
RAPPORT

Stad skipstunnel

OPPDRAKSGIVER

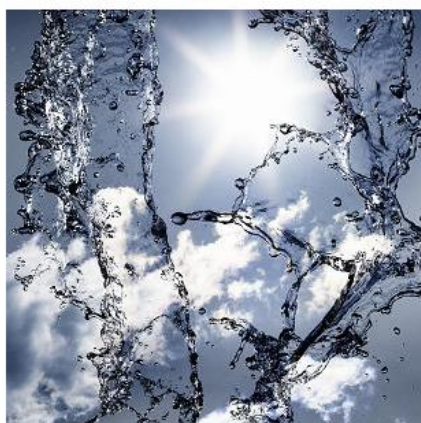
Kystverket

EMNE

Boring og logging av borkjerner

DATO / REVISJON: 5. juni 2019 / 02

DOKUMENTKODE: 10209925-RIGberg-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Stad skipstunnel	DOKUMENTKODE	10209925-RIGberg-RAP-001
EMNE	Logging av borkjerner	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Kystverket	OPPDRAGSLEDER	Bård Steinsland
KONTAKTPERSON	Terje Andreassen	UTARBEIDET AV	Ole Håvard Barstad
		ANSVARLIG ENHET	10209925 Bergen Bergteknikk

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Kystverket til å gjøre geologiske undersøkelser til et revidert forprosjekt av Stad skipstunnel som er planlagt å gå fra Moldefjorden til Kjødepollen på Stadlandet. Det er tidligere boret flere borkjerner i området. Kjerneboringen er utført av underleverandør DWT. Det er blitt boret et nærmest horisontalt borehull langs planlagt tunneltrase fra både Moldefjorden og Kjødepollen. Til sammen er det boret 656,7 meter fra Moldefjorden og 150 meter fra Kjødepollen. Det er til sammen kjerneboret langs ca. 41 prosent av tunnelens totale lengde. Multiconsult har logget kjernematerialets bergart, sprekkefrekvens og sprekke materiale for å dokumentere bergartens egenskaper. Resultatet av loggingen er vist i denne rapporten og indikerer variasjoner av gneis (øye- og båndet gneis, glimmergneis og amfibolittisk gneis). Logging av sprekke indikerer at det er hovedsakelig 2 til 3 sprekkesett i tillegg til enkelte tilfeldige sprekker. Beregninger av Q-verdier langs borkjernen indikerer i hovedsak godt til svært godt berg i Moldefjorden, mens i Kjødepollen er det dårligere berg. Borhullet i Kjødepollen dekker bare de første 70 m av planlagt tunnel.

02	05.06.19	Presiseringer vanntapsmålinger	Bård Steinsland	Ole Håvard Barstad	Bård Steinsland
01	04.06.19	Suppleringer	Ole Håvard Barstad	Bård Steinsland	Bård Steinsland
00	15.05.19	Foreløpig utkast	Ole Håvard Barstad	Bård Steinsland/Sverre Hagen	Bård Steinsland
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Hullplassering	5
2.1	Kjødepollen	7
2.2	Moldefjorden	8
2.3	Vanntapsmålinger	8
3	Kjerne logging	9
3.1	Bergarter	9
3.2	Vurdering av bergartsparametere	9
3.3	Klassifisering av bergmassekvalitet, Q	9
4	Diskusjon	13
5	Anbefalinger knyttet til supplerende kjerneboringer	13
6	Vedlegg	14
	Vedlegg A Fotografi av kjerner fra Kjødepollen	
	Vedlegg B Fotografi av kjerner fra Moldefjorden	
	Vedlegg C Borkjernelegg fra Kjødepollen	
	Vedlegg D Borkjernelegg fra Moldefjorden	
	Vedlegg E Beregning av Q-verdier langs borkjerne fra Kjødepollen	
	Vedlegg F Beregning av Q-verdier langs borkjerne fra Moldefjorden.....	
	Vedlegg G Sluttrapport DWT kjerneboring	

1 Innledning

I forbindelse med utredning av Stad skipstunnel var det planlagt å bore et ca. 1800 meter langt horisontalt kjerneborehull langs senter av planlagt tunnel i nivå med øvre del av heng. DWT (Diamond Wire Teknikk) var engasjert av Multiconsult til å foreta boringen etter avtale med Kystverket.

Kjerneboringen ble utført i perioden fra uke 7 til 19, 2019. I utgangspunktet ble det forutsatt en fremdrift på 30 m/dag med boring fra både Moldefjorden og Kjøddepollen. Styrt boring og periodevis høy vanninnstrømming i borhull som resulterte i flere runder med utstøpning/injeksjon, har medført betydelig lavere fremdrift enn forutsatt. I Kjøddepollen var det i tillegg utfordringer med kollaps av borhull på grunn av oppsprukket berg og senere fastkiling av borestreng i aktuelt område. Overnevnte medførte at man kun fikk boret et 150 meter langt kjerneborehull fra Kjøddepollen og 656,7 meter langt kjerneborehull fra Moldefjorden.

