

Nota ICW 1201 2^e ex.

NOTA 1201

mei 1980

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

WERKGROEP NOORD-HOLLAND XX

TOEPASSINGS- EN PRODUKTIEMOGELIJKHEDEN

VAN DE STIHL BOORSTELLING, DE VB 120

J.G. te Beest en ing. K.E. Wit

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie middelen, dus geen officiële publikaties. Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten. Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking

ISN 140701-02

I N H O U D

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. BESCHRIJVING VAN DE BOORSTELLING	2
2.1. Boormast met boorkop	3
2.2. VW motor met oliepomp en hydromotoren	3
2.3. Pulslierinstallatie	3
3. HET IN BEDRIJF STELLEN	5
4. TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN	7
4.1. Avegaarboringen	7
4.2. Pulsboringen	8
5. PRODUKTIEGEGEVENS	12
5.1. Avegaarboringen	12
5.2. Pulsboringen	
6. SAMENVATTING	18
7. LITERATUUR	19

1. INLEIDING

In het kader van het project Noord-Holland is een boorprogramma uitgevoerd ter aanvulling van de beschikbare gegevens betreffende geologie, hydrologie en chemie.

Voor de realisering van bovengenoemd programma is een nieuwe boorstelling, de Stihl VB 120 ingezet.

De hiermee opgedane ervaringen zullen in deze nota nader worden toegelicht en wel op grond van de volgende overwegingen:

1. het verkrijgen van inzicht in de toepassingsmogelijkheden van de boorstelling,
2. het verkrijgen van produktiegegevens in verband met toekomstige planningen.

2. BESCHRIJVING VAN DE BOORSTELLING

De Stihl boorstelling voor verticale grondboringen bestaat uit de volgende hoofdelementen:

1. boormast met boorkop
2. VW motor met oliepomp
3. hydromotoren
4. pulslierinstallatie

Alles is gemonteerd op een 1-assige aanhangwagen. De aandrijving en bediening van alle bewegende onderdelen zijn geheel hydraulisch.



Foto 1. Boorstelling in transportstand, waarbij het verlengstuk van de boormast is uitgeklaapt

2.1. Boormast met boorkop

De boormast bestaat uit de volgende onderdelen: frame met opstelstang, mast met verlengstuk, hydromotor met tandwielkast en boorstangenklem, hydromotor met ketting voor de op- en neergaande beweging van de slede en de hydraulische bedieningseenheid.

Het frame wordt op het voertuig bevestigd. Aan de voorkant van het frame is de mast draaibaar bevestigd en wordt ondersteund door de opstelstang. Aan de mast zijn rails aangebracht waarlangs de slede via geleidewieltjes wordt bewogen. Aan de voorkant van de slede bevindt zich een naar opzij weg te klappen frame waaraan de boorkop en de boorstangenklem is gemonteerd. De stangenklem heeft tot taak de stangen vast te klemmen en de draaiende beweging van de boorkop op de boorstangen over te brengen. De hydromotor voor de op- en neergaande beweging van de slede is onderaan de mast bevestigd. Via een tandwiel en een ketting wordt de draaiende beweging van de hydromotor omgezet in de op- en neergaande beweging van de slede. Vanuit het bedieningspaneel worden de diverse handelingen van de boorstelling uitgevoerd. In dit paneel zijn alle regel-, verdeel- en drukbegrenzingsventielen ondergebracht.

2.2. VW motor met oliepompen en hydromotoren

Voor de aandrijving van de oliepomp is een VW benzinemotor gemonteerd. Dit is een zogenaamde industriemotor met een vermogen van 40 PK. De oliepomp, voorzien van een oliekoeling, stuwt de olie naar de hydromotoren welke op hun beurt weer zorgdragen voor de draaiende beweging van de verschillende onderdelen. Het olieaggregaat, met een inhoud van 60 liter is te zamen met de oliepomp en VW motor door middel van rubber schokvrij gemonteerd in een buizenframe op de aanhangwagen.

2.3. Pulslierinstallatie

De lier is uitgerust met een krukas voorzien van een vrijevalinrichting van 20 cm voor het automatisch pulsen. Een handrem en een

inrichting voor het vieren van de kabel tijdens het pulsen completeren de lier. De aandrijving van de lier geschiedt door middel van een hydromotor. Met behulp van 2 klauwkoppelingen kan de liertrommel met 2 snelheden draaien.

