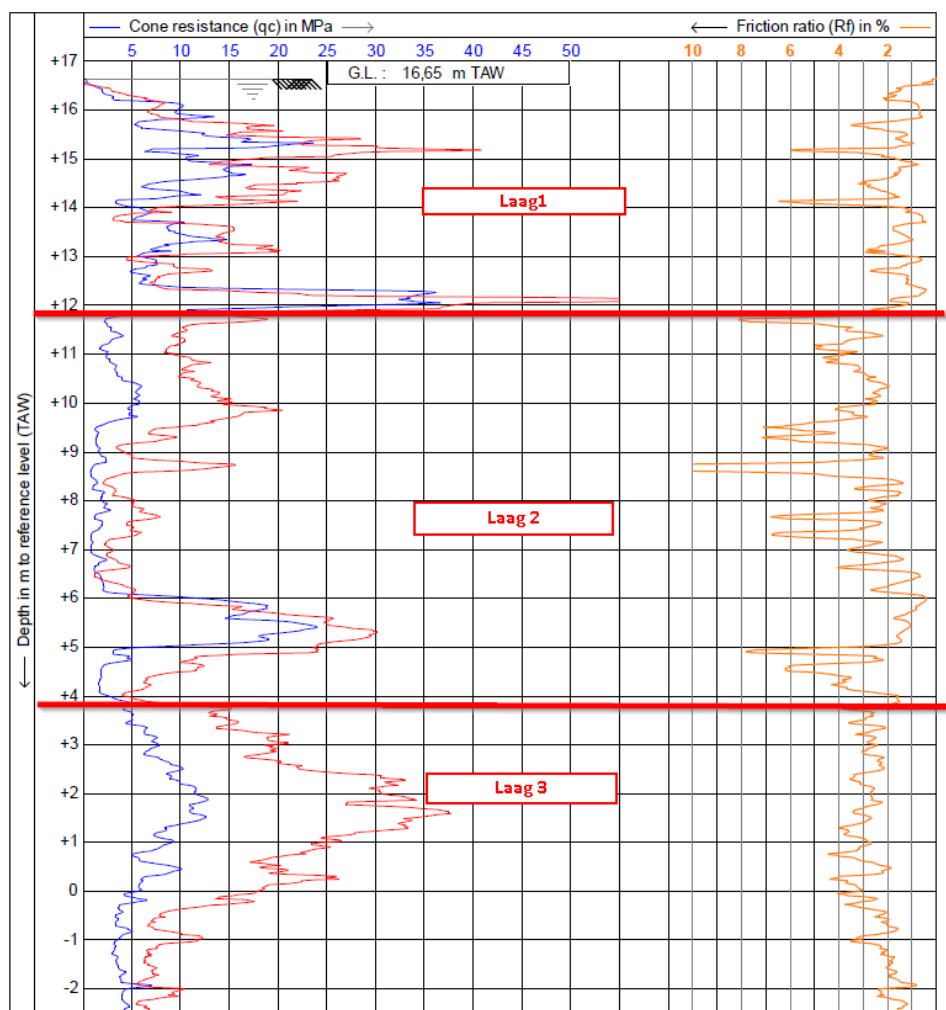
2 Funderingsconcept

In het vooropgesteld ontwerp van de site zullen gebouwen opgetrokken worden die dienst zullen doen voor logistieke doeleinden en kantoorruimtes. Dergelijke gebouwen worden gekenmerkt door vrij hoge gebruiksbelastingen met een kolommengrid van ca. 8mx8m of meer. Uitgaande van een betonvloer van 30cm dik resulteert dit voor 5 bouwlagen op een belasting van ca. 5600kN per kolom.

In het sonderingsverslag (00209-UCB Gent) opgesteld door geosonda kan een vereenvoudigend bodemprofiel als volgt opgesteld worden thv de gipsberg:

- Maaiveld tot -3 à -5mMV: Opgehoogd pakket van klei en zand gronden
- -3 à -5mMV tot -10 à -13mMV: Aanwezigheid van gips depositum.
- -13mMV tot ...: Dichtgepakt glauconiethoudend zand.

Door de aanwezigheid van de zettingsgevoelige gipslaag en de hoge belastingen van een logistieke ontwikkeling, zou een fundering op palen noodzakelijk zijn.



Figuur 2: Aanduiding vereenvoudigd grondlagenpakket thv gipsberg

3 Belemmerende restricties bij behoud gipsberg

In eerste instantie wil iedereen uiteraard het grondverzet zo minimaal houden. Echter leidt een eventueel behoud van de gipsberg tot enkele belangrijke restricties.

