

NGU Rapport 99.037

Geologiske forhold langs jernbanetrasé Holm-
Holmestrand-Nykirke

Rapport nr.: 99.037		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Geologiske forhold langs jernbanetrasé Holm-Holmestrand-Nykirke			
Forfatter: Reidulv Bøe, Ole Lutro & Øystein Nordgulen		Oppdragsgiver: Jernbaneverket Region Sør	
Fylke: Vestfold		Kommune: Sande, Holmestrand, Våle, Borre	
Kartblad (M=1:250.000) Oslo		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) Drammen 1814-3, Horten 1813-2, Holmestrand 1813-3	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 11	Pris: kr. 50,-
		Kartbilag: 2	
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 160499	Prosjektnr.: 275504	Ansvarlig: <i>Peer Richard Neeby</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Langs jernbanetraséen mellom Holm og Nykirke finnes følgende bergarter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ringerikesandstein; (eldst), - Askergruppen; skifer, sandstein og konglomerat - B1-formasjonen; basaltiske lavastrømmer med mellomliggende lag av sedimenter, tuff og agglomerat - Rombeoporfylt lavastrømmer med mellomliggende sedimentlag (yngst) <p>Bergartene danner en lagserie med generell strøkretning NNV og fall på 10-20° mot vest. I tillegg finnes det et mindre antall eruptivganger og -kropper.</p> <p>Skifrene i Askergruppen er til dels løse og ukonsoliderte, og tunneldrift i disse lagene vil potensielt kunne gi store stabilitetsproblemer og problemer med vannlekkasje. Det samme vil kunne være tilfelle for tuff- og agglomeratlag i B1-formasjonen. Lengdeprofilen viser at tunneltraséen sannsynligvis ikke vil treffe sedimentene i Askergruppen. Tunnelen vil imidlertid følge B1-formasjonen over en lengre strekning, og dette vil kunne medføre stabilitetsproblemer og problemer med vannlekkasje i områder med tuff, sedimenter og agglomeratlag. Nøyaktig lokalisering av slike lag ved hjelp av fjellboringer bør vurderes.</p> <p>Bergartene er gjennomført av forkastninger, knusningssoner og sprekker med flere ulike hovedretninger. De viktigste forkastningene har orientering steilt NNØ-SSV og NØ-SV. En del sprekker og forkastninger er kalksementert. Langs noen av forkastningene kan det ha forekommet leiromvandlig. Der større forkastninger danner en forholdsvis liten vinkel med den planlagte traséen, vil det kunne ventes økt oppsprekning over lengre strekninger. Dette gjelder i særlig grad der tunnelen skjærer flere store forkastninger innenfor et mindre område. Tunneldrift gjennom forkastninger og knusningssoner kan gi muligheter for store vannlekkasjer til tunnelen og risiko for senkning av grunnvannsnivået i overliggende løsmasser. Dette kan ha uheldig innflytelse på natur og miljø, og bygninger fundamentert på løsmassene vil kunne bli utsatt for setningskader.</p>			
Emneord: Berggrunnsgeologi	Strukturgeologi	Forkastning	
Sprekkesone	Fagrapport	Tolkning	

INNHOOLD

1. INNLEDNING.....	4
2. DATAGRUNNLAG OG GJENNOMFØRING.....	4
3. GEOLOGISK BESKRIVELSE.....	4
3.1 Bergarter	6
3.2 Lagstilling.....	7
3.3 Forkastninger, sprekker og knusningssoner	7
4. KORT BESKRIVELSE AV TRASÉEN.....	8
5. VURDERING AV KRITISKE FAKTORER OG OMRÅDER.....	9
6. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	10
7. REFERANSER.....	11

