

Foreløbige sedimentologiske undersøgelser i fluviale sedimenter i egnen omkring V. Nebel, Østjylland

Niels Balslev Jørgensen

Jørgensen, N. B.: Foreløbige sedimentologiske undersøgelser i fluviale sedimenter i egnen omkring V. Nebel, Østjylland. *Dann. geol. Unders. Årbog 1982*: 5–16, skitse 1–3. København 1983.

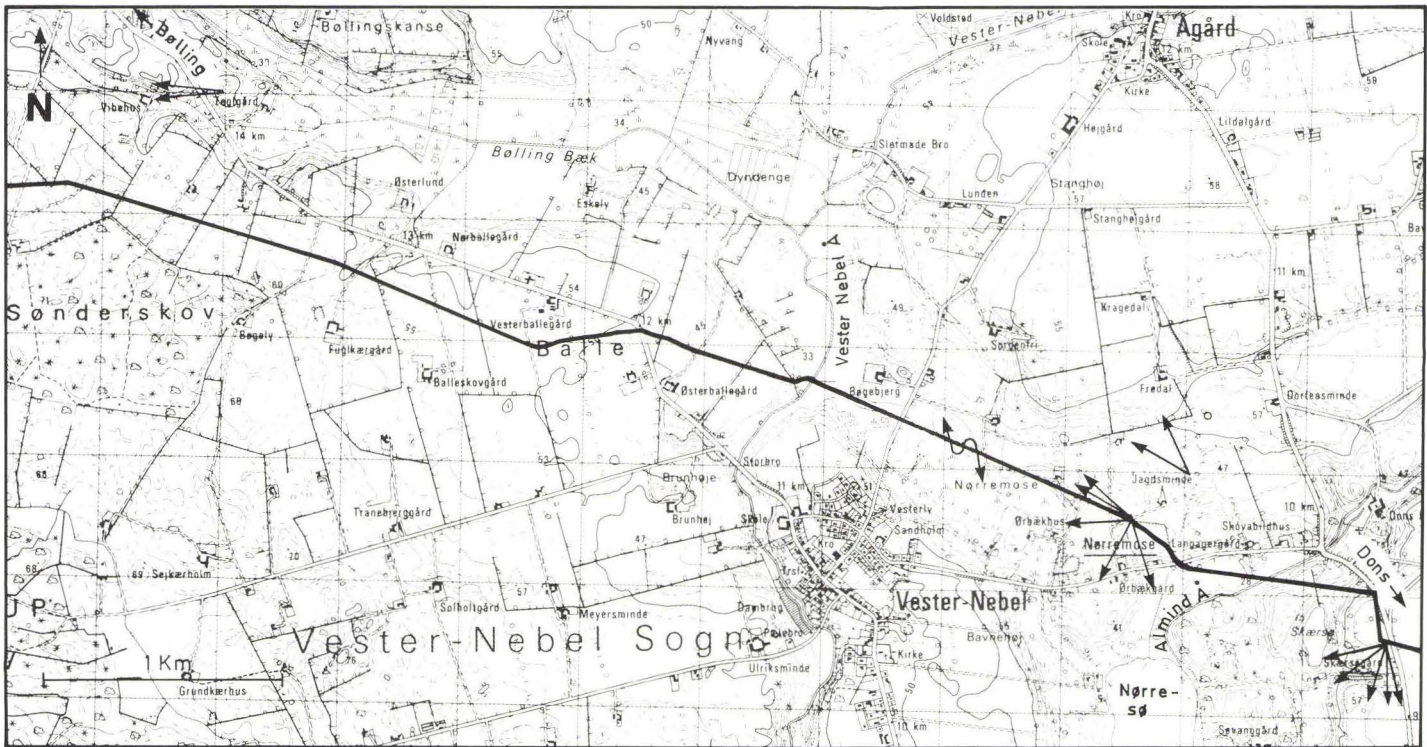
Observations in the continuous excavations for the natural gas pipeline in Jylland, revealed several pointbar sequences, giving evidence of a former meandering stream, and further revealed the hummocky areas around the Nørresø – Søndersø valley, consists of deposits from a braided river system.

Direction of meltwater flow was bi-modal, showing northwesterly and southwesterly directions. The Almind Å-valley and the V. Nebel Å-valley presumably acted as feeder channels for the braided environment. It is suggested that the meltwater flowed towards the area around Vamdrup and Skodborg.

Jørgensen, N. B., Geological Survey of Denmark, Thoravej 31, DK-2400 Copenhagen NV, Denmark.

I forbindelse med nedgravningen af naturgasledningen, leder råstofgeologisk afdeling ved Danmarks Geologiske Undersøgelse et projekt, hvor der foretages systematiske undersøgelser langs udgravningerne. De i denne artikel behandlede data er indsamlet i perioden 30/6–7/7–82 på strækningen V. Nebel-Dons, eller nærmere betegnet fra 10790 m til 13963 m (se fig. 1).

