

## Notat

Dato: 03.01.2023

|                |                                       |                 |            |                          |                   |      |          |
|----------------|---------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------|-------------------|------|----------|
| Oppdrag:       | Fv 565 skjeringar ved Alversundet bru |                 |            | Fagrapport-nummer:       | 060208-GEO-NOT -4 |      |          |
| Oppdragsgivar: | Ingar Hals                            | Planfase:       | Regulering | Ant. vedlegg:            | 2                 | Rev. | 00       |
| Kommune:       | Alver                                 | Vegnr.:         | Fv 565     |                          |                   | Pel  | 645 -875 |
| UTM 32 ref.:   | Nord 6754956 Øst-34407                | ÅDT 2040        | 8500       | PKK/Geoteknisk kategori: |                   |      | 2        |
| Utarbeida av:  | Harald Hauso                          | Kontrollert av: |            | Tor Ivar Birkeland       |                   |      |          |

### Innhold

|                                                         |   |
|---------------------------------------------------------|---|
| Notat.....                                              | 1 |
| 1 Innleiing.....                                        | 2 |
| 1.1 Skjeringar ved ny Alversund bru .....               | 2 |
| 1.2 Grunnlagsmateriale .....                            | 2 |
| 1.3 Geoteknisk prosjektkategori .....                   | 3 |
| 2 Del 1 fakta og observasjonar .....                    | 3 |
| 2.1 Grunnforhold og topografi.....                      | 3 |
| 2.2 Kvartært geologi.....                               | 3 |
| 2.3 Hydrologi og hydrogeologi .....                     | 3 |
| 2.4 Regionalgeologi og bergartar .....                  | 3 |
| 2.5 Strukturgeologi .....                               | 4 |
| 2.6 Skredfare.....                                      | 4 |
| 2.7 Skjeringar på vestsida .....                        | 4 |
| 2.7.1 Oppsprekking .....                                | 5 |
| 2.7.2 Sikring langs dagens skjering.....                | 5 |
| 3 Del 2 Tolking.....                                    | 6 |
| 3.1 Stabilitet .....                                    | 6 |
| 3.2 Saumboring og forbolting.....                       | 6 |
| 3.3 Bore og ladeproblem .....                           | 6 |
| 3.4 Permanentsikring .....                              | 7 |
| 3.5 Sikkerheit og miljø.....                            | 7 |
| 3.5.1 Miljø. Syredannande mineralar .....               | 7 |
| 3.5.2 Sikkerheit -, Helse og Arbeidsforhold (SHA) ..... | 7 |
| 3.5.3 Krav til avgrensing av vibrasjon .....            | 8 |
| 3.6 Undersøkinga og vurderingar i anleggsfasen .....    | 8 |
| 3.7 Ingeniørgeologisk kompetanse i byggefasen .....     | 8 |
| 4 Referanse.....                                        | 8 |
| 5 Vedlegg kart og profiler .....                        | 9 |