FIGURER

Figur 1. Oversiktskart som viser geografisk Vestfoldbanen mellom Holm og Nykirke

KARTBILAG

99.037-01 Geologisk kart langs jernbanetraséen Holm – Holmestrand - Nykirke

98.037-02 Geologisk lengdeprofil langs traséen i M 1:20.000

1. INNLEDNING

På oppdrag fra Jernbaneverket Region Sør har Norges geologiske undersøkelse (NGU) sammenstilt geologisk kart og profil langs jernbanetrasé fra Holm via Holmestrand til Nykirke. Lengdeprofilen følger den mest aktuelle traséen langs indre linje fra Holm, via en dagstrekning ved Gylta – Holmestrand, og deretter indre linje videre mot Nykirke (figur 1). Hensikten med arbeidet er å gi et best mulig geologisk grunnlag for den videre planlegging av anlegget, og særlig for vurdering av ingeniørgeologiske og hydrogeologiske forhold.

Rapporten gir en kort generell beskrivelse av de geologiske forholdene i det undersøkte området. Det blir gjort rede for hvilke data som er benyttet, hva slags type og omfang NGUs egne undersøkelser har hatt, og hvilke resultater som er oppnådd. Til slutt gis det en vurdering av de viktigste konklusjonene som kan trekkes på grunnlag av arbeidet.

2. DATAGRUNNLAG OG GJENNOMFØRING

Som grunnlag for denne undersøkelsen er det brukt topografiske og geologiske kart i M 1:5000. Det vesentlige av den geologiske feltkartleggingen er utført av Henrik Heyer. Resultatene fra undersøkelsen er sammenstilt på kart i M 1:20000 (bilag 99.037-01). Profil langs den foreslåtte traséen mellom Holm og Nykirke er laget på grunnlag av tegninger levert i digital form fra Jernbaneverket Sør. Profilet har en overforhøyning av terrenget på 2x (bilag 98.037-02). Løsmassedekket er ikke merket av på kart og profil. Viktig informasjon om geologien ved Holmestrand finnes i rapporter fra Veglaboratoriet (Grimstad 1979, 1980), og disse inngår som grunnlagsmateriale for denne rapporten.

3. GEOLOGISK BESKRIVELSE

Med utgangspunkt i den velkjente inndelingen av Oslofeltets bergarter, er det lagt vekt på å framskaffe data om:

1. Bergarter og lagstilling
2. Forkastninger, sprekker og knusningssoner

Det undersøkte området ligger i den sørlige delen av Oslofeltet som utgjør en del av en rift- eller grabenstruktur (Osloriften) dannet ved strekking, fortynning og oppsprekking av jordskorpa i periodene karbon og perm (Dons & Larsen 1978, Larsen et al. 1995). I øst og vest er feltet begrenset av forkastningssoner som går omtrent N-S som skiller feltets hovedsaklig kambrosiluriske og permiske bergarter fra eldre grunnfjellsbergarter.

3.1 Bergarter

Den planlagte traséen vil gå gjennom følgende bergarter:

1. Ringerikesandstein. Dette er en grå, ensartet, lagdelt og benket, kvartsittisk sandstein fra silur-devon. I det undersøkte området er sandsteinen forholdsvis massiv og foldet i slake og åpne folder.

2. Askergruppen. I denne inngår sedimentære bergarter fra senkarbon. Bergartene ligger diskordant over Ringerikesandsteinen. Underst i Askergruppen ligger vekslende røde og grønne lag av leirstein, siltstein og noe sandstein. Over denne kommer en formasjon med sandstein og konglomerat og stedvis tynne kalksteinslag. Konglomeratet har boller av kvartsitt (>90%) og litt kalkstein i en finkornet grunnmasse. Øverst i Askergruppen ligger stedvis leirskifer og sandstein.