3. HET IN BEDRIJF STELLEN

Nadat de aanhangwagen op de plaats van de boring is gebracht wordt het steunwiel op de grond gedraaid, waarna het trekkende voertuig kan worden losgekoppeld. Onder de achtersteunen worden aan weerskanten zodanig balken evenwijdig aan de wagenas gelegd, dat zowel de steunen van de boorwagen als de steunspindels van de mast na het oprichten erop komen te staan. Door bijstellen van het steunwiel en de achtersteunen wordt de boorstelling in een horizontale stand gebracht. Na het verlengstuk van de mast te hebben uitgeklapt, kan de mast worden opgericht (foto 2).

Door de slede die aan de opstelstang is gekoppeld in een neerwaartse richting te laten lopen, richt de mast zich op. Hierna wordt de opstelstang van de slede verwijderd, waardoor de slede vrij langs de mast op en neer kan bewegen. De opstelstang wordt nu aan de mast bevestigd, waardoor deze als ondersteuning van de mast fungeert. Het is noodzakelijk dat de mast loodrecht wordt opgesteld om een veilige en goede werking van de boorstelling te verkrijgen. Als ondersteuning van de mast worden de 2 steunen met draadspindels welke aan de mast zijn bevestigd, uitgedraaid. De boorstelling is nu voor gebruik gereed (foto 3).

