

RAPPORTEN EN MEDEDEELINGEN VAN DEN RIJKSWATERSTAAT.

Nº. 5.

I

INHOUD:

VERSLAG EENER REIS NAAR ZWEDEN, GEDAAN
DOOR DEN HOOFDINGENIEUR-DIRECTEUR VAN
DEN RIJKSWATERSTAAT H. WORTMAN EN DEN
INGENIEUR VAN DEN RIJKSWATERSTAAT A. T.
DE GROOT IN JULI 1911 TOT HET BEZOEKEN VAN
PLAATSSEN VAN HERKOMST VAN ZWEEDSCH
GRANIET, WELKE TOEPASSING ZOU KUNNEN
VINDEN BIJ DE ZEEWERKEN IN NOORDHOLLAND.

UITGEGEVEN DOOR HET MINISTERIE
VAN WATERSTAAT.



De voortdurende stijging der basalt prijzen deed de ondergeteekenden sinds eenige jaren uitzien naar een materiaal, dat nevens basalt zou kunnen worden gebezigd als stort- en zinksteen aan de onderscheidene zeewerken in de provincie Noord-Holland.

Aaneensluiting der eigenaren van verschillende basalt-groeven. De voor ons land benoodigde zuilenbasalt en basaltstortsteen wordt in de laatste jaren nagenoeg uitsluitend geleverd door de Basalt-maatschappij, die haar hoofdzetel vroeger te Rotterdam had, doch dezen sinds eenige jaren naar Linz aan den Rijn heeft overgebracht.

De Maatschappij is in 1888 gevormd door de samensmelting van den eigendom der voornaamste groeven met toebehooren langs den Rijn, die zich vroeger in handen van onderscheidene personen of kleine firma's bevonden. Voorheen hadden ook verschillende Nederlandsche aannemers hetzij alleen, hetzij in combinatie, basalt-groeven aan den Rijn in eigendom en exploitatie, doch al deze groeven zijn gaandeweg in bedrijf gekomen bij de zich inmiddels gevormd hebbende «Basalt-Actien Gesellschaft». Door die samensmelting is het mogelijk geworden eene algemeene en rationeele en tevens eene verhoogde exploitatie der groeven te verkrijgen, zoodat sedertdien een snelle en regelmatige aanvoer van groote hoeveelheden steen uitvoerbaar werd, wat ontegenzeggelijk een groot voordeel is bij de uitvoering van groote waterstaatswerken, doch waartegenover staat dat het wegvallen van concurrentie tot prijsverhooging kan leiden.

Tot voor weinige jaren werd ook nog door andere belangrijke groeifeigenaren basalt in Nederland ingevoerd, met name door de Odenwälder Hartstein Industrie A. G. te Darmstadt, welke hare voornaamste groeven heeft in den Oelberg in het Westerwald benoorden Limburg a/d Lahn, eertijds hier te lande vertegenwoordigd door de erven H. TRIP te Rotterdam, later door FERD. ENGERS te Amsterdam, en voorts door de firma BALLAS en ROELOFFS te Linz a/d Rijn met hare groeven beoosten Beuel (tegenover Bonn) en in het Westerwald bij Weilburg, hier te lande

vertegenwoordigd door J. W. ROELOFFS te Papendrecht. Beide maatschappijen zijn echter in het vorig jaar met de Basaltmaatschappij tot overeenstemming gekomen omtrent de verkoopprijzen van basalt. Ook ten aanzien van de levering van Doorniksche steen, waarbij de firma ROELOFFS eveneens betrokken is, schijnt tusschen de eigenaren der steengroeven bij Doornik en de Basaltmaatschappij een accoord te zijn getroffen, zoodat facultatieve levering van Doorniksche steen of basalt, welke in overeenstemming met § 340 der A. V. dikwijls bij de werken wordt toegelaten, sedert dien feitelijk schijnt te zijn uitgesloten.

Niet alleen de samensmelting der vroeger bestaan hebbende maatschappijen, maar ook verschillende andere omstandigheden, hebben in de laatste jaren tot verhooging der basaltprizen geleid, met name de langzaam maar voortdurend stijgende arbeidsloozen; de verhooging der premies voor verzekering der werklieden tegen ongevallen, ziekten en invaliditeit, welke verzekering zich sedert korten tijd ook uitstrekt tot het hogere personeel; hogere bedrijfskosten door aankoop van meer landwaarts gelegen terreinen ter voortzetting van de exploitatie van nagenoeg uitgeputte groeven; het stopzetten der exploitatie van nabij den Rijn gelegen groeven door de «Heimat-Schutz»; het in exploitatie brengen van nieuwe groeven, die op grooteren afstand van den Rijn gelegen zijn dan uitgeputte of om andere redenen verlaten groeven. verhooging van belasting, rechten en pachten der domeinen, provincies, gemeenten enz.

Volgens mededeeling van de directie der Basaltmaatschappij is deze verhooging der bedrijfskosten grooter dan die der verkoopprijzen, zoodat de winst percentsgewijze eerder verminderd dan vermeerderd is. Alleen door een meer rationeele exploitatie der groeven, toepassing van meer moderne machines, aankoop van nieuwe groeven en dientengevolge vermeerdering van de productie is het der Maatschappij mogelijk haar bedrijf behoorlijk winstgevend te houden,

Herkomst en hoedanigheid der zware basalt- stortsteen.	Niet alleen de prijs, maar ook de hoedanigheid van de basaltstortsteen hebben intusschen medegewerkt om naar een andere steensoort voor bestellingen uit te zien. De Basaltmaatschappij
---	---

en de andere met haar samenwerkende groefeigenaren exploiteeren thans zeer vele en uitgebreide basaltgroeven aan en in de omgeving van den Rijn en de Lahn, doch het aantal van de groeven, die de steen van 250 tot 500 KG. leveren, welke noodig is voor zware bestortingen, is gering. Voor belangrijke leveringen van deze soort kunnen, voor zoover ons bekend is, slechts een drietal groeven in aanmerking komen, nl. de Dattenberg in het Zevengebergte bij Linz, de Dungkopf aan den linker Rijnsoever tusschen Remagen en Rolandseck en de Oelberg in het Westerwald bij Walmerod. Eerstgenoemde groef, dicht bij de rivier en dus gunstig voor exploitatie gelegen, levert stortsteen, waarvan de zijvlakken een geelbruinachtige bedekking vertoonen, welke gevormd is door het verweeringsproduct, dat zich in de naden tusschen de in de groef staande zuilen bevindt. Sommige van die steenen vertoonen in meerdere of mindere mate fijne scheurtjes, welke niet doorloopen en ook geen groot gevaar voor uiteenvriezen opleveren, maar toch min of meer als een gebrek moeten worden beschouwd. De scheurtjes, hoe fijn ook, kunnen de oorzaak worden van het uiteenvallen van de steenen, wanneer deze tijdens heftige golfbeweging tegen elkaar slaan. Evenals een steen volgens een daarin gehouwen rits splijt, bestaat er toch kans dat ook deze basalt volgens zulk een scheur, hoe klein ook, kan splijten of uiteenvallen. Voorbeelden van dergelijk uiteenvallen komen hier en daar voor aan de bermen en koppen van strandhoofden te Callantsoog en Petten, waar deze steen sedert den eersten aanleg toepassing vond.

De zware steen afkomstig van den Oelberg, vertoont zulk eene splijting niet, maar somwijlen andere eigenaardigheden. Deze steen is veelal blauwachtig grijs van kleur in den kern met eene meer donkere randzone, heeft aan de oppervlakte een meerdere millimeters dikke lichtgrijze korst en vertoont op de breuk hier en daar witte min of meer stervormige figuren, die somtijds kleine oneffenheden vormen, welke naar men zegt, met de zoozeer gevreesde zonnebrand niet te maken hebben. De figuren zijn te zien op versche breukvlakken, onmiddellijk na het klooven, en worden gevormd door veldspaatkristallen. Andere stukken daarentegen hebben een meer korrelige breuk, welke sterk aan zonnebrand of verweering doet denken.

De stortsteen uit de Dungkopf, die deze gebreken niet vertoont,

is over het algemeen van goede hoedanigheid, doch slechts in beperkte hoeveelheden te verkrijgen.

Leveren de steenen uit de andere groeven met hunne werkelijke of vermeende gebreken in het algemeen geen gevaar op indien zij onder water blijven, zooals voor bestortingen en bezinkingen aan de Heldersche zeewering, het Horntje op Texel enz., geheel anders is het indien zij aan of boven middelbaren waterstand verwerkt moeten worden, zooals bijv. geschiedt bij de werken der kustverdediging in Noordholland. Bij deze werken wordt vooral voor afdekking van de bermen en de koppen der strandhoofden de steen hoe zwaarder hoe liever gewenscht, doch daar in de basaltgroeven in het algemeen geen zwaarder steen dan van 250—500 K.G. per stuk te verkrijgen is, is men bij gebruik van basalt wel aan deze grootte van steenen gebonden.

Doorniksche steen. Zwaardere steenen waren tot hiertoe alleen te verkrijgen in Doorniksche bloksteen. Bij wijze van proef is deze steen in 1909 aan een der strandhoofden benoorden strandpaal 9⁸⁰⁰ toegepast. Ter bekleeding van den kop en van de bermen aan het zeeëinde is aan het strandhoofd XI^k vierkante Doorniksche bloksteen, dik ongeveer 0.50 M. in stukken zwaar 400—600 K.G. verwerkt en tot heden met gunstig gevolg, dank zij ook de vorm van de steen, waardoor eene goede aaneensluiting van het vlijwerk kan worden verkregen. Sedert de uitvoering is aan den kop van dat hoofd geen en aan de koppen der daarnevenliggende strandhoofden, die met zuilenvormige basaltstortsteen bekleed zijn, wel eenige stormschade ontstaan. Bezwaren tegen het gebruik van deze Doorniksche kalksteen ten aanzien van afschilfering enz. zijn er niet, daar zij nagenoeg steeds onder water of althans vochtig blijft. De steen is echter in Noordholland iets duurder dan de zuilenvormige basaltstortsteen, zoodat van verdere toepassing bij den aanleg van strandhoofden in Noordholland voorloopig is afgezien, ook omdat een meerjarige proeftijd met reden gewenscht is, in aanmerking nemende dat het soortgelijk gewicht van basalt belangrijk grooter is dan dat van Doorniksche steen. Van eerstgenoemde steen toch is het S. G. 2.95, van laatstgenoemde 2.7, zoodat de gewichten zich verhouden als 1 : 0.915. Onder water gedompeld worden de betrekkelijke verschillen grooter; het gewicht van 1 M³. basalt is

dan 1950 K.G. en van Doorniksche steen 1700 K.G., zoodat de verhouding dan is als 1 : 0.87.

Doorniksche steen schijnt intusschen, voornamelijk met het oog op den prijs, niet de meest aangewezen steen te zijn om basalt eventueel voor zware bestortingten te vervangen en daarom moet een ander materiaal, dat hiertoe geschikt blijkt, met ingenomenheid worden begroet.

Overzicht Ter vergelijking van het verloop der prijzen van der prijzen van basaltstortsteen zijn de uitkomsten der aanbestedingen voor de uitsluitende levering van basaltstortsteen in het arrondissement Alkmaar nagegaan over de laatste 10 jaren, in de eerste plaats de levering van zware stortsteen van 250—500 K.G. per stuk voor de werken ter verdediging van de Noordzeekust in deze provincie ingevolge de wet van 15 Juli 1898 (*Staatsblad* n°. 187) en voor de strandhoofden benoorden de Pettemer zeewering. Beide werken verkeerden in nagenoeg dezelfde omstandigheden.