Ved Holmestrand er Askergruppen ca. 25 m tykk (Grimstad 1980), men de ulike enhetene kan ha variasjon i tykkelse over korte avstander, og stedvis kan hele eller deler av gruppen mangle. Feltforholdene gjør at det er vanskelig å bestemme tykkelsen på Askergruppen i de ulike områdene langs traséen, og i lengdeprofilen er det brukt en tykkelse på 20 m. Skifrene og siltsteinene i Askergruppen inneholder en god del leirmineraler, er til dels løse og svakt konsoliderte, og har dårlige mekaniske egenskaper. Skifrene er gjerne tette og danner barrierer mot vanngjennomstrømming fra de overliggende lavabergartene. Skulle en skjære gjennom denne vanntette barrieren med en tunnel, vil det være fare for store vannlekkasjer. Etersom de sedimentære bergartene i Askergruppen ligger forholdsvis flatt, vil det være svært uheldig dersom tunneltraséen skulle gå i dette nivået over lengre strekninger.

3. Basaltisk lava (B1-formasjonen). Over Askergruppen ligger det en serie med basaltiske lavastrømmer med mellomliggende lag (vanligvis <1m tykke) av sedimentære bergarter (silt- og sandstein) og tuff. Lokalt finnes det lavakonglomerat/agglomerat med tykkelse opptil 20 m mellom basaltstrømmene. Det eksakte forløpet av disse sonene er ikke kjent. Vanligvis finnes det et tykt konglomerat i toppen av B1-formasjonen; dette er skilt ut som en egen enhet på kartet. I Vestfold er det rapportert at B1-formasjonen består av omtrent 20 basaltstrømmer som til sammen utgjør en tykkelse på 120-150 m (Ofte Dahl & Pedersen, i Dons & Larsen 1978). Ved Kleiven, nord for Holmestrand, er følgende inndeling beskrevet fra nederste del av formasjonen (Ofte Dahl 1952):

Grønn og rød tuff (yngst)	ca 4 m
Konglomerat med basaltboller	8-10 m
Basalt	6 m
Ulike lag av basalt, agglomerat etc.	15 m
Basalt	7 m
Rød, skifrig tuffittisk sandstein	0.5 m
Basalt	5.5 m
Rød, tuffittisk sandstein	0.2 m
Basalt med kalspatfylte blærerom	4 m
Basalt (eldst)	4 m

Videre oppover fortsetter formasjonen minst 50 m med lignende vekslings mellom ulike lag. Det vises også til detaljerte snitt i rapporten fra Grimstad (1980).

Det finnes flere teksturelt ulike basalttyper. Disse er sammen med mellomliggende lag av sedimenter og agglomerater vist som en enhet på kart og profil. Basalten kan være rik på blærerom, og den øverste delen av en lavastrøm er gjerne slaggaktig og oppsprukket. Både blærerommene og de oppsprukne sonene kan være helt eller delvis fylt med kalkspat. Sprekker i toppen av basalten kan være fylt med silt og leire av samme type som ligger over strømmen. Agglomerat- og tufflag kan være mekanisk svake og dermed gi driftsproblemer, og de kan danne forholdsvis tette barrierer som hindrer vannbevegelse i berggrunnen. En tunnel gjennom slike soner vil kunne medføre en god del vannlekkasje fra overliggende lag.

4. Rombeporfyrlava. Over B1-formasjonen ligger en serie med lavastrømmer kjent som rombeporfyrr. De enkelte strømmene kan kartlegges på grunnlag av karakteristisk tekstur. Toppen av strømmene er slaggaktige og til dels porøse, og mellom strømmene finnes det lokalt lag med sedimentære bergarter. Slike lag kan gi problemer med vannlekkasje.

5. Eruptivganger og mindre intrusive kropper. En middels- til grovkornet syenitt finnes mellom 2550 og 2800 m. Ellers finnes det et mindre antall ganger, for det meste syenittporfyrr og rombeporfyrr, som følger samme retning som hovedforkastningene i området.

