

Råstofgeologisk undersøgelse af Nexø Sandstenen

Udført for Bornholms Amt i området nord for Nexø

Peter Roll Jakobsen og Peter Gravesen



Råstofgeologisk undersøgelse af Nexø Sandstenen

Udført for Bornholms Amt i området nord for Nexø

Peter Roll Jakobsen og Peter Gravesen

Sammendrag	3
Indledning	4
Formål.....	4
Udførte undersøgelser.....	5
Metoder.....	5
Geologisk ramme	6
Nexø Sandstenen	6
Geologiske afgrænsninger	6
Gamle Frederiks Stenbrud	7
Nye Frederiks Stenbrud.....	7
Resultater	8
Nye Frederiks stenbrud	8
Blokstørrelse	9
Boringer	9
Boring 247.609; Julehøj 1.....	9
Boring 247.610; Julehøj 2.....	10
Sandstenstyper i de to boringer.....	10
Vurdering af området omkring Ibskervej	14
Sammenligning med Nye Frederiks Stenbrud	15
Frihedsstøtten	15
Vurdering af råstofforekomsten	17
Konklusion	17
Referencer	18
Bilag 1	19
Boring 247.609	20
Boring 247.610	21

Sammendrag

GEUS her udført en råstofgeologisk undersøgelse af Nexø Sandsten i området nord for Neksø for Bornholms Amt, Neksø kommune og Kulturarvsstyrelsen.

Der er foretaget en sammenstilling af tilgængelige oplysninger, en opmåling af sprækker i Nye Frederiks stenbrud og to kerneboringer.

Den undersøgte sandsten udgør en del af en tektonisk blok (Neksøblokken), hvor Nexø Sandstenen er afgrænset af forkastninger mod NØ og SV, samt en pålejringskontakt mod NV. Sandstenen og det underlag den hviler på hælder 4° mod SV. Det undersøgte område er beliggende mellem Ibskervej og pålejringskontakten.

Det undersøgte område ved Ibskervej udgør den nederste del af den lagpakke af Neksø Sandsten der er repræsenteret i 'Neksøblokken', hvor Nye Frederiks og Gamle Frederiks stenbrud ligger i et højere beliggende interval i lagpakken.

I det undersøgte område er overjorden 1,5 til 2 m tyk, og Nexø Sandstenen er 18 til 21,5 m tyk.

Sandstenen er, med få mindre undtagelser, stærkt hærdnet, som den også er ved Nye Frederiks stenbrud.

Kornstørrelsen er generelt lidt større ved Ibskervej, og sorteringen er dårligere, hvilket betyder at sandstenen har et mere 'spættet' udseende, i forhold til sandstenen ved Nye Frederiks stenbrud. I de grove, grusede lag er sandstenen porøs.

Sandstenens lidt grovere kornstørrelse og mineralogiske sammensætning bevirker at den får en lidt mere grålig farvenuance end sandstenen i Nye Frederiks stenbrud.

Bloktykkelsen er vurderet ud fra observerede sprækker i borekernerne, og den er meget lille i de øverste ca. 3 m, og ligger mellem 0,15 m og 1 m ned gennem sandstenssekvensen. Den afviger antagelig ikke meget fra den man kender fra Nye Frederiks stenbrud.

Det skal bemærkes at der i intervallet fra 6 til 9 m u.t., i boring 247.610, er observeret rustudfældninger i sandstenen.

Konklusionen er, at man i det undersøgte område ikke vil kunne bryde sandsten af samme kvalitet og udseende som ved Nye Frederiks stenbrud.

Indledning

Bornholms Amt har anmodet GEUS om at udføre en råstofgeologisk undersøgelse af Nexø Sandstenen i området nord for Nexø by (Fig. 1). Undersøgelsen er delfinansieret af Bornholms Amt, Nexø Kommune og SNS.

Formål

Undersøgelsen skal redegøre for Nexø Sandstenens kvalitet, med særlig henblik på at vurdere om sandstenen har samme udseende og kvalitet, som den der kendes fra Nye og Gamle Frederiks stenbrud.



Figur 1. Oversigtskort over området nord for Nexø. Der er udført to borer i forbindelse med undersøgelsen syd for Julehøj, ved Ibskervej, der på kortet er angivet som Julegård (247.609 og 247.610). Desuden er beliggenheden af andre borer, der er omtalt i rapporten, markeret. Tallet der står under borearkivnummeret angiver koten for grænsen mellem Nexø Sandsten og Svaneke Granit. Den stiplede linie viser beliggenheden af en forcastning, der er den nordlige begrænsning af Nexø Sandstenen.

Udførte undersøgelser

Der er udført en opmåling af sprækker i Nye Frederiks Stenbrud.

Der er udført to borer i uge 48 som kerneboringer ved Ibskervej syd for Julehøj (boring 247.609 og 247.610 på Fig. 1). Kernerne er efterfølgende beskrevet.

Metoder

Sprækkeopmålingen er foretaget i Nye Frederiks stenbrud på en flade, der hælder 4° mod øst. Her er sprækkernes beliggenhed udtegnede direkte. På profilvæggene er de lagparallelle sprækker opmålt, med henblik på at beregne sprækketætheden.

Kerneboringer er udført med GEUS eget boreudstyr (Fig. 2). Borediameteren er 46 mm og kernediameteren er 29 mm.



Figur 2. Boring 247.609 under udførelse. Julehøj ses i baggrunden.

