Notat nr.	IPAS 2189-1
Dato:	21.juni 2017
Prosjekt	Energiverket, Longyearbyen. Grunnundersøkelser og grunnforhold.
Prosjektnr.	2189
Saksbehandler	Arne Instanes
Kontroll	Johanna L. Rongved
Antall sider	5 sider + 2 vedlegg

Til	SWECO Norge AS v/ Kathinka Martinsen
Kopi til	

1. Innledning

INSTANES AS (IAS) er et rådgivende ingeniørselskap i geoteknikk. Selskapet har følgende sentral godkjenning:

- Prosjektering av geoteknikk i tiltaksklasse 3.
- Kontroll av geoteknikk i tiltaksklasse 3.

IAS har på oppdrag fra SWECO Norge AS gjort vurderinger knyttet til byggegrunn ved Energiverket i Longyearbyen.

Vurderingene er basert på boringer og prøvetaking utført av Anleggsdrift AS i uke 16 og 17/2017, visuell inspeksjon av prøvemateriale og observasjoner gjort under befaringer.

Notatet er utarbeidet av dr.ing. Arne Instanes.

2. Lokasjon

Området for den planlagte utbyggingen ligger vest for Energiverket og sør for Veg 600, se Figur 1 og 2. Koordinatene for borpunktene skal være målt inn av Longyearbyen Lokalstyre, men resultatene fra disse målingene er foreløpig ikke mottatt.

Terrengoverflaten er tilnærmet horisontal og ligger på ca. kote +3 til +4. Gamle flyfoto indikerer at området er utfylt område og løsmassene dermed består av fyllmasser.

Figur 1 Kartutsnitt over området med boreplan

3. Skredfare

Området er vurdert som skredfarlig i henhold til skredfarekartlegging utført i 2016 (ref./1/). Figur 2 viser et kartutsnitt fra Multiconsults skredfarekartlegging (ref./1/). Det røde, brune og gule området viser arealer med årlig nominell sannsynlighet for skredhendelser på henholdsvis 10^{-2}, 10^{-3} og $2 \cdot 10^{-4}$.

Tilnærmet hele det aktuelle området har en årlig nominell sannsynlighet for skred som er større enn 10^{-3} og den sørlige delen av området har en årlig nominell sannsynlighet for skred som er større enn 10^{-2}.

Figur 2 Faresonekart Longyearbyen Nord (kartutsnitt fra ref./1/)

4. Undersøkelser

I uke 16 og 17/2017 utførte Anleggsdrift AS på anvisning fra Instanes AS, 8 boringer på tomten til 9 meters dybde under terrengoverflaten. Alle boringene ble avsluttet i antatt berg. Det ble foretatt prøvetaking av borkaks for hver meter boret for analyse i geoteknisk laboratorium. Vedlegg 1 viser Anleggsdrift AS' borelogg.

Boreloggen viser at løsmasse-overdekningen er 4 til 5 meter i 6 av de 8 borehullene. Massene er beskrevet som «*løse masser*» over «*hardt grått fjell*» eller «*hardt svart fjell*». De to unntakene er borehull EV2 og EV7. Borehull EV2 viser «*løst fjell*» fra 5 til 6 meter, og «*hardt grått fjell*» først fra 6 meters dyp. Borehull EV7 viser «*hardt grått fjell*» fra 4 til 5 meter, og deretter vekslende «*oppsprekket fjell*» og «*hardt svart fjell*» ned til 8 meters dyp. Fra 8 til 9 meters dyp er det observert «*hardt grått fjell*».

63 prøver av borkaks ble visuelt undersøkt i laboratorium, se foto i vedlegg 2. Det ble generelt observert lite finstoff i massene. Massene består i hovedsak av sandig, grusig materiale med innslag av stein, kull og asfaltrester.

I borehull 7 og 8 ble det observert saltvann i bunn av borehullet.

5. Anbefalinger

- Det aktuelle området ligger i skredfarlig område. **Skredfaren** må vurderes nærmere for aktuelle bygninger og konstruksjoner. Skredsikringstiltak kan være aktuelt. Dette må vurderes nærmere i forprosjektfasen av eventuelle bygninger og konstruksjoner.

- Massene kan inneholde **forurensing**. Det må vurderes masseutskifting av forurenset materiale. Dette må vurderes nærmere i forprosjektfasen av eventuelle bygninger og konstruksjoner.

- I forbindelse med eventuell geoteknisk prosjektering må **sikkerhetsprinsippet** for prosjekteringen fastlegges.