Besteksnummer.	Dienstjaar.	Plaats der levering.	Geleverde hoeveelheid.	Prijs per S.T.
215	1902	Callantsooga	1411 S. T.	f 4.25
212	1904	Petten	746 »	» 4.69
202	1905	Callantsoog	1000 »	» 5.30
210	1907	»	1800 »	» 5.33
227	1908	»	4000 »	» 5.24
186	1909	»	2500 »	» 5.38

Hierbij is wel in het oog te houden, dat de steen voor bovengenoemde prijzen werd geleverd aan de kust, dus met inbegrip van het vervoer per werkspoorweg van het Noordhollandsch Kanaal naar de kust. Voor dat vervoer en het lossen van de spoorwagens is te rekenen op f 0,80 per S.T. (scheepston = 1000 K.G.) zoodat dezelfde steen, opgeslagen langs het Noordhollandsch Kanaal, gekost zou hebben achtereenvolgens in de jaren 1902—1909, f 3,45, f 3,89, f 4,50, f 4,53, f 4,44 en f 4,58.

In de jaren 1910 en 1911 heeft geen afzonderlijke steenlevering plaats gehad. De in die jaren verwerkte stortsteen is beschreven in de bestekken voor den aanleg en het onderhoud der strand-

hoofden, zoodat voor die jaren geen juiste vergelijking mogelijk is.

Wel kunnen de bovengenoemde prijzen nog worden aangevuld met de prijsopgaven welke dit jaar verstrekt zijn aan de gegadigden voor aanbesteding van bestek n^o. 77 dienst 1911 voor den aanleg van 2 strandhoofden benoorden strandpaal 9⁸⁰⁰. Deze prijzen waren bij levering voor den steiger bij Het Zand voor steen van:

15/60 K.G. per stuk f 2,50 per S.T.

100/200 K.G. „ „ „ 4,75 „ „

250/500 K.G. „ „ „ 5,— „ „

Stelt men het uitlossen op gemiddeld f 0,15 per S.T., welke prijs eer te laag dan te hoog is, dan was dit jaar de prijs van de zware steen vóór den wal f 5,15, dus wederom belangrijk hooger dan in één der voorafgaande jaren.

Een juiste bepaling van de overeenkomstige prijzen der basaltstortsteen voor de Heldersche zeewering, wegende 150—300 K.G. per stuk en geleverd op de zeewering (dus zonder storten) is minder eenvoudig omdat de steen in combinatie geleverd is met andere leveringen en werkzaamheden, als rijzen zinkwerk, basaltzuilen, puin, houten palen, enz. doch men krijgt wel eenigszins een overzicht bij eene vergelijking der in het bestek gestelde eenheidsprijzen, welke in den hieronder staanden staat zijn opgenomen, terwijl voor een juistere vergelijking in de laatste kolom een berekende prijs is vermeld, welke verkregen is door den eenheidsprijs te vermenigvuldigen met de verhouding van aannemingssom en raming.

Besteksnum- mer.	Dienstjaar.	Gewicht stortsteen.	Geleverde hoe- veelheid.	Eenheids- prijs.	Raming bestek.	Aan- nemings- som bestek.	Eenheidsprijs vermenigvuldigd met de verhou- ding van aan- nemingssom en raming.
69	1902	150/250 K.G.	630 S.T.	f 5,75	f 25 000	f 21 700	f 4,99
77	1903	„ „	1400 „	» 5,75	» 25 000	» 20 970	» 4,82
60	1904	„ „	1700 „	» 5,—	» 25 000	» 21 680	» 4,33
70	1905	150/300 „	1560 „	» 5,—	» 25 000	» 22 900	» 4,58
92	1906	„ „	1550 „	» 5,—	» 25 000	» 24 690	» 4,94
59	1907	„ „	1250 „	» 6,25	» 25 000	» 22 747	» 5,68
68	1908	„ „	1460 „	» 5,70	» 25 200	» 22 480	» 5,08
107	1909	„ „	2800 „	» 5,50	» 25 000	» 23 800	» 5,23
158	1910	„ „	1000 „	» 5,—	» 30 000	» 32 112	» 5,35

Uit de cijfers in de laatste kolom blijkt ook duidelijk, dat de prijs van de steen allengs stijgende is. In 1908 was hij lager dan in het voorafgaande jaar, waarschijnlijk wegens den hevigen concurrentiestrijd tusschen de in den aanvang vermelde groefeigenaren. In het volgende jaar daarentegen was er aanvankelijk geen concurrentie, omdat geen der kleinere steenleveranciers de in bestek n^o. 107, dienst 1909, voorgeschreven hoeveelheid basalt binnen den bepaalden termijn kon leveren. De laagste inschrijving was dientengevolge 18 pCt. boven de raming, overeenkomende met een prijs van f 6,49 per S.T. Daar deze prijs ongekend hoog was, werd het bestek gewijzigd en daarin bepaald dat ook gedeeltelijk Doorniksche steen mocht worden geleverd, met het gevolg, dat de prijs met f 1,26 verlaagd werd en deze lager was dan in 1907.

Ook in 1910 werd ter wille van eene gezonde concurrentie een dergelijke bepaling in het bestek opgenomen.

Proeflevering Daar voor de bestorting van het onderzeesch beloop **Graniet.** der Heldersche zeekering en voor andere zeewerken in Noordholland vooreerst groote hoeveelheden stortsteen noodig zullen zijn, werd met het oog op de stijgende prijzen van de basaltstortsteen en het gerezen vermoeden, dat de groefeigenaren van basalt- en Doorniksche steen tot overeenstemming waren gekomen, reeds in het vorige jaar overwogen om graniet uit Zweden, dat sedert vele jaren uit aldaar onmiddellijk aan de zeekust gelegen groeven in behouwen toestand wordt verkregen en uitgevoerd, ook als stortsteen, c.q. als zetsteen bij Waterstaatswerken hier te lande te bezigen, waartoe de bij de bewerking in de groef in de zoogenaamde «halden» opgeworpen afvalstukken dienst zouden kunnen doen, en vermoedelijk tegen betrekkelijk geringen prijs zouden zijn te bekomen.

Hiermede zou trouwens geen nieuwigheid worden ingevoerd, daar de Heldersche zeekering en andere oude zeedijken langs de Zuiderzee en in het noorden des lands voor een goed deel zijn voorzien met glooïngen van zoogenaamde «Noorsche steen», zijnde granietstukken, welke oudstijds door de uit Zweden en Noorwegen komende schepen als ballast werden medegebracht. De hierboven genoemde plannen hebben een meer vasten vorm gekregen na de verschijning van de brochure van Prof. J. A. VAN DER KLOES te Delft, getiteld: «De granietgroeven ter zuidkust van Zweden»,

waarin de aandacht wordt gevestigd op de onmiddellijk aan zee gelegen granietgroeven van Karlshäll bij Karlshamn in Zuid-Zweden, toebehoorende aan eene Duitsche Maatschappij «Hartstein und Schotterwerke G.m.b.H.», die haar zetel heeft te Berlijn en door tusschenkomst van haren agent, de firma ED. VAN DE WALL (thans J. H. J. HELL) te Rotterdam, belangrijke hoeveelheden graniet voor bouw- en plaveiwerken hier te lande heeft geleverd en nog levert.

Een en ander gaf aanleiding om met de firma VAN DE WALL in overleg te treden omtrent de eventueele levering van graniet voor bestorting van het onderzeesch beloop der Heldersche zee-wering, waaraan jaarlijks belangrijke hoeveelheden stortsteen moeten worden verwerkt. De aanvoer van die steen kan het best geschieden met zeestoombooten, die de haven «het Nieuwediep» binnenvallen en na door de Koopvaardersschutsluis op het Noordhollandsch Kanaal geschut te zijn, aldaar gelost worden. De steen kan dan vandaar in bakken of op dekschuiten naar de Heldersche zee-wering vervoerd en op de aangewezen plaats gestort worden.

Het scheen aanvankelijk eenvoudiger om de steen met zeil- of stoomschepen aan te voeren naar de reede van Texel, aldaar over te laden op dekschuiten en vervolgens te storten op den onderzeeschen oever. Het bleek de firma VAN DE WALL echter niet mogelijk om zeilschepen voor dat doel te charteren. De houten zeilschepen zijn in het algemeen oud en de eigenaren willen wel eene drijvende lading, bijv. hout, vervoeren, doch geen zware steen.

De stoomschepen moeten binnen enkele dagen gelost worden, en daar de zee voor de Heldersche zee-wering meermalen dagen achtereen te ruw is om te storten en ook het lossen in de bakken alsdan geen voortgang zou kunnen hebben, is ook deze wijze van aanvoer niet mogelijk, tenzij groote sommen betaald worden voor de ligdagen der stoomschepen, n.l. f 150, f 200 per dag of hooger.

Het scheen dus goedkooper om de steen eerst op den wal op te slaan en daarna weer in bakken of op dekschuiten te laden, te vervoeren en te storten.

De firma VAN DE WALL bleek genegen om 8000 S.T. stortsteen te leveren en op te slaan langs het Noordhollandsch Kanaal te Nieuwediep voor een prijs van f 3.58 per S.T. Deze prijs werd toen aldus bepaald :

Voor aankoop van de steen wordt nagenoeg niets gerekend; zij kan gratis of tegen geringe vergoeding van de «halden» worden weggehaald. De kosten van aankoop en inladen worden te zamen gesteld op $f\ 0,65$ per S. T., de kosten van het vervoer naar Nederland zijn in sterke mate afhankelijk van de vrachtprijzen en zijn te stellen op gemiddeld $4,5$ mark of $f\ 2,61$ per S. T., die van lossen en opslaan op de plaats van aankomst worden gesteld op $f\ 0,17\frac{1}{2}$, te zamen dus $f\ 3,43\frac{1}{2}$. Daarbij tellende $1,5\%$ kosten van recht en borgtocht en voorts voor renteverlies, administratie, zegel- en andere kosten, benevens $\pm f\ 0,10$ per S. T. voor winst, komt men in het geheel tot een bedrag van $f\ 3,58$ per S. T. voor de levering van de steen op den wal te Nieuwediep. Rekenende dat de kosten van inladen op bakken in het Noordhollandsch Kanaal, het vervoeren van daar naar de Heldersche zeewering en het storten aldaar $f\ 0,80$ à $f\ 1,—$ per S. T. zijn, dan zouden de totale kosten van de bovenbedoelde levering $f\ 4,38$ à $f\ 4,58$ per S. T. in het werk bedragen.

Voor zulk een lagen prijs was nog nimmer basalt of Doorniksche steen te Helder geleverd, zooals blijkt uit de hiervoren verstrekte opgaven, zoodat er alle reden was om een proef met de levering van Zweedsch graniet te nemen (1).

De verschillen in prijs zullen nog belangrijk grooter worden, indien deze steen toepassing kan vinden bij de werken der kust-verdediging in Noordholland, waar thans basaltstortsteen in stukken zwaar $250—500$ K.G. in beduidende hoeveelheden verwerkt wordt.