3.2 Lagstilling

Den generelle strøkretningen for lagene er omtrent NNV og dermed mer eller mindre parallelt med den planlagte traséen. Lagene faller mellom 10 og 25 grader mot vest og varierer en god del innen små områder. Grunnen til dette er trolig det kompliserte forkastningsmønsteret med variasjon i spranghøyde langs de enkelte forkastningene. Flere steder tillater ikke bløttingsgraden nøyaktig fastsettelse av grensen mellom ulike lag. Dette gjelder særlig Askergruppen som gjerne har utgående langs brattskrenter med mye ur. Utbredelsen av lokalt forekommende lavakonglomerat/agglomerat og lag av tuff i basaltsekvensen er også vanskelig å bestemme. Sammen med en del variasjon i strøkretning og variasjon i lagtykkelse langs strøket, medfører dette en viss usikkerhet i plasseringen av bergartsgrenser i profilet.

3.3 Forkastninger, sprekker og knusningssoner

Det er flere forkastnings- og sprekkesystemer av antatt permisk alder i området. Den klart mest utbredte orienteringen er steilt NNV-SSØ og NØ-SV. Det finnes også sprekker med vekslende fall og orientering VNV-ØSØ og Ø-V. Noen forkastninger har så stor bevegelse at de gir utslag på forløpet av bergartsgrenser. Forkastningene har delt berggrunnen opp i blokker som har blitt svakt skråstilt og beveget seg vertikalt opptil 100 m i forhold til hverandre. Disse forkastningene vil utgjøre svakhetssoner og er til vanlig satt sammen av et nettverk av større og mindre bevegelsesplan og nedknust berg adskilt av partier som er mindre oppknust. Forkastningsbreksjer og sprekker kan være delvis kalksementert, men det finnes

også løse og leirfylte knusningssoner (Grimstad 1980). Eruptivganger følger gjerne hovedsprekkeretningene og vil i mange tilfeller være sterkt oppsprukket.

Det antas at de største forkastningene kan gi svakhetssoner med bredde på minst 10 m normalt på forkastningen. Generelt vil økt grad av oppsprekking forekomme i avstander på flere titalls meter fra store forkastninger (Braathen & Gabrielsen 1998). En tunnel som krysser en større forkastning med liten vinkel vil dermed kunne gi høy oppsprekingsgrad og dårlig bergkvalitet over lengre strekninger.

Steile forkastninger som skjærer gjennom Askergruppen og overliggende lavabergarter kan skape vannlekkasjer i en tunnel ettersom det er muligheter for at vann kan bevege seg nedover langs oppknuste sprekkesoner og tappe grunnvannsreservoaret i lavabergartene.

4. KORT BESKRIVELSE AV TRASÉEN

Traséen beskrives fra nord mot sør.

0 – 1500 m: Den første delen av traséen fra Holm til Ødegården går i dagen.

1500 – 2800 m: Fra påhugg ved Ødegården går tunnelen gjennom Ringerikesandstein fram til 2500 m i profilet. Tunnelen skjærer her noen få mindre forkastninger som har stor vinkel på traséen. Mellom 2500 og 2800 m går traséen gjennom en middels- til grovkornet syenitt, med en breksjert sone i en bredde på ca. 20 m i sør. Grensen mellom syenitten og sidebergartene er antatt å være steil.

2800 – 3890 m: Traséen fortsetter i Ringerikesandstein. Omtrent ved 4000 m antas avstanden opp til Askergruppen å være ca. 30 m. En forkastning ved 2980 m har stor vinkel på traséen. Ved 3100 m krysses en rombeporfyrangang.

3890 – 4060 m: I dette området er de geologiske forholdene svært kompliserte med flere store forkastninger med orientering NNV-SSØ, N-S og NØ-SV. Tunnelen skjærer noen av disse med en forholdsvis liten vinkel. Dette vil sannsynligvis medføre at bergkvaliteten i dette området er dårlig. Ved 4060 m krysser traséen en forkastning orientert NØ-SV med spranghøyde ca. 100 m. Forkastningen medfører at hele sekvensen er flyttet ned i øst. Merk at Askergruppen her er nedforkastet og ligger under tunnelnivå sør for 4060 m.