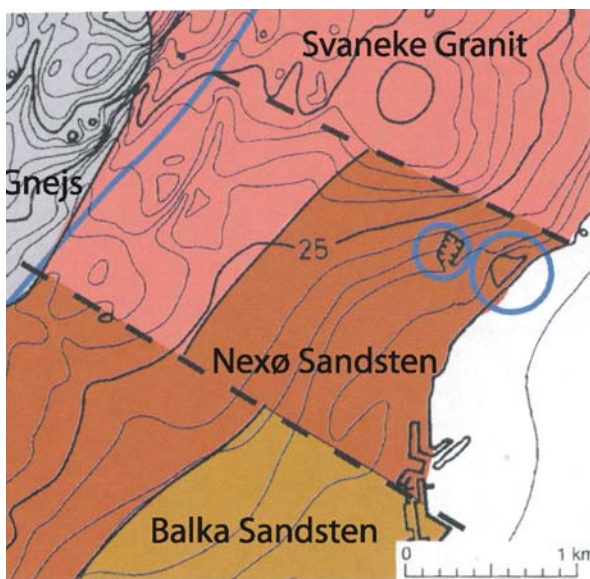
Geologisk ramme

Nexø Sandstenen

Nexø Sandsten Formationen er den ældste sedimentære bjergart på Bornholm, og den er aflejret i Nedre Kambrium for ca. 550 millioner år siden. Formationen består af en 110 m tyk lagserie af lyserøde, rødviolette, mørkviolette og rødgrå, feldspathoidige sandsten. Sandstenen består mest af kvartskorn, men med 15-20 % feldspatkorn. Sandkornene er cementeret, og en del af denne cement består af jernoxider, hvilket giver sandsten de rød-lige farver.

Geologiske afgrænsninger

I området omkring Nexø afgrænses Nexø Sandstenen af forkastninger mod nordøst og sydvest. I nordvestlig retning afgrænses Nexø Sandstenen af en pålejringskontakt mellem sandstenen og Svaneke Granit (Hansen 1936) (Fig. 3).



Figur 3. Geologisk kort over området ved Nexø. De Stiplede linier markerer forkastninger, der afgrænser 'Nexø Blokken' og udbredelsen af Nexø Sandsten mod nordøst og sydvest. Mod nordvest afgrænses Nexø Sandsten af en pålejringskontakt til Svaneke Granit. (fra Gravesen, 1996)

Pålejringskontakten mellem Nexø Sandstenen og Svaneke Granit kan kortlægges ud fra boringsoplysninger, og den hælder ca. 4° mod sydøst. Kontaktfladen er således ca. i kote 25 m ved Knarregård og ca. i kote -40 m ved konservesfabrikken (boringer 247.291 og 247.457 på fig. 1), og Nexø Sandstenen bliver således tykkere mod sydøst.

Gamle Frederiks Stenbrud

I Gamle Frederiks Stenbrud er Nexø Sandstenen lys rødlig med et stort feldspatindhold og stærkt hærdnet. Sandstenen har relativt tykke lag, der ofte viser krydslejring, og som hælder ca. 4 ° mod sydøst. Desuden findes tørringsprækker og belastningsstrukturer. Det røde sand er sandsynligvis aflejret i et flettet flodsysteem. Øverst i profilet er der i den røde sandsten skåret en kanal der har en udfyldning af hvid, glauconitholdig sandsten, der er af marin oprindelse.

Nye Frederiks Stenbrud

I Nye Frederiks Stenbrud findes en lys rødlig, fin- til mellemkornet sandsten. Lagtykkelserne er op til 0,5 meter, og lagene hælder ca. 4° mod sydøst (Fig. 4). Lagene veksler mellem at være strukturløse og at have krydslejring. De blokke der brydes er op til 0,5 m tykke og kan indeholde flere sedimentære lag med skiftende sediment strukturer (Fig. 5). Bloktykkelsen styres således ikke af de enkelte sedimentologiske lagdelinger, men af lagparallelle sprækker. De lagparallelle sprækker følger dog som regel en sedimentær laggrænse.



Fig. 4. Nye Frederiks Stenbrud. Lagene hælder ca. 4° mod SØ (foto: P. Moors, 1994).



Figur 5. Sandsstensblok fra Nye Frederiks Stenbrud. Blokken er ca. 0,5 m tyk, og der ses flere sedimentologiske lag bl. a. med skrålejring (Foto: P. Moors, 1994).

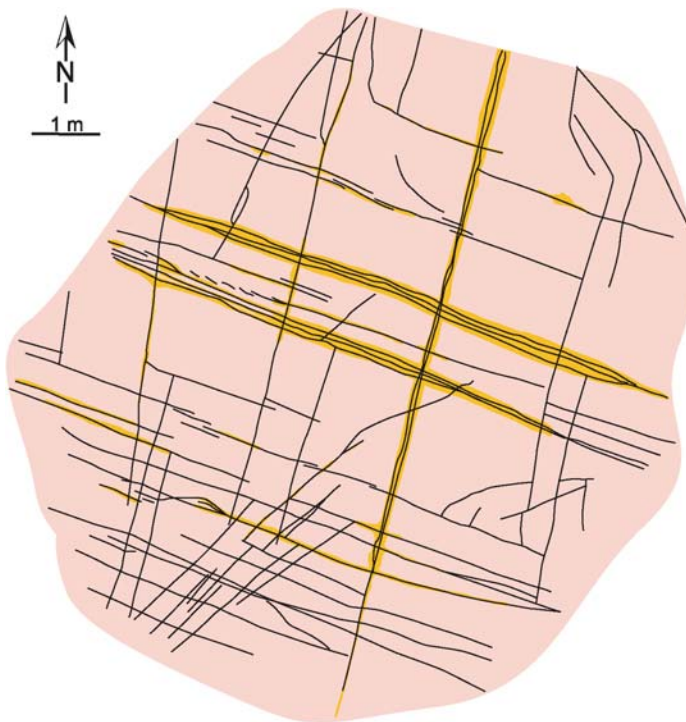
Resultater

Nye Frederiks stenbrud

Der er ingen aktivitet i bruddet nu, og det meste af det er vandfyldt. Det betyder at det er meget vanskeligt at komme til de blottede profiler.

