DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE RAPPORT 1997/75

Geologisk beskrivelse af området mellem Holbæk og Vig, NØ Sjælland

1110 Holbæk - Vig

Peter Roll Jakobsen

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
MILJØ- OG ENERGIMINISTERIET

GEUS

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE RAPPORT 1997/75

Geologisk beskrivelse af området mellem Holbæk og Vig, NØ Sjælland

1110 Holbæk - Vig

Peter Roll Jakobsen

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
MILJØ- OG ENERGIMINISTERIET

GEUS

Indhold

1. Indledning 3

2. Geologisk ramme 4

3. Geologisk opbygning 5
3.1 Prækvartære aflejringer 5
3.2 Kvartære aflejringer 5
3.2.1 Glaciale aflejringer 5
3.2.2 Interglaciale og interstadiale aflejringer 6
3.2.3 Postglaciale aflejringer 7

4. Geologien i området mellem Holbæk og Vig 9
4.1 Holbæk - Gislinge 9
4.2 Lammefjorden og Sidinge Fjord 9
4.3 Grevinge - Vig 10

5. Sammenfatning 14

6. Referencer 15

7. Bilag 16
7.1 Bilag 1: Jordartskort 17
7.2 bilag 2: Cyklogramkort 19

1. Indledning

Denne rapport er udført for Vejdirektoratet.

Formålet med rapporten er af give en bred geologisk oversigt over området mellem Holbæk og Vig, med særlig hensyntagen til linieføringen af den projekterede vejstrækning 1110 Holbæk - Vig.

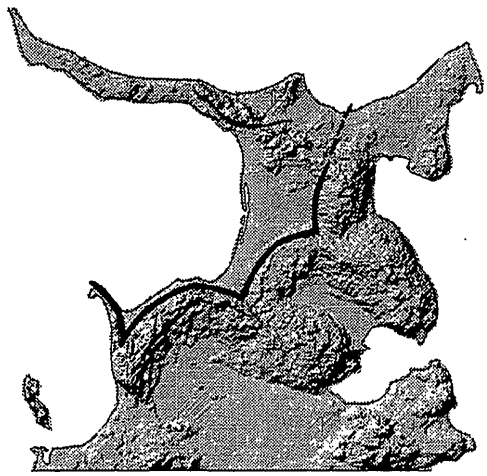
Rapporten bygger på eksisterende litteratur samt vedlagte cyklogramkort og geologiske kort. Boringerne der indgår i cyklogramkortet, og som ligger indenfor en afstand af 2 km fra linieføringen, er blevet tolket, i det omfang de ikke var geologbeskrevet i forvejen.

2. Geologisk ramme

Området mellem Holbæk og Vig er landskabsmæssigt meget varieret med en markant morfologi. Der er dels det meget uregelmæssige kystforløb, der senere er blevet modificeret ved inddæmninger af Lammefjorden og Sidinge Fjord, og der er de markante sammenhængende bakkedrag, der smyger sig om de inddæmmede fjorde i hesteskoformede buer; Odsherredbuerne. Dette langstrakte bakkekompleks kan inddeles i tre buestykker, der omkranser henholdsvis Lammefjorden, Sidinge Fjord og Nykøbing Bugt. Buen omkring Lammefjorden er den højeste. Den når ved Vejrhøj en højde af 121 m o.h. og lige nord for Grevinge 80 til 90 m o.h.. De nord for liggende buer er ikke lige så høje, idet de kun enkelte steder kommer over 50 m o.h., men de fremstår dog stadig som markante bakkedrag i landskabet. De buede bakker i Odsherred er israndsbakker, eller randmorænebakker, der er dannet langs randen af istunger der har udfyldt Lammefjorden, Sidinge Fjord og Nykøbing Bugt (Milthers, 1900, 1943). Israndsbakkerne markerer den maximale udbredelse af Bælthav isfremstødet (figur 1), der er det yngste isfremstød i Weichsel (Houmark-Nielsen, 1987). Israndsbakkeme er dannet ved en kombination af aflejring af materiale fra og ved isen, samt glacialtektoniske forstyrrelser hvor lag er skubbet op i skiver. De glacialtektoniske forstyrrelser forårsager en stor variabilitet af både stratigrafien som litologien, hvor både ældre glaciale, interglaciale og prækvartære aflejringer ligger som flager sammen med de yngre glaciale aflejringer.

Området fra Holbæk til Gislinge udgøres af en moræneflade. I fladen er der lavninger med ferskvandsaflejringer langs Tuse Å og Gislinge Å. Den vestlige del af Tuse næs er et dødisområde, med hatformede bakker og en del afløbsløse lavninger med ferskvandsaflejringer.

I bunden af Sejrø Bugten er der sket en kystudligning, hvor der er dannet en barrierekyst. De marine aflejringer er ved Trundholm mose overlejret af postglaciale aflejringer, således at den højeste marine grænse ikke umiddelbart fremgår af det geologiske kort (bilag 1).



Figur 1. *Morfologisk kort over Nordvestsjælland, hvor Bælthavsfremstødets maximale udbredelse er markeret med den sorte linie.*

3. Geologisk opbygning

3.1 Prækvartære aflejringer

Nord for Vig udgøres prækvartæroverfladen af bryozokalk. I området fra Holbæk og op til Vig udgør Paleocæn Kerteminde Mergel og Paleocæn grønsandskalk prækvartæroverfladen. Prækvartæroverfladen ligger ca i kote -25 m til -30 m, men varierer mellem kote -15 m og -50 m (se bilag 2).

