

Flexwoningen Voorschoten

Geotechnische haalbaarheidsstudie



Sweco Nederland B.V.	Handelsregister 30129769		
Onderwerp	Flexwoningen Voorschoten		
Projectnummer	51020359		
Klant	Gemeente Voorschoten	Gecontroleerd door	ir. Jeroen Hermans
Auteur	ir. Nathan de Baat / ir. Erik van der Putte		
Datum	14-03-2024	Vrijgegeven door	ir. Marc Everaars
Versie	D1.0		
Documentnummer	NL24-648800269-74607		

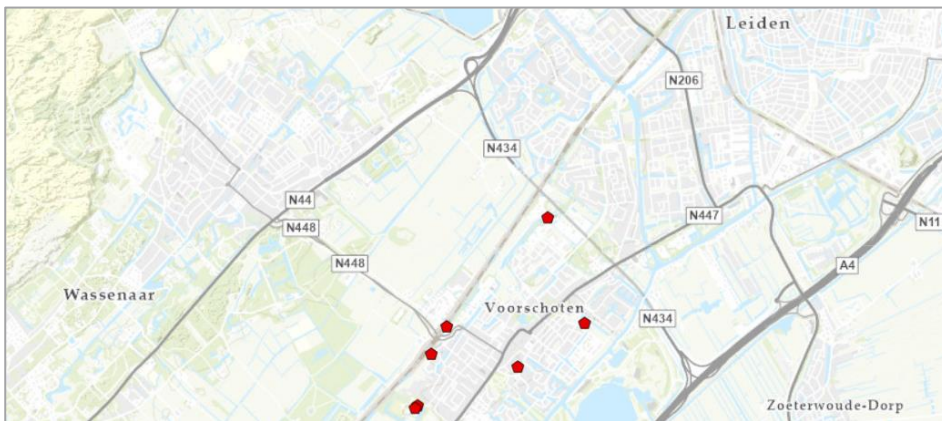
Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Algemene uitgangspunten	6
	2.1 Algemeen	6
	2.2 Informatiebronnen	6
	2.3 Normen en richtlijnen	6
	2.4 Voorkeurslocaties.....	6
	2.5 Funderingswijze en belastingen.....	7
	2.6 Overige uitgangspunten	9
3	Geotechnische uitgangspunten.....	10
	3.1 Algemeen	10
	3.2 Bodemopbouw	10
	3.2.1 IJsbaan	10
	3.2.2 Gemeentewerf	11
	3.2.3 Geestwoningpad.....	12
	3.2.4 Koninklijke Marinelaan.....	13
	3.2.5 Oude Stationslaantje	15
	3.2.6 Zwembad Het Wedde.....	15
	3.3 Grondparameters	17
	3.4 Grondwaterstanden.....	17
4	Kabels en leidingen	18
	4.1 Algemeen	18
	4.2 Resultaten	18
	4.2.1 IJsbaan	20
	4.2.2 Gemeentewerf Rosenburgherlaan	20
	4.2.3 Gemeentewerf Rosenberg.....	20
	4.2.4 Geestwoningpad.....	20
	4.2.5 Koninklijke Marinelaan (Fixit-terrein)	20
	4.2.6 Oude stationslaantje.....	20
	4.2.7 Zuidelijk deel parkeerplaats zwembad Het Wedde	20
5	Zettingsanalyse	21
	5.1 Berekeningsresultaten zetting zonder maatregelen	21
	5.2 Berekeningsresultaten zetting met maatregelen	21
	5.3 Advies.....	22
6	Draagvermogen.....	24
	6.1 Algemeen	24
	6.2 Fundering op staal	24
	6.3 Paalfundering	25

7	Kostenraming	27
7.1	Algemeen	27
7.2	Resultaten	28
8	Conclusie en aanbevelingen	29
8.1	Conclusies.....	29
8.2	Aanbevelingen	30
Bijlage 1	Voorkeurslocatie	
Bijlage 2	Grondonderzoek	
Bijlage 3	Kabels en leidingen	
Bijlage 4	Zettingsanalyse	
Bijlage 5	Fundering op staal	
Bijlage 6	Paalfundering	
Bijlage 7	Kostenramings	

1 Inleiding

De gemeente Voorschoten is voornemens om tijdelijke huisvesting te realiseren op een locatie in Voorschoten. Dit project bevindt zich in de beginfase waarbij veel keuzes nog gemaakt moeten worden zoals type flexwoningen, doelgroep, aantal woonlagen en locatie. Een planologische studie uitgevoerd door gemeente Voorschoten heeft vijf voorkeurslocaties bepaald. De gemeenteraad van Voorschoten heeft hier zelf nog twee voorkeurslocaties aan toegevoegd. In Figuur 1-1 zijn de zeven voorkeurslocaties weergegeven.



Figuur 1-1 Voorkeurslocaties flexwoningen in Voorschoten

In opdracht van gemeente Voorschoten heeft Sweco in voorliggend rapport een geotechnische haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de voorkeurslocaties van de flexwoningen. Het doel hiervan is om op basis van geotechnische aspecten een selectie te kunnen maken welke voorkeurslocaties geotechnisch gezien het meest interessant zijn. De volgende onderdelen zijn beschouwd in voorliggend rapport:

- ligging van kabels en leidingen per voorkeurslocatie;
- zettingsgevoeligheid van de grond inclusief het bepalen van eventueel benodigde zettingsversnellende maatregelen als input voor de kostenraming;
- indicatieve bepaling van het draagvermogen van de grond ten behoeve van de fundatie van de flexwoningen;
- kostenraming voor het bouw- en woonrijp maken van de locatie.

De geotechnische analyse is uitgevoerd met behulp van beschikbaar grondonderzoek in de omgeving. De resultaten in dit rapport zijn daarom ter indicatie en kunnen niet gebruikt worden voor een VO of een DO.

In hoofdstuk 2 worden de algemene uitgangspunten benoemd. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de geotechnische uitgangspunten. In hoofdstuk 4 zijn de liggingen van kabels en leidingen beschouwd. De zettingsanalyse is beschreven in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 is het draagvermogen bepaald per locatie. De kostenraming voor het bouw- en woonrijp maken is beschreven in hoofdstuk 7. In hoofdstuk 8 worden de bevindingen in dit rapport samengevat en worden aanbevelingen gedaan.

2 Algemene uitgangspunten

2.1 Algemeen

In de navolgende paragrafen worden de gehanteerde gegevens en uitgangspunten beschreven. De uitgangspunten die (specifiek) gerelateerd zijn aan de geotechnische en geohydrologische schematisatie van de ondergrond zijn beschreven in hoofdstuk 3.

2.2 Informatiebronnen

Bij het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt van de onderstaande documenten:

- DINOloket en het grondonderzoekarchief van Sweco;
- verschillende referenties over flexwoningen om zo funderingsbelastingen te bepalen;
- peilbesluiten van Hoogheemraadschap van Rijnland;
- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN 4);
- geologische kaart van Nederland.

2.3 Normen en richtlijnen

De toegepaste normen en richtlijnen in voorliggend rapport zijn weergegeven in Tabel 2-1.

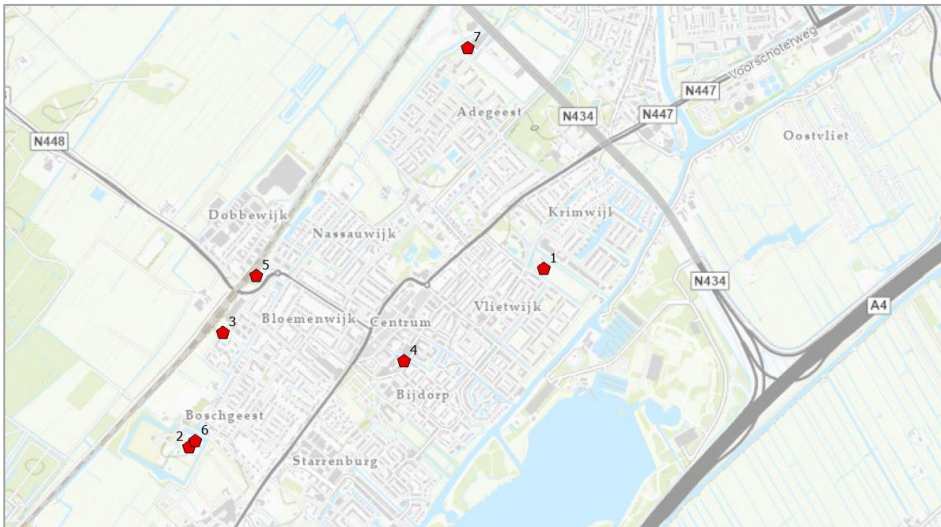
Tabel 2-1 Normen en richtlijnen

Kenmerk	Titel	Datum
NEN 9997-1	Geotechnisch ontwerp van constructies Deel 1	2017

2.4 Voorkeurslocaties

Er zijn zeven voorkeurslocaties voor de bouw van flexwoningen in Voorschoten. Een planologische studie heeft vijf voorkeurslocaties bepaald. Daaraan heeft de gemeente Voorschoten zelf nog twee voorkeurslocaties aan toegevoegd. De voorkeurslocaties zijn hieronder opgesomd met daarachter het nummer van de locatie zoals is weergegeven in Figuur 2-1. In Bijlage 1 is per voorkeurslocatie een luchtfoto weergegeven inclusief de omkadering van de locatie.

- ijsbaan (1);
- gemeentewerf Rosenberg (zuidelijk) (2);
- Geestwoningpad (3);
- Fixit-terrein/Koninklijke Marinelaan (4);
- Oude Stationslaantje (5);
- gemeentewerf Rosenberg (noordelijk) (6);
- zwembad Het Wedde (7).



Figuur 2-1 Voorkeurslocaties bouw flexwoningen gemeente Voorschoten

De twee voorkeurslocaties ter plaatse van de gemeentewerf liggen dicht bij elkaar. Weliswaar is het noordelijke gedeelte verhard en het zuidelijke niet, maar onbekend is hoe de verharding precies is aangebracht. Aangenomen wordt dat dit verschil tot minimale verschillen leidt in de analyses. In de geotechnische analyses worden deze twee locaties (2 en 6) daarom als één locatie gezien.

2.5 Funderingswijze en belastingen

De fundering van flexwoningen kan op veel manieren worden gerealiseerd. Het type fundering is onder andere afhankelijk van de bodemopbouw en het aantal woonlagen. Wanneer een woning op staal gefundeerd wordt, wordt vaak gebruik gemaakt van een Stelconplaat als funderingspoer. In geval van tijdelijke bouw is een paalfundering een investering. Daarnaast is een paalfundering niet of moeilijk te verwijderen nadien.

Wanneer meerdere woonlagen worden gerealiseerd heeft dit een groot effect op de funderingskrachten en de funderingswijze. Het stapelen van woonunits zorgt uiteraard voor een grotere belasting op de ondergrond. Afhankelijk van de slankheid (verhouding lengte, breedte van een woonunit) en de wijze waarop de stabiliteit in de constructie is gerealiseerd kan trek optreden door horizontale krachten op de constructie (windbelasting). Trekkrachten zijn nadelig voor het draagvermogen van een fundering op staal. Dit kan soms opgelost worden in de constructie, als dit niet mogelijk is moeten in elk geval palen als trekelementen geplaatst worden.

Bij een fundering op staal ontstaat een spanningsverhoging in de grond wat kan leiden tot zettingen van zettingsgevoelige lagen. Bij gestapelde bouw kan het stabiliteitssysteem van de constructie extra worden belast door scheefstand als gevolg van verschilzetting. Dit kan over de levensduur van de flexwoningen steeds groter worden. Bij een paalfundering speelt dit effect niet. Daarnaast heeft de Stelconplaat geen oneindige sterkte en vormt de stijfheid van de Stelconplaat een randvoorwaarde voor het aantal woonlagen dat op staal gefundeerd kan worden.

In de praktijk blijkt dat flexwoningen tot drie woonlagen op staal gefundeerd kunnen worden mits het draagvermogen van de grond voldoende is. Bij meer woonlagen wordt een paalfundering toegepast.

In voorliggend rapport wordt het draagvermogen van de grond berekend voor een fundering op staal en voor een paalfundering. In de berekening van een fundering op staal wordt het zakken van de fundering buiten beschouwing gelaten. De zettingsgevoeligheid van de grond wordt bepaald in de zettingsanalyse. In de berekening van een fundering op staal wordt de ophoging van het maaiveld met een meter niet meegenomen. De meter ophoging is arbitrair gekozen, waardoor de ophoging in de vervolgfase van het ontwerp mogelijk kleiner of groter kan zijn. Dit is een conservatief uitgangspunt waarbij de resultaten een ondergrens vormen voor het draagvermogen. Het funderingsniveau met een Stelconplaat van 2 bij 2 m is aangenomen op 0,2 m-mv. Aangenomen wordt dat de belasting met een excentriciteit van 0,1 m op de Stelconplaat aangrijpt ten gevolge van horizontale belastingen.

Voor een paalfundering wordt een paalpuntniveau bepaald op basis van een paalbelasting voor vijf woonlagen. Uitgegaan wordt van een prefab funderingspaal van 290 bij 290 mm. In de berekeningen is geen rekening gehouden met een trekbelasting en/of horizontale belasting op de palen.

In voorliggend rapport wordt uitgegaan van het funderingsplan zoals weergegeven in Figuur 2-2. Voor Stelconplaten en de funderingspalen wordt hetzelfde palenplan gehanteerd.



Figuur 2-2 Aangenomen palenplan per woonunit (funderingselementen niet op schaal)

Een belasting van 15 kN/m² is door de gemeente opgegeven per woonunit. Het vloeroppervlak per funderingselement bedraagt 3 x 3 m = 9 m². Hieruit volgt een verticale puntbelasting van 9 * 15 = 135 kN per woonunit. In vergelijking met een aantal referentieprojecten komt dit overeen met de UGT-belasting. Bij een gebouw met vijf woonlagen betreft de paalbelasting 675 kN (5 x 135). Voor een fundering op staal wordt uitgegaan van een verticale belasting van 135 kN (UGT) per woonunit en voor een paalfundering 675 kN (UGT).

2.6 Overige uitgangspunten

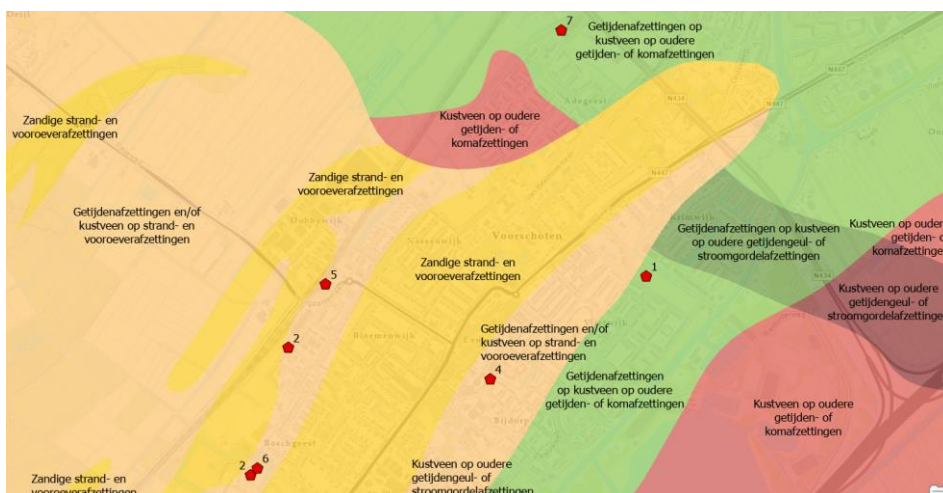
Hieronder staan uitgangspunten die aangehouden worden bij de berekeningen en analyses:

- Zettingsanalyse:
 - De zettingen zijn bepaald met behulp van D-Settlement versie 21.1 volgens het zettingsmodel van NEN-Bjerrum en het consolidatiemodel van Darcy.
 - Uitgangspunten ten behoeve van het bouwrijp maken zijn op dit moment niet bekend. Er wordt uitgegaan van een ophoging van 1 m bij alle locaties, zes of twaalf maanden voorbelastingstijd en een restzettingseis van 10 cm in dertig jaar.
 - Voor het ophoogmateriaal is uitgegaan van zand met een droog/nat volumegewicht van 18/20 kN/m³.
 - Er wordt rekening gehouden met het behouden van aanlegniveau met de optie maintain profile op dag 0.
- Bepalen van het draagvermogen:
 - Het draagvermogen is bepaald met behulp van D-Foundations versie 23.1.
 - Aangezien er geen dekkend grondonderzoek beschikbaar is en het draagvermogen wordt bepaald op basis van sonderingen in de buurt van de voorkeurslocatie zijn de correlatiefactoren ζ_3 en ζ_4 bepaald op basis van aantal $n = 1$. Conform tabel A.10 uit NEN 9997-1(2017) resulteert dit in $\zeta_3 = \zeta_4 = 1,39$.
 - Paalklassefactoren prefab betonpaal 290 x 290 mm:
 - $\alpha_p = 0,7$
 - $\alpha_s = 0,01$
 - $b = 1$
 - $s = 1$

3 Geotechnische uitgangspunten

3.1 Algemeen

Op basis van de geologische kaart kan een inschatting gemaakt worden van de bodemopbouw per locatie. In Figuur 3-1 is de geologische kaart weergegeven rondom Voorschoten. In de groene gebieden komen getijdenafzettingen voor op kustveen op oudere getijdengeul- of stroomgordelafzettingen. In deze gebieden bestaat de grond waarschijnlijk veelal uit slappe lagen. In de gele gebieden zal de grond juist veelal bestaan uit zand. Op basis van de geologische kaart wordt verwacht dat voor de ijsbaan (1) en het zwembad (7) de meeste zettingsgevoelige lagen aangetroffen worden.



Figuur 3-1 Geologische kaart

Er is geen locatie specifiek grondonderzoek beschikbaar voor dit project. De bodemopbouw per voorkeurslocatie is bepaald aan hand van de sonderingen en boringen uit DINOloket en het grondonderzoekarchief van Sweco. Het gebied om de voorkeurslocatie waarin het beschikbare grondonderzoek is meegenomen verschilt en hangt af van de beschikbare gegevens. In Bijlage 2 is een kaart weergegeven met het grondonderzoek wat is meegenomen per locatie.

3.2 Bodemopbouw

In onderstaande paragrafen wordt de representatieve bodemopbouw per voorkeurslocatie beschreven.

3.2.1 Ijsbaan

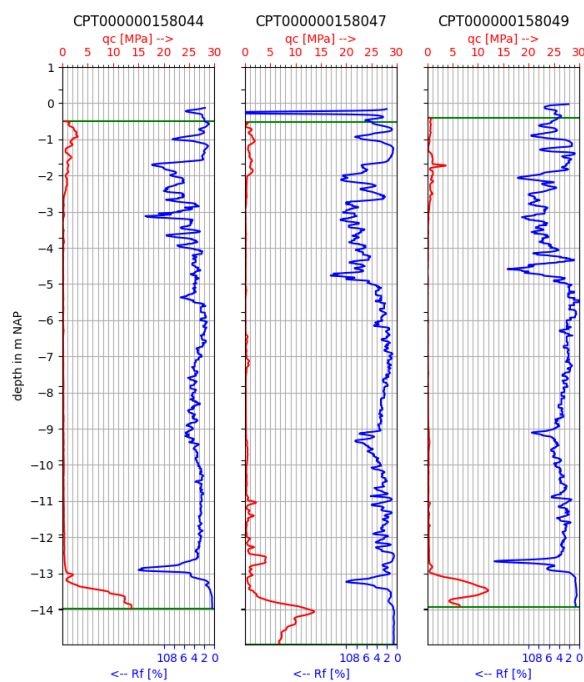
Rondom locatie ijsbaan zijn drie sonderingen en enkele boringen beschikbaar. De sondeergrafieken zijn naast elkaar weergegeven in Figuur 3-2. De gehanteerde, representatieve bodemopbouw voor deze locatie is weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Bodemopbouw ijsbaan

14-03-2024

Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort [-]
Mv (-1,5)	Klei, schoon, slap
-1,8	Veen, slap
-4,9	Klei, schoon, slap
-9,0	Veen, slap
-9,5	Klei, schoon, slap
-12,5	Veen, matig
-13	Zand, schoon, matig

Projectnummer: 51020359
Onderwerp: Haalarheidsonderzoek flexwoningen



Figuur 3-2 Sonderingen ter plaatse van de ijsbaan

3.2.2 Gemeentewerf

Rondom locatie gemeentewerf zijn drie sonderingen en een aantal boringen beschikbaar. Twee sonderingen betreffen oudere sonderingen waarbij geen meting van kleef is gedaan. De representatieve bodemopbouw voor deze locatie is weergegeven in Tabel 3-2. Ondiep in de grond wordt in een aantal boringen een dunne veenlaag aangetroffen. Deze veenlaag verloopt niet constant en varieert in dikte. In de bodemopbouw is een halve meter aangehouden wat een bovengrens is van de dikte.