Området er karakteriseret ved nogle markante dalsystemer, hvoraf den største er den op til to kilometer brede nord-syd gående Nørresø-Søndersø dal. Den nordlige forlængelse af denne dal deler sig i tre mindre dale: Almind Å-dal, V. Nebel Å-dal og dalen med Bølling bæk (fig. 1). Denne dalforgrening er af Milthers (1948) og Nordmann (1958) omtalt i forsigtige vendinger: “En anden dal strækker sig fra Egtved mod sydøst forbi Bølling omtrent til V. Nebel. Den er ret smal men har typisk præg af at være opstået ved erosion under isen. I tilslutning til denne dal er det muligvis, at den sørække er opstået, som strækker sig 6–7 kilometer nordpå fra Harte, vest for Kolding. De tre dalretninger afspejler da muligvis, at der en tid i egnen mellem Vejle og Kolding dalene har været israndstillinger liggende i buet form med selve Kolding omtrent i centrum” (Milthers 1948, side 134); Nordmann (1958 side 75) skriver “Denne tanke skal ikke diskuteres nærmere her; måske støttes






-  Gasledning
-  Strømretning
-  Kanalretning

Fig. 1. Oversigtskort. Kortgrundlag 1213 III NØ JORDRUP. Gengivet med tilladelse A 881/76 af G.I.

den af en forestilling hos ham (Milthers) om, at smeltevandsfloden, som har udformet Elbodalen, skulle have haft strømretning fra SV til NØ. Dette er der dog kun liden grund til at antage; når de andre store tunneldale har haft deres afløb mod SV eller V til trods for, at deres glaciale bund højner sig i denne retning, er der al grund til at tro, at Elbodalen også har haft det”.

Tidligere i sin afhandling skrev Nordmann: “Den mulighed er dog næppe udelukket, at søerne (navnlig Stallerup sø) er af tektonisk oprindelse. Hvis de skulde være “langsøer” i en tunneldal, må denne have en ganske anden retning end de øvrige tunneldale på kortbladet, hvilket ikke er meget sandsynligt” (side 16).

Af kortudsnittet (fig. 1) fremgår det at ledningen føres gennem de lavt liggende områder NØ for V. Nebel, og passerer på vejen det lidt højereliggende område, hvorover vejen mellem V. Nebel og Ågård er ført. Ved den østlige Nørremose bliver landskabet stadig mere kuperet med en uregelmæssig topografi. Efter at have passeret Almind Å-dal føres ledningen igen gennem småkuperet landskab, omkring Skærsø, for at ende på plateauet ved Dons. Området er således beliggende mellem det af Milthers (1948) beskrevne bueformede israndsstrøg og et mere lineært nord-syd gående strøg, beliggende lidt vestligere.

De opmålte profiler

Den kontinuerte opmåling foregår fortrinsvis ved opmåling af sedimentologiske log. Derudover er der også foretaget opmåling af længdeprofiler. En kombination af disse profiltyper for udvalgte strækninger danner basis for denne artikel.

Profil ved 11410 m – 11455 m og 12012 m – 12028 m

Profil 11410 m – 11455 m ligger på østsiden af V. Nebel Å, mens profil 12012 m – 12028 m ligger ca. 200 m øst for vejen til Ågård (fig. 1). Generelt er begge profilerne domineret af ret finkornede sandede og siltede aflejringer med underordnede lerede lag. På skitse 1 og skitse 3 (vedlagt bag i bog) ses udsnit af de opmålte længdeprofiler, der er domineret af en storskala, rytmisk opbygget, sigmoidal skrålejring der dykker omkring 26°–32°, dels i nordvestlig, dels i østlig retning. Skrålejringen er opbygget af mindre enheder, bundter, af forsæt med varierende tykkelse og varierende hældning/strygning. I de enkelte forsæt ses storskala trug- og planar skrålejring, mens strukturløse forsæt dominerer (fig. 2). I ganske få forsæt er observeret småskala planar skrålejring.



Fig. 2. Udsnit af pointbar sekvens fra profilet 12012–12028 m. Bemærk den rytmiske opbygning af skrålejringen (Epsilon-skrålejringen). Profilet ca. 1,80 m højt.

Sekvensen 11410 m – 11455 m overlejres af strukturløst sand, stedvis igen overlejret af tørv (skitse 3). Der ses enkelte normalforkastninger, hvoraf nogle er synsedimentære, med forkastningsplanet hældende mod Ø.

På grund af den relativ fine kornstørrelse og den karakteristiske opbygning af forsættene med interne primære sedimentære strukturer opfattes disse strækninger som profiler i pointbar sekvenser opbygget af typisk Epsilon (longitudinal) – skrålejring. Den dominerende strømretning har været mere eller mindre vinkleret på profilvæggen, men der har også været strømkomponenter op ad forsættene i form af småskala ribber, repræsenteret i profilet ved småskala skrålejring. Dette fortolkes som et resultat af det undertiden spiralformede strømningsmønster i en meanderbue (Puidefabragas, 1973). Der er foretaget målinger af hældningen af forsættene, hvilket, har givet et indtryk af orienteringen af kanalerne i forhold til gasledningen. På figur 3 er angivet en mulig fortolkning af måleresultaterne. Det ses at profilet kan tænkes at repræsentere dels “neck cut-off” hvor en kanal bryder igennem på det smalleste sted i en meanderbue, dels “Chute cut-off” hvor gennembrudet sker konformt med pointbar opbygningen (se Reineck & Singh, 1975). Der er dog ikke i profilet observeret større ændringer i kornstørrelse, hvor speciel “neck cut-off” viser sig ved ret finkornede aflejringer.