4060 – 7910 m: Tunnelen går i B1-formasjonen, dvs. basaltstrømmer i veksling med lag av agglomerat, tuff og sedimenter. Langs denne strekningen krysser traséen noen forkastninger med orientering NØ-SV. Disse finnes ved 4540, 4620, 5070, 6100, 7540, 7610 og omtrent ved påhugg ved 7910 m. Det finnes også rombeporfyranganger (4400 og 4730 m), diabas (6380 m) og en sammensatt gang av rombeporfyr og syenittporfyr ved 7000 m. Merk at Askergruppen stiger mot sør og kommer omtrent i tunnelnivå ved Gylta (7910 m).

7910 – 8500 m: Traséen går i dagen. Ved påhugg til ny tunnelstrekning (ca. 8500 m) finnes en forkastning slik at Askergruppen blir nedforkastet.

8500 –13700 m: Traséen går i B1-formasjonen og ligger ca. 20 til 70 m over Askergruppen. Ved Holmestrand går den planlagte tunnelen omtrent parallelt med vegtunnelen (E18), og detaljert beskrivelse av geologien finnes i Grimstad (1979, 1980). Forkastninger orientert omtrent N-S, og dermed med liten vinkel med traséen, finnes ved 9170, 9360 (forkastning + kvartsporfyrgang) og 10080 m. Økende grad av oppsprekking må påregnes nær forkastningene. Det finnes også andre mindre forkastninger som krysser traséen med større vinkel. Ved 10440 m er det mindre forkastning (NØ-SV), og ved 12600 m er det en antatt forkastning med orientering NNØ-SSV. Ved 13700 m krysser traséen en større N-S-forkastning som bringer rombeporfyrilava ned i tunnelnivå øst for forkastningen.

13700 – 14820 m: Traséen går videre i rombeporfyrilava eller i dagen fram til 14820 m. Ved 14820 m går traséen i dagen samtidig som enda en stor forkastning orientert NNØ-SSV påtreffes. Tunnelen vil kunne krysse grensen mellom to ulike lavastrømmer. Slaggaktige og porøse partier i toppen av strømmene og sedimentbergarter mellom strømmene kan gi dårlige driftsforhold og vannlekkasje problemer.

14820 – 16900 m: Traséen går i dagen.

5. VURDERING AV KRITISKE FAKTORER OG OMRÅDER

5.1 Generelt

Kart og profil er tegnet på grunnlag av tilgjengelige data utfra kartlegging på overflaten. Erfaring tilsier at flere eruptivganger og mindre forkastninger/knusningsoner enn det som er avmerket på profilet vil påtreffes under tunneldrift.

5.2 Orientering av lagene

Lagenes strøk og fall vil ha en viss usikkerhet som kan influere på plassering av grenser i profilet.

Fra 2980 til ca. 4000 m ligger Askergruppen over tunnelnivå. Lokal variasjon i tykkelse og/eller strøk og fall, samt mindre forkastninger, kan medføre at Askergruppen ligger lavere enn vist i profilet. Sannsynligheten for at den skal komme ned i tunnelnivå vurderes imidlertid som liten.

Fra 10080 til 13700 m ligger Askergruppen under tunnelnivå. Av samme årsak som nevnt ovenfor kan Askergruppen langs denne strekningen ligge høyere enn vist i profilet. På grunnlag av data fra E18-tunnelen ved Holmestrand vurderes sannsynligheten som meget liten for Askergruppen skal nå opp i tunnelnivå.

5.3 Tunnel i B1-formasjonen og rombeporfyrilava

Generell kartlegging og undersøkelser i E18-tunnelen har vist at det finnes flere meter tykke lag med agglomerat, tuff og sedimenter mellom mer massive basaltstrømmer. Disse lagene kan ha lokal utbredelse, og de kan på grunnlag av eksisterende data ikke plasseres nøyaktig i

profilet. Ettersom lagene i B1-formasjonen har slake fall og stryker mer eller mindre parallelt med tunnelretningen, vil tuff- og agglomeratlag kunne påvirke tunneldriften over lengre strekninger. For bedre å kunne forutse mulige stabilitetsproblemer og for å sikre seg mot at det oppstår problemer med vannlekkasje, er det viktig å lokalisere slike lag og undersøke deres hydrogeologiske egenskaper. Den sikreste måten å gjøre dette på er ved fjellboringer. Tunnelen går en kortere strekning gjennom RP-lava, og på grunn av potensielle problemer med vannlekkasje, bør en her søke å unngå at tunnelen går lengre strekninger langs grensen mellom to lavastrømmer.