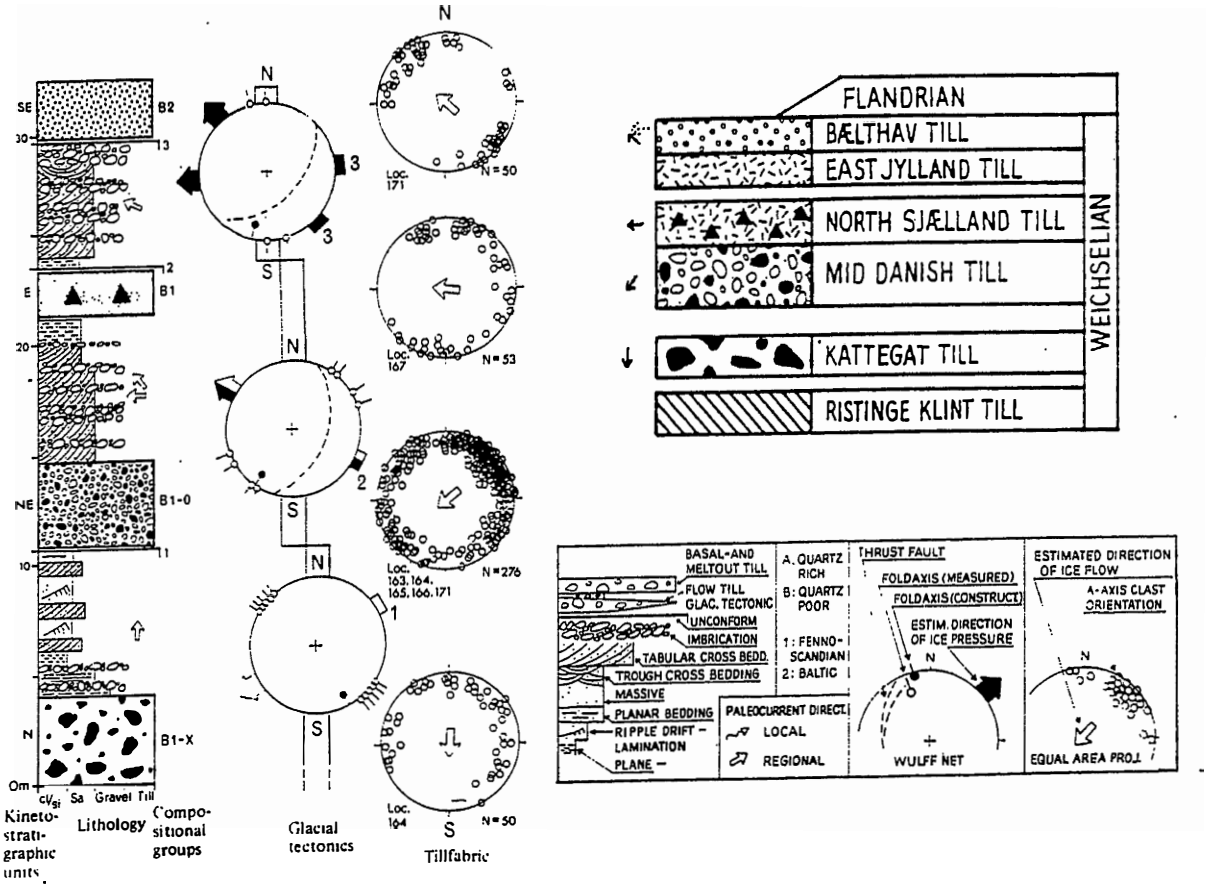
Der er i enkelte boringer konstateret flager af Paleocæn Kerteminde Mergel (Jakobsen, 1996). I boring 197.403, der ligger i Lammefjorden, er der således en 10 m tyk flage 5 m under terræn. I boring 190.180, der ligger i bakkerne ved Vejrhøj vest for Lammefjorden, er der gennemboret 49 m Paleocænt ler, der ligger fra kote +17 m til - 33 m. I Grevinge er der i boring 197.29D gennemboret en flage af Paleocæn ler i 50 m u.t.

3.2 Kvartære aflejringer

De kvartære aflejringer i Odsherred består af glaciale og postglaciale aflejringer. De glaciale aflejringer omfatter glacigene aflejringer samt interstadiale og interglaciale marine aflejringer. De postglaciale aflejringer er marine og ferskvandsaflejringer.

3.2.1 Glaciale aflejringer

De overfladenære glaciale aflejringer udgøres primært af moræneler og morænesand samt smeltevandsler, -sand, og -grus af Weichsel alder. En oversigt over glacialstratigrafien i Odsherred området er givet af Houmark-Nielsen (1987). Den er baseret på daglokalitets beskrivelser og omfatter Weichselaflejringer (figur 2). Figuren viser at der er fire isfremstød af Weichsel alder i Odsherred repræsenteret ved Kattegat Till, Mid Danish Till, North Sjælland Till og Bælthav Till. Hver af de respektive isfremstød, der har afsat tillenhederne, har deformeret de underliggende aflejringer, hvorved isbevægelsesretningen er bestemt. De glaciale moræneler og morænesandsaflejringer der påtræffes i overfladen i linieføringen er overvejende Bælthav Till, der overvejende består af moræneler, men med indslag af morænesand. Bælthav Till aflejringerne er afsat ved Bælthavs fremstødet, der er det yngste isfremstød, som også har forårsaget dannelsen af Odsherredbuerne.

