Danmarks geologiske Undersøgelse.

IV. Række. Bd. 2. Nr. 12.

Grundvandsforholdene i Tønder-Marsken.

Af

Hilmar Ødum.

Hertil et Kort.

København.

I Kommission hos C. A. Reitzels Forlag.

1934

Pris: 75 Øre.

Danmarks geologiske Undersøgelse.
IV. Række. Bd. 2. Nr. 12.

Grundvandsforholdene i Tønder—Marsken.

Af
Hilmar Ødum.

Hertil et Kort.

København.
I Kommission hos C. A. Reitzels Forlag.

1934

I August 1928 anmodede »Kommissionen angaaende Afvanding af Marsken ved Tønder«, foranlediget ved en Henvendelse fra Beboerne i Rudbøl, Danmarks Geologiske Undersøgelse om at foretage en Undersøgelse af Grundvandsforholdene i Tønder-Marsken; især ønskede man fastslaaet, om det kunde være muligt at fremskaffe godt Drikkevand ved dybere Boringer i Marsken.

Undersøgelse i Terrænet foretoges i Oktober 1928, og Resultatet meddeltes ovennævnte Kommission u. 30. November s. A.

Da Undersøgelsen formodes at kunne paaregne en noget videregaaende Interesse, skal dens Resultater her fremlægges i lidt udvidet Form og suppleret med enkelte senere fremkomne Oplysninger.

Indholdsoversigt.

	Side
Jordlagene og deres Vandføring	5
Vandets Beskaffenhed	9
Grundvandets Trykforhold	12
Mulighederne for Fremskaffelse af Ferskvand	16
Litteratur	16

Jordlagene og deres Vandføring.

I selve Marskomraadet bestaar Jordbunden som bekendt af den fede Marskklæg (der iøvrigt godt kan variere en Del i Henseende til Finhedsgrad og Sandindhold, Variationer der imidlertid ikke spiller nogen Rolle for de her omhandlede Spørgsmaal). Klægen er afsat under tidligere Tiders Indtrængning af Havet, og dens Aflejring afsluttedes dels under Indflydelse af en ringe Hævning af Landet, dels ved Bygningen af Digerne. Klægen er i det store og hele af størst Mægtighed ude imod Havet; ind imod Øst tynder den ud og forsvinder helt inde i Egnen om Rørkær. Over hele Marsken veksler Tykkelsen af Klæglaget dog ikke saa ganske lidt; i de ydre Koge ligger Tykkelsen i Reglen omkring 3—5 m men kan godt (f. Ex. ved Rudbøl) stige til omtrent 9 m.

Som Eksempler paa Lagfølgen i Marsken kan anføres:

Boring ved Sejersbæks Udløb i Vidaa. Terræn +1,1 (Nr. 166.29).	Boring ved Grænsepæl 236, Rudbøl. Terræn ca. +1,5 (Nr. 166.27).
0— 4,3 m Klæg.	0— 8,8 m Klæg.
— 6,2 - klæget Tørv.	—10,3 - Tørvedynd.
— 9,0 - Sand, meget vandførende.	0—11,0 - stenet Sand.
—10,8 - Ler.	

Marskklægen indeholder saa at sige ikke Vand.

Under Klægen ligger ofte et Lag Tørv eller Dynd, dannet i Ferskvand i Tiden før Havets Transgression. Som Regel fører dette Tørvelag noget Vand, selv om det er i saa smaa Mængder, at det kun kan indvindes ved Gravning af Samlebrønd.

Under Tørven — eller umiddelbart under Klægen, hvor Tørven mangler — følger et under hele Marsken gennemgaaende Lag af Sand, og ofte fremtræder dette Sand tillige som den laveste Del af Geesten omkring Marsken. — Det drejer sig om Hedesandet, der

er udskyllet fra Isranden i Egnen Ø. f. Tinglev under Isens Hovedophold i sidste Istid. Det danner de flade Hedesletter i den midterste Del af Landet; ved Tønder naar det op til en Højde af 2,5—3 m over Havet, idet det udgør den flade Slette, hvorpaa Byen ligger, men iøvrigt »dukker det ned« under Tørven og Marskklågen og fortsætter som et sammenhængende Lag af skarpt Sand, altid stærkt vandførende, ud til Havet.