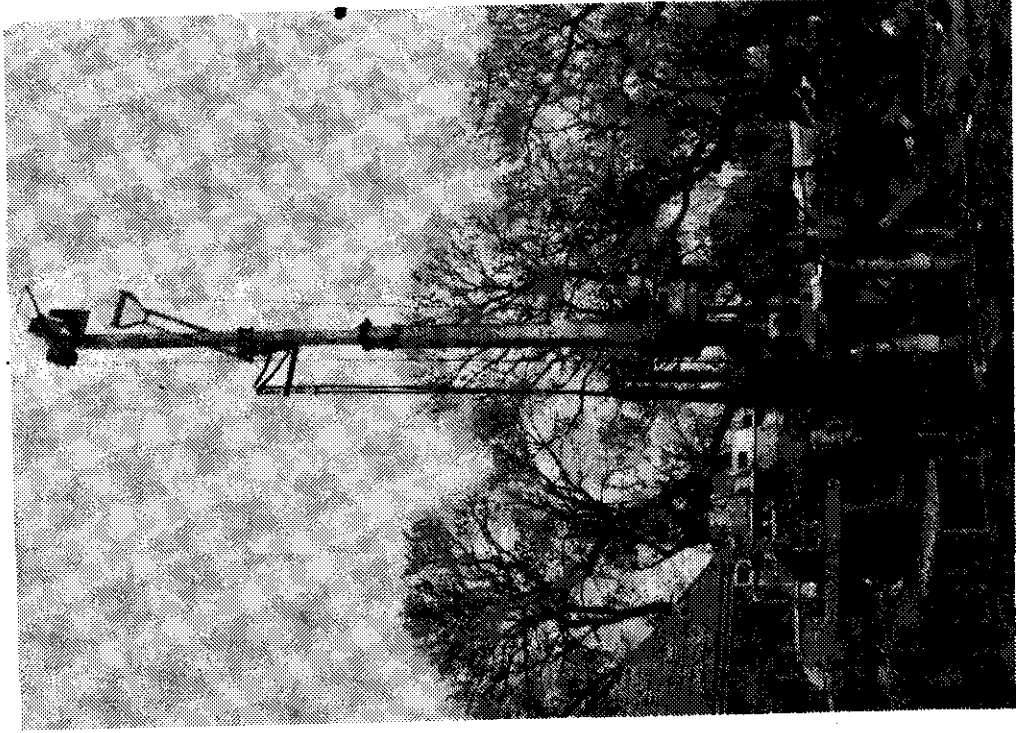


Foto 3. Boorstelling klaar voor een boring

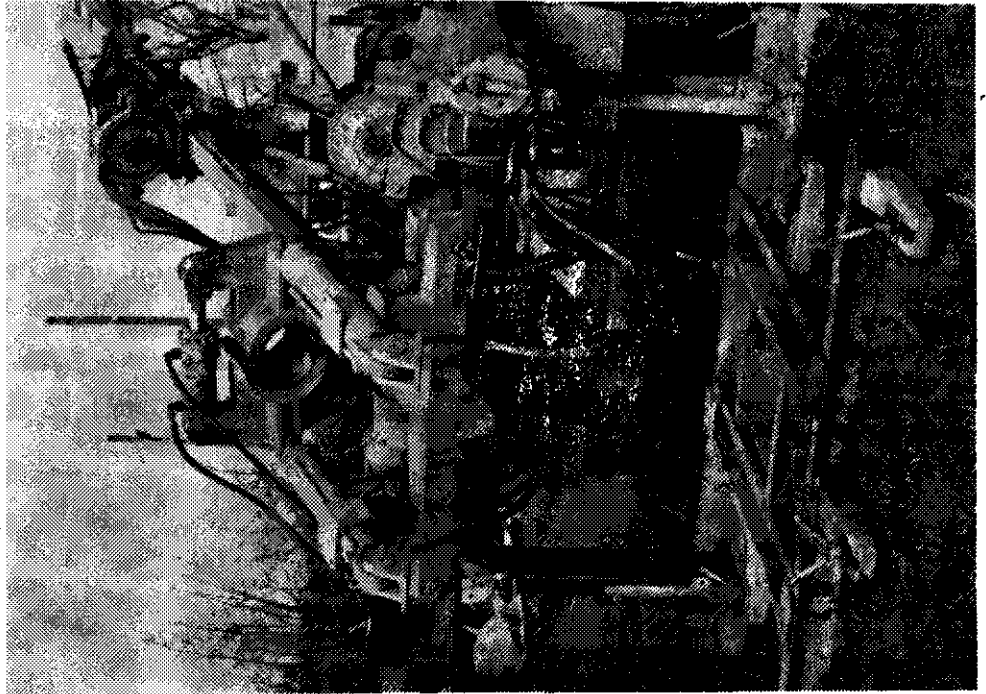


Foto 2. Boorstelling op de plaats van de boring voor-

dat de mast wordt ongericht

4. TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN

De doelstelling van het boren, waarbij tevens filters worden gesteld, is het verkrijgen van meer informatie over:

1. de opbouw van de ondergrond
2. de chemische samenstelling van het grondwater
3. de stijghoogte van het grondwater

Wij onderscheiden hierbij 2 boormethoden welke zijn toegepast met de boorstelling:

1. Avegaarboringen
2. Pulsboringen

4.1. A v e g a a r b o r i n g e n

Dit is een boormethode waarbij met behulp van holle spiraalboren welke door middel van de boorkop in de grond worden gedraaid, een boorgat ontstaat.

Met behulp van een bepaalde constructie van de koppelstukken van de boren, wordt de holte bij het aan elkaar koppelen gecontinueerd. Door de holle boren wordt een filter met stijgbuis geplaatst waaraan watermonsters kunnen worden onttrokken en waarin de stijghoogten kunnen worden gemeten.

De boordiepte is afhankelijk van de opbouw van de ondergrond in verband met de aanwezigheid van grovere zandlagen voor het plaatsen van een filter. Tevens speelt de weerstand die ontstaat op de boren, een rol. De maximale boordiepte die bereikt is, bedraagt 34 meter beneden maaiveld.

Om een globale indruk te krijgen van de opbouw van de ondergrond werd vóór het monteren van een nieuwe boor een grondmonster genomen. Dit monster moet door de holle boren omhoog worden gespoeld, omdat is gebleken dat de boren het materiaal niet omhoog brengen en daardoor geen monster is te verkrijgen van de bereikte boordiepte.

4.2. P u l s b o r i n g e n

Om instorten van het boorgat tijdens pulsboringen te voorkomen worden hierbij boorbuizen gebruikt. Naarmate de diepte toeneemt moeten ook de boorbuizen naar die diepte worden gebracht. Dit gebeurt door een hydraulisch systeem, bestaande uit een hydraulische buizenklem, welke door middel van 2 hef- en drukcilinders bevestigd is aan een platform dat aan de grond verankerd is door 8 grondankers.



Foto 4. Het indraaien van de grondankers

De buizenklem is geleidend aan de boormast bevestigd. Een beperkende factor bij het bereiken van de boordiepte is de wrijving welke ontstaat tussen de boorbuizen en de omringende grond waardoor voor het indrukken van de buizen teveel kracht nodig is. De grondankers

zijn in staat om een bepaalde druk te weerstaan, wordt deze overschreden dan worden de grondankers omhoog getrokken. Een bepalende factor voor de druk op de ankers is de voorkomende grondsoort.