5.4 Forkastninger og knusningssoner

Et område med stor tetthet av betydelige forkastninger finnes mellom 3850 og 4100 m. I dette området må det påregnes at bergartene er sterkt oppknust med mulighet for leiromvandling langs betydelige strekninger.

6. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Langs traséen mellom Holm og Nykirke finnes følgende bergarter:

Ringerikesandstein; (eldst)

Askergruppen; skifer, sandstein og konglomerat

B1-formasjonen; basaltisk lava med mellomliggende lag av sedimenter og agglomerat

Rombeporfyrlava med mellomliggende sedimenter (yngst)

Bergartene danner en lagserie med generell strøkretning NNV og fall på 10-20° mot vest. I tillegg finnes det et mindre antall eruptivganger og -kropper.

Skifrene i Askergruppen er til dels løse og ukonsoliderte, og tunneldrift i disse lagene kan medføre store stabilitetsproblemer og problemer med vannlekkasje fra overliggende lavabergarter. Det samme vil kunne være tilfelle for tuff- og agglomeratlag som ligger mellom lavastrømmene i B1-formasjonen. Lengdeprofilet viser at tunneltraséen sannsynligvis ikke vil treffe sedimentene i Askergruppen. Tunnelen vil imidlertid følge B1-formasjonen over en lengre strekning. Ettersom lagene har slake fall og stryker mer eller mindre parallelt med tunnelretningen, vil stabilitetsproblemer og problemer med vannlekkasje kunne påvirke tunneldriften over lengre strekninger. Nøyaktig lokalisering av slike lag ved hjelp av fjellboringer bør vurderes. Tunnelen vil gå en kortere strekning i RP-lava der drift langs grensen mellom to strømmer også kan gi problemer med vannlekkasje.

Bergartene er gjennomgått av forkastninger, knusningssoner og sprekker med flere ulike hovedretninger. De viktigste forkastningene har orientering steilt NNØ-SSV og NØ-SV og framstår gjerne som søkk i terrenget i tillegg til at de gir utslag på forløpet av bergartsgrenser. En del sprekker og forkastninger er kalksementert. Langs noen av forkastningene kan det ha forekommet leiromvandlig. De større forkastningene/knusningssonene vil kunne gi svakhetssoner med en bredde på minst 10 m normalt på strukturen, og økt grad av oppsprekning vil kunne forekomme flere titalls meter unna hovedsonen. Der større forkastninger danner en forholdsvis liten vinkel med den planlagte traséen, vil det kunne

ventes økt oppsprekning over lengre strekninger. Dette gjelder i særlig grad der tunnelen skjærer flere store forkastninger innenfor et mindre område.

Tunneldrift gjennom forkastninger og knusningssoner kan gi muligheter for store vannlekkasjer til tunnelen og risiko for senkning av grunnvannsnivået i overliggende løsmasser. Dette kan ha uheldig innflytelse på natur og miljø, og bygninger fundamentert på løsmassene vil kunne bli utsatt for setningsskader.

7. REFERANSER

Berthelsen, A. Olerud S. & Sigmond, E.M.O. 1996: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart OSLO 1:250000. Norges geologiske undersøkelse.

Braathen, A.B. & Gabrielsen, R.H. 1998: Lineament architecture and fracture distribution in metamorphic and sedimentary rocks, with application to Norway. Norges geologiske undersøkelse Rapport 98.043, 78pp.