- Løsmassene består i hovedsak av friksjonsmasser. Finstoffinnholdet (silt og leire) anses som lav, basert på en visuell undersøkelse av prøvemateriale. Det er mulig å bruke løsmassene for fundamentering. Det bør da masseutskiftes til 2-3 meter med komprimert sprengstein.

- Temperatur i grunnen er ikke målt. Det må antas at de temperaturforholdene i grunnen er påvirket av tidevannsbølger. Forhold knyttet til **frost og permafrost** må vurderes i detaljprosjektering av fundamentene.

- På generell basis anbefales det å fundamentere på utstøpte **stålrørspeler** som gyses fast i berg. Lengden på pelene bør være minst 10 meter. Dimensjonering av pelene må gjøres i detaljprosjektering av fundamentene basert på lastbildet for aktuelle bygninger og konstruksjoner.

Referanser

/1/ Multiconsult AS. 2016. *Skredkartlegging i utvalgte områder på Svalbard.* Multiconsult rapportnr. 91-2016. Datert 12.desember 2016. 118 sider.

Vedlegg 1 Borelogg fra Anleggsdrift AS

ENERGIVERKET

Protokoll Fjellkontroll **Anleggsdrift AS**
Boring Prøver

Prosjekt nr.	Prosjekt	
EV 1		21/4-17
Pel nr.	Element	Dato
LL. / ENERGIVERK		
Oppdragsgiver		
Jonas V.		
Protokoll ført av		
Ø168	6	2
Diameter Foringsrør	Lengde foringsrør	Rør i fjell meter
Diameter fjellboring	Fjellboring under rør	Rengjort

Dato klokkeslett for vannfylling

Grunnforhold

0-3m. løse masser
3-4 m. løse masser + litt vann.
4-5 m. Fjell, hardt, svart
5-6m Fjell, hardt, grått

SUM meter: 6m.

Protokoll **Anleggsdrift AS**
Boring

Fjellkontroll / prøver

Prosjekt nr.	Prosjekt	
EV2		21/4-17
Pel nr.	Element	Dato
LL. / ENERGIVERKET		
Oppdragsgiver		
Jonas V.		
Protokoll ført av		
Ø168	9	5
Diameter Foringsrør	Lengde foringsrør	Rør i fjell meter
Diameter fjellboring	Fjellboring under rør	Rengjort

Dato klokkeslett for vannfylling

Grunnforhold

0-4 m. løse masser
4-5 m løse masser + litt vann.
5-6m fast fjell
6-9m. Hardt grått fjell

Sum meter: 9m

Protokoll **Anleggsdrift AS**
Boring

FJELLKONTROLL / PRØVER

Prosjekt nr.	Prosjekt	
EV3		21/4-17
Pel nr.	Element	Dato
LL. / Energiverk		
Oppdragsgiver		
Jonas V		
Protokoll ført av		
Ø168	9	4
Diameter Foringsrør	Lengde foringsrør	Rør i fjell meter
Diameter fjellboring	Fjellboring under rør	Rengjort

Dato klokkeslett for vannfylling

Grunnforhold

0-3m. løse masser
3-4m løse masser + litt vann
4-9m Hardt, grått, fjell

Sum meter: 9m

Protokoll **Anleggsdrift AS**
Boring

Fjellkontroll / prøver

Prosjekt nr.	Prosjekt	
EV4		22/4-17
Pel nr.	Element	Dato
LL / Energiverk		
Oppdragsgiver		
Jonas V		
Protokoll ført av		
Ø168	9	5
Diameter Foringsrør	Lengde foringsrør	Rør i fjell meter
Diameter fjellboring	Fjellboring under rør	Rengjort

Dato klokkeslett for vannfylling

Grunnforhold

0-3 m Løse masser
3-5 m løse masser + vann
5-9 m Hardt, grått, fjell

Sum meter: 9m

Protokoll Boring — Anleggsdrift AS

FJELLKONTROLL / PRØVER
Prosjekt nr. — Prosjekt
EV5 — 22/4-17
Pel nr. — Element — Dato
LL / ENERGIVERK
Oppdragsgiver
JONAS V.
Protokoll ført av
Ø168 — 9 — 5
Diameter Foringsrør — Lengde foringsrør — Rør i fjell meter
Diameter fjellboring — Fjellboring under rør — Rengjort
Dato klokkeslett for vannfylling

Grunnforhold

0-3m. løse masser
3-4 m. løse masser + vann
4-9 m. Hardt grått fjell

Sum meter: 9m.