Bij het toepassen van 2 of meerdere toeren, waarbij de eerste tientallen meters met ruime buizen worden geboord waarna de boring met nauwere buizen wordt voortgezet door de 1e toer, is het mogelijk om een boordiepte tot 130 m te bereiken.

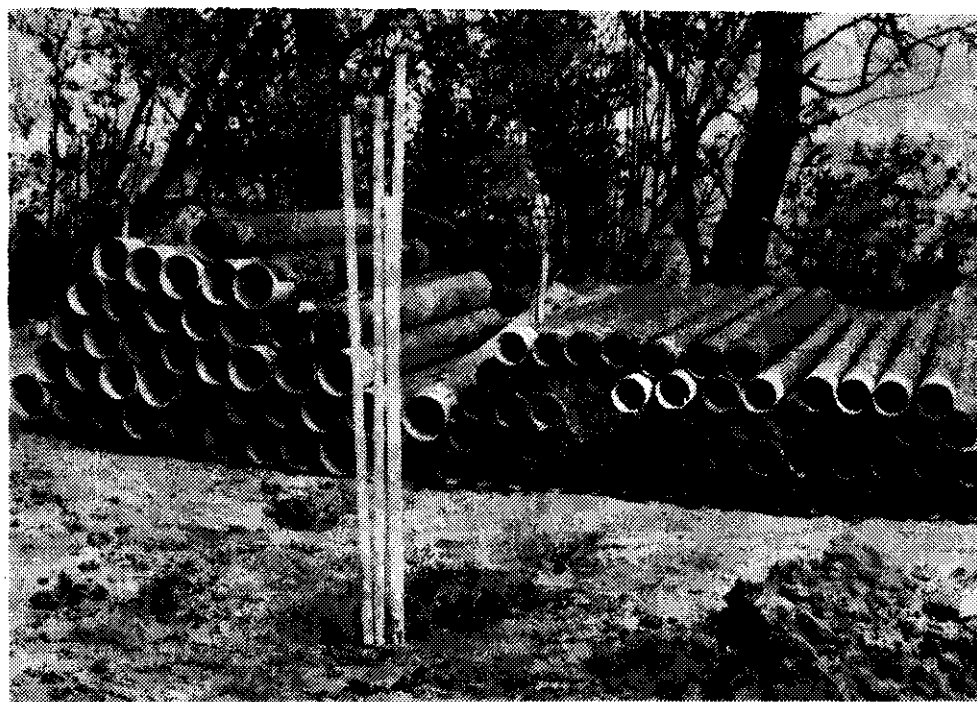


Foto 5. 2 toeren boorbuizen

1e toer (links) = 60 m

2e toer (rechts) = 130 m

In tabel 1 is te zien dat een boordiepte van ± 130 m in vele delen van Nederland toereikend is voor een filterstelling in de onderste watervoerende laag.

Bij de pulsboringen is het mogelijk om een goede beschrijving

Tabel 1. Een summier overzicht van de diepteligging van de hydrologische basis in verschillende streken van Nederland

Provincie	Streek	Diepte hydrologische basis-m.v.	Plaats filter in het onderste watervoerend pakket
Zeeland	Zeeuws-Vlaanderen	10 - 30 m	
	Walcheren	35 m	
	Zuid-Beveland	80 - 95 m	60 m
	Tholen	80 m	60 m
	Schouwen en Duiveland	80 - 90 m	60 m
Zuid-Holland	Bij Rotterdam	90 m	70 m
	In het Noorden	200 m	100 m
Noord-Holland	Zuiden	200 m	120 m
	Noorden	250 à 300 m	120 m
Noord-Brabant	Bergen op Zoom	150 m	90 à 100 m
	Breda	300 m	130 m
	Midden-Brabant	400 m	125 m
	Oost-Brabant	30 - 50 m	
Limburg	Noord- en Midden Limburg	30 - 60 m	
Utrecht		100 - 150 m	
Gelderland	Achterhoek	1 - 100 m	
	Tielerwaard-West	35 - 65 m	
	Tielerwaard-Oost	100 m	
	Gelderse Vallei	130 m	
	Veluwe	130 - 230 m	80 - 130 m
Overijssel	Twente en Salland	1 - 250 m	100 - 120 m
	N.O. Polder en	230 m	
	Kop van Overijssel	180 m	
Drenthe	Zuid-West	250 m	
	Oost	100 m	
Friesland	West	300 m	
	Oost	225 m	
Groningen	Zuidwest	170 m	
	Noordoost	100 m	

te geven van de opbouw van de ondergrond aan de hand van de pulsmonsters. Deze monsters worden door middel van de puls verbonden met een kabel aan de lier uit de bodem van het boorgat naar maaiveld gebracht, waarbij tegelijkertijd de boorbuizen verder in de bodem worden gedrukt.