Multiconsult har logget kjernematerialet med hensyn til oppsprekingsgrad, antall sprekkesett, sprekkebelegg, bergartstype, forvitring og ruhet på sprekkeflatene. Loggingen ble gjort på et lager i Selje hvor borkjernen var lagret. Borkjernen er 45 mm i diameter og lå i kasser med omtrent 6 meter kjerne i hver kasse. Enkelte mindre intervall ble boret med tynnere dimensjon på grunn av styrt boring. Fotografi av alle borkjernene er vist i Vedlegg A og B. Borloggen ble laget i programmet LogPlot7 og er skjematisk vist i Vedlegg C og D. Estimerte Q-verdier langs de to borehullene er vist i vedlegg E og F.



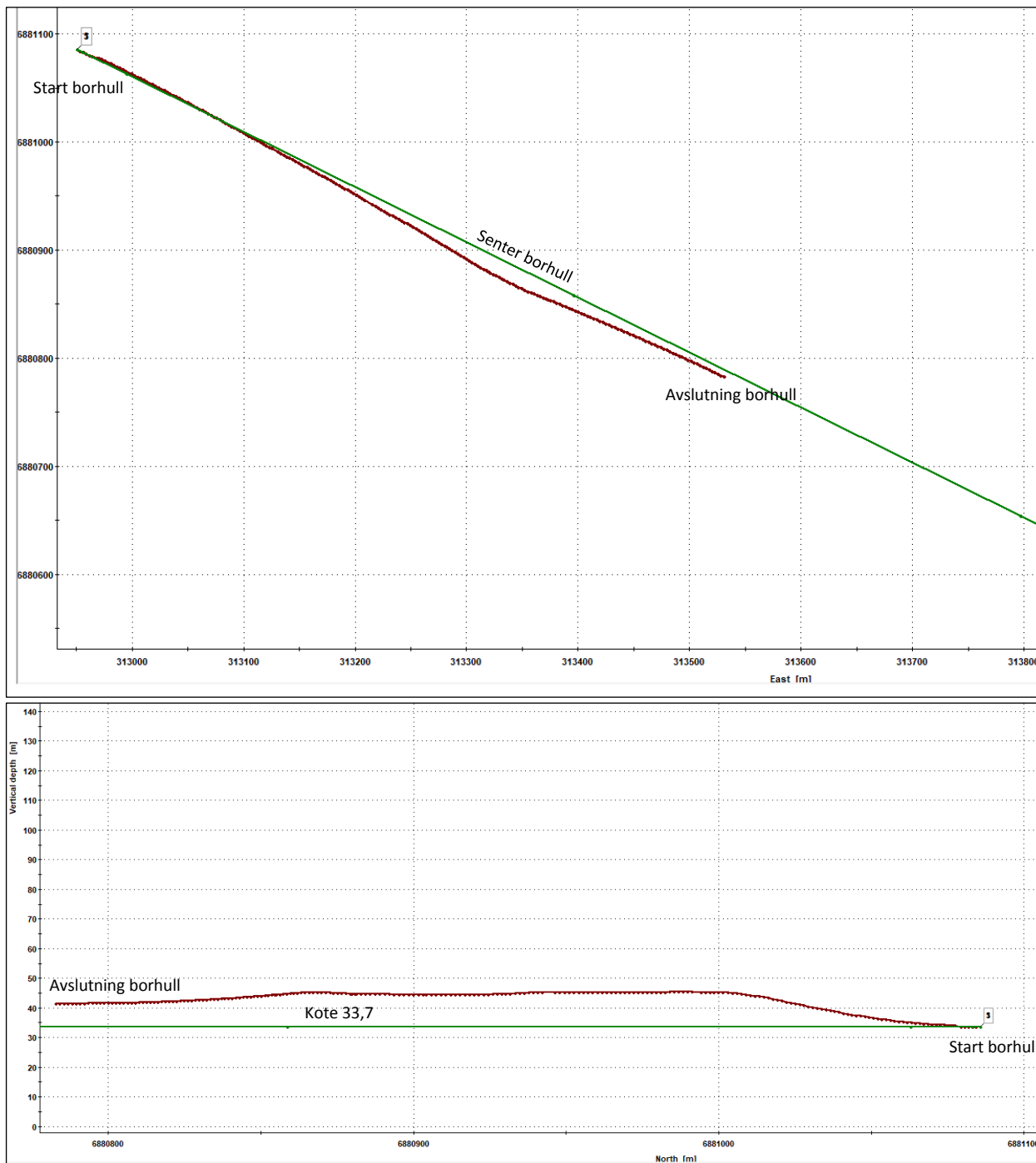
Figur 1-1: Skipstunnelen er planlagt mellom Moldefjorden og Kjøddepollen. Gul linje markerer utført boring fra Moldefjorden. Rød linje markerer utført boring fra Kjøddepollen.

2 Hullplassering

Det er blitt boret to horisontale kjerneborehull langs planlagt tunneltrase fra henholdsvis Moldefjorden og Kjøddepollen. Til sammen er det boret 791 m i berg. 703 m av kjerneborehullene ligger i planlagt tunneltrase. Dette tilsvarer 41 prosent av Stad skipstunnels totale lengde.

