

# Avløpsrensing Sula og Ålesund Overføringsanlegg - 492 PA 050 Breivika - Geoteknisk prosjektering og føringer for utførelse

## Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Ålesund og Sula kommuner
Tittel på rapport:	Overføringsanlegg - 492 PA 050 Breivika - Geoteknisk prosjektering og føringer for utførelse
Oppdragsnavn:	Avløpsrensing Sula og Ålesund
Oppdragsnummer:	637269-04
Utarbeidet av:	Arve Nes Sleveland
Oppdragsleder:	Cathrine Lyche
AVM dokumentkode:	AVM-492-G-RAP-500
Tilgjengelighet:	Åpen

## Kort sammendrag

Ålesund og Sula kommuner er i gang med prosjektering av nytt avløpsrenseanlegg på Kongshaugstranda i Sula kommune.

Foreliggende rapport omhandler geoteknisk prosjektering og føringer for utførelse relatert til objekt 492 PA 050 Breivika, som er del av renseanleggets overføringsanlegg.

Innspill mht. SHA og entreprenørs kontrollplan er gitt i rapporten.

Skulle det under grunnarbeidene påtreffes avvikende grunnforhold, i form av f.eks. bløte løsmasser og/eller utkomme av rennende vann i skjæring eller grøfteprofil, må arbeidet stanse. Det samme gjelder dersom eventuelle sprekkdannelser eller lignende endringer i skråning eller terreng rundt observeres. Geotekniker må da konsulteres med tanke på eventuelle tiltak.

---

---

01	30. aug. 2024	Geoteknisk føringer for utførelse	ARNS	THVA	THVA
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS	Godkjent

# Innholdsfortegnelse

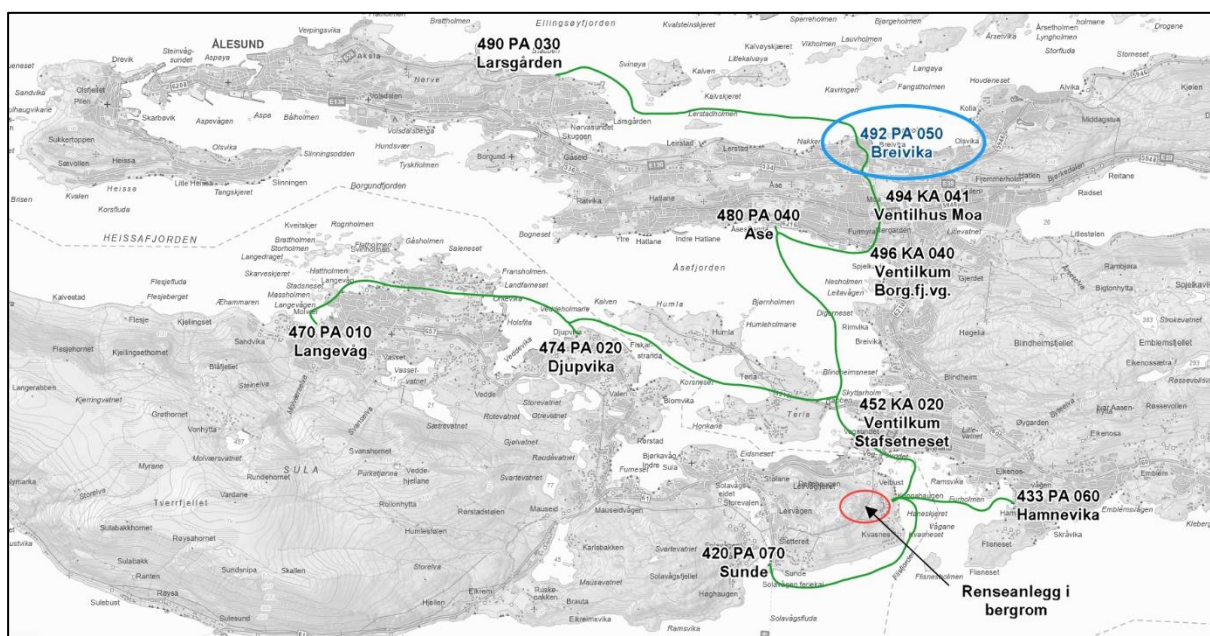
1. Innledning	4
2. Grunnlag	5
2.1. Planlagt tiltak - tegninger og dokumenter	5
2.2. Grunnundersøkelser	6
3. Terreng og grunnforhold	6
4. Planlagt tiltak	8
5. Geoteknisk prosjektering	9
5.1. Innledende	9
5.2. Vurdering av myndighetskrav og sikkerhetsprinsipper	10
5.3. Kartlegging av Naboforhold	10
5.3.1. Veier	10
5.3.2. Naboeiendommer	11
5.3.3. Kabler og ledninger i grunnen	11
5.3.4. Andre installasjoner i grunnen	11
5.4. Støy og rystelser	11
5.4.1. Generelt	11
5.4.2. Sprengningsarbeider	12
5.4.3. Graving, fylling, komprimering og anleggstrafikk	12
5.5. Innspill vedr. rørledning 491	12
5.6. Byggegrop	12
5.6.1. Utgraving	12
5.6.2. Tilbakefylling	13
5.7. Fundamentering	15