(1) Bij de uitvoering dezer levering is intusschen gebleken dat de firma VAN DE WALL voor het leveren en opslaan van de steen te Nieuwediep heeft moeten betalen $f\ 0,27\frac{1}{2}$ per S. T., behalve de kosten van verzekering van de werklieden tegen ongelukken welke voor dit bedrijf 8% bedragen en dus zeer hoog zijn, terwijl bij de op 16 November 1911 gehouden openbare aanbesteding van het vervoer en storten der steen voor de Heldersche zeewering (bestek N^o. 231 dienst 1911) de minste inschrijving bedroeg $f\ 1,06$ per S. T., zoodat de prijs van de gestorte steen voor het Rijk heeft bedragen $f\ 4,64$ per S. T., terwijl de aannemer der levering ruim $f\ 0,10$ per S. T. meer aan kosten heeft moeten betalen, dan waarop hij aanvankelijk gerekend had. Deze prijsverhoogingen zijn toe te schrijven aan de meerdere zwaarte van de afzonderlijke steenen, vergeleken met die van basaltstortsteen, doch o. i. ook voor een goed deel aan de omstandigheid, dat het hier een eerste proefneming gold met het verwerken van zware steen, waarmede de betrokken werklieden nog niet vertrouwd zijn, zoodat in de toekomst als alles geregeld zal zijn, wel lagere prijzen voor het verwerken van de steen zullen zijn te bedingen.

De steen kan dan met de zeeschepen aan den lossteiger bij Het Zand aangevoerd worden.

Niet alleen de lagere prijs doet intusschen de voorkeur geven aan graniet, maar vooral het feit, dat graniet in veel grootere stukken, en meer scherp en kantig van vorm, te verkrijgen is, zoodat elke steen op zichzelf een meer vaste ligging heeft en de stukken na de bestorting onderling meer in elkaar grijpen en aldus een meer aaneengesloten bedekking geven.

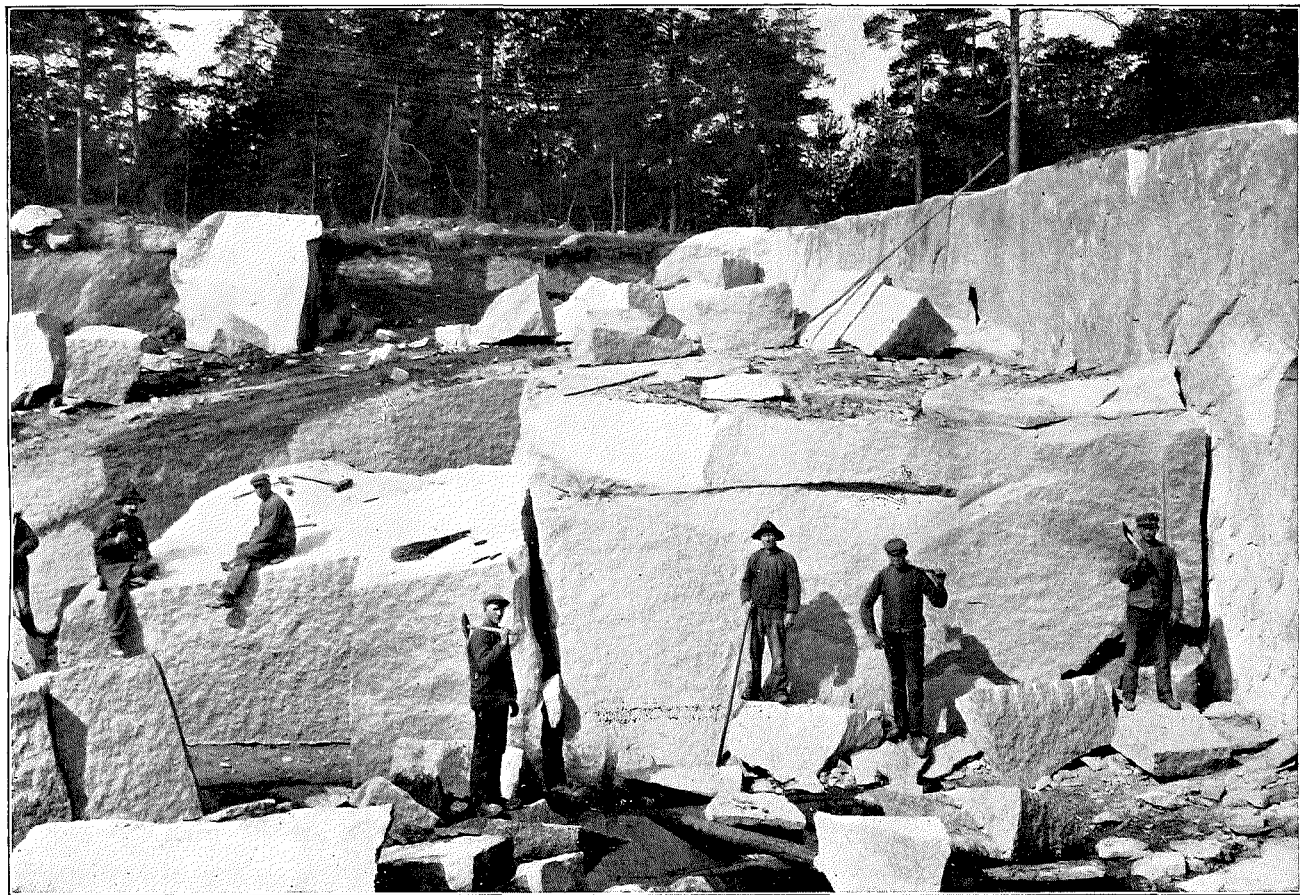
Doel en omvang der reis. Hoewel reeds eene aannemelijke overeenkomst

betreffende de levering van Zweedsch graniet bleek te kunnen worden gesloten, scheen het intusschen toch gewenscht om, alvorens de steen aan te voeren, ter plaatse een onderzoek in te stellen, zoowel naar de hoedanigheid van de te leveren steen als naar de grootte en den vorm van de stukken, waarin deze kan en moet worden geleverd, ook om aan de groeve zelf duidelijk te maken wat dezerzijds verlangd werd, ten einde misvatting en teleurstelling bij de levering te voorkomen.

Bovendien was het gewenscht, ook een onderzoek in te stellen naar andere, niet aan de hierboven genoemde Duitsche maatschappij behorende granietgroeven in Zweden, die zoo noodig later tot levering van stortsteen in concurrentie met haar zouden kunnen worden uitgenoodigd.

Die buitenlandsche reis werd op 8 Juli 1911 aangevangen en duurde 13 dagen. Zij omvatte een bezoek aan de voornaamste granietgroeven, gelegen in de omgeving van Karlshamn aan de Zuidkust en geëxploiteerd door de «Hartstein und Schotterwerke G. m. b. H.» te Berlijn, aan enkele groeven aan de westkust in het district Lysekil tusschen Göteborg en de Noorsche grens, en aan de in aanleg zijnde sluis- en kanaalwerken bij de watervallen der Gota-elf te Trollhättan, terwijl tevens met het oog op laatstgenoemde reis een bezoek gebracht werd aan den Directeur-Generaal der Openbare Werken te Stockholm.

Uit de overzichtskaart van de belangrijkste districten van steenindustrie in Zweden, behorende bij de verhandeling »The natural building and ornamental stones of Sweden» van Herman Hedström (Stockholm P. A. Norstedt und Söner 1909) blijkt, dat in de omgeving van Karlshamn en Lysekil de voornaamste en grootste granietdistricten zijn gelegen.



Groeve te Siggarp aan de Zuidkust.

Sedert vele jaren zijn in deze districten granietgroeven in bedrijf. De oudste is gelegen aan de westkust en werd in 1842 in exploitatie gebracht door de firma Kullgrens te Uddevalla; die aan de Zuidkust werden in 1850 geopend door een Duitschen ingenieur, F. H. Wolff te Karlskrona (later de firma Fernström te Karlshamn).

Groeven aan de zuidkust. De groeven aan de zuidkust van Zweden in de omgeving van Karlshamn zijn grootendeels eigen-

dom van en in exploitatie bij de Aktiebolaget Karlshalls Granit-industri, welke in 1909 opgericht is door de «Hartstein und Schotterwerke» te Berlijn, die ook in Duitschland en Oostenrijk steengroeven, waaronder van basalt, in exploitatie heeft. De eigendommen der jonge maatschappij, verkregen door den inbreng van een aantal kleine, deels reeds in exploitatie zijnde of geweest zijnde groeven, strekken zich in Zuid-Zweden uit over eene oppervlakte van meer dan 150 K. M². (1); verdeeld over meerdere onderdeelen die alle van uit zee te bereiken zijn. Het aantal arbeiders bedraagt ruim 1000. (2)

De groeven, die bezocht werden, zijn die van Gunö bewesten Karlshamn; van Sandvik bij Karlshäll; van Matvik, Siggarp en Guö beoosten Karlshamn. Zij zijn met een kruisarceering op de aan dit verslag gehechte kaart aangegeven; de in den tekst voorkomende fotozincografiën der groeven in Zuid-Zweden zijn verstrekt door den Heer J. H. J. HELL te Rotterdam, agent voor Nederland en België van de «Hartstein und Schotterwerke G. m. b. H.» te Berlijn.

Met groote bereidwilligheid werden wij rondgeleid door de beide directeuren, de heeren F. BLITZNER uit Berlijn en DJÜRKE VIËTOR uit Karlshäll, zoomede door den Nederlandschen agent, den heer J. H. J. HELL, eenig firmant van de firma ED. VAN DE WALL uit Rotterdam, die ons daarbij alle gewenschte inlichtingen welwillend verstrekten.

De diep ingesneden kust is rotsachtig en wordt hier omzoomd door vele rotsachtige eilanden, groote en kleine, hooge en lage,

(1) De oppervlakte der groeven bedroeg in 1914 reeds 175 K. M².

(2) In 1914 ongeveer 2000.

die tallooze breedere en smallere zeearmen vormen, welke grootendeels bevaarbaar zijn.

Langs deze kust en op de daarlangs gelegen eilanden heeft de Maatschappij ongeveer 50 groote en kleine steengroeven in bedrijf (1), alle in de onmiddellijke nabijheid van landingsplaatsen voor zeeschepen met een lengte tot 75 M. en een diepgang tot ± 55 dM.

Bij de keuze der groeven moest niet alleen rekening gehouden worden met de hoedanigheid van de steen, maar ook met de ligging ten opzichte van de kust en de toegankelijkheid daarvan voor zeeschepen, zoomede met de beschikking over voldoende arbeidskrachten in de onmiddellijke omgeving. De Zweedsche arbeider toch is huiselijk van aard en daar de strijd om het bestaan in zijn vaderland niet groot is, werkt hij liefst op korten afstand van huis.

Het graniet is in het algemeen door een betrekkelijk dunne laag aarde bedekt, hier en daar met dennen of berken begroeid. Het is nagenoeg overal van voortreffelijke hoedanigheid zelfs tot in de bovenste lagen. De hoedanigheid der steen wordt echter in het algemeen beter, naarmate de steen dieper onder de oppervlakte is gelegen.

Daar hier groote hoeveelheden graniet voorhanden zijn en de exploitanten zooveel mogelijk steen van de beste hoedanigheid willen leveren, worden, vóórdát met de eigenlijke exploitatie van een groef wordt begonnen, eerst de bovenlagen opgeruimd. Wel komt in die bovenlagen over het algemeen goede en harde steen voor, maar deze is gewoonlijk sterk gescheurd en dus voor de verwerking als bouwsteen minder geschikt.

De ontginning van het gesteente heeft op betrekkelijk eenvoudige wijze plaats.