Ved Boringer i Marsken eller paa Hedesletten (men ikke paa det højereliggende Land) støder man i en Dybde af 10—20 m under Havets Overflade paa en Aflejring af federe eller mere sandet Ler, ledsaget af mindre mægtige Lag af rent Sand (mens Leret kan have en Mægtighed af indtil en halv Snes Meter, naar de tilhørende Sandlag kun sjældent en Tykkelse af 1—1,5 m). Det drejer sig om Eem-Lagene, en marin Aflejring fra sidste Interglacialtid, aflejret i de lave Sunde imellem Bakkeøerne og dækket af det under sidste Nedisning udskyllede Hedesand (6). De til denne marine Serie hørende Sandlag fører ganske vist en Del Vand, men i det store og hele maa Eemet siges at være lidet vandførende.

Under de hidtil nævnte ret regelmæssigt liggende Jordlag træffes nu en mægtig Serie Glacialaflejringer, Moræneler og Diluvialsand, meget vekslende af Beskaffenhed, afsat direkte af Isen eller i nær Tilknytning til den; hvad geologisk Alder angaar hører disse Lag til den næstsidste Nedisning (eller er endnu ældre), da den sidste Is jo ikke har været saa langt vestpaa.

Det er disse Dannelser der udgør den egentlige Geest, det høje Land indenfor Marsken (Højer By; Terrænet N. f. Linjen Daler — Brink — Møgeltønder — Rode — Tved — Lille Emmeske; ogsaa Terrænet omkring Rørkær By hører hertil), og fra Højlandet, Bakkeøerne, fortsætter de sig som en sammenhængende »Bund« under alle de øvre Jordlag i Marsken. Lagene ligger som Regel meget uregelmæssigt; Ler og Sand kan veksle ganske uberegneligt, men en Undersøgelse af Brønde og Boringer i og omkring Marsken viser — i Overensstemmelse med Erfaringer fra det øvrige Land — at man ved Boring i disse Dannelser oftest har gode Udsigter for at træffe paa Sand- og Gruslag, der da i disse Egne saa at sige altid vil være vandførende.

Til Belysning af Forholdet imellem de ældre Glacialaflejringer, det marine Interglacial og de yngre Dannelser kan henvises til Fig. 1; yderligere kan anføres følgende Profiler:

Fig. 1. Snit gennem Marsken Sydøst for Tønder. De dybeste af Boringerne er knap 20 m.
(Efter V. NORDMANN, 6. Flyvesandet optræder ikke i de her gængivne Boringer).

Boring Daler Holdeplads. Terræn +1,5 (Nr. 166.6).	Boring Slotsbanken, Tønder (4). Terræn +3,4 (Nr. 166.4).
0— 2,0 m Tørv.	0— 4,2 m Fyld.
— 6,6 - Marskklæg.	—18,8 - Hedesand.
— 7,8 - Ferskvandssand.	—27,8 - Eemler m. Skaller.
—20,0 - Moræneler.	—28,5 - Eemsand m. Skaller.
—23,0 - Diluvialsand; vandfør.	—36,3 - Diluvialsand; vandfør.
	—43,0 - Moræneler.
	—46,2 - Diluvialsand; vandfør.
	—65,0 - Moræneler.

Banens Brønd, Højer. Terræn +4 (Nr. 166.14).

0—12 m Moræneler.

—26 - Diluvialsand, der nederst gaar over til grovere, vandførende Grus.

Endnu en særlig Form for »Geest« maa dog nævnes, nemlig de Banker, hvorpaa Sød, Ubjerg og Avntoft ligger. Disse Banker er ikke Istidsaflejringer, men udgøres af Flyvesand, der dels rager op igennem, dels hviler paa Marskklæggen. I nogen Dybde plejer dette Sand at være godt vandførende, men det har næppe nogen større Udbredelse og har altsaa kun meget begrænset Interesse i denne Forbindelse.

Den præglaciale Undergrund har man paa Tøndereggen truffet ved enkelte dybere Boringer, og den bestaar overalt af Tertiær, ganske overvejende Glimmerler, men ledsaget af underordnede sandede Lag. Glimmerleret synes paa en Strækning ved Nr. Sejerslev (N. f. Højer) at ligge ret tæt ved Overfladen; ved Højer synes det at være truffet ved et Par Boringer sydligt i Byen i en Dybde af 16—17 m; og endelig kan følgende Boreprofiler anføres:

Møgeltønder; Vandværksboring i Grusgraven. Terræn ca. +6 (Nr. 166.40). Der er afgravet ca. 6 m Sand og Grus.