Tabel 3-2 Bodemopbouw gemeentewerf

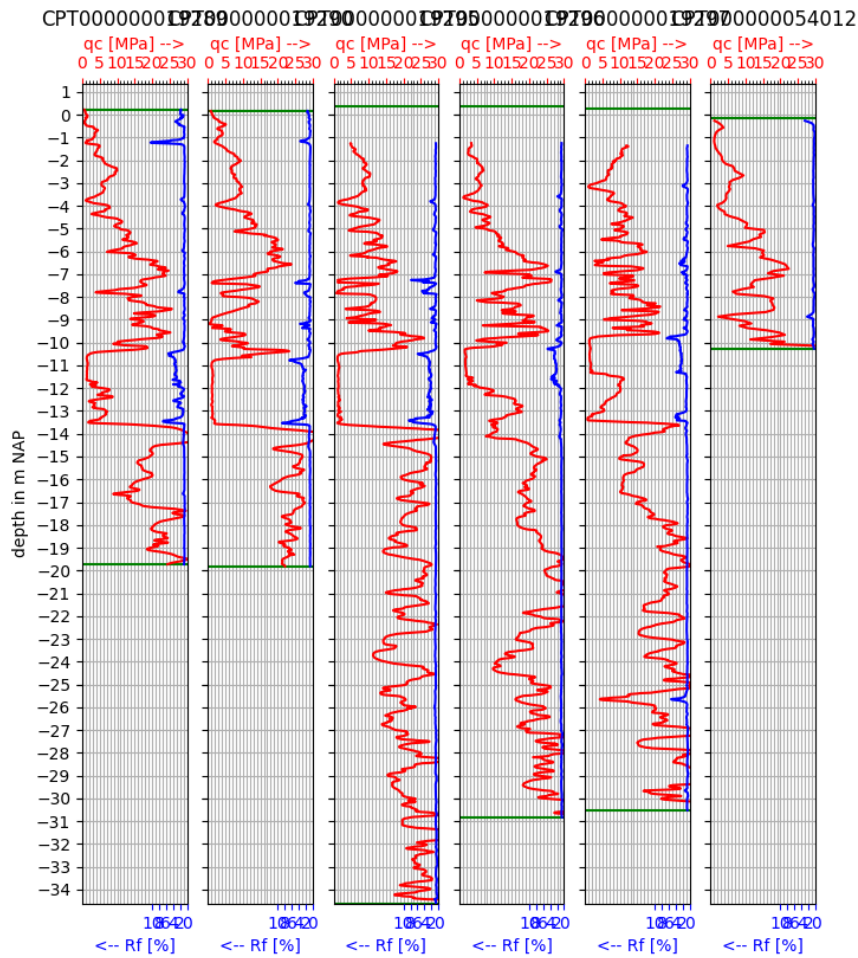
Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort [-]
Mv (0,0)	Zand, schoon, los
-0,9	Veen, slap
-1,4	Zand, schoon, los
-3,6	Zand, schoon, matig
-6,7	Klei, zwak zandig, slap
-8,2	Klei, schoon, slap
-10,7	Veen, matig
-11,2	Klei, schoon, slap
-13,2	Veen, matig
-13,8	Zand, schoon, matig

3.2.3 Geestwoningpad

Rondom locatie Geestwoningpad zijn zes sonderingen en enkele boringen beschikbaar. De gehanteerde, representatieve bodemopbouw is weergegeven in Tabel 3-3. De sondeergrafieken zijn naast elkaar weergegeven in Figuur 3-3.

Tabel 3-3 Bodemopbouw Geestwoningpad

Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort [-]
Mv (0,3)	Zand, schoon, los
-7,2	Klei, schoon, slap
-7,6	Zand, schoon, los
-10,4	Klei, schoon, slap
-13,2	Veen, matig
-13,7	Zand, schoon, matig



Projectnummer: 51020359

Onderwerp: Haalarheidsonderzoek flexwoningen

Figuur 3-3 Sonderingen ter plaatse van Geestwoningpad

3.2.4 Koninklijke Marinelaan

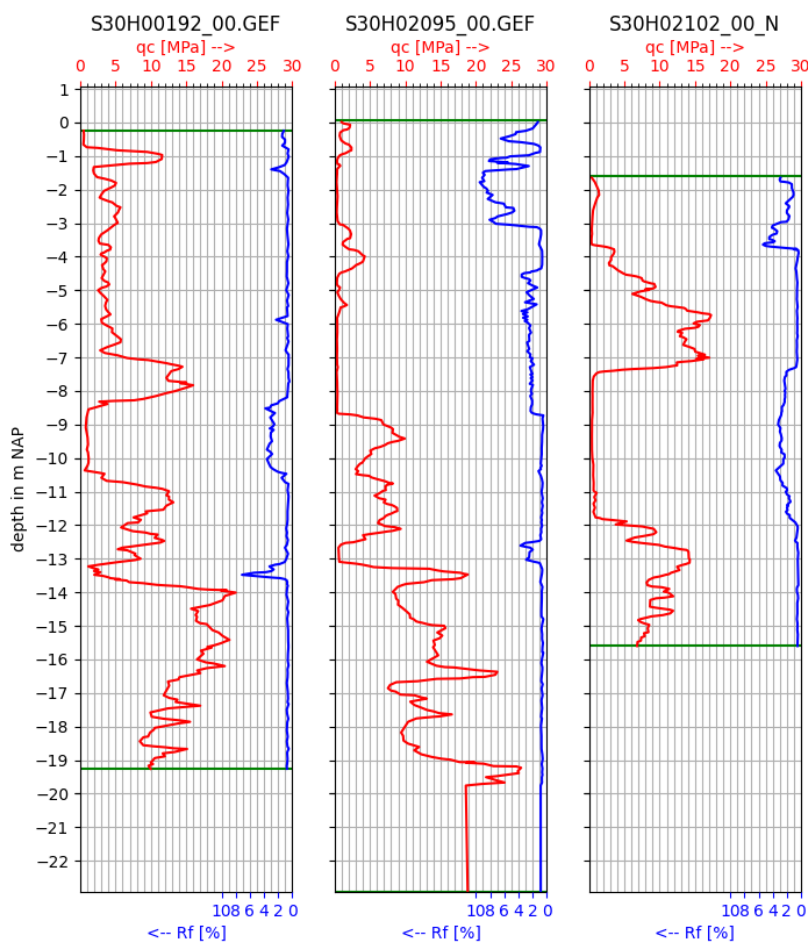
Rondom locatie Koninklijke Marinelaan zijn drie sonderingen en een aantal boringen beschikbaar. De sondeergrafieken zijn naast elkaar weergegeven in Figuur 3-4. Het beschikbare grondonderzoek toont veel variatie in de eerste meters. Er is een maatgevende bodemopbouw bepaald. De gehanteerde bodemopbouw is weergegeven in Tabel 3-4.

Tabel 3-4 Bodemopbouw Koninklijke Marinelaan

14-03-2024

Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort [-]
Mv (0,4)	Zand, schoon, los
-0,6	Veen, slap
-3,0	Zand, schoon, los
-4,5	Klei, schoon, slap
-8,6	Zand, schoon, los
-12,5	Veen, matig
-13,0	Zand, schoon, matig

Projectnummer: 51020359
Onderwerp: Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen



Figuur 3-4 Sondeergrafieken ter plaatse van Koninklijke Marinelaan

3.2.5 Oude Stationslaantje

Rondom locatie Oude Stationslaantje is één sondering en een aantal boringen beschikbaar. De gehanteerde, representatieve bodemopbouw is weergegeven in Tabel 3-5.

Tabel 3-5 Bodemopbouw Oude Stationslaantje

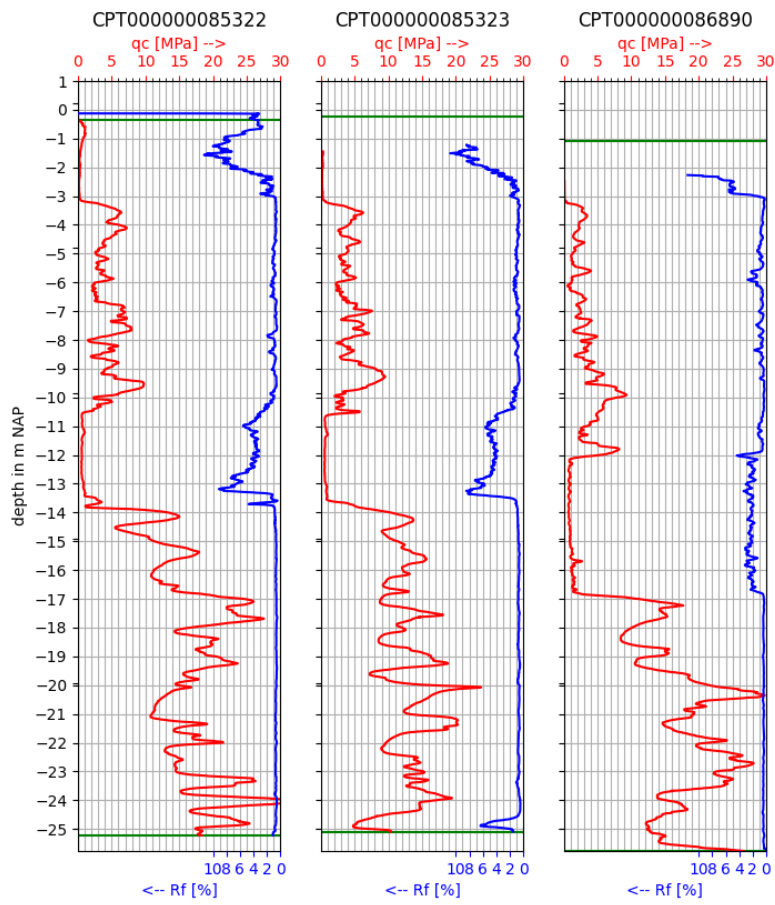
Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort [-]
Mv (-0,1)	Zand, schoon, los
-0,7	Veen, slap
-1,0	Zand, schoon, los
-7,0	Klei, zwak zandig, slap
-8,4	Zand, schoon, matig
-10,0	Klei, schoon, slap
-10,5	Veen, matig
-11,0	Klei, schoon, slap
-11,3	Zand, schoon, los
-12,3	Klei, schoon, slap
-13,0	Veen, matig
-13,5	Zand, schoon, matig

3.2.6 Zwembad Het Wedde

Rondom locatie zwembad Het Wedde zijn drie sonderingen en een aantal boringen beschikbaar. De gehanteerde, representatieve bodemopbouw is weergegeven in Tabel 3-6. De sondeergrafieken zijn naast elkaar weergegeven in Figuur 3-5.

Tabel 3-6 Bodemopbouw zwembad Het Wedde

Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort [-]
Mv (-0,8)	Klei, schoon, matig
-1,7	Veen, slap
-2,6	Klei, schoon, slap
-3,2	Zand, schoon, los
-4,3	Klei, sterk zandig
-7,7	Zand, schoon, los
-10,4	Klei, schoon, slap
-12,7	Veen, matig
-13,2	Zand, schoon, matig



Figuur 3-5 Sondeergrafieken ter plaatse van zwembad Het Wedde

3.3 Grondparameters

In Tabel 3-7 zijn de gehanteerde grondparameters weergegeven. Deze grondparameters zijn bepaald aan hand van tabel 2.b van NEN 9997-1(2017) en ervaring.

Tabel 3-7 Grondparameters

Grondsoort [-]	$\gamma / \gamma_{\text{sat}}$ [kN/m ³]	c' [kN/m ²]	ϕ [°]	CR [-]	RR [-]	C_{α} [-]	c_v [-]
Zand, schoon, los	17 / 19	0	30,0	0,0115	0,0038	0	Drained
Zand, schoon, matig	18 / 20	0	32,5	0,0038	0,0013	0	Drained
Klei, schoon, slap	14 / 14	0	17,5	0,3286	0,1095	0,0131	$1 \cdot 10^{-8}$
Klei, schoon, matig	17 / 17	5	17,5	0,1533	0,0511	0,0061	$1 \cdot 10^{-8}$
Klei, zwak zandig, slap	15 / 15	0	22,5	0,2300	0,0767	0,0092	$1 \cdot 10^{-6}$
Klei, sterk zandig	18 / 18	0	27,5	0,0920	0,0307	0,0037	$1 \cdot 10^{-6}$
Veen, slap	10 / 10	1	15,0	0,4600	0,1533	0,0230	$1 \cdot 10^{-7}$
Veen, matig	12 / 12	2,5	15,0	0,3067	0,1022	0,0153	$1 \cdot 10^{-7}$

Waarbij:

γ_d / γ_n	vochtig/verzadigd volumegewicht;
c'	effectieve cohesie;
ϕ'	effectieve hoek van inwendige wrijving;
CR	primaire compressieratio;
C_{α}	secondaire compressie (kruip) ratio;
RR	recompressieratio;
c_v	verticale consolidatie coëfficiënt.

Voor de berekeningen is uitgegaan van een intrinsieke tijd van 10.000 dagen voor de cohesieve lagen. Voor veen is de ratio c_H/c_v aangehouden op 2 op basis van ervaring.

3.4 Grondwaterstanden

De grondwaterstanden per voorkeurslocatie zijn weergegeven in Tabel 3-8. Deze grondwaterstanden zijn bepaald aan hand van de peilbesluiten van Hoogheemraadschap van Rijnland.

Tabel 3-8 Grondwaterstanden

Locatie	Grondwaterstand [m +NAP]
ijsbaan (1)	-1,77
gemeentewerf (2 & 6)	-0,87
Geestwoningpad (3)	-0,87
Koninklijke Marinelaan (4)	-0,61
Oude Stationslaantje (5)	-1,02
zwembad Het Wedde (7)	-1,67

4 Kabels en leidingen

4.1 Algemeen

Voor de inventarisatie van de kabels en leidingen is gebruikgemaakt van informatie verkregen uit het KLIC (Kabels en Leidingen Informatie Centrum) register. Vanuit dit register wordt inzicht verschaft in de aanwezige ondergrondse infrastructuur op de zeven locaties, met een focus op elektriciteitskabels, telecommunicatiekabels, waterleidingen en rioolleidingen. Daarnaast worden ook eventuele andere kabels en infrastructuurvoorzieningen benoemd gebaseerd op de beschikbare gegevens uit het KLIC-register.

Naast deze bekende kabels en leidingen bestaat altijd een kans dat er andere infrastructuurvoorzieningen aanwezig zijn die niet gespecificeerd zijn in de KLIC. Echter, doordat KLIC het centrale systeem is voor registratie van ondergrondse infrastructuur kan alleen door middel van het graven van proefsleuven eventuele additionele ondergrondse infra in kaart worden gebracht.

4.2 Resultaten

Na het uitvoeren van de Klic-meldingen zijn de aanwezige kabels en leidingen in ArcGIS ingetekend, welke in Bijlage 3 te vinden zijn. In Tabel 4-1 is per infrastructuurtype aangegeven of deze binnen of nabij het plangebied aanwezig zijn. Per locatie is hieronder een beknopte samenvatting gemaakt en zijn eventuele consequenties/maatregelen weergegeven indien grondroerende werkzaamheden uitgevoerd moeten worden.

Tabel 4-1 Overzicht aanwezige kabels en leidingen per kabel- en leidingtype. Infrastructuur aanwezig op locatie is hierbij gekenmerkt door 'Ja', Aanwezig binnen 10 m van de grens van het plangebied met '<10 m', en niet aanwezig op locatie of in de buurt van de locatie met 'Nee'. De locatie van de aanwezige infrastructuur per locatie is te vinden in Bijlage 3

Locatie	Melding nummer	Elektra	Kabelbed	Kast	Mantelbuis	Olie / Gas / Chemicalien	Riolering	Technisch gebouw	Telecom	Water	Overige K&L	Eis voorzorgmaatregel
ijsbaan (1)	24G0122917	Ja	Ja	>10m	>10m	>10m	Ja	Nee	Ja	>10m	Ja (vermoedelijk drainage)	Nee
gemeentewerf Rosenburgherlaan (2)	24G0122868	>10m	>10m	>10m	>10m	>10m	Ja	Nee	Ja	>10m	>10m	Nee
gemeentewerf Rosenberg (6)	24G0122868	>10m	>10m	>10m	>10m	>10m	>10m	Nee	>10m	>10m	Ja	Nee
Geestwoningpad (3)	24G0122868	Ja	Ja	>10m	>10m	>10m	Ja	Nee	Ja	>10m	>10m	Ja (hoogspanningskabel)
Koninklijke Marinelaan (Fixit-Terrein) (4)	24G0122899	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee
Oude stationslaantje (5)	24G0122836	Ja	Ja	Ja	Nee	>10m	Ja	Nee	Ja	>10m	>10m	>10m (hoogspanningskabel)
zwembad Het Wedde (7)	24G0122931	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja (Dunea + Gasleiding)

4.2.1 Ijsbaan

Bij de locatie ijsbaan zijn een elektriciteitskabel, telecommunicatiekabel en waterleiding aanwezig. Daarnaast zijn diverse leidingen aanwezig die parallel aan elkaar lopen, welke in KLIC niet verder zijn gespecificeerd. Vermoed wordt dat dit drainage is van de ijsbaan, wat zou duiden op mogelijke extra voorzieningen onder de locatie.

4.2.2 Gemeentewerf Rosenburgherlaan

Op de gemeentewerf Rosenburgherlaan zijn een telecommunicatiekabel en waterleiding aanwezig op de locatie.

4.2.3 Gemeentewerf Rosenberg

Bij de gemeentewerf Rosenberg is alleen een rioolleiding aanwezig op locatie. Vanuit KLIC zijn er geen andere specifieke kabels of leidingen vermeld nabij de omgeving.

4.2.4 Geestwoningpad

Op het Geestwoningpad zijn een elektriciteitskabel en rioolleiding aanwezig. Naast deze bekende kabels en leidingen is er ook een hoogspanningskabel aanwezig, waardoor voorzorgsmaatregelen genomen moeten worden indien grondroerende werkzaamheden plaatsvinden.

4.2.5 Koninklijke Marinelaan (Fixit-terrein)

Op de Koninklijke Marinelaan (Fixit-terrein) zijn een elektriciteitskabel, telecommunicatiekabel en waterleiding aanwezig op de locatie.

4.2.6 Oude stationslaantje

Het Oude stationslaantje vertoont een diversiteit aan kabels en leidingen waaronder een elektriciteitskabel, telecommunicatiekabel, waterleiding en rioolleiding. Opmerkelijk is de aanwezigheid van een hoogspanningskabel, specifieke voorzorgsmaatregelen bij grondroerende werkzaamheden zijn hierdoor noodzakelijk.

4.2.7 Zuidelijk deel parkeerplaats zwembad Het Wedde

In het zuidelijke deel van de parkeerplaats bij zwembad Het Wedde zijn een elektriciteitskabel, telecommunicatiekabel, waterleiding en rioolleiding aanwezig. Een deel van de locatie is daarnaast gekenmerkt als Dunea-veiligheidszone. Daarnaast bleek op de locatie ook een gasleiding aanwezig te zijn waarbij wij – na contact te hebben opgenomen met Gasunie – vernomen hebben dat het om een hoge-druk-aardgastransportleiding gaat. Gezien de aanwezigheid van deze zones moeten meerdere voorzorgsmaatregelen genomen worden bij eventuele grondroerende werkzaamheden. In het geval hier activiteiten worden beoogd adviseren wij om contact op te nemen met Gasunie en Dunea onder vermelding van de betreffende Klic-melding.

5 Zettingsanalyse

5.1 Berekeningsresultaten zetting zonder maatregelen

In eerste instantie zijn de zettingen berekend voor de ophoging zonder zettingversnellende maatregelen. Uitgegaan wordt van een ophoging van 1 m. De zettingen zijn berekend voor de zes locaties. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 5-1.

Tabel 5-1 Verwachte zettingen zonder maatregelen

Locatie [-]	Huidig maaiveld [m NAP]	Aanleg niveau [m NAP]	Eindzetting na 30 jaar [m]	Ophoging* [m]	Restzetting [m] na	
					6 mnd	12 mnd
ijsbaan(1)	-1,5	-0,5	2,21	3,21	1,88	1,73
gemeentewerf (2, 6)	0,0	+1,0	0,30	1,30	0,17	0,15
Geestwoningpad (3)	+0,3	+1,3	0,11	1,11	0,06	0,06
Koninklijke Marinelaan (4)	+0,4	+1,4	0,58	1,58	0,24	0,19
Oude Stationslaantje (5)	-0,1	+0,9	0,18	1,18	0,07	0,07
zwembad (7)	-0,8	+0,2	0,50	1,50	0,31	0,26

*De aan te brengen ophoging is gelijk aan het aanlegniveau minus huidig maaiveldniveau vermeerderd met de berekende eindzetting.

