

---

# RAPPORT

---

HELGELANDSKRAFT AS

**Kaldåga: Opprustning/Utvidelse/Nybygg**

OPPDRAGSNUMMER 580322

**INGENIØRGEOLOGISK RAPPORT**



[STATUS]

[DOKUMENT NR]

01.10.2014

SWECO NORGE AS  
TRD VASSDRAG OG UTREDNING

[COMPANY]

**ASGEIR SAMSTAD GYLLAND**

[NAME]

# RAPPORT

<b>Rapport nr.:</b> R01		<b>Oppdrag nr.:</b> 580322		<b>Dato:</b> 01.10.2014	
<b>Kunde:</b> HelgelandsKraft					
<b>Kaldåga kraftverk Ingeniørgeologisk rapport</b>					
<b>Sammendrag:</b>					
<b>Rev.</b>	<b>Dato</b>	<b>Revisjonen gjelder</b>			<b>Sign.</b>
<b>Utarbeidet av:</b> Asgeir Samstad Gylland				<b>Sign.:</b>	
<b>Kontrollert av:</b> Torbjørn Yri				<b>Sign.:</b>	
<b>Oppdragsansvarlig / avd.:</b> Bård Skatvold/251				<b>Oppdragsleder / avd.:</b> Tor Gjermundsen/251	

## Innholdsfortegnelse

**1 Heading 1**

1.1 Heading 2

1.1.1 Heading 3

Feil! Bokmerke er ikke definert.

**Feil! Bokmerke er ikke definert.**

**Feil! Bokmerke er ikke definert.**

## Vedlegg

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1 | Berggrunskart fra NGU, 1:250 000 |
| 2 | Kvartærgeologisk kart fra NGU    |



## 1 Innledning

### 1.1 Bakgrunn og hensikt

### 1.2 Beskrivelse av prosjektet

### 1.3 Grunnlag

### 1.4 Utførte undersøkelser

## 2 Topografiske og geologiske forhold

### 2.1 Topografi

Prosjektet ligger i den sørøstre dalsiden av Drevvatnet. Terrenget er dominert av en slak dalside mellom eksisterende kraftstasjon (kote +110,5) og inntak (kote +674,6), med et bakenforliggende høyfjellplatå. Tregrensa ligger ved ca. kote +300. Mellom eksisterende kraftstasjon og påhugg alternativ 2 ved kote +70 er terrenget dominert av en svakt hellende dalside. Terrenget er dekket av skog og myr. Se bilde 1 i vedlegg 3.

### 2.2 Løsmasser

Ved inntaksområdet er terrenget dominert av blankskurt fjell og tynt løsmassedekke i form av myr og forvitningsmateriale, se bilde 2 i vedlegg 3. Løsmasser er typisk observert i forbindelse med forsengkninger i nordøst-sørvestlig retning.

Ved eksisterende kraftstasjon er det observert bergblotninger i bakkant av kraftstasjonen. Løsmassemekktigheten øker mot sørvest, hvor det ligger et grustak ved trafostasjonen, se bilde 3 i vedlegg 3. Massene i grustaket består av morenemasser med tydelig lagdeling.

I henhold til kvartærgeologisk kart fra NGU består løsmassene mellom eksisterende kraftstasjon og påhugg alternativ 2 av elveavsetninger og breelsavsetninger, se vedlegg 2. Terrenget er dekket av skog og myr. Det er observert bergblotninger langs elveløpet ved påhugg alternativ 2 og ca. 200 meter videre oppover langs elveløpet, se bilde 4 i vedlegg 3. Elveløpet øst for eksisterende kraftstasjon er dekket av løsmasser.

### 2.3 Bergartsbeskrivelse

#### 2.3.1 Regional oversikt

Geologien i området er preget av Helgelandskomplekset. Helgelandskomplekset består av proterozoiske og kambrosiluriske bergarter som ble fremskjøvet under den kaledonske fjellkjededannelsen. Dette skyvedekket består av dypbergarter, typisk granitter og dioritter. Disse bergartene ligger over omdannede sedimentære bergarter, trolig av både proterozoisk og kambrosilurisk alder. Typiske bergarter er glimmerskifer og marmor.