3.1 Restricties in het type paal en paal draagvermogen

Een funderingspaal ontleent z'n draagkracht fundamenteel aan 2 principes: wrijving langsheen de paalschacht en een puntweerstand onderaan de paal. De puntweerstand wordt bekomen door de paal aan te zetten in een draagkrachtige laag. Wat in dit geval in laag 3 zou zijn.

Op de schachtweerstand kan hier echter geen beroep gedaan worden.

Het gips heeft immers de eigenschap om mogelijks in te klinken bij het aanbrengen van een belasting op het maaiveld. Deze inklinking zou bijvoorbeeld tot stand kunnen komen door het aanbrengen van wegenis rondom de gebouwen, nivelleren van het terrein, etc... Bijgevolg kan er niet op de schachtweerstand gerekend worden, maar is er eerder zelfs een risico op negatieve kleef¹.

Er zou dus een paaltype geselecteerd moeten worden waarbij de wrijving langsheen de schacht zo minimaal mogelijk wordt. Een boorpaal of een verbuisde CFA paal komen daarvoor in aanmerking. Er zijn echter enkele belangrijke nadelen verbonden aan dit gegeven:

- Er kan enkel op de puntweerstand gerekend worden. De draagkracht van 1 enkele paal wordt daarbij ca. 500kN. Bijgevolg is voor een logistiek gebouw van 5 verdiepen onder elke kolom een paalkop van 12 palen nodig. Ter vergelijking zouden bij het afgraven van de gipsberg slechts 4 palen nodig zijn onder dezelfde kolom. Er kan dus gesteld worden dat het behoud van de gipsberg uit stabiliteits-economisch oogpunt weinig interessant is.
- Een boorpaal of CFA paal wordt gekenmerkt doordat er vrij veel grond verwijderd wordt tot aan het maaiveld. Deze grond zal een mengeling zijn van lagen 1, 2 en 3 en bijgevolg afgevoerd moeten worden als het ware gips. Samen met het feit dat er een zeer groot aantal aan palen noodzakelijk zou zijn, zal het af te voeren grondverzet sowieso ongeveer een 10% van het volledige volume van de gipsberg bedragen.

3.2 Risico's voor infrastructuur en nutsleidingen

Zoals reeds beschreven heeft het gips een zeer groot risico om inklinken te vertonen ten gevolge van het aanbrengen van infrastructuur op de site. In principe is er de mogelijkheid om op basis van bijkomend grondonderzoek en laboproeven of een large scale belastingsproef een inschatting te maken van de te verwachten zettingen van de gipslaag. Zettingen zijn echter sowieso te verwachten en niet uit te sluiten. Naar zeer grote waarschijnlijkheid zou het gips vervangen moeten worden door een stabiel materiaal om aan de zettingseisen voor nutsvoorzieningen en de toegankelijkheid van het gebouw te kunnen voldoen.

¹ Negatieve kleef is het verschijnsel waarbij de grond rondom de paal gaat zetten en als het ware de paal naar beneden trekt.

4 Aandachtspunten in verder geotechnisch ontwerp

Uit bovenstaand en andere logistieke overwegingen wordt in het voorkeursontwerp uitgegaan van een verwijdering van de gipsberg. Zelfs met het verwijderen van de gipsberg blijven er nog enkele belangrijke aandachtspunten van tel in het verdere geotechnisch ontwerp.

Uit het oriënterend bodemonderzoek is immers een verhoogde sulfaatconcentratie in de gipslagen aangetroffen.

Aanvaardingscriteria afvalstoffen								
componenten		Totale afgifte bij L/S=10l/kg (mg/kgds)	Norm Waarde vrij hergebruik	GIP51	GIP52	GIP53	GIP54	GIP55
As		2		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,19
Ba		100		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cd		1		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr totaal		10		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu		50		<0,1	<0,1	<0,1	0,35	<0,1
Hg		0,2		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mo		10		0,12	0,68	0,12	0,48	0,69
Ni		10		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pb		10		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sb		0,7		0,12	0,18	0,065	0,069	0,22
Se		0,5		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zn		50		<0,2	0,31	<0,2	<0,2	0,27
Chloride		15000		69	78	72	690	880
Fluoride		150		2,1	7	4,5	<2,0	25
Sulfaat		20000		17000	20000	18000	18000	2000
DOC		800						
TDS		60000						