De groeven zijn allen zoogenaamde «open groeven» en doen zich voor als inhammen in de helling van die rotsen, waar het materiaal van goede hoedanigheid is en de afstand tot een landingsplaats voor zeeschepen geen bezwaar oplevert. De steen komt voor in dikke banken met weinig scheuren; deze banken zijn

(1) In 1914 heeft zich dat aantal reeds uitgebreid tot 76.

gemakkelijk splijtbaar volgens verticale vlakken, zoodat sommige groeven het aanzien hebben van reusachtige trappen. Dientengevolge kunnen stukken van nagenoeg alle afmetingen tot aan de grens der transportmogelijkheid geleverd worden. Naar men ons mededeelde zouden er blokken voorradig zijn, die 7 M. lang, 20 M. breed en 20 M. hoog zijn. De exploitatie van een groeve wordt zoolang voortgezet, totdat de bedrijfskosten te hoog worden.

Tot het doen springen der rots worden buskruitmijnen aangelegd, waartoe cilindervormige gaten geboord worden, die naar gelang van de diepte 4—10 cM. wijd zijn. Kleine gaten worden uit de hand en grootere met stoomkracht geboord; de laatste gaan soms tot 10 M. diepte. In deze gaten wordt het buskruit gestampt en een lont gelegd, waarna de opening met steengruis en klei gedicht wordt.

Dynamiet wordt voor het doen springen van de rotsen niet gebruikt; het werkt te plotseling en te plaatselijk en verbrijzelt het materiaal te veel. Ter plaatse van de ontploffing ontstaan groote scheuren in de rotsen en kleine en groote stukken raken los, die of door kleine mijnen of door middel van splijting wederom in kleinere stukken verdeeld worden.

Het splijten geschiedt op de volgende wijze: Nadat de verdeling bepaald is, worden met een stalen puntbeitel op de afgeschreven lijnen op onderlinge afstanden van 20 à 30 cM. gaten gehouwen, die enkele centimeters breed en iets dieper zijn. Nadat de steenklomp op deze wijze over twee zijvlakken geritst is, worden stalen wiggen tusschen stalen plaatjes in de gaten gedreven, waarna het stuk door zware hamerslagen gekloofd wordt en langs de gewenschte lijn in tweeën splijt. Kleinere blokken tot 50 cM. dikte worden ook wel zonder rits door zware hamerslagen langs de door den steenhouwer gewenschte lijn gekloofd. De blokken laten zich in het algemeen beter klooven naarmate de structuur van het gesteente gneisachtiger is.

Het splijtingsvlak is in iedere willekeurige richting gewoonlijk vrij plat, wat voor de verdere bewerking een belangrijk voordeel is. Meermalen ontstaat zelfs een zoo effen splijtvlak dat verder afwerken onnoodig is.

Elk der gespleten stukken ondergaat op zijn beurt dezelfde

bewerking, totdat de verlangde afmetingen in vrij regelmatige prismatische blokken verkregen zijn.

Bij het splijten der stukken uit de rotsen moet gelet worden op de hier en daar voorkomende natuurlijke scheuren en ook op aderen, vooral kwartsaderen, die nog al eens worden aangetroffen. Die hinderlijke kwartsaderen komen gewoonlijk alleen in de bovenste lagen voor, zoodat ook om deze reden wegruimen der bovenlagen noodig is. Andere gebreken komen in dit materiaal niet voor, zoodat men overigens geheel vrij is in de keuze der splijtingsvlakken.

Na het klooven wordt de steen aan een of twee zijden vlak behakt, waarop vervolgens de eindvormen van het stuk met de vereischte nauwkeurigheid worden afgeschreven.

Naar de geaardheid van het werk en de plaats waar de stukken moeten worden gesteld, wordt het graniet op verschillende wijzen bewerkt.

Groote blokken voor de bekleeding van bruggen, monumentale gebouwen, muren enz. en ook die onderdeelen, welke aan beschadiging van mechanischen aard zijn blootgesteld, worden dikwijls en bossage of rustiek bewerkt.

Dekzerken, trottoirbanden, traptreden en ook bekleedingsstukken van sluizen en groote gebouwen ondergaan naar gelang van de gestelde eischen eene grovere of fijnere bewerking met den puntbeitel. De oppervlakte blijft na deze bewerking nog vrij ruw, en daar het graniet zeer weinig aan afslijting onderhevig is, voorkomt deze bewerking het spoedig glad worden van genoemde onderdeelen bij dorpels, treden enz. en de dikwijls daarmede gepaard gaande ongevallen bij veelvuldig gebruik.

Stukken, die een fijnere bewerking moeten ondergaan, worden daarna met den punt- of bouchardehamer behandeld.

De daartoe gebezigde hamer is aan weerszijden van een vijftwintigtal vierzijdige piramide-vormige punten voorzien en wordt meestal met beide handen gehanteerd.

De afmetingen van deze punten houden verband met de vereischte fijnheid van bewerking. Somwijlen geschiedt het afwerken met geribde hamers. Daar bij de behandeling met deze vrij zware hamers de randen der stukken allicht aan beschadiging onderhevig zouden zijn, worden deze vooraf over eene breedte van enkele



Groeve te Gunö aan de Zuidkust.

centimeters met een platten beitel gevlaakt en met meer of minder regelmatige beitelslagen behouwen.

Deze randen, die op het eerste gezicht min of meer aan den bekenden frijnrand doen denken, zijn bij nauwkeurige beschouwing vooral van nieuwe granietwerken, vrij duidelijk te zien, doch na verloop van tijd wordt het verschil in bewerking tusschen den rand en den spiegel minder zichtbaar en valt het tenslotte niet meer in het oog, zoodat bij niet-rustieke bewerking de stukken minder omlijnd schijnen.

De bouwsteen, die aan nog hooger eischen van vlak- of gladheid moeten voldoen, worden geschuurd of geslepen en soms daarna nog gepolijst. Deze bewerking kwam echter tijdens ons bezoek in de groeven bij Karlshamn niet voor, doch later werd ook daarmede aangevangen.

Straatkeien worden niet met een beitel, maar eenvoudig met een hamer op maat afgewerkt.

Tengevolge van de groote hardheid van het materiaal kan de steenhouwer zijn gereedschap, vooral den puntbeitel, slechts korten tijd gebruiken en vordert dit dus telkens verwisseling; in mindere mate is dit het geval met den punthamer. Het gereedschap, dat van het beste Zweedsche staal vervaardigd is, wordt in een bij de groef aanwezige smidse wederom gescherpt en gehard.

Het graniet uit deze groeven is in het algemeen grijsachtig van kleur; alleen te Matvik komt ook roodachtig graniet voor.

In de groeven van Gunö, waar het gesteente min of meer gneisachtig, d.i. gestreept is, worden nagenoeg uitsluitend straatkeien gemaakt, in de andere groeven ook bouwsteen.

Het graniet van de fijnste structuur is meestal eenigermate gneisachtig, heeft een minder fraai aanzien en is derhalve minder geschikt voor bouwsteen. Het is, naar ons medegedeeld werd, in het algemeen harder dan het graniet van grovere structuur en daardoor beter geschikt voor straatkeien. De gneisachtige structuur levert geen bezwaar op, omdat de steen in het vlak dier lagen even moeilijk splijtbaar is als loodrecht daarop. Naar men ons mededeelde heeft het gneisachtige graniet uit de groeven van Gunö een drukvastheid van 3200 K. G. per cm^2 . en dat der overige groeven eene van ongeveer 2500 K. G. per cm^2 .

Bij ons bezoek was o. m. een belangrijke partij straatkeien in

bewerking voor de gemeentewerken te Dordrecht, terwijl uit deze groeven ook groote hoeveelheden straatkeien voor Amsterdam zijn betrokken.

Het graniet van groveren korrel is fraaier van aanzien en derhalve beter voor bouwsteen geschikt.

De jonge maatschappij, die de groeven met kracht exploiteert, stuit op tal van plaatsen op puin en halden, afkomstig van een vroeger minder oordeelkundig bedrijf, welke den toegang tot dieper gelegen lagen uitermate bemoeielijken. Tal van grootere en kleinere afvalsteen en moeten daartoe worden opgeruimd en worden in zee gestort, doch deze aanplempingen hebben het groote bezwaar dat zij den afstand van de groeven tot aan de ladingplaats vergrooten en dientengevolge de exploitatie van de groef allengs kostbaarder maken. De directie heeft derhalve naar middelen uitgezien om zich op andere wijze van deze steen te ontdoen, in de wetenschap dat de steen, die hier te veel is, met succes elders aan zee-, rivier- en havenwerken als stortsteen kan worden gebezigd.

Grootere en kleinere stukken, tot een gewicht van 4000 K.G., zijn sindsdien verwerkt aan de rivierwerken van Oder, Elbe en Memel, aan de zee- en havenwerken te Sassnitz, aan de Noordfriesche Halligen bij Husum, te Flensburg, Stralsund, Arcona op het eiland Rügen en aan de Mecklenburgsche en Pommerensche kusten.

De Pruisische Regeering heeft contracten voor de levering van deze stortsteen gesloten met eenige schippers, die zich naar gelang van de behoeften bij de groeven aanmelden. De steen wordt door de maatschappij ingeladen en de schipper betaalt daarvoor 1 kroon (f 0.66⁵) per scheepston, welk bedrag ongeveer overeenkomt met de inladingskosten.

De daarmede door de maatschappij behaalde geldelijke winsten zijn begrijpelijkerwijze zeer gering, doch het groote voordeel voor haar is gelegen in de omstandigheid, dat zij zich van die afvalsteen kan ontdoen, zonder den afstand tusschen de groeven en de ladingsplaatsen belangrijk te vergrooten.

Voor bekleeding van de havenhoofden te Sassnitz, gebouwd ten behoeve van het sedert korten tijd in exploitatie gebracht zijnde spoorwegveer Sassnitz-Trelleborg, is granietzetsteen geleverd. Deze bekleeding bestaat uit ruwe prismatische blokken, hoog

25—35 cM., die eerst in de glooiingen gezet en daarna aange-metseld zijn. Deze bekledingssteen kost volgens verstrekte opgave 13.5 mark per M³. (1925 K.G.) vrij aan boord aan de groeve. Ofschoon met deze steen zeker eene sterke bekleding gemaakt kan worden, komt het ons voor, dat er voorshands geen reden is, om de voortreffelijke glooiingen van zuilenbasalt door deze steenbekleding te vervangen. Alleen indien de zuilenbasalt in de toekomst belangrijk in prijs mocht stijgen, zou toepassing van deze steen kunnen worden overwogen.

Aan de groeve te Matvik werd ons voorts getoond een proefmuur, bekleed met ruw bewerkte prismavormige granietblokken, in horizontale lagen opgetrokken, hoogte der lagen 30—40 cM. diepte 30—45 cM., de strekken ongeveer driemaal zoo lang als de koppen. Het geheel gaf een fors aanzien en schijnt uitermate geschikt voor bekleding van kaaimuren, schutkolkmuren enz.; het heeft een meer levendig aanzien dan de vrij eentonige en sombere basalmuren, welke hier te lande uitgebreide toepassing vinden. De kosten van zulke bekledingssteen beloopt volgens opgave van de Deutsche firma *f* 13 per M³, vrij aan boord te Amsterdam of Rotterdam. Voor transport naar de bouwplaats en het opmetselen rekent de firma ED. VAN DE WALL *f* 9, zoodat de bekleding ongeveer *f* 22 in het werk zou kosten, ongeveer overeenkomende met metselwerk in zuilenbasalt. Hierbij zij opgemerkt, dat de lage prijzen alleen gelden, indien een geheele scheepslading tegelijk besteld wordt, dus ongeveer 700 S. T., overeenkomende met 350 M³. muurwerk.