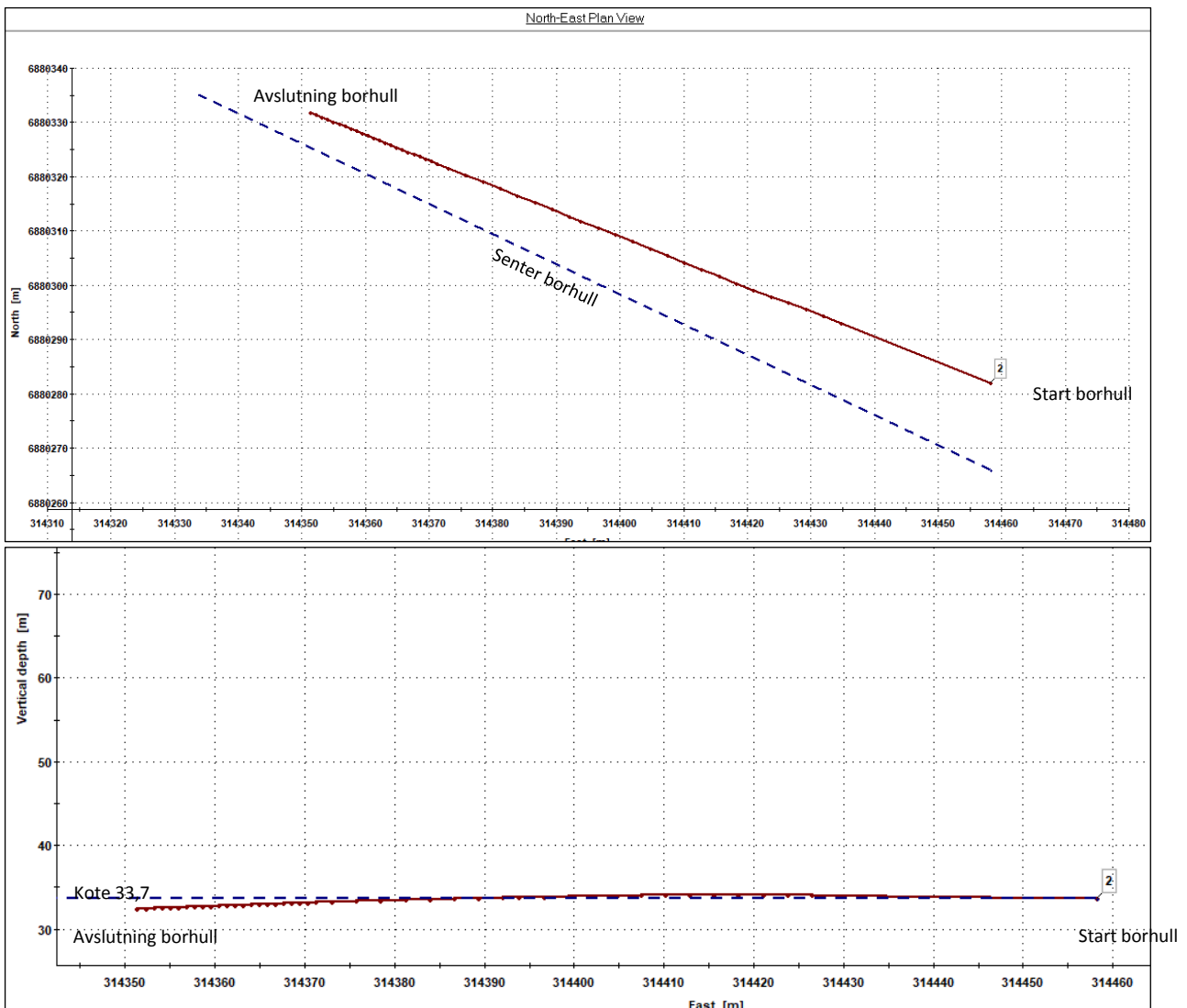
I Moldefjorden ble ansett plassert i senter tunnel i kote 33,7, dvs. 3 m under topp heng. I Moldefjorden ble det innledningsvis registrert store naturlige boreavvik. Borestrengen dro seg naturlig opp til høyre. Etter ca. 170 m var borhullet oppe i kote 45. Borhullet ble jevnlig retningsstyrt for å kompensere boreavviket, samt at borhullet ble posisjonert slik at det langsomt kunne rettes ned mot ønsket høyde på kote 34 uten store seksjoner med retningsstyring som skaper stor rotasjonsmotstand. Fra 170 til 440 m lå borhullet stabilt på kote 44-45, mens ved siste retningsstyring i starten av mai hadde borhullet en nedadgående kurve. Det naturlige avviket ble betraktelig redusert

de siste 200 m i både horisontalplanet og vertikalplanet. Borhullet i Moldefjorden ble avsluttet ca. 6,5 m til høyre for senterlinje i kote 41,2.



Figur 2-1: Prosjeksjon av borhull i Moldefjorden i horisontalplan og vertikalplan. Grønn linje indikerer senterlinje tunnel i kote 33,7.