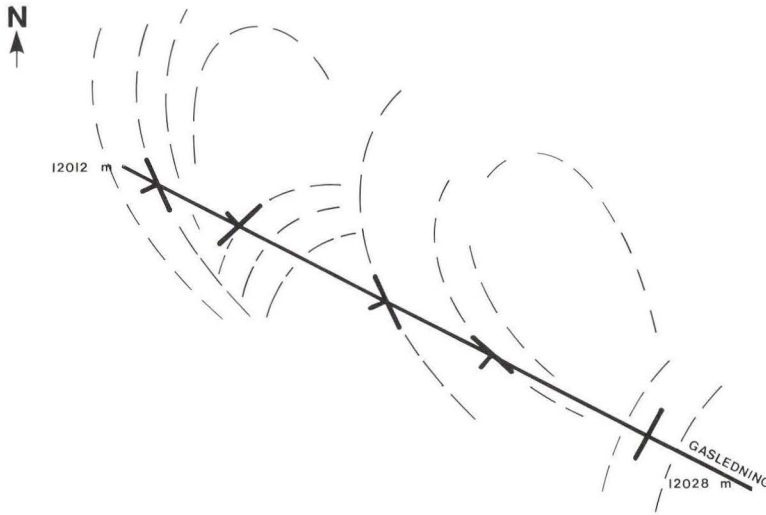


Fig. 3. Forslag til rekonstruktion af kanalforløbet ud fra de indsamlede data i profilet 12012–12028 m. Der kan tilsyneladende udskilles to meanderbuer der hver især er afskåret, den ene (til venstre) ved "chute-cut-off" den anden ved "neck-cut-off".

Profilet ved 11790 m – 11870 m

Dette profil er opmålt i det højereliggende område ved vejen mellem V. Nebel og Ågård. I den nordvestlige del af profilet ses horisontal til subhorisontal lamination i godt sorteret fin- til mellemsand, overlejret af et linseformet legeme af siltet finsand med småskala skrålejring (fig. 4, skitse 1). Internt ses lerede lag, der draperer skrålejringen. Over det linseformede legeme ses stedvis et leret 5–15 centimeter tykt lag, med enkelte gruspartikler.

Toppen af profilet udgøres af næsten strukturløst stenet sand. Der ses dog enkelte skrålejlrede sæt. Dette øvre lag har tilsyneladende en ret stor lateral udbredelse i nordvestlig retning, hvor der i den underlejlrede sekvens ses storskala planar- og trug-skrålejring mellemlagt af finkornede bænke. Der er målt strømretninger mod NV og SV (se skitse 1, vedlagt).

Profilet ændrer gradvis karakter mod sydøst, idet et gråbrunt, leret, gytjeholdigt lag kiler sig ind ved omkring 11830 m (skitse 1). Længere mod sydøst udgør dette lag, her opspaltet i to horisonter med organisk indhold adskilt af et sandet lag, undergrænsen for en enhed med rytmisk lagdeling. Sandede strukturløse lag på omkring 5–10 centimeters tykkelse skifter med mere siltede-lerede lag på omkring 2–5 centimeters tykkelse. De ofte normalgraderede, sandede lag dominerer sekvensen.