Een soortgelijke muur heeft de firma VAN DE WALL ook opgebouwd op haar opslagplaats aan het station Delftsche Poort te Rotterdam.

Het komt ons voor dat ook hierin in de toekomst een voordeel kan zijn gelegen, vooral wanneer het geldt groote werken, als kaaimuren en dergelijke.

Bij het onderzoek aan de verschillende groeven is gebleken dat de afvalsteen in de zwaarte van 150—800 K.G. per stuk uitmuntend geschikt zijn zoowel voor bestortingen van zwaar aangevallen oevers, zooals die van de Heldersche zeekering, als aan de koppen van strandhoofden langs de Noordzeekust. Ook bij zwaar aangevallen havendammen als aan den Hoek van Holland,

eventueel bij de uitvoering van de drooglegging der Zuiderzee en bij vele andere Waterstaatswerken kan deze steen wellicht toepassing vinden.

Opmerking verdient nog dat, waar zeer zware basaltstortsteen moeilijk en dan nog alleen tegen hooger prijs te verkrijgen is, granietstukken ter zwaarte van 3 à 4 ton niet alleen zonder verhooging van prijs als stortsteen verkrijgbaar zijn, doch met kleinere stukken dooreengenomen voor een lageren prijs per S. T. geleverd kunnen worden, dan indien de lading geheel uit kleinere stukken zou moeten bestaan, daar aan de groeven vele van die zwaardere stukken als afval beschikbaar komen, en men die liefst niet wil splijten alvorens ze voor stortsteen te bestemmen.

Tegen zeewater en atmosferische invloeden is het Zweedsch graniet uitmuntend bestand. Wel wordt door den voortdurenden golfslag in duizenden van jaren de veldspaath uit het graniet uitgeloozd en ontstaat daardoor aan de oppervlakte een sponsachtig laagje, dat eenigszins het aanzien heeft van boomschors en in Zweden ook met dien naam genoemd wordt, doch voor het beoogde doel levert dit niet het minste bezwaar op, daar de uitloozing niet dieper gaat dan een dunne laag aan de oppervlakte.

Groeven aan de Westkust. Zooals vermeld, scheen het gewenscht ook een onderzoek in te stellen naar andere, niet aan de «Hartstein und Schotterwerke» behoorende groeven, waarvan de exploitanten zoo noodig later eveneens tot levering van stortsteen zouden kunnen worden uitgenoodigd.

Op dat tweede deel der reis werden wij met groote bereidwilligheid begeleid door den Ingenieur van het Koninklijk Wegen- en Waterstaatskorps, den Kapitein Ingemar PETERSSON, wonende te Djürsholm bij Stockholm. Genoemde Ingenieur heeft ons niet alleen begeleid, maar ook het tweede deel der reis voorbereid, terwijl hij tevens als tolk fungeerde, indien inlichtingen gewenscht waren van lagere beambten en arbeiders in de groeven, die niet anders dan Zweedsch spraken. Een woord van hulde en dank jegens genoemden Ingenieur voor de door hem geboden hulp is hier zeker niet misplaatst.

Door zijne bemiddeling was het mogelijk in relatie te komen

met een der grootste granietfirma's in West-Zweden, de Graniet-aktiebolaget C. A. KULLGRENS ENKA te Uddevalla. Deze Maatschappij exploiteert verscheidene groeven aan de westkust tusschen Lysekil en Strömstad. Hare groeven zijn op de kaart met een kruisarceering aangegeven, evenals de bezochte groeven aan de zuidkust.

De voornaamste van die groeven, gelegen op het eiland Malmö of Malmön ten noordwesten van Lysekil werden bezocht. Dit eiland verheft zich, evenals vele soortgelijke eilanden langs de kust van het Kattegat, als een reusachtige steenklomp boven de zee en heeft eene oppervlakte van ongeveer 600 Hectaren. Het wordt op verschillende punten ontgonnen, waartoe 2000 arbeiders werkzaam zijn. De ontginning heeft op gelijke wijze plaats als in Zuid-Zweden, doch de groeven zijn over het algemeen verder van de kust gelegen; zij hebben echter eene spoorwegverbinding naar de aanlegplaats, waar zeeschepen met een laadvermogen van 7000 ton kunnen meren.

Met de ontginning van deze groeven werd reeds in 1844 een aanvang gemaakt, aanvankelijk met behulp van levenslang veroordeelden.

De groeven leveren bouwsteen van goede hoedanigheid en een fraai aanzien, geelachtig rood van kleur, zoomede straatkeien. Tijdens ons bezoek waren o.m. straatkeien in bewerking voor Moskou, Berlijn, Emden, Hamburg, enz.

Ook hier worden de straatkeien gemaakt van het gesteente van de fijnste structuur en den grootsten drukweerstand, terwijl voor bouwsteen meer gelet wordt op uiterlijk aanzien.

Voor het door ons beoogde doel was een groote hoeveelheid afvalsteen aanwezig, mooi van vorm en goed van gewicht. Vele afvalsteen wegen meerdere tonnen en zouden dus voor stortsteen te zwaar zijn, omdat zij minder gemakkelijk verwerkt kunnen worden. De opzichter der groeven, die ons rondleidde, deelde echter mede dat zulks geen overwegend bezwaar was, want desnoods zouden Zweedsche arbeiders met kranen en andere losmiddelen met de booten kunnen meekomen om de lossing en de storting te kunnen leiden. Daar zulks echter tot betrekkelijk groote uitgaven zou voeren, werd hierop niet verder ingegaan en de mogelijkheid besproken om die groote stukken één of meermalen te klooven. Ook daartegen had de opzichter geen bezwaar; hij raamde de

kosten op ongeveer 60 öre (f 0.40) per S. T. Daar ongeveer $\frac{2}{3}$ van de steen gekloofd zou moeten worden, wordt de kostende prijs daardoor gemiddeld met ongeveer 40 öre (f 0.27) per S. T. verhoogd. Overwegend bezwaar zal deze verhooging vermoedelijk niet opleveren, daar de vrachtprijzen van Malmö, als zijnde de zeereis van hier naar Nederland korter dan van de zuidkust van Zweden, hoogstwaarschijnlijk lager zullen zijn.

De Directeur der maatschappij was niet in staat om met juistheid prijsopgave te verstrekken voor eene levering van stortsteen te Nieuwediep, wegens zijne onbekendheid met de plaats der levering, de wijze van opslaan, arbeidsloonen enz. Hij wil echter gaarne bij wijze van proef een lading stortsteen van 800 à 1000 S. T. leveren, teneinde met de omstandigheden, waaronder de levering moet geschieden, bekend te worden. Uit een sedert met hem gehouden briefwisseling blijkt, dat hij daartoe genegen is tegen den prijs van f 4,25 per S. T. Wel is deze prijs hooger dan die waartegen met de firma ED. VAN DE WALL gecontracteerd is, maar het schijnt zeer gewenscht om voor zulk eene betrekkelijk kleine levering over die meerdere uitgaven heen te stappen, omdat alsdan in de toekomst concurrentie zal ontstaan. (1)

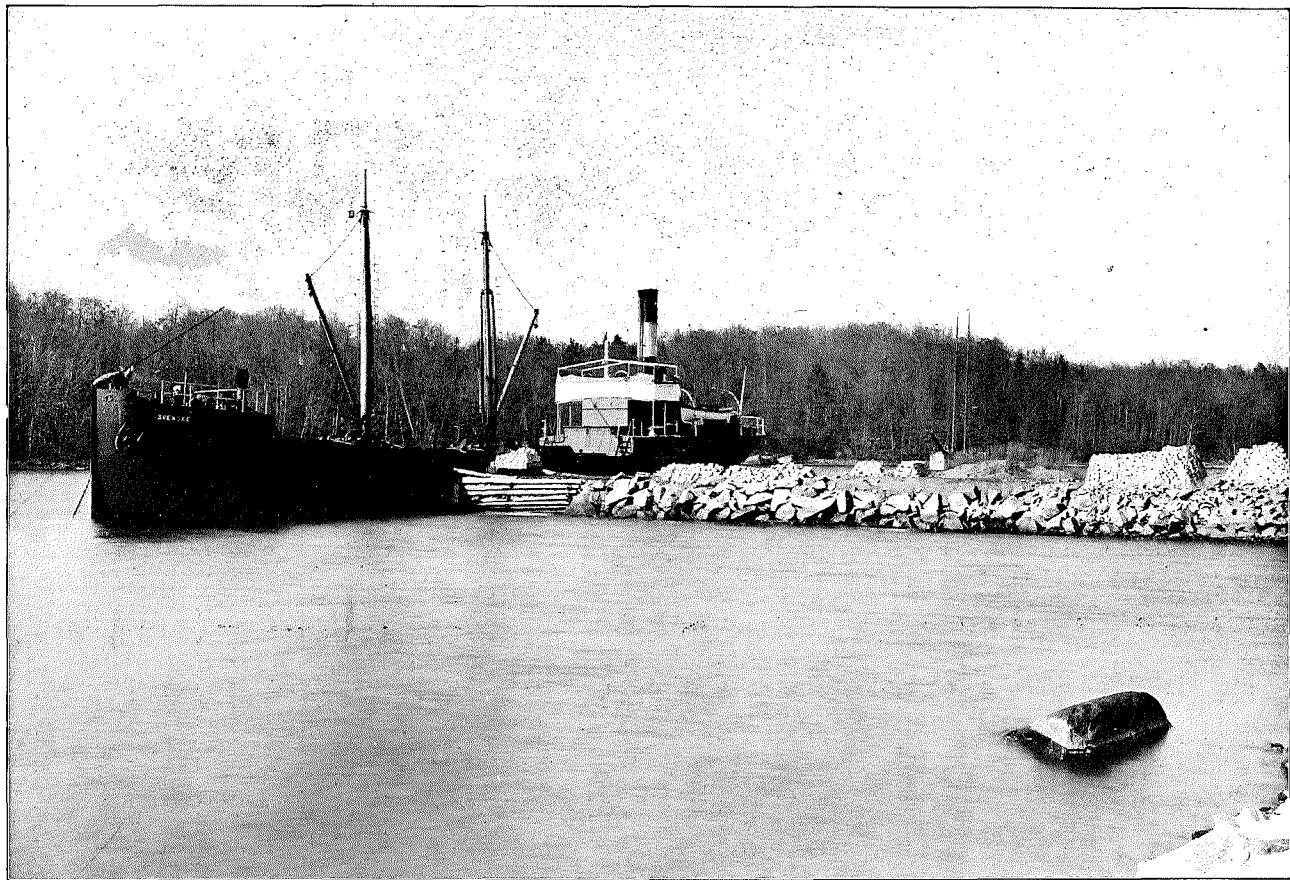
Hierbij moge nog vermeld worden, dat de firma KULLGRENS ENKA, die over eigen zeestoombooten beschikt, graniet in belangrijke hoeveelheden uitvoert naar Engeland, zoowel voor straatkeien als voor bouwsteen, en dat zij zelfs eenige scheepsladingen van dezen steen heeft uitgevoerd naar Argentinië.

Voorts worde vermeld dat zoowel aan de zuidkust van Zweden, in de provincie Blekinge, als aan de westkust, in Bohuslan, zoo mede in het aan deze laatste provincie aansluitende deel van Noorwegen, nog een aantal andere firma's zich op de exploitatie van granietgroeven toelagen, waarvan eenige der voornaamste hieronder volgen:

aan de zuidkust:

A. K. FERNSTRÖM'S Stenhuggerier, Karlshamn en Karlskrona.

(1) Van een proeflevering is later afgezien, omdat de firma KULLGRENS ENKA later haar prijsopgave met f 0,10 per S. T. verhoogde en verschillende bepalingen in het contract wilde aanbrengen, welke dezerzijds niet konden aanvaard worden.