5.8. Setninger	17
5.9. Jordskjelv	17
6. Føringer for utførelse	18
6.1. Generelle retningslinjer	18
6.1.1. Byggegrøp	18
6.1.2. Rørtrasé 491	19
7. SHA og innspill til kontrollplan	20
7.1. SHA - sikkerhet, helse og arbeidsmiljø	20
7.2. Innspill til kontrollplan	20
8. Kritiske momenter	23
9. Referanser	24

# 1. Innledning

Det skal bygges nytt felles avløpsrensaneanlegg for Sula- og Ålesund kommune på Veibust lengst øst på Sula, i Sula kommune. Selve rensaneanlegget skal plasseres i bergrom under Breidalen, med tilkomst fra Kongshaugstranda hvor anleggets administrasjonsbygg etableres i dagen. Rensaneanlegget blir forsynt av et overføringsanlegg som strekker seg fra Larsgården og Breivika i nord, Langevågen i vest, Flisnes/Hamnevik i øst og Sunde i sør (se oversiktskart i Figur 1-1).

På oppdrag fra kommunene har Multiconsult utført geotekniske grunnundersøkelser for anlegget.



Figur 1-1 Oversikt over nytt felles avløpsrensaneanlegg for Sula- og Ålesund kommune. Overføringsanlegget er markert i grønt, mens selve rensaneanlegget er markert i rødt. 492 PA 050 Breivika er markert i blått.

Multiconsult Norge AS er i samarbeid med Asplan Viak engasjert av Ålesund og Sula kommuner til å utarbeide konkurransegrunnlag for bygging av rensaneanlegget.

Geotekniske prosjekteringsforutsetninger er utarbeidet og dokumentert via rapport nr. AVM-400-G-RAP-001 [1].

Foreliggende rapport omhandler geoteknisk prosjektering og føringer for utførelse relatert til avløpspumpestasjonen ved objekt 492 PA 050 Breivika som er del av rensaneanleggets overføringsanlegg.

Alle nivåer som omtales i denne rapport er i henhold til høydereferansesystem NN 2000.

## 2. Grunnlag

### 2.1. Planlagt tiltak – tegninger og dokumenter

Tegninger og dokumenter som er benyttet som grunnlag for geotekniske føringer for utførelse av objekt 492 PA 050 Breivika, er presentert i Tabell 2-1.

Tabell 2-1 Grunnlag for geotekniske føringer for utførelse

<b>Tegning/dokument</b>	<b>Tittel/kommentar</b>	<b>Utarbeidet av</b>	<b>Datert</b>
AVM-400-G-RAP-001 ver. 01	Avløpsrensing Sula og Ålesund. Overføringsanlegg - Geotekniske prosjekterings- forutsetninger	AVM	05.04.2024
AVM-492-GB-101 O-01	PA050 Breivika Graveplan	AVM	02.04.2024
AVM-492-HB-101 O-01	PA050 Breivika Situasjonsplan - VA	AVM	02.04.2024
AVM-492-AF-101 O-01	PA050 Breivika Fasader og perspektiv	AVM	02.04.2024
AVM-492-AP-101 O-01	PA050 Breivika Plan kjeller og hovedplan	AVM	02.04.2024
AVM-492-AS-101 O-01	PA050 Breivika Snitt S1 og S2	AVM	02.04.2024
AVM-492-BF-104 O-01	PA050 Breivika Snitt F1 og F2	AVM	02.04.2024
AVM-492-B-MOD-001	RIB RA5 #8	AVM	28.08.2024
AVM-492-G-MOD-001	RIG RA5 #4	AVM	21.08.2024
AVM-492-T-MOD-001	RIVEI RA5 #8	AVM	06.03.2024
AVM-492-Z-MOD-001	Inntilfylling RA5 #1	AVM	20.03.2024

## 2.2. Grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i området i flere omganger, senest høsten 2023. Relevante geotekniske grunnundersøkelser er presentert i Tabell 2-2.