En pollenanalyse af det øvre organiske lag, udført af Else Kolstrup, gav

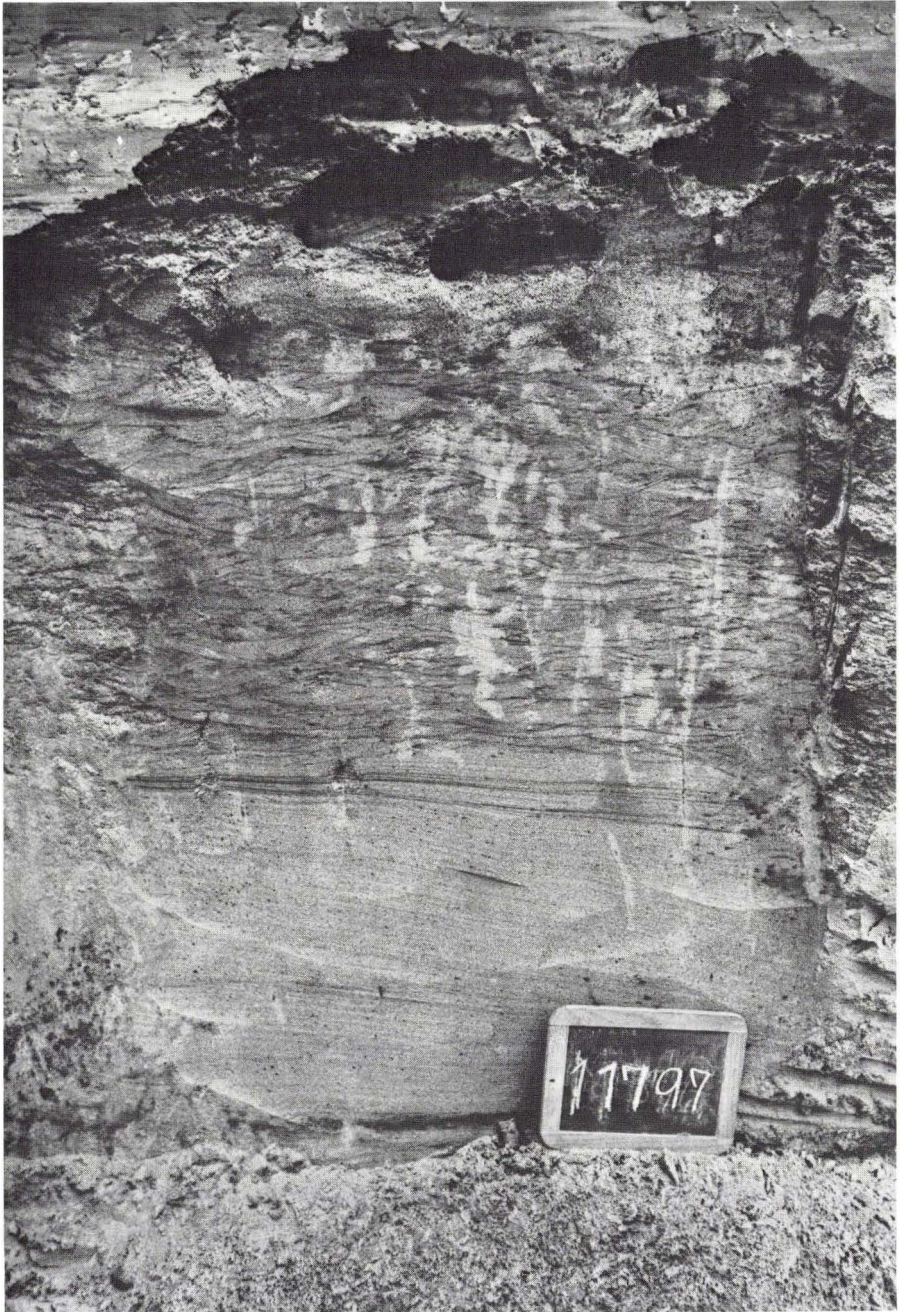


Fig. 4. Profilet ved 11797 m. To facies er repræsenteret, nederst horisontal til subhorisontal lamination, øverst småskala skrånlejrning. Se også skitse 1.

høje procenter af græsser og halvgræsser og lave procenter af fyr, birk og pil.

Den nordlige del af dette profil antages at repræsentere en pointbar sekvens, i dette tilfælde opbygget ved lateral tilvækst, hvor sedimenterne hovedsagelig aflejres ved aftagende vandføring (se fx. Reineck & Singh, 1975: Allen, 1964, fig. 10). Profilet ses således at være et "finning-up" profil, hvor toppen udgøres af det lerede lag, der kan opfattes som en leve- eller "swale" dannelse (Allen, 1964). Ifølge Reineck & Singh (1975) er en pointbar sekvens generelt opbygget af linseformede legemer, der internt viser følgende opbygning: (fra bunden) storskala trug-skrålejring – horisontal lamination – småskala skrålejring – og i toppen lerede aflejringer. "Finning-up" tendensen i det her omtalte profil understreges således dels texturelt og strukturelt, men også et set i relation til flow-regime. Den horisontale lamination i bunden er antagelig aflejret under øvre flow-regime betingelser i de dybere dele af kanalen, mens småskala skrålejringen er aflejret under nedre flow-regime betingelser i roligere vand længere oppe ad den hældende aflejringsflade (se Southard, 1975).

De synsedimentære forkastninger tyder på at sedimenterne har været understøttet på aflejringsstidspunktet.

Den rytmiske lagdeling med fine kornstørrelser, i den østlige del af profilet, peger på et roligt lav-energi aflejringsmiljø (submiljø). Sedimenterne er antagelig aflejret fra pulserende sedimentmættede smeltevandsstrømme.

Da profilet ikke viser tegn på isoverskridelse, antages det at denne sekvens hører hjemme i sen Mellem Weichsel eller Sen Weichsel.

Profilet ved 12461 m – 12655 m

Omkring 1 kilometer øst for vejen mellem V. Nebel og Ågård bliver terrænet kuperet og når op i 47–49 m.o.h. Her skifter profilet karakter til relativ grove sandede, grusede sedimenter med storskala primære sedimentære strukturer. I tilknytning til opmåling langs udgravningen er der foretaget observationer i en grusgrav ved Jagdsminde (skitse 2). Endvidere er der foretaget opmåling i udgravningen ved 13969 m, umiddelbart øst for Skærso. (Der var på dette tidspunkt ikke foretaget udgravning på tværs af Almind Å).

I profilet er registreret fire dominerende sedimentære facies. 1) Storskala trug-skrålejring, bestående af overvejende stenet, ofte dårligt sorteret, fint til groft sand, med stor lateral udbredelse (fig. 5, 6). Lerklater i forsættene ses hyppigt. Strukturernes antages at hidrøre fra migration af linguoide mega-ribber, migrerende ved nedre flow-regime betingelser (se Southard, 1975). Migrationen er antagelig foregået i større kanaler der efterhånden er blevet udfyldt (Cant & Walker, 1978). Et eksempel på en sådan udfyldning ses ved 12503 m, skitse 2. I andre tilfælde er der påbegyndt en ny større kanal