Ladingsplaats voor zeeschepen te Gunö aan de Zuidkust.

aan de westkust:

Aktiebolaget De Förenade Stenhuggerierna te Strömstad.

Aktiebolaget GUNNERSON'S Stenhuggerier te Lysekil.

N. S. BEER & C^o., Kristiania.

BRÄCKE Stenhuggeri, Nielsen, Gothenburg.

Skandinaviska Granit Aktiebolaget, Halmstad.

Svensk-Tyska Granit Aktiebolaget, Lysekil.

De firma FERNSTRÖM is de grootste op het gebied van straatkeien, doch levert uitsluitend bestratingsmateriaal.

Sluiswerken te Tenslotte werd een bezoek gebracht aan de in **Trollhättan**. uitvoering zijnde sluiswerken te Trollhättan, gelegen in het kanaal van dien naam; dat een lateraal kanaal is van de Gota-elf en ten doel heeft de bekende watervallen en stroomversnellingen van Trollhättan te ontgaan.

Deze reis werd gemaakt op aanraden van den Kapitein-ingenieur PETERSSON en den overste F. V. HANSEN, Directeur-Generaal van het Zweedsche Weg- en Waterbouwcorps te Stockholm, en wel met het doel om na te gaan of de groote hoeveelheid graniet, welke bij de vanwege de Zweedsche Regeering in uitvoering zijnde nieuwe kanaalwerken moet worden verwijderd, en thans in uitgebreide, aan den benedenloop der Gota-elf gelegen «halden» wordt gestort, wellicht met voordeel als stortsteen naar Nederland zou kunnen worden uitgevoerd. Daarbij zou dan niet met een particuliere firma, doch met de Zweedsche Regeering omtrent de levering zijn overeen te komen, wat met het oog op de mogelijkheid van eene trustvorming onder de Zweedsche granietfirma's voor de toekomst van groot belang zou kunnen zijn.

De Gota-elf is een 90 K.M. lange rivier door welke het Wenern-meer zich bij Göteborg tn het Skagerak ontlast. Deze rivier is bijna overal bevaarbaar, behalve bij Trollhättan en op enkele andere plaatsen, waar watervallen of stroomversnellingen een beletsel voor de scheepvaart opleveren. Het is dus begrijpelijk, dat men sinds lang getracht heeft deze rivier door verbetering en het aanleggen van laterale kanalen met sluizen tot scheepvaartweg in te richten. om aldus de vele aan het uitgestrekte Wenern-meer gelegen haven- en stapelplaatsen met de Noordzee te verbinden.

Reeds in het midden van de zestiende eeuw werden op aandrang van Koning GUSTAAF I (Wasa) de eerste plannen voor een riviervverbetering opgemaakt, doch de schutsluizen werden tengevolge van verschillende oorlogen en verwickelingen eerst in 1800 voltooid en voor de scheepvaart geopend. Het in die jaren aangelegde kanaal van Trollhättan met zijne twee seriën van gekoppelde sluizen is nog steeds bij de scheepvaart in gebruik. De afmetingen van deze sluizen zijn: slagdorpeldiepte 1,90 M., dagwijdte 6.44 M. en schutlengte 35 M.

Naast deze sluizen, die weldra te klein bleken, werden in de jaren 1838—1845 wederom twee serieën van gekoppelde sluizen gebouwd, met een slagdorpeldiepte van 2,97 M., eene dagwijdte van 7,43 M. en eene schutlengte van 35 62 M.

Nadat de Staat deze kanaalwerken in 1905 had genaast, werd besloten het Wenern-meer voor zeeschepen toegankelijk te maken. Aan de uitvoering der daarvoor benoodigde werken, die op 23 millioen kronen geraamd zijn, is voor eenigen tijd begonnen en volgens het werkplan moeten de verbeteringswerken, waartoe ook behoort eene verdieping van de Gota-elf door uitvoering van baggerwerken en door het doen springen van den rotsbodem op eenige plaatsen, in 1915 voltooid zijn. De geheele scheepvaartweg tusschen Wenersborg en Göteborg zal 86 K.M. lang worden, waarvan 74 K.M. door de Gota-elf en 12 K.M. door kunstmatig aangelegde kanalen zal worden gevormd. In dezen nieuwen scheepvaartweg zullen 6 schutsluizen worden gebouwd, terwijl de bestaande er 16 telt. Te Trollhättan komen daarvan 4 sluizen, elk met een schuthoogte van 8 M.

De afmetingen van dezen nieuwen waterweg zullen het mogelijk maken, dat zeeschepen van ongeveer 1300 ton laadvermogen en met een diepgang van 4 M. het Wenern-meer kunnen bereiken. Op deze wijze zal dit uitgestrekte meer binnen enkele jaren voor de zeevaart opengesteld worden.

Teneinde echter de capaciteit van den belangrijken waterweg in de toekomst nog te kunnen vergrooten, is besloten om aan de kunstwerken op het kanaal reeds thans grootere afmetingen te geven en deze in te richten voor zeeschepen van 2400 ton met een diepgang van 5 M. De afmetingen der nieuwe sluizen zijn derhalve bepaald op: slagdorpeldiepte 5.50 M., dagwijdte 13.70 M., schutlengte 89 M.

Deze sluizen moeten geheel en de toeleidende kanalen gedeeltelijk in de granietrotsen worden uitgehouwen.

Tijdens ons bezoek was men met het verwijderen van deze steen bezig. De afkomende steen wordt vervoerd en gestort in een dal in de onmiddellijke nabijheid van de rivier en wordt na de voltooiing van het werk geschat op een hoeveelheid van ongeveer 300 000 M³.

Die afkomende steen is voor bouwsteen minder geschikt en zal slechts voor een zeer klein deel in het voor de sluizen benodigde beton worden verwerkt.

De afvalsteen is Staatseigendom, doch heeft voor den Staat niet de minste waarde, zoodat zij als stortsteen ingeladen en naar elders vervoerd zou kunnen worden.

De ladingplaats voor deze steen bevindt zich aan de Gota-elf, beneden de uitmonding van het Trolhättan-kanaal; zij is thans van de Noordzee uit via Göteborg toegankelijk voor schepen met een diepgang van ongeveer 3 M., doch zal na de verbetering van den bovenbeschreven scheepvaartweg, dus over ongeveer 5 jaar, bereikbaar zijn voor zeeschepen met een diepgang van 4 M. en wellicht meer.

Aanvankelijk zou de aanvoer dus moeten geschieden met zogenaaemde zeetjaken, die niet meer dan 3 M. diepgang hebben en hier te lande nog van uit Delfzijl en Harlingen bevracht worden. Blijkens de ons verstrekte inlichtingen zou de duur van zulk een reis op zes weken zijn te stellen en zouden de transportkosten komen op 3,30 à 3,60 gulden per S.T. Wordt de steen dan bij de plaats van inlading gratis in het schip gebracht, en wordt $\pm f$ 0,25 per S.T. gerekend voor het uitlossen en op den wal brengen in Nederland, dan komt de steen op f 3,55 à f 3,85 per S.T. op den wal, wat dus ongeveer overeenstemt met den prijs, die voor de in uitvoering zijnde levering aan de firma van de Wall wordt betaald.

Wij meenen intusschen, dat de tijd van zes weken voor een reis van Nieuwediep naar Göteborg en terug wel wat ruim geraamd is en dat het niet onmogelijk zou zijn, hier te lande of in Engeland retourvracht naar Zweden te bekomen, zoodat de bovengenoemde prijzen in de toekomst wellicht nog wel voor vermindering vatbaar zullen zijn, en dat van de verschillende Zweedsche granietsoorten de steen van Trolhättan tenslotte op den hierboven omschreven

voet tegen den laagsten prijs hier te lande zal zijn te bekomen.

Wij moeten echter hierbij voegen dat dit graniet, dat een sterk gelaagde structuur vertoont, ons toescheen over het algemeen van mindere hoedanigheid te zijn dan het graniet van de zeekust, wat intusschen voor zijne aanwending als stortsteen voor waterstaatswerken geen bezwaar behoeft op te leveren.

Besluit. Aan het slot van ons rapport gekomen, meenen wij de verwachting te mogen uitspreken, dat de door ons gemaakte reis en het daarnevens ingestelde onderzoek van groot belang kan worden voor een goede en zuinige uitvoering van waterstaatswerken hier te lande.

Tot dusver was men voor die werken vrijwel aangewezen op het gebruik van basalt uit het Rijngebied en in geringe mate ook op Belgische steen. Gelukte het om daarnevens ook een geregelden aanvoer van graniet uit Zweden (en Noorwegen) te verkrijgen, dan verkrijgt men niet alleen naast de genoemde steensoorten, die alle in meer of mindere mate gebreken vertoonen, de beschikking over een materiaal van voortreffelijke hoedanigheid, doch men ziet ook het vrij beperkte steengebied, waarop men tot dusver was aangewezen, zeer belangrijk uitgebreid, waardoor de kans op vorming van een monopolie, als waarvan de Basaltmaatschappij zich thans heeft verzekerd, veel geringer wordt.

De eenige vraag is nu nog maar of de vrachtprijzen tusschen de Skandinavische landen en Nederland laag genoeg zullen blijven om met den aanvoer van basalt uit Duitschland door Rijnschepen te kunnen concurreeren.

De in 1911 te dien aanzien genomen proef kan thans wel reeds als geslaagd worden beschouwd, en al zal ook voor de levering van Zweedsch graniet in het volgende jaar wellicht een iets hoogere prijs gevraagd worden dan dit jaar wordt betaald aan den vertegenwoordiger der Karlshalls Granitindustri Aktiebolaget, en al zou ook blijvend een hoogere prijs moeten worden gegeven voor het naar de zeeveringen vervoeren en verwerken van deze zware steen, zoo zal toch, naar wij vertrouwen, de prijs van de steen in het werk toch altijd nog blijven beneden dien van de zware basaltstortsteen, zooals deze in de laatste jaren hier te lande geweest is, wat een belangrijk voordeel oplevert, ongeacht nog de

betere kwaliteit en de gunstiger vorm en afmetingen van de graniet-stortsteen.

Het is dan ook naar onze meening van het grootste belang om de aangevangen proef met den aanvoer van Zweedsch graniet voort te zetten. Op de beste wijze zal dit o.i. kunnen geschieden door de levering van die steen voorshands nog niet in het openbaar uit te besteden, doch eenige goed bekende firma's of hunne vertegenwoordigers hier te lande tot onderhandsche inschrijving uit te noodigen, liefst voor een belangrijke, desnoods over eenige jaren te verdeelen, levering, opdat de leverancier zich behoorlijk kan inrichten, waarbij is op te merken, dat de vrachtprijzen der stoomschepen in de verschillende tijden van het jaar zeer uiteenloopen, zoodat een lage leveringsprijs hier te lande alleen is te bedingen, wanneer voldoende tijd voor de levering wordt gelaten.

Eerst wanneer de aanvoer van Zweedsch graniet voor waterstaatswerken een meer geregeld verloop zal hebben gekregen en een markt van dit artikel hier te lande zal zijn gevestigd, zal o.i. de tijd zijn aangebroken om tot openbare aanbesteding van de levering van die steen over te gaan of wel de levering van graniet en basalt in de bestekken voor waterstaatswerken facultatief te stellen, daar eerst dan de gewone aannemers verzekerd zullen zijn, dat zij zonder groote moeite graniet tegen concurreerende prijs zullen kunnen bekomen.