Figuur 3: Concentraties agressieve stoffen in het gips

Sulfaten zijn een agressief milieu voor beton en kunnen aanleiding geven tot duurzaamheidsproblemen. De vastgestelde uitloogwaarde van het sulfaat in het gips bedraagt tussen de 17.000 en 20.000 mg/kg. Het is vrij aannemelijk dat de sulfaten via het grondwater in de grondlagen onder het gips diffunderen of althans in het grondwater verhoogd aanwezig zijn. Uitgaande van het meetsresultaat uit de gipslaag zou er voor de funderingspalen en funderingsplaat/paalkoppen van de gebouwen een aangepaste betonsamenstelling (milieuklasse XA3) moeten voorzien worden. Aangezien de metingen uit het gips een waarde <24.000mg/kg aangeven, kan wel met zekerheid gesteld worden dat met deze aangepaste betonsamenstelling duurzaamheidsproblemen uitgesloten worden.

Naast de sulfaatverontreiniging zijn er ook nog andere chemische bestanddelen die mogelijks kunnen leiden tot duurzaamheidsproblemen. De aanwezigheid ervan is nog niet onderzocht geweest in het oriënterend bodemonderzoek, maar het dient aanbeveling de concentratie van chemische bestanddelen uit figuur 4 te onderzoeken gezien de historiek van de site.

Tabel 2 — Grenswaarden voor de milieuklassen met chemische aantasting door natuurlijke grond en grondwater

Het agressieve chemische milieu, zoals hieronder ingedeeld, is gebaseerd op natuurlijke grond en grondwater met een water-/grondtemperatuur tussen 5 °C en 25 °C en een zo lage watersnelheid dat een statische situatie wordt benaderd.				
Chemische bestanddelen	Referentie beproevingsmethode	XA1	XA2	XA3
Grondwater				
SO ₄ ²⁻ mg/l	EN 196-2	≥ 200 en ≤ 600	> 600 en ≤ 3000	> 3000 en ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 en ≥ 5,5	< 5,5 en ≥ 4,5	< 4,5 en ≥ 4,0
CO ₂ mg/l agressief	prEN 13577:1999	≥ 15 en ≤ 40	> 40 en ≤ 100	> 100 tot verzadiging
NH ₄ ⁺ mg/l	ISO 7150-1 of ISO 7150-2	≥ 15 en ≤ 30	> 30 en ≤ 60	> 60 en ≤ 100
Mg ²⁺ mg/l	ISO 7980	≥ 300 en ≤ 1000	> 1000 en ≤ 3000	> 3000 tot verzadiging
Grond				
SO ₄ ²⁻ mg/kg ^{a)} totaal	EN 196-2 ^{b)}	≥ 2000 en ≤ 3000 ^{c)}	> 3000 ^{c)} en ≤ 12000	> 12000 en ≤ 24000
Zuurgehalte ml/kg	DIN 4030-2	> 200 Baumann Gully	Niet aangetroffen in praktijk	
a) Kleigrond met een doorlaatbaarheid kleiner dan 10 ⁻⁶ m/s mag in een lagere klasse worden geplaatst.				
b) De beproevingsmethode schrijft de extractie voor van SO ₄ ²⁻ door middel van zoutzuur; als alternatief mag de extractie met behulp van water worden toegepast, indien op de plaats van het gebruik van het beton ervaring beschikbaar is.				
c) Indien gevaar bestaat voor opeenhoping van sulfaationen in het beton, ten gevolge van nat/droogwisselingen of capillaire opzuiging, moet de grenswaarde van 3000 mg/kg worden verlaagd tot 2000 mg/kg.				

Figuur 4: Aangeraden proeven en grenzen concentraties. (NBN-EN-1992)

Als paaltype voor de funderingen wordt best een type voorgeschreven waarbij de grondverwijdering zo minimaal mogelijk is. Zo blijft de verspreiding van de verhoogde sulfaatconcentratie onder de gipsberg maximaal beperkt. Een dubbel grondverdringende schroefpaal komt hiervoor het best in aanmerking. Doordat de gipsberg afgevoerd zou worden, kan er opnieuw op de volledige capaciteit van de palen gerekend worden. De grondverdringende schroefpalen zijn in België het vaakst voorkomend paaltype en leiden bijgevolg tot de meest economische funderingswijze. De uitvoering van de paalfunderingen wordt bij verwijdering van de gipsberg dus vrij standaard, met als enkele randvoorwaarde dat de betonsamenstelling mogelijks aangepast moet worden naar een XA3 klasse.

