



RAPPORT

E6 Helgeland Sør

KONTROLLRAPPORT GEOTEKNIKK,
REGULERINGSPLAN

DOK.NR. 20170447-01-R
REV.NR. 3 / 2017-10-13

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

Prosjekt

Prosjekttittel: E6 Helgeland Sør – Uavhengig kontroll geoteknikk
Dokumenttittel: Kontrollrapport
Dokumentnr.: 20170447-01-R
Dato: 2017-06-30
Rev.nr. / Rev.dato: 3 / 2017-10-13

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Skanska Norge AS
Kontaktperson: Svein Torsøe
Kontraktreferanse: Kontrakt signert 09.05.2017

for NGI

Prosjektleder: Bjørn Kristian Fiskvik Bache
Utarbeidet av: Bjørn Kristian Fiskvik Bache
Kontrollert av: Sigbjørn Rønning

Sammendrag

I forbindelse med utbygging av E6 Helgeland sør er NGI engasjert for å gjøre uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering i geoteknisk kategori 3. Foreliggende rapport inneholder kontroll på reguleringsplannivå for følgende delområder:

- ↗ Parsell 4: Forsmo
- ↗ Parsell 4: Baåga
- ↗ Parsell 4: Åkvikmyra
- ↗ Parsell 4: Forsmo sør
- ↗ Parsell 5: Sandvik
- ↗ Parsell 5: Stovika
- ↗ Parsell 6: Gofahaugen
- ↗ Parsell 6: Strauman
- ↗ Parsell 6: Ømmervatnet

Sikkerheten ved geoteknisk prosjektering anses å være ivaretatt, og NGI anbefaler med dette at overnevnte rapporter godkjennes.

Innhold

1	Innledning	5
2	Kontrollomfang	5
3	Fremgangsmåte	5
4	Konklusjon	6
5	Referanser	6

Vedlegg

Vedlegg A	Kontroldokumentliste
Vedlegg B	Kontrolltabeller

1 Innledning

I forbindelse med utbygging av E6 Helgeland Sør er Norges Geotekniske Institutt (NGI) engasjert av Skanska Norge AS for å gjøre uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering. Den geotekniske prosjekteringen utføres av Norconsult. Oppdraget innebærer kontroll av geoteknisk prosjektering innenfor geoteknisk kategori 3 for både reguleringsplan og byggeplan. Foreliggende rapport inneholder kontroll av rapporter på reguleringsplannivå.

2 Kontrollomfang

Rapporten er en uavhengig kontroll av prosjektering i geoteknisk kategori 3. Dette innebærer utvidet kontroll iht. plan- og bygningsloven. Statens vegvesen har allerede sørget for utredning av områdestabilitet og tredjepartskontroll av denne. Kontrolloppdraget omfatter områdestabilitet kun der det gjøres endringer i veglinja i forhold til allerede godkjent regulering.

Som grunnlag for kontrollen benyttes NGFs sjekklister for NS-EN 1997 samt sjekklister for områdestabilitet. Prosjekterende (Norconsult) forholder seg til de samme sjekklistene for å forenkle kontrollen.

3 Fremgangsmåte

For å gjøre kontrolldialogen smidig har foreløpige kommentarer blitt oversendt Norconsult på e-post. Svar på kommentarene har også kommet på e-post, og slik har kontrollen gått frem og tilbake til alle kommentarer er lukket. Kontrollmerknadene er samlet i egne tabeller i vedlegg B. Tabell 1 viser en oversikt over hvilke rapporter som er kontrollert og hvilken kontrollstatus de har.

Dokumenter som er kontrollert er presentert i tabell 1 sammen med hvorvidt rapporten har status som godkjent eller ei. En oversikt over hvilke dokumenter og sjekklister som er kontrollert finnes i vedlegg A.

Tabell 1 Oversikt over kontrollerte dokumenter med tilhørende kontrollstatus.

Rapport	Dato	Kontrolltabell	Status
RA-RIG-41 Parsell 4 Forsmo [1]	20.09.2017	B1	Godkjent
RA-RIG-42 Parsell 4 Baåga [2]	21.09.2017	B2	Godkjent
RA-RIG-43 Parsell 4 Åkvikmyra [3]	06.09.2017	B3	Godkjent
RA-RIG-44 Parsell 4 Forsmo sør [4]	10.10.2017	B4	Godkjent
RA-RIG-51 Parsell 5 Stovrika [5]	30.06.2017	B5	Godkjent
RA-RIG-52 rev.A Parsell 5 Sandvik [6]	10.10.2017	B6	Godkjent
RA-RIG-61 Parsell 6 Gofahaugen [7]	06.09.2017	B7	Godkjent
RA-RIG-62 Parsell 6 Strauman [8]	18.09.2017	B8	Godkjent
RA-RIG-63 Parsell 6 Ømmervatnet [9]	20.09.2017	B9	Godkjent

4 Konklusjon

NGI anbefaler godkjenning av følgende dokumenter:

- ↗ RA-RIG-41 Parsell 4. Reguleringsplan Forsmo [1].
- ↗ RA-RIG-42 Parsell 4. Reguleringsplan Baåga [2].
- ↗ RA-RIG-43 Parsell 4. Reguleringsplan Åkvikmyra [3].
- ↗ RA-RIG-44 Parsell 4. Reguleringsplan Forsmo sør [4].
- ↗ RA-RIG-51 Parsell 5. Reguleringsplan Storvika [5].
- ↗ RA-RIG-52 Rev.A Parsell 5. Reguleringsplan Sandvik [6].
- ↗ RA-RIG-61 Parsell 6. Reguleringsplan Gofahaugen [7].
- ↗ RA-RIG-62 Parsell 6. Reguleringsplan Strauman [8].
- ↗ RA-RIG-63 Parsell 6. Reguleringsplan Ømmervatnet [9].