Der er dog blottet en lagplansflade på ca. 10 x 10 m, som hælder ned mod søen. På denne flade var det muligt at opmåle de stejle sprækker direkte (Fig. 6). Lagplansfladen hælder ca. 4 ° i ØSØ'lig retning, hvilket svarer meget godt til den generelle hældning af Nexø Sandstenen i 'Nexø Blokken'. Der er to hovedsystemer af parallelle stejle sprækker, der stryger ca. 15° og 110°. 15° orienteringen kan genfindes i nogle af sprækkedalene i Paradisbakkerne og diabasgangen der kan følges fra Paradisbakkerne til Gule Hald ved Listed. 110° orienteringen er parallel med forkastningerne der afgrænser 'Nexø Blokken'. Desuden er der et tredje, knapt så udbredt, system af stejle sprækker der stryger 45°. Desuden er der enkelte sprækker med andre orienteringer.

Lagplansfladens hældning bevirker at der er ca. 1 m højdeforskel fra vest mod øst, og generelt er sprækketyppigheden mindre og dermed blokstørrelsen større i den dybe (østlige) del af fladen.



Figur 6. Optegning af sprækkespor på den svagt hældende lagflade ved Nye Frederiks Stenbrud. De gule zoner omkring nogle af sprækkerne markerer rustudfældninger i sandstenen.

Blokstørrelse

Den gennemsnitlige afstand mellem de lagparallelle sprækker i de øverste 4 m af sandstenen, lige under morænen, er 6 cm. Ved brudet lå der løse blokke der er brudt i de nederste dele af bruddet ned til ca. 15 m u.t. Blokkene er afgrænset langs lagparallelle sprækker og lagflader samt langs stejle sprækker. Nogle af de stejle sprækker havde kvartsudfyldninger. På nogle af lagfladerne, der afgrænser blokkene er der et tyndt ler/silt lag, langs hvilken sandstenen er brudt. De løse blokke er generelt 35 til 60 cm tykke og en enkelt var 90 cm tyk (Fig. 5). Blokstørrelsen i det undersøgte lagplan nær overfladen er 1 x 1,5 m (Fig. 6). De løse blokke, der er brudt på større dybde, er op til 2,5 x 3 m. Afstanden mellem sprækkerne, og dermed blokstørrelsen, bliver således større med dybden.

Boringer

De to kerneboringer (borearkiv nr. 247.609 og 247.610) ligger på marken syd for Julehøj (der er kaldt Julegård på 4 cm kort, Fig. 1). Nedenfor er der en kort og generel beskrivelse af de gennemborede bjergarter, og sedimentologiske profiler er findes i bilag 1. Desuden er der en beskrivelse af de typer af sandsten der er gennemboret i de to boringer.

Boring 247.609; Julehøj 1

I de øverste 2,8 m af boringen er der gennemboret moræneler. Fra 2,8 m u.t. til 20,17 m u.t. er der gennemboret Nexø Sandsten og fra 20,17 til 22,10 m u.t. er der gennemboret Svaneke Granit. Der er ikke udtaget prøver af moræneler.

Nexø Sandstenen er stærkt hærdnet (H4) med undtagelse af enkelte mindre indslag af ler eller silt, som er svagt hærdnet (H2) til hærdnet (H3). Farven er rødliggrå, bortset fra de finkornede sedimentter der er rødviolette.

De nederste 1,5 m af Nexø Sandstenen er et konglomerat med klaststørrelser op til 5 cm. Herover består den gennemborede sandsten af mange enkelte lag, der er ca. 20 cm tykke, men kan variere i tykkelse fra 2 cm til 50 cm. Lagtykkelser og kornstørrelser er angivet på den sedimentologiske log (bilag 1), hvor også de forskellige sandstenstyper er markeret.

Bloktykkelsen er beregnet som den reciprokke værdi af antal sprækker pr. m. Antal sprækker pr. m er høj i den øverste meter i boringen med bloktykkelser på 8 cm (se bilag 1). Herunder varierer bloktykkelsen fra 0,15 m til 1 m.

Boring 247.610; Julehøj 2

I de øverste 1,45 m af boringen er der gennemboret moræneler. Fra 1,45 m u.t. til 22,80 m u.t. er der gennemboret Nexø Sandsten og fra 22,80 til 26 m u.t. er der gennemboret Svaneke Granit. Der er ikke udtaget prøver af moræneler.

Nexø Sandstenen er stærkt hærdnet (H4) med undtagelse af enkelte mindre indslag af ler eller silt, som er svagt hærdnet (H2) til hærdnet (H3). Farven er rødliggrå, bortset fra de finkornede sedimenter der er rødviolette. I intervallet mellem 6 og 9 m u.t. er der gullige rustudfældninger (7,15-7,34 m u.t. i Fig.9).

De nederste 1,4 m af Nexø Sandstenen er et konglomerat med klastestørrelser op til 5 cm. Lige over konglomeratet er der 0,5 m finkornet sand. Herover består den gennemborede sandsten af mange enkelte lag, der er ca. 20 cm tykke, men kan variere i tykkelse fra 2 cm til 50 cm. Lagtykkelser og kornstørrelser er angivet på den sedimentologiske log (bilag 1), hvor også de forskellige sandstenstyper er markeret.

Bloktykkelsen er beregnet som den reciprokke værdi af antal sprækker pr. m. Antal sprækker pr. m er høj i de øverste 3 m i boringen med bloktykkelser på 6 til 8 cm (se bilag 1). Herunder varierer bloktykkelsen fra 0,12 m til 0,5 m.