5 Aanbevelingen voor verder geotechnisch onderzoek

Er kan een opsplitsing gemaakt worden in de behoefte voor geotechnisch grondonderzoek in de verdere fases van het project. Enerzijds dient er een zekerheid bekomen te worden over concentraties van de agressieve stoffen, welke een impact kunnen hebben op de duurzaamheids eisen gesteld aan het beton van de funderingen. Anderzijds is het ook het doel om de grond van de deklaag boven het gips maximaal te hergebruiken op de site als ophogingsmateriaal.

5.1 Onderzoek in het kader van duurzaamheidseisen in het funderingsontwerp

Zoals vermeld in hoofdstuk 4 zouden we adviseren om bijkomend grondonderzoek uit te voeren ter bepaling van de concentraties aan agressieve stoffen. Concreet raden we aan ter hoogte van de inplanting van de gebouwen ongeroerde boringen met een dichtheid van 1/1000m² te voorzien. Uit de staalnames van deze boringen zouden de sulfaatconcentratie en het zuurgehalte bepaald moeten worden dmv laboproeven volgens EN196-2 en DIN 4030-2 respectievelijk. De boringen zouden tot -5mTAW diep moeten uitgevoerd worden, waarbij er per meter grond samples bijgehouden moeten worden tussen +8mTAW en -5mTAW. We stellen voor om in eerste instantie de laboproeven uit te voeren op de grondsamples in de eerste meter onder de gipsberg aangezien daar de concentratie aan agressieve stoffen het hoogst verwacht wordt. De boringen worden gevraagd tot -5mTAW zodat over de ganse lengte van de paalfunderingen, die praktisch gezien wellicht zullen aanzetten op -4mTAW info bekomen wordt. Naast de boringen dienen eveneens bijkomende sonderingen uitgevoerd te worden ter hoogte van de inplanting van de gebouwen. Dit om de draagkracht van de funderingspalen in de momenteel dieper gelegen grondlagen onder de gipsberg correct te kunnen dimensioneren. Voor de sonderingen stellen we een sondeerichtheid van 1/300m² voor, conform de richtlijnen van de BGGG. Naast de laboproeven op de grond zouden ook laboproeven op het grondwater uitgevoerd moeten worden. Er kan hiervoor water onttrokken worden aan de reeds voorziene peilbuizen. We raden aan om ter hoogte van minimaal 3 bestaande peilbuizen die het dichtst bij de gebouwen komen te staan telkens de 5 laboproeven uit figuur 4 te voorzien.

5.2 Onderzoek in het kader van hergebruik van de deklaag

5.2.1 Milieutechnisch luik

Een eerste luik is het luik omtrent het grondverzet: wanneer het grondverzet meer is dan 250m³ dient verplicht een Technisch Verslag te worden opgesteld. Dit Technisch Verslag dient opgemaakt te worden door een erkend bodemsaneringsdeskundige.

Door ABO is momenteel een OBO (Oriënteren BodemOnderzoek) opgemaakt. Het is na te vragen bij ABO of dit OBO in een TV kan worden omgezet en/of hiervoor nog bijkomend grondonderzoek nodig is. Indien dit het geval is, kan dit onderzoek eventueel gecombineerd worden met het nog uit te voeren geotechnisch onderzoek.

5.2.2 Geotechnisch luik

Een tweede luik is het geotechnische aspect. Hiervoor is het aangewezen te werken binnen het standaardbestek 250.

5.2.2.1 uitvoering

Het hergebruik van de grond van de deklaag kan toegepast worden voor:

- Ophoging van het terrein waar enkel groenaanleg op komt.
- Ophoging van het terrein waar wegenis op kan komen. (private weg, maar wel voor logistiek verkeer) en een deel fietspad.

Ervan uitgaande dat de grond van ter plaatse enkel zal worden toegepast als ophoogmateriaal en niet als onderfundering en fundering voor de wegenis, vallen we binnen hoofdstuk 4 deel 2 van het SB250. Voor onderfunderingen en funderingen is hoofdstuk 5 van toepassing, doch dit nemen we niet in beschouwing. Voor de onderfundering van wegenissen wordt best gestabiliseerd zand en of beton toegepast. Dit betreft echter enkel de eerste 50-tal centimeter onder de wegenis zelf.

Voor wat de uitvoering betreft, kan er in de later op te stellen bestekteksten verwezen worden naar SB250, hoofdstuk 4 waarin de eisen voor het aanbrengen, spreiden en verdichten van de grond beschreven staan.