Al naar gelang de diameter van de boorbuizen en de eisen van het onderzoek werden in de pulsboringen meerdere filters op verschillende diepten geplaatst. Aan deze filters kunnen watermonsters worden onttrokken en kan de stijghoogte van het grondwater worden gemeten.

5. PRODUKTIEGEGEVENS

In maart 1977 zijn de boorwerkzaamheden in Noord-Holland begonnen. Er is daar gedurende 2 jaren gewerkt zodat begin 1979 het boorprogramma kon worden afgesloten. Wel dient hierbij te worden opgemerkt dat gedurende de wintermaanden het boorwerk tijdelijk heeft stilgelegen.

In fig. 1 is aangegeven waar geboord is en welk boorsysteem is toegepast.

5.1. A v e g a a r b o r i n g e n

Voor het c-waardenonderzoek werd op 60 lokaties een filter geplaatst in de 1e watervoerende laag (WIJNSMA, 1979).

De diepte van de filters varieerde van 6-34 meter beneden maai-veld.

In het natuurgebied het Zwanenwater werden 3 filters en enkele landbouwbuizen geplaatst voor een onderzoek aldaar (WIT, WIJNSMA, 1980).

Met een produktie van 1 filter per dag is aan de avegaarboringen + 4 maanden gewerkt.

5.2. P u l s b o r i n g e n

Om de mogelijkheden van de nieuwe machine te testen werd de eerste boring uitgevoerd in het Zwanenwater tot een diepte van 30 meter. Daarna zijn 13 diepe pulsboringen gereedgekomen tot een diepte van 95-130 meter. In tabel 2 is een overzicht gegeven van deze boringen.

Allereerst wordt het aantal dagen boren gegeven tot 60 meter (1e toer) en de definitieve diepte. Het aantal dagen meten, pompen en het optrekken van de boorbuizen wordt vermeld. Tevens is het aantal dagen vermeld die nodig zijn voor het verhuizen en opstellen van de boorstelling met bijbehoren. Tenslotte is het totaal aantal dagen per boring vermeld.

Uit tabel 2 blijkt dat tijdens de boringen gemaakt in 1977 (14B 110, 107, 108) enige ervaring moest worden opgedaan met de boorstelling en dat deze boringen zodoende meer tijd vergden dan de boringen die nadien zijn verricht.