Haarlem,
Alkmaar, 27 November 1911.

H. WORTMAN,

*Hoofdingenieur-Directeur van den
Rijkswaterstaat in de 9^e Directie.*

A. T. DE GROOT,

*Ingenieur van den Rijkswaterstaat
in het arrondissement Alkmaar.*

NASCHRIFT.

Gedurende de vier jaren, welke na de reis verlopen zijn, werden reeds belangrijke hoeveelheden Zweedsche granietstortsteen aan de zee- en oeverwerken hier te lande verwerkt, meer bepaaldelijk aan de Heldersche zeewering en aan het Zuiderhoofd van den Rotterdamschen Waterweg te Hoek van Holland.*

a. HELDERSCHE ZEEWERING.

In het jaar 1911 werd door de firma ED. VAN DE WALL te Rotterdam, als vertegenwoordiger van de Maatschappij «Hartstein und Schotterwerke G. m. b. H.» 8462 S. T. graniet in stukken van 100 tot 800 K. G. te Nieuwediep geleverd. De steen werd aangevoerd in kleine zeestoombooten, elk ladende ongeveer 800 S. T.; zij werd gelost in de Binnenhaven aldaar en opgeslagen op het Rijksterrein tusschen de Binnen- en de Buitenhaven.

Het lossen van de zware steenen, waarvan sommige meer dan 1000 K. G. per stuk wogen, leverde aanvankelijk bezwaar op, omdat in de Binnenhaven aanlegplaatsen voor zeeschepen ontbreken en deze dientengevolge 10 à 15 M. uit den wal moeten blijven. Het maken der landingsbruggen vorderde aanvankelijk veel tijd, zoodat meerdere dagen met het lossen van één boot gemoeid waren, wat voor de leveranciers zeer kostbaar was. Dit bezwaar werd later opgeheven door de toepassing van houten landingsbruggen, samengesteld uit twee lange houten binten onderling verbonden door dwarsverbindingen, en aan de onderzijde gewapend door ijzeren trekstangen, in het midden voorzien van een stel wielen en aan een der uiteinden van een paar stevige haken, waarmede de brug aan de railing der boot kon worden opgehangen.

Het geheel had min of meer het aanzien van een langen platten handwagen (meubelwagen). Zoodra de boot aan den oever gemeerd was, werden de landingsbruggen aangereden tot op zoo kort mogelijken afstand van de boot; de wielen stonden dan aan den bovenkant van het oeverbeloop en het met ijzeren haken

voorziene gedeelte reikte over het water. De landingsbrug werd dan van uit een laadboom van het schip aangehaakt, met een der scheepslieren opgeheschen en bij het strijken met de ijzeren haken aan de railing vóór een der scheepsruimen opgehangen. Het andere uiteinde rustte op den oever en de beide wielen zweefden in de ruimte. Zoodra deze verbindingen met den wal verkregen waren, werden op elk der bruggen pasklaar gemaakte houten schotten met draagbaar spoor gelegd, waarover het graniet met platte spoor-karren naar den wal kon worden vervoerd. Aldus werden de booten op eenvoudige, weinig kostbare en toch snelle wijze gelost. De lossing duurde gewoonlijk niet langer dan twee dagen en de kosten van lossing en opslaan, welke aanvankelijk vrij hoog waren, werden door deze werkwijze teruggebracht tot $f\ 0.27^s$ per S. T.

Voor het verwerken van deze steen tot voorziening van het onderzeesche beloop van de Heldersche zeewering werden houten dekschuiten gebezigd, die buitenom naar de plaats van storting werden gebracht. De op den wal aanwezige steen werd daartoe eerst met behulp van verplaatsbare bokken op lage spoorkarren of lorries geladen, welke over draagbaar spoor tot op de dekschuiten werden gereden, alwaar de steen met behulp van handboomen van de lorries op het houten dek werd gestort. Het storten van de steen op het onderzeesch beloop van de Heldersche zeewering geschiedde door middel van een op elke dekschuit aangebrachten laadboom met lier.

Zooals reeds in de noot op blz. 11 vermeld is, bedroeg de prijs van het verwerken van die steen $f\ 1.06$ per S. T.

Door dezelfde firma werd in het voorjaar 1912 2905 S.T. granietstortsteen van 150—800 K.G. per stuk te Nieuwediep aangevoerd en opgeslagen tegen een prijs van $f\ 3.58$ per S. T. en in den winter 1912/1913 ongeveer 11 000 S. T. tegen den prijs van $f\ 4.—$ per S. T.

Het verwerken van deze steen op het onderzeesch beloop der Heldersche zeewering werd openbaar aanbesteed volgens bestek n°. 189, dienst 1912, tegen den prijs van $f\ 1,25$ per S.T.

Het inladen van de steen geschiedde op dezelfde wijze als hiervoor beschreven, doch het storten van de steenen in zee niet met laadboom en lier, doch uitsluitend met handboomen. De steenen werden daartoe eerst met behulp van handboomen gelicht, waarna

één of meer houten rollen daaronder geplaatst werden; vervolgens werden de steenen op de rollen voortbewogen en over boord geworpen.

Inmiddels hadden zich nog andere firma's bereid verklaard tot het leveren en storten van deze zware steen, zoodat in 1913 de tijd gekomen werd geacht om zoowel voor het leveren als voor het verwerken van zware stortsteen over te gaan tot de bij het Rijk meer gebruikelijke openbare aanbesteding. Op 13 November 1913 werd volgens bestek n^o. 225 dienst 1913—1914 aanbesteed het leveren [en verwerken van stortsteen tot bestorting van het onderzeesch beloop van de Heldersche zeewering. De stortsteen moest zijn basalt of graniët en de levering moest geschieden in stukken van minstens 250 K.G. en hoogstens 1000 K.G. gewicht. De animo voor dit werk was zoo groot, dat door 11 gegadigden naar dit werk werd gedongen. Het laagst werd ingeschreven door de N. V. Handelsmaatschappij «Rotterdam—Holland», een zusterinstelling van de N. V. «Thomson's Havenbedrijf» te Rotterdam, als vertegenwoordigster van de Skandinaviska Granit-Aktiebolaget te Gothenburg voor een prijs van f 5.72 per S.T. In dezen prijs is het verwerken van de steen aan de Heldersche zeewering begrepen, hetwelk door de maatschappij «Rotterdam-Holland» aan derden werd uitbesteed tegen den prijs van f 1.25 per S.T. Het storten van de steen geschiedde wederom met handboomen en houten rollen, doch het inladen met op den wal geplaatste laadboomen. Door toepassing van deze werkwijze was het mogelijk de zware hoekige steenen zacht op het dek neer te zetten en beschadiging van de houten dekken der zolderschuiten te voorkomen. In totaal werden aldus 9100 S.T. graniëtstortsteen geleverd en verwerkt.

In Augustus 1914 werd de aanvoer van graniëtstortsteen, waarvan de prijs hier te lande geheel en al afhangt van de scheepsvrachten, gestaakt, omdat deze gedurende den oorlog te hoog zijn.

6. HOEK VAN HOLLAND.

Ook werd sedertdien graniëtstortsteen verwerkt aan de hoofden van den Rotterdamschen Waterweg te Hoek van Holland, meer bepaaldelijk aan den «leidam», zijnde eene verlenging van het

zuiderhoofd in zuidwestwaartsche richting. Deze leidam werd in de jaren 1911—1913 aangelegd over een lengte van 250 M. en in het jaar 1914 verlengd met 120 M.

Ter breking van den zwaren golfslag, waaraan deze op' het noordwesten gelegen dam in zoo hevige mate is blootgesteld, bevindt zich vóór dien dam een 40 M. breede berm, aan den buitenpaalrij ter hoogte van 1 M. onder laagwater en van daar zeewaarts afdalende tot de hoogte van 5 M. onder het peil. Deze berm is over eene breedte van 10,10 en 20 M. bestort met zware steen, achtereenvolgens van 2000, 1500 en 1000 K.G. per stuk.

Voor de bestorting van den breeden buitenberm werd aanvankelijk uitsluitend Doorniksche steen gebezigd, omdat zulke zware stukken in geen andere steensoort te verkrijgen waren, doch spoedig na de hiervoor beschreven reis werd ook hier een proef met Zweedsch graniet genomen en wel met steen, wegende 2000 K.G. per stuk. Deze graniet werd in den zomer van 1912 met stoomschepen te Poortershaven aangevoerd en aldaar met kranen gelost en op den wal opgeslagen. Naar gelang der behoefte werd de steen met de aldaar aanwezige ertskransen op zolderschuiten geladen, naar den leidam vervoerd en aldaar op den buitenberm gestort tusschen de buitenpaalrij en 10 M. zeewaarts daarvan.

Het storten van deze zware steenen, waarvan sommige 4 à 5000 K.G. per stuk wogen, geschiedde op de volgende wijze: De zware steenen werden bij het opladen op houten rollen gelegd en door stophouten op hun plaats gehouden. Op de plaats van lossing werden de stophouten weggeslagen en daarna werden de steenen stuk voor stuk met ijzeren staven zoogenaamde «steenijzers» over boord gewerkt.

Bij de verlenging in 1914 werd voor de zware bermbestorting met steenen van minstens 1500 en 2000 K.G. per stuk, uitsluitend graniet verwerkt. Ook deze steen werd te Poortershaven aangevoerd. Het storten geschiedde op overeenkomstige wijze, doch de steenen werden niet op houten rollen gelegd, maar op ijzeren spoorstaven, welke zoodanig op het dek der zolderschuiten waren aangebracht, dat zij van het midden naar de zijanten van het schip eenig afschot hadden. Voor de stortsteen van 500 en 1000 K.G. werd basalt gebruikt. Basaltstortsteen van dit gewicht was, voor zoover dezerzijds bekend, nog nimmer in zulke betrek-

kelijk groote hoeveelheden geleverd; de in het bestek voorgeschreven facultatieve levering van basalt of graniet heeft dus blijkbaar tengevolge gehad, dat men zich in de basaltgroeven ook op de levering van zeer zware basaltstortsteen is gaan toeleggen. Deze basalt was leuciet-basalt, ontgonnen te Gönnersdorf bij Nieder-Breisig.

In de jaren 1912 en 1914 werd te zamen ongeveer 10 000 S. T. granietstortsteen aan den leidam te Hoek van Holland verwerkt. Deze bestorting op den buitenberm heeft in het algemeen goed voldaan; de stukken zijn scherp en kantig van vorm, liggen daardoor vast in het rijshout en geven minder vat aan de golven dan de meer platte stukken van Doorniksche steen. Tijdens de stormen, waaraan de leidam sedert het verwerken van deze graniet was blootgesteld, zijn verscheidene zware steenen over den dam heengeslagen, doch van die overgeslagen steenen waren de platte Doorniksche steenen steeds in de meerderheid. Voor bescherming van zwaar aangevallen punten schijnt dus de toepassing van granietstortsteen de voorkeur te verdienen boven Doorniksche steen.

In prijs was Zweedsche granietstortsteen niet hooger dan Doorniksche steen en basalt, wat uit het onderstaande moge blijken. De kosten van levering, opslaan, huur terrein, inladen op zolderschuiten, vervoer en storten van de zware Zweedsche granietstortsteen, welwillend verstrekt door den heer A. BOS PZN. te Dordrecht, aannemer van het 250 M. lange deel van den leidam, zijn hieronder gespecificeerd.