I Kjødepollen ble ansettet for kjerneborhullet plassert 16 m nord for senter tunnel i kote 33,7 for å holde god avstand til eksisterende borhull for drikkevann som ligger i planlagt forskjæring. Retningen på borhullet var ca. 1 cm per meter i retning senter tunnel. Borhullet i Kjødepollen ble avsluttet ca. 5,5 m til høyre for senterlinje i kote 32,4.



Figur 2-2: Prosjeksjon av borhull i Kjødepollen i horisontalplan og vertikalplan. Blå stiplet linje indikerer senterlinje tunnel i kote 33,7.

2.1 Kjødepollen

Boringen startet med 16 meter boring i løsmasser før fjellet ble påtruffet. Deretter ble det boret 30 meter inn i dårlig overflateforvitret og oppsprukket fjell. Mellom 30 og 70 meter var fjellet noe bedre, men påtraff igjen oppsprukket fjell ved omtrent 70-80 meter hvor hullet kollapset ved uttrekk av borestreng, noe som medførte behov for igjenstøping av borhull. Dette er i samme området hvor påhugget på tunnelen er planlagt. Borkjernen viser at kjernen er meget oppsprukket, spesielt omkring 77 meter til 80 meter. Videre boring viste store problemer med lekkasjer fra pel 80 til 150 meter (ca. 40 l/min). Dette medførte flere runder med tetting med betong og kjemisk tetningsmiddel i form av polyuretan. Det kjemiske tetningsmiddelet førte til at borestrengen kilte seg fast, og man fikk ikke løs borestrengen igjen. Det ble av den grunn besluttet å avslutte boring fra dette stedet. Videre ble det vurdert å flytte maskinen til oversiden av Fv. 620, men på grunn av begrenset med tid og ressurser ble det i samråd med Kystverket bestemt å avslutte boringen i Kjødepollen ved 150 meter. Ved 120 meter er det tegn til enkelte større åpne sprekker med 1-2 cm åpning.

Logging av kjerner fra Kjødepollen er fullført fra start til 150 meter.

2.2 Moldefjorden

I Moldefjorden er fjellet i overflaten forvitret og oppsprukket, men likevel av en litt bedre kvalitet enn ved Kjødepollen. Det ble innledningsvis boret foringsrør gjennom 1,8 meter løsmasser som ble støpt fast ca. 7 m i berg før videre boring. Etter noen dagers boring løsnet foringsrøret og DWT valgte å bore opp et nytt hull med direkte ansett i berg. I Moldefjorden har det vært problematisk med fire større lekkasjer (40-100 l/min) fra pel 70 til 260 meter. Det har blitt benyttet både betong og kjemiske midler i form av polyuretan for å tette de store lekkasjene. Lekkasjemengden har sammenheng med nedbørintensiteten, trolig på grunn av åpne sprekker ut i dagen. Den største lekkasjen på 100 l/min ble registrert mellom 170 meter og 200 meter, ellers har de påtrufne lekkasjene lagt i størrelsesorden 40-50 l/min. Fra ca. 260 meter og til omtrent 656,7 meter var det god fremdrift med lite registrerte sprekker og lite vannlekkasje. Boring ble avsluttet 15. mai 2019.

Logging av kjerner fra Moldefjorden er fullført fra start til 656,7 meter.

2.3 Vanntapsmålinger

Det ble i utgangspunktet avtalt å utføre vanntapsmålinger for hver 70 m langs de to borehullene. Etter første vanntapsmåling i Moldefjorden oppstod det en større vannlekkasje som medførte behov for tetting av borhull med både betong og kjemisk tetningsmiddel. Dette er svært kostbart og tidkrevende og det ble av den grunn besluttet i samråd med Kystverket å avvente vanntapsmåling til borehullene var ferdigboret for å ikke fremprovosere eventuelle nye vannlekkasjer. En oppsummering av utførte vanntapsmålinger er oppsummert i tabell 1. Vanntapsmålingene ble utført med 2 bars overtrykk ift. opptredende sprekkevantrykk i borhullet.

Tabell 1. Resultat fra vanntapsmålinger utført ved definerte intervall langs borhull i Moldefjorden. Vanntapsmålingene ble utført med 2 bars overtrykk ift. opptredende sprekkevantrykk i borhullet.

Strekning	Definert lengde	Overtrykk ift. sprekkevantrykk	Registrert vanntap	Kommentar
656-486 m	170 m	2 bar	0 l/min = 0 L (Lugeon)	Ingen tegn til konduktivitet.
486-446 m	40 m	2 bar	60 l/min = 7,5 L	Moderat konduktivitet. Ingen lekkasjer registrert ved boring ved angitt strekning.
446-416 m	30 m	2 bar	15 l/min = 2,5 L	Lav konduktivitet. Ingen lekkasjer registrert ved boring ved angitt strekning.
416-386 m	30 m	2 bar	10 l/min = 1,7 L	Lav konduktivitet. Ingen lekkasjer registrert ved boring ved angitt strekning.
386-0 m	386 m	2 bar	0 l/min = 0 L	Ingen vanntap skyldes flere omganger med igjenstøping/tetting av borhull i definert område fra 70 til 260 m. Registrerte vannlekkasjer under boring indikerer høy konduktivitet langs åpne sprekker.