Tabell 2-2 Oversikt relevante grunnundersøkelser for objekt 492 PA 050 Breivika.

Rapport nr.	Rapportnavn	Utarbeidet av	Datert	Ref.
10243684-RIG-RAP-492-001 rev 00	Kongshaugstranda renseanlegg, 492 RA5 Breivika - Datarapport, geoteknisk grunnundersøkelse	Multiconsult Norge AS	13.02.23	[2]
10243684-RIG-RAP-493-001 rev 00	Kongshaugstranda renseanlegg, område 493 og 495 Breivika - Borgundfjordvegen - Datarapport, geotekniske grunnundersøkelser	Multiconsult Norge AS	23.11.23	[3]

## 3. Terreng og grunnforhold

Eiendommen der objekt 492 PA 050 Breivika skal etableres, ligger like vest for Breivika industriveg 5, ved Gbnr 51/10, i Breivika, Ålesund. Dagens terreng ved planlagt byggegrop ligger mellom kt. +8 og +14 og heller mot nord-nordøst i en helning på ca. 1:5 til 1:6. Eiendommen grenser til Breivika industriveg både i topp (mot sør) og bunn (mot nord) av den aktuelle tomta.

Grunnundersøkelser viser at området generelt består av faste masser der det hovedsakelig er brukt spyling og slag for å komme gjennom lagene. Det er ikke foretatt observasjoner av grunnvannsnivå, og tolket lagdeling gir ingen tydelig indikasjon for dette. Observasjon i prøvehull et stykke sør for planlagt byggegrop, antyder at grunnvann der kan ligge 2 - 2,5 m under terrengnivå.

Dybde til berg der hvor pumpestasjonen skal stå er mer enn 30 m, og det antas liten variasjon i løsmassetype for det som påvirker anleggsaktiviteten som gjelder pumpestasjonen. Grunnen antas å bestå av velgradert fast morene.

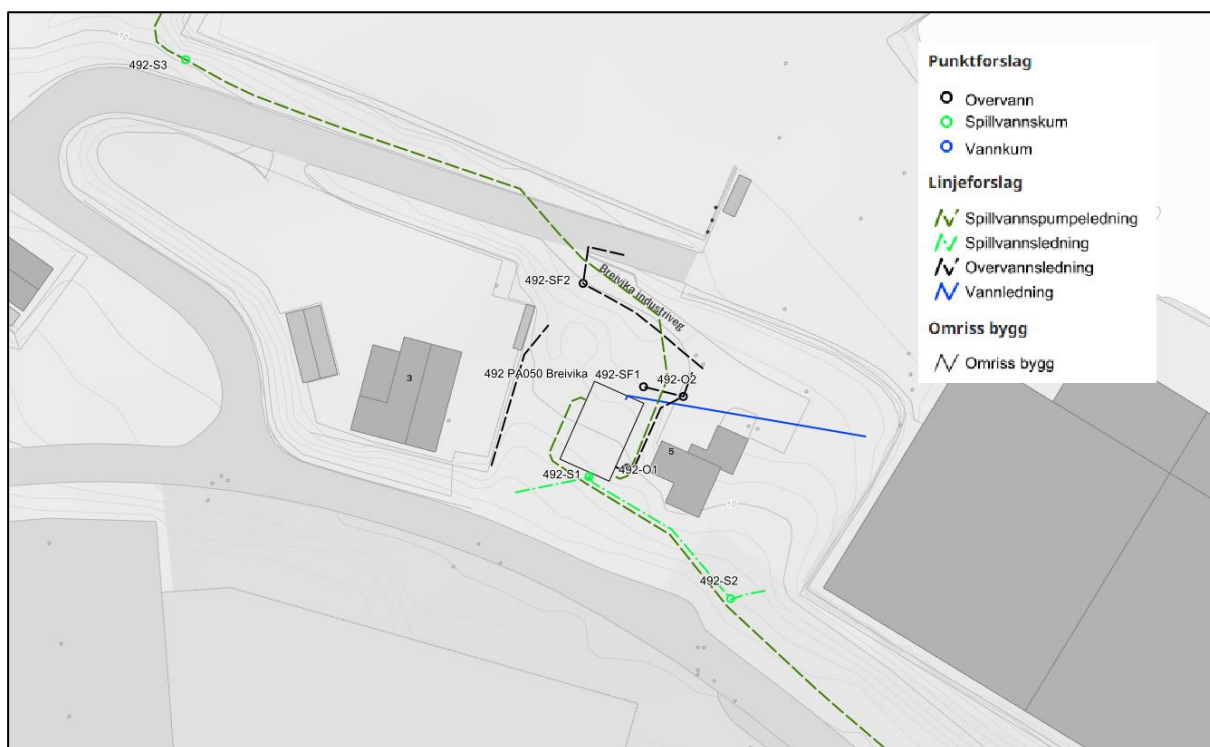
For nærmere beskrivelse av nærområdet, topografi og grunnforhold vises det til geoteknisk datarapport 10243684-RIG-RAP-492-001 [2] og 10243684-RIG-RAP-493-001 [3], og geotekniske prosjekteringsforutsetninger (AVM-400-G-RAP-001) [1].