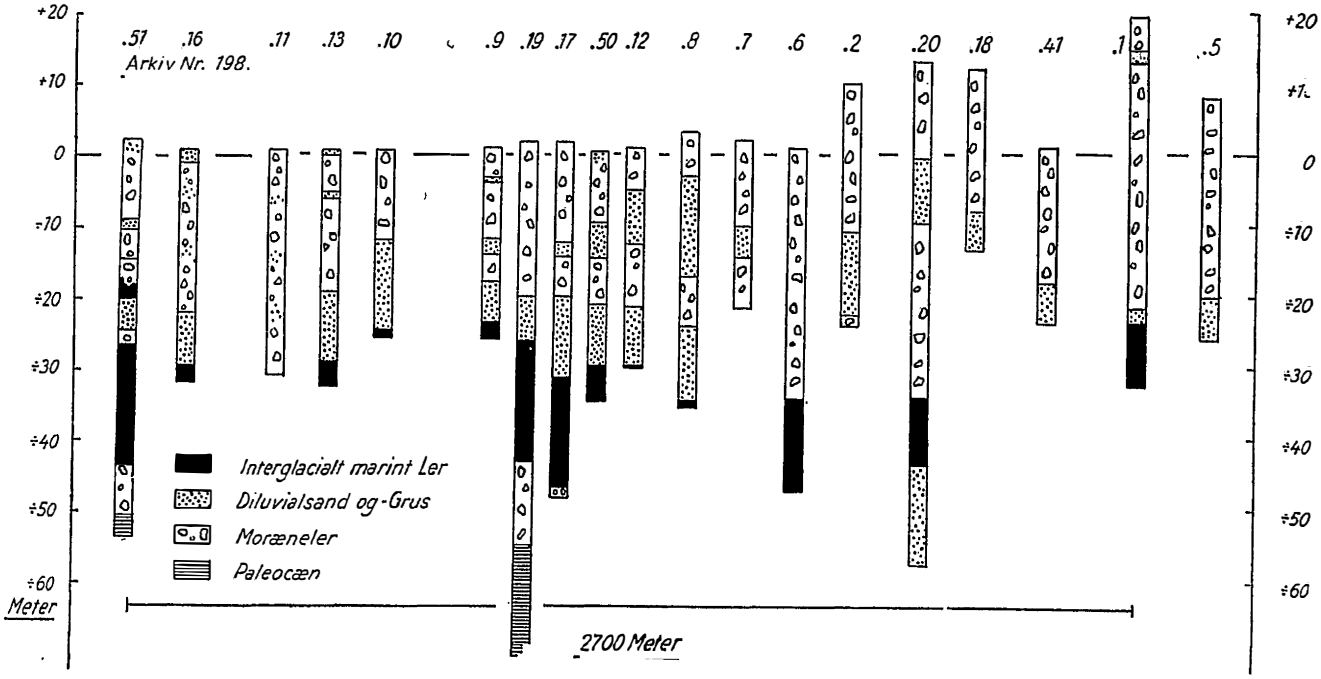


Figur 2. *Glacial stratigrafisk oversigt over Odsherred (fra Houmark Nielsen, 1987. Bælthav Till udgør den øverste og yngste enhed (B2)*

3.2.2 Interglaciale og interstadiale aflejringer

De interglaciale og interstadiale aflejringer er fundet i boringer og enkelte profiler. I Holbæk by ligger de interglaciale marine aflejringer ca i kote - 30 m (Milthers, 1943)(fig. 3). De marine aflejringer er her lagdelt fedt ler med enkelte tynde sandlag, varierende organisk indhold og skaller. I Lammefjorden er der påtruffet interglacialt marint ler i kote -40 m i boring 198.447.

I en nu nedlagt mergelgrav 700 m NNV for Høve, der ligger i Vejrhøjbuen, er der beskrevet marine skalførende interglaciale aflejringer (Milthers, 1943). Der er her tale om en flage som ligger i kote + 18 m.
Der er i Odsherred flere boringer hvori der er beskrevet Græstedler. Græstedler er interstadialt skalførende marint ler, opkaldt efter tilsvarende aflejringer i Esrumdalen. De interstadiale aflejringer er angivet med QL ligesom de interglaciale aflejringer på cyklogramkortet.
I boring 191.203, der ligger ca 2,5 km nordøst for Vig, er der registreret flere flager af Græstedler, hver især adskilt af glacigene aflejringer. Topkoten for det øverste lag af Græstedler i denne boring er 26 m o.h., og det ligger 4 m under terræn.
Desuden er der i randmorænen der omslutter Sidinge Fjord, beskrevet moræneler med skaller i flere boringer, hvilket kunne være interglacialt marint ler, eller moræneler der er stærkt opblandet med marint ler.



Figur 3. *Øst-vest orienteret boreprofil i Holbæk (Milthers, 1943)*

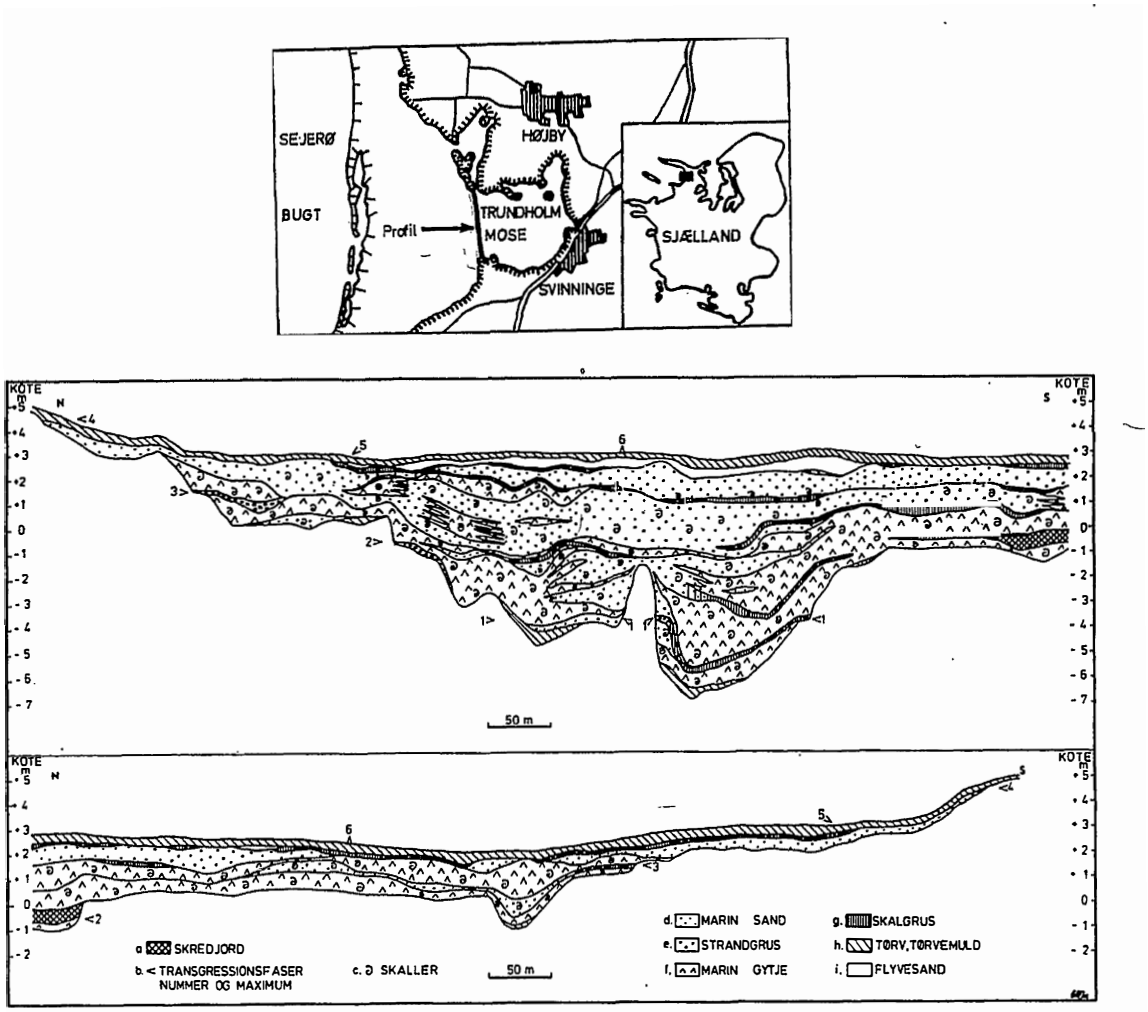
3.2.3 Postglaciale aflejringer

De postglaciale aflejringer udgøres af marine aflejringer, flyvesand og ferskvandsaflejringer.