### 2.3.2 Lokal oversikt

I henhold til berggrunnskart fra NGU, består grunnen i prosjektområdet av granitt/ granodioritt (rød), glimmerskifer/glimmergneis/metasandstein (grønn), kalkspatmarmor (lys blå) og dolomittmarmor (mørk blå), se vedlegg 1.

Ved inntaksområdet er det observert en blankskurt granitt/granodioritt. Granitt/granodioritt er en magmatisk bergart som hovedsakelig består av kvarts, feltspat og mørke mineraler som biotitt og amfibol. Bergarten er middels grovkornet og fremstår som massiv.

I kraftstasjonsområdet og ved påhugg alternativ 2 er det observert en glimmerrik bergart med varierende skifrihet, trolig en glimmerskifer eller glimmergneis. Glimmerskifer og glimmergneis er opprinnelig en sedimentær bergart som er over tid er blitt omdannet/metamorfisert. Bergmassen har en tydelig subvertikal lagdeling, se bilde 5 i vedlegg 3. Ved påhugg alternativ 2 er det observert lag i bergmassen med innhold av røde krystaller (granater). I henhold til berggrunnskart fra NGU ligger bergartsskillet mellom glimmergneis/skifer og granitt/granodioritt i dalsiden mellom eksisterende kraftstasjon og inntak ved ca. kote 450.

Langs elveløpet mellom eksisterende kraftstasjon og påhugg alternativ 2 er det observert en kalkholdig bergart, trolig en dolomittmarmor som angitt på berggrunnskart fra NGU.

Sjekk bergartsprøvene!

## 2.4 Bergmassebeskrivelse

### 2.4.1 Oppsprekking

Bergmassen i prosjektområdet har typisk tre sprekkese. I glimmerskifer/gneisen og marmoren ved eksisterende kraftstasjon og påhugg alternativ 2 er følgende hovedsprekkesett registrert. Bergmassen kan generelt karakteriseres som moderat til lite oppsprukket i henhold til oppsprekkingstallet (RQD-verdi).

- N10-40°Ø / 80°SØ - 90°

Oppsprekking langs bergmassens lagdeling. Sprekkeavstand varierer typisk fra 0,1 – 1,0 meter avhengig av bergmassens skifrihet. Sprekkene kan karakteriseres som bølgete i stor skala og glatte i liten skala på grunn av glimmer langs sprekkflatene. I skifrige partier er det stedvis observert et sandig sprekkebelegg.

- N55-85°V / 80°NØ - 80°SV

Subvertikalt og gjennomsettende sprekkese. Sprekkeavstand varierer typisk fra 0,5 – 1,0 meter. Sprekkene kan karakteriseres som bølgete i stor skala og ru i liten skala.

- N10°V-20°Ø / 10-30°Ø

2 (4)

---

01.10.2014  
[STATUS]  
[DOKUMENT NR]  
KALDÅGA: OPPRUSTNING/UTVIDELSE/NYBYGG

Lite gjennomsettende subhorisontalt sprekkesett. Sprekkeavstand er typisk > 1,0 meter. Sprekkene kan karakteriseres som bølgete i stor skala og ru i liten skala.

I granitt/granodioritten ved inntaket er følgende hovedsprekkesett registrert. Bergmassen kan generelt karakteriseres som lite oppsprukket i henhold til oppsprekkingstallet (RQD-verdi).

- N15-30°Ø / 65-80°SØ

Gjennomsettende sprekkesett med typisk sprekkeavstand > 1,0 meter. Sprekkesettet har tilsvarende strøk som kløfter og lineamenter i området. Sprekkene kan karakteriseres som plane i stor skala og ru i liten skala.

- N70-80°V / 85°NØ - 90°

Subvertikalt sprekkesett med sprekkeavstand 0,5 - 1,0 meter. I terrenget har sprekkesettet typisk sprekkeavstand > 1,0 meter, og i rørtunnelen ved inntaket er typisk sprekkeavstand 0,5 meter. Sprekkene kan karakteriseres som plane i stor skala og ru i liten skala.