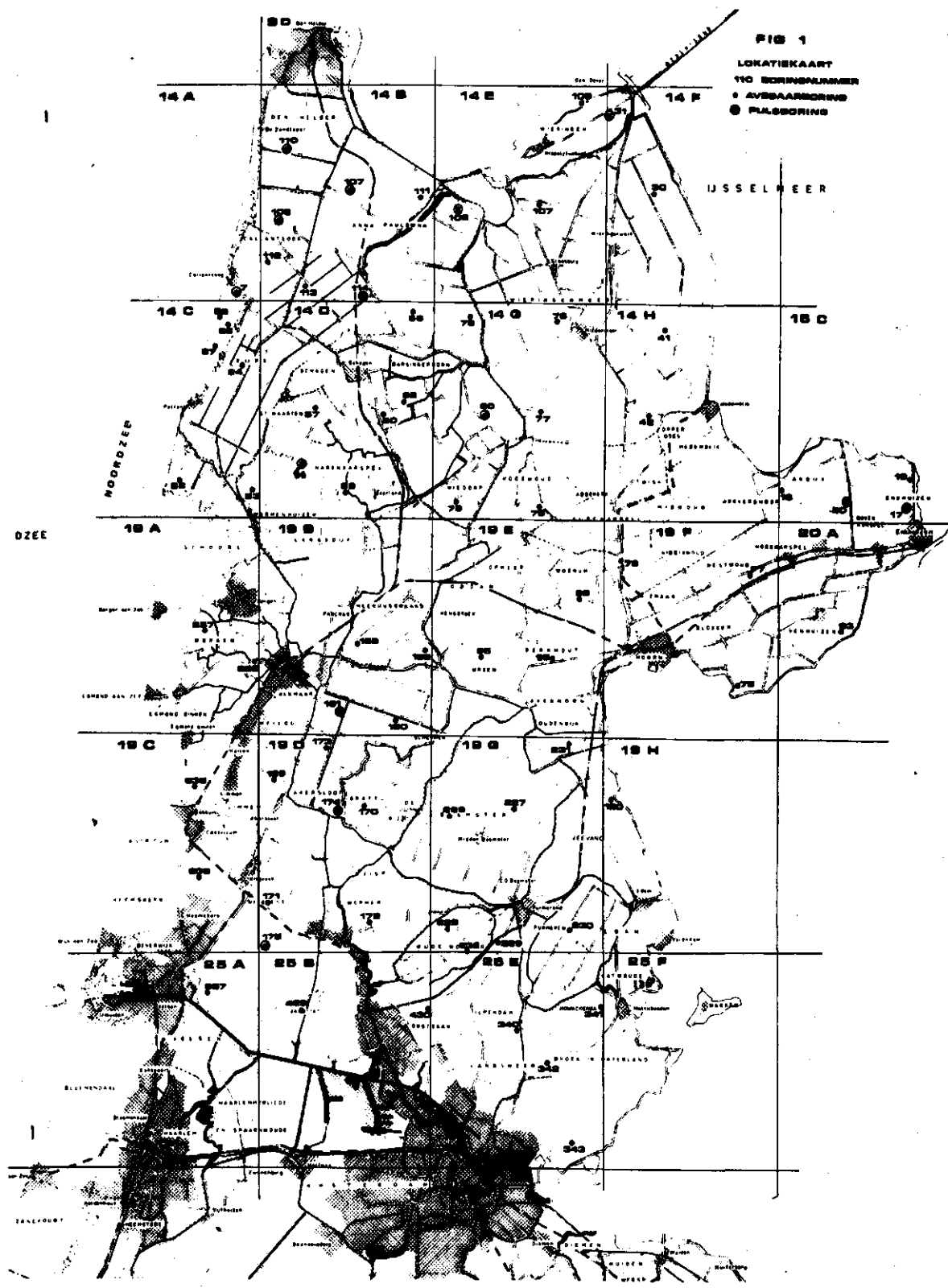


FIG 1

LOKATIEKAART
 110 BOPINGNUMMER
 A AVERBAARINGS
 ● PLASSERING

Tabel 2. Overzicht van de pulsboringen

Boring nr	Diepte in meters	Aantal dagen geboord	Gemiddeld per dag in meters	Definitieve diepte in meters	Aantal dagen geboord	Gemiddeld per dag in meters	Aantal dagen meten, pompen en buizen trekken	Aantal dagen verhuizen + opstellen	Totaal aantal dagen per boring
14B 110	60	6	10	130	17	7,6	5	4	27
14B 107				130	25				34
14B 108				130	19				31
14G 80	60	5	12	130	14	9,3	4	3	21
14E 109	60	4	15	130	13	10,8	5	3	20
14F 31	60	4	15	130	14	9,3	5	3	22
14D 61	60	4	15	130	10	13	4	3	17
14B 114	60	4	15	130	13	10	5	4	22
15C 17	60	5	12	130	15	8,7	4	2	21
15C 20	60	5	12	95	9	10,6	4	3	16
19B 161	60	4	15	121	10	12,1	4	2	16
19D 174	60	5	12	119	13	9,2	5	3	21
19D 175				115	15				26
Gemiddeld	60	4,5	13,3	125	13	10,0	4,5	3	22,7

Boring 14B 107 zijn weinig gegevens, doordat dit de eerste boring was en hierdoor veel aanpassingsmoeilijkheden aanwezig waren

Boring 14B 108 viel in een vakantieperiode en daardoor is vertraging opgetreden en zijn weinig gegevens bekend van deze boring

Boring 19D 175 Deze boring viel in de winterperiode 1978-1979 en is gereedgekomen met veel onderbrekingen en is daardoor niet uitgewerkt in bovenstaande lijst opgenomen

Boring 14B 110, 19D 174 en 19D 175 zijn uitgevoerd met 3 toeren

In tabel 2 zijn enkele gemiddelden uitgerekend voor de verschillende werkzaamheden tijdens zo'n boring.