Protokoll Boring — Anleggsdrift AS

FJELLKONTROLL / PRØVER
Prosjekt nr. — Prosjekt
EV 6 — 22/4-17
Pel nr. — Element — Dato
LL / ENERGIVERK
Oppdragsgiver
JONAS V.
Protokoll ført av
Ø168 — 9 — 5
Diameter Foringsrør — Lengde foringsrør — Rør i fjell meter
Diameter fjellboring — Fjellboring under rør — Rengjort
Dato klokkeslett for vannfylling

Grunnforhold

0-3m. løse masser
3-4m. løse masser + litt vann
4-9m Hardt grått fjell

Sum meter: 9m.

Protokoll Boring — Anleggsdrift AS

FJELLKONTROLL / PRØVER
Prosjekt nr. — Prosjekt
EV 7 — 23/4-17
Pel nr. — Element — Dato
LL. ENERGIVERK
Oppdragsgiver
JONAS V.
Protokoll ført av
Ø168 — 9 — 5
Diameter Foringsrør — Lengde foringsrør — Rør i fjell meter
Diameter fjellboring — Fjellboring under rør — Rengjort
Dato klokkeslett for vannfylling

Grunnforhold

0-2 m løse masser
2-3 m løse masser (bløtt) + vann
3-4 m løse masser
4-5m Hardt grått fjell
5-6m oppsprekkt fjell + vann, sleppe brun masse (sleppe 30cm)
6-7m Hardt svart fjell
7-8m oppsprekkt fjell + vann sleppe brun masse (sleppe 20cm)
8-9m. Hardt grått fjell
Saltvann i borehull. Sum m: 9m

Protokoll Boring — Anleggsdrift AS

FJELLKONTROLL / PRØVER
Prosjekt nr. — Prosjekt
EV 8 — 23/4-17
Pel nr. — Element — Dato
LL. ENERGIVERK
Oppdragsgiver
JONAS V
Protokoll ført av
Ø168 — 9 — 5
Diameter Foringsrør — Lengde foringsrør — Rør i fjell meter
Diameter fjellboring — Fjellboring under rør — Rengjort
Dato klokkeslett for vannfylling

Grunnforhold

0-3 m. løse masser
3-4 m. løse masser
4-9m. Hardt grått fjell

Saltvann i borehull

Sum meter: 9m

FILNAVN	
FORMAT A3	MÅLESTOKK
TEGNET AV	MSG
KONTROLLERT	
GODKJENT	
UTGITT DATO	24.04.2017
REVISJON	-
PROSJEKTNUMMER	-

LONG
LOKAL

Prøveboring ny c

-

2 3 4 5 6 7

Vedlegg 2 Foto av prøvemateriale

INSTANES AS Rådgivende Ingeniører AS
Postboks 3811 Nøstet, 5802 Bergen - Besøksadresse: Storetveitveien 96, 5072 Bergen
Epost post@instanes.no Fax 9477 2007
Organisasjonsnummer 934 485 378MVA Foretaksregisteret Bankkontonummer 9235 38 64388

EV 1 – 0 til 3 m GRUS, sandig, våt

EV 1 – 3 til 6 m SAND, grusig, tørr

EV 2 – 1 m SAND, grusig, tørr

EV 2 – 2 m SAND, grusig, stein, tørr

EV 2 – 3 m SAND, grusig, stein, kull, tørr

EV 2 – 4 m GRUS, sandig, tørr

EV 2 – 5 m GRUS, sandig, våt

EV 2 – 6 m GRUS, sandig, stein, tørr

EV 2 – 6 til 9 m GRUS, sandig, stein, tørr (antatt knust berg)

EV 3 – 1 til 3 m

EV 3 – 3 til 6 m

EV 4 – 1 til 3 m

EV 4 – 3 til 6 m

EV 4 – 7 til 9 m

EV 6 – 1 til 2 m

EV 6 – 3 til 5 m

EV 7 – 1 til 3 m

EV 7 – 4 til 6 m

EV 7 – 6 til 8 m

EV 7 – 8 til 9 m

EV 8 – 1 til 2 m

EV 8 – 3 til 4 m

EV 8 – 5 til 7 m

D = 9 m
GRUS, stein, våt,
(antatt berg)
D = 8 m
GRUS, stein, våt,
(antatt berg)

EV 8 – 8 til 9 m