- N10°V / 25°NØ

Lite gjennomsettende subhorisontalt sprekkesett. Sprekkeavstand er typisk > 1,0 meter i terrenget. I rørtunnelen ved inntaket er typisk sprekkeavstand 0,2 - 1,0 meter. Sprekkene kan karakteriseres som bølgete i stor skala og ru i liten skala.

#### 2.4.2 Svakhetssoner og sprekkesoner

Terrenget i området har enkelte markerte daler og kløfter som i geologiske termer ofte omtales som lineamenter. *"Lineamenter er regionalt utstrakte, rette eller kurvede topografiske trekk som antas å være oveflatespor av regional inhomogeniteter i jordskorpen. Inhomogenitetene kan være brudd, sprekkesoner, folder, bergartsgrenser, langstrakte bergartslegemer eller smal malmkropp. Sees ofte som linjer på fly- og satellittfoto og kan være markert i terrenget ved f. eks. rette elveløp, skar eller fjellskrenter, rekker av lange vatn, forkastninger og sprekkesoner. I tunneler og andre fjellanlegg er de gjerne markert ved betydelig oppknusning"./1/*

Lineamentene representerer svakheter i bergmassen. Innen faget ingeniørgeologi er dette betegnet som svakhetssoner, og kan deles inn i tre hovedtyper /2/:

1. *Svake bergartslag*: Oppstår i tilfeller med typiske svake bergartslag som kloritt, pegmatittganger, diabasganger og rivningsbreksje.
2. *Tektoniske bruddsoner*: Langs en tektonisk bruddsone har det foregått bevegelse, og bergmassen har vært utsatt for sterke mekaniske påkjenninger. Tektoniske bruddsoner er karakterisert ved at de har en gradvis overgang fra et sentralt oppknust parti via små slepper og stikk til helt sideberg.
3. *Omvandlede svakhetssoner*: Soner med bergartsfragmenter og sideberg som er helt eller delvis omvandlet til leire. Svelleleire kan også forekomme i slike soner.

I prosjektområdet er det observert flere lineamenter som antas å være tektoniske bruddsoner. Det er usikkert i hvilken grad de er omvandlet. I prosjektområdet ligger lineamentene i to hovedretninger: N30-40°Ø og N70-80°V, se vedlegg 4. Beskrivelsen av lineamentene er basert på studie av kartdataverktøy.

- Lineamentene i retning N30-40°Ø kan følges over flere km i terrenget. Hovedlineamentene i denne retningen er angitt som nr. 3 og 4 i vedlegg 4. Disse representerer større kløfter i terrenget, og antas å ha bredde > 10 meter. Lineamentene har samme strøk som lagdelingen i glimmerskifer/gneisen ved eksisterende kraftstasjon.
- Lineamentene i retning N70-80°V er begrenset til dalsiden mellom Drevvatnet og høyfjellsplatået nordvest for inntaket. Det er registrert to hovedlineamenter i denne retningen, angitt som nr. 1 og 2 i vedlegg 4. Lineament 2 følger elveløpet til Kaldåga, og lineament 1 følger løpene til flere mindre bekker. Begge lineamentene antas å ha bredde > 10 meter. Lineamentene har samme strøk som et subhorizontalt sprekkesett som er registrert i prosjektområdet.

### 2.4.3 Kaldåga kraftverk

#### Referanser

/1/ Geoleksi (<http://www.nhm.uio.no/fakta/geologi/geoleksi/>)

/2/ Lien, R og Palmstrøm, A. (1985): Ingeniørgeologi berg – Håndbok, Tapir forlag.

/2/ NGI, *Using the Q-system – Rock mass classification and support design*, 2013

/4/ Nilsen, B og Broch, E. (2009): Ingeniørgeologi berg grunnkurskompendium, Intitutt for geologi og bergteknikk NTNU.

/5/ NGI, *Using the Q-system – Rock mass classification and support design*, 2013