Sandstenstyper i de to borer

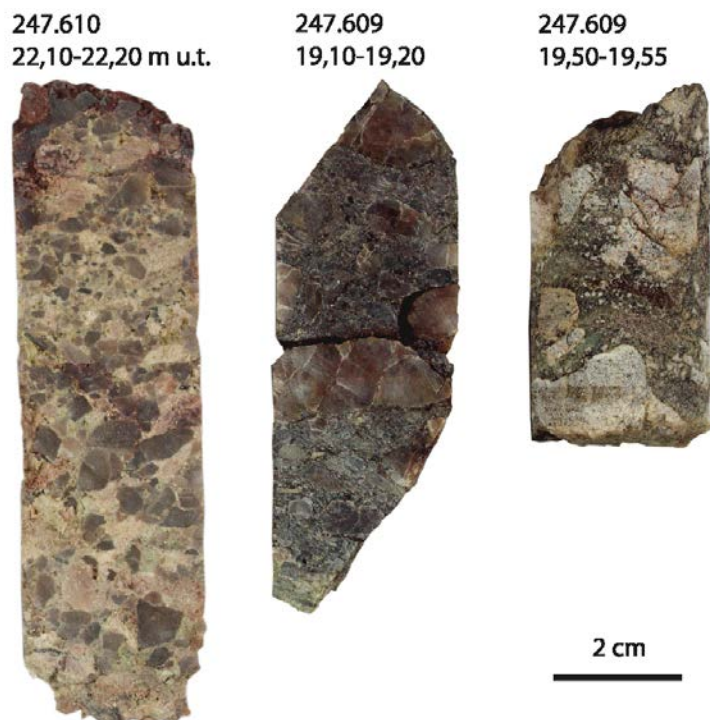
Nexø Sandstenen kan opdeles i forskellige typer (facies) efter dens udseende. Typerne defineres ud fra karakteristiske træk som kornstørrelse, farve og sedimentstrukturer. I denne rapport har vi valgt at skelne mellem de fire typer af Nexø Sandsten, der er truffet i borerne. Udbredelsen af sandstenstyperne er angivet ved de sedimentologiske logs i Bilag 1.

Type 1: Konglomerat.

Usorteret, hærdnet sediment med kornstørrelser i grus og sten fraktionen (op til 5 cm), med finkornet matrix (Fig. 7).

Denne sandstenstype er, i begge borer, truffet nederst i Nexø Sandstens sekvensen, lige over kontakten til Svaneke Granit. Type 1 sedimentet udgør 10 % i boring 247.609 og 7 % i boring 247.610.

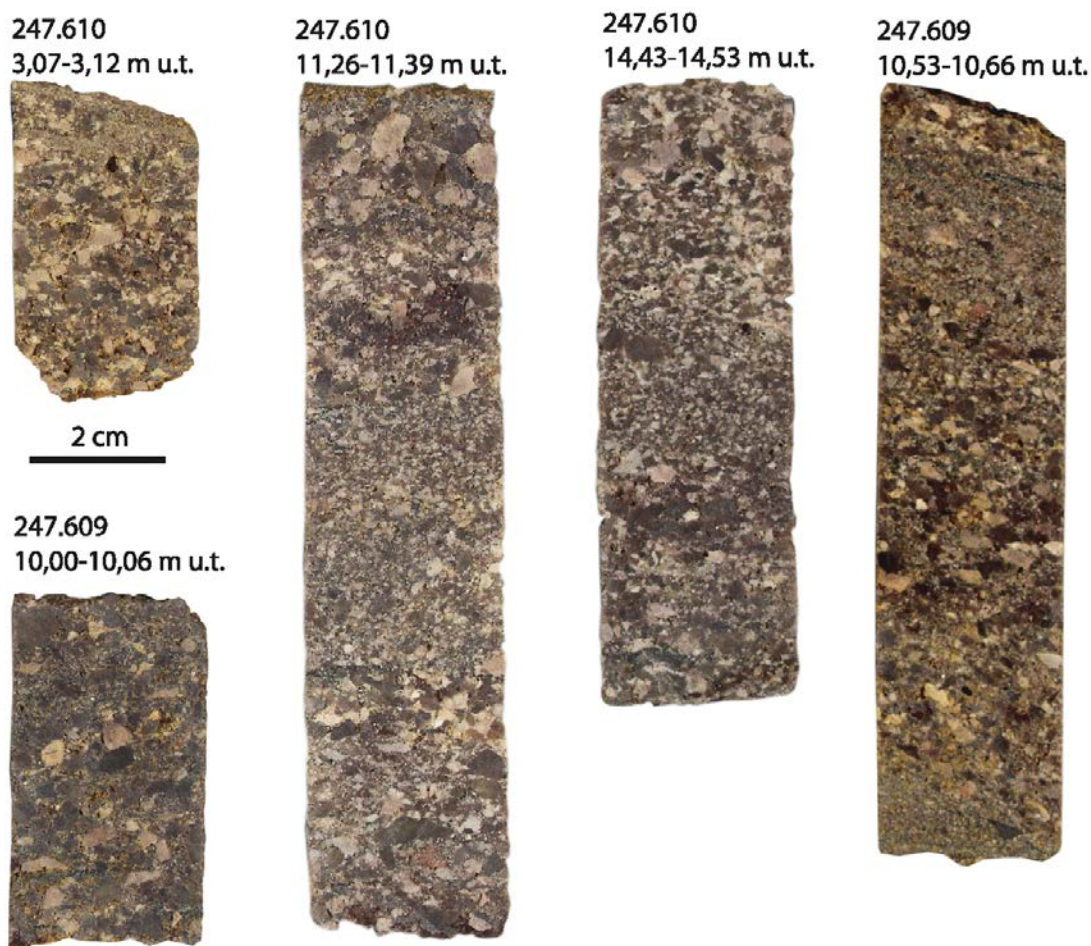
Figur 7. Type 1 sediment; konglomerater fra de nederste dele af de to borer.



Type 2: Usorteret sandsten (Fig. 8).

Denne sandstenstype er hård (H4), usorteret med kornstørrelser fra mellemkornet sand til gruskorn, hvor gruskornene forekommer i lag og som spredte klaster i mellemkornet sand. Gruskornene er ofte kantede. Type 2 sedimentet forekommer i lag, der er ca. 20 cm tykke, varierende fra 10 til 50 cm. I disse lag er der ofte krydslejringer der kan være markeret af kornstørrelsesvariationer eller tynde lag af mørke mineraler. Sandstenen har en rødgrå farve. I de grovkornede partier af sandstenen er den tydelig porøs.