5 Referanser

- [1] Norconsult, «5166735 RA-RIG-41 E6 Helgeland Sør: Parsell 4. Reguleringsplan Forsmo, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [2] Norconsult, «5166735 RA-RIG-42 E6 Helgeland Sør: Parsell 4. Reguleringsplan Baåga, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [3] Norconsult, «5166735 RA-RIG-43 E6 Helgeland Sør: Parsell 4. Reguleringsplan Åkvikmyra, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [4] Norconsult, «5166735 RA-RIG-44 E6 Helgeland Sør: Parsell 4. Reguleringsplan Forsmo sør, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [5] Norconsult, «5166735 RA-RIG-51 E6 Helgeland Sør: Parsell 5. Reguleringsplan Storvika. Geoteknisk Vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [6] Norconsult, «5166735 RA-RIG-52 Rev.A E6 Helgeland sør: Parsell 5, Reguleringsplan Sandvik. Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [7] Norconsult, «5166735 RA-RIG-61 E6 Helgeland Sør: Parsell 6. Reguleringsplan Gofahaugen, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [8] Norconsult, «5166735 RA-RIG-62 E6 Helgeland Sør. Parsell 6. Reguleringsplan Strauman, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [9] Norconsult, «5166735 RA-RIG-63 E6 Helgeland Sør: Parsell 6. Reguleringsplan Ømmervatnet, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.

Vedlegg A

KONTROLLDOKUMENTLISTE

Dokument	Mottatt dato	Sjekklister	Kontrollert	Kvalitetssikret	Kontrollrapport oversendt
RA-RIG-41 rev.0	01.09.2017	- NGF Geotekniske data - NGF Områdestabilitet kap. 11 og Fyllinger kap. 12	06.09.2017 BKB	06.09.2017 SRO	22.09.2017
RA-RIG-42 rev.0	22.08.2017	- NGF Geotekniske data - NGF Områdestabilitet kap. 11 og Fyllinger kap. 12	06.09.2017 BKB	06.09.2017 SRO	22.09.2017
RA-RIG-43 rev.0	28.08.2017	- NGF Geotekniske data - NGF Områdestabilitet kap. 11 og Fyllinger kap. 12	06.09.2017 BKB	06.09.2017 SRO	22.09.2017
RA-RIG-44 rev.0	03.10.2017	- NGF Geotekniske data - NGF Områdestabilitet kap. 11 og Fyllinger kap. 12	10.10.2107 BKB	10.10.2017 SRO	13.10.2017
RA-RIG-51 rev.0	18.06.2017	- NGF Geotekniske data - NGF Områdestabilitet kap. 11 og Fyllinger kap. 12	22.06.2017 BKB	28.06.2017 SRO	30.06.2017
RA-RIG-52 rev.A	05.10.2017	- NGF Geotekniske data - NGF Områdestabilitet kap. 11 og Fyllinger kap. 12	10.10.2017 BKB	10.10.2017 SRO	13.10.2017
RA-RIG-61 rev.0	22.08.2017	- NGF Geotekniske data - NGF Områdestabilitet kap. 11 og Fyllinger kap. 12	06.09.2017 BKB	06.09.2017 SRO	22.09.2017
RA-RIG-62 rev.0	28.08.2017	- NGF Geotekniske data - NGF Områdestabilitet kap. 11 og Fyllinger kap. 12	06.09.2017 BKB	06.09.2017 SRO	22.09.2017
RA-RIG-63 rev.0	31.08.2017	- NGF Geotekniske data - NGF Områdestabilitet kap. 11 og Fyllinger kap. 12	06.09.2017 BKB	06.09.2017 SRO	22.09.2017

Vedlegg B

KONTROLLTABELLER

Innhold

B1	Parsell 4 – Forsmo	2
B2	Parsell 4 - Baåga	4
B3	Parsell 4 - Åkvikmyra	10
B4	Parsell 4 – Forsmo sør	11
B5	Parsell 5 – Storvika	14
B6	Parsell 5 – Sandvik	18
B7	Parsell 6 - Gofahaugen	20
B8	Parsell 6 - Strauman	23
B9	Parsell 6 - Ømmervatnet	26
B10	Referanser	28

Tabeller

Tabell B1	RA-RIG-41 Parsell 4, Reguleringsplan Forsmo
Tabell B2	RA-RIG-42 Parsell 4, Reguleringsplan Baåga
Tabell B3	RA-RIG-43 Parsell 4, Reguleringsplan Åkvikmyra
Tabell B4	RA-RIG-44 Parsell 4, Reguleringsplan Forsmo sør
Tabell B5	RA-RIG-51 Parsell 5, Reguleringsplan Sandvik
Tabell B6	RA-RIG-52 Parsell 5, Reguleringsplan Storvika
Tabell B7	RA-RIG-61 Parsell 6, Reguleringsplan Gofahaugen
Tabell B8	RA-RIG-62 Parsell 6, Reguleringsplan Strauman
Tabell B9	RA-RIG-63 Parsell 6, Reguleringsplan Ømmervatnet

B1 Parsell 4 – Forsmo

Norconsults geotekniske rapport for reguleringsplan ved parsell 4 –Forsmo, RA-RIG-41, er kontrollert og anbefales godkjent. Kommentarer underveis har blitt lukket fortløpende. Kontrolldialog er vist i tabell B1. Følgende forkortelser benyttes for å angi kategori og status:

R=råd

M=Mangel

TS= Teknisk spørsmål

V = Vurdering

Å=Åpent

L=Lukket

Tabell B1 Kontrolltabell for RA-RIG-41 Parsell 4 – Reguleringsplan Forsmo, Geoteknisk vurderingsrapport [1].