Uit de resultaten volgt dat voor twee locaties, Oude Stationslaantje en Geestwoningpad, na zes maanden voorbelasten voldoende zettingen zijn opgetreden om te voldoen aan de restzettingseis van 10 cm in dertig jaar. De overige locaties voldoen niet aan de restzettingseis. Voor deze locaties dienen zettingversnellende maatregelen bepaald te worden.

De berekende zettingen ter plaatse van de ijsbaan zijn hoog. Dit is verklaarbaar door het gekozen zettingsmodel. De grond op deze locatie is slap en daarmee zettingsgevoelig. De spanningen in het veen zijn laag, waardoor een spanningsverhoging relatief veel zettingen veroorzaakt. Ook met andere rekenmodellen zullen voor deze locatie veel zettingen worden berekend, maar niet zo groot als nu weergegeven. Om de locaties goed te vergelijken is gekozen om niet te veranderen van berekeningsmodel voor de ijsbaan.

5.2 Berekeningsresultaten zetting met maatregelen

Er zijn zettingversnellende maatregelen beschouwd in de vorm van een extra (tijdelijke) overhoogte met zand en/of verticale drainage. Geadviseerd wordt om bij toepassing van verticale drainage deze in een driehoeksstramien aan te brengen. De resultaten zijn samengevat in Tabel 5-2 voor de locaties die zonder maatregelen niet voldoen aan de gestelde restzettingseis. In deze tabel is ook weergegeven welke maatregelen getroffen kunnen worden om te voldoen aan de restzettingseis. Andere combinaties zijn ook mogelijk, maar de gepresenteerde maatregelen zijn het meest effectief met betrekking tot de aspecten kosten, duurzaamheid en tijd.

In Bijlage 4 is ter referentie voor de gemeentewerf het berekeningsrapport opgenomen. Desgewenst kunnen de berekeningsrapporten van de andere locaties separaat worden geleverd.

Tabel 5-2 Verwachte zettingen met zettingsversnellende maatregelen

Locatie [-]	Verticale drainage [m h.o.h.]	Extra overhoogte [m]	Eindzetting na 30 jaar [m]	Ophoging* [m]	Restzetting [m] na	
					6 mnd	12 mnd
ijsbaan (1)	1,0	4,0	4,15	9,15	0,41	0,10
gemeentewerf (2, 6)	n.v.t.	1,0	0,31	2,31	0,10	0,08
Koninklijke Marinelaan (4)	n.v.t.	1,0	0,60	2,60	0,09	0,04
zwembad (7)	1,5	1,0	0,53	2,56	0,03	0,01

*De aan te brengen ophoging is gelijk aan het aanlegniveau minus huidig maaiveldniveau vermeerderd met de zettingscompensatie en extra overhoogte. De zettingscompensatie is gelijk aan de eindzetting.

Uit de resultaten volgt dat voor bijna alle locaties een voorbelastingstijd nodig is van zes maanden. Enkel de ijsbaan heeft een voorbelastingstijd nodig van twaalf maanden. Voor de ijsbaan zijn aanzienlijk meer maatregelen nodig ten opzichte van de andere locaties.

5.3 Advies

Om de voorkeurslocaties bouwrijp te maken zodat voldaan wordt aan de restzettingseis van 10 cm in dertig jaar is een voorbelastingstijd nodig van zes maanden of langer. In Tabel 5-3 is een samenvatting gegeven van de maatregelen die genomen moeten worden om te voldoen aan de restzettingseis. De volgorde in de tabel gaat van de locatie met de minste maatregelen en zetting (meest gunstig) tot de locatie met de meeste maatregelen (minst gunstig) wat betreft de maatregelen die getroffen moeten worden om te voldoen aan de restzettingseis.

Tabel 5-3 Samenvatting bouwrijpadvies

Locatie [-]	Voorbelastingstijd	Extra overhoogte [m]	Verticale drainage [m h.o.h.]
Geestwoningpad (3)	6 maanden	N.v.t.	N.v.t.
Oude Stationslaantje (5)	6 maanden	N.v.t.	N.v.t.
gemeentewerf (2, 6)	6 maanden	1,0	N.v.t.
Koninklijke Marinelaan (4)	6 maanden	1,0	N.v.t.
zwembad (7)	6 maanden	1,0	1,5
ijsbaan (1)	12 maanden	4,0	1,0

Beheerders van kabels en leidingen stellen extra en aangescherpte zettingseisen, zodat zettingen de kabels en leidingen niet kunnen beschadigen. Om hieraan te voldoen kunnen extra maatregelen getroffen worden om de zettingen te verkleinen of kunnen kabels en leidingen worden verlegd.

De te verwachten zettingen in combinatie met de inventarisatie van kabels en leidingen in hoofdstuk 4 laten zien dat de locaties ijsbaan (veel zettingen) en het zwembad (veel zettingen en de veiligheidszones voor kabels en leidingen) geotechnisch gezien niet de voorkeur hebben.

Het Geestwoningpad en het Oude Stationslaantje zijn qua zettingen het gunstigst, maar bij deze locaties liggen meerdere kabels en leidingen waaronder een hoogspanningskabel. Voor deze locaties moeten mogelijk extra maatregelen genomen worden om te voldoen aan de zettingseisen van de kabels en leidingen. Daarnaast moet voor deze locaties de invloed op het spoor worden beschouwd. Vanwege de beperkte zettingen lijkt dit geen probleem te zijn.

14-03-2024

Projectnummer: 51020359

Onderwerp: Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen

Voor de gemeentewerf en Koninklijke Marinelaan worden ook niet veel zettingen berekend en daar lopen niet veel kabels en leidingen. Ondanks een maatregel om te voldoen aan de restzettingseis is deze locatie geotechnisch gezien ook aantrekkelijk om flexwoningen te realiseren.

6 Draagvermogen

6.1 Algemeen

In de navolgende paragrafen worden de bevindingen van de draagkracht van de grond beschreven. Eerst wordt ingegaan op een fundering op staal waarbij het draagvermogen van de grond onder een Stelconplaat van 2 bij 2 m wordt berekend. Het indicatieve draagvermogen wordt vervolgens vertaald naar het aantal woonlagen dat mogelijk is om te realiseren. Vervolgens wordt het indicatieve paaldragvermogen beschouwd. Hierbij wordt een paalpuntniveau bepaald voor een flexwoning met vijf woonlagen.

6.2 Fundering op staal

Het indicatieve draagvermogen van een Stelconplaat van 2 bij 2 m is berekend. Uitgegaan is dat het funderingsniveau 0,2 m-mv bedraagt. In deze berekening is niet de ophoging van 1 m meegenomen zoals deze is aangenomen bij de zettingsanalyse. Door een ophoging van 1 m zand toe te passen wordt het draagvermogen op staal vergroot. De resultaten betreffen daarom een ondergrens van het draagvermogen. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 6-1 en zijn opgenomen in bijlage 5.

Tabel 6-1 Resultaten fundering op staal

Locatie [-]	$R_{d;d}$ [kN]	$R_{u;d}$ [kN]	V_d [kN]	Voldoet [ja/nee]	Aantal woonlagen [-]
ijsbaan (1)	60	150	135	Nee	n.v.t.
gemeentewerf (2, 6)	260	240	135	Ja	1
Geestwoningpad (3)	470	n.v.t.	135	Ja	3*
Koninklijke Marinelaan (4)	190	250	135	Ja	1
Oude Stationslaantje (5)	310	200	135	Ja	1
Het Wedde (7)	170	150	135	Ja	1

*Onder voorbehoud van de constructiestabiliteit, de optredende trekkracht en de stijfheid van de funderingsplaat.

waarbij:

$R_{d;d}$ rekenwaarde maximum verticaal draagvermogen, gedraineerd;

$R_{u;d}$ rekenwaarde maximum verticaal draagvermogen, ongedraineerd

V_d ULS-belasting op Stelconplaat per woonlaag.

Uit de resultaten volgt dat de locatie Geestwoningpad het meest gunstig lijkt wat betreft het funderen op staal. Indien de constructiestabiliteit, de mogelijk optredende trekspanningen en de stijfheid van de Stelconplaat het toelaten, lijkt uit de verkennende analyse dat hier tot en met vier woonlagen kan worden gebouwd. De andere locaties lijken elkaar niet te ontlopen, met uitzondering van de ijsbaan.

Op locatie ijsbaan lijkt het met de aangenomen uitgangspunten niet mogelijk om een fundering op staal toe te passen. Echter, met de berekende zettingen zal er in praktijk veel meer zand aanwezig zijn dan aangenomen, waardoor het draagvermogen van de grond verbetert. Wel dient er specifieke aandacht geschonken te worden aan restzettingen die ook de fundering beïnvloeden vanwege de zettingsgevoelige grond.

Voor alle locaties is het belangrijk om het effect van het zetten van de fundering in het oog te houden. Door de funderingsspanningen onder de Stelconplaat neemt de effectieve spanning in de grond toe met als gevolg het ontstaan van zettingen. In een volgende fase moeten deze funderingsspanningen meegenomen worden in het bouwrijpadadvies om de funderingszakkingen te laten voldoen aan de gestelde eisen. Dit is nu niet gedaan, omdat deze resultaten een indicatief karakter hebben en enkel bedoeld zijn om de haalbaarheid aan te tonen.

6.3 Paalfundering

Het paalpuntniveau is bepaald voor een flexwoning met vijf woonlagen met een geschatte paalbelasting van 675 kN UGT. Het draagvermogen is bepaald op basis van de sonderingen die beschikbaar zijn in DINOloket en het Sweco-archief. Een aantal sonderingen zijn te kort. Deze sonderingen zijn verlengd door een conservatieve aanname te doen van de conusweerstand. De conusweerstand wordt doorgetrokken tot een grotere diepte met een laag gemiddelde conusweerstand van desbetreffende sondering. GeoTOP laat zien dat op grotere dieptes de grond bestaat uit zand. Lange sonderingen in Voorschoten bevestigen dit beeld en tonen aan dat het Pleistocene zand een dik pakket betreft. De kans op het aantreffen van een kleilaag in deze diepe zandlaag is zeer klein.

De resultaten van het indicatieve draagvermogen van de grond is weergegeven in Tabel 6-2. In Bijlage 6 is ter referentie voor de gemeentewerf het berekeningsrapport opgenomen. Desgewenst kunnen de berekeningsrapporten van de andere locaties separaat worden geleverd.

Tabel 6-2 Resultaten paalfundering

Locatie [-]	P.P.N. [m NAP]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;net;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	Voldoet? [ja/nee]
ijsbaan (1)	-28,0*	807	124**	682***	675	Ja
gemeentewerf (2, 6)	-19,0	953	249	705	675	Ja
Geestwoningpad (3)	-18,0	982	285	697	675	Ja
Koninklijke Marinelaan (4)	-24,5	826	146	681***	675	Ja
Oude Stationslaantje (5)	-19,0	945	247	698	675	Ja
zwembad (7)	-21,5	898	260	715	675	Ja

waarbij geldt:

<i>P.P.N.</i>	<i>paalpuntniveau;</i>
<i>R_{c;d}</i>	<i>rekenwaarde maximum paal draagvermogen;</i>
<i>F_{nk;d}</i>	<i>rekenwaarde negatieve kleef;</i>
<i>R_{c;net;d}</i>	<i>rekenwaarde netto paal draagvermogen;</i>
<i>F_{c;d}</i>	<i>rekenwaarde paalkopbelasting (druk).</i>

* Voor de ijsbaan moest de paalfundering met een paal 290 bij 290 mm dusdanig diep dat gekozen is voor een grotere paalafmeting namelijk 320 bij 320 mm.

** Uit hoofdstuk 5 komt naar voren dat er veel zettingen optreden. De hoeveelheid zand nodig voor de zettingscompensatie, is niet meegenomen in het berekenen van het paal draagvermogen. Het gewicht hiervan zorgt voor een verhoogde negatieve kleef. Voor deze locatie is de berekende negatieve kleef een grote onderschatting.

*** Deze sonderingen waren dusdanig kort dat er eigenlijk geen betrouwbare berekening gemaakt kan worden voor het bepalen van het draagvermogen. De sonderingen zijn verlengd door een conservatieve inschatting van de conusweerstand. Met diepere sonderingen op deze locatie zal het draagvermogen significant beter zijn, is de verwachting.

Uit de resultaten blijkt dat de locatie Geestwoningpad en Oude Stationslaantje ook het meest gunstig zijn wat betreft een fundering op palen. Echter liggen deze twee locaties dicht langs de aardebaan van het spoor. Op deze afstand is heien mogelijk niet toegestaan doordat trillingen die veroorzaakt worden, kunnen leiden tot mogelijke zettingen en/of instabiliteit van de spoorbaan. Een ander paalsysteem behoort tot de mogelijkheden, maar is niet onderzocht in voorliggende rapportage. Wanneer een van deze locaties wordt gekozen, kan de invloed op het spoor beschouwd worden en een alternatief paalsysteem worden gedimensioneerd waarmee de funderingspalen trillingsvrij geïnstalleerd kunnen worden.

De gemeentewerf heeft de meest gunstigste uitgangspunten wat betreft een paalfundering. De resultaten hebben een indicatief karakter door het ontbreken van locatiespecifiek grondonderzoek. In een vervolgfase moet op de voorkeurslocaties grondonderzoek tot voldoende diepte worden uitgevoerd conform NEN 9997-1 (2017).

7 Kostenraming

7.1 Algemeen

Om inzicht te krijgen in welke kosten gemoeid zijn met het bouw- en woonrijp maken van de voorkeurslocaties is een kostenraming opgesteld. In deze kostenraming zijn alle posten die in een SSK-raming meegenomen worden benoemd en ingeschat. In deze fase wordt op deze manier een goede visualisatie gegeven van de kosten, zodat geen kostenposten worden vergeten in het maken van een keuze van de voorkeurslocatie.

Aangezien er geen technische tekeningen en/of dwarsprofielen beschikbaar zijn van de flexwoningen zijn de genoemde prijzen indicatief. De kostenraming is opgedeeld in het bouwrijp maken (bepalen kosten ophoogmateriaal plus eventueel verticale drainage/extra overhoogte) en het woonrijp maken (bouwrijp maken plus overige werkzaamheden zoals bouwplaatsvoorzieningen).

Bij het bepalen van de kosten zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Aan het einde van het werk is er een gesloten grondbalans.
- De benodigde maatregelen ten behoeve van zettingen zijn bepaald in hoofdstuk 5.
- Geen sloopkosten, verwijderingskosten en/of opruimkosten gerekend.
- Kosten gerekend aankoop zand 14,50,- per losse m³ (verdicht inclusief verwerken totaal 22,- per vaste m³) prijspeil 01-01-2024.
- Kosten alle zand fase 1 = 22,- per vaste m³.
- Prijzen exclusief 20% (uitvoering, AK en W&R).
- Prijzen prijspeil aannemersprijs 01-01-2024.
- Voor budgetprijzen 25% opplussen.
- Geen onvoorzien 20% gerekend.
- Geen hergebruiktoepassing gerekend vrijkomende materialen.
- Algemene bouwplaatsvoorzieningen zijn meegerekend, aanvullende eisen met betrekking tot bouwplaatsvoorzieningen zijn niet meegenomen.
- Geen bovenwijkse voorzieningen gerekend.
- Geen kosten 'voorkomen verstuiving zand' (voorbelasting) gerekend.
- Geen monitoringskosten en zakkakens gerekend.
- Geen watertoepassingen gerekend aangaande zetting, verstuiving, en/of verdichting.
- Geen engineering, begeleiding, directie en/of toezicht gerekend.
- Geen Aeriusberekening (stikstof) gerekend.
- Genoemde prijzen zijn indicatief (er zijn geen technische tekeningen/dwarsprofielen bekend).

7.2 Resultaten

De resultaten zijn weergegeven in Tabel 7-1. In deze tabel zijn per locatie de oppervlakte, de kosten voor het bouwrijp maken en de kosten voor het woonrijp maken weergegeven. Een uitwerking van de kosten per post is opgenomen in bijlage 7.

Tabel 7-1 Indicatieve kosten bouw- en woonrijp maken voorkeurslocaties

Locatie [-]	Oppervlakte [m ²]	Bouwrijp [kosten €]	Woonrijp [kosten €]	Woonrijp per m ² [kosten € / m ²]
ijsbaan (1)	6068	784.524,40	1.576.812,42	260
gemeentewerf Rosenburgherlaan (2)	4753	142.981,46	722.717,51	152
gemeentewerf Rosenburg (6)	2652	82.430,64	407.958,97	154
Geestwoningpad (3)	2226	60.358,92	349.292,14	157
Koninklijke Marinelaan (4)	784	33.596,80	199.331,73	254
Oude stationslaantje (5)	3640	100.494,40	570.736,80	157
zwembad Het Wedde (7)	2106	108.477,96	429.314,86	204

Uit de kostenraming komt naar voren dat de Koninklijke Marinelaan het meest gunstig lijkt wat betreft de kosten. Dit is te verklaren door het kleine oppervlakte van deze locatie. Wanneer de kosten per vierkante meter worden bekeken komt de Koninklijke Marinelaan minder goed naar voren. De kosten per vierkante meter zijn voor de Koninklijke Marinelaan vergelijkbaar met de ijsbaan. De twee locaties van de gemeentewerf, Geestwoningpad en Oude Stationslaantje zijn wat betreft kosten per vierkante meter vergelijkbaar, waarbij gemeentewerf Rosenburgherlaan (2) het meest voordelig is.

Gemeente Voorschoten moet de kostenraming in het totaalplaatje opnemen wat betreft de keuze voor de voorkeurslocatie. Op een grotere locatie kunnen andere typen flexwoningen worden geplaatst wat mede afhangt van de doelgroep. Geotechnisch gezien kan op basis van de kostenraming geen keuze gemaakt worden. Wel wordt het beeld bevestigd dat de ijsbaan (totale kosten en kosten per m²) en zwembad Het Wedde (kosten per m²) het slechtste scoren.

8 Conclusie en aanbevelingen

8.1 Conclusies

In opdracht van gemeente Voorschoten heeft Sweco in voorliggend rapport een geotechnische haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de voorkeurslocaties van de voorziene flexwoningen. Het doel hiervan is om op basis van geotechnische aspecten een selectie te kunnen maken welke voorkeurslocaties geotechnisch gezien het interessantste zijn.

In het voorliggende rapport zijn de volgende (geotechnische) aspecten beschouwd:

- ligging van kabels en leidingen per voorkeurslocatie;
- zettingsgevoeligheid van de grond inclusief de kostenraming voor het bouw- en woonrijp maken van de grond;
- indicatieve bepaling van het draagvermogen van de grond voor een fundering op staal en een fundering op palen.

Geotechnisch gezien zijn de locaties zwembad Het Wedde (7) en de ijsbaan (1) het minst aantrekkelijk om flexwoningen te realiseren.

Zwembad het Wedde ligt in een Dunea-veiligheidszone waardoor aanvullende eisen opgelegd kunnen worden. Daarnaast ligt ter plaatse van deze voorkeurslocatie een hoge-druk-aardgastransportleiding. Hiervoor moeten meerdere maatregelen getroffen worden om invloed op de gasleiding te beperken of deze gasleiding moet verlegd worden. Geadviseerd wordt om het zwembad niet meer als voorkeurslocatie te beschouwen.

Bij de ijsbaan is de grond slapper en daarmee de zettingsgevoeligheid van de grond veel groter in vergelijking met andere voorkeurslocaties. Het draagvermogen op staal is hiervoor niet afdoende waardoor funderingen op palen de enige mogelijkheid zijn voor flexwoningen op deze locatie. Binnen de scope van deze opdracht komt de locatie ijsbaan – op geotechnisch vlak – niet als voorkeurslocatie naar boven. Gelet op andere meewegende factoren zoals grootte, ligging en mogelijke hoeveelheid flexwoningen die gebouwd kunnen worden, adviseren wij om deze locatie nog wel te blijven verkennen voor de middellange/ lange termijn. Hiervoor dient echter nader onderzoek verricht te worden om inzicht te verkrijgen in concreet toepasbare mogelijkheden.

De meest aantrekkelijke voorkeurslocaties vanuit geotechnisch standpunt zijn het Geestwoningpad, Oude Stationslaantje, gemeentewerf en Koninklijke Marinelaan. Op deze locaties treden de minste zettingen op en is het draagvermogen van de grond het hoogst. Het Geestwoningpad heeft voor een fundering op staal significant meer draagvermogen dan de andere locaties. Wanneer gekozen wordt voor een paalfundering ontlopen deze locaties elkaar niet veel. Wel heeft de gemeentewerf het voordeel dat hier waarschijnlijk wel geheid mag worden en bij de twee locaties naast de aardebaan van het spoor niet in verband met trillingen waardoor zetting en/of instabiliteit van het spoor kan ontstaan. De Koninklijke Marinelaan is in totaal het goedkoopst, maar per vierkante meter significant duurder dan de andere locaties.