Type 2 sedimentet udgør 63 % i boring 247.609 og 34 % i boring 247.610.

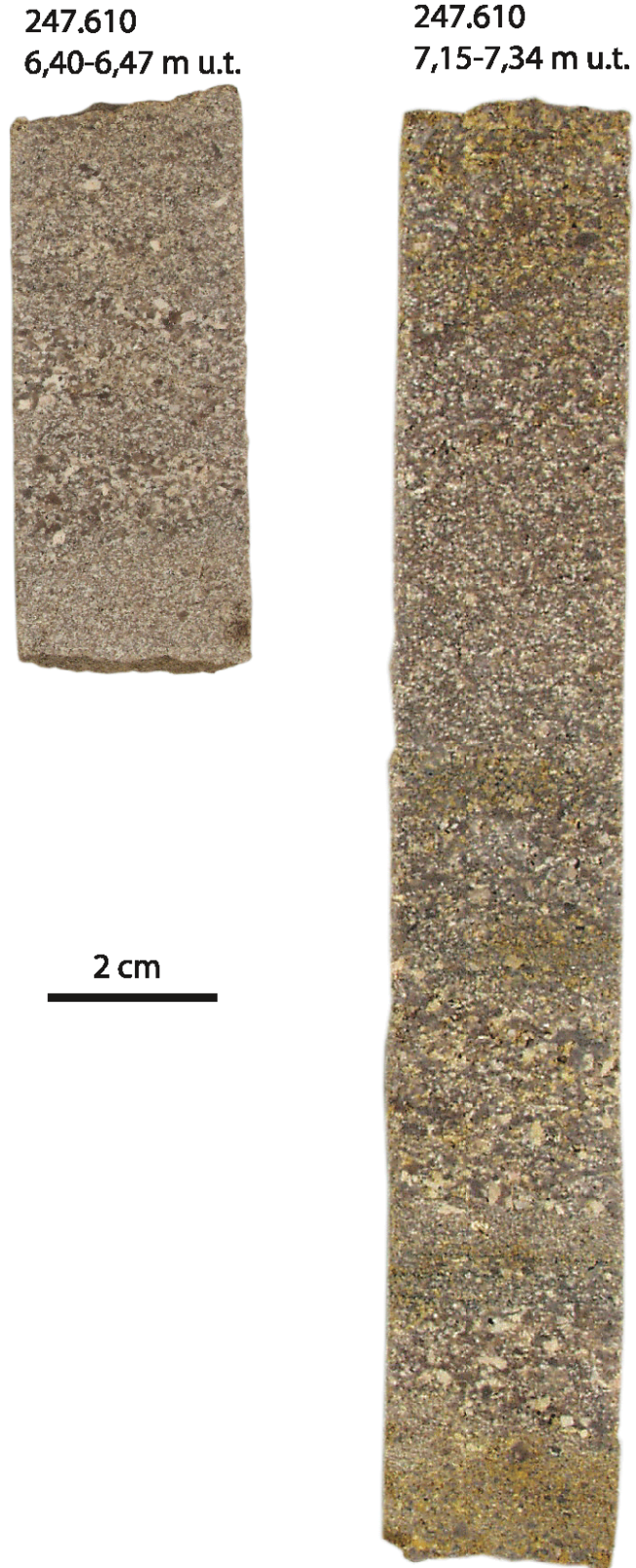


Figur 8. Type 2 sediment; Usorteret sand.

Type 3: Sorteret sandsten (Fig. 9).

Denne sandstenstype er hård (H4), med kornstørrelser fra gruskorn til mellemkornet sand, stedvis finsand. Type 3 sedimentet forekommer i lag, der er ca 20 cm tykke, varierende fra 10 til 50 cm. I lagene er der som regel normalgradering, d.v.s. at kornstørrelsen bliver finere opad. Gruskornene forekommer således i bunden af et lag og så falder kornstørrelsen gradvis til mellemkornet sand, og stedvis til finkornet sand. I er der ofte krydslejring, der kan være markeret af kornstørrelsesvariationer eller tynde lag af mørke mineraler. Sandstenen har en rødgrå farve.

Type 3 sedimentet udgør 23 % i boring 247.609 og 43 % i boring 247.610.



Figur 9. Velsorteret type 3 sediment

Type 4: Finkornet sandsten (Fig. 10). Hærdnet, sand og/eller silt, finkornet, lagdelt. Denne sandstenstype er 0,5 tyk lige over konglomeratet i 247.609, men er ellers kun påtruffet i tykkelser på 2 til 5 cm (se bilag 1).

Type 4 sedimentet udgør 4 % i boring 247.609 og 0,5 % i boring 247.610.