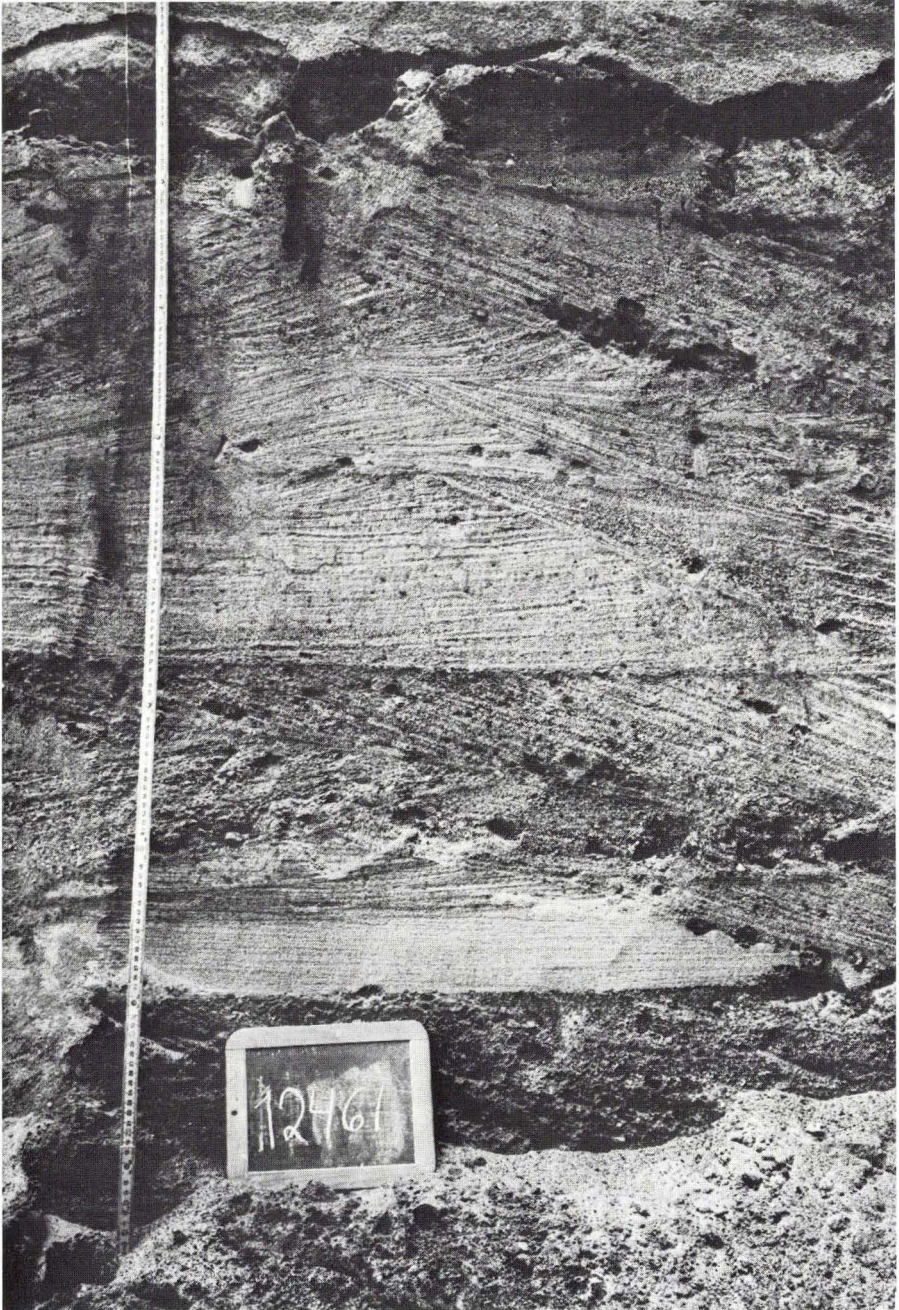


Fig. 5. Profilet ved 12461 m. Storskala trugskrålejringer dominerer, med underordnede lag med horisontal lamination. Se også skitse 2.



Fig. 6. Profilet ved 12563 m. Storskala trug skrålejring. Den øverste del af billedet viser meget stor skala trugskrålejring med interne underordnede skrålejringer (lige over midten).

umiddelbart over den netop udfyldte (se 12461 m, 12563 m, 12655 m, skitse 2 samt fig. 5,6). 2) Scour udfyldninger eller kanaludfyldninger. Disse forekommer enkeltvis i mellem- til grovkornet sand, ofte med en gruset, stenet, undergrænse. En sådan kanal eller scour forekommer ved 12638 m, skitse 2. 3) Horisontal til subhorisontal lamination i fin- til grovkornet sand med enkelte klaster. Denne facies har stor lateral udbredelse (skitse 2) og antages at være dannet ved øvre flow-regime betingelser dels i kanaler, dels ved vertikal tilvækst af "sand flats" (Cant & Walker, 1978). Den nedre del af profilerne ved 12461 m og 12655 m fortolkes således som "sand flat" sekvenser, der senere er blevet gennembrudt af nye kanaler. 4) Småskala skråløjring i leret, siltet, finsand; forekommer i tynde linseformede lag, men er sjældne. Strømdata for storskala strukturer er angivet på fig. 1. I skrænter er der ofte observeret små normalforkastninger.

Den relativ grove kornstørrelse, den ret dårlige sortering, kombinationen af facies med dominans af stor skala trug skråløjring, og deres indbyrdes forhold, med hyppige erosive grænser, synes at pege på et braideret flodsystem som det overordnede aflejringsmiljø (se fx. Miall, 1977). Ifølge Miall's lithofacies typer for braidrede strømme svarer de her beskrevne profiler til "Donjek-typen". Længere opstrøms, mod øst i Almind Å-dalen, findes grusgrave, der indeholder meget grovere sedimenter og viser profiler der nærmest svarer til "Scott typen" i Miall's klassifikation. De her opmålte profiler må således antages at svare til de centrale dele af et større hedeslettekompleks. Strømretningsdata opmålt i en grusgrav nær Bølling (fig. 1), tyder også på en sammenhæng mellem sedimenterne omkring V. Nebel-Dons og de sandede, grusede strøg op gennem dalen til Bølling (se Milthers, 1948).

Model for området

På grundlag af de indsamlede data, og landskabets udformning, foreslås en tentativ model for området (fig. 7):

1) Området omkring V. Nebel mod slutningen af istiden, med fordeling af gletcheris og fluvioglaciale sedimenter. Udbredelsen af sedimenterne er taget fra Nordmann (1958). Det antages, ud fra de målte strømretninger og kornstørrelse data, at sedimenterne for en stor del er tilført gennem det der i dag fremstår som Almind Å-dal. Herefter deler strømmen sig i en nordvestlig strøm der antagelig fortsætter til Bølling, og en sydvestlig strøm der formodes at fortsætte til egnen omkring Vamdrup og Skodborg, sydvest for Kolding.