8.2 Aanbevelingen

Op basis van dit rapport wordt aanbevolen om een aantal keuzes te maken in combinatie met andere disciplines om het aantal voorkeurslocaties te verkleinen en een stap te maken in de keuze van het type flexwoning en het aantal woonlagen. Aanbevolen wordt om de locatie zwembad Het Wedde niet meer te zien als voorkeurslocatie. Geotechnisch gezien wordt aanbevolen om een keuze te maken tussen de locaties Geestwoningpad, Oude Stationslaantje, gemeentewerf en de Koninklijke Marinelaan. Aanbevolen wordt ook om de ijsbaan – ondanks de slechtere geotechnische kwaliteit – nog wel als voorkeurslocatie te beschouwen vanwege de grote hoeveelheid woningen die hier toegepast kunnen worden.

De kosten zoals deze is weergegeven in voorliggend rapport dienen samen met overwegingen uit andere disciplines (type woningen en doelgroep) samen genomen te worden om zo tot een goede afweging te komen.

Als deze keuzes zijn gemaakt wordt aanbevolen om een geotechnisch ontwerp te maken voor de flexwoningen. Voorliggende haalbaarheidsstudie is gebaseerd op meerdere aannames waardoor de berekeningen indicatief van aard zijn. De berekende zettingen en draagvermogen kunnen niet worden gebruikt voor het definitief ontwerp van de flexwoningen.

In een volgende ontwerpfase wordt aanbevolen om locatiespecifiek grondonderzoek uit te voeren conform NEN 9997-1 (2017). Op een aantal locaties was de dekking van het beschikbare grondonderzoek klein, waardoor de onzekerheidsmarge groter is. Een aantal sonderingen waren te ondiep, waardoor het draagvermogen voor een paalfundering niet op de juiste manier berekend kan worden. Locatiespecifiek grondonderzoek maakt het mogelijk om in groter detail een geotechnisch ontwerp te maken.

Bijlage 1

Voorkeurslocaties

BIJLAGE III: KAARTEN VAN MEEST KANSRIJKE LOCATIES FLEXWONEN



Locatie Ijsbaan



Gemeentewerf Rosenberg



Locatie Geestwoningpad



Locatie Fixit-terrein/Koninklijke Marinelaan



Locatie Oude Stationslaantje



Gemeentewerf Rosenburgherlaan

NB. Grenst aan locatie kinderboerderij



Zuidelijk deel parkeerplaats zwembad Het Wedde

Bijlage 2

Grondonderzoek

14-03-2024

Projectnummer: 51020359

Onderwerp: Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen



IJsbaan



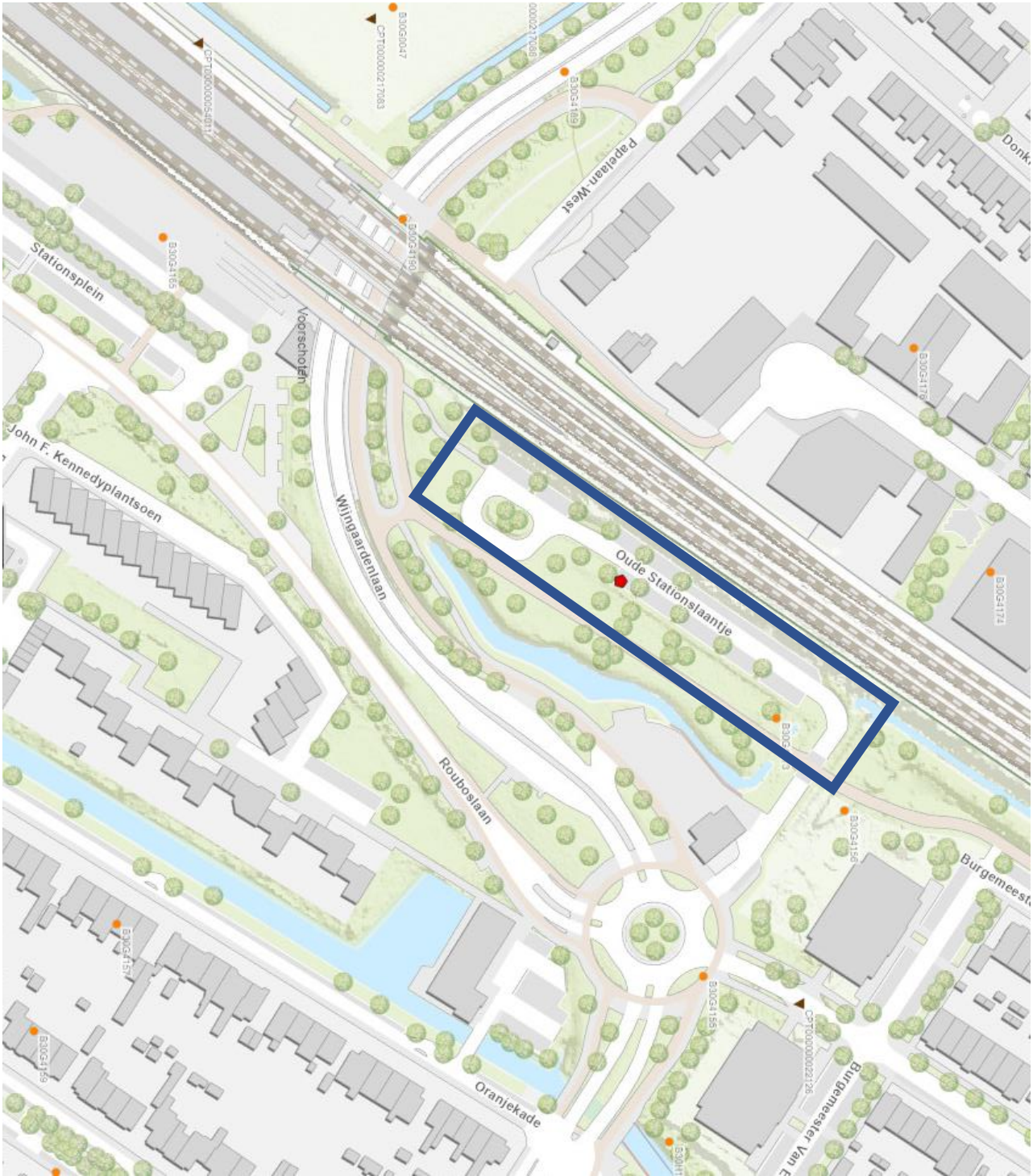
Gemeentewerf



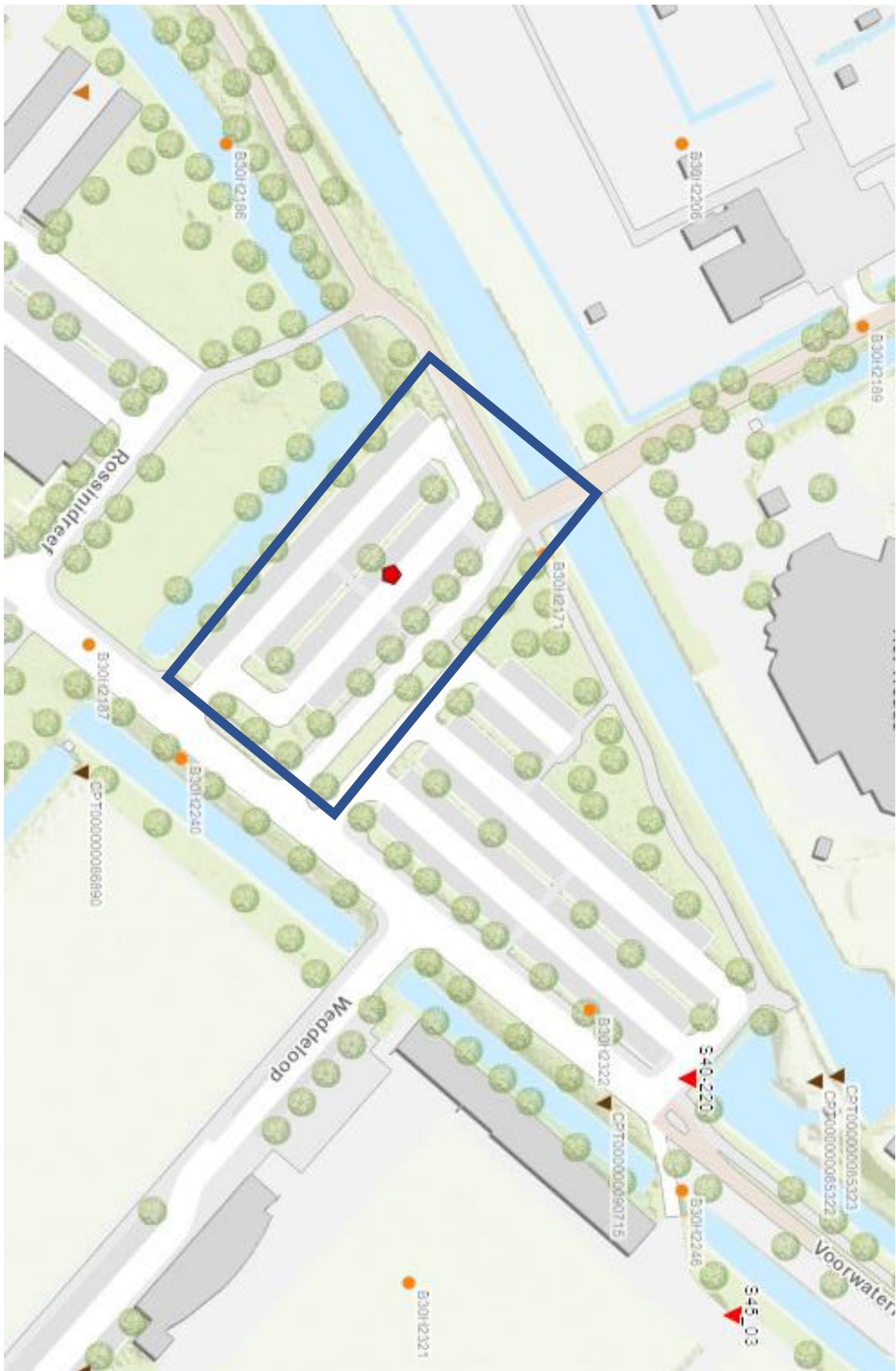
Geestwoningpad



Koninklijke Marinelaan



Oude Stationslaantje



Het Wedde (Zwembad)

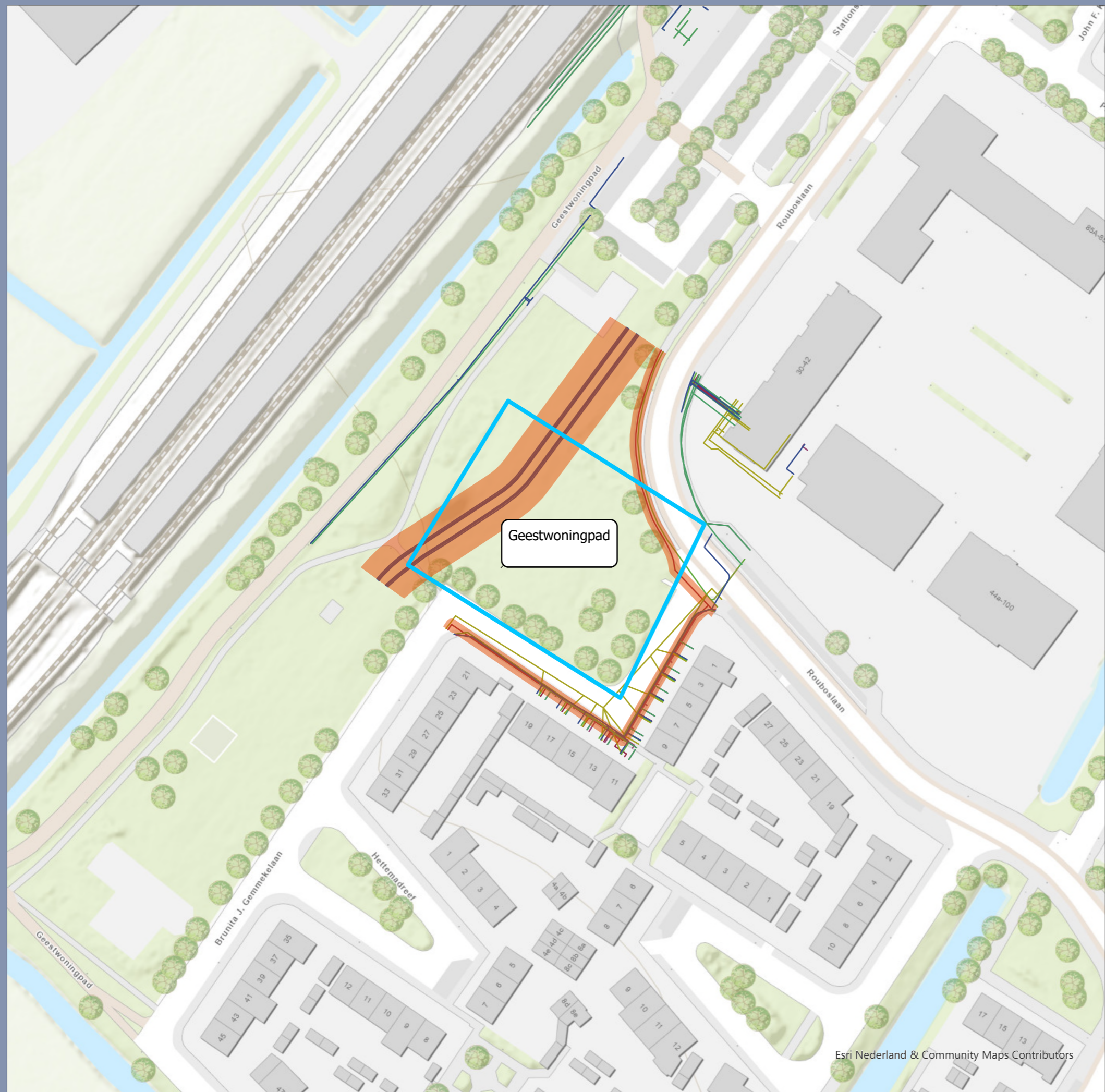
Bijlage 3

Kabels en leidingen

14-03-2024

Projectnummer: 51020359

Onderwerp: Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen

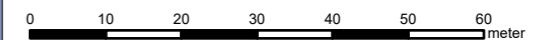


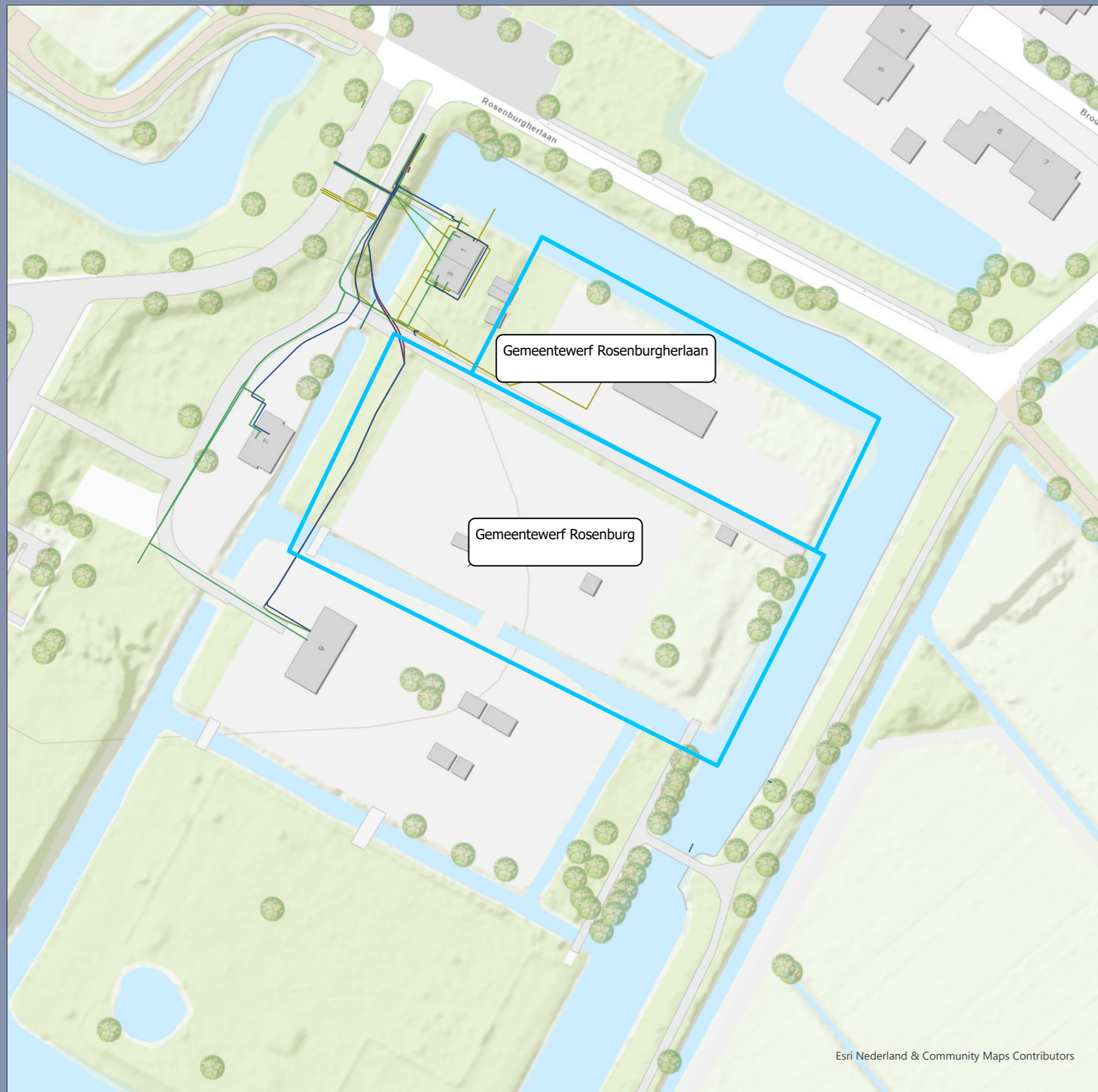
Legend

- ▭ Kansrijke_locaties_flexw
- ▭ AanduidingEisVoorzorgs
- Elektriteitskabel
- Kabelbed
- Kast
- Mantelbuis
- OlieGasChemicalienPijple
- Overig
- Rioolleiding
- TechnischGebouw
- Telecommunicatiekabel
- Waterleiding

Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten

Opdrachtgever: ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten
 Projectnummer: 510120359
 Status: Definitief
 Datum: 20-2-2024
 Schaal: 1:1.000
 Formaat:
 A3Getekend: JD - Gecontroleerd: JG





Legend

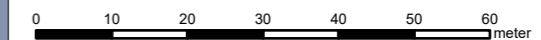
- Kansrijke_locaties_flexw
- AanduidingEisVoorzorgs
- Elektriteitskabel
- Kabelbed
- Kast
- Mantelbuis
- OlieGasChemicalienPijple
- Overig
- Riolleiding
- TechnischGebouw
- Telecommunicatiekabel
- Waterleiding

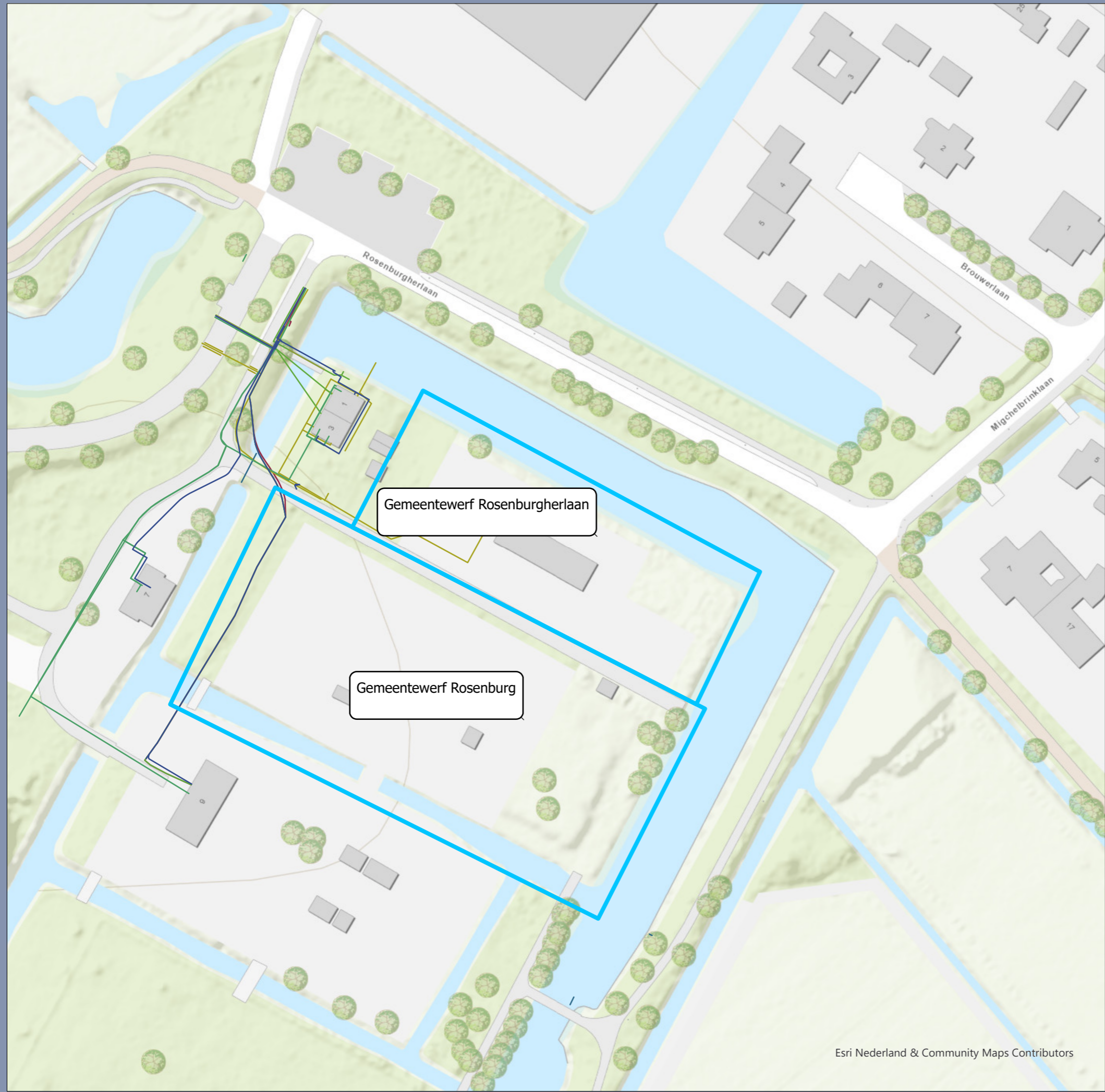
Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten