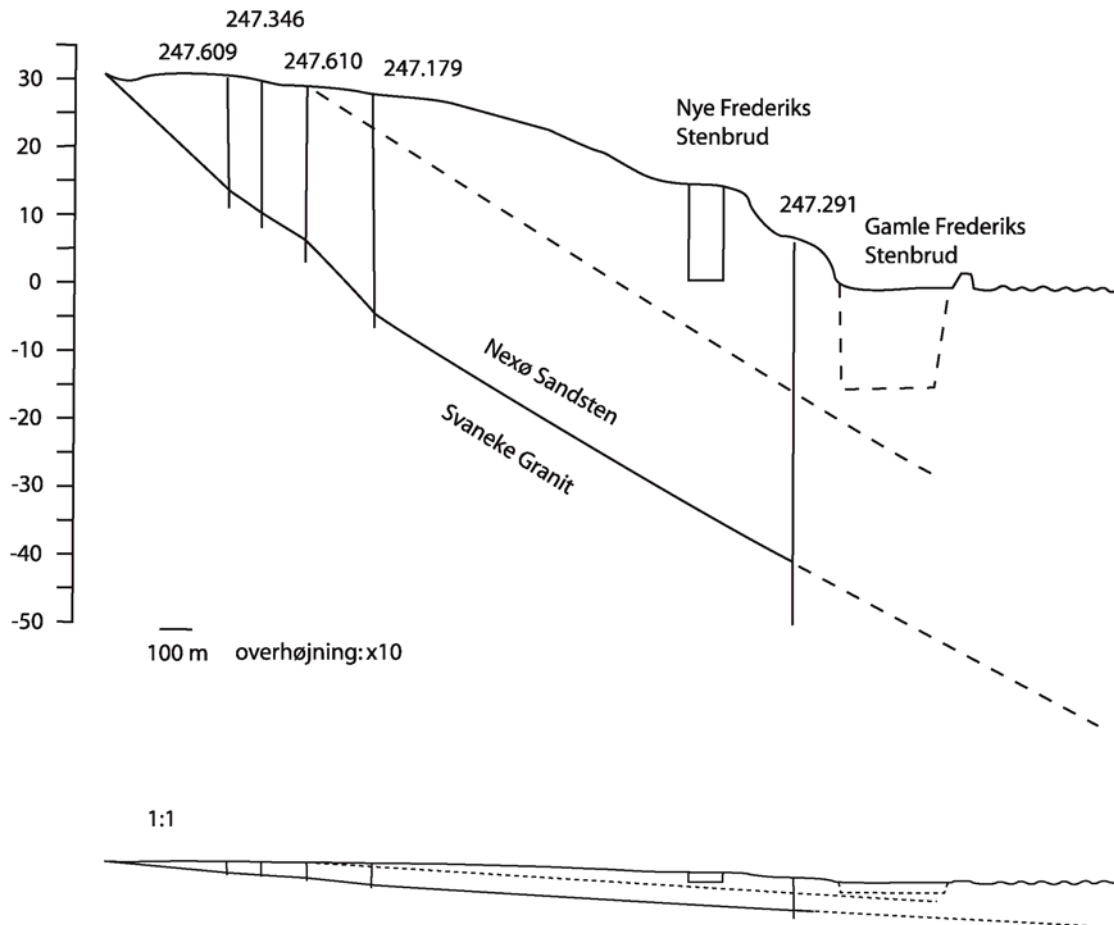
Figur 10. Type 4 sediment i boring 247.610. Ovenpå Type 4 sedimentet ses velsorteret type 3 sediment, og nedenunder usorteret type 2 sediment.

247.610
9,70-10.00 m u.t.



Vurdering af området omkring Ibskervej

De to borerer der er udført på marken syd for Julehøj gennemborerer de nederste 20 – 25 m af Nexø Sandstenen i Nexø blokken (Fig. 11). Den del af Nexø Sandstenen, man vil kunne bryde i dette område, udgør således en ældre og 'dybere' del af sandstensekvensen end den man har brudt i Gamle og Nye Frederiks stenbrud.



Sammenligning med Nye Frederiks Stenbrud

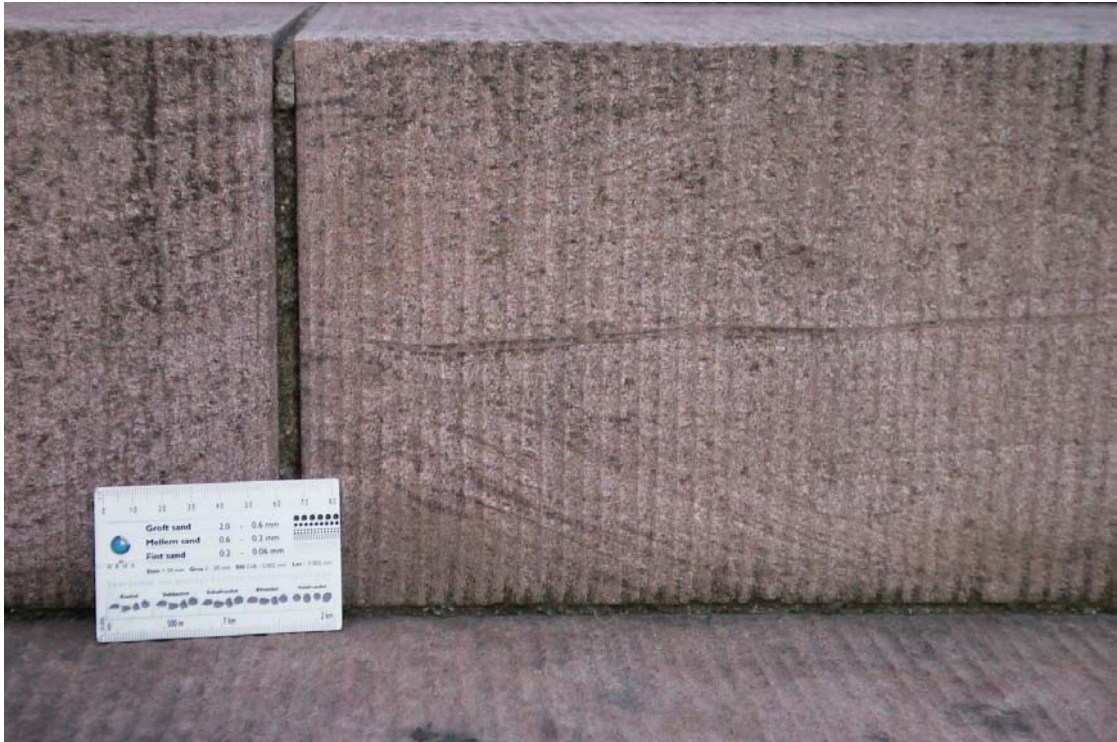
I Nye Frederiks Stenbrud er sandstenen overvejende mellemkornet. Nogle af de brudte blokke der lå ved brudet, havde karakteristika svarende til den velsorterede type 3 sandsten fra borekernerne, med skrålejringer og grus i bunden af det sedimentære lag (Fig. 12). Ellers er grusindholdet meget lille i Nye Frederiks stenbruddet.