Referanse	Merknad	Kategori	Status
Generelt	Materialparameterne som er benyttet fra SVVs rapporter kan med fordel gjengis i rapporten for å øke lesbarheten og lette kontrollen	V	L
3.2	Tyngdetetthet oppgis i kN/m ³ , ikke kPa/m ³ .	I	L
3.5	<p>Det er feil i beregningen av oppdrift. I SVV Hb. V220 kap. 15.4 benyttes totalspenninger og poretrykk, med tilhørende materialfaktorer for stabiliserende og destabiliserende verdier iht. NS-EN 1990.</p> <p>Ved å benytte metode i SVV Hb. V220 kap 15.4 oppnås det etter vår enkle beregning sikkerhet noe under 1,1.</p> <p>Dette får betydning for utforming av lettfylling samt stabilitet av landkar.</p> <p><i>Norconsult 2017.09.19</i></p> <p>I vår opprinnelige beregning fulgte vi framgangsmåte som presentert i SVVs Hb. V221 kap. 2.4.2.7.</p> <p>Vi har erstattet beregningen i kap. 3.5 med ligning basert på totalspenning og poretrykk</p> <p><i>NGI 2017.09.19</i></p> <p>OK</p>	M	L

Bilag 7	<p>Stabilitetsberegninger skal utføres med $F_v = \pm 0,33 \cdot F_H$. Det må også kontrolleres for $F_v = 0,98$.</p> <p><i>Norconsult 2017.09.19</i> Vi har supplert Bilag 7 med stabilitetsberegning for $F_v = 0,98$.</p> <p><i>NGI 2017.09.19</i> OK</p>	V	L
Generelt	<p>Området er klassifisert i geoteknisk kategori 3 grunnet tilstedeværelse av sprøbruddmateriale, men det er ikke tolket sprøbruddmateriale i noen av profilene. Er det vurdert å gjøre en avgrensing av sprøbruddmaterialet slik at området som er definert i geoteknisk kategori 3 kan reduseres?</p> <p><i>Norconsult 2017.09.19</i> SVV har uttrykt at de ønsker å opprettholde krav som medfølger av at områdene er satt i geoteknisk kategori 3. I konkurransegrunnlaget står det «I den grad geoteknisk konsekvens-/pålitelighetsklasse, geoteknisk kategori og kontrollklasse tidligere er bestemt, skal avvik fra dette begrunnes og godkjennes av byggherre.» Vi har derfor valgt å fortsette med samme kategorisering.</p> <p><i>NGI 2017.09.19</i> OK</p>	TS	L

B2 Parsell 4 - Baåga

Norconsults geotekniske rapport for reguleringsplan ved parsell 4 – Baåga, RA-RIG-42, er kontrollert og anbefales godkjent. Kommentarer underveis har blitt lukket fortløpende. Kontrolldialog er vist i tabell B2. Følgende forkortelser benyttes for å angi kategori og status:

R=råd

M=Mangel

TS= Teknisk spørsmål

V = Vurdering

Å=Åpent

L=Lukket

Tabell B2 Kontrolltabell for RA-RIG-42 Parsell 4 – Reguleringsplan Baåga, Geoteknisk vurderingsrapport [2].

Referanse	Merknad	Kategori	Status
3.2.1 og 3.2.2	<p>Kalksementstabilisering: Det er forutsatt Ø700 mm diameter på pelene. Finnes dette? Spør litt av nysgjerrighet, da jeg mener å huske de fleste entreprenører benytter Ø600 eller Ø800 visp. Om dette er tilfelle bør senteravstand tilpasses det aktuelle utstyret.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Ø700 mm finnes. Denne dimensjonen er valgt etter ønske fra Skanska. Detaljprosjektering av kalksementstabilisering vil skje i byggeplan.</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> OK</p>	TS	L
Bilag 17	<p>F_H er satt til 0,06. Denne skal være 0,04 ref. beregning i avsnitt 3.3.4.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Rettet.</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> OK</p>	M	L

<p>CPTU-tolk</p>	<p>CPTU-tolk P4-316, P4-300B og P4-304B synes å være tolket noe dristig mhp udrenert skjærfasthet. Særlig synes knekkpunktet på 5 meters dyp å ligge høyt.</p> <p>For sondering P4-304B er det ikke samsvar mellom den generelle helningen på de ulike kurvene og på tolket skjærfasthet.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Rettet.</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> Ny tolket skjærfasthet stemmer bedre over ens med korrelasjonene. OK.</p>	<p>V</p>	<p>L</p>
<p>Generelt</p>	<p>Foreligger det dybdemålinger for Baåga? Det virker som beregningsprofilene flater ut i bunn av skråningen, noe som slår meg som litt rart. Savner også et profil som går fra fyllingen ved østre landkar og nordvestover, vinkelrett på skråningen og ut i Baåga, der elvedybden tas inn i profilet.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Vi har nå fått dybdemålinger av Baåga, og har regnet snittene som dette berører på nytt.</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> Dybdemåling OK. Det savnes fortsatt et profil vinkelrett på skråningen, ca rett vestover fra cL P6490.</p> <p>Bør det også gjøres vurderinger av stabilitet av landkaret med tilhørende laster på dette stadiet?</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Landkaret plasseres på spissbærende peler til fjell, og vil ikke påvirke stabiliteten.</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> OK</p>	<p>TS</p>	<p>L</p>

Generelt	Materialparametere fra SVVs rapporter som benyttes i beregningene kunne med fordel vært gjengitt i tabell i rapporten (slik som rapportene for parsell 6) for å øke lesbarheten og lette kontrollarbeidet.	R	L
Stabilitet KS	Ved stabilisering med kalksement utsettes grunnen for økt poretrykk som resulterer i midlertidig reduksjon av stabiliteten. Stabilitetsforbedrende tiltak i form av avlastning som er beskrevet i SVVs rapport må utføres i forkant av KS-stabilisering for å sikre at områdestabiliteten ivaretas. <i>Norconsult 2017-09-20</i> Enig. For rapport til byggeplan vil det bli inkludert rekkefølgebeskrivelse. <i>NGI 2017-09-21</i> OK, vi avventer byggeplan.	V	L
Bilag 3/4/5/6	Skjærfasthetsprofiler er plassert høyere enn CPTU sonderingen de er tolket ut i fra. Dette medfører at skjærfastheten i materialet blir feil (for høy). <i>Norconsult 2017-09-20</i> Rettet. <i>NGI 2017-09-21</i> Ikke rettet i bilag 6. Dette er imidlertid ikke av betydning for resultatet. Kommentaren lukkes.	M	L