Sedimenterne er antagelig strømmet ud over et dødisområde, hvor fordybninger i isen er blevet udfyldt, på samme måde som Milthers (1925) foreslog

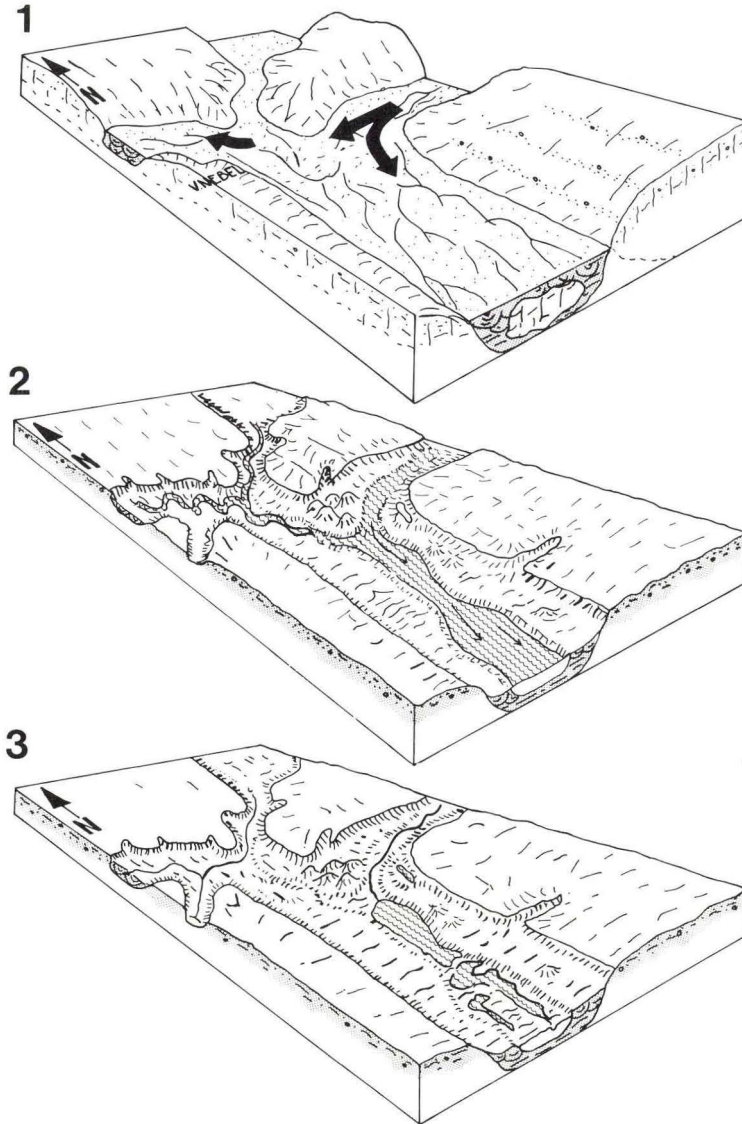


Fig. 7. Model for områdets opbygning fra sidste istid. Se teksten.

det for området vest herfor, nærmere betegnet Knudsbøl Plantage. Det kan ikke udelukkes at gletcheris er stagneret netop her på grund af en markant fordybning i prækvartæret (se også Nordmann, 1958).

2) Isen er smeltet bort. Fra Almind Å-dal og sydover strækker sig et bredt

flodløb, hvis eksistens godtgøres af de skrænter der endnu står tilbage (fig. 1). Nord for V. Nebel snor sig en meanderende strøm, der er repræsenteret i profilerne ved pointbar sekvenser.

Området nord for Nørresø ses at være småbakked på grund af at sedimenterne oprindelig blev aflejret udover, og i, hulninger i isen.

3) Nutiden. Det brede flodløb er blevet til Nørresø (og Søndersø) som et resultat af indsynkning på grund af smeltning af begravet is. V. Nebel Å løber vest om V. Nebel, og i lave områder er der opstået moser.

Det skal bemærkes, at modellen er hypotetisk. Således er det reelt kun de øverste jordlag i området der er kendt (bortset fra profilerne) idet området er ret tyndt besat med dybere borer.