De marine postglaciale aflejringer er dels aflejret i de nu inddæmmede fjorde, og langs de nuværende kyster. I bunden af Sejrø Bugten er der sket en kystudligning, hvor der er dannet en barrierekyst. De marine aflejringer er ved Trundholm Mose overlejret af ferskvandstørv, således at den højeste marine grænse ikke umiddelbart fremgår af det geologiske kort. De marine aflejringer findes her op til kote +5 m (fig. 4)(Jacobsen, 1981, 1982). De marine aflejringer opnår her en tykkelse på op til 10 m, og består af marint gytje, sand og grus. De marine aflejringer er stedvis dækket af flyvesand, der igen er dækket af tørv. Længere ude mod Sejrø Bugtens kyst er der generelt et dække af flyvesand over de marine aflejringer.

De marine aflejringer i bunden af Holbæk Fjord, Lammefjorden og Sidinge Fjord er marint sand, grus, ler og gytje. Enkelte steder er der aflejret ferskvandstørv over de marine aflejringer. Tykkelsen af de marine aflejringer i de inddæmmede fjorde er generelt 5 til 10 m.

Ferskvandsaflejringer finder man, i form af tørv, mest udbredt i Trundholm Mose, hvor det overlejrer de ovennævnte marine aflejringer. Ferskvandsaflejringer findes desuden som tørv, sand og ler langs Kalveå og Tuse Å vest for Holbæk. Desuden findes de som afløbs løse lavninger på Tuse næs, der har et dødisrelief, og i randmorænebakkerne.



Figur 4. *Profil gennem Trundholm mose. Den nederste del er den sydlige fortsættelse af det øverste profil (fra Jacobsen, 1981).*

4. Geologien i området mellem Holbæk og Vig

På strækningen mellem Holbæk og Vig er geologien meget varieret. Derfor er strækning her opdelt i tre delområder, der vil blive beskrevet hver for sig.

4.1 Holbæk - Gislinge

Området mellem Holbæk og Gislinge udgør en forholdsvis jævn moræneflade. Overfladeaflejringerne er overvejende moræneler, med indslag af smeltevandssand. I overfladen udgør dalstrøgene langs Kalveå og Tuse Å nogle lavninger med postglaciale ferskvandsaflejringer. Fra bunden af Holbæk Fjord og mod vest strækker der sig et strøg med marine aflejringer i form af marint sand ind i en lavning, hvorigennem Tuse Å og Kalveåen har deres udløb til Holbæk Fjord.

I det geologiske profil (fig. 5) kan man se at morænelersenheden, der præger overfladen er 2 til 15 m tyk, men generelt mere end 5 m.
De postglaciale ferskvandsaflejringer er aflejret ovenpå morænefladen, hvor der er gennemboret op til 5 m ferskvandsaflejringer.
Under den øvre morænelersenhed er der en enhed bestående af smeltevandsaflejringer, der primært består af smeltevandssand, men med indslag af smeltevandsler. Smeltevandsaflejringerne ligger på en ny morænelers enhed, som igen hviler på smeltevandssand.
I midten af profilet (ved Tuse) kan man se, at der under disse glacigene enheder ligger interglacialt marint ler i kote -25 m, hvor det ligger in situ.

4.2 Lammefjorden og Sidinge Fjord

Lammefjorden er en inddæmmet og tørlagt fjordarm, med koter under havniveau. Lammefjorden er traditionelt blevet betragtet som inderlavning til Vejrhøjbuen, der er den sydligste af Odsherred buerne. I den del af Lammefjorden hvor linieføringen ligger, fortsætter den moræneflade der udgør overfladen i Holbæk - Gislinge området, under de marine aflejringer, som udgør overfladeaflejringerne i Lammefjorden. De marine aflejringer i Lammefjorden er postglaciale sedimenter, der overvejende består af marint sand. Derudover findes der marint grus og marint ler og gytje. Den centrale del af Lammefjorden er ikke kortlagt, idet denne del endnu ikke var tørlagt under karteringen som er udført i 1890 - 1896 (Rørdam & Milthers, 1900). Lige vest for det ukarterede areal, er der et område med marint ler som tilsyneladende strækker sig ind i det ukarterede område. Boringer, beliggende i det ukarterede område, viser at der er mellem 2 og 8 m marine aflejringer primært i form af ler, men med indslag af gytje og sand (se fig 6 og bilag 2), som ligger på moræneler.