Figur 12. Sandstensblokke ved Nye Frederiks Stenbrud. Den midterste af de tre blokke har samme karakteristika som mange af de velsorterede type 3 sandstenslag i de udførte borer. Blokken vender på hovedet, og den grusede del øverst i blokken er således bunden af det sedimentære lag. Sandstenen er mellemkornet med krydslejringer over det grusede bundlag. Det vides ikke fra hvilken dybde blokken stammer.

Frihedsstøtten

Den sandsten, der er anvendt til den seneste renovering af frihedsstøtten stammer fra Nye Frederiks Stenbrud. Sandstensblokkene består overvejende af en lys rødlig, mellemkornet sandsten, der både er strukturløs og har krydslejringer (Fig. 13). Der er enkelte små indslag af grovsand og stedvis gruskorn (Fig. 14).



Figur 13. Nexø Sandsten anvendt til Frihedsstøtten. Mellemkornet, grårød sandsten med krydslejring



Figur 14. Nexø Sandsten anvendt til Frihedsstøtten. Mellemkornet og grovkornet, grårød sandsten.

Vurdering af råstofforekomsten

Vurderingen af Nexø Sandstenen som råstofforekomst er bygget på ligheder og forskelle mellem borekernerne fra Ibskervej området og den kendte forekomst ved Nye Frederiks stenbrud.

Det undersøgte område ved Ibskervej udgør den nederste del af den lagpakke af Nexø Sandsten der er repræsenteret i 'Neksøblokken', hvor Nye Frederiks og Gamle Frederiks stenbrud ligger i et højere beliggende interval i lagpakken.

Overjordstykkelsen er mellem 1,5 og 2 m ved Ibskervej, hvilket ikke er meget.

Sandstenen er, med få mindre undtagelser, stærkt hærdnet, som den også er ved Nye Frederiks stenbrud.

Kornstørrelsen er generelt lidt større ved Ibskervej, og sorteringen er dårligere, hvilket betyder at sandstenen har et mere 'spættet' udseende i forhold til sandstenen ved Nye Frederiks stenbrud. I de grove, grusede lag er sandstenen porøs.

Sandstenens lidt grovere kornstørrelse og mineralogiske sammensætning bevirker at den får en lidt mere grålig farvenuance end sandstenen i Nye Frederiks stenbrud.

Bloktykkelsen er vurderet ud fra observerede sprækker i borekernerne, og den er meget lille i de øverste ca. 3 m, og ligger mellem 0,15 m og 1 m ned gennem sandstenssekvensen. Den afviger antagelig ikke meget fra det man kender fra Nye Frederiks stenbrud.

Det skal bemærkes at der i intervallet fra 6 til 9 m u.t., i boring 247.610, er observeret rustudfældninger i sandstenen.

Konklusion

I området ved Ibskervej er det kun dele af sandstenen (der her er kaldt type 3) der minder om sandstenen ved Nye Frederiks Stenbrud. Den adskiller sig dog fra f. eks. sandstenstypen, der er anvendt til Frihedsstøtten. Denne er en lys rødlig, fin- til mellemkornet sandsten, mens type 3 er mere grovkornet og den har en anden farvenuance.

Vi mener derfor ikke, at man i det undersøgte område vil kunne bryde sandsten af samme kvalitet og udseende som ved Nye Frederiks stenbrud.