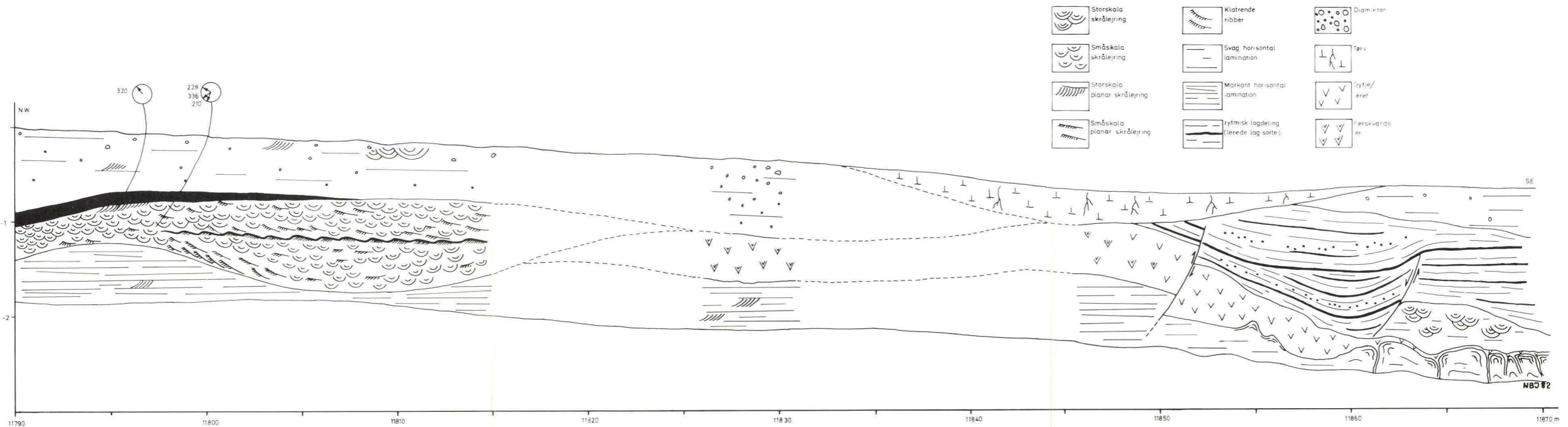
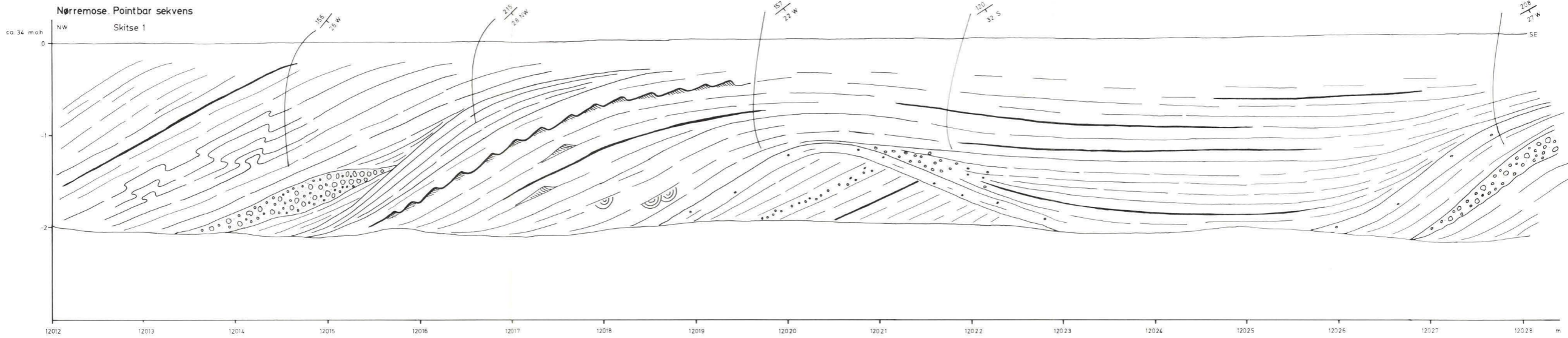
Tak. Denne artikel er udarbejdet ud fra en lille del af det store datamateriale der i disse år bliver indsamlet langs naturgasledningen. Der rettes derfor en tak til D.O.N.G. A/S for muligheden for at foretage disse opmålinger.

Bent K. Hansen takkes for godt samarbejde i felten, og Peter B. Konradi og Ib Marcussen takkes for diskussioner omkring landskabets dannelse og kritisk gennemlæsning af manuskriptet. Else Kolstrup takkes for at udføre pollenanalyse, og gennemlæsning af manuskriptet.

Tegnarbejdet er for en stor del udført af elev Jannie Knudsen og tegner Danuta Kestenbaum, som takkes herfor. Sidst, men ikke mindst, takkes Irma og Carlos Torres for at udføre fotografisk arbejde, og Karen Jensen og Lone Andreasen for renskrift af manuskriptet.