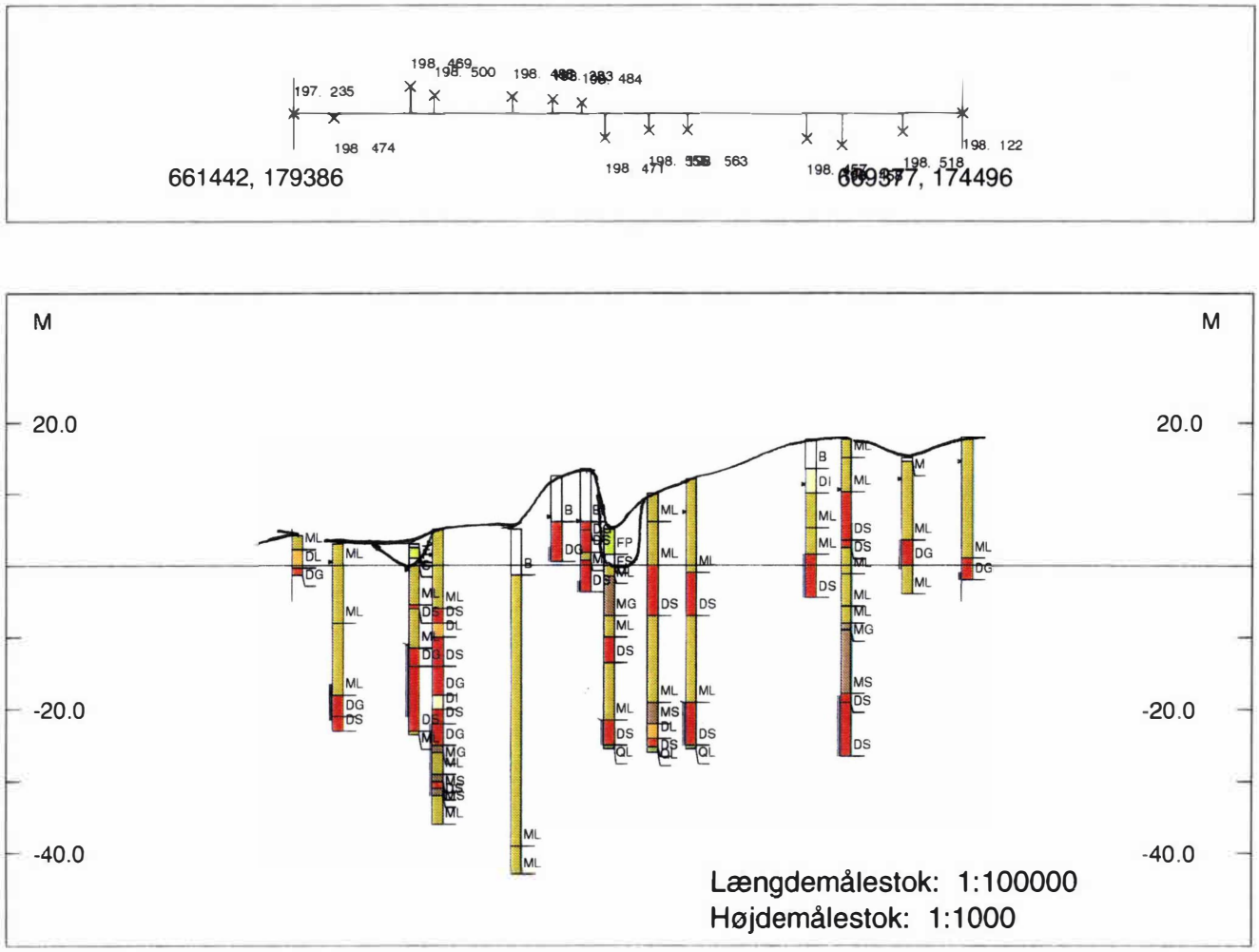
Sidinge Fjord er ligeledes en inddæmmet og tørlagt fjordarm med koter under havniveau, med undtagelse af et par glaciale 'øer' der når op over kote 0 m, og som består af moræneler. Overflade sedimenterne i Sidinge fjord er marint sand ud mod fjordens sider, med indslag af marint grus, og marint gytje i den centrale og dybeste del af fjorden. Enkelte

steder er der efter tørlægningen afsat feskvandstørv. På cyklogramkortet (Bilag 2) er der kun en enkelt boring i fjordbunden, hvor der er 2 m marint sand over moræneler.