## 4. Planlagt tiltak

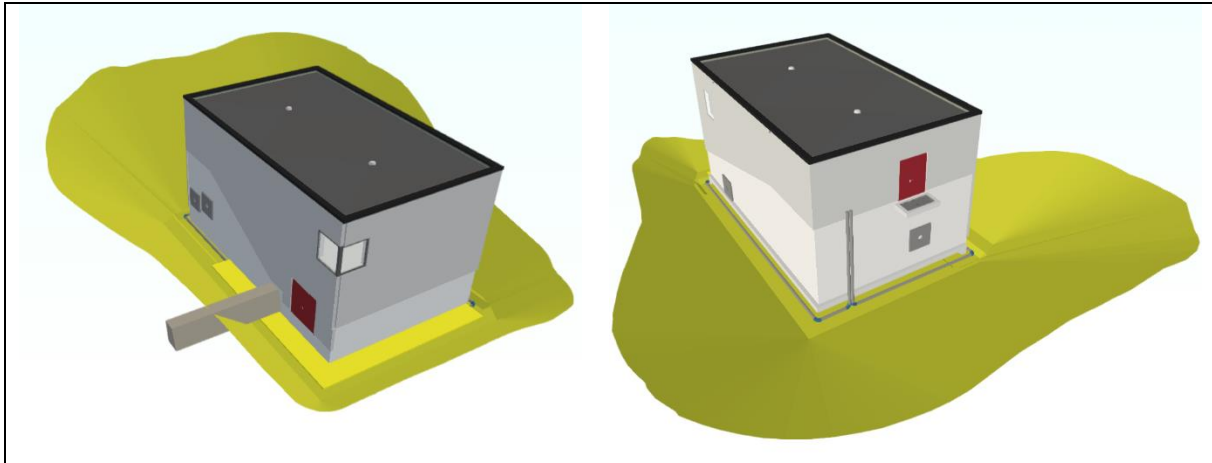
Tiltaket omfatter etablering av byggegrop i løsmasser for bygging av avløpspumpestasjon 492 PA 050 Breivika. Pumpestasjonen sender avløpsvann fra ledningsstrek med objekt nr. 491 videre til ledningsstrek med objekt nr. 493.

Figur 4-1 viser utsnitt fra prosjektkart, hvor plassering av pumpestasjonen samt ledningsstrek inn (objekt 491) og ut (objekt 493) av stasjonen.