Opdrachtgever: ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten
 Projectnummer: 510120359
 Status: Definitief
 Datum: 20-2-2024
 Schaal: 1:1.000
 Formaat:
 A3Getekend: JD - Gecontroleerd: JG



Esri Nederland & Community Maps Contributors





Legend

- Kansrijke_locaties_flexw
- AanduidingEisVoorzorgs
- Elektriciteitskabel
- Kabelbed
- Kast
- Mantelbuis
- OlieGasChemicalienPijple
- Overig
- Rioolleiding
- TechnischGebouw
- Telecommunicatiekabel
- Waterleiding

Gemeentewerf Rosenburgherlaan

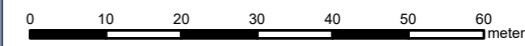
Gemeentewerf Rosenberg

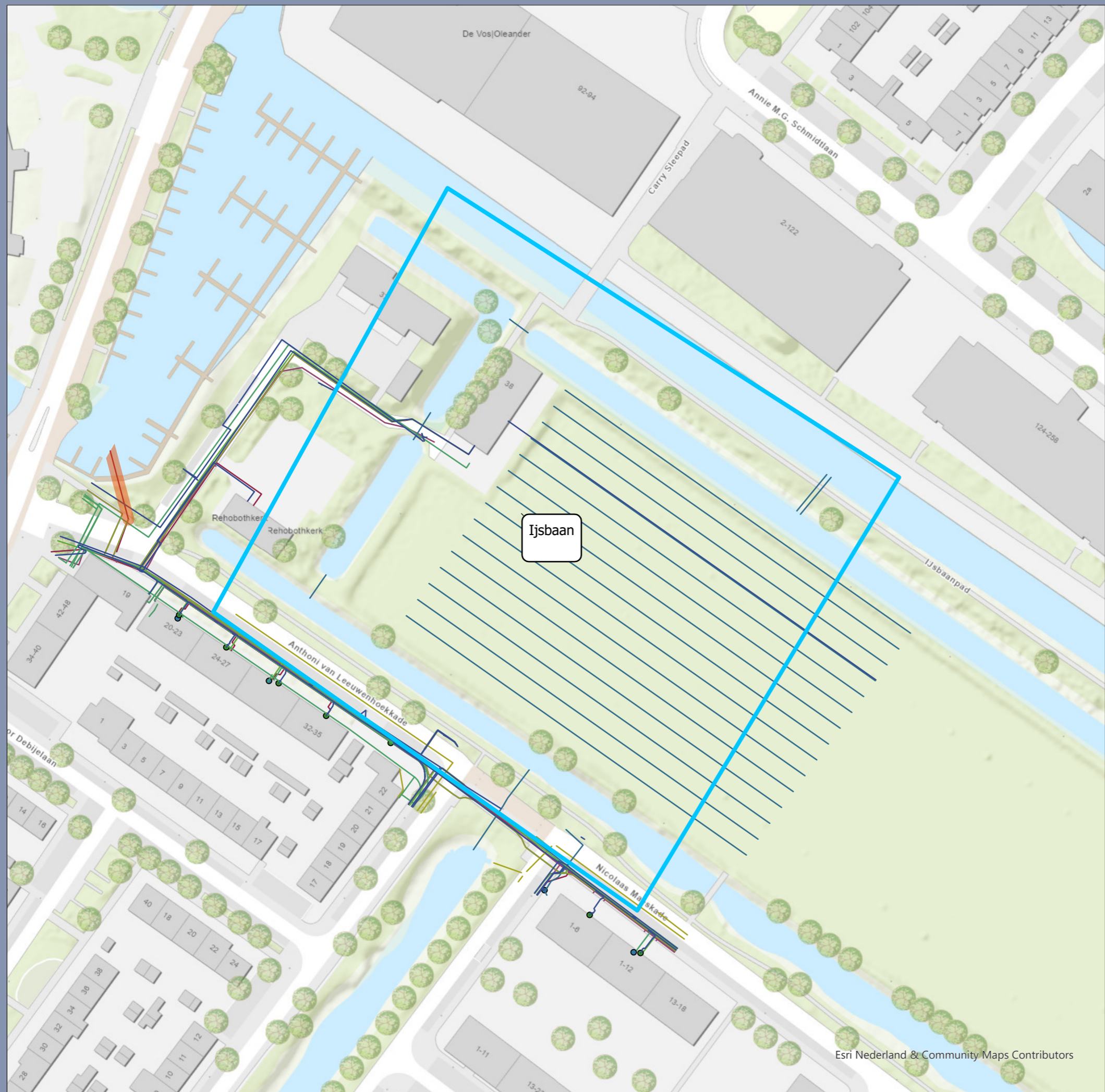
Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten

Opdrachtgever: ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten
 Projectnummer: 510120359
 Status: Definitief
 Datum: 20-2-2024
 Schaal: 1:1.000
 Formaat:
 A3Getekend: JD - Gecontroleerd: JG



Esri Nederland & Community Maps Contributors





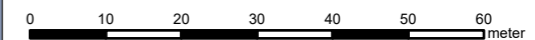
Legend

- Kansrijke_locaties_flexw
- AanduidingEisVoorzorgs
- Elektricitetskabel
- Kabelbed
- Kast
- Mantelbuis
- OlieGasChemicalienPijple
- Overig
- Rioolleiding
- TechnischGebouw
- Telecommunicatiekabel
- Waterleiding

Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten

Opdrachtgever: ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten **SWECO**

Projectnummer: 510120359
 Status: Definitief
 Datum: 20-2-2024
 Schaal: 1:1.000
 Formaat:
 A3Getekend: JD - Gecontroleerd: JG



Esri Nederland & Community Maps Contributors



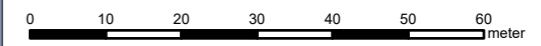
Legend

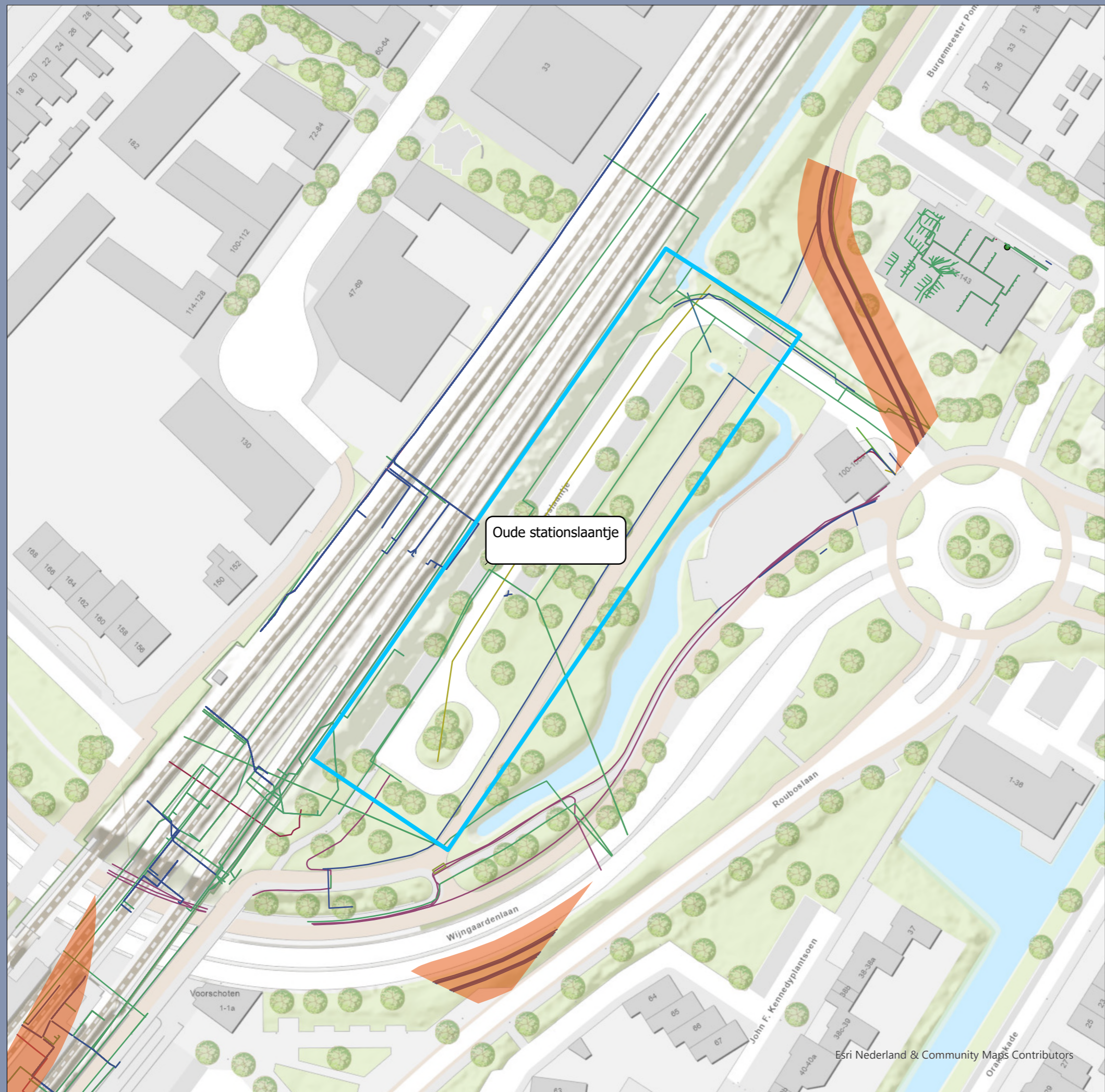
- ▭ Kansrijke_locaties_flexw
- ▭ AanduidingEisVoorzorgs
- Elektricitetskabel
- Kabelbed
- Kast
- Mantelbuis
- OlieGasChemicalienPijple
- Overig
- Rioolleiding
- TechnischGebouw
- Telecommunicatiekabel
- Waterleiding

Koninklijke Marinelaan (Fixit-Terrein)

Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten

Opdrachtgever: ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten
 Projectnummer: 510120359
 Status: Definitief
 Datum: 20-2-2024
 Schaal: 1:1.000
 Formaat:
 A3Getekend: JD - Gecontroleerd: JG





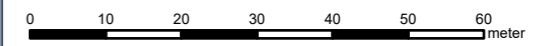
Oude stationslaantje

Legend

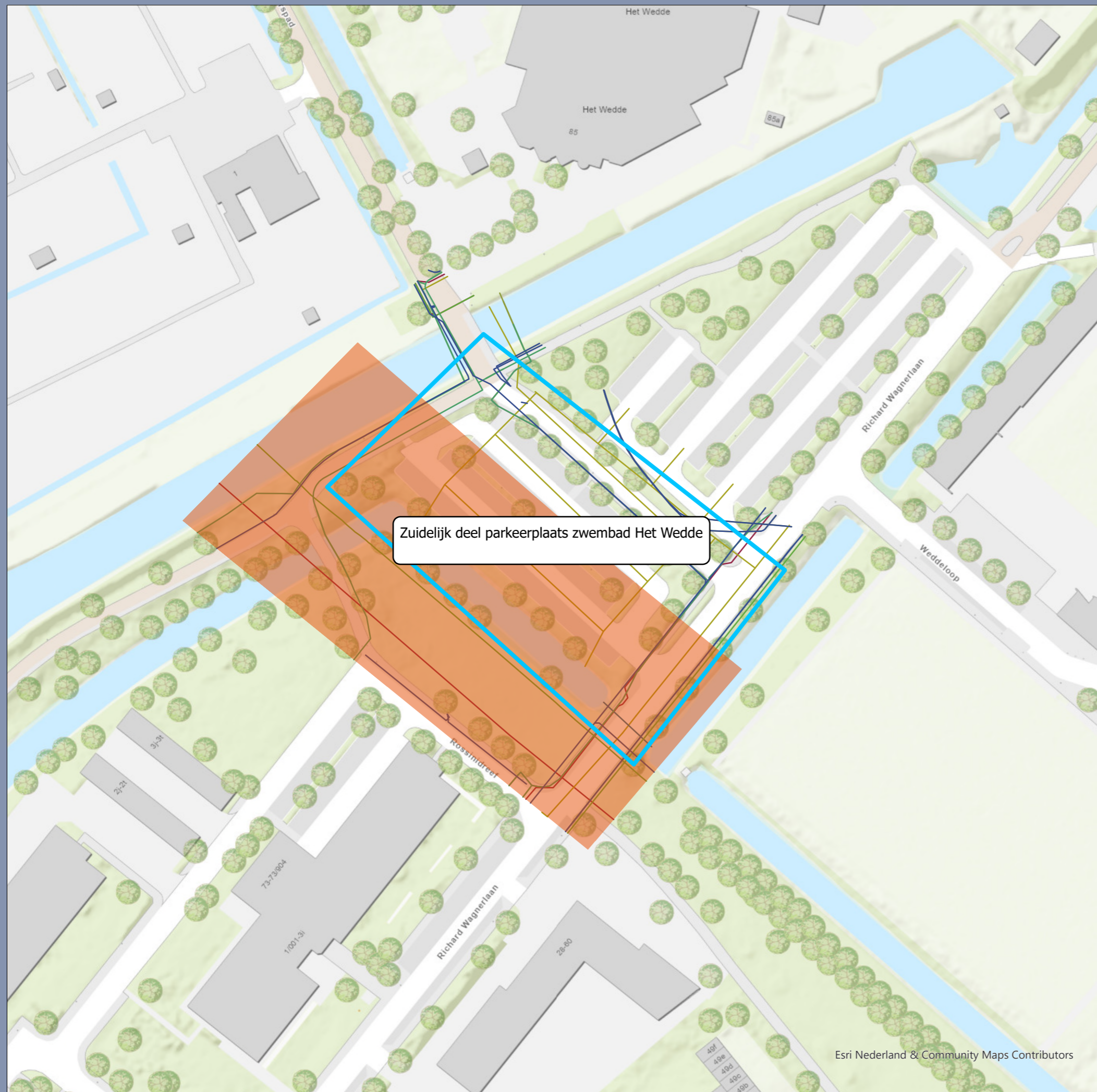
- Kansrijke_locaties_flexw
- AanduidingEisVoorzorgs
- Elektriteitskabel
- Kabelbed
- Kast
- Mantelbuis
- OlieGasChemicalienPijple
- Overig
- Rioolleiding
- TechnischGebouw
- Telecommunicatiekabel
- Waterleiding

Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten

Opdrachtgever: ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten
 Projectnummer: 510120359
 Status: Definitief
 Datum: 20-2-2024
 Schaal: 1:1.000
 Formaat:
 A3Getekend: JD - Gecontroleerd: JG



Esri Nederland & Community Maps Contributors



Zuidelijk deel parkeerplaats zwembad Het Wedde

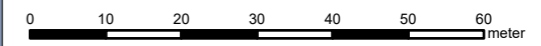
Legend

- Kansrijke_locaties_flexw
- AanduidingEisVoorzorgs
- Elektriteitskabel
- Kabelbed
- Kast
- Mantelbuis
- OlieGasChemicalienPijple
- Overig
- Rioolleiding
- TechnischGebouw
- Telecommunicatiekabel
- Waterleiding

Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten

Opdrachtgever: ROK Ingenieursdiensten Gemeente Voorschoten **SWECO**

Projectnummer: 510120359
 Status: Definitief
 Datum: 20-2-2024
 Schaal: 1:1.000
 Formaat:
 A3Getekend: JD - Gecontroleerd: JG



Esri Nederland & Community Maps Contributors

Bijlage 4

Zettingsanalyse

14-03-2024

Projectnummer: 51020359

Onderwerp: Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen

Report for D-Settlement 21.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: <Not Registered>
<Not Registered>

Date of report: 4-3-2024
Time of report: 16:07:32
Report with version: 21.2.1.34213

Date of calculation: 4-3-2024
Time of calculation: 16:05:31
Calculated with version: 21.2.1.34213

File name: EO_1.0 180d

Project identification: Flexwoningen Voorschoten
Gemeentewerf
EO 1.0

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	5
2.7 Verticals	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = 50,00 m; Z = 0,00 m)	6
4 Settlements	7
4.1 Settlements	7
4.2 Residual Times	7
4.3 Maintain Profile Calculation Results	7

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]			
10 - X -	0,000	100,000		
10 - Y -	0,000	0,000		
9 - X -	0,000	100,000		
9 - Y -	-0,900	-0,900		
8 - X -	0,000	100,000		
8 - Y -	-1,400	-1,400		
7 - X -	0,000	100,000		
7 - Y -	-3,600	-3,600		
6 - X -	0,000	100,000		
6 - Y -	-6,700	-6,700		
5 - X -	0,000	100,000		
5 - Y -	-8,200	-8,200		
4 - X -	0,000	100,000		
4 - Y -	-10,700	-10,700		
3 - X -	0,000	100,000		
3 - Y -	-11,200	-11,200		
2 - X -	0,000	100,000		
2 - Y -	-13,200	-13,200		
1 - X -	0,000	100,000		
1 - Y -	-13,800	-13,800		
0 - X -	0,000	100,000		
0 - Y -	-20,000	-20,000		

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]			
1 - X -	0,000	100,000		
1 - Y -	-0,870	-0,870		

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PI-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m ³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	0,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	18,00 [kN/m ³]
- Unit weight below phreatic:	20,00 [kN/m ³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapeziform Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PI-line top	PI-line bottom
10	Zand, schoon, los	1	1
9	Veen, slap	1	1
8	Zand, schoon, los	1	1
7	Zand, schoon, matig	1	1
6	Klei, zwak zandig, sl...	1	1
5	Klei, schoon, slap	1	1
4	Veen, matig	1	1
3	Klei, schoon, slap	1	1
2	Veen, matig	1	1
1	Zand, schoon, matig	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
10	Yes	17,00	19,00
9	No	10,00	10,00
8	Yes	17,00	19,00
7	Yes	18,00	20,00
6	No	15,00	15,00
5	No	14,00	14,00
4	No	11,00	11,00
3	No	14,00	14,00
2	No	11,00	11,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [-]	Initial vertical permeability [m/s]
10	Vert. cons.	-	-	-	-
9	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
8	Vert. cons.	-	-	-	-
7	Vert. cons.	-	-	-	-
6	Vert. cons.	1,00E-06	-	-	-
5	Vert. cons.	1,00E-08	-	-	-
4	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
3	Vert. cons.	1,00E-08	-	-	-
2	Vert. cons.	1,00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m ²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
10	-	1,00	-
9	-	2,00	1,000E+04
8	-	1,00	-
7	-	1,00	-
6	-	2,20	1,000E+04
5	-	1,73	1,000E+04
4	-	1,99	1,000E+04
3	-	1,73	1,000E+04
2	-	1,99	1,000E+04
1	-	1,00	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
10	0,0038000	0,0115000	0,0000000	-	-	-
9	0,1533000	0,4600000	0,0230000	-	-	-
8	0,0038000	0,0115000	0,0000000	-	-	-
7	0,0013000	0,0038000	0,0000000	-	-	-
6	0,0767000	0,2300000	0,0131000	-	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
5	0,1095000	0,3286000	0,0131000	-	-	-
4	0,1022000	0,3067000	0,0153000	-	-	-
3	0,1095000	0,3286000	0,0131000	-	-	-
2	0,1022000	0,3067000	0,0153000	-	-	-
1	0,0013000	0,0038000	0,0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	0	18,00	20,00
2	0	18,00	20,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	10,00	15,00	80,00	85,00		
1 - Y -	0,00	1,00	1,00	0,00		
2 - X -	10,00	15,00	80,00	85,00		
2 - Y -	0,00	2,00	2,00	0,00		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1	50,000				