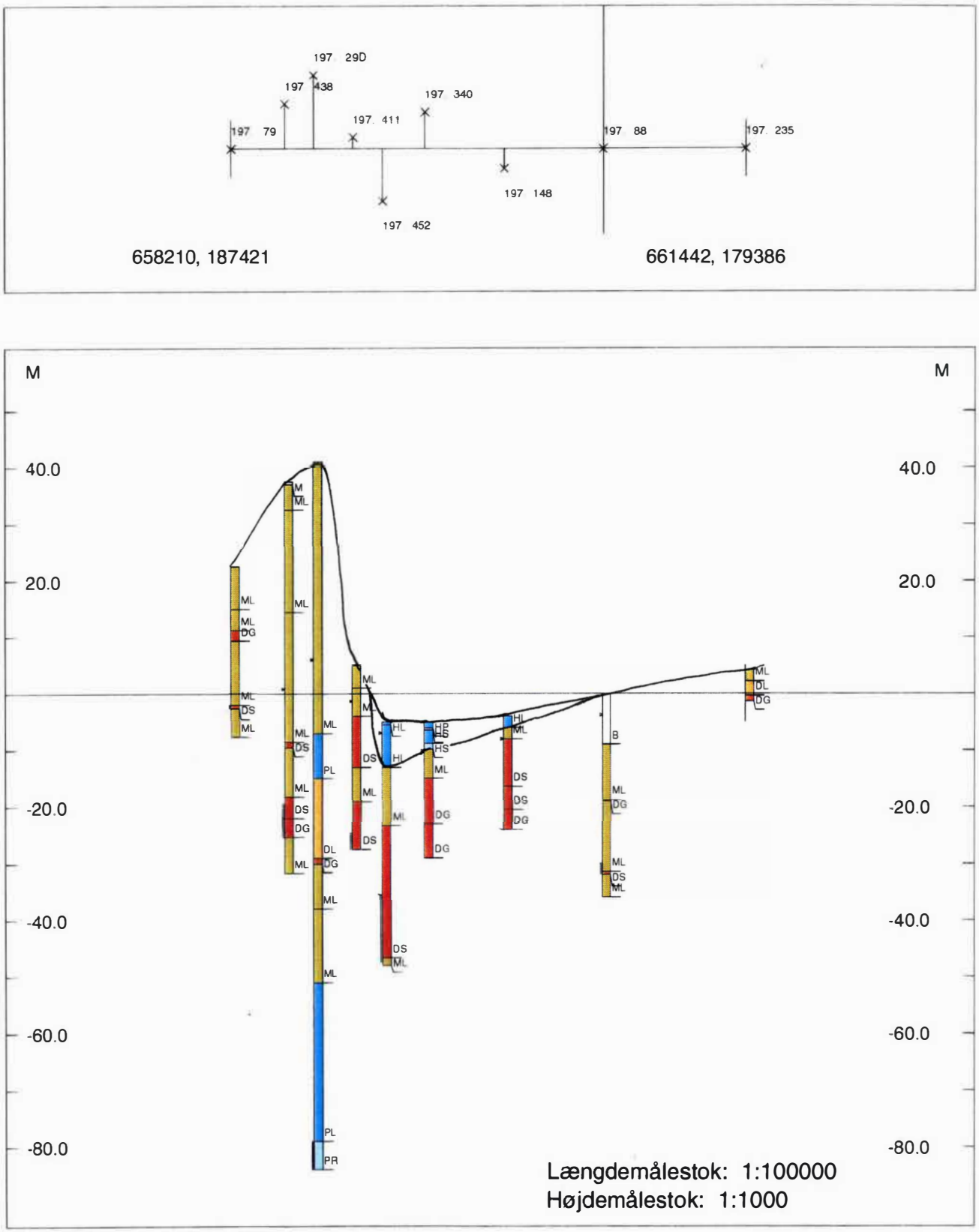
4.3 Grevinge - Vig

Strækningen fra Grevinge til Vig ligger i randmorænebakker, med undtagelse af Sidinge Fjord, som er omtalt ovenfor. Overflade aflejringerne i randmorænebakkerne er præget af moræneler, med indslag af smeltevandssand, -grus og -ler. I bakkekomplekset er der mange afløbsløse huller, hvor der er afsat ferskvandstørv. Smeltevandssand og -grus bliver mere dominerende på den vestlige side af bakkesystemet. Nord for Vig, lige uden for randmorænebakkerne, ligger Trundholm Mose, hvor der er afsat ferskvandstørv, som er aflejret på marine aflejringer, der mest består af marint sand.

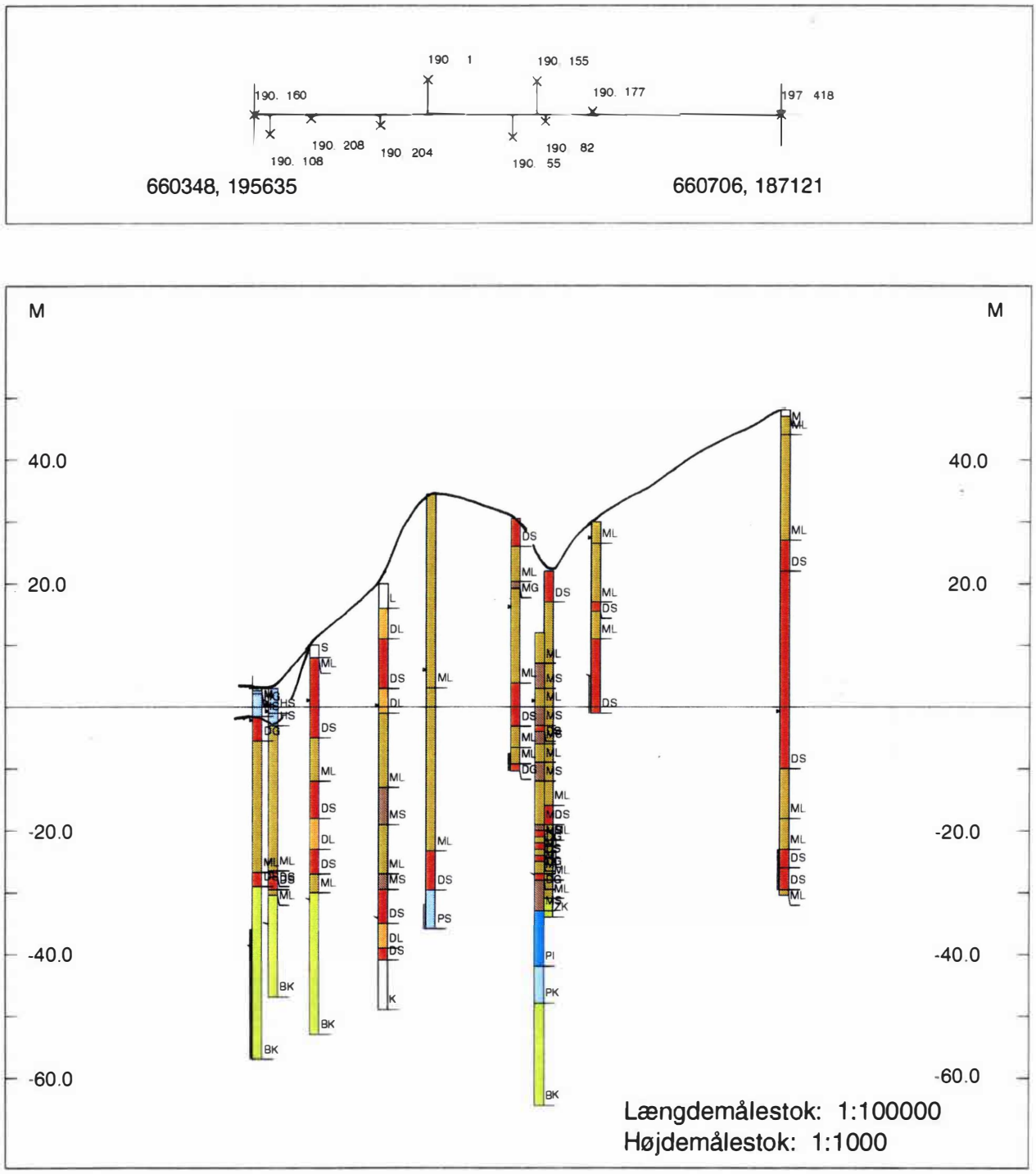
Randmorænebakkerne er skabt ved en kombination af aflejring af materiale foran og på isen samt glacialtektoniske forstyrrelser, hvor ældre materiale er skudt op i flager. Ved Grevinge er der således en flage af paleocænt ler der ligger i de kvartære aflejringer (boring 197.29D). Ca 2,5 km nordøst for Vig er der registreret flere flager af Græstedler i boring 191.203. De er hver især adskilt af glacigene aflejringer. Topkoten for det øverste lag af Græstedler i denne boring er 26 m o.h., og det ligger 4 m under terræn.