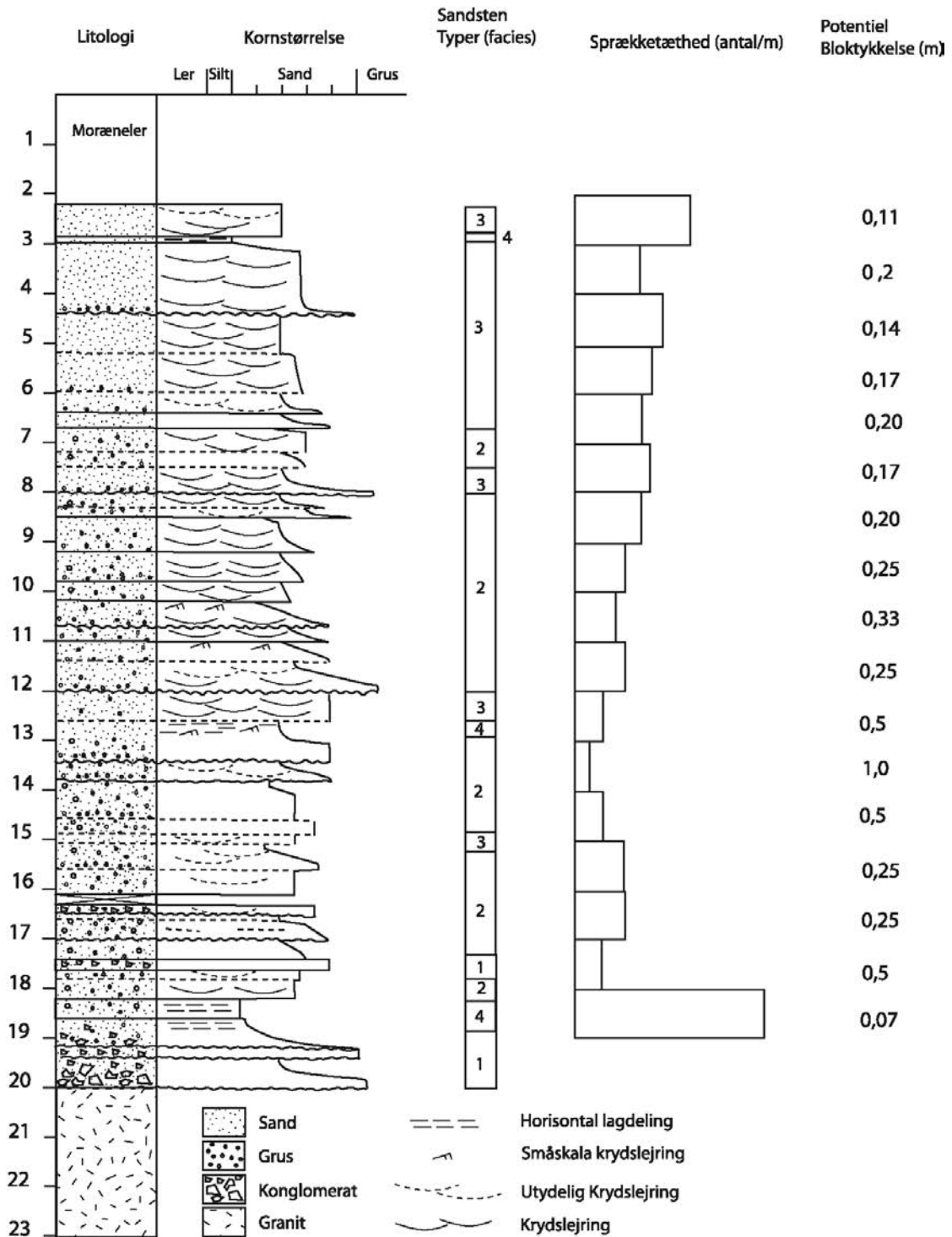
Referencer

Gravesen, P., 1996: Geologisk Set Bornholm. En beskrivelse af områder af national geologisk interesse. Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Natyrstyrelsen, 208 sider.

Hansen, K., 1936: Die Gesteine des Unterkambriums von Bornholm. Danmarks Geologiske Undersøgelse, II rk., 62, 194 sider.

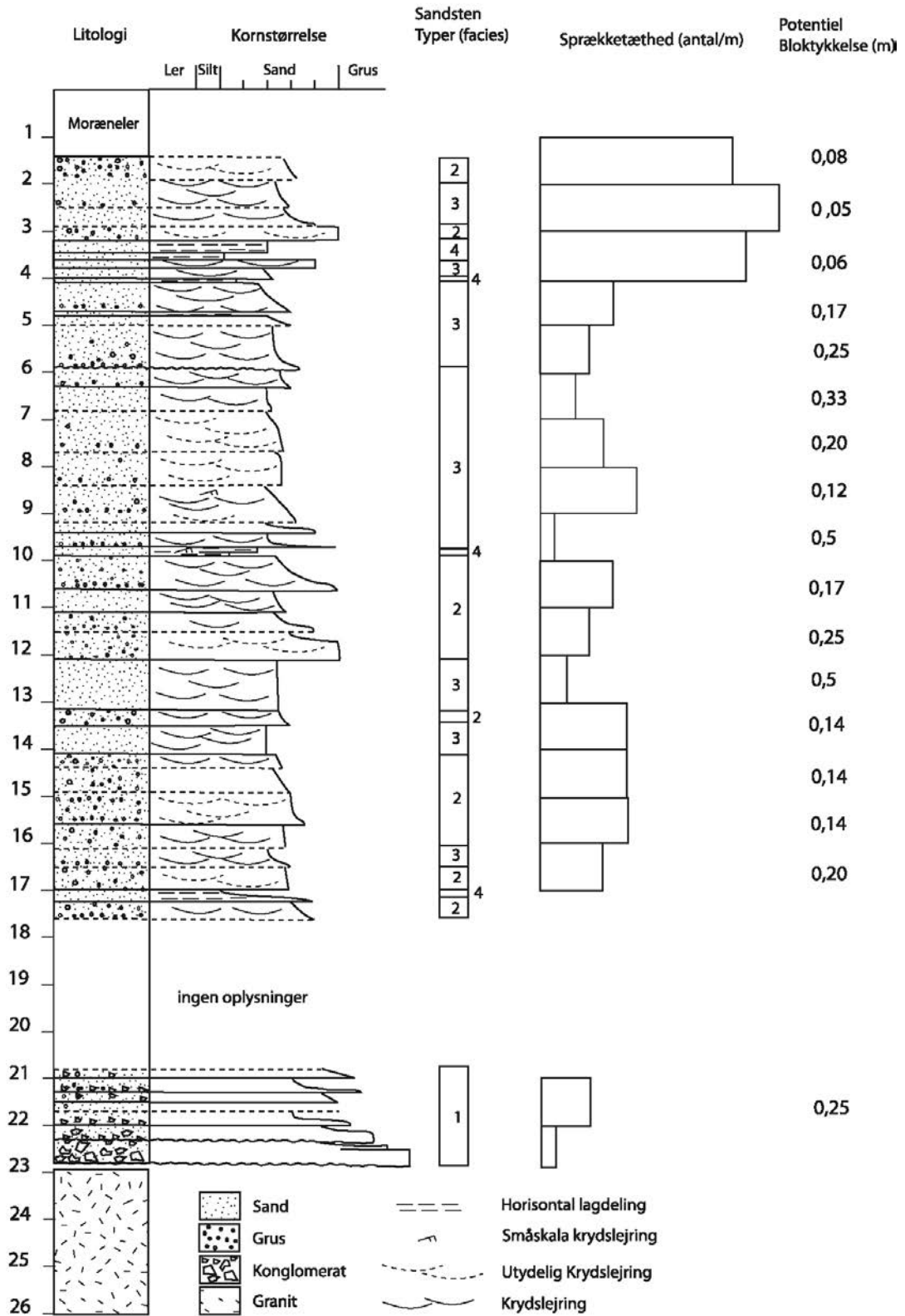
Bilag 1

247.609



Boring 247.609

247.610



Boring 247.610