3 Kjernelogging

3.1 Bergarter

Bergartstypen i borhullet er variasjoner av gneiser, vekslende mellom øyegneis, glimmergneis og amfibolittisk gneis.

3.2 Vurdering av bergartsparametere

Oppsprekkingsfaktoren RQD er gitt ved antall sprekker per m^3 og varierer mellom 0 og 100 der 0 er over 27 sprekker per m^3 , mens 100 er 0 sprekker per m^3 . For loggingen har vi ikke mulighet for å telle antall sprekker per m^3 , siden vi kun har mulighet til å telle antall sprekker per borlengde. RQD-tallet viser derfor summen av lengde kjernebiter lengre enn 10 cm i % av kjernelengden.

Borkjernen viser lite oppsprekking med RQD-verdier generelt mellom 80-100. Kun lokale intervaller har verdier under 80, hvor sprekkefrekvensen generelt er høyere enn de omkringliggende områdene. De sprekke som er mest fremtredende er sprekke som er parallell med foliasjonen, hvor glimmermineralene samler seg. Sprekkefrekvensen er derfor ofte overestimert i kjernen i forhold til de sprekke som finnes i uforstyrret bergmasse, mye på grunn av rystelser under boring.

Sprekkesett J_n er tallet som er gitt ut ifra antall sprekkesett. Tallet 2 indikerer ett sprekkesett. Tallet 3 indikerer ett sprekkesett, pluss tilfeldige sprekker. Tallet 4 indikerer 2 sprekkesett og tallet 6 indikerer 2 sprekkesett, pluss tilfeldige sprekker. Tallet 9 indikerer 3 sprekkesett. Antall sprekkesett som er logget er stort sett 2, stedvis 3 sprekkesett. I påhugget og de første 10 m av tunnelen er $2 \times J_n$ benyttet.

Sprekkeruhetstall J_r er gitt ved tall mellom 0,5 og 4. Generelt er sprekkeflatene ru, ujevn og plane, noe som gir tallet 1,5. Tallverdiene er forklart i Figur 3-1 og Figur 3-2.

Sprekkefyllingstall J_a er tallet gitt ut i fra om det er bergkontakt eller ikke og om sprekkeflatene inneholder mineralfyllinger og/eller belegg. Til eksempel er ikke omvandlede friske sprekker gitt verdien 1, mens svakt omvandlede sprekkeflater, flater med sandpartikler og/eller oppknust berg uten leir er gitt tallverdien 2. Tallverdiene er forklart i Figur 3-1 og Figur 3-2. Sprekkefyllingstallet er som oftest er 1 (uomvandlede sprekkeflater) blant borkjernene som er logget.