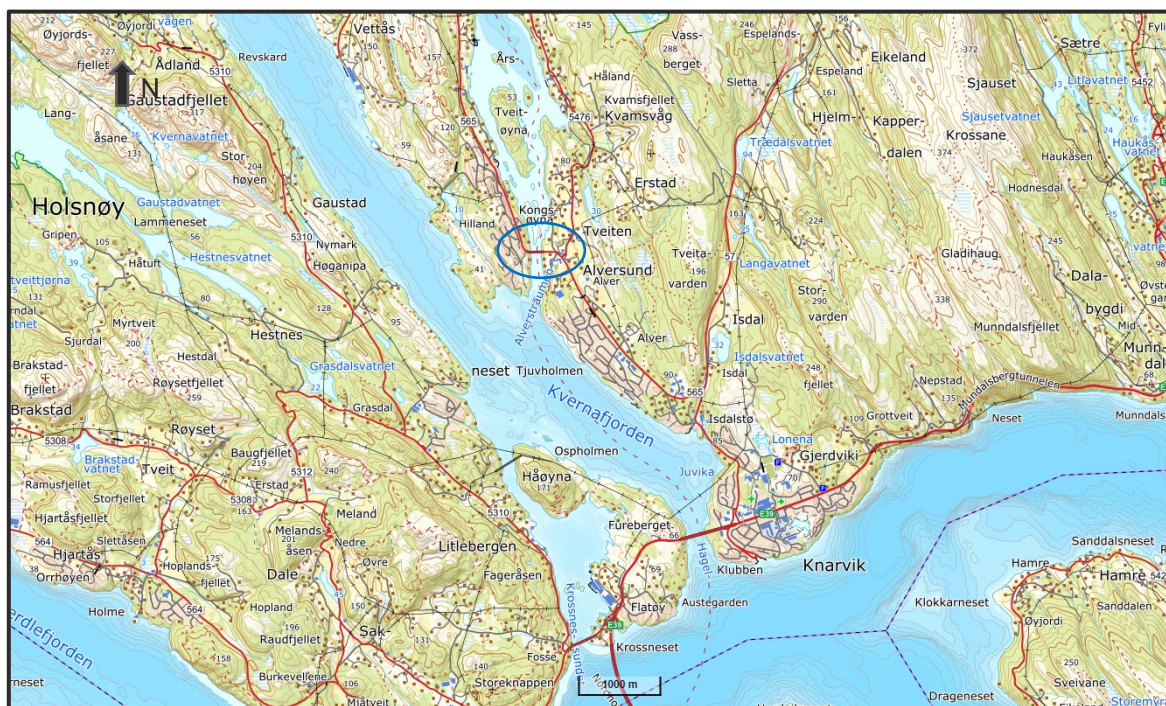
# 1 Innleiing

På oppdrag frå prosjektering i INV har geo- og skred (INV) utarbeid geologisk notat til reguleringsplan for tilkomstveggar til prosjektet Fv 565 ny Alver bru. Dette notatet omhandlar geologiske forhold ved skjeringar i forbindelse veg opp til ei ny bru. For rapport som omhandlar geologiske forhold knytt til brua sjå rapport med fagrapport nummer: 060208-GEOL-RAP-03.

Framskriven ÅDT i 2040 er 8500.

## 1.1 Skjeringar ved ny Alversund bru

Det skal etablerast skjeringar på vestsida av brua. Det skal sprengjast/piggast ut i eksisterande skjeringar over ei strekning på ca. 230 meter. Maksimal høgde på desse skjeringane vert ca 6 m. På austsida er det ikkje planlagt skjeringar langs vegen.



Figur 1. Alverstraumen bru ligg like nordvest for Knarvik og knytter Radøy til fastlandet.

## 1.2 Grunnlagsmateriale

- Fv 565 – Alverstraumen forprosjekt for kommunedelplan. Geologisk beskrivelse. 2014/112984-003.
- Geoteknisk rapport 060208-GEOT-RAP-01
- Lindås Kommune. Vegplan ny Alversund bru. Norconsult Sak 18-224. Dok 3, versjon 02 Dato 2018-12-07.
- C-teikninger foreløpig 08.06.202

### 1.3 Geoteknisk prosjektkategori

Geoteknisk kategori er ein funksjon av pålitsgrad og vanskegrad og setjast i samsvar til NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 «Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1:Almenne regler» og NS-EN 1997-2:2008 «Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2. Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver» (N200).

Det er valt konsekvens/pålitsgrad (CC2/RC2). Vanskegrad er vurdert til moderat. Dette gir geoteknisk kategori 2 og kontrollklasse UKK2.

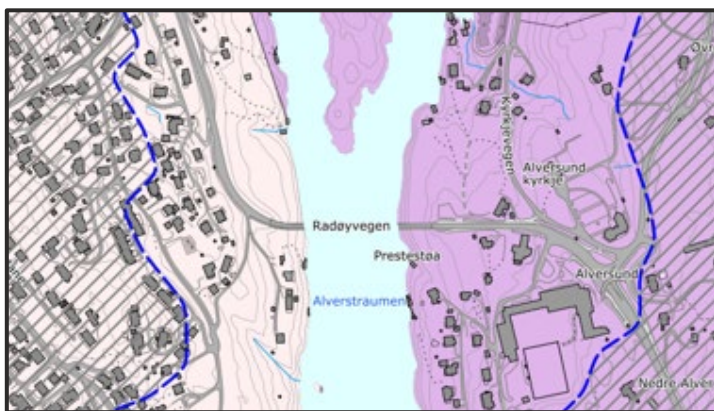
## 2 Del 1 fakta og observasjonar

### 2.1 Grunnforhold og topografi

Området ved Alverstraumen er eit typisk kystlandskap med små åsryggar rundt. Sjølve Alverstraumen er orientert nord- sør. Over skjeringane beskrivne her, er det eit slakt /flatt terreng. Det er eigendomar med bustadhus tett inntil skjeringa.