0—24,4 m Diluvialsand; vandfør.

24,4— - mørkt Glimmerler.

Sød; Told- og Paskontrollen. Terræn +2,7 (Nr. 167.4).

0—18,7 m Sand og Grus; øverst dog et Par Meter Fyld og Tørv.

—19,2 - Ral.

—20,0 - Ler (efter al Sandsynlighed Eem).

—27,0 - Sand og Grus.

—30,0 - groft Sand; vandfør.

—50,0 - Ler og Mergel.

—64,0 - fint graat Sand; rimeligvis tertiært Glimmersand.

64,0—69,5 m hvidt Sand og Grus; vandfør., men saltholdigt; rimeligvis Tertiær.

- 70,0 - »Træstamme« (Brunkul?)
- 80,0 - Glimmerler, afvekslende haardt og blødt.
- 80,6 - Lerkonkretioner, delvis med Skaller; Saltvand.
- 82,5 - blødt Ler.

I Glimmerlers-Konkretioner fra 80,3 m Dybde findes Lag af ret stærkt slidte Skaller. De optrædende Arter tyder paa, at Aflejringen skal henregnes til Pliocæn, hvorfor denne Boring vil blive nærmere behandlet i Mindre Medd. fra D. G. U's Borearkiv for 1934.

Rodenæs Mejeri. Terræn +1,3. (4).

- 0— 12,5 m Marskklæg og marint Ler.
- 24,5 - Hedesand; Saltvand.
- 29,5 - Eemler.
- 51,0 - Diluvialsand; Saltvand.
- 80,0 - Moræneler.
- 80,25 - Diluvialsand (?)
- 91,5 - Glimmerler; Tertiær.
- 92,7 - Glimmersand.
- 105,0 - Glimmerler.
- 200,0 - lerblandet Glimmersand.

Vandets Beskaffenhed.

I Geesten Nord og Øst for Marskomraadet er Grundvandet, der her altsaa tages i Glacialaflejringerne, i al Almindelighed godt; Det samme gælder oftest Vandet i Flyvesandsbankerne omkring Sæd, Ubjerg og Avntoft, og ogsaa ved Brøndgravning i de Partier af Marsken, der ligger nærmest ved det højere Land, faas i Reglen godt Vand. Som Eksempel kan anføres følgende Analyse af Vandet fra Tønder og Omegns Eksport-Slagteri (7 m dyb Brønd, staaende i Hedesand); alt i mg/l:

Ammoniak (NH_3).....	0	Kalk (CaO).....	37
Salpetersyring (N_2O_3).....	sp.	Magnesia (MgO).....	12
Salpetersyre (N_2O_5).....	9	Jern (Fe_2O_3).....	sp.
Svovlsyre (SO_3).....	86	Aluminium (Al_2O_3).....	sp.
Saltsyre (Cl).....	262	Organisk Stof.....	181
Kulsyre (CO_2).....	33		

Ser vi bort fra det rent overfladisk afstrømmende Vand, maa man i selve Marskomraadet i Reglen grave ned til det under Klægen liggende Tørv og Sand for at faa Vand i en Brønd, og dette Vand vil da ofte være brunt og maaske ogsaa daarligt af Lugt og Smag; det indeholder Humusstoffer, Jernforbindelser, Svovlbrinte og andre organiske Omsætningsstoffer. I flere af de Tilfælde, hvor Vandet paa en Marskgaard har et daarligt Ry, er der dog sikkert ikke andet i Vejen med det, end at det har et brunligt Udseende og en noget flov Smag; det kan være daarligt til forskelligt Brug (især Vask), men er sikkert ikke direkte sundhedsfarligt. Men selvfølgelig er og bliver det uhygiejnisk at benytte stillestaaende Vand fra en lidet dyb Brønd, da Faren for Forurening med sundhedsfarlige Bakterier er meget stor, og endnu værre er det selvfølgelig at benytte Vand fra Aaer og Grøfter.

Som Eksempel paa Vand fra en lidet dyb Brønd, staaende i Tørv, kan anføres følgende fra Toldstationen i Sød (mg/l):

Ammoniak (NH_3)	tilstede
Salpetersyring (N_2O_3)	0
Organisk Stof	630
Jernforbindelser <i>efter Filtrering</i>	18
Desuden ved Udsød 60 000 Bakterier pr. cm^3 .	