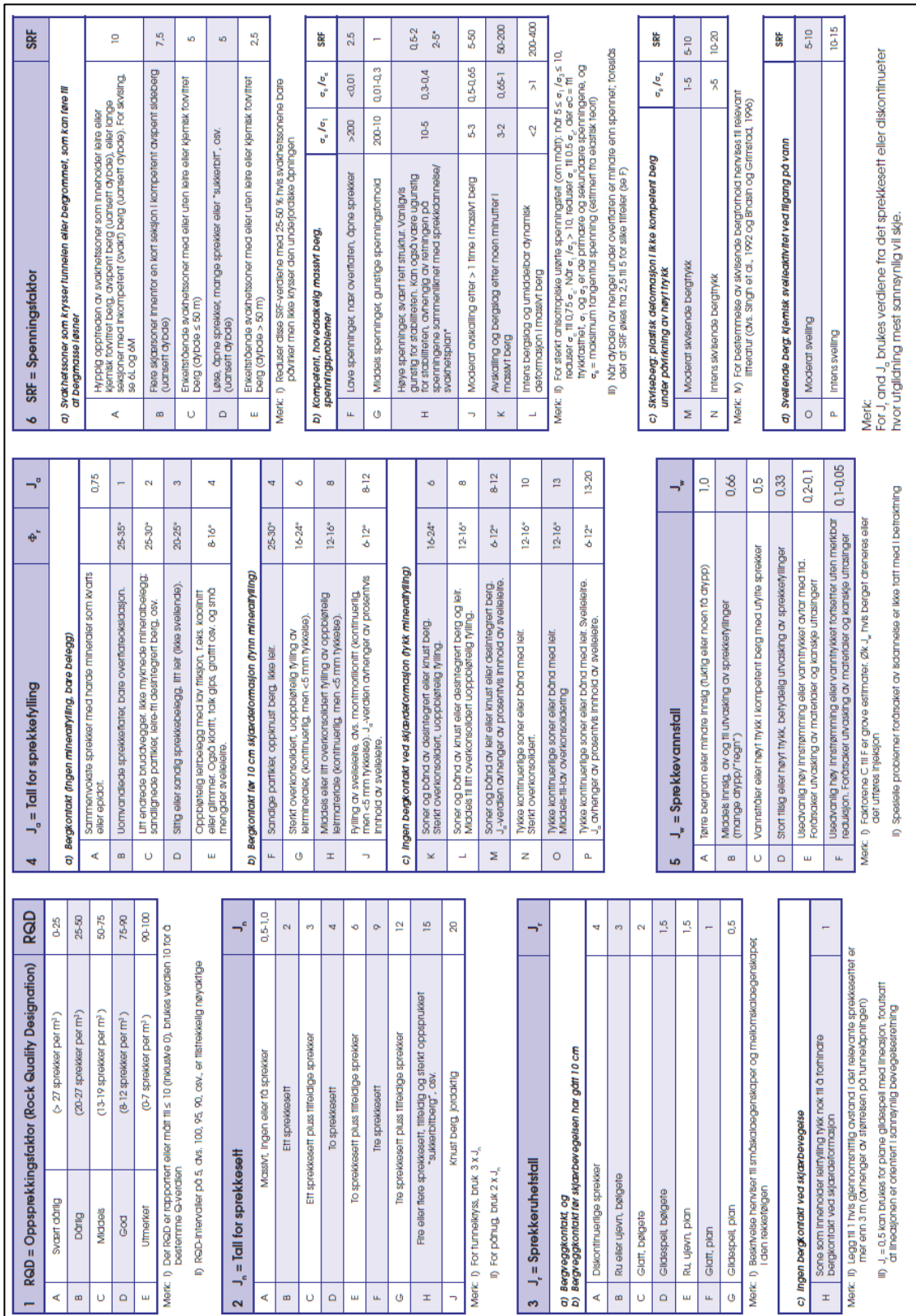
Sprekkevannstall J_w er et tall mellom 0,1 og 1 som indikerer om det er tørt berg eller om det er mye vanninnstrømming. Tørre bergrom er gitt tallverdien 1 og usedvanlig høy innstrømming uten merkbar reduksjon er gitt verdien 0,1. I områder hvor det er registrert store lekkasjer ved boring (f. eks i Kjødepollen fra 70-150 m og Moldefjorden fra 70-260 m) er $J_w=0,5$ benyttet, noe som tilsvarer høyt vanntrykk i kompetent bergart. $J_w=0,66$ gjelder i områder hvor man forventer mindre lekkasjer ved middels innsig av vann. Utførte vanntapsmålinger viser lav til moderat konduktivitet fra 386 til 486 m i Moldefjorden. Det ble i samme området ikke registrert lekkasjer ved boring og J_w er av den grunn satt lik 1.

Spenningsfaktoren SRF er generelt gitt 1 for middels spenninger i berget med gunstige spenningsforhold ved bergoverdekning over 50 m. I påhugget og den delen av tunnelen hvor bergoverdekningen er mindre enn spennet på tunnelen (dvs. 36 m), er SRF lik 5 benyttet. Ved bergoverdekning mer enn spennet på tunnelen, men mindre enn 50 m, er SRF lik 2,5 benyttet.

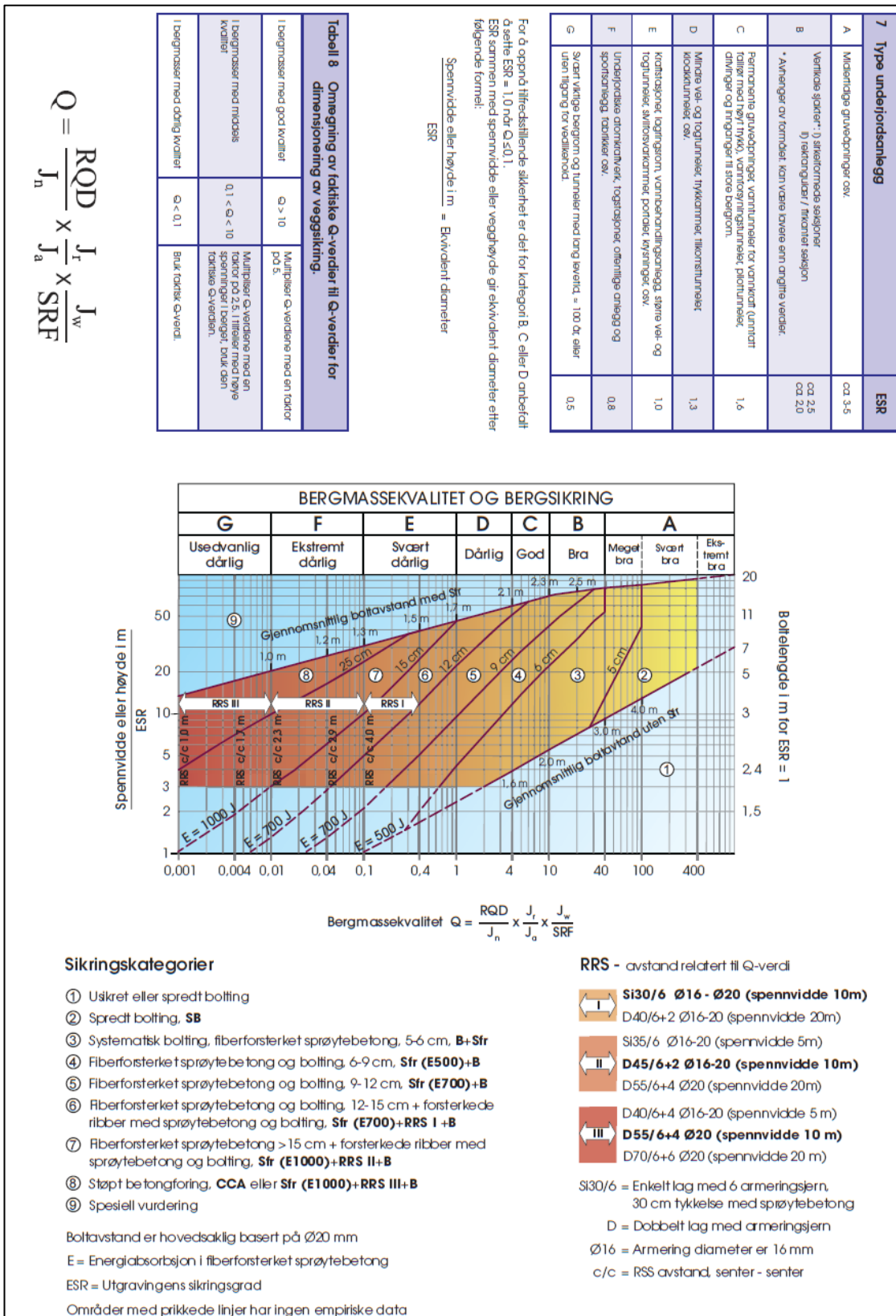
3.3 Klassifisering av bergmassekvalitet, Q