<p>Generelt/ Kalksement</p>	<p>I flere beregninger er det benyttet samme skjærfasthet i topp og bunn av skråning. Bruk av samme skjærfasthet i bunn av skråning vil normalt gi for lav skjærfasthet. For å bedre estimere skjærfasthet i bunn av skråning kan en prosentvis reduksjon av skjærfasthetsprofilen ved hjelp av SHANSEP-prinsippet benyttes. Dette gjelder særlig for skråningen der det skal stabiliseres med kalksement, da den opprinnelige leiras skjærfasthet vil virke inn på den nødvendige dekningsgraden ved stabilisering, og således ha en viss betydning for økonomien.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Detaljprosjektering av kalksementstabilisering vil skje i byggeplan, og dette vil bli vurdert på det stadiet.</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> OK, vi avventer byggeplan.</p> <p>Ved rørende bilag 16 går skjærsirkler i underkant av kalksement. Ved innblanding av kalksement tilsettes innblandingsmiddelet i toppen av vispen, slik at nederste del av pelen ikke blir fullstendig stabilisert. Det er ikke sikkert kalksementen får den ønskede virkningen i dette tilfellet. Generelt anbefales det å stabilisere mer mot aktiv sone for å sikre robustheten av løsningen.</p> <p>Hvordan har dere forholdt dere til anisotropiforholdene i leira ved beregning av gjennomsnittlig skjærfasthet? Ønsker gjerne en vurdering rundt dette til byggeplan.</p>	<p>TS</p>	<p>L</p>
---------------------------------	--	-----------	----------

Kalksement	<p>Det savnes en beregning av stabilitet av skråning før stabilisering ved Kalksement</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Vudering av utføringsfase vil bli gjort i byggeplan.</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> OK, vi avventer byggeplan.</p>	M	L
Bilag 1	<p>Område som skal stabiliseres med kalksement bør fremgå på plantegning.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Rettet</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> OK</p>	M	L
Bilag 4/6/15/17	<p>$F_v = \pm 0,33 \cdot F_H$. Det er kun benyttet +verdi i beregninger (1,02). Det bør også kontrolleres for $-0,33 F_v$ (0,98).</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Rettet</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> OK</p>	M	L
Bilag 11	<p>Ingen beregning er vist?</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Sidevegen er nå omlagt og snittet er beregnet.</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> OK</p>	M	L

Bilag 14/15	<p>Lasten er delvis påsatt i stabiliserende sone av glidesirkel.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Rettet</p> <p>Av tegningen ser det ut til at det er satt på dobbel last. Stemmer dette, eller henger det igjen fra tidligere beregninger? Tegningen bør rettes.</p> <p>Ser for øvrig at beregnet stabilitet er tilfredsstillende, så kommentaren lukkes.</p>	M	L
Generelt	<p>Det er flere steder benyttet veldig store søkeområder. Disse bør reduseres for å øke nøyaktigheten av beregningene. Det bør også unngås at senter av glidesirkelen ligger i ytterkant av søkeområdet.</p>	R	L
Bilag 5	<p>Det bør gjøres en kontroll av stabiliteten til foten av motfyllingen.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Utført</p> <p><i>NGI 2017-09-21</i> OK</p>	V	L

B3 Parsell 4 - Åkvikmyra

Norconsults geotekniske rapport for reguleringsplan ved parsell 4 – Åkvikmyra, RA-RIG-43, er kontrollert og anbefales godkjent. Kommentarer underveis har blitt lukket fortløpende. Kontrolldialog er vist i tabell B3. Følgende forkortelser benyttes for å angi kategori og status:

R=råd

M=Mangel

TS= Teknisk spørsmål

V = Vurdering

Å=Åpent

L=Lukket

Tabell B3 Kontrolltabell for RA-RIG-43 Parsell 4 – Reguleringsplan Åkvikmyra, Geoteknisk vurderingsrapport [3].

Referanse	Merknad	Kategori	Status
Generelt	Parametere frå SVVs rapporter som benyttes i stabilitetsrapportene kan med fordel gjengis i rapporten (slik som rapportene for parsell 6) da dette vil øke lesbarheten og lette kontrollen.	V	L
CPTU-tolk	Det bør vurderes hvor aktuelt det er å tolke udrenert fasthet ut av materialet i sondering P4-410.	V	L

B4 Parsell 4 – Forsmo sør

Norconsults geotekniske rapport for reguleringsplan ved parsell 4 – Forsmo Sør, RA-RIG-44, er kontrollert og anbefales godkjent. Kommentarer underveis har blitt lukket fortløpende. Kontrolldialog er vist i tabell B4. Følgende forkortelser benyttes for å angi kategori og status:

R=råd

M=Mangel

TS= Teknisk spørsmål

V = Vurdering

Å=Åpent

L=Lukket

Tabell B4 Kontrolltabell for RA-RIG-44 Parsell 4, Reguleringsplan Forsmo Sør, Geoteknisk vurderingsrapport [4].