Figur 5. *Boreprofil i området mellem Holbæk og Gislinge. Profilet følger den sydlige del af linieføringen 1110 Holbæk - Vig. Placeringen af boringerne i forhold til linieføringen kan ses på bilag 2. Forkortelser for jordlag i boreprofilerne er de samme som på bilag 2.*



Figur 6. *Boreprofil på tværs af lammefjorden, langs linieføringen 1110 Holbæk - Vig. Placeringen af boringerne i forhold til linieføringen kan ses på bilag 2. Forkortelser for jordlag i boreprofilerne er de samme som på bilag 2.*



Figur 7. *Boreprofil fra Grevinge til Trundholm mose, langs linieføringen 1110 Holbæk - Vig. Placeringen af boringerne i forhold til linieføringen kan ses på bilag 2. Forkortelser for jordlag i boreprofilerne er de samme som på bilag 2.*

5. Sammenfatning

I denne sammenfatning vil de elementer i geologien i området mellem Holbæk og Vig blive opsummeret, som er af en art, der vil kunne have indflydelse på anlægsarbejder i forbindelse med større vejbyggeri.

Det tertiære Kerteminde Mergel findes på primært leje i kote -15 til - 50 m. Derudover findes det som glacialtektoniske flager indlejret i kvartære aflejringer. Der er konstateret flager af Kerteminde Mergel i Vejrhøjbuen, der er den sydligste og højeste randmoræne, som omslutter Lammefjorden. Der er også en flage af Kerteminde Mergel i de kvartære aflejringer under de postglaciale aflejringer i Lammefjorden.

Smeltevandsler findes i randmorænebakkerne ved Grevinge. Desuden er det set i enkelte boringer under moræneler i Holbæk - Gislinge området.

Interglaciale og interstadiale marine aflejringer findes på primært leje på Holbæk egnen og i Lammefjorden i kote -25 m eller dybere. I randmorænen der omslutter Siddinge Fjord er der konstateret glacialtektoniske flager af interglacialt/interstadialt marint ler 4 m u.t. i kote 26 m. Desuden er der beskrevet en overfladenær flage beliggende i kote +18 m af interglacialt marint ler ved Høve.

Det dynamiske aflejringsmilø samt de glacialtektoniske forstyrrelser har tilsammen skabt en meget høj grad af geologisk variabilitet i randmorænebakkerne. D.v.s. at der er en meget stor variabilitet i beliggenheden og fordelingen af de sedimentære enheder og dermed også typer af jordarter med bestemte geotekniske egenskaber. Det kan således være svært at forudsige beliggenheden og udbredelsen af jordarter ud fra boringer eller andre observationer.

Marint ler og gytje findes især i de centrale dele af de inddæmmede fjorde; Lammefjorden og Sidinge Fjord. Der er et større område i Lammefjorden der ikke er kortlagt, men boringer viser, at der er marint ler i denne del af fjorden.

Ferskvandsaflejringer findes mest udbredt i Trundholm Mose, som overlejrer marine aflejringer, delvis bestående af marint gytje. Desuden er der ferskvands aflejringer langs vandløbene mellem Holbæk og Gislinge.

Der er ikke beskrevet forekomster af flydejord, men det kan ikke udelukkes at det findes, især i områder med store topografiske variationer.

6. Referencer

Houmark-Nielsen, M., 1987: Pleistocene stratigraphy and glacial history of the central part of Denmark. Bulletin of the Geological Sociaty of Denmark. Vol. 36, 1-2. 189 p.

Jacobsen, E.M. 1981: Litorinatransgressioner i Trundholm Mose, NV-Sjælland, en foreløbig undersøgelse. Dansk Geologisk Forening Årsskrift for 1981. pp 109-118

Jacobsen, E.M. 1982: Litorinatransgressioner i Trundholm Mose, NV-Sjælland, supplerende undersøgelse. Dansk Geologisk Forening Årsskrift for 1982. pp 59-66.

Jakobsen, P.R., 1996: Distribution and intensity of glaciotectonic deformation in Denmark. Bulletin of the Geological Sociaty of Denmark. Vol. 42, 2. pp 175 -186.

Milthers, V., 1943: Nordvestsjællands geologi. Danmarks Geologiske Undesøgelse, V. række, nr. 6. 185 p.

Rørdam,K. & Milthers, V., 1900: Beskrivelse til Geologisk kort over Danmark, kortbladene Sejrø, Nykøbing, Kalundborg og Holbæk. Danmarks Geologiske Undersøgelse I. række nr. 8. 143 p.

7. Bilag

7.1 Bilag 1: Jordartskort

Svinninge

Vig

Greving

snæs

Herrestrup

Hagested

Udby

Gislinge

Hørby

Ny Hagested

Tuse

Kundby

Mårsø

g bjerg

LEGENDE

	GEOLOGISKE LAG	SYMBOLER	FARVE
POSTGLACIAL	Flyvesand	ES	
	Ferskvandssand, grus	FS, FG	
	Ferskvandssilt, okker, kildekalk, ler, gytje, tørv, vekslende lag	FI, FJ, FK, FL, FP, FT, FV	
	Saltvandssand, grus	HS, HG	
	Saltvandssilt, ler, gytje, tørv, vekslende lag	HI, HL, HP, HT, HV	
SENGLACIAL	Ferskvandssand, grus	TS, TG	
	Ferskvandssilt, ler, gytje, tørv, vekslende lag	TI, TL, TP, TT, TV	
	Saltvandssand, grus	YS, YG	
	Saltvandssilt, ler, gytje, tørv, vekslende lag	YI, YL, YP, YT, YV	
GLACIAL	Smeltevandssand, sten, grus	DS, DZ, DG	
	Smeltevandssilt	DI	
	Smeltevandsler Vekslende smeltevandslag	DL DV	
	Morænesand, sten, grus	MS, MZ, MG	
	Morænesilt	MI	
	Moræneler Vekslende moræne lag	ML MV	
INTERGLACIAL	Ferskvandssand, grus	IS, IG	
	Ferskvandssilt, ler, gytje, diatomegytje, kiselgur, okker, tørv, vekslende lag	II, IL, IP, IO, IU, IT, IV	
	Saltvandssand, grus	QS, QG	
	Saltvandssilt, ler, gytje, tørv, vekslende lag	QI, QL, QP, QT, QV	
TERTIÆR	Glimmersand Kvartssand, grus Øksenrade sandsten Oligocænsand	GS KS, KG OQ OS	
	Glimmerler, silt Brunkul (omlejet) Vekslende lag Brunkul Oligocænt ler, silt Branden ler Septarieler, Viborgler	GL, GI GP GV GC OL, OI BL SP, VL	
	Søvindmergel, lersten, siltsten Lillebælter, plastisk ler Rasnæsler, vulkansk aske Vekslende lag Moler, Kertemindemergel Palæocænt ler, silt	SL, PJ LI RL, EE EV, PV ED, PL PL, PI	
	Grønsandskalk, skifer Grønsandsten, grønsand	PK, PR PQ, PS	
	Danien bryozokalk, koralkalk, kalk, flint, kalksandskalk, slamkalk, skrivekridt	BK, ZK, KK, LK	
KRIDT	Senon kalk	SK, DK	