Q-systemet er et klassifikasjonssystem for bergmasser med hensyn til stabilitet av tunneler og bergrom utviklet av NGI og introdusert i 1974 av Barton et. Al med senere oppdateringer i 1993 og 2002. Dette er overført til borkjerneloggingen hvor det er gjort en vurdering av bergmassekvaliteten. Formel og aktuelle parametere for beregning av Q-verdi er vist i Figur 3-1 og Figur 3-2.

Boring og logging av borkjerner



Boring og logging av borkjerner



Figur 3-2: Utregning av bergmassekvalitet og bergsikring.

Boring og logging av borkjerner

Basert på kartlagte berggrunn parametere langs borkjernen er det beregnet Q-verdier langs planlagt tunneltrase. En oppsummering av variasjon i inngangsparametere og beregnede Q-verdier er vist i tabell 2 og 3. I Kjødipollen ligger planlagt tunnelpåhugg ved ca. 80 m og beregnede Q-verdier gjelder derfor fra 80 til 150 m langs borkjernen. I Moldefjorden ligger planlagt tunnelpåhugg ved ca. 24 m og beregnede Q-verdier gjelder derfor fra 24 til 656 m langs borkjernen.

Generelt kan man se at Q-verdiene er høyere med økende dybde på borhullet. Dette har i hovedsak sammenheng med høyere RQD, mindre vannlekkasje og gunstigere spenningsforhold på grunn av økende bergoverdekning. I Moldefjorden er Q-verdier over 10 mest fremtredende og bergmassekvaliteten kan betegnes som god til svært god. I Kjødipollen er Q-verdiene betydelig lavere og bergmassekvaliteten kan betegnes som dårlig. Det må her presiseres at beregnede Q-verdier bare omfatter de første 70 m av tunnelen og er av den grunn ikke representativ for bergmassekvaliteten videre inn i tunnelen. For nærmere detaljer av beregnede Q-verdier langs borkjernene i Kjødipollen og Moldefjorden vises det til vedlegg E og F.

Tabell 2. Variasjon av inngangsparametre og beregnede Q-verdier basert på borkjerner langs planlagt tunneltrase i Kjødipollen og Moldefjorden.

	Kjødipollen	Moldefjorden
RQD	25-100	50 - 100
J _n	2-18	0.5 - 18
J _r	1.5	1 - 4
J _a	1-4	0.75 - 4
J _w	0.5	0.5 - 1
SRF	2.5-5	1 - 5
Minste Q-verdi	0.1	0.5
Høyeste Q-verdi	15	135
Gjennomsnittlig Q-verdi	4.3	44.1

Tabell 3. Prosentvis fordeling av bergmassekvalitet fra borkjerner langs planlagt tunneltrase i Kjødipollen og Moldefjorden. Generelt sett er bergmassekvaliteten dårligere med mindre overdekning.