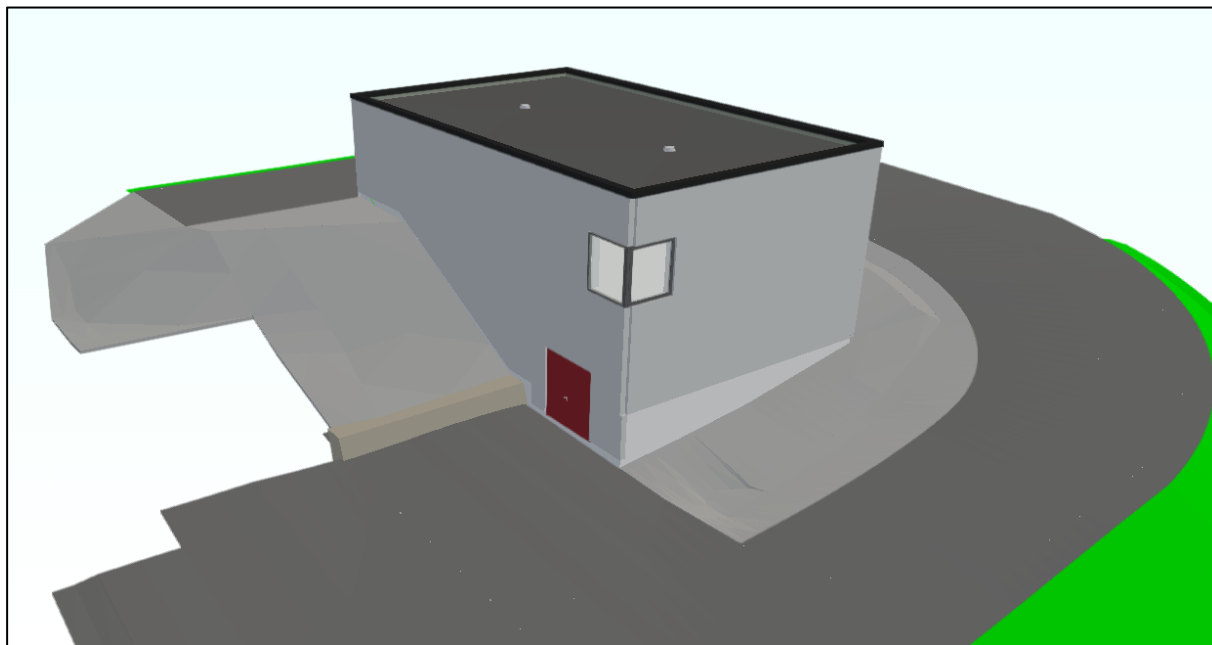


Figur 4-1 Utsnitt fra prosjektkart [Kilde; Asplan Viak] som viser pumpestasjonens (492) plassering på eiendom Gbnr 51/10 i Breivika, samt ledningstraséene inn (491) og ut (493) av stasjonen.

Utsnitt fra samlemodell på Catenda (ref. Tabell 2-1) er presentert i Figur 4-2 og Figur 4-3.



Figur 4-2 Utsnitt fra modeller (ref. Tabell 2-1) på Catenda/Bimsync som viser byggmodell (RIB) for pumpestasjon og byggegropa (RIG) (utsnitt tatt fra Catenda 29.08.2024)



Figur 4-3 Utsnitt fra modeller (ref. tabell 2-1) på Catenda, som viser veimodell (RIVEI) og ferdig terreng (LARK) (utsnitt tatt fra Catenda 29.08.2024)

## 5. Geoteknisk prosjektering

### 5.1. Innledende

Foreliggende rapport omhandler geoteknisk prosjektering og føringer for utførelse relatert til objekt 492 PA 050 Breivika, som er del av renseanleggets overføringsanlegg.

RIG har gitt innspill til RIVA vedrørende plassering av rørtrasé 491 som fører avløpsvann inn til pumpestasjonen ved objekt 492 PA 050 Breivika.

For nærmere detaljer vedr. vurdering av myndighetskrav og sikkerhetsprinsipper, samt forutsetninger for geoteknisk prosjektering, vises det til rapport nr. AVM-400-G-RAP-001 [1].

## 5.2. Vurdering av myndighetskrav og sikkerhetsprinsipper

Vurdering av myndighetskrav og sikkerhetsprinsipper er oppsummert i Tabell 5-1.

Tabell 5-1 Oppsummering vurdering av myndighetskrav og sikkerhetsprinsipper.

<b>Myndighetskrav og klassifisering iht. gjeldende regelverk</b>	<b>Byggegrupp 492 PA 050 Breivika</b>
Sikkerhetsklasse mot flom og stormflo	F1
Sikkerhetsklasse mot skred	S1
Tiltaksklasse iht. PBL	2
Konsekvens- og pålitelighetsklasse	CC/RC 2
Prosjekterings-/utførelseskontrollklasse	PKK/UKK 2
Geoteknisk kategori	2
Seismisk klasse	II
Seismisk grunntype	C

## 5.3. Kartlegging av Naboforhold

### 5.3.1. Veier

Objekt 492 PA 050 Breivika skal etableres ved følgende vei:

- Kv. 16720 Breivika industriveg

Utbygger må regne med utbedring av nevnte vei i større eller mindre grad. Dette på grunn av utgraving og annen anleggsvirksomhet, med påfølgende potensiale for deformasjoner og/eller setninger.

Det forutsettes at alle nødvendige tillatelser fra berørte veieier er gitt, før oppstart av grunnarbeidene.

### 5.3.2. Naboeiendommer

Objektene i overføringsanlegget skal stort sett etableres i tettbebygde områder. Utbygger må regne med utbedring av naboeiendommer i større eller mindre grad. Dette på grunn av utgraving og annen anleggsvirksomhet, med påfølgende potensiale for deformasjoner og/eller setninger.

