



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Raadgevend Ingenieursbureau  
Wiertsema & Partners B.V.  
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert  
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert  
Tel.: 0594 51 68 64  
Fax: 0594 51 64 79  
E-mail: [info@wiertsema.nl](mailto:info@wiertsema.nl)  
Internet: [www.wiertsema.nl](http://www.wiertsema.nl)

# Grondparameters t.b.v. paalberekeningen

Project Gronext aan de Middenweg te Eemshaven

VN-77409-3 | 6 januari 2021



# Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Raadgevend Ingenieursbureau  
Wiertsema & Partners B.V.  
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert  
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert  
Tel.: 0594 51 68 64  
Fax: 0594 51 64 79  
E-mail: info@wiertsema.nl  
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Grondparameters t.b.v. paalberekningen  
Project Gronext aan de Middenweg te Eemshaven

Projectnummer: VN-77409-3

Opdrachtgever: S4 Energy  
Westplein 6  
3016 BM Rotterdam

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	6 januari 2021	

Opgesteld door:	
Handtekening:	
Documentnummer:	R74395
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. B. Tangelder



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

## Inhoudsopgave

blad

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
1.1	Aanleiding en doel .....	4
1.2	Kwaliteitswaarborging .....	4
1.3	Leeswijzer .....	4
<b>2</b>	<b>Bodemopbouw</b> .....	<b>5</b>
2.1	Beschikbaar grondonderzoek .....	5
2.2	Maaiveldhoogte .....	5
2.3	Bodemopbouw .....	5
2.4	Grondwaterstand .....	6
<b>3</b>	<b>Grondparameters</b> .....	<b>6</b>



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van S4 Energy te Rotterdam heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. de te hanteren grondparameters bepaald ten behoeve van Project Gronext aan de Middenweg te Eemshaven.

De werkzaamheden zijn verricht in aanvulling op het eveneens door ons bureau uitgevoerde grondonderzoek ten behoeve van onderhavig project. Het grondonderzoek is gerapporteerd in onderstaand document:

Ref [1] 'Geotechnisch onderzoek aan de Middenweg te Eemshaven, VN-77409-1, R77409-1, d.d. 10 december 2020.

Het rapport is opgesteld in verband met het project Gronext aan de Middenweg te Eemshaven. In dit rapport wordt ten behoeve van de ontwerpfase inzicht gegeven in de te hanteren grondparameters voor de uitvoering van een paalberekening.

## 1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en ons milieumanagementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Wiertsema & Partners B.V. is in het bezit van een VGM-beheersysteem VCA\*\*.

## 1.3 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk volgt in het tweede hoofdstuk een beschrijving van de bodemopbouw. In hoofdstuk 3 wordt een inschatting van de grondparameters gegeven.

## 2 Bodemopbouw

### 2.1 Beschikbaar grondonderzoek

Het uitgevoerde grondonderzoek is gerapporteerd in Ref [1]. Dit grondonderzoek heeft bestaan uit het verrichten van:

- 10 continue sonderingen met elektrische conus en kleefregistratie uitgevoerd volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 tot circa 20 m-mv;
- 2 handboringen tot circa 3 m-mv;
- 14 hoogtemetingen.

De resultaten van het grondonderzoek zijn vastgelegd ten opzichte van N.A.P.

### 2.2 Maaiveldhoogte

De ingemeten maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekspunten varieerde ten tijde van het grondonderzoek van N.A.P. +0,96 m tot +0,85 m.

De hoogtebepaling van de onderzoekspunten is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw in te meten ten opzichte van N.A.P. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

De hoogte van de as van de Middenweg is ten tijde van het grondonderzoek ingemeten op N.A.P. +1,30 m.

### 2.3 Bodemopbouw

Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek kan de bodemopbouw op de projectlocatie geschematiseerd worden zoals gegeven in tabel 3.1.

Tabel 2.1 Schematische bodemopbouw

Diepte [m N.A.P.]			Bodembeschrijving
maaiveld	tot	+0,6 à +0,3	Klei, slap
+0,6 à +0,3	tot	-0,8 à -1,8	Zand, los
-0,8 à -1,8	tot	-1,5 à -3,5	Klei, zandig
-1,5 à -3,5	tot	-6,7 à -7,6	Zand, sterk siltig
-6,7 à -7,6	tot	-7,3 à -10,0	Klei, matig vast
-7,3 à -10,0	tot	-15,5 à -18,6	Zand, matig vast
-15,5 à -18,6	tot	-18 à -19,7	Zand, sterk siltig
-18 à -19,7	tot	-18,8 à -19,7	Klei vast (deze laag ontbreekt in enkele sonderingen)
-18,8 à -19,7	tot	-19,6 à -20,7*	Zand (deze laag ontbreekt in enkele sonderingen)

\*Maximaal verkende diepte



## 2.4 Grondwaterstand

Ten tijde van het grondonderzoek op 4 december 2020 is de grondwaterstand in de boorgaten van boringen B001 en B002 vastgesteld op circa N.A.P. -0,35 m. Deze waarneming betreft een momentopname en zegt niets over het verloop van de grondwaterstand over een langere periode. De vastgesteld grondwaterstand kan zijn verstoord door de uitgevoerde boorwerkzaamheden. Door onder andere de weersgesteldheid en het heersende seizoen kan de grondwaterstand tevens fluctueren. De ingemeten grondwaterstand betreft derhalve een indicatie die zonder aanvullend onderzoek niet geschikt is voor welke conclusie en/of toepassing dan ook.

## 3 Grondparameters

In onderstaande tabel zijn de grondparameters voor de bodemopbouw gegeven. Op basis van de verschillende sonderingen is een range gegeven in de Elasticiteitsmodulus volgens Ménard ( $E_{mod}$ ). De grondparameters zijn ingeschat aan de hand van de sonderingen en tabel 2.b van NEN 9997-1 en gelden voor ongeroerde grond.

Tabel 3.1 Gemiddelde grondparameters

Bovenkant Laag [m N.A.P.]	Samenstelling [-]	$\gamma / \gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$q_{c, gem}$ [MPa]	$\phi$ [°]	$c'$ [kPa]	$E_{100}$ [MPa]	$E_{mod}$ [MPa]
+1,0 à +0,9	Klei, slap	14 / 14	1 à 1,5	17,5	0	1	2,5 à 3,75
+0,6 à +0,3	Zand, los	17 / 19	3 à 5	30	0	15	2,55 à 4,25
-0,8 à -1,8	Klei, zandig	18 / 18	1 à 2	22,5	5	3	2,5 à 5,0
-1,5 à -3,5	Zand, sterk siltig	18 / 20	3 à 5	25	0	15	2,55 à 4,25
-6,7 à -7,6	Klei, matig vast	17 / 17	0,5 à 0,8	17,5	5	2	1,25 à 2,0
-7,3 à -10,0	Zand, matig vast	18 / 20	9 à 16	32,5	0	45	7,65 à 13,6
-15,5 à -18,6	Zand, sterk siltig	18 / 20	4 à 6	25	0	15	3,4 à 5,1
-18,0 à -19,7	Klei vast	19 / 19	1,5 à 2	17,5	13	4	3,75 à 5,0
-18,8 à -19,7	Zand	19 / 21	12 à 22	35	0	75	10,2 à 18,7