Prosentvis fordeling av bergmassekvalitet				
Bergmasseklasse	E	D	C	A/B
Bergmassekvalitet	Svært dårlig	Dårlig	Middels	God/Svært god
Q-verdi:	Q < 1	Q = 1-4	Q = 4-10	Q > 10
Kjødipollen	18.3 %	53.5 %	14.1 %	14.1 %
Moldefjorden	0.6 %	4.3 %	9.2 %	85.9.0 %

4 Diskusjon

Kjerneboringen indikerer at oppsprekningen i berget varierer. Helt ytterst ved et eventuelt påhuggsområde vil berget være mer oppsprukket og mindre kompetent enn det vil være lenger inn i fjellet, på grunn av overflateforvitring og erosjon. Det er derfor grunn til å tro at lenger inn i fjellet, når overdekningen blir større og berget blir mer kompetent og mindre sprekker, at det også vil være mindre vannlekkasjer. Det må likevel påpekes at antall sprekker kan være underrepresentert i borkjernene i områder der deler av kjernen er knust eller tapt på grunn av ulike årsaker.

I kjernene ble det generelt registrert 2-3 sprekkesett der det mest fremtredende sprekkesettet er parallelt med foliasjonen til gneisen. Orienteringen til det andre sprekkesettet er vanskelig å definere ut i fra kjernen, men det er grunn til å tro at det er vinkelrett på foliasjonen. Det tredje sprekkesettet opptrer ikke like ofte som de to andre. Det er derfor grunn til å tro at dette sprekkesettet opptrer tilfeldig, eventuelt at dette tredje sprekkesettet har større sprekkeavstand. Det kan være et sprekkesett som er orientert på en slik måte at det ikke er fanget opp like godt som de andre sprekkesettene. Dette er kun en tolkning ut ifra visuell inspeksjon av borkjernene. Avstanden mellom sprekker og antallet sprekker er derfor ikke nødvendigvis like godt representert i borkjernene som i berget i helhet på grunn av orienteringen til sprekkeplanene i forhold til orientering av borhullet. Borhullet er kun 4,5 cm i diameter, men en fullprofil tunnel vil ha et tverrsnitt med bredde 36 meter og høyde 50 meter. RQD i borhullet kan derfor avvike noe fra RQD i berget. Sprekkeflatene hadde sjeldent mineralutfelling og var relativt ferske, kun stedvis var sprekkeflaten mineralisert. Bergarten er dominert av glimmergneis, med glidende veksling/overgang til øyegneis, båndet gneis og foldet båndet gneis med varierende innhold av glimmer. Det er derfor kun registrert glimmer på sprekkeoverflatene. Dette kan indikere at noen av sprekkeplanene har oppstått under boringen av kjernene og oppstått langs svakhetssoner i berget (foliasjonen). Men på grunn av store lekkasjep problemer med opptil 100 l/min der lekkasjen avtok ved oppholdsvær, er det stor sannsynlighet for at det stedvis er åpne sprekker som er vannførende. Kun få sprekker viste tegn til mineralisering i sprekkeplanet, da hovedsakelig feltspat, kvarts og ett par plasser epidot.

Siden det ikke er mulig å bestemme om berget er tørt, vanddrypp eller tilstedeværelse av rennende vann ut ifra inspeksjon av borkjernen, er parameterverdiene for J_w (Figur 3-1) valgt på grunnlag av registrerte vannlekkasjer ved boring og utførte vanntapsmålinger etter endt boring i Moldefjorden. Sprekkevannstallet er derfor antatt til $J_w = 0,5$ i soner med store vannlekkasjer. I områder med mindre forventede lekkasjer er $J_w = 0,66$ og hvor berget er tørt er $J_w = 1$.

Beregning av Q-verdier langs borkjernen gir en indikasjon på hvilke bergmassekvalitet man kan forvente seg langs planlagt tunneltrase. Med unntak av påhuggsområde og de første 100 m av tunnelen, er det i Moldefjorden i hovedsak registrert godt til svært godt berg med Q-verdier høyere enn 10, noe som tilsvarer bergmasseklasse A og B. I Kjødepollen dekker borhullet bare påhugget og de første 70 m av tunnelen. Q-verdier mellom 1 til 4 er her mest fremtredende, noe som tilsvarer bergmassekvalitet D – Dårlig berg. Borhullet er her for kort til å gi representative Q-verdier videre inn i tunnelen. De siste 15 m av borkjernen i Kjødepollen indikerer en bedring i bergmassekvaliteten med Q-verdier over 10, noe som tilsvarer bergmasseklasse B – Godt berg.

5 Anbefalinger knyttet til supplerende kjerneboringer

Multiconsult anbefaler å gjøre supplerende kjerneboring i Kjødepollen. Borhullet ble avsluttet etter 150 m (borhullet krysset akkurat under Fv. 620.), og det hadde vært fordelaktig å få boret et nytt borehull med ansett i overkant Fv. 620 for å sjekke bergmassekvaliteten frem til man overlapper tidligere vertikalt borehull.

6 Vedlegg

Vedlegg A Fotografi av kjerner fra Kjødepollen

Vedlegg B Fotografi av kjerner fra Moldefjorden

Vedlegg C Borkjernelogg fra Kjødepollen

Vedlegg D Borkjernelogg fra Moldefjorden

Vedlegg E Beregning av Q-verdier langs borkjerne fra Kjødepollen

Vedlegg F Beregning av Q-verdier langs borkjerne fra Moldefjorden

Vedlegg G Sluttrapport DWT kjerneboring