4810 S. T. graniet à f 4,50	f 21 645,—
Vergoeding aan de Hartstein und Schotterwerke te	
Berlijn, wegens vluggere levering »	1 124,—
Kleine onkosten, wegens uitkijk enz. »	38,24
N. V. Handelsinrichtingen « Poortershaven » voor	
lossen, huur terrein en weder laden »	4 639,38
Vervoer van « Poortershaven » naar leidam en aldaar	
storten, 4 810 S. T. à f 2,— »	9 620,—
Totaal	f 37 066,62

of per S. T.	f 7,70
Verzekering werklieden, registratie, toezicht, directiebehoef-	
ten, onderhoud zolderschuiten, enz. te zamen 20 % »	1,54
Per S. T.	f 9,24

Door denzelfden aannemer werd in 1912 voor Doorniksche steen ten behoeve van den leidam betaald:

Steen van 500 K.G., per S. T.	f 5,12 ⁵
» » 1000 » » »	» 5,50
» » 200 » » »	» 5,87 ⁵

of gemiddeld f 5,50 per S. T.

In het jaar 1913 werd door den heer BOS ten behoeve van onderhoudswerken aan de hoofden te Hoek van Holland eveneens zware Doorniksche steen verwerkt. De prijs van deze steen, franco boord Hoek van Holland, was:

Steen van 500 K.G., per S. T.	f 4,30
» » 1000 » » »	» 4,80
» » 1500 » » »	» 5,27 ⁵
» » 2000 » » »	» 5,50

of gemiddeld ongeveer f 4,95 per S. T.

Deze steen werd door middel van een stoomkraan van den aannemer uit het schip gelost en opgeslagen op Rijksgrond, zoodat voor terreinhuur niets behoefde te worden betaald. De kosten van lossen, opslaan en weer inladen zijn te stellen op f 0,50 per S. T. en voor het vervoeren naar den leidam of de andere hoofden te Hoek van Holland op f 2,— per S. T.

Volgens opgave van den heer W. M. VAN DER HOEVEN, te 's Gravenhage, die de verlenging van den leidam te Hoek van Holland met 120 M. in 1914 heeft uitgevoerd, bedroegen de kosten van levering van granietstortsteen in stukken van minstens 1500 en 2000 K.G. f 4,80 per S. T. en van basaltstortsteen in stukken van minstens 1000 K.G. f 4,75 per S. T.

De prijs van graniet was dus in 1914 f 0.30 per S.T. hooger dan in 1912, omdat de aannemer in 1912 een ruimere speling van het gewicht der stortsteen (500—2000 K.G.) toeliet dan de aannemer in 1914 (2500—2000 K.G.), die voor de steen van 1000 K.G. en minder basaltstortsteen verwerkt heeft.

Zonder bijkomende onkosten en winst, welke door de aannemers gesteld worden op 20 %, bedroegen de kosten van de steen te Hoek van Holland in het werk :

in 1912 graniët	f 7.70 per S.T.
» » Doorniksche steen	» 8.— » »
» 1913 » »	» 7.45 » »
» 1914 graniët	» 7.80 » »
» 1915 basalt	» 7.75 » »

In de jaren 1911—1914 werd voor de zeewerken te Helder en Hoek van Holland te zamen ruim 40 000 S.T. graniëtstortsteen verwerkt in afmetingen, welke die der tot heden in ons land verwerkte natuurlijke steenen aanzienlijk overtreffen. Verwacht mag worden, dat dit uitmuntende materiaal in de toekomst een meer uitgebreide toepassing zal vinden, zoodra zij bij de directies der waterbouwkundige werken meer bekendheid zal hebben verkregen en het vooroordeel der aannemers tegen deze voor hen voorshands vreemde steen geheel en al zal zijn verdwenen.

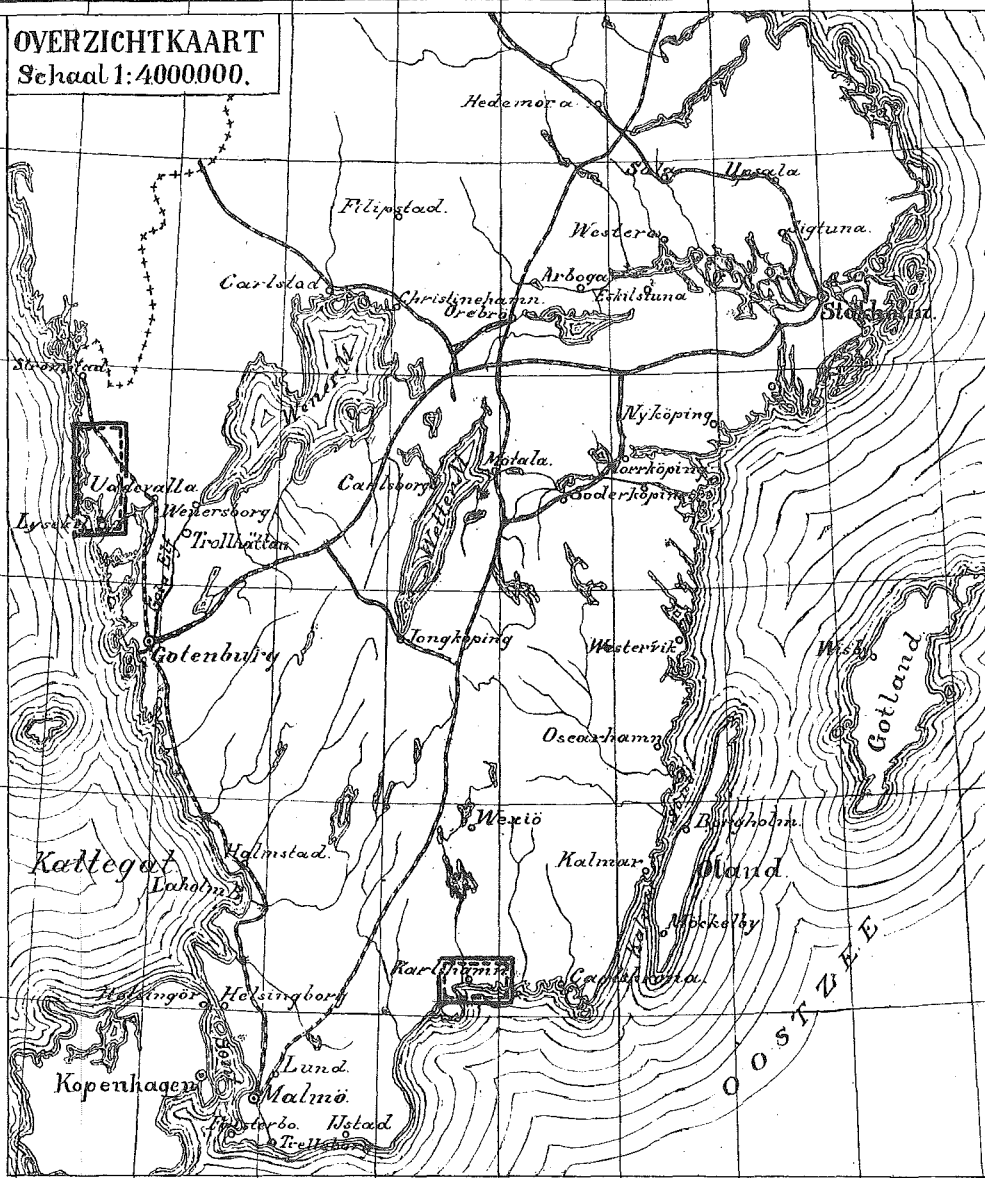
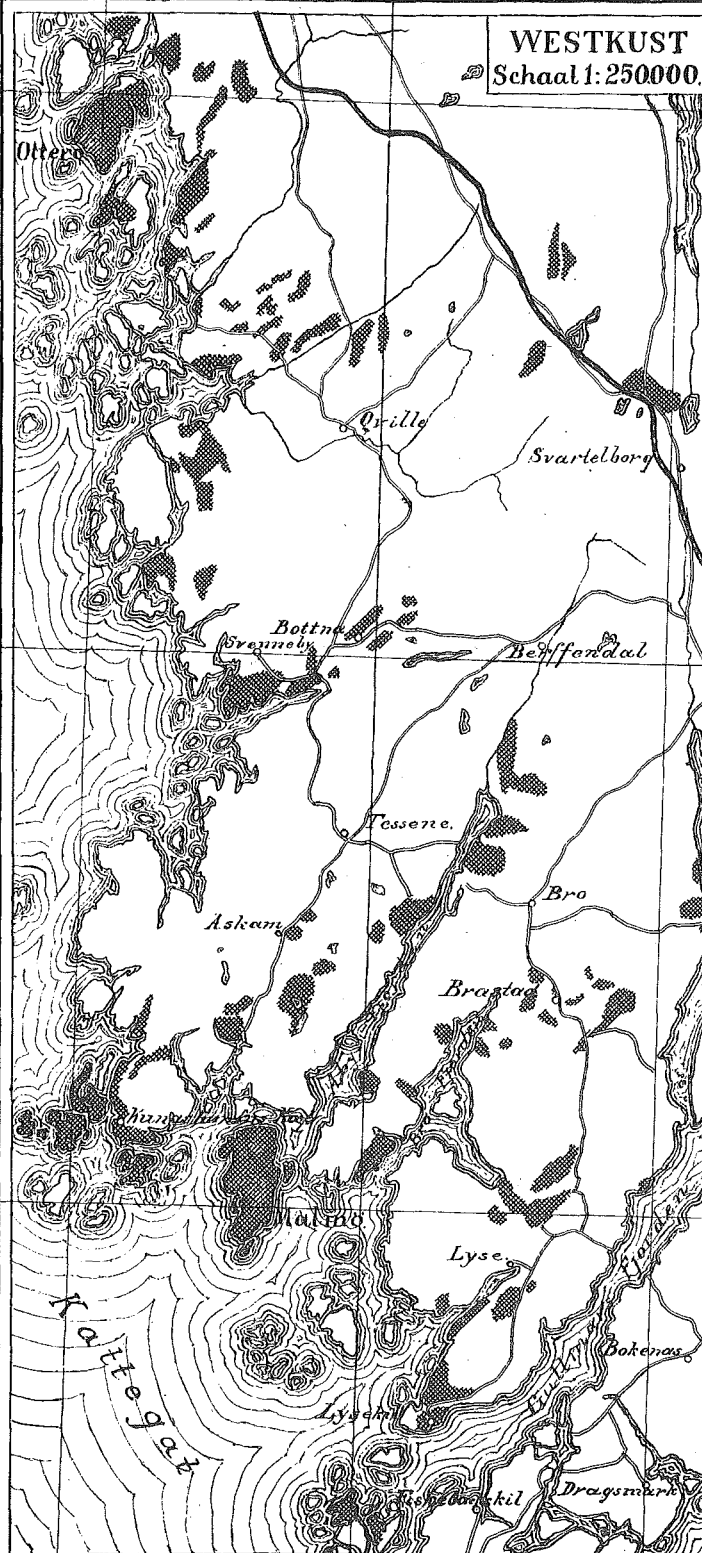
Rotterdam, 13 November 1915.

A. T. DE GROOT,
Ingenieur van den Rijkswaterstaat.

BELANGRIJKE GRANIETGROEVEN AAN DE ZUID-EN WESTKUST VAN ZWEDEN.

WESTKUST
Schaal 1: 250000.

OVERZICHTKAART
Schaal 1: 4000000.



ZUIDKUST.
Schaal 1: 250000.