Belangrijke onbekende in het geheel is de aard van de grond die men wenst te hergebruiken en of het al dan niet noodzakelijk zal zijn de grond "geschikt" te maken als ophogingsmateriaal.

5.2.2.2 Type grond

We dienen dus te weten of de grond in situ grondmechanisch gezien kan worden hergebruikt en onder welke voorwaarden:

Volgens SB250 3-5 zijn de mogelijk toepasbare grondsoorten onder te verdelen in 3 categorieën:

- grondsoorten met $ip < 10$
- grondsoorten met $ip > 10$
- grondsoorten met $ip < 10$, die gemengd worden met cement, hydraulische bindmiddelen of kalk

Voorafgaand zal de grond dus dienen geclassificeerd te worden zodat de aannemer, op basis van de classificatieproeven, in staat is te bepalen of de grond zondermeer geschikt is en/of indien er al dan niet bindmiddelen dienen te worden toegepast.

De gronden waar we hier mee te maken hebben en waar ook in SB250 3-5.1 naar verwezen wordt zijn consistente grond met een verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen ($< 25\%$) en organische stoffen ($< 3\%$).

Dit wordt in de grondmechanica geclassificeerd volgens zijn plasticiteitsindex ip en/of zijn korrelverdeling en/of zijn oorsprong. De korrelverdeling wordt gekenmerkt door de hieronderbegransde fracties, vastgesteld aan de hand van het diagram voor de korrelgrootte:

$$\begin{aligned} & \text{fractie I} < 0,002 \text{ mm} \\ & 0,002 \text{ mm} \leq \text{fractie II} < 0,060 \text{ mm} \\ & 0,002 \text{ mm} \leq \text{fractie IIa} < 0,020 \text{ mm} \\ & 0,060 \text{ mm} \leq \text{fractie III} < 0,200 \text{ mm} \\ & 0,200 \text{ mm} \leq \text{fractie IV} < 2 \text{ mm} \\ & 2 \text{ mm} \leq \text{fractie V} < 20 \text{ mm} \\ & 20 \text{ mm} \leq \text{fractie VI} < 125 \text{ mm} \\ & 20 \text{ mm} \leq \text{fractie VIa} < 80 \text{ mm} \end{aligned}$$

Met niet-plastisch wordt bedoeld $ip = 0$ en vloeigrens $Wi \leq 25$.

5.2.2.3 Classificatie grondsoort

In het kader van de classificatie van de grondsoort is het aangewezen voorafgaand volgende zaken te bepalen (classificatieproeven):

- Gehalte aan organisch materiaal
- Gehalte aan kalkachtige stoffen
- Korrelverdeling volgens de hoger aangegeven fracties
- Watergehalte
- Atterbergse grenzen (enkel bij plastische gronden)

Deze zaken zijn te bepalen bij iedere te onderscheiden grondsoort die men wenst te gebruiken. Gezien het hier een beetje een allegaartje is aan grondsoorten kunnen we moeilijk op basis van de uitgevoerde sonderingen een inschatting maken van de hoeveelheid uit te voeren boringen en laboproeven.

Voor het uitvoeren van boringen zijn er nog niet onmiddellijk richtlijnen van een aan te houden hoeveelheid. Gaan we uit van een analogie met sonderingen waarbij volgens de richtlijnen 1 sondering per 300m³ met een minimum van 3 wordt aangeraden bekomen we hier, uitgaande van een oppervlakte van +/- 9750m² (120m bij 80m) van de kruin van de huidige ophoging een 33 tal aangewezen boringen.

We kunnen eventueel overgaan naar boringen in een raster van 25m bij 25m waarbij we op een 15 à 20 boringen komen.

De diepte van de boringen kan beperkt worden tot de diepte tot waarop de grond zal worden hergebruikt, in casu +/- 3 à 5m.

Wat het aantal classificatieproeven betreft zou je kunnen beperken tot een aantal visueel te onderscheiden grondsoorten, doch het lijkt beter om de proeven uit te voeren alle meter boring. Uitgaande van een boordiepte van 3m à 5m bekomen we een totaal van 60 à 80 classificatieproeven.

De resultaten van deze classificatieproeven kunnen bij het bestek gevoegd worden.

5.2.2.4 Verdichtbaarheid van de grond

Een tweede set van proeven zijn deze m.b.t. de verdichtbaarheid van de grondsoort en optimaal watergehalte. Dit betreffen proctorproeven met bepaling van CBR waarde of IPI waarde. Deze proeven worden niet uitgevoerd op afzonderlijke monster, maar op mengmonsters. Hiervoor is ook vrij veel materiaal nodig. Deze proeven kunnen ook wordt uitgevoerd met toepassing van bindmiddel in verschillende concentraties.