I de ydre Dele af Marsken — i 1928 afgrænset ved de paa Kortet markerede Linjer — støder man ved Brøndgravning eller Boring paa Saltvand. Det gælder her Grundvandet i Almindelighed, uanset hvilket Jordlag, det hidrører fra. I de fleste Tilfælde er det først og fremmest Hedesandet under Klægen og Tørven, der fører Saltvand, men ved de dybere Boringer paa Rodenæs Mejeri og Sød Toldstation viste ogsaa de underliggende Glacial- og Tertiæraflejringer sig at indeholde Saltvand (se foran).

Eksempelvis kan meddeles en Analyse af Grundvand fra Lægan Pumpestation (taget fra Byggegruben under Stationens Opførelse):

Saltsyre (Cl)	1917 mg/l (=3160 NaCl).
Svovlsyre (SO_3)	408
Humusstoffer	158

Ejendommeligt er det, at man paa en hel Række af de undersøgte Marskejendomme har Brønde af ringe Dybde, som indeholder Ferskvand, mens dyberegaaende Brøndgravning eller -boring paa de samme Steder har givet Salt- eller Brakvand (se Bemærkningerne i Tabellen S. 13 f.). Det drejer sig her vel at mærke ikke om overfladisk afrindende Ferskvand, skilt fra det salte Grundvand ved

vandstandsende Jordlag, men udtrykkeligt om fersk Grundvand, der direkte hviler paa Saltvand, staaende i samme Jordlag (i Reglen Tørven eller Hedesandet under Klægen). Det synes paa Marskgaardene i dette Strøg at være en velkendt Sag, at man ikke skal grave Brøndene længere ned end til en bestemt Dybde; graves dybere, bliver Vandet salt, saa man atter maa lukke af for de nederste Lag. — Forholdet, der ogsaa er kendt fra den tyske Marsk (1.2),

Fig. 2. Indholdet af Salt og organisk Stof i forskellige Dybder ved Told- og Paskontrollen i Sød.

skal forstaas saaledes, at det ganske simpelt er det lettere Ferskvand der flyder ovenpaa det tungere Saltvand.

De paa Kortet trukne Grænser for Saltvand og Ferskvand ovenpaa Saltvand angiver paa det nærmeste Forholdene i Efteraaret 1928; aftager Nedbøren gennem længere Tid (og dermed Tilstrømningen af Ferskvand), vil det have til Følge, at begge disse Grænser forskyder sig mod Øst og Nordøst, saa Saltvandet ogsaa kan optræde længere inde i Landet. Ved Boring paa Pas- og Toldkontrolstationen i Sød i 1933 traf man saaledes Saltvand i Lagene omkring 68 og 82 m. Ovenstaaende Diagram (Fig. 2) illustrerer, hvorledes Indholdet af Salt stiger med Dybden, og ligeledes det vekslende Indhold af organisk Stof i Vand fra forskellige Dybder. Det store Indhold af organisk Stof i den øverste Prøve (630 mg/l) hidrører fra Tørven, hvori den lidet dybe Brønd staar; den næste Prøve (220) er taget i Hedesandet under Tørven; den følgende (180) fra Diluvialsand i 27 m Dybde, og de sidste (526 og 309) endelig fra Tertiærler under 80 m, hvilket indeholder større Mængder af organisk Stof end Istidssandet; sml. Profilet S. 8.

Grundvandets Trykforhold.

Koterne for Grundvandsstanden i hele det omhandlede Omraade vil dels fremgaa af nedenstaaende Tabel, dels af Kortet.

Der maa hertil gøres den Bemærkning, at Vandrejsningen i de forskellige Brønde og Boringer i Højer By varierer ret stærkt, aabenbart under Indflydelse af rent lokale, vandstandsende Jordlag; men i det store og hele vil de paa Kortet afsatte Kurver sikkert angive det normale Grundvandsspejl i og omkring Højer. For hele den øvrige Egn ligger Forholdene meget regelmæssigt. — Det understreges, at de i Tabellen m. v. anførte Tal var gyldige i Efteraaret 1928; deres absolute Værdi vil naturligvis svinge i Forhold til Nedbøren, men Relationen mellem dem maa i det væsentlige blive den samme*).