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 50,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
0,000	23,616	0,000	23,615	0,313
-0,100	25,315	-0,100	23,615	0,312
-0,200	27,015	-0,200	23,615	0,310
-0,300	28,715	-0,300	23,615	0,309
-0,400	30,415	-0,400	23,615	0,308
-0,450	31,265	-0,450	23,615	0,308
-0,500	32,115	-0,500	23,615	0,307
-0,600	33,640	-0,600	23,440	0,306
-0,700	34,559	-0,700	22,659	0,306
-0,800	35,478	-0,800	21,878	0,305
-0,870	36,121	-0,870	21,331	0,305
-0,900	36,397	-0,870	21,331	0,305
-0,900	36,397	-0,870	21,331	0,305
-1,000	36,415	-0,870	21,331	0,285
-1,150	36,444	-0,870	21,331	0,256
-1,400	36,491	-0,870	21,331	0,208
-1,400	36,492	-0,870	21,331	0,208
-2,000	42,005	-0,870	21,331	0,205
-2,500	46,600	-0,870	21,330	0,203
-3,000	51,194	-0,870	21,330	0,201
-3,600	56,707	-0,870	21,329	0,199
-3,600	56,708	-0,870	21,329	0,199
-4,350	64,348	-0,870	21,327	0,198
-5,150	72,497	-0,870	21,324	0,197
-5,900	80,136	-0,870	21,320	0,197
-6,700	88,282	-0,870	21,315	0,196
-6,700	88,282	-0,870	21,315	0,196
-7,450	92,128	-0,866	21,308	0,175
-8,200	95,975	-0,862	21,298	0,155
-8,200	95,975	-0,862	21,298	0,155
-8,850	97,083	-0,699	21,289	0,133
-9,450	98,446	-0,582	21,278	0,116
-10,100	100,367	-0,502	21,264	0,098
-10,700	102,593	-0,474	21,250	0,083
-10,700	102,593	-0,474	21,250	0,083
-10,950	102,886	-0,474	21,243	0,077
-11,200	103,188	-0,475	21,236	0,071
-11,200	103,188	-0,475	21,236	0,071
-12,200	108,548	-0,598	21,204	0,047
-13,200	115,134	-0,846	21,165	0,019
-13,200	115,134	-0,846	21,165	0,019
-13,500	115,590	-0,858	21,152	0,011
-13,800	116,055	-0,870	21,138	0,002
-13,800	116,055	-0,870	21,138	0,002
-14,500	123,153	-0,870	21,104	0,002
-15,500	133,288	-0,870	21,048	0,002
-16,500	143,414	-0,870	20,984	0,001
-16,900	147,463	-0,870	20,957	0,001
-17,600	154,544	-0,870	20,905	0,001
-18,600	164,654	-0,870	20,825	0,000
-19,600	174,755	-0,870	20,737	0,000
-20,000	178,794	-0,870	20,699	0,000

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	50,00	0,00	0,00	0,313

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	180	0,214	68,206	0,100

4.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 70,000 m3 per Width
Load 2 consists of 70,000 m3 per Width
Load 3 consists of 70,000 m3 per Width
The extra amount of soil to be added is 23,396 m3 per Width
This equals the found settlements for non-uniform loads

End of Report

Bijlage 5

Fundering op staal

14-03-2024

Projectnummer: 51020359

Onderwerp: Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen

Report for D-Foundations 23.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Date of report: 4-3-2024
Time of report: 16:44:46
Report with version: 23.1.1.40340

Date of calculation: 4-3-2024
Time of calculation: 16:40:02
Calculated with version: 23.1.1.40340

File name: Fundering op Staal

Project identification: Staalfundatie sonderingen
Gemeente Voorschoten
D-Foundations Fundering op Staal

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Shallow Foundations	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile IJsbaan - CPT000000158049	4
2.6.2 Soil Profile Geestwoningpad - CPT000000019295	5
2.6.3 Soil Profile Koninklijke marinelaan - S30H02102	6
2.6.4 Soil Profile Oude Stationslaantje - CPT000000022126	7
2.6.5 Soil Profile Het Wedde (Zwembad) - CPT000000090715	8
2.6.6 Soil Profile Gemeentewerf Rosenburgherlaan - S40-220	9
2.7 Foundation Data	10
2.8 Foundation Plan	10
2.8.1 View of Foundation Plan	10
2.9 Load Data	11
2.9.1 Vertical Loads	11
2.9.2 Horizontal Loads	11
2.10 Overruled Parameters	11
2.11 Model Options	11
3 Shallow Foundations (EC7-NL): Results Maximization Vertical Loads	12
3.1 Errors and Warnings	12
3.2 Results maximization vertical loads, model Shallow Foundations	12
3.3 Results at the Last Iteration: Verification of Limit State EQU	12
3.3.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation	12
3.3.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation	13
3.3.3 Horizontal Bearing Capacity	13
3.3.4 Stability	13
3.4 Results at the Last Iteration: Verification of Limit State STR/GEO	13
3.4.1 Verification of Settlement at Limit State STR/GEO	13
3.5 Results at the Last Iteration: Verification of Serviceability Limit State	14
3.5.1 Verification of the Serviceability Limit State	14
3.6 Additional Information	14

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Shallow Foundations (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :
Design engineer superstructure :
Principal :
Title 1 : Staalfundatie sonderingen
Title 2 : Gemeente Voorschoten
Title 3 : D-Foundations Fundering op Staal
Number of project : 51020359
Location of project :

2.3 Application Area Model Shallow Foundations

The verifications performed by the model Shallow Foundation of D-FOUNDATIONS concern shallow foundations on which only static or quasi-static loads work. The foundation surface must be practically level and should not exceed an angle of 2.5 degrees with the horizon.

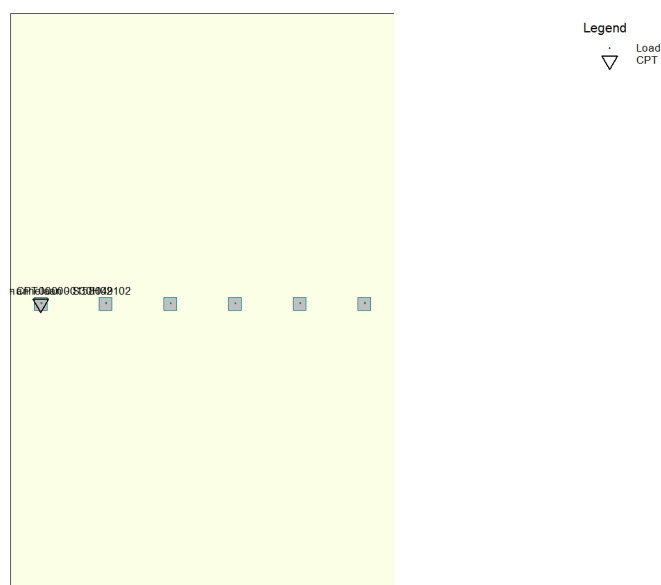
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 6

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



Name CPT	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
IJsbaan -..	0,00	0,00
Geestwonin..	89561,90	459915,10
Koninklijk..	0,00	0,00
Oude Stati..	89975,00	460382,00
Het Wedde..	91080,74	461582,82
Gemeentewe..	89590,10	459488,10

2.6 Soil Data

Number of soilprofiles: 6

2.6.1 Soil Profile IJsbaan - CPT000000158049

Belonging to CPT

Surface level in [m. reference level] :

Phreatic level in [m. reference level] :

Placement depth of foundation element in [m R.L.] =

Concentration value according to Frohlich [-] =

Number of layers in profile :

IJsbaan - CPT000000158049

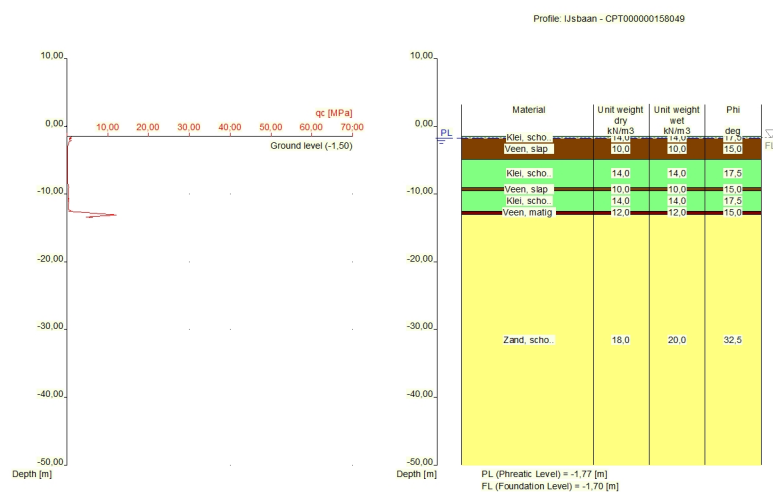
-1,50

-1,77

-1,70

3

7



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f;undr [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	-1,500	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
2	-1,800	10,00	10,00	15,00	1,00	10,00	0,46	0,02
3	-4,900	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
4	-9,000	10,00	10,00	15,00	1,00	10,00	0,46	0,02
5	-9,500	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
6	-12,500	12,00	12,00	15,00	2,50	20,00	0,31	0,02
7	-13,000	18,00	20,00	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	-1,500	0,00	Clay
2	-1,800	0,00	Peat
3	-4,900	0,00	Clay
4	-9,000	0,00	Peat
5	-9,500	0,00	Clay
6	-12,500	0,00	Peat
7	-13,000	0,26	Sand

2.6.2 Soil Profile Geestwoningpad - CPT000000019295

Belonging to CPT

Surface level in [m. reference level] :

Phreatic level in [m. reference level] :

Placement depth of foundation element in [m R.L.] =

Concentration value according to Frohlich [-] =

Number of layers in profile :

Geestwoningpad - CPT000000019295

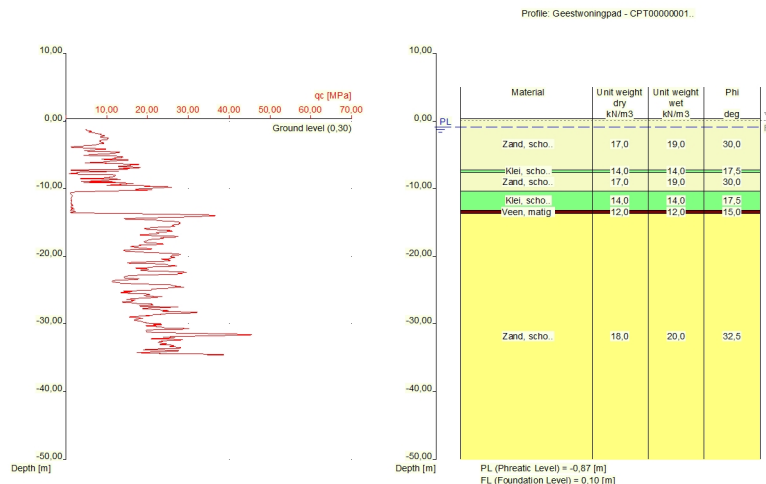
0,30

-0,87

0,10

3

6



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f;undr [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	0,300	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
2	-7,200	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
3	-7,600	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
4	-10,400	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
5	-13,200	12,00	12,00	15,00	2,50	20,00	0,31	0,02
6	-13,700	18,00	20,00	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	0,300	0,00	Sand
2	-7,200	0,00	Clay
3	-7,600	0,00	Sand

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
4	-10,400	0,00	Clay
5	-13,200	0,00	Peat
6	-13,700	0,26	Sand

2.6.3 Soil Profile Koninklijke marinelaan - S30H02102

Belonging to CPT

Surface level in [m. reference level] :

Phreatic level in [m. reference level] :

Placement depth of foundation element in [m R.L.] =

Concentration value according to Frohlich [-] =

Number of layers in profile :

Koninklijke marinelaan - S30H02102

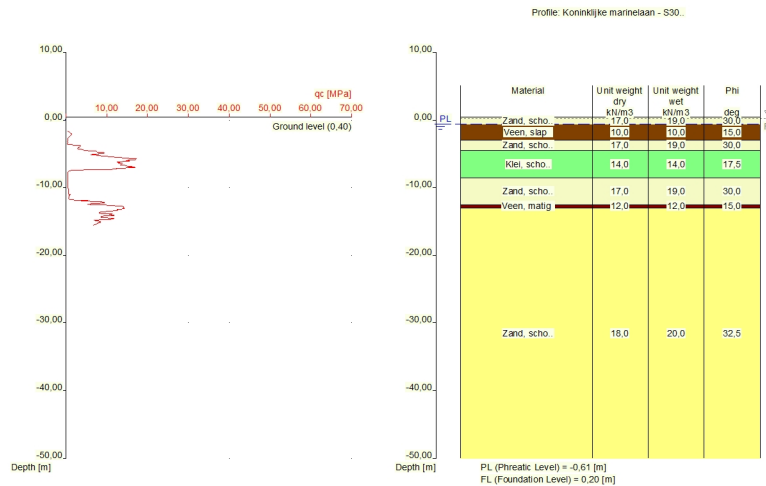
0,40

-0,61

0,20

3

7



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f;undr [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	0,400	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
2	-0,600	10,00	10,00	15,00	1,00	10,00	0,46	0,02
3	-3,000	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
4	-4,500	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
5	-8,600	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
6	-12,500	12,00	12,00	15,00	2,50	20,00	0,31	0,02
7	-13,000	18,00	20,00	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00

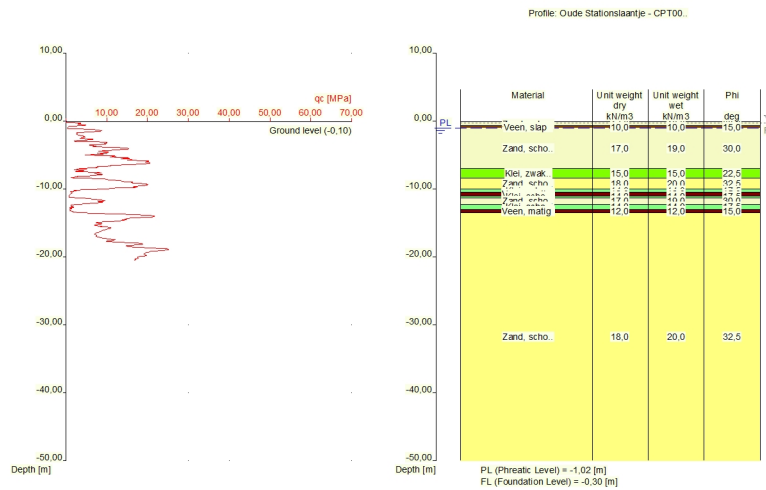
Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	0,400	0,00	Sand
2	-0,600	0,00	Peat
3	-3,000	0,00	Sand
4	-4,500	0,00	Clay
5	-8,600	0,00	Sand
6	-12,500	0,00	Peat
7	-13,000	0,26	Sand

2.6.4 Soil Profile Oude Stationslaantje - CPT00000022126

Belonging to CPT

Surface level in [m. reference level] :
 Phreatic level in [m. reference level] :
 Placement depth of foundation element in [m R.L.] =
 Concentration value according to Frohlich [-] =
 Number of layers in profile :

Oude Stationslaantje - CPT00000022126
 -0,10
 -1,02
 -0,30
 3
 12



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f;undr [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	-0,100	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
2	-0,700	10,00	10,00	15,00	1,00	10,00	0,46	0,02
3	-1,000	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
4	-7,000	15,00	15,00	22,50	0,00	40,00	0,23	0,08
5	-8,400	18,00	20,00	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00
6	-10,000	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
7	-10,500	12,00	12,00	15,00	2,50	20,00	0,31	0,02
8	-11,000	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
9	-11,300	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
10	-12,300	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
11	-13,000	12,00	12,00	15,00	2,50	20,00	0,31	0,02
12	-13,500	18,00	20,00	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	-0,100	0,00	Sand
2	-0,700	0,00	Peat
3	-1,000	0,00	Sand
4	-7,000	0,01	Clay
5	-8,400	0,26	Sand
6	-10,000	0,00	Clay
7	-10,500	0,00	Peat
8	-11,000	0,00	Clay

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
9	-11,300	0,00	Sand
10	-12,300	0,00	Clay
11	-13,000	0,00	Peat
12	-13,500	0,26	Sand

2.6.5 Soil Profile Het Wedde (Zwembad) - CPT000000090715

Belonging to CPT

Surface level in [m. reference level] :

Phreatic level in [m. reference level] :

Placement depth of foundation element in [m R.L.] =

Concentration value according to Frohlich [-] =

Number of layers in profile :

Het Wedde (Zwembad) - CPT000000090715

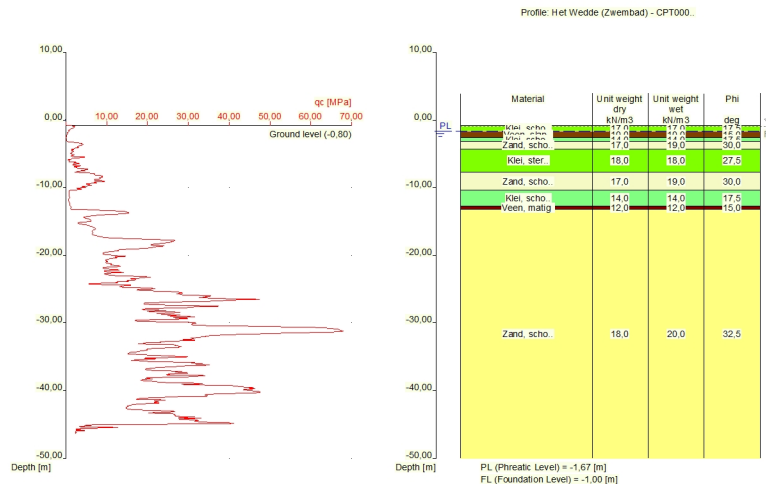
-0,80

-1,67

-1,00

3

9



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f;undr [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	-0,800	17,00	17,00	17,50	5,00	50,00	0,15	0,01
2	-1,700	10,00	10,00	15,00	1,00	10,00	0,46	0,02
3	-2,600	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
4	-3,200	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
5	-4,300	18,00	18,00	27,50	0,00	0,00	0,09	0,00
6	-7,700	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
7	-10,400	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
8	-12,700	12,00	12,00	15,00	2,50	20,00	0,31	0,02
9	-13,200	18,00	20,00	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	-0,800	0,00	Clay
2	-1,700	0,00	Peat
3	-2,600	0,00	Clay
4	-3,200	0,00	Sand

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
5	-4,300	0,00	Clay
6	-7,700	0,00	Sand
7	-10,400	0,00	Clay
8	-12,700	0,00	Peat
9	-13,200	0,26	Sand

2.6.6 Soil Profile Gemeentewerf Rosenburgherlaan - S40-220

Belonging to CPT

Surface level in [m. reference level] :

Phreatic level in [m. reference level] :

Placement depth of foundation element in [m R.L.] =

Concentration value according to Frohlich [-] =

Number of layers in profile :

Gemeentewerf Rosenburgherlaan - S40-220

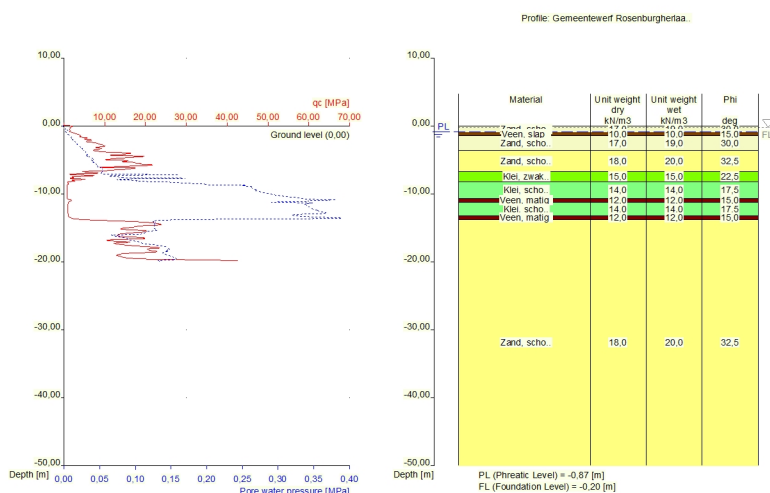
0,00

-0,87

-0,20

3

10



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f;undr [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	0,000	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
2	-0,900	10,00	10,00	15,00	1,00	10,00	0,46	0,02
3	-1,400	17,00	19,00	30,00	0,00	0,00	0,01	0,00
4	-3,600	18,00	20,00	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00
5	-6,700	15,00	15,00	22,50	0,00	40,00	0,23	0,08
6	-8,200	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
7	-10,700	12,00	12,00	15,00	2,50	20,00	0,31	0,02
8	-11,200	14,00	14,00	17,50	0,00	25,00	0,33	0,01
9	-13,200	12,00	12,00	15,00	2,50	20,00	0,31	0,02
10	-13,800	18,00	20,00	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	0,000	0,00	Sand
2	-0,900	0,00	Peat