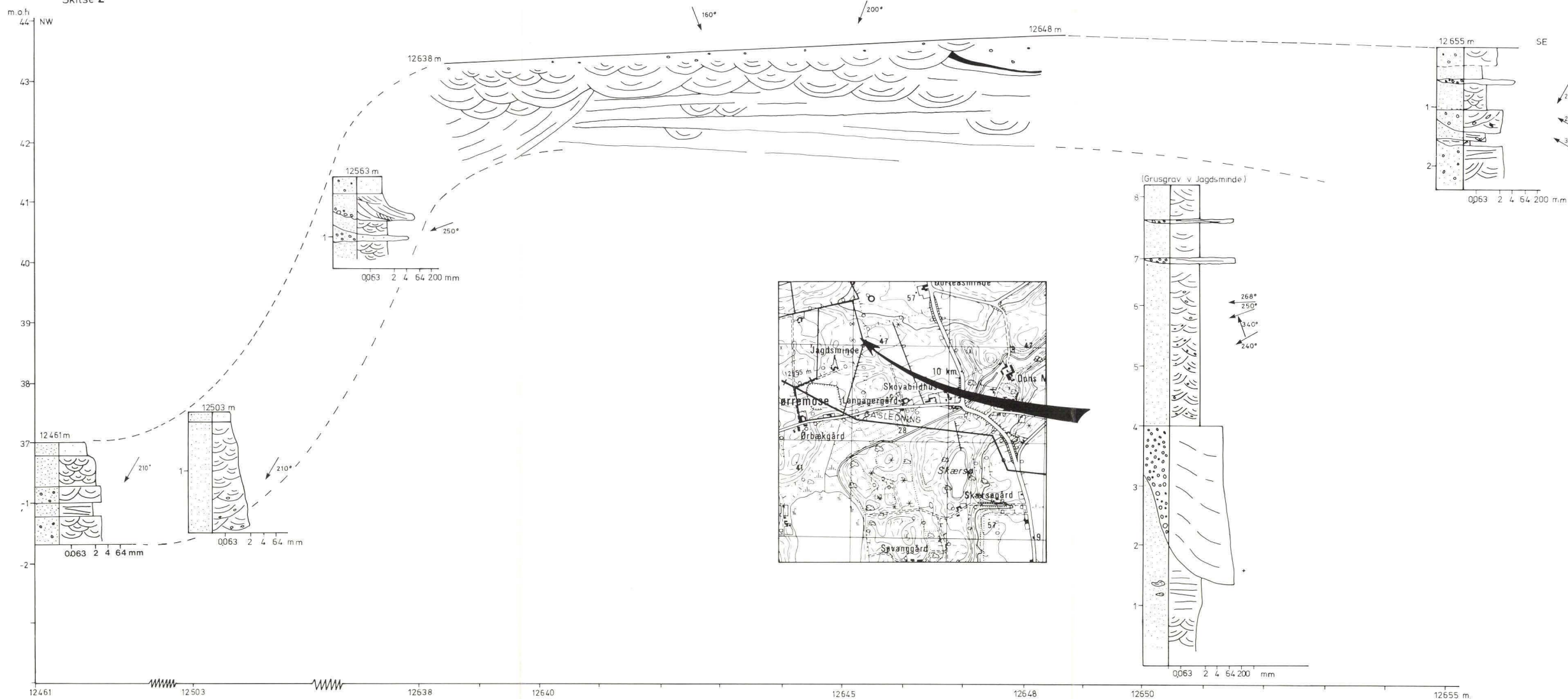
Litteratur

- Allen, J. R. L., 1964: Studies in fluvial sedimentation: Six cyclothems from the lower Old Red Sandstone, Anglo-Welsh Basin. *Sedimentology*, 3: 163–198.
- Cant, D. J. & Walker, R. G., 1978: Fluvial processes and facies sequences in the sandy braided South Saskatchewan River, Canada. *Sedimentology*, 5: 625–648.
- Miall, A. D., 1977: A review of the braided-river depositional environment. *Earth sci.rev.*, 13: 1–62.
- Milthers, V., 1925: Kortbladet Bække. Résumé en français. *Danm. Geol. Unders. I rk.*, 15: 1–175.
- Milthers, V., 1948: Det danske Istidslandskabs terrænformer og deres opståen. *Danm. Geol. Unders. III rk.*, 28: 1–233.
- Nordmann, V., 1958: Kortbladet Fredericia. *Danm. Geol. Unders. I Rk.*, 22-A: 1–125.
- Puigdefabregas, C., 1973: Miocene point-bar deposits in the Ebro Basin, northern Spain. *Sedimentology*, vol. 20: 133–144.
- Reineck, H. E. & Singh, I. B., 1975: Depositional sedimentary environments, with reference to terrigenous clastics. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1975: 1–439.
- Southard, J. B., 1975: Bed configuration, I “Depositional environments as interpreted from primary sedimentary structures and stratification sequences”. S.E.P.M. short course no. 2. Dallas 1975.



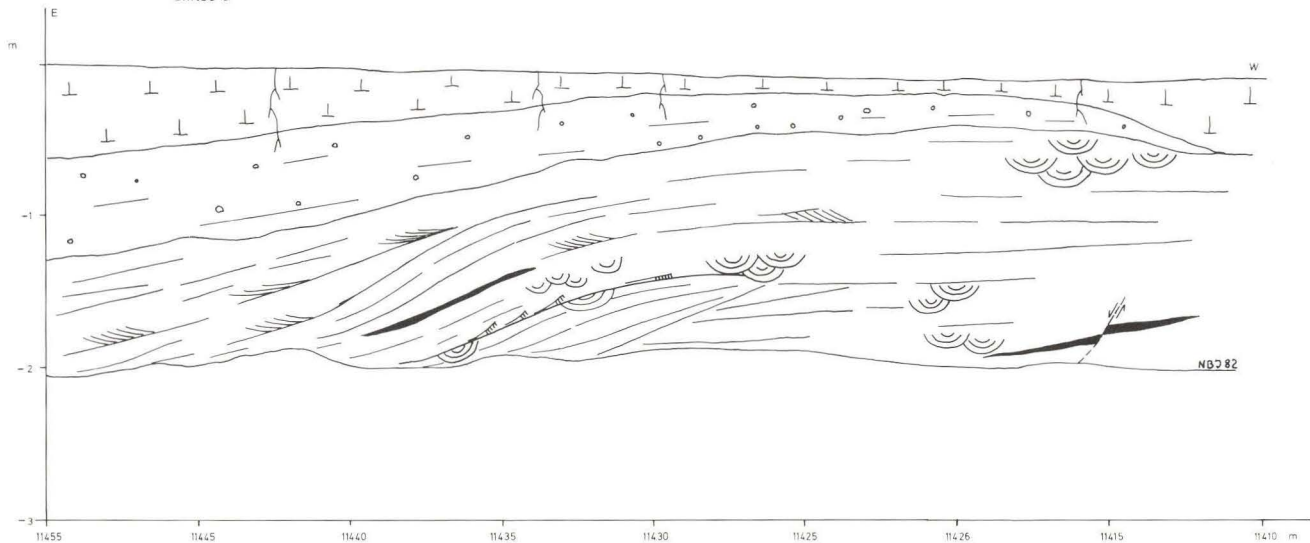
Skitse 1: Se tekst.

Skitse 2



Skitse 2: Se tekst.

Vester Nebel Ådal. Pointbar sekvens
Skitse 3



Skitse 3: Pointbar sekvens umiddelbart øst for V. Nebel Å, se i øvrigt teksten.

NATURGAS 1982

NIELS BALSLEV JØRGENSEN