Af Kortet fremgaar, at det normale Grundvandsspejl i det store og hele staar i Relation til de lokale Terrænforhold. Den højeste Vandrejsning indenfor det undersøgte Omraade findes under det ret højtliggende Terræn Nord for Møgeltønder, hvorfra Vandspejlet falder jævnt og hurtigt ud imod Marsken. 0-Kurven for Grundvandsspejlet løber over hele Egnen tæt udenfor Randen af det højere Land, saa for Størsteparten af selve Marsken har Grundvandet kun Rejsning til Kote 0.

Dette forklarer den store Udbredelse af saltholdigt Grundvand i Marsken. Hvad enten man opfatter det saltholdige Vand som stagnerende Havvand (fra den Tid, da Havet stod ind over dette Omraade), eller man opfatter det som senere infiltrerende Havvand, — i alle Tilfælde staar det i Sandlagene under Klægen, og Ferskvandet er saa ringe Tryk underkastet, at det ikke er i Stand til at drive Saltvandet ud.

Under lige Tryk (d. v. s. Rejsning til Kote 0) er Saltvandet ved sin større Vægtfylde i Stand til at »holde Stillingen«, eventuelt ogsaa at udvide sit Omraade, hvis Ferskvandets Tryk formindskes (i Perioder med ringe Nedbør, eller hvis Vandmængden kunstigt formindskes gennem Afvandingsarbejder); det fra Marskens Opland tilstrømmende Ferskvand saavel som Nedbøren i selve Marskomraadet strømmer overfladisk af, — overfladisk hvad enten det sker gennem Grøfter og Kanaler ovenpaa Klægdækket, eller det

*) En Vandværksboring i Møgeltønder, udført i Vinteren 1933-34, gav saaledes en Vandrejsning, der var mindst et Par m lavere end man skulde vente efter Kortet fra 1928.

	Brøndens eller Boringens Dybde	Terrænkote	Vandsstand under Terræn	Vandspejlskote	Alle Tal i Meter (Tallene i mange Tilfælde omtrentlige). Hvor intet særligt er bemærket have Ferskvand.
<i>Højer:</i>					
Frifelt.....	12	+ 2.5	1	+1.5	
»Waldheim«, vestl. i Byen.....	1	+ 5	0	+5	
Vestl. i Byen (Lützen).....	2.8	+ 5.5	2	+3.5	
Kærbys Uldspinderi.....	20	+ 3	2	+1	
Kærbys Uldspinderi (Bølig).....	3.5	+ 3	2	+1	
Holms Mejeri.....	15	+ 3	1	+2	
N. f. Mejeriet (Bomberg).....	7.5	+ 4.5	0.5	+4	
Ostergade.....	7	+ 5	5	0	
Banens Brønd.....	26	+ 4	1	+3	
N. f. Banens Brønd (Chr. Petersen)	26	+ 4.5	2	+2.5	
Ostl. i Byen (Olsen & Co.).....	—	+ 4	1	+3	
Ostl. i Byen (Martin Hansen)....	3	+ 3	0.5	+2.5	
Sejersbækkens Udlob.....	11	+ 1	0.5	+0.5	
Sejersbækkens Pumpestation.....	6.5	+ 1.4	1.4	0	
Syd. i Byen (Johansen).....	—	+ 3	0.5	+2.5	
<i>Daler:</i>					
Snurum.....	3.5	+ 4	1.5	+2.5	
SØ. f. Skolen.....	10	+10.5	8	+2.5	
Daler Holdeplads.....	5.5	+2	1	+1	Boring 1930: 23 m dyb. Vand- spejlskote +1.5
Gaard v. Daler Holdeplads	6	+3	2	+1	
<i>Bønderby:</i>					
Brink.....	—	+ 3	2	+1	
Kannikhus.....	6	+ 2.5	2.5	0	
Vestl. i Bønderby.....	6	+ 5	3.5	+1.5	
Midt i —	6	+ 6	5	+1	
Ostl. i —	9	+ 5	1.5	+3.5	
Ostl. i —	5	+ 5.5	2	+3.5	
Ost for Bønderby.....	—	+ 7.5	3.5	+4	
Stokkebro.....	6	+ 6	3.5	+2.5	
<i>Mogeltønder:</i>					
Jernbanestationen.....	8	+13.5	6.5	+7	
Mejeriet.....	19	+13.5	5.5	+8	
Vestl. i Byen (Sønnichsen).....	9	+11.5	8.5	+3	
Slotsgade (Filskov).....	13.5	+11	7	+4	
— (Posselt).....	14.5	+11	6	+5	
Schackenborg.....	8	+11	5	+6	
Sydvestl. i Byen (Mamsen).....	—	+ 7	5	+2	