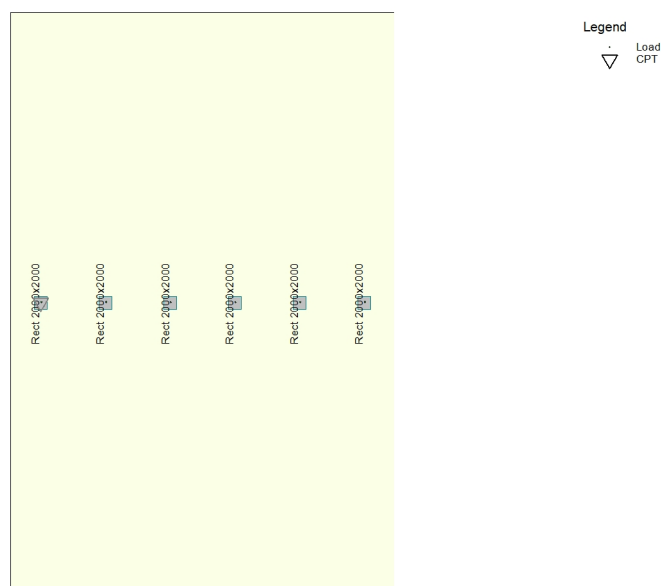
Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
3	-1,400	0,00	Sand
4	-3,600	0,26	Sand
5	-6,700	0,01	Clay
6	-8,200	0,00	Clay
7	-10,700	0,00	Peat
8	-11,200	0,00	Clay
9	-13,200	0,00	Peat
10	-13,800	0,26	Sand

2.7 Foundation Data

Element name	Element shape	Width [m]	Length [m]	Diameter [m]	Type
Rect 2000x2000	Rectangular elem.	2,00	2,00	n.a.	Prefab

2.8 Foundation Plan

2.8.1 View of Foundation Plan



Element number/name	Xm [m]	Ym [m]	angle [deg]	Matching type name	Matching profile name	Matching load name	Nearby slope
1: IJsbaan	0,00	0,00	0,00	Rect 2000x2000	IJsbaan -...	Load	None
2: Gemeent...	10,00	0,00	0,00	Rect 2000x2000	Gemeent...	Load	None
3: Geestwo...	20,00	0,00	0,00	Rect 2000x2000	Geestwo...	Load	None
4: Marinela...	30,00	0,00	0,00	Rect 2000x2000	Koninklij...	Load	None
5: Oude Sta...	40,00	0,00	0,00	Rect 2000x2000	Oude St...	Load	None
6: Zwemba...	50,00	0,00	0,00	Rect 2000x2000	Het Wed...	Load	None

2.9 Load Data

2.9.1 Vertical Loads

Load	LS EQU/STR/GEO			SLS		
	eLat. [m]	eLong. [m]	Vd [kN]	eLat. [m]	eLong. [m]	Vd [kN]
Load	0,10	0,10	135,00	0,10	0,10	135,00

2.9.2 Horizontal Loads

Load	LS EQU/STR/GEO		SLS		Kappa [deg]
	eH [m]	Hd [kN]	eH [m]	Hd [kN]	
Load	0,00	0,00	0,00	0,00	90,00

2.10 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.11 Model Options

Create intermediate results file

Do not use the interaction model.

Load factor Ultimate limit state / Serviceability limit state : 0,8330

Use the 20% limit to determine the settlement.

3 Shallow Foundations (EC7-NL): Results Maximization Vertical Loads

3.1 Errors and Warnings

The placement depth of the element does not comply with NEN 9997-1+C2:2017 6.4(c). This level should be at least 0.6 m below the surface level. Note: for elements placed alongside other buildings, this demand is 0.8 m.

The input does not comply with the demands of the NEN, however a calculation can be performed. The results of this calculation are at best indicative.

3.2 Results maximization vertical loads, model Shallow Foundations

Results for foundation element: IJsbaan

The maximum allowable vertical load in limit state EQU/STR/GEO is : 1,30 kN.

The maximum allowable vertical load in the Serviceability limit state is : 1,08 kN.

Results for foundation element: Gemeentewe

The maximum allowable vertical load in limit state EQU/STR/GEO is : 62,75 kN.

The maximum allowable vertical load in the Serviceability limit state is : 52,27 kN.

Results for foundation element: Geestwonin

The maximum allowable vertical load in limit state EQU/STR/GEO is : 470,30 kN.

The maximum allowable vertical load in the Serviceability limit state is : 391,76 kN.

Results for foundation element: Marinelaan

The maximum allowable vertical load in limit state EQU/STR/GEO is : 18,90 kN.

The maximum allowable vertical load in the Serviceability limit state is : 15,74 kN.

Results for foundation element: Oude Stati

The maximum allowable vertical load in limit state EQU/STR/GEO is : 115,05 kN.

The maximum allowable vertical load in the Serviceability limit state is : 95,84 kN.

Results for foundation element: Zwembad

The maximum allowable vertical load in limit state EQU/STR/GEO is : 11,30 kN.

The maximum allowable vertical load in the Serviceability limit state is : 9,41 kN.

Results at the Last Iteration

3.3 Results at the Last Iteration: Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1+C2:2017 art. 2.4.8: $E_d \leq C_d$.

3.3.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation

Found elem. name	Calc. case	Vd [kN]	Rd [kN]	Vd (Squeeze) [kN]	Rd (Squeeze) [kN]	Fpull [kN]	Result of verification
IJsbaan	Case A	1,30	156,33	n.a.	n.a.	n.a.	PASSED
Gemeentewe	Case C	114,03	242,26	n.a.	n.a.	n.a.	PASSED
Geestwonin	NONE						
Marinelaan	Case C	79,65	257,09	n.a.	n.a.	n.a.	PASSED
Oude Stati	Case C	143,81	204,46	n.a.	n.a.	n.a.	PASSED
Zwembad	Case A	11,30	158,09	n.a.	n.a.	n.a.	PASSED

- the verification checks both $V_d \leq R_d$ and, if applicable, $V_d/sq \leq R_d/sq$
- $F_{pull} (0.5 * w' * c_u/d)$ is the tension force in the element per meter which should be handled by the element in case of squeeze (see art. 6.5.2.2 (s) NEN 9997-1+C2:2017).

3.3.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation

Found elem. name	Calc. case	Vd [kN]	Rd [kN]	Vd (Punch) [kN]	Rd (Punch) [kN]	Result of verification
IJsbaan	Case B	1,30	58,81	0,00	0,00	PASSED
Gemeentewe	Case C	62,75	264,41	114,03	744,52	PASSED
Geestwonin	Case B	470,30	470,31	0,00	0,00	PASSED
Marinelaan	Case C	18,90	192,45	79,65	315,72	PASSED
Oude Stati	Case C	115,05	310,70	143,81	651,56	PASSED
Zwembad	Case B	11,30	170,71	0,00	0,00	PASSED

Note: both the situation with and without punch through are checked!

3.3.3 Horizontal Bearing Capacity

Found elem. name	Hd [kN]	Rd undrained [kN]	Rd drained [kN]	Result of verification undrained	Result of verification drained
IJsbaan	0,00	0,00	0,00	PASSED	PASSED
Gemeentewe	0,00	0,00	0,00	PASSED	PASSED
Geestwonin	0,00	0,00	0,00	n.a.	PASSED
Marinelaan	0,00	0,00	0,00	PASSED	PASSED
Oude Stati	0,00	0,00	0,00	PASSED	PASSED
Zwembad	0,00	0,00	0,00	PASSED	PASSED

Note: As passive neither active soil loads are taken into account while determining the horizontal bearing capacity, the qualification "FAILED" in the above table is not an definitive answer. Additional calculations, based on NEN 9997-1+C2:2017 Chapter 9 including all factors, can lead to a different conclusion.

3.3.4 Stability

Found elem. name	Minimum l' [m]	Minimum w' [m]	Phi`d [deg]	Tip over stability	Total stability
IJsbaan	1,80	1,80	13,35	PASSED	PASSED
Gemeentewe	1,80	1,80	22,11	PASSED	PASSED
Geestwonin	1,80	1,80	26,66	PASSED	PASSED
Marinelaan	1,80	1,80	13,12	PASSED	PASSED
Oude Stati	1,80	1,80	23,87	PASSED	PASSED
Zwembad	1,80	1,80	14,50	PASSED	PASSED

3.4 Results at the Last Iteration: Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1+C2:2017 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$. $S_{req} = 0,000$ [m] $S_d = s_1/d + s_2/d$

Note: The user-defined S_{req} differs from the proposed value (0.15 m) as provided by NEN 9997-1+C2:2017. Less strict values should be reviewed carefully.

3.4.1 Verification of Settlement at Limit State STR/GEO

Found elem. name	s1 (20%) [m]	s1;gd (5%) [m]	s2 [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
IJsbaan	0,028	0,064	0,122	PASSED	FAILED
Gemeentewe	0,093	0,093	0,058	PASSED	FAILED
Geestwonin	0,033	0,039	0,000	PASSED	PASSED
Marinelaan	0,045	0,077	0,103	PASSED	FAILED
Oude Stati	0,116	0,117	0,035	PASSED	FAILED

Found elem. name	s1 (20%) [m]	s1;gd (5%) [m]	s2 [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
Zwembad	0,048	0,062	0,102	PASSED	FAILED

Note: the verification at 20% is demanded by the NEN, at 5% is recommended by Deltares!

The maximum increase in soil tension found while calculating the settlement, is 100 % of the effective foundation pressure.

When using this design option, rotations are not considered.

3.5 Results at the Last Iteration: Verification of Serviceability Limit State

Required by NEN 9997-1+C2:2017 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$S_{eq} = 0,000$ $S_d = s1;d + s2;d$

Note: The user-defined S_{req} differs from the imposed value (0.05 m) as provided by NEN 9997-1+C2:2017.

3.5.1 Verification of the Serviceability Limit State

Found elem. name	s1 (20%) [m]	s1;gd (5%) [m]	s2 [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
IJsbaan	0,012	0,019	0,070	PASSED	PASSED
Gemeentewe	0,059	0,060	0,046	PASSED	PASSED
Geestwonin	0,022	0,023	0,000	PASSED	PASSED
Marinelaan	0,023	0,043	0,064	PASSED	PASSED
Oude Stati	0,078	0,079	0,028	PASSED	PASSED
Zwembad	0,026	0,038	0,063	PASSED	PASSED

Note: the verification at 20% is demanded by the NEN, at 5% is recommended by Deltares!

The maximum increase in soil tension found while calculating the settlement, is 100 % of the effective foundation pressure.

When using this design option, rotations are not considered.

3.6 Additional Information

The maximum settlement at limit state STR/GEO is 0,150 meter and has been found at foundation element Oude Stati

The maximum settlement at the Serviceability Limit State is 0,106 meter and has been found at foundation element Oude Stati

End of Report

Bijlage 6

Paalfundering

14-03-2024

Projectnummer: 51020359

Onderwerp: Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen

Report for D-Foundations 23.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Date of report: 4-3-2024
Time of report: 16:28:37
Report with version: 23.1.1.40340

Date of calculation: 4-3-2024
Time of calculation: 16:27:39
Calculated with version: 23.1.1.40340

File name: 0.00 Rect 290x290

Project identification: Geestwoningpad D-Foundations
Paalfundatie
D-Foundations 0.00 Rect 290x290

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile S1	4
2.7 Pile Types	5
2.7.1 Pile type : Rect 290x290	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Excavation Data	5
2.10 Totalized Loads (design values)	6
2.11 Requirements	6
2.12 Overruled Parameters	6
2.13 Model Options	6
2.14 Model Options	6
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification	7
3.1 Remarks	7
3.2 Calculation Parameters	7
3.2.1 Pile Factors	7
3.2.2 Pile type : Rect 290x290	7
3.3 Verification of Limit State EQU	7
3.4 Verification of Limit State STR/GEO	8
3.5 Verification of Serviceability Limit State	8
3.6 Additional Information	8
3.6.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO	9
3.6.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	9

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 : Geestwoningpad D-Foundations

Title 2 : Paalfundatie

Title 3 : D-Foundations 0.00 Rect 290x290

Number of project : 51020359

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 1

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



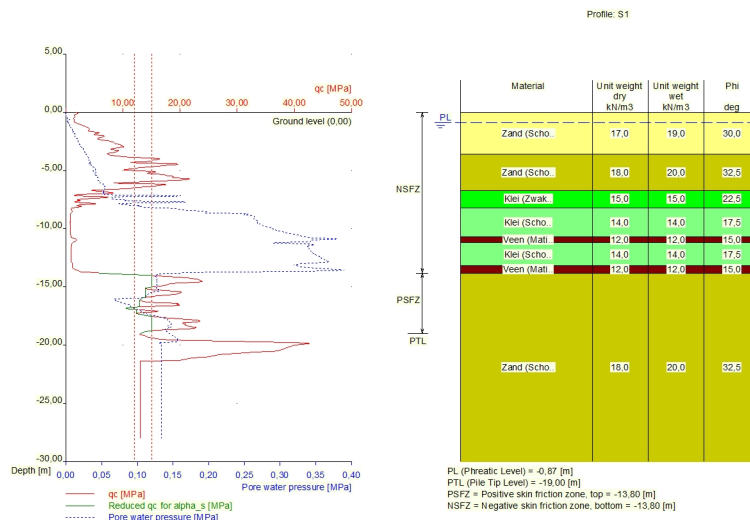
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
S1	-19,00	-13,80	-13,80	89590,10	459488,10

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 1

2.6.1 Soil Profile S1

Belonging to CPT S1
 Surface level in [m. reference level] : 0,00
 Phreatic level in [m. reference level] : -0,87
 Pile tip level in [m. reference level] : -19,00
 Top of positive skin friction zone in [m. reference level] : -13,80
 Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] : -13,80
 OCR-value foundation layer : 1,00
 Expected groundlevel settlement in [m] : 0,11
 Number of layers in profile : 8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	0,000	17,00	19,00	30,00	Sand	0,200
2	-3,600	18,00	20,00	32,50	Sand	0,200
3	-6,700	15,00	15,00	22,50	Clay	--
4	-8,200	14,00	14,00	17,50	Clay	--
5	-10,700	12,00	12,00	15,00	Peat	--
6	-11,200	14,00	14,00	17,50	Clay	--
7	-13,200	12,00	12,00	15,00	Peat	--
8	-13,800	18,00	20,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : Rect 290x290

Pile type :	Prefabricated concrete pile
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Rectangular pile
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1+C2:2017.	
s (factor for influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1+C2:2017.	
Pile dimensions :	
Smallest side pile tip [m] :	0,290
Largest side pile tip [m] :	0,290

2.8 Foundation Plan

Number of piles :	1
Number of collaborating piles* :	1
* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure	

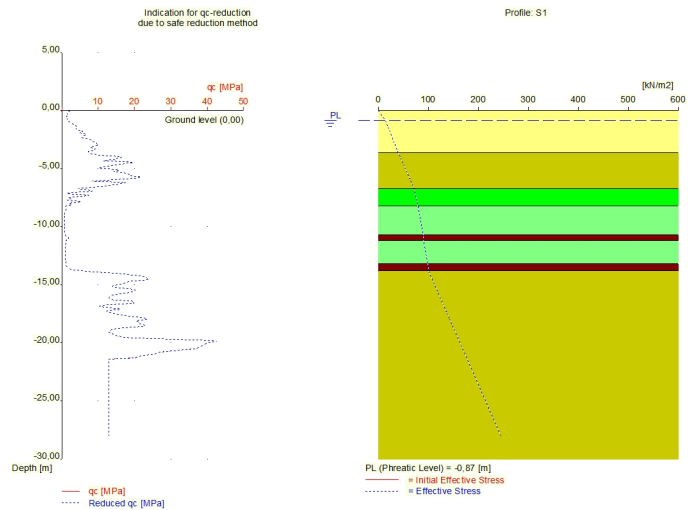
2.8.1 View of Foundation Plan



Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (SLS) [kN]	P0 [kN/m2]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	119995,00	49995,00	675,00	675,00	0,00	0,00

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :	0,00
Reduction model :	Safe (NEN)



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles	
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	675,00
For Serviceability limit state in [kN] :	675,00

2.11 Requirements

Limit state STR/GEO	
Maximum allowed settlement in [m] :	0,150
Maximum allowed (relative) rotation :	1 / 0
Serviceability Limit State	
Maximum allowed settlement in [m] :	0,150
Maximum allowed (relative) rotation :	1 / 0

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,39
User defined Factor xi4 [-] :	1,39

2.13 Model Options

- Use pilegroup for negative skin friction (standard)
- Create intermediate results file
- Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
- Suppress the influence of excavations.

2.14 Model Options

- Selected pile types :
 - Rect 290x290
- Selected profiles :
 - S1

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1+C2:2017 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1+C2:2017 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9997-1+C2:2017 art. A.3.3.3 are met. The variation (0,00%) is ok ($\leq 12\%$).

3.2 Calculation Parameters

3.2.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,39
xi4 (user defined) :	1,39
Xi 3 has been used.	

Note: The excavation(s) is not taken into account in the calculation!

3.2.2 Pile type : Rect 290x290

Pile type :	Prefabricated concrete pile
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Rectangular pile
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	1,00
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crossection of the pile base) :	1,00
Pile dimensions :	
Smallest side pile tip [m] :	0,290
Largest side pile tip [m] :	0,290

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
1:S1	0,0100	--	0,7000

3.3 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1+C2:2017 art. 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

Fc;d =	675,000 [kN]
Rc;d =	953,426 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.

Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 249 [kN] to 249 [kN] per pile.

3.4 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1+C2:2017 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

$S_d = 0,035$ [m]
 $S_{req} = 0,150$ [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.5 Verification of Serviceability Limit State

Required by NEN 9997-1+C2:2017 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$S_d = 0,018$ [m]
 $S_{req} = 0,150$ [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.6 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: $\sigma = 10,98$ [N/mm²]
 At Serviceability Limit State: $\sigma = 10,98$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at:

Limit state STR/GEO

Number/Name	S1
Pile name:	1

Components of the maximum settlement are :

s _{neg} =	0,000 [m]
s _b =	0,026 [m]
s _{el;d} =	0,010 [m]
s ₂ =	0,000 [m]

Serviceability Limit State

Number/Name	S1
Pile name:	1

Components of the maximum settlement are :

s _{neg} =	0,000 [m]
s _b =	0,008 [m]
s _{el;d} =	0,010 [m]
s ₂ =	0,000 [m]

s_{neg} stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : $0.02 < \text{egls} \leq 0.10$ meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, s_{neg} = 0.