Referanse	Merknad	Kategori	Status
Utbredelse sprøbruddmateriale	<p>Det er gjort en tolkning av enkelte sonderinger mhp på mulig utbredelse av sprøbruddmateriale. NGI er enig i at dette er en fornuftig vurdering. Tolkningen inneholder imidlertid ikke alle sonderinger. Etter NGIs oppfatning bør flere av sonderingene tolkes, da særlig i nærheten av/overgangen til der det er påvist/tolket sprøbruddmateriale.</p> <p>Det er foreslått å trekke strekningen fra profil 2350 til 3050 ut av geoteknisk kategori 3 på bakgrunn av at det ikke er tilstedeværelse av sprøbruddmateriale. 246PR viser sprøbruddmateriale, og i flere av sonderingene kan det ikke utelukkes at det er tilstedeværelse av sprøbruddmateriale. Det bør vurderes om ikke østre avgrensning for sprøbruddmateriale skal flyttes noe vestover.</p> <p><i>Norconsult 2017-10-10</i> For ordens skyld: dette området er tidligere plassert i geoteknisk kategori 2, men er foreslått endre til 3 i deler av strekningen.</p>	V	L

	<p>Grensen foreslås å flyttes til 2350-2950. Vest for 2950 viser sonderinger og prøver tydelig friksjonsmaterialer. Dette er vist i vedlagt utklipp fra datarapport.</p> <p><i>NGI 2017-10-11</i> OK</p>		
CPTU-tolk	<p>Det er generelt en del variasjon i stigningsforholdet for skjærfastheten for de ulike CPTU-tolkningene.</p>	V	L
Bilag 7	<p>Etter NGIs vurdering kan det ikke utelukkes at det er sprøbruddmateriale i borpunk P4-57. Det er ikke tatt hensyn til sprøbruddmateriale i lagdelingen eller i stabilitetsberegningene.</p> <p><i>Norconsult 2017-10-10</i> Dette ble vurdert ut fra cptu 57 som indikerer siltige/grove masser. Disse massene anses å ikke ha sprøbruddsegenskaper, men det er nå utført en konservativ beregning hvor dette materialet er satt til sensitiv siltig leire. Det er lagt til tolkning av cptu P4-57 i rapporten for å kunne regne på denne situasjonen</p> <p><i>NGI 2017-10-11</i> OK</p>	V	L
Bilag 12	<p>Det savnes en sondering som grunnlag for tolkning av lagdeling i høyre del av profilet. Dersom det er en sondering utenfor profilet bør denne trekkes inn på tegning.</p>	R	L

<p>2.6 Generelt</p>	<p>Søkeområder Det tilrås å forminske søkeområdet, da søkeområdene som benyttes generelt synes å være i overkant store. Ved mer komplisert geometri og lagdeling vil en kunne gå glipp av enkelte bruddmekanismer. Spesielt er søkeområdets vertikale avgrensing (angitt ved to stk "v") for stor.</p> <p><i>Norconsult 2017-10-10</i> Ved store søkeområder er det brukt større antall undersøkte nivå, slik at oppløsningen skal forbli relativt lik i alle beregninger. Vi vil bli tydeligere på hvilken oppløsning vi beregner med i fremtidige rapporter.</p> <p><i>NGI 2017-10-11</i> OK. Om det benyttes andre innstillinger enn standard er det fint om dette oppgis på tegning.</p>	<p>R</p>	<p>L</p>
-------------------------	--	----------	----------

B5 Parsell 5 – Storvika

Norconsults geotekniske rapport for reguleringsplan ved parsell 5 – Storvika, RA-RIG-51, er kontrollert og anbefales godkjent. Kommentarer underveis har blitt lukket fortløpende. Kontrolldialog er vist i tabell B5. Følgende forkortelser benyttes for å angi kategori og status:

R=råd

M=Mangel

TS= Teknisk spørsmål

V = Vurdering

Å=Åpent

L=Lukket

Tabell B5 Kontrolltabell for RA-RIG-51 Parsell 5 - Reguleringsplan Storvika, Geoteknisk vurderingsrapport [5].

Referanse	Merknad	Kategori	Status
1.1 Bilag 1	Savner plassering av beregningsprofiler på plantegning <i>Norconsult 2017-06-29</i> Tatt til følge. Bilag oppdatert. NGI 2017-06-30 OK	M	L
1.2 Profil 2410	Det opplyses at denne ettersendes. Vi avventer dette <i>Norconsult 2017-06-29</i> Dette er nå inkludert i rapport. NGI 2017-06-30 Beregning OK	M	L
1.3 Bilag 2	Det savnes tekst i profilet som forteller hvilket skjærfasthetsprofil som er benyttet. Manglende samsvar mellom romvekt for sand/silt i beregningsprofilet og tabell 1 i rapporten. <i>Norconsult 2017-06-29</i> Det er nå samsvar. Bilag oppdatert. NGI 2017-06-30 OK	M	L

<p>1.4 Bilag 3</p>	<p>Det savnes tekst i profilet som forteller hvilket skjærfasthetsprofil som er benyttet. Det savnes også skala for skjærfasthetsprofilene.</p> <p>Manglende samsvar mellom romvekt for sand/silt i beregningsprofilet og tabell 1 i rapporten.</p> <p><i>Norconsult 2017-06-29</i> Det er nå samsvar. Bilag oppdatert.</p> <p>NGI 2017-06-30 OK</p>	<p>M</p>	<p>L</p>
<p>1.5 Bilag 4</p>	<p>Det savnes tekst i profilet som forteller hvilket skjærfasthetsprofil som er benyttet. Dette bør være med selv om det her fremgår av sonderingene profilene står ved siden av.</p> <p><i>Norconsult 2017-06-29</i> Tatt til følge. Bilag oppdatert.</p> <p>NGI 2017-06-30 OK</p>	<p>M</p>	<p>L</p>

<p>1.6 Bilag 5</p>	<p>Det savnes tekst i profilet som forteller hvilket skjærfasthetsprofil som er benyttet. Dette bør være med selv om det her fremgår av sonderingene profilene står ved siden av.</p> <p><i>Norconsult 2017-06-29</i> Tatt til følge. Bilag oppdatert</p> <p><i>NGI 2017-06-28</i> Det er utført beregning ved bruk av sidefriksjonsfaktor. De er antatt at et brudd vil ha bredde lik 240 m, og sidefriksjonsfaktor er beregnet deretter. Største glidesirkel har lengde lik 30 meter, noe som er langt mindre enn bredden av skredet. Det er heller ikke noe ved terrenget som tilsier at skråningen skulle ha noen innspenning av betydning. NGI setter spørsmålstegn ved bruken av sidefriksjon her. Det er ikke oppgitt hvilke skjærflater sidefriksjon er benyttet.</p> <p><i>Norconsult 2017-06-29</i> Vegen ligg i bergskjæring ved profil 2200 og 2440. Største glideflate har lengde på ca. 80 m. Det er nå tatt med begrunnelse for valg av sidefriksjonsfaktor i rapport (tabell 12, profil 2370). For å vise effekten av 3D-faktoreren vises alle glideflater uten 3D-faktor på Bilag 5B.</p> <p><i>NGI 2017-06-30</i> Argumentasjonen aksepteres, OK.</p>	<p>M/TS</p>	<p>L</p>
------------------------	---	-------------	----------