### 2.2 Kvartært geologi

Marin grense er her om lag 47 moh. Norges Geologiske Undersøkelsses lausmassekart indikerer at området har bart fjell eller dekket av forvittringsmaterialer. Det er derimot observert lite bart fjell, og området er i stor grad dekket av jord og vegetasjon. Geoteknisk rapport 060208-GEOT-RAP-01 gir utfyllande informasjon om området.



Figur 2. Marin grense er vist med stipla linje. Lys rosa på vestsida indikerer bart fjell, mørk rosa på austsida indikerer forvittringmateriale.

### 2.3 Hydrologi og hydrogeologi

Det er normal vasstilsig i skjeringar.

### 2.4 Regionalgeologi og bergartar

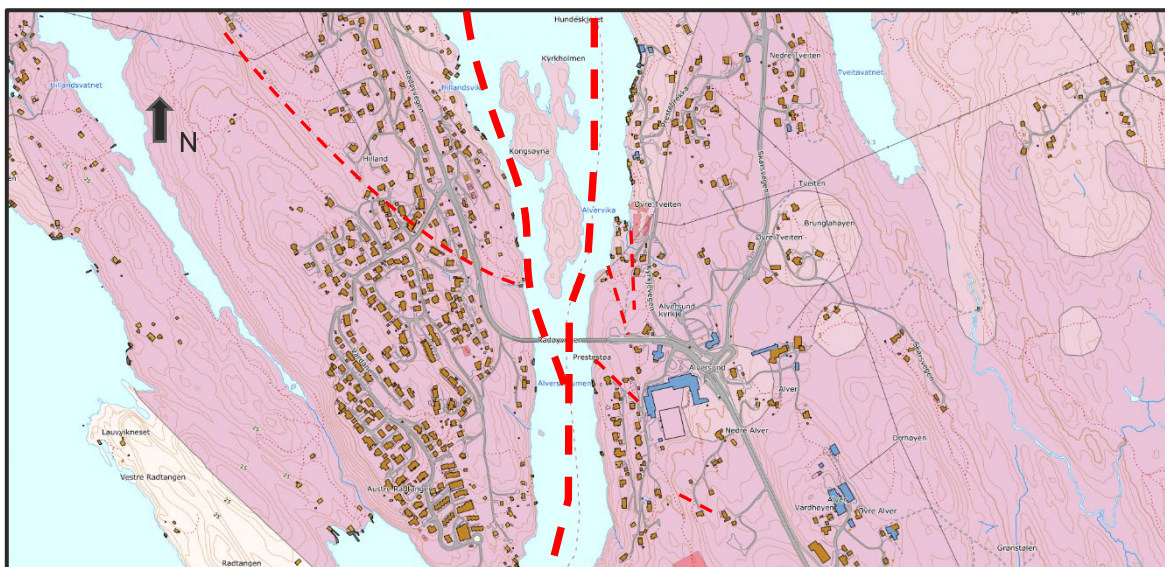
Berggrunnen i området Alversund tilhører Lindåsdekket, en tektonisk enhet i Bergensbue-komplekset (Figur 3). Bergartene i dekket er dannet i Proterozoisk tid og omdannet under den svekonorvegiske fjellkjededannelsen. Berggrunnen ble også omdannet under den kaledonske fjellkjededannelsen, da de ulike dekkene i Bergensbue-komplekset ble skjøvet over hverandre.

Bergarten i området er i NGU sitt berggrunnskart anortositt som stadvis er i veksling med gabbro.



## 2.5 Strukturgeologi

Sjølve Alversundet er orientert nord – sør og representerer truleg ei svak sone. Elles er området dominert av NV-SA til NNV-SSA orienterte dalsøkk og er typisk for Lindåsdekket i området. Dette er strukturar som er assosiert med bergartsgrenser og foliasjon i området. Elles er og NNA-SSV orienterte sprekkesoner typiske i regionen.