In tabel 3 zijn van de boringen die in 1978 zijn gereedgekomen, de bereikte diepten per dag vermeld en in fig. 2 verwerkt in een grafiek. Hieruit blijkt dat de vorderingen per dag bij toenemende diepte afnemen. Het ophalen van de puls duurt, naarmate de boring vordert, langer. Ook het zakken van de buizen gaat langzamer naarmate de boring dieper komt. In fig. 2 blijkt duidelijk dat de produktie per dag sterk vermindert na 110 meter.

De boorproduktie daalt geleidelijk van ± 10 tot ± 4 meter per dag, zodat over het traject van 110-130 meter ± 5 dagen gewerkt wordt. Dit is te lang en het verdient dan ook aanbeveling om bij toekomstige boorprogramma's te overwegen of het pulsboorsysteem bij boringen veel dieper dan 110 meter wel het meest geschikte boorsysteem is.

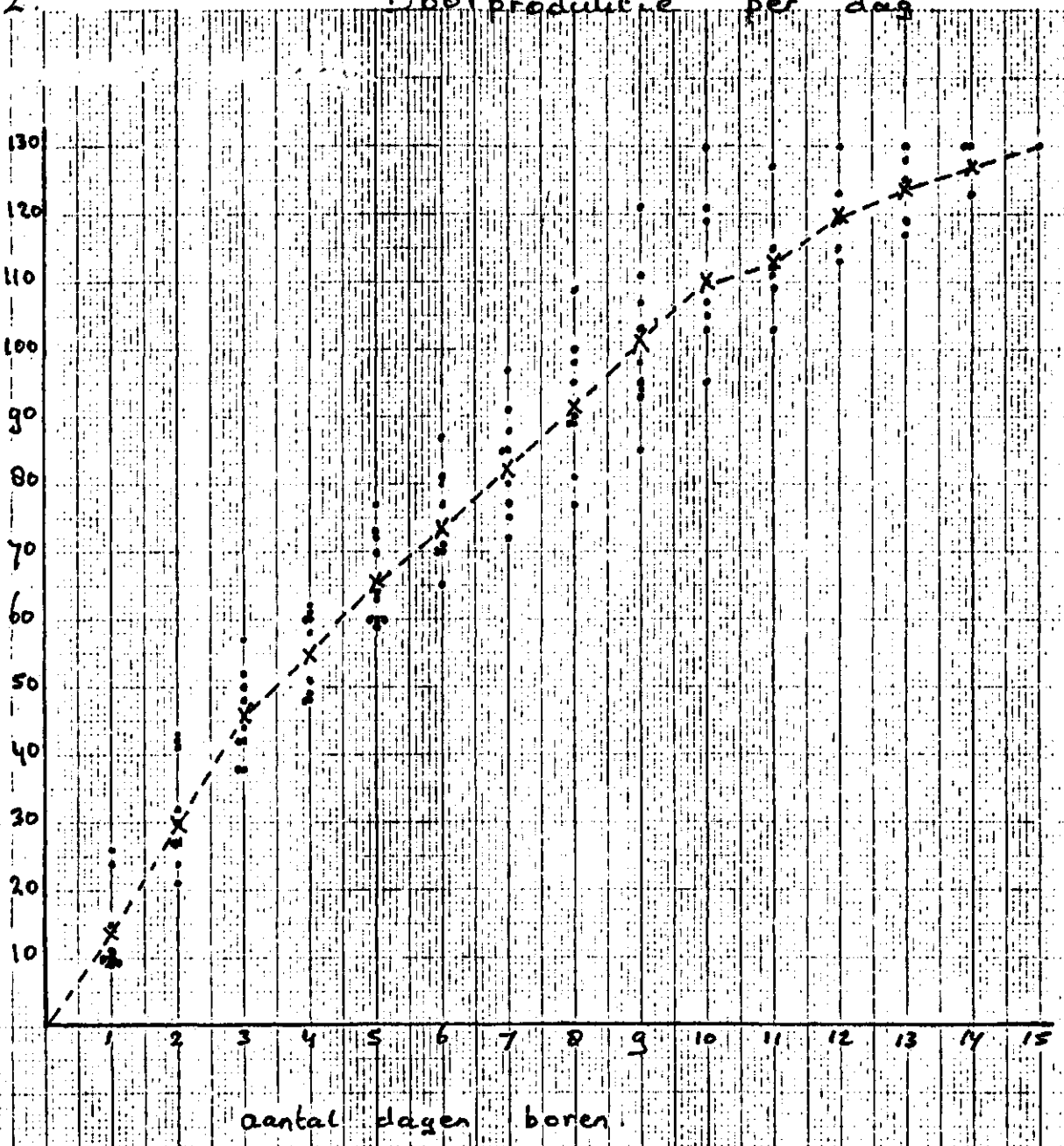
Tabel 3. Boorproduktie per dag van de boringen in 1978