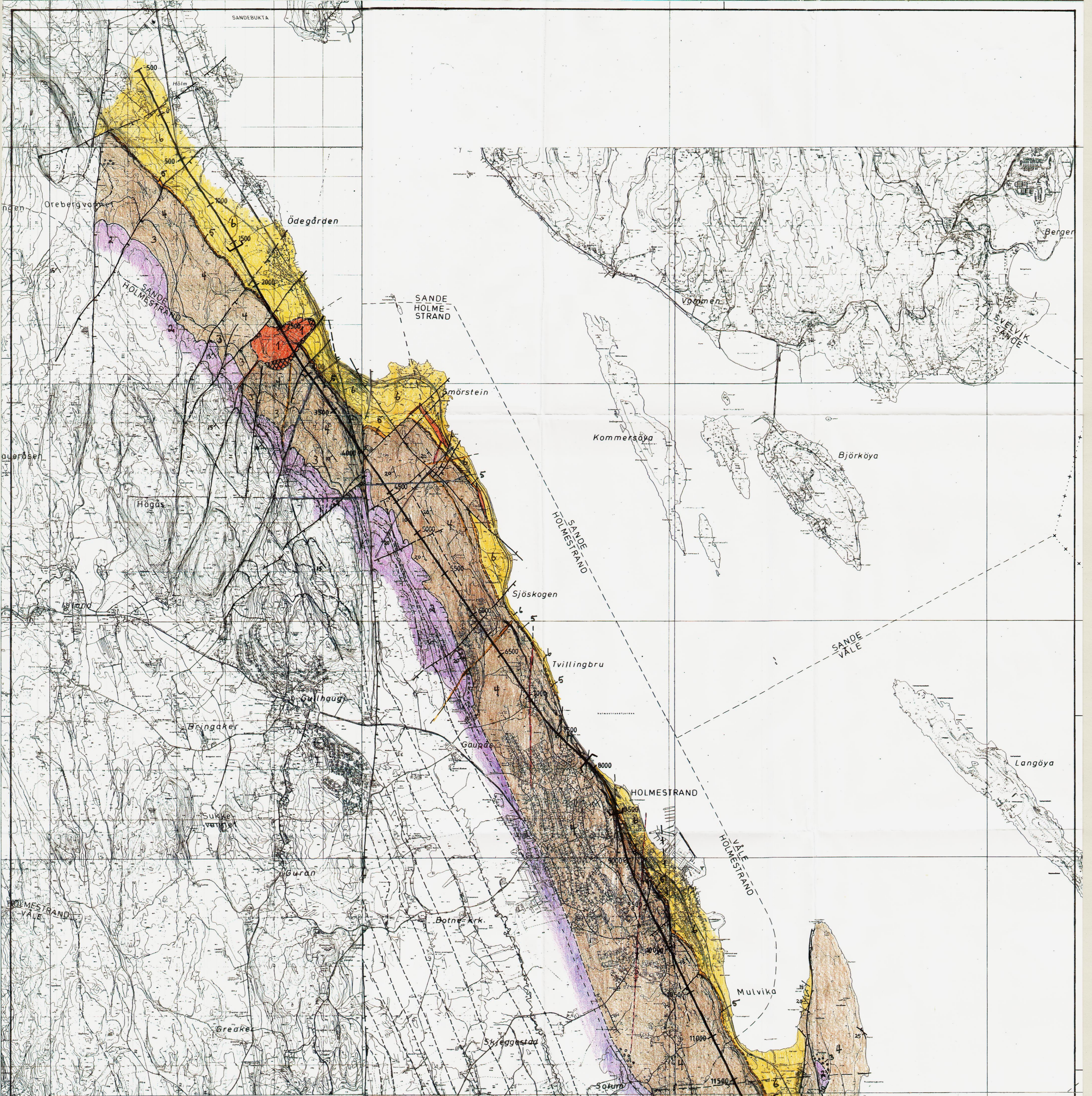
Dons, J.A. & Larsen, B.T. (eds) 1978: The Oslo Paleorift: A review and guide to excursions. *Nor. geol. unders. Bull.* 337, 199pp.