Figur 3. Rundt Alversundet viser NGU sitt kart anortositt, stadvis i veksling med gabbro (mørk rosa). Sjølve Alversundet representerer ei svak N-S sone som går gjennom Alversundet. Rundt sundet indikerer NV-SA og NNV-SSA orienterte lineament i terrenget at det kan vere svake soner, også her.

## 2.6 Skredfare

Aktsomhetskart for skred antyder ikkje nokon naturlege skredfare her.

## 2.7 Skjeringar på vestsida

Det er i dag skjeringar langs gangveg som ligg langsmed dagens veg. Det er planlagt ca 900 m<sup>2</sup> med ny skjering (tabell 1). Dei nye skjeringane vert inntil 6 m høge ved pel 660, og i det same området, pel 640-680 skal ein på det meste 4-7 m inn i terrenget. Ved pel 690-700 skal ein gå inn inntil 9 m, men her vert det ein lokal veg som vil danne ei hylle. Skjeringshøgder vil her verte 2-4 m.

Tabell 1. Areal skjeringar.

| Pel | 640-680 | 680-705 | 720-860 | Gangveg | Total m |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| m   | 200     | 90      | 500     | 120     | 910     |

### 2.7.1 Oppsprekking

Generelt er det observert 5 – 15 sprekker per m<sup>3</sup>. Foliasjon dannar fleire stader faldar i berget, men ofte er foliasjonen parallelle med skjeringa og har gjerne eit fall på ca. 80 grader ut mot vegen. Det er sprekker parallelle med foliasjon (sprekkesett 1 tabell 1). Desse er stadvis parallelle med skjeringa. Elles er det observert at sprekksetta 2 og 5 nokre stader kan danne kiler med opning mot vegen (tabell 2 og figur 4). Leire/jord er observert på nokre av sprekkene. Mange av sprekkene er opne.

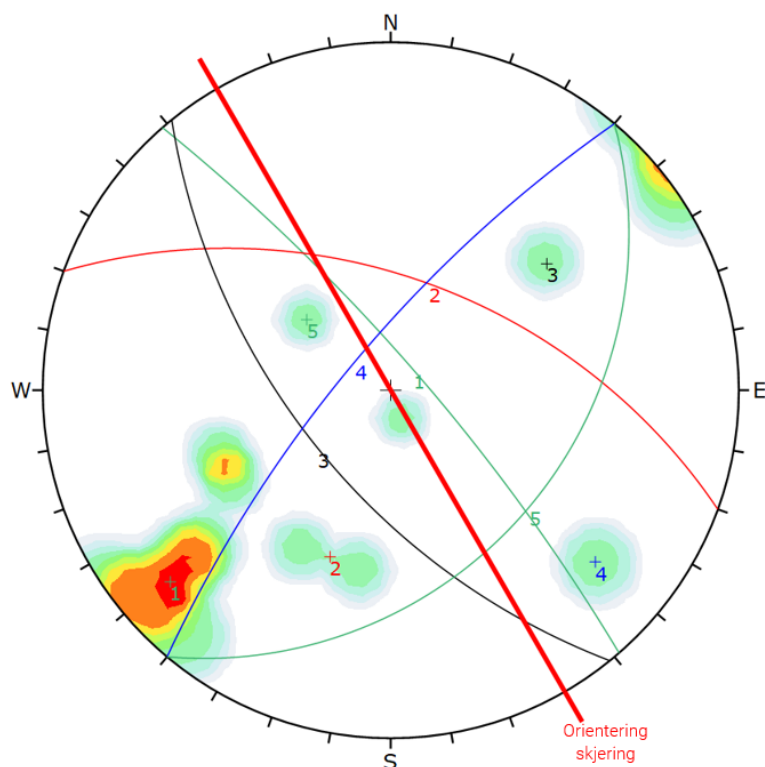
### 2.7.2 Sikring langs dagens skjering

Frå dagens bru og til busstoppet ved pel 645 er det skjeringar som med noko lausmasse på toppen. Nærmast busskuret er det nokre titals meter med ein plankemur (sognemur) som er inntil 1,5 meter høg. Ved pel 670-700 er det i dag ein gangveg opp til bebyggelsen. Denne er bygd opp av ein tørrmur. Tilstande på berget bak denne muren er usikker. Frå pel 710 til pel 865 er det i dag skjeringar med låge murar på toppen. Ved busskuret er skjeringa sprøyta med betong. Elles er det spreidd bolting i skjeringa.