Symboler uden farve

B	Brønd
G	Grus, sand og grus
I	Silt, klæg, meller
K	Kalk, kridt, kalksten
L	Ler, mergel
M	Muld
O	Fyld
P	Gytje, dynd, slam
S	Sand
T	Tørv
U	Ler, sand og grus
V	Vekslende små lag
X	Uendt lag
Z	Flint, sten

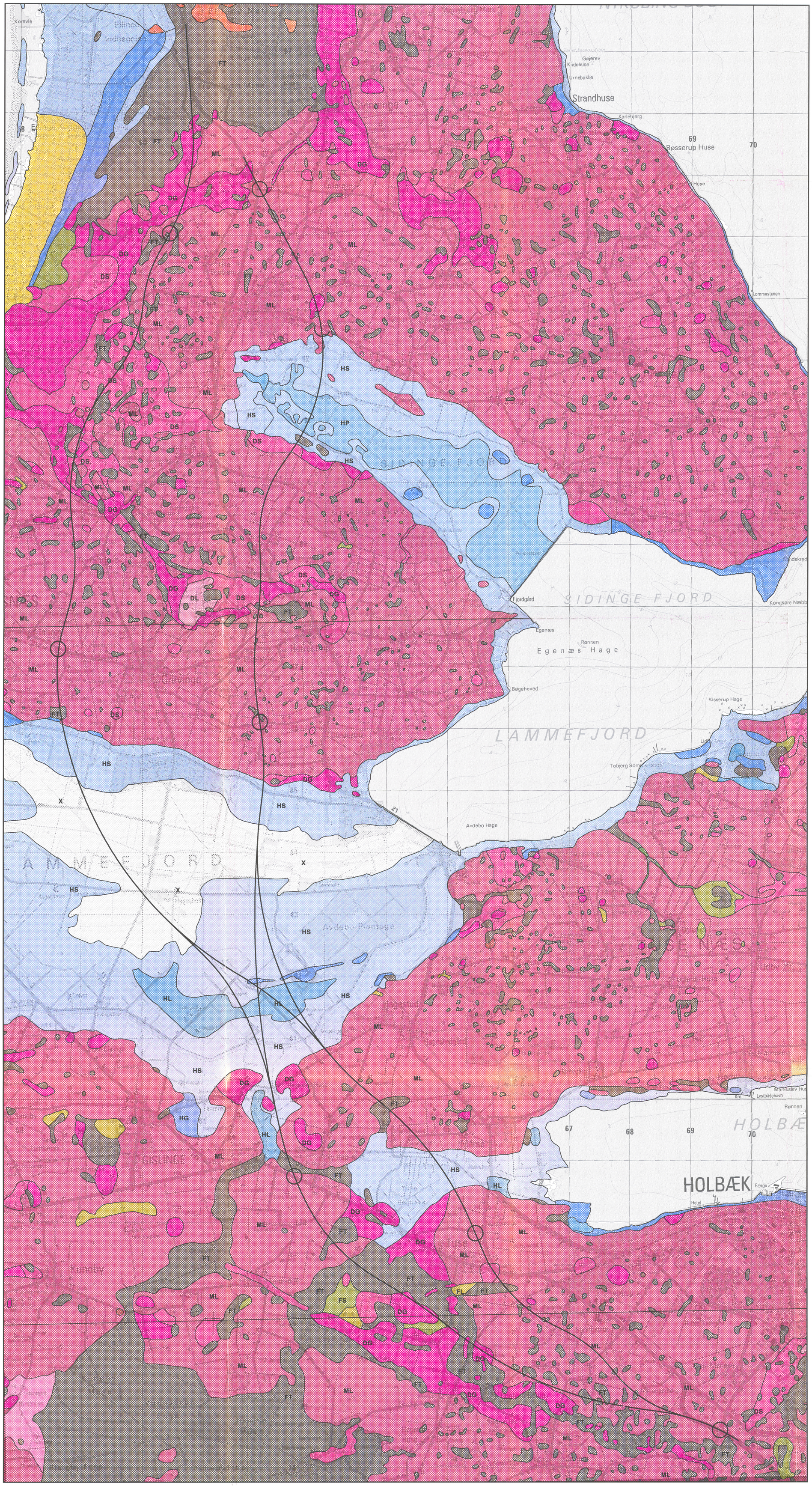


1110 Holbæk - Vig

Målestoksforhold 1:25000

GEUS

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse
Juni 1997


Korevle
Gøjerev
Kildehuse
Urnebakke
Strandhuse
Karlebjerg
69
70
Bøsserup Huse
Huse
Lommestenen
SIDINGE FJORD
Fjordgård
Kongsøre Næbb
Egenæs
Rønnen
Egenæs Hage
Bøgehoved
Kisserup Hage
LAMMEFJORD
Tobjerg Sommerhusområde
Avdebo Hage
Avdebo Plantage
HOLBÆK
Færge
Hotel
Rønnen
Lystbådehavn
Kro
Kvandby
GISLINGE
FT
ML
DG
DS
HS
HP
HL
DL
FS
FL
X
Legende
FG - Ferskvandsgrus
FS - Ferskvandssand
FL - Ferskvandsler
FP - Ferskvandsgytje
FT - Ferskvandstørv
HG - Saltvandsgrus
HS - Saltvandssand
HL - Saltvandsler
HP - Saltvandsgytje
ES - Flyvesand
TG - Ferskvandsgrus
TS - Ferskvandssand
DG - Smeltevandsgrus
DS - Smeltevandssand
DL - Smeltevandsler
MS - Morænsand
ML - Moræneler
SØ - Sø
X - Ikke karteret, ukendt
GEUS
Målestok: 1:25.0000
December 1997
1110 Holbæk - Vig
Jordartskort