

Boren tot 45 m diep bij 20°C onder nul

Fugro verricht uitgebreid onderzoek voor uitbreiding Noorse aluminiumfabriek

In het noorden van Noorwegen, zo'n 150 km onder de Poolcirkel, ligt Mosjoen: een kleine industriestad waar het bedrijf Elkem aluminium produceert. Elkem wil haar fabriek uitbreiden met een anode-productielijn, op een aangrenzend stuk terrein dat is teruggewonnen uit de fjord en is opgehoogd met zeesediment. Omdat verwacht werd dat het sediment de nodige samendrukbare delen zou bevatten, heeft Fugro een uitgebreid grondonderzoeksprogramma uitgevoerd om de draagkracht en zettingsgevoeligheid van het bouwterrein in kaart te brengen.



Boorstelling op locatie.

Foto: W. Kremer, FIBV.

Elkem heeft \$ 284 miljoen gereserveerd voor de aanleg van de productielijn die koolstof-anodes 'bakt' voor elektriciteitscentrales. Bij de bouw is de Canadese projectontwikkelaar Bechtel Corporation uit Montreal in de arm genomen. De anode-productielijn beslaat een terrein van ca. 450 bij 200 m, waarop drie reusachtige bakovens en verschillende koel-, opslag- en verwerkingshallen worden gebouwd. Omdat landinwaarts voor

opgehoogd met sediment uit zee. Omdat de bouw voor het voorjaar van 2005 gepland was, zijn de veldwerkzaamheden voor het grondonderzoek in december 2004 en januari 2005 uitgevoerd. De winterperiode in dit arctische gebied is extreem koud, met dikke sneeuwpakketten en temperaturen v r beneden het vriespunt: 15 tot 20 graden vorst zijn hier geen uitzondering. Tot het veldwerk behoorden onder andere zo'n

(in Leidschendam) laboratoriumonderzoek verricht. Een degelijke voorbereiding zorgde ervoor dat de veldwerkzaamheden sneller konden worden afgerond dan oorspronkelijk gepland, ondanks de koude omstandigheden en de zeer strenge veiligheidsaspecten.

Het laboratoriumprogramma bestond voornamelijk uit classificaties, microscopie, korrelverdelingen en dichtheidsbepalingen gericht op de losgepakte, siltige zandlagen. Er zijn uiteindelijk nauwelijks samendrukbare lagen aangetroffen.

Omdat Elkem ondergrondse spanningsleidingen wil aanleggen, moesten enkele bijzondere proeven worden uitgevoerd. De fundering van de fabriek is namelijk gevoelig voor corrosie als gevolg van lekstromen uit de leidingen. Om dit te onderzoeken, heeft Fugro thermische geleidbaarheidsproeven uitgevoerd, en zijn de pH-waarde, het chloride- en het sulfaatgehalte van de grond bepaald. Daarnaast zijn in situ elektrische weerstandsmetingen uitgevoerd. Tot slot heeft het laboratorium in Arnhem op grondmonsters enkele CBR- en

Proctorproeven uitgevoerd ten behoeve van het wegenbouwkundige advies.

Het onderzoek is gebruikt voor de engineering van onder andere de funderingswijze van de productielijn. Hiertoe diende de Noorse norm als basis, waarbij veel aandacht is geschonken aan de vereiste rekenveiligheidsniveaus. Heldere communicatie tussen Fugro en Bechtel heeft tot eenduidige resultaten geleid. Er is geadviseerd zowel funderingen op staal als op palen toe te passen, met onder andere lange heipalen tot 45 m diepte onder de bakovens. Daarnaast heeft Fugro adviezen gegeven over de verwachte restzettingen, damwand-analyses opgesteld voor twee kleine bouwputten en een heikbaarheidsanalyse gemaakt voor het te gebruiken heiblok. Tot slot is een wegenbouwkundig advies opgesteld voor de omliggende infrastructuur op het terrein.

Meer informatie:

A.J. Snethlage, 070 - 311 11 69, aj.snethlage@fugro.nl
F. Hoefsloot, 070 - 311 13 14, f.hoefsloot@fugro.nl



De Elkem aluminium-fabriek in Mosjoen, met op de achtergrond het water van de fjord.

Foto A.J. Snethlage, FIBV.

de uitbreiding geen ruimte beschikbaar is, besloot Elkem een stuk van de fjord op te spuiten. Hiertoe is de toekomstige bouwlocatie in de zomer van 2004 zo'n 5 tot 7,5 m

vijftientwintig boringen tot 45 m diepte. Verder zijn circa 40 pi zozonderingen tot 60 m diepte en enkele seismische sonderingen tot 45 m diepte uitgevoerd en is