<p>1.7 Profiler uten beregninger</p>	<p>For flere profiler argumenteres det med at tidligere beregninger er konservative og tilstrekkelige for ny situasjon. Det hadde vært en fordel å vist tverr- eller lengdeprofiler med ny og gammel veglinje slik at det er lett å kontrollere hva endringene består i. I dette tilfellet er det lett å forstå at en senkning av veglinjen ikke medfører stabilitetsproblemer, men det kan komme tilfeller i fremtiden der dette ikke fremgår like klart.</p> <p><i>Norconsult 2017-06-29</i> Vi skal forsøke hensynta dette.</p> <p>NGI 2017-06-30 OK</p>	<p>R</p>	<p>L</p>
---	---	----------	----------

B6 Parsell 5 – Sandvik

Norconsults geotekniske rapport for reguleringsplan ved parsell 5 – Sandvik, RA-RIG-52 Rev.A, er kontrollert og anbefales godkjent. Kommentarer underveis har blitt lukket fortløpende. Kontrolldialog er vist i tabell B6. Følgende forkortelser benyttes for å angi kategori og status:

R=råd

M=Mangel

TS= Teknisk spørsmål

Å=Åpent

L=Lukket

Tabell B6 Kontrolltabell for RA-RIG-52 Parsell 5 – Reguleringsplan Sandvik, Geoteknisk vurderingsrapport [6].

Referanse	Merknad	Kategori	Status
2.1 Kap. 3.2.2	<p>Kapittel 3.2.2 beskriver at jordartsparametere er det samme som i SVVs reguleringsplan, 2011029640-033. Anisotropi for sprøbruddmateriale er ikke samsvarende med disse verdiene. Verdiene som er benyttet anses imidlertid å være OK, da de er i tråd med NVEs omforente anbefaling for bestemmelse av anisotropi. Valget av anisotropi må imidlertid begrunnes i teksten.</p> <p><i>Norconsult 2017-07-07</i> Tatt til følge. Valgte anisotropifaktorer er no begrunna i kap. 3.2.2.</p> <p><i>NGI 2017-07-07</i> OK</p>	M	L
2.2 Bilag 3	<p>Det savnes egen skalering for poretrykksprofil. Skalaen er vel den samme som for c-profilet, så i dette tilfellet er det sporbart. Kommentaren bes tatt til følge ved senere tegninger.</p> <p><i>Norconsult 2017-07-07</i> Revidert Bilag 3.</p> <p><i>NGI 2017-07-07</i> OK</p>	V	L

<p>2.3 Bilag 4</p>	<p>Det er benyttet feil romvekt for siltig sand, kun 8,5 kN/m³.</p> <p><i>Norconsult 2017-07-07</i> Revidert Bilag 4.</p> <p><i>NGI 2017-07-07</i> OK</p>	<p>V</p>	<p>L</p>
<p>Bilag 5</p>	<p>Det kan etter NGIs oppfatning ikke utelukkes at det er sprøbruddmateriale i sondering 130. For å lette tolkningen av lagdelingen kunne profilet vært forlenget mot sondering 605, evt. kunne denne sonderingen vært dratt inn i profiler.</p> <p><i>Norconsult 2017-10-12</i> Revidert Bilag 5. Tilstrekkelig sikkerhet også om det tolkes materiale i sondering 130 og 605 som sprøbruddmateriale.</p> <p><i>NGI 2017-10-11</i> OK</p>	<p>V</p>	<p>L</p>
<p>Bilag 7</p>	<p>Sondering 164 kunne med fordel vært tatt inn i profilet.</p>	<p>R</p>	<p>L</p>
<p>Generelt</p>	<p><u>Søkeområder</u> Det tilrås å forminske søkeområdet, da søkeområdene som benyttes generelt synes å være i overkant store. Ved mer komplisert geometri og lagdeling vil en kunne gå glipp av enkelte bruddmekanismer. Spesielt er søkeområdets vertikale avgrensing (angitt ved to stk "v") for stor.</p>	<p>R</p>	<p>L</p>

B7 Parsell 6 - Gofahaugen

Norconsults geotekniske rapport for reguleringsplan ved parsell 6 –Gofahaugen, RA-RIG-61, er kontrollert og anbefales godkjent. Kommentarer underveis har blitt lukket fortløpende. Kontrolldialog er vist i tabell B7. Følgende forkortelser benyttes for å angi kategori og status:

R=råd

M=Mangel

TS= Teknisk spørsmål

V = Vurdering

Å=Åpent

L=Lukket

Tabell B7 Kontrolltabell for RA-RIG-61 Parsell 6 – Reguleringsplan Gofahaugen, Geoteknisk vurderingsrapport [7].