Det må påpeikast at dagens skjeringsoverflate framstår som rufsete med få synlege hol etter borpiper.

Tabell 2. Sprekkeorientering

| Sprekkesett         | Orientering | Sprekkekarakter            |
|---------------------|-------------|----------------------------|
| Sprekkesett 1       | 310/80      | Ru eller ugjevne, bølgete. |
| Sprekkesett 2       | 290/50      | Ru eller ugjevne, bølgete. |
| Sprekkesett 3       | 140/60      | Ru eller ugjevne, bølgete. |
| Sprekkesett 4       | 220/75      | Ru eller ugjevne, bølgete. |
| Sprekkesett 5       | 040/35      | Ru eller ugjevne, bølgete. |
| Tilfeldige sprekker |             | Ru eller ugjevne, bølgete. |



Figur 4. Sprekkerose viser sprekker i dagens skjering. Raud linje viser orientering til skjering.

## 3 Del 2 Tolking

### 3.1 Stabilitet

Ein må pårekne at det vert fleire ustabile bergflak og spekkeavløyste kilar og blokker på heile strekninga der vegen no skal utvidast. Frå skjeringane nærmast brua og fram til ca pel 645, der ein går inn i terrenget, kan det fort verte behov for stabiliserande tiltak. Berget kan vere tett oppsprukke bak sprøytebetongen ved busskuret ved pel 645- 670.

### 3.2 Bore og ladeproblem

ergarten anortositt er ofte gjennomsett av mikrosprekker. Erfaringar viser at eksponering i luft og vatn er ugunstig med tanke på stabilitet over tid. Dette kan i nokre tilfelle gi utfordringar ved boring og lading i dagfjell, dvs. i dei spenningsavlasta metrane nærmast overflata. Ein må derfor pårekne noko slike problem ved uttak av skjeringane her.

### 3.3 Saumboring og forbolting

Det vert truleg behov for forbolting langs mesteparten av strekninga. Det er aktuelt med saumboring sidan det er bebyggelse tett på skjeringane. Dette må vurderst fortløpande i forhold til dei erfaringane ein får etter kvart. Der det er mogeleg bør ny skjeringsflate følgje overflata på folisajonssprekkene som stryk langsmed vegen. Dette kan redusere sikringsbehovet.

### 3.4 Permanentsikring

Skjeringane må spettreinskast og det må påreknast noko maskinreinsk. Spylereinsk kan vere aktuelt. Det kan verte behov for ca 1 bolt per 10 kvm. Skjering. Ein bør og gå over strekninga frå dagens bru og pel 645 der ny skjering vert etablert.

Det kan verte behov for noko sprøytebetong i den nye skjeringa. Betongen bør i så fall låsast med nokre noltar eller sjølvborande stag. Noko steinsprangnett må påreknast (tabell 3).

Tabell 3: Tabell for anslag på mengder til bergsikring. Det er og i tabellen medrekna ein del sikring i eksisterande skjering i nærområdet til anlegget.

| Sikringstype           | Dimensjon       | Mengde             | Kommentar                  |
|------------------------|-----------------|--------------------|----------------------------|
| Endeforankra boltar    | Ø20 mm x 3,0 m  | 10                 | Arbeidssikring             |
| Forboltar              | Ø32 mm x 6 m    | 80                 | Arbeidssikring, svart stål |
| Forboltar              | Ø32 mm x 4 m    | 50                 | Arbeidssikring, svart stål |
| Fullt innstøpte boltar | Ø20 mm x 3,0 m  | 70                 | Permanent sikring          |
|                        | Ø20 mm x 4,0 m  | 50                 | Permanent sikring          |
|                        | Ø25 mm x 5,0 m  | 10                 | Permanent sikring          |
|                        | Ø32 mm x 6 m    | 10                 | Permanent sikring          |
| Sjølvborande stag      |                 |                    |                            |
| 40/16                  |                 | 150 m              | Snittlengde 6 m            |
| Fjellband              |                 | 50 m               | Permanent sikring          |
| Steinsprangnett/isnett |                 | 600 m <sup>2</sup> | Permanent sikring          |
| Sprøytebetong          | B35 E700, fiber | 200 m <sup>3</sup> | Permanent sikring          |