Larsen, B.T., Olaussen, S., Bockelie, J.F., Worsley, D. & Gabrielsen, R.H. 1995: *Sedimentology and tectonics of the Oslo Graben: a guide to excursions.*

Grimstad, E. 1979: Tunnel forbi Holmestrand. Sluttrapport om geologiske undersøkelser. Oppdrag Z 198 A rapport nr. 5. Veglaboratoriet.

Grimstad, E. 1980: E18 i tunnel gjennom Holmestrand. Oppdrag Z 198 A rapport nr. 6. Veglaboratoriet.

Oftedahl, C. 1952: The igneous rock complex of the Oslo Region. *Det Norske Vitenskapsakademi, Skrifter, Mat.-Naturv. Klasse*, 3, 1-63.



Geologisk kart langs jernbanetrasé Holm - Holmestrand - Nykirke

Tegnforklaring

Intrusive bergarter, perm

- Syenitt- eller porfyrgang
- Romporfyrgang
- Diabasgang
- Syenitt, breksje

Lava- og avsetningsbergarter, perm

- 2 Romporfyrlava, flere strømmer med lag av konglomerat, sandstein og siltstein
- 3 Konglomerat med hovedsaklig basaltisk bollemateriale
- 4 Basaltisk lava og agglomerat

Askergruppen, seinkarbon

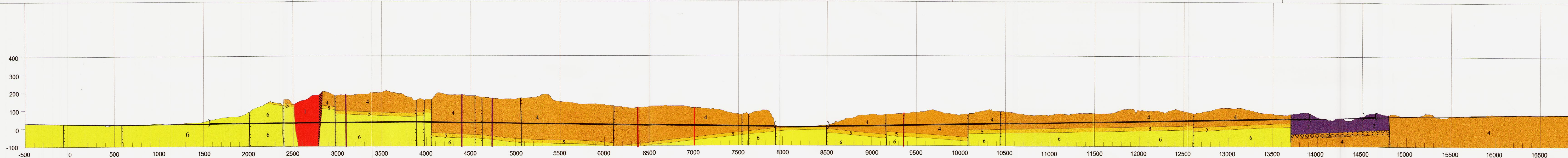
- 5 Siltstein, sandstein og konglomerat

Ringeriksgruppen, seinsilur - tidligdevon

- 6 Sandstein

- Bergartsgrense
- Forkastning, knusningsone, sprekk

JERNBANEVERKET REGION SØR GEOLOGISKE FORHOLD LANGS JERNBANETRASE HOLM - HOLMESTRAND - NYKIRKE VESTFOLD	MÅLESTOKK	OBS	H.H
	1 : 20000	TEGN	H.H
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR	TRAC	A.L.H
	99.037 - 01	KFR	R.B



Tegnforklaring

Intrusive bergarter, perm

- Syenitt- eller porfyrgang
- Rombeporfyrgang
- Diabasgang
- Sycnitt, breksje

Lava- og avsetningsbergarter, perm

- Rombeporfyrlava, flere strømmer med lag av konglomerat, sandstein og siltstein
- ◊◊◊ Konglomerat med hovedsaklig basaltisk materiale
- Basaltisk lava, flere strømmer med lag av agglomerat, tuff, siltstein, sandstein og konglomerat

Askergruppen, seinkarbon

- 5 Siltstein, sandstein og konglomerat

Ringeriksgruppen, seinsilur - tidligdevon

- 6 Kvartsittisk sandstein

— Bergartsgrense

— Forkastning, knusningssone, sprekk

— Tunnel med påhugg

JERNBANEVERKET REGION SØR GEOLOGISKE FORHOLD LANGS JERNBANETRASÉ HOLM-HOLMESTRAND-NYKIRKE VESTFOLD	MÅLESTOKK 1:20000	OBS	H.H.
		TEGN	H.H.
		TRAC	O.L.
		KFR	R.B.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 99.037 - 02	KARTBLAD	