3.6.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
1:S1	500,601	452,825	953,426

3.6.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
1:S1	600,721	543,390	1144,111

End of Report

Bijlage 7

Kostenraming

14-03-2024

Projectnummer: 51020359

Onderwerp: Haalbaarheidsonderzoek flexwoningen

Project: Zeven locaties flexwoningen Voorschoten 2024
Onderwerp: Voorbelasting op basis van zettingsberekeningen Sweco
Datum: 01 maart 2024 versie 1.01
Sweco Nederland B.V. H. (Henk) Veldhuls

gerekend met 1 fasering per locatie												
Locatienummer	Locatiebestemming	Oppervlakte terrein in m2	Voorbelasttijd in maanden	Ophoging (laagdikte in meters)	Eindzetting (laagdikte in meters)	Bruto ophoging (laagdikte in meters)	V.D. (h.o.h. in m)	zettingstijd (maanden)	Mobilisatiekosten V.D.	kosten bruto (€) (zand 22,-)	kosten V.D. (€)	kosten totaal fase 1 (€)
1	IJsbaan	6.068,00	12	1	4,15	5,15	1	12	6000	687.504,40	91.020,00	784.524,40
2	Gemeentewerf ZD	4.753,00	6	1	0,31	1,31	niet	6	6000	136.981,46	niet	142.981,46
3	Gemeentewerf ND	2.652,00	6	1	0,31	1,31	niet	6	6000	76.430,64	niet	82.430,64
4	Geestwoningpad	2.226,00	6	1	0,11	1,11	niet	6	6000	54.358,92	niet	60.358,92
5	Koninklijke Marinelaan	784,00	6	1	0,60	1,60	niet	6	6000	27.596,80	niet	33.596,80
6	Oude Stationslaantje	3.640,00	6	1	0,18	1,18	niet	6	6000	94.494,40	niet	100.494,40
7	Zwembad	2.106,00	6	1	0,53	1,53	1,5	6	6000	70.887,96	31.590,00	108.477,96

Uitgangspunten:

- Gesloten grondbalans einde werk
- Kostencomponent per scenario / per fase / per toepassing (= E.O vs V.D.) helder
- Fase 1 zo kort mogelijke zettingstijd (= 4 - 12 maanden)
- Geen sloopkosten/verwijderingskosten/opruimkosten gerekend
- Kosten gerekend aankoop zand 14,50,- per losse m3 (verdicht incl. verwerken totaal 22,- per vaste m3) prijspeil 01-01-2024
- Kosten alle zand fase 1 = 22,- per vaste m3
- Prijzen excl. 20% (uitvoering, AK en W&R)
- Prijzen prijspeil aannemersprijs 01-01-2024
- Voor budgetprijzen 25% opplussen
- Geen onvoorzien 20% gerekend
- Geen hergebruik toepassing gerekend vrijkomende materialen
- Geen bovenwijkse voorzieningen gerekend
- Geen bouwplaatsvoorzieningen gerekend
- Geen kosten "voorkomen verstuiving zand" (voorbelasting) gerekend
- Geen monitoringskosten en zetsbakens gerekend
- Geen watertoepassingen gerekend aangaande zetting/verstuiving/verdichting
- Geen engineering/begeleiding/directie/toezicht gerekend
- Geen Aeriusberekening (stikstof) gerekend
- Genoemde prijzen zijn indicatief (er zijn geen technische tekeningen/dwarsprofielen bekend)

Project: Zeven locaties flexwoningen Voorschoten 2024
Onderwerp: Voorbelasting op basis van zettingsberekeningen Sweco
Datum: 01 maart 2024 versie 1.01
Sweco Nederland B.V. H. (Henk) Veldhuls

Locatienummer	Locatiebestemming	Oppervlakte terrein in m2	% aanname			Totaal	Oppervlakte m2afgerond BRM en WRM
			Oppervlakte bebouwing in percentage 30%	Oppervlakte bouwrijp in percentage 70%	Oppervlakte woonrijp in percentage 70%		
1	IJsbaan	6.068,00	1.820,40	4.247,60	4.247,60	6.068,00	4.248
2	Gemeentewerf ZD	4.753,00	1.425,90	3.327,10	3.327,10	4.753,00	3.327
3	Gemeentewerf ND	2.652,00	795,60	1.856,40	1.856,40	2.652,00	1.856
4	Geestwoningpad	2.226,00	667,80	1.558,20	1.558,20	2.226,00	1.558
5	Koninklijke Marinelaan	784,00	235,20	548,80	548,80	784,00	549
6	Oude Stationslaantje	3.640,00	1.092,00	2.548,00	2.548,00	3.640,00	2.548
7	Zwembad	2.106,00	631,80	1.474,20	1.474,20	2.106,00	1.474

	Oppervlakte m2 afgerond BRM en WRM	Prijs per m2 BRM bruto	Prijs per m2 WRM bruto	Totaal bruto	Totaal investering BRM+WRM	Riolering hoofdgebouw in meters	Investering riolering	Totaal investering riool	
1	4.248	73,43	32,69	106,12	450.755,31	74,00	371,36	35.480,64	rioolaansluiting zuidzijde Anthoni van Leeuwenhoekkade
2	3.327	73,43	32,69	106,12	353.071,85	148,00	371,36	62.961,28	rioolaansluiting noordzijde Rosenburgherlaan
3	1.856	73,43	32,69	106,12	197.001,17	25,00	371,36	17.284,00	rioolaansluiting noordzijde Rosenburgherlaan
4	1.558	73,43	32,69	106,12	165.356,18	38,00	371,36	22.111,68	rioolaansluiting Brunita J. Gemmekelaan zuidzijde
5	549	73,43	32,69	106,12	58.238,66	62,00	371,36	31.024,32	rioolaansluiting Koninklijke Marinelaan oostzijde
6	2.548	73,43	32,69	106,12	270.393,76	144,00	371,36	61.475,84	rioolaansluiting Burgemeester van Eijklaan
7	1.474	73,43	32,69	106,12	156.442,10	112,00	371,36	49.592,32	rioolaansluiting Richard Wagnerlaan zuidoostzijde

3. Woongebied-Gebiedsontsluitingsweg	Breedte= 6,5 m	
Bouwrijp maken	€	73,43 /m2
Woonrijp maken	€	32,69 /m2
Subtotaal	€	106,12 /m2
Totaal, inclusief openbare verlichting	€	172,57 /m2
7. Trottoir	Breedte= 2,1 m Trottoir: 60% Inrit: 40%	
Subtotaal	€	42,05 /m2
Totaal, inclusief openbare verlichting	€	104,77 /m2
8. Parkeerterrein in bkk, heidekleur	Breedte= 32,0 m Lengte= 35,0 m	
Subtotaal	€	50,16 /m2
Totaal	€	86,86 /m2
9. Groenvoorziening (berm + kabelstrook)	Breedte= 5,0 m Intensief: 1/3 Gazon: 2/3	
Subtotaal	€	13,50 /m2
Totaal	€	19,11 /m2
10a Bomen, geplaatst aan beide zijden	Hart op hart afstand bomen (per kant) = 10,0 m1	
Subtotaal	€	283,76 /st.
Totaal	€	401,80 /st.
12 Woongebied-Verbeterd gescheiden riool, PVC: d=250/315 (na graven van wegcunet!)		
Subtotaal	€	371,36 /m1
Totaal	€	512,48 /m1
13. Industriegebied-Verbeterd gescheiden riool, beton: d=400/600 (na graven van wegcunet!)		
Subtotaal	€	516,94 /m1
Totaal	€	731,98 /m1

1. IJsbaan 6068 m2

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)

RAMINGS POST NUMMER	OMSCHRIJVING	EEN HEID	HOVEELHEID RESULTAATS VERPLICHTING	PRIJS PER EENHEID IN EURO	TOTAAL BEDRAG IN EURO
IJsbaan 6068 m2 zetting 12 mnd					
1	Vorbereidende werkzaamheden fase 1				
101010	Klicmelding (verplicht digitaal aanwezig op project door de aannemer)	EUR	150,00	V 1,00	150,00
101030	Toepassen tijdelijke afrastering (bouwhekken) ca. 100 mtr	maand	12,00	V 800,00	9.600,00
101040	Toepassen bouwbord fase 1	stuk	1,00	V 1.500,00	1.500,00
101050	Toepassen rijplaten tijdelijke een werkingang en in terrein	EUR	15.000,00	V 1,00	15.000,00
101060	Schoonhouden rijplaten gedurende uitvoeringsperiode	EUR	4.000,00	V 1,00	4.000,00
101070	Bouwplaatsvoorzieningen	EUR	5.000,00	V 1,00	5.000,00
101080	Verkeersmaatregelen (werkverkeer en verkeersstromen)	EUR	2.500,00	V 1,00	2.500,00
101090	Voorzieningen tbv VGM en aansluiting openbare ruimte	EUR	4.000,00	V 1,00	4.000,00
2	Vorbelastingskosten				
111	Oppervlakte 6068 m2				
111010	Vorbelastingskosten	Eur	784.524,40	V 1,00	784.524,40
12	Bouwrrijpmaken terrein				
122010	Bouwrrijpmaken terrein 70%	m2	4.247,60	V 73,43	311.901,27
13	Woonrijpmaken terrein				
131010	Woonrijpmaken terrein 70%	m2	4.247,60	V 32,69	138.854,04
14	Rioleringen				
140010	Kosten riolering	m	74,00	V 371,36	27.480,64
140020	Aansluiting op bestaand riool	EUR	1,00	V 8.000,00	8.000,00
9	Overige eenmalige kosten				
91	EENMALIGE KOSTEN				
919990	Revisietekeningen	EUR	1.500,00	N 1,00	1.500,00
Subtotaal					€ 1.314.010,35
929990	Uitvoeringskosten	6%	78.840,62	N 1,00	78.840,62
939990	Algemene kosten	6%	78.840,62	N 1,00	78.840,62
949990	Winst en risico	6%	78.840,62	N 1,00	78.840,62
959990	Eenmalige kosten	2%	26.280,21	N 1,00	26.280,21
Totaalbedrag excl. btw					€ 1.576.812,42
Sweco Nederland B.V. De 1e maart 2024					

2. Gemeentewerf ND 4753 m2

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)

RAMINGS POST NUMMER	OMSCHRIJVING	EEN HEID	HOEVEELHEID RESULTAATS VERPLICHTING	PRIJS PER EENHEID IN EURO	TOTAAL BEDRAG IN EURO
1. Gemeentewerf ND 4753 m2					
1	Vorbereidende werkzaamheden fase 1				
101010	Klicmelding (verplicht digitaal aanwezig op project door de aannemer)	EUR	150,00	V 1,00	150,00
101030	Toepassen tijdelijke afrastering (bouwhekken) ca. 100 mtr	maand	12,00	V 800,00	9.600,00
101040	Toepassen bouwbord fase 1	stuk	1,00	V 1.500,00	1.500,00
101050	Toepassen rijplaten tijdelijke een werkingang en in terrein	EUR	15.000,00	V 1,00	15.000,00
101060	Schoonhouden rijplaten gedurende uitvoeringsperiode	EUR	4.000,00	V 1,00	4.000,00
101070	Bouwplaatsvoorzieningen	EUR	5.000,00	V 1,00	5.000,00
101080	Verkeersmaatregelen (werkverkeer en verkeersstromen)	EUR	2.500,00	V 1,00	2.500,00
101090	Voorzieningen tbv VGM en aansluiting openbare ruimte	EUR	4.000,00	V 1,00	4.000,00
2	Vorbelastingskosten				
111	Oppervlakte 4753 m2				
111010	Vorbelastingskosten	Eur	142.981,46	V 1,00	142.981,46
12	Bouwrijpmaken terrein				
122010	Bouwrijpmaken terrein 70%	m2	3.327,10	V 73,43	244.308,95
13	Woonrijpmaken terrein				
131010	Woonrijpmaken terrein 70%	m2	3.327,10	V 32,69	108.762,90
14	Rioleringen				
140010	Kosten riolering	m	148,00	V 371,36	54.961,28
140020	Aansluiting op bestaand riool	EUR	1,00	V 8.000,00	8.000,00
9	Overige eenmalige kosten				
91	EENMALIGE KOSTEN				
919990	Revisietekeningen	EUR	1.500,00	N 1,00	1.500,00
Subtotaal					€ 602.264,59
929990	Uitvoeringskosten	6%	36.135,88	N 1,00	36.135,88
939990	Algemene kosten	6%	36.135,88	N 1,00	36.135,88
949990	Winst en risico	6%	36.135,88	N 1,00	36.135,88
959990	Eenmalige kosten	2%	12.045,29	N 1,00	12.045,29
Totaalbedrag excl. btw					€ 722.717,51
Sweco Nederland B.V. De 1e maart 2024					

3. Gemeentewerf ZD 2652 m2

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)

RAMINGS POST NUMMER	OMSCHRIJVING	EEN HEID	HOEVEELHEID RESULTAATS VERPLICHTING	PRIJS PER EENHEID IN EURO	TOTAAL BEDRAG IN EURO
3. Gemeentewerf ZD 2652 m2					
1	Vorbereidende werkzaamheden fase 1				
101010	Klicmelding (verplicht digitaal aanwezig op project door de aannemer)	EUR	150,00	V 1,00	150,00
101030	Toepassen tijdelijke afrastering (bouwhekken) ca. 100 mtr	maand	12,00	V 800,00	9.600,00
101040	Toepassen bouwbord fase 1	stuk	1,00	V 1.500,00	1.500,00
101050	Toepassen rijplaten tijdelijke een werkingang en in terrein	EUR	15.000,00	V 1,00	15.000,00
101060	Schoonhouden rijplaten gedurende uitvoeringsperiode	EUR	4.000,00	V 1,00	4.000,00
101070	Bouwplaatsvoorzieningen	EUR	5.000,00	V 1,00	5.000,00
101080	Verkeersmaatregelen (werkverkeer en verkeersstromen)	EUR	2.500,00	V 1,00	2.500,00
101090	Voorzieningen tbv VGM en aansluiting openbare ruimte	EUR	4.000,00	V 1,00	4.000,00
2	Vorbelastingskosten				
111	Oppervlakte 2652 m2				
111010	Vorbelastingskosten	Eur	82.430,64	V 1,00	82.430,64
12	Bouwrijpmaken terrein				
122010	Bouwrijpmaken terrein 70%	m2	1.856,40	V 73,43	136.315,45
13	Woonrijpmaken terrein				
131010	Woonrijpmaken terrein 70%	m2	1.856,40	V 32,69	60.685,72
14	Riolerings				
140010	Kosten riolering	m	25,00	V 371,36	9.284,00
140020	Aansluiting op bestaand riool	EUR	1,00	V 8.000,00	8.000,00
9	Overige eenmalige kosten				
91	EENMALIGE KOSTEN				
919990	Revisietekeningen	EUR	1.500,00	N 1,00	1.500,00
Subtotaal					€ 339.965,81
929990	Uitvoeringskosten	6%	20.397,95	N 1,00	20.397,95
939990	Algemene kosten	6%	20.397,95	N 1,00	20.397,95
949990	Winst en risico	6%	20.397,95	N 1,00	20.397,95
959990	Eenmalige kosten	2%	6.799,32	N 1,00	6.799,32
Totaalbedrag excl. btw					€ 407.958,97
Sweco Nederland B.V. De 1e maart 2024					

4. Geestwoningpad 2226 m2

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)

RAMINGS POST NUMMER	OMSCHRIJVING	EEN HEID	HOEVEELHEID RESULTAATS VERPLICHTING	PRIJS PER EENHEID IN EURO	TOTAAL BEDRAG IN EURO
4. Geestwoningpad 2226 m2					
1	Vorbereidende werkzaamheden fase 1				
101010	Klicmelding (verplicht digitaal aanwezig op project door de aannemer)	EUR	150,00	V 1,00	150,00
101030	Toepassen tijdelijke afrastering (bouwhekken) ca. 100 mtr	maand	12,00	V 800,00	9.600,00
101040	Toepassen bouwbord fase 1	stuk	1,00	V 1.500,00	1.500,00
101050	Toepassen rijplaten tijdelijke een werkingang en in terrein	EUR	15.000,00	V 1,00	15.000,00
101060	Schoonhouden rijplaten gedurende uitvoeringsperiode	EUR	4.000,00	V 1,00	4.000,00
101070	Bouwplaatsvoorzieningen	EUR	5.000,00	V 1,00	5.000,00
101080	Verkeersmaatregelen (werkverkeer en verkeersstromen)	EUR	2.500,00	V 1,00	2.500,00
101090	Voorzieningen tbv VGM en aansluiting openbare ruimte	EUR	4.000,00	V 1,00	4.000,00
2	Vorbelastingskosten				
111	Oppervlakte 2226 m2				
111010	Vorbelastingskosten	Eur	60.358,92	V 1,00	60.358,92
12	Bouwrijpmaken terrein				
122010	Bouwrijpmaken terrein 70%	m2	1.558,20	V 73,43	114.418,63
13	Woonrijpmaken terrein				
131010	Woonrijpmaken terrein 70%	m2	1.558,20	V 32,69	50.937,56
14	Rioleringen				
140010	Kosten riolering	m	38,00	V 371,36	14.111,68
140020	Aansluiting op bestaand riool	EUR	1,00	V 8.000,00	8.000,00
9	Overige eenmalige kosten				
91	EENMALIGE KOSTEN				
919990	Revisietekeningen	EUR	1.500,00	N 1,00	1.500,00
Subtotaal					€ 291.076,78
929990	Uitvoeringskosten	6%	17.464,61	N 1,00	17.464,61
939990	Algemene kosten	6%	17.464,61	N 1,00	17.464,61
949990	Winst en risico	6%	17.464,61	N 1,00	17.464,61
959990	Eenmalige kosten	2%	5.821,54	N 1,00	5.821,54
Totaalbedrag excl. btw					€ 349.292,14
Sweco Nederland B.V. De 1e maart 2024					

5. Koninklijke Marinelaan 784 m2

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)

RAMINGS POST NUMMER	OMSCHRIJVING	EEN HEID	HOEVEELHEID RESULTAATS VERPLICHTING	PRIJS PER EENHEID IN EURO	TOTAAL BEDRAG IN EURO
5. Koninklijke Marinelaan 784 m2					
1	Vorbereidende werkzaamheden fase 1				
101010	Klicmelding (verplicht digitaal aanwezig op project door de aannemer)	EUR	150,00	V	1,00 150,00
101030	Toepassen tijdelijke afrastering (bouwhekken) ca. 100 mtr	maand	12,00	V	800,00 9.600,00
101040	Toepassen bouwbord fase 1	stuk	1,00	V	1.500,00 1.500,00
101050	Toepassen rijplaten tijdelijke een werkingang en in terrein	EUR	15.000,00	V	1,00 15.000,00
101060	Schoonhouden rijplaten gedurende uitvoeringsperiode	EUR	4.000,00	V	1,00 4.000,00
101070	Bouwplaatsvoorzieningen	EUR	5.000,00	V	1,00 5.000,00
101080	Verkeersmaatregelen (werkverkeer en verkeersstromen)	EUR	2.500,00	V	1,00 2.500,00
101090	Voorzieningen tbv VGM en aansluiting openbare ruimte	EUR	4.000,00	V	1,00 4.000,00
2	Vorbelastingskosten				
111	Oppervlakte 784 m2				
111010	Vorbelastingskosten	Eur	33.596,80	V	1,00 33.596,80
12	Bouwrijpmaken terrein				
122010	Bouwrijpmaken terrein 70%	m2	548,80	V	73,43 40.298,38
13	Woonrijpmaken terrein				
131010	Woonrijpmaken terrein 70%	m2	548,80	V	32,69 17.940,27
14	Rioleringen				
140010	Kosten riolering	m	62,00	V	371,36 23.024,32
140020	Aansluiting op bestaand riool	EUR	1,00	V	8.000,00 8.000,00
9	Overige eenmalige kosten				
91	EENMALIGE KOSTEN				
919990	Revisietekeningen	EUR	1.500,00	N	1,00 1.500,00
Subtotaal					€ 166.109,78
929990	Uitvoeringskosten	6%	9.966,59	N	1,00 9.966,59
939990	Algemene kosten	6%	9.966,59	N	1,00 9.966,59
949990	Winst en risico	6%	9.966,59	N	1,00 9.966,59
959990	Eenmalige kosten	2%	3.322,20	N	1,00 3.322,20
Totaalbedrag excl. btw					€ 199.331,73
Sweco Nederland B.V. De 1e maart 2024					

6. Oude Stationslaantje 3640 m2

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)

RAMINGS POST NUMMER	OMSCHRIJVING	EEN HEID	HOEVEELHEID RESULTAATS VERPLICHTING	PRIJS PER EENHEID IN EURO	TOTAAL BEDRAG IN EURO
6. Oude Stationslaantje 3640 m2					
1	Vorbereidende werkzaamheden fase 1				
101010	Klicmelding (verplicht digitaal aanwezig op project door de aannemer)	EUR	150,00	V	1,00 150,00
101030	Toepassen tijdelijke afrastering (bouwhekken) ca. 100 mtr	maand	12,00	V	800,00 9.600,00
101040	Toepassen bouwbord fase 1	stuk	1,00	V	1.500,00 1.500,00
101050	Toepassen rijplaten tijdelijke een werkingang en in terrein	EUR	15.000,00	V	1,00 15.000,00
101060	Schoonhouden rijplaten gedurende uitvoeringsperiode	EUR	4.000,00	V	1,00 4.000,00
101070	Bouwplaatsvoorzieningen	EUR	5.000,00	V	1,00 5.000,00
101080	Verkeersmaatregelen (werkverkeer en verkeersstromen)	EUR	2.500,00	V	1,00 2.500,00
101090	Voorzieningen tbv VGM en aansluiting openbare ruimte	EUR	4.000,00	V	1,00 4.000,00
2	Vorbelastingskosten				
111	Oppervlakte 3640 m2				
111010	Vorbelastingskosten	Eur	100.494,40	V	1,00 100.494,40
12	Bouwrijpmaken terrein				
122010	Bouwrijpmaken terrein 70%	m2	2.548,00	V	73,43 187.099,64
13	Woonrijpmaken terrein				
131010	Woonrijpmaken terrein 70%	m2	2.548,00	V	32,69 83.294,12
14	Rioleringen				
140010	Kosten riolering	m	144,00	V	371,36 53.475,84
140020	Aansluiting op bestaand riool	EUR	1,00	V	8.000,00 8.000,00
9	Overige eenmalige kosten				
91	EENMALIGE KOSTEN				
919990	Revisietekeningen	EUR	1.500,00	N	1,00 1.500,00
Subtotaal					€ 475.614,00
929990	Uitvoeringskosten	6%	28.536,84	N	1,00 28.536,84
939990	Algemene kosten	6%	28.536,84	N	1,00 28.536,84
949990	Winst en risico	6%	28.536,84	N	1,00 28.536,84
959990	Eenmalige kosten	2%	9.512,28	N	1,00 9.512,28
Totaalbedrag excl. btw					€ 570.736,80
Sweco Nederland B.V. De 1e maart 2024					