	Brøndens eller Boringens Dybde	Terrænkote	Vandstand under Terræn	Vandspejlskote	Alle Tal i Meter (Tallene i mange Tilfælde omtrentlige). Hvor intet særligt er bemærket haves Ferskvand.
Sydvestl. i Byen.....	—	+ 6	4	+2	Vandstanden meget svin- gende.
Sydl. i Byen (Mortensen).....	4	+ 5	3	+ 2	
Sydvest for Byen.....	—	+ 1.5	0.5	+1	
Syd for Byen (Gendarmhus).....	3.5	+ 2	1	+1	
Sløtfelt.....	4	+ 7	2.5	+4.5	
Østergaard.....	5.5	+ 6	3.5	+2.5	
Rode.....	—	+ 3.5	2	+1.5	
Altona Kro.....	—	+ 5	2	+3	
<i>Tønder:</i>					
Hus Syd for Tved.....	—	+ 2	2	0	(Udført 1932)
Koloni haver Syd for Tved.....	7	+ 2	2	0	
Gørresmark Fattiggaard.....	—	+ 2.5	2.5	0	
Slagteriet.....	7	+ 3	3	0	
Markgade.....	—	+ 2	1.5	0.5	
Vandværket.....	65	+ 2.5	2	0.5	
Hestholm.....	27.5	+ 3.5	3.5	0	
Ø. f. Hestholm.....	20	+ 0.5	0.5	0	
Dyrhus.....	4	+ 4	4	0	
Gendarmhus Ø. f. Dyrhus.....	3	+ 2	2	0	
<i>Sæd-Ubjerg</i>					
Told- og Paskontrollen, Sæd.....	28	+ 2.7	1	+1.7	(Udført 1933)
Sæd Mejeri.....	6	+ 2	2	0	
Ubjerg, nordl. i Byen.....	16	+ 5	5	0	
Ubjerg Præstegaard.....	5	+ 4	4	0	
Bjergemark.....	—	+ 2.5	2.5	0	
<i>Marsken:</i>					
Emmerløkke.....	5	+ 4	4	0	Brakvand Brakvand fra Sandlag under Marskk lægen Ved Gravning til lidt større Dybde faas Brakvand Dybere Boring har givet Brak- vand
Sydfelt.....	10	—	—	—	
Fenne i Suderdam.....	1.8	+ 0.5	0.5	0	
Felsværre	6	+ 2	2	0	
Sodam.....	—	—	—	0	

	Brødens eller Boringens Dybde	Terrænkote	Vandstand under Terren	Vandspejlskote	Alle Tal i Meter (Tallene i mange Tilfælde <i>omtrentlige</i>). Hvor intet særligt er bemærket haves Ferskvand.
Nr. Sødam.....	5.5	+ 4	4	0	
Kærgaard.....	4	+ 3	3	0	
Lægan Pumpestation.....	9.5	+ 0.8	0.8	0	Saltvand
— Dansk Toldstation.....	10	—	—	—	Brakvand under Klægen
— Tysk Toldstation.....	4	+ 3	3	0	
Avntoft. Gl. Skole.....	14	+ 2.5	2.5	0	
— Ny Skole.....	8	+ 2.5	2.5	0	
— Præstegaard.....	6.5	+ 3	3	0	
— Vest for Kirken.....	3	+ 2.5	2	+0.5	
— Klint.....	2.5	+ 2.5	2	+0.5	Alle Steder V. f. Klint har Brakvand
— 1200 m VSV for Kirken.	—	—	—	0	Dybere Boring har givet Salt- vand
Fenner Ø. f. Vr. Anflod.....	3	—	—	0	
Ved Gammeldige.....	—	—	—	0	Brakvand
Rudbøl.....	—	—	—	—	Alle Forsøg paa Brøndgravning eller Boring til større Dybde har givet Salt- vand
Poppenbøl.....	19.5	+ 3	3	0	Saltvand
Fenne NØ. f. Poppenbøl	—	—	—	0	
Forsøgsgaarden.....	6	+ 3	3	0	Dybere Gravning omkring Gaar- siges at give Saltvand
Gaard S. f. Forsøgsgaarden.....	—	—	—	—	Brøndgravn. har givet Brakv.
Norremølle Pumpestation.....	4.3	+ 0.3	(0.3)	0	
Hjørnekro.....	—	—	—	0	Brakvand
Fenne NØ. f. Hjørnekro.....	3	+ 1	1	0	
Fenne 2.5 km SO. f. Højer.....	3	+ 1	1	0	
Pokkenbøl.....	—	—	—	—	