Referanse	Merknad	Kategori	Status
Bilag 11 / KS	<p>Det er valgt å gå bort fra KS-stabilisering i profil 1705-1730. Beregning i profil 11 viser at dette er OK for ferdig tilstand, da det er fylt inn store mengder sprengstein. Det savnes en beregning for anleggsfasen, som viser utgravning før sprengstein kommer på plass. Det er beskrevet seksjonsvis utgravning, men dette kan være vanskelig å gjennomføre for en så høy skråning.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-15</i></p> <p>Rapport er oppdatert med Bilag 11D som viser den mest kritiske utgravinga. Det er behov for å avlaste terrenget med eit «trappetrinn» for å få tilstrekkelig materialfaktor i anleggsfasen.</p> <p>Til orientering har vi endra input for skjærfasthet i dette beregningssnittet. I forrige oversendte versjon var det brukt direkte skjærstyrke, med anisotropi-verdier for aktiv styrke. Bilag 11 henviser til sua-profil som er brukt.</p> <p>Tekst som omhandlar lengdeprofilet er endra i tabell 4 i rapporten, som følge av dei nye beregningane.</p>	V	L

	<p><i>NGI 2017-09-18</i> Det er ikke benyttet hverken terrenglast eller anleggslast i beregningen for anleggsfasen. Det savnes også en drenert beregning.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-18</i> Terrengavlasting skal utføres ved å først avlaste terrenget ca. 2 m (til kt. +42,5 i bakkant av skråninga, som vist i Bilag 11D). Deretter planlegges det å etablere anleggsvei nedanfor skråninga, og grave derfra. Anleggslast vil derfor virke stabiliserande og er ikkje tatt med i berekninga. Det er planlagt å sette begrensning for trafikk på toppen av skjæringa i anleggsfasen, slik at det ikkje blir anleggslast bak skjæringa.</p> <p>Drenert beregning er vurdert å ikkje være relevant for den midlertidige utgravinga. Tilbakefylling skal skje raskt (i løpet av dagar).</p> <p>Dersom ein seinare kjem fram til ein anna framgangsmåte, der Skanska ønsker å ha anleggstrafikk på toppen av skjæringa eller utgravinga må bli ståande open over lang tid, vil det bli utført nye berekningar for dette i byggeplanfasen.</p> <p><i>NGI 2017-09-18</i> OK</p>		
<p>Kap. 3.4.3</p>	<p>Det er feil verdi for F_H i beregningen for F_v, 0,088 i stedet for 0,044. Verdien som er benyttet i beregningene er imidlertid riktig.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-15</i> Rapport er oppdatert med riktig verdi.</p> <p><i>NGI 2017-09-18</i> OK</p>	<p>M</p>	<p>L</p>

Generelt	Søkeområder for skjærflater bør gjøres mindre for å bedre nøyaktigheten til søket.	R	L
Bilag 11A	Tyngdetetthet i leire er satt til 19,5 kN/m ³ , mens prøveserie viser 18,9 – 19,0.	M	L
Bilag 15	Kohesjon i siltig leire er satt til 1,8 kPa, mens det er oppgitt 0 kPa i Tabell 1 i rapporten. Manglende samsvar, uten nevneverdig betydning for beregningsresultatene.	M	L
Sjekkliste	Sjekkliste har feil navn (RA-RIG-61 Gofahaugen).	M	L
Generelt	Det er flere steder benyttet veldig store søkeområder. Disse bør reduseres for å øke nøyaktigheten av beregningene. Det bør også unngås at senter av glidesirkelen ligger i ytterkant av søkeområdet.	R	L

B8 Parsell 6 - Strauman

Norconsults geotekniske rapport for reguleringsplan ved parsell 6 – Strauman, RA-RIG-62, er kontrollert og anbefales godkjent. Kommentarer underveis har blitt lukket fortløpende. Kontrolldialog er vist i tabell B8. Følgende forkortelser benyttes for å angi kategori og status:

R=råd

M=Mangel

TS= Teknisk spørsmål

Å=Åpent

L=Lukket

Tabell B8 Kontrolltabell for RA-RIG-62 Parsell 6 – Reguleringsplan Strauman, Geoteknisk vurderingsrapport [8].

Referanse	Merknad	Kategori	Status
Bilag 11 / KS	<p>Det er valgt å gå bort fra KS-stabilisering i profil 1705-1730. Beregning i profil 11 viser at dette er OK for ferdig tilstand, da det er fylt inn store mengder sprengstein. Det savnes en beregning for anleggsfasen, som viser utgravning før sprengstein kommer på plass. Det er beskrevet seksjonsvis utgravning, men dette kan være vanskelig å gjennomføre for en så høy skråning.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-15</i></p> <p>Rapport er oppdatert med Bilag 11D som viser den mest kritiske utgravinga. Det er behov for å avlaste terrenget med eit «trappetrinn» for å få tilstrekkelig materialfaktor i anleggsfasen.</p> <p>Til orientering har vi endra input for skjærfasthet i dette beregningssnittet. I forrige oversendte versjon var det brukt direkte skjærstyrke, med anisotropi-verdier for aktiv styrke. Bilag 11 henviser til sua-profil som er brukt.</p> <p>Tekst som omhandlar lengdeprofilet er endra i tabell 4 i rapporten, som følge av dei nye berekningane.</p>	V	L

	<p><i>NGI 2017-09-18</i> Det er ikke benyttet hverken terrenglast eller anleggslast i beregningen for anleggsfasen. Det savnes også en drenert beregning.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-18</i> Terrengavlasting skal utføres ved å først avlaste terrenget ca. 2 m (til kt. +42,5 i bakkant av skråninga, som vist i Bilag 11D). Deretter planlegges det å etablere anleggsvei nedanfor skråninga, og grave derfra. Anleggslast vil derfor virke stabiliserande og er ikkje tatt med i berekninga. Det er planlagt å sette begrensning for trafikk på toppen av skjæringa i anleggsfasen, slik at det ikkje blir anleggslast bak skjæringa.</p> <p>Drenert beregning er vurdert å ikkje være relevant for den midlertidige utgravinga. Tilbakefylling skal skje raskt (i løpet av dagar).</p> <p>Dersom ein seinare kjem fram til ein anna framgangsmåte, der Skanska ønsker å ha anleggstrafikk på toppen av skjæringa eller utgravinga må bli ståande open over lang tid, vil det bli utført nye berekningar for dette i byggeplanfasen.</p> <p><i>NGI 2017-09-18</i> OK</p>		
Kap. 3.4.3	<p>Det er feil verdi for F_H i beregningen for F_v, 0,088 i stedet for 0,044. Verdien som er benyttet i beregningene er imidlertid riktig.</p> <p><i>Norconsult 2017-09-15</i> Rapport er oppdatert med riktig verdi.</p> <p><i>NGI 2017-09-18</i> OK</p>	M	L
Generelt	Søkeområder for skjærflater bør gjøres mindre for å bedre nøyaktigheten til søket.	R	L
Bilag 11A	Tyngdetetthet i leire er satt til 19,5 kN/m ³ , mens prøveserie viser 18,9 – 19,0.	M	L