Aantal dagen	14G	80	14E	109	14E	31	14D	61	14B	114	15C	17	15C	20	19B	161	19D	174	Bijzonderheden
1	10	26	9	15	24	10	10	11	9	10	11	10	11	9	9	10	10	10	Bij de 1e dag is vaak het opstellen van de boorstelling
2	27	43	24	41	42	27	27	21	32	30	21	27	21	32	32	30	30	30	
3	42	57	44	52	50	38	38	42	48	38	42	38	42	48	48	38	38	38	
4	48	62	58	61	60	49	49	51	60	48	51	49	51	60	60	48	48	48	
5	60	72	64	73	63	60	60	60	70	59	60	60	60	70	70	59	59	59	
6	70	80	73	87	77	65	65	70	81	71	70	65	70	81	81	71	71	71	
7	75	88	80	97	85	72	72	77	91	85	72	72	77	91	91	85	85	85	
8	81	98	89	109	95	77	77	89	100	90	89	77	89	100	100	90	90	90	
9	94	107	98	121	103	85	85	95	111	93	95	85	95	111	111	93	93	93	
10	105	119	107	130	110	95	95	121	121	103	103	95	103	121	121	103	103	103	
11	112	127	111	115	115	103	103	103	109	109	103	103	103	109	109	109	109	109	
12	119	130	120	123	123	113	113	113	115	115	113	113	113	115	115	115	115	115	
13	125		128	130	130	117	117	117	119	119	117	117	117	119	119	119	119	119	
14	130		130			123	123	123			123	123	123			123	123	123	
15						130	130	130			130	130	130			130	130	130	

Fig. 2.

Boorproductie per dag

bereikte
boordiepte.
in
meters.



6. SAMENVATTING

Voor de realisering van een boorprogramma in het kader van het project Noord-Holland is gebruik gemaakt van een nieuwe boorstelling: de Stihl VB 120. De ervaringen met de VB 120 zijn in deze nota behandeld op grond van de volgende overwegingen: de toepassingsmogelijkheden en de produktiegegevens.

Er kunnen twee boormethoden worden onderscheiden:

1. Avegaarboormethode

Met behulp van holle spiraalboren was het mogelijk om snel een peilfilter te plaatsen tot een diepte van 35 meter. Er is hierbij een globale beschrijving te geven van de opbouw van de ondergrond aan de hand van gespoelde grondmonsters. De produktie was ongeveer 1 put per dag.

2. Pulsboormethode

Met de boorstelling is het mogelijk om met behulp van meerdere toeren buizen, pulsboringen tot een diepte van 130 meter te verrichten. In deze boringen kunnen meerdere filters worden geplaatst, welke tot peilput worden afgewerkt.

Aan de hand van de pulsmonsters uit deze boringen is een goede beschrijving van de opbouw van de ondergrond mogelijk.

De boorproduktie bij het pulsboorsysteem wordt, naarmate de diepte toeneemt, minder. Vooral na 110 meter wordt de voortgang per dag gering.

De bijkomende werkzaamheden naast het boren vergden bij een boring tot + 130 meter + 7,5 dag.

Bij toekomstige boorwerkzaamheden zullen andere omstandigheden een rol gaan spelen dan in Noord-Holland het geval was, maar aan de hand van fig. 2 is een redelijke planning te maken wat betreft de boorcapaciteit.

7. LITERATUUR

- WIT, K.E. en M. WIJNSMA, 1980. Geohydrologisch onderzoek in het Zwanenwater (nota ICW nr 1179).
- WITT, H., 1980. Het chloridegehalte van het grondwater in Noord-Holland benoorden het IJ en het Noordzeekanaal (nota ICW nr 1173).
- en K.E. WIT, 1975. Enkele gegevens betreffende de aankoop van een nieuwe boorstelling (ICW Interne Mededeling).
- WIJNSMA, M., 1979. Verticale weerstand van het afdekkend pakket in Noord-Holland (nota ICW nr 1162).