sker gennem Hedesandet under Klægen. I Særdeleshed illustreres dette Forhold gennem den ovenfor omtalte Tilstedeværelse af en Grænsezone, hvor der ligger et Dække af fersk Grundvand ovenpaa salt, idet Ferskvandet her tydeligvis strømmer ud over Saltvandet.

Mulighederne for Fremskaffelse af Ferskvand.

Skal man udfra den foretagne geologiske Undersøgelse udtale sig om Mulighederne for Fremskaffelse af Ferskvand til Husholdningsbrug i Marsken, vil Resultatet fremgaa umiddelbart af det foran fremsatte. Det vil forstaas, at det i dette Tilfælde ikke er Spørgsmaalet om Tilstedeværelsen af vandførende Lag i Undergrunden, der er det afgørende. Vandførende Lag vil efter al Sandsynlighed ogsaa kunne træffes ved Boring i den ydre Del af Marsken, men vandførende Lag vil i dette Omraade ganske sikkert føre Saltvand eller Brakvand.

Det afgørende er ikke Undergrundens geologiske Bygning, men derimod det over hele Egnen herskende ringe Grundvandstryk, — hvilket ringe Tryk atter kan føres tilbage til det lidet høje Terræn Nord og Øst for Marsken.

Udsigterne til at finde Ferskvand i den ydre Del af Marsken ved dyberegaaende Boringer maa altsaa siges at være yderst minimale, for ikke at sige = 0. Skal disse Egne forsynes med hygiejnisk forsvarligt Drikkevand, bliver der kun følgende Muligheder tilbage:

- 1) Opsamling af Regnvand (hvilket praktiseres i stor Udstrækning, men dog næppe slaar til igennem Tørkeperioder).
- 2) Rensning af Aavand.
- 3) Tilførsel af Ferskvand fra Geesten (denne sidste Udvej er ganske særligt sat i System i Holland; se 3 og andre Arbejder fra »Het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening«).

Litteratur.

1. HECK, H.-L.: Grundwasserverhältnisse und geologischer Bau im schleswig-holsteinischen Marsch- und Nordseeinsorgebiet. — Sitzungsber. d. Preuss. Geol. Landesanstalt. Heft. 6. — Berlin 1931.
2. — Das Grundwasser im Zusammenhang mit dem geologischen Bau Schleswig-Holsteins. — Preuss. Geol. Landesanstalt, Berlin 1932.
3. KRUL, W. F. J. M. et LIEFRINCK, F. A.: L'Alimentation en Eau potable aux Pays-Bas. — Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening. Mededeeling No. 8. — Haag 1929.
4. NORDMANN, V.: Boringer gennem marint Diluvium i det sydvestlige Jylland og nordvestlige Slesvig. — Medd. fra Dansk Geol. Forening. Bd. 4, S. 183. — København 1913.
5. — Vestslesvigs Geologi. — Tønder-Bogen (Det 3. danske Hjemstavnskursus). — Tønder 1926.
6. — La Position stratigraphique des Dépôts d'Em. — D. G. U. II Række Nr. 47. — København 1928.

————— Højdekurver for Grundvandsspejl over Havet. — Ækvidistance: 2 m.
 Vestgrænse for rent fersk Grundvand }
 - - - - - Ostgrænse „ „ salt „ } imellem disse to Grænser ligger salt Grundvand dækket af et Lag fersk Vand.

NB: Alle Kurver og Grænser angiver Forholdene i Efteraaret 1928.

Udsnit af Geod. Inst. Kortblad 1:100 000.

FR. BAGGES KGL. HOFBOCTRYKKERI
KØBENHAVN