### 3.5 Sikkerheit og miljø

#### 3.5.1 Miljø. Syredannande mineralar

Når det gjeld miljøfarlege bergartar gjeld dette først og fremst bergartar som inneheld syredannande mineralar. Syredannande bergarter er eit fellesnavn på ei gruppe bergarter med spesielle eigenskapar. Når desse kjem i kontakt med luft eller vann, forvitrar sulfidar som kan gi avrenning med låg pH og høge konsentrasjonar av løyste tungmetaller, jern, aluminium og uran. Det vil seie mineraler som kan vere skadelege for omgivelsane. Slike mineralar vert først og fremst assosier med sedimentære skiferbergartar (f.eks. Alunskifer) i Oslofeltet.

Det er ikkje noko som tyder på at det kan opptre syredannande mineralar i berggrunnen ved Alversundet. Ein er ikkje kjent med slike problem frå tidlegare bergarbeid i området. Dette er heller ikkje rekna som ei vanleg problemstilling med slike mineralar der det, på Vestlandet, er berggrunn med magmatisk opprinnelse.

#### 3.5.2 Sikkerheit -, Helse og Arbeidsforhold (SHA)

Skjeringane må reinskast og sikrast etter vanleg framgangsmåte for å ivareta sikkerheita til anlegget.

### 3.5.3 Krav til avgrensing av vibrasjon

Det er bebyggelse tett opp i mot veglinja. Grenseverdier for ristingar bereknast etter gjeldande Norsk Standard NS8141-1:2001 og fastsetjast etter tilstandsvurdering av nærliggjande bygningar.

Tilstandsvurdering bør innhentast for:

- Bygningar fundamentert på berg, innanfor ein radius på 50 meter frå sprengingsstaden.
- Bygningar fundamentert på lausmassar, eller kritiske konstruksjonar, innanfor ein radius på 100 meter frå sprengingsstaden.

## 3.6 Undersøkinga og vurderingar i anleggsfasen

Det må gjerast fortløpande vurderingar etter kvart som skjeringane vert sprengt ut.

## 3.7 Ingeniørgeologisk kompetanse i byggefasen

Prosjektet må ha oppfølging i byggefasen. Behovet vurderes fortløpande.



**Telefon**  
05557

**E-post**  
post@vlfk.no

**Nettside**  
Vestlandfylke.no

**EHF fakturaadr.**  
823111632

**Organisasjonsnr.**  
821311632

## Referanse

- 1 Fv 565 – Alverstraumen forprosjekt for kommunedelplan. Geologisk beskrivelse. 2014/112984-003.
- 2 Lindås Kommune. Vegplan ny Alversund bru. Norconsult Sak 18-224. Dok 3, versjon 02 Dato 2018-12-07.
- 3 Mulighetsstudium – Fv 565 Alverstaumen. Reinertsen
- 4 Oversiktsteikning Alverstraumen bru datert 30.10.17. Forprosjekt
- 5 Geoteknisk rapport 060208-GEOT-RAP-01
- 6 Kwartærgeologisk kart på nett, 1:50 000 NGU
- 7 Berggrunnsgeologisk kart på nett, 1:50 000 NGU
- 8 NGU (2022): Lausmassekart (online). Norges Geologiske Undersøkingar. Tilgjengeleg på: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/> (henta april 2022)
- 9 NGU (2022): Berggrunnskart (online). Norges Geologiske Undersøkelse. Tilgjengeleg på: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/> (henta april 2022).
- 10 NVE (2020): Aktsemdskart for skred i bratt terreng. Norges vassdrag og energidirektorat. Kartdata henta frå <http://nedlasting.nve.no/gis/#> (henta april 2022)
- 11 NGU (2022): Granada- oversikt over grunnvassbrønner. Norges geologiske undersøkelse. Kart henta frå [http://geo.ngu.no/kart/granada\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/) (henta april 2022)
- 12 NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering
- 13 Norsk standard. (11/2013). NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering
- 14 NBG. (08/2011). Veileder for bruk av eurokode 7 til bergteknisk prosjektering. Norsk bergmekanikkgruppe.
- 15 Statens Vegvesen(2014) Geoteknikk i veibygging V220.
- 16 Statens Vegvesen 2018, Veiledning V220 Geoteknikk i vegbygging

## Vedlegg kart og profiler