Deze proefcampagne kan ofwel bij de aannemer gestoken worden (resultaatsverbintenis realisatie M1-modulus bij ophoging cf SB250 4-2) of kan verder in detail bepaald worden aan de hand van de Classificatieproeven. In deze fase van het project lijkt het ons best deze proefcampagne integraal deel te laten uitmaken van de grondwerken in uitvoering.

6 Samenvatting

In deze nota werd de technische haalbaarheid van het funderingsontwerp, rekening houdende met de aanwezigheid van de gipsberg en mogelijke verontreinigingen in de bodem beschreven. Er worden eveneens aanbevelingen voor grondonderzoek in latere fases van het ontwerp geformuleerd. We herhalen hieronder de belangrijkste aandachtspunten/aannames en maken een overzichtstabel van de geadviseerde grondonderzoeken in latere fases van het project.

Aandachtspunten en aannames:

- De gipsberg wordt verwijderd.
- Funderingsontwerp met Dubbel grondverwijderde palen.
- Betonsamenstelling palen en funderingen aan te passen ifv verhoogde concentraties aan agressieve stoffen.

Tabel 1: Overzicht aanbevolen proeven

Type proef	Doel	Aantal en positie	Uiterste Timing
Diepe ongeroerde boring met elke meter sample name tussen +8mTAW en -5mTAW	Samples voor laboproeven bekomen	1/1000m ² bebouwing/fundering = +/-15 stuks	Tijdens Aanbestedingsstudie
Laboproef: Sulfaatconcentratie in grond volgens EN196-2	Bepalen eisen voor betonsamenstelling	15x in sample diepe boring eerste meter onder gipsberg	Tijdens Aanbestedingsstudie
Laboproef: Zuurgehalte in grond volgens DIN 4030-2	Bepalen eisen voor betonsamenstelling	15x in sample diepe boring eerste meter onder gipsberg	Tijdens Aanbestedingsstudie
Laboproef: Sulfaatconcentratie in grondwater volgens EN196-2	Bepalen eisen voor betonsamenstelling	3x met grondwater uit peilbuis 5, 7 en 9	Tijdens Aanbestedingsstudie
Laboproef: pH gehalte in grondwater volgens ISO 4316	Bepalen eisen voor betonsamenstelling	3x met grondwater uit peilbuis 5, 7 en 9	Tijdens Aanbestedingsstudie
Laboproef: CO ₂ gehalte in grondwater volgens prEN 13577	Bepalen eisen voor betonsamenstelling	3x met grondwater uit peilbuis 5, 7 en 9	Tijdens Aanbestedingsstudie
Laboproef: Nitraatgehalte in grondwater volgens ISO 7150	Bepalen eisen voor betonsamenstelling	3x met grondwater uit peilbuis 5, 7 en 9	Tijdens Aanbestedingsstudie
Laboproef: Magnesiumgehalte in grondwater	Bepalen eisen voor betonsamenstelling	3x met grondwater uit peilbuis 5, 7 en 9	Tijdens Aanbestedingsstudie
CPT-E 20Ton sondering	Berekening draagkracht palen	1/300m ² bebouwing = +/-35 stuks	Na afgraven gipsberg
Ondiepe ongeroerde boring met elke meter sample name tussen +18mTAW en +12mTAW	Samples voor laboproeven bekomen	15 à 20 ter hoogte van de gipsberg	Tijdens Aanbestedingstudie
Laboproef: Gehalte aan organisch materiaal	Classificatie voor hergebruik	60 à 80 (1/meter ondiepe boring)	Tijdens Aanbestedingstudie
Laboproef: Gehalte aan kalkachtighe stoffen	Classificatie voor hergebruik	60 à 80 (1/meter ondiepe boring)	Tijdens Aanbestedingstudie
Laboproef: Korrelverdeling	Classificatie voor hergebruik	60 à 80 (1/meter ondiepe boring)	Tijdens Aanbestedingstudie
Laboproef: Watergehalte	Classificatie voor hergebruik	60 à 80 (1/meter ondiepe boring)	Tijdens Aanbestedingstudie
Laboproef: Atterbergse grenzen (enkel bij plastisch gronden)	Classificatie voor hergebruik	30 à 40 (1/meter ondiepe boring)	Tijdens Aanbestedingstudie