Bilag 15	Kohesjon i siltig leire er satt til 1,8 kPa, mens det er oppgitt 0 kPa i Tabell 1 i rapporten. Manglende samsvar, uten nevneverdig betydning for beregningsresultatene.	M	L
Sjekkliste	Sjekkliste har feil navn (RA-RIG-61 Gofahaugen).	M	L
Generelt	Det er flere steder benyttet veldig store søkeområder. Disse bør reduseres for å øke nøyaktigheten av beregningene. Det bør også unngås at senter av glidesirkelen ligger i ytterkant av søkeområdet.	R	L

B9 Parsell 6 - Ømmervatnet

Norconsults geotekniske rapport for reguleringsplan ved parsell 6 – Ømmervatnet, RA-RIG-63, er kontrollert og anbefales godkjent. Kommentarer underveis har blitt lukket fortløpende. Kontrolldialog er vist i tabell B9. Følgende forkortelser benyttes for å angi kategori og status:

R=råd
 M=Mangel
 TS= Teknisk spørsmål
 V = Vurdering
 Å=Åpent
 L=Lukket

Tabell B9 Kontrolltabell for RA-RIG-63 Parsell 6 – Reguleringsplan Ømmervatnet, Geoteknisk vurderingsrapport [9].

Referanse	Merknad	Kategori	Status
Bilag 1/ Bilag 2	Ikke alle profiler er vist på plantegning. Dette gjelder pr.5110, 5150 og 5510 <i>Norconsult 2017-09-20</i> Profilinjer er oppdatert iht beregnede profiler. <i>NGI 2017-09-20</i> Det er feil profilnummerering på Bilag 2, profil 5510 (det står 5150). Dette bør rettes opp. Dette anses å være uten betydning for rapporten så kommentaren lukkes.	V	L
Bilag 3/8/9	Profil 5100 krysser FV78-100 og 160.Det bør være samsvar mellom tolkning av lagdeling i krysningspunktet mellom profilene. <i>Norconsult 2017-09-20</i> Tolkning er justert slik at det er samsvar mellom kryssende tverrprofiler. <i>NGI 2017-09-20</i> Det er fortsatt ikkje fullstendig samsvar, men dette anses å være av mindre betydning. Komentaren lukkes.	V	L

Bilag 5/6/7	<p>Submerged unit weight for fyllmasser er satt til 11 kN/m³. Hva er årsaken til dette?</p> <p><i>Norconsult 2017-09-20</i> Dette er endret til 9 kN/m³ i nye beregninger. Valg av neddykket vekt har ingen, eller svært liten, betydning på resultatene da fyllingen i de fleste tilfeller ligger over grunnvannstand.</p> <p><i>NGI 2017-09-20</i> OK</p>	V	L
Generelt	<p>Det er flere steder benyttet veldig store søkeområder. Disse bør reduseres for å øke nøyaktigheten av beregningene. Det bør også unngås at senter av glidesirkelen ligger i ytterkant av søkeområdet.</p>	R	L

B10 Referanser

- [1] Norconsult, «5166735 RA-RIG-41 E6 Helgeland Sør: Parsell 4. Reguleringsplan Forsmo, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [2] Norconsult, «5166735 RA-RIG-42 E6 Helgeland Sør: Parsell 4. Reguleringsplan Baåga, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [3] Norconsult, «5166735 RA-RIG-43 E6 Helgeland Sør: Parsell 4. Reguleringsplan Åkvikmyra, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [4] Norconsult, «5166735 RA-RIG-44 E6 Helgeland Sør: Parsell 4. Reguleringsplan Forsmo sør, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [5] Norconsult, «5166735 RA-RIG-51 E6 Helgeland Sør: Parsell 5. Reguleringsplan Stovrika. Geoteknisk Vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [6] Norconsult, «5166735 RA-RIG-52 Rev.A E6 Helgeland sør: Parsell 5, Reguleringsplan Sandvik. Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [7] Norconsult, «5166735 RA-RIG-61 E6 Helgeland Sør: Parsell 6. Reguleringsplan Gofahaugen, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [8] Norconsult, «5166735 RA-RIG-62 E6 Helgeland Sør. Parsell 6. Reguleringsplan Strauman, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.
- [9] Norconsult, «5166735 RA-RIG-63 E6 Helgeland Sør: Parsell 6. Reguleringsplan Ømmervatnet, Geoteknisk vurderingsrapport,» Norconsult, 2017.

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Kontrollrapport geoteknikk, reguleringsplan.		Dokumentnr./Document no. 20170447-01-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Skanska Norge AS	Dato/Date 2017-06-30
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 3 / 2017-10-13
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Utvidet kontroll, Geoteknisk kategori 3, kvikkleire		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Nordland	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Vefsen	Felt navn/Field name
Sted/Location Storvika	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: Øst: Nord:	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2017-06-30 Bjørn Kristian Fiskvik Bache	2017-06-30 Sigbjørn Rønning		
1	Inkludert Sandvik, RA-RIG-52	2017-07-07 Bjørn Kristian Fiskvik Bache	2017-07-07 Sigbjørn Rønning		
2	Sluttrapport alle delområder	2017-09-21 Bjørn Kristian Fiskvik Bache	2017-09-21 Sigbjørn Rønning		
2	Tillegg Forsmo sør og Sandvik	2017-10-09 Bjørn Kristian Fiskvik Bache	2017-10-13 Sigbjørn Rønning		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 30. juni 2017	Prosjektleder/Project Manager Bjørn Kristian Fiskvik Bache
--	-----------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