Det forutsettes at alle nødvendige tillatelser fra berørte grunneiere er gitt, før oppstart av grunnarbeidene.

### 5.3.3. Kabler og ledninger i grunnen

Det ligger flere kabler og ledninger i grunnen som må hensyntas under grunnarbeidene. Entreprenør må sørge for at alle kabler og ledninger påvises og klareres før oppstart av grunnarbeidene.

### 5.3.4. Andre installasjoner i grunnen

Multiconsult kjenner ikke til at det finnes andre installasjoner i grunnen.

## 5.4. Støy og rystelser

### 5.4.1. Generelt

Det skal utføres grunnarbeider nær eksisterende bygningsmasse. Følgende forhold vurderes å kunne påvirke naboanlegg ved grunnarbeidene:

- Graving
- Fylling og komprimering
- Anleggstrafikk

Det forutsettes generelt at arbeidene utføres iht. gjeldende regelverk og standarder med hensyn til støy, rystelser, støv osv.

Sprengningsarbeider og andre arbeider som medfører vibrasjoner skal utføres i henhold til gjeldende standard, som også beskriver anbefalte tiltak for å unngå skade på byggverk. Aktuell standard er:

- NS 8141-1:2022 Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, byggverk og trafikk - Del 1: Virkning av vibrasjoner og lufttrykkstøt på byggverk, inkludert tunneler og bergrom [4].

#### 5.4.2. Sprengningsarbeider

Fra gjennomførte geotekniske grunnundersøkelser forventes det ikke å være behov for bergsprenging ved etablering av byggegrop for fundamentering av 492 PA 050 Breivika.

Eventuell bergsprenging og bergskjæring prosjekteres av ingeniørgeolog, RIGberg. Dette medfører at nærmere detaljer og vurderinger for sprengningsarbeider som f.eks.; eventuelle vibrasjonsmålinger, grenseverdier for rystelser, hensyn til sprut/tildekking og behov for besiktigelse, ivaretas av ingeniørgeolog, RIGberg.

#### 5.4.3. Graving, fylling, komprimering og anleggstrafikk

Tiltaket vil medføre noe støy og rystelser, spesielt i forbindelse med komprimering av oppfylling. Erfaring viser at grave- og anleggsarbeider som gir rystelser, kan påvirke nabokonstruksjoner. Videre er det også erfart at denne type arbeider kan føre til at fra før eksisterende skader, avdekkes i forbindelse med økt årvåkenhet. Det tilrådes derfor at eventuelle skader dokumenteres gjennom besiktigelse før oppstart av nye grave- og anleggsarbeider.

### 5.5. Innspill vedr. rørledning 491

RIG har gitt innspill til plassering av rørledning for objekt 491 Larsgården - Breivika, ilandføring og inn mot pumpestasjon 492 PA 050 Breivika. Rørtraséen går et parti parallelt med Breivika industriveg like nord for pumpestasjonen, se Figur 4-1. Av hensyn til stabilitet og graveomfang i skråningen, ble det konkludert med behov for å trekke VA-grøfta opp mot toppen av skråningen nedenfor veien. Dette i stedet for ned mot bunn og nedenforliggende mur, ved arealer for lagring av containere.

Overslagsberegninger for lokalstabilitet underbygger ovennevnte konklusjon, og løsningen er også vurdert gjennomførbar med hensyn til lokal trafikksituasjon.

Føringer for sidehelning og annen geometri av grøftetraséer følger av prosjektering og tegninger fra RIVa.

### 5.6. Byggegrøp

#### 5.6.1. Utgraving

Byggegrøpa graves ut til kote +6,9, hvor bratteste tillatte graveskråning er 1:1.5. Videre skal det lastes ut ytterligere i to områder for byggets avtrykk til kote +6,6 og +6,15, se



Jordtrykk fra anleggslast kommer i tillegg, se Figur 5-3.

Som omtalt i kap. 5.9 er det også behov for å ivareta dimensjonering mhp. jordskjelv. Jordskjelvlast inngår ikke i lastdiagrammene i Figur 5-2 og Figur 5-3. Tilleggslast fra jordskjelv er beregnet iht. SVV rapport nr. 605 Jordskjelvdesign i Statens vegvesen.

Den dynamiske lasten estimeres fra følgende uttrykk:

$$\Delta P_d = \alpha S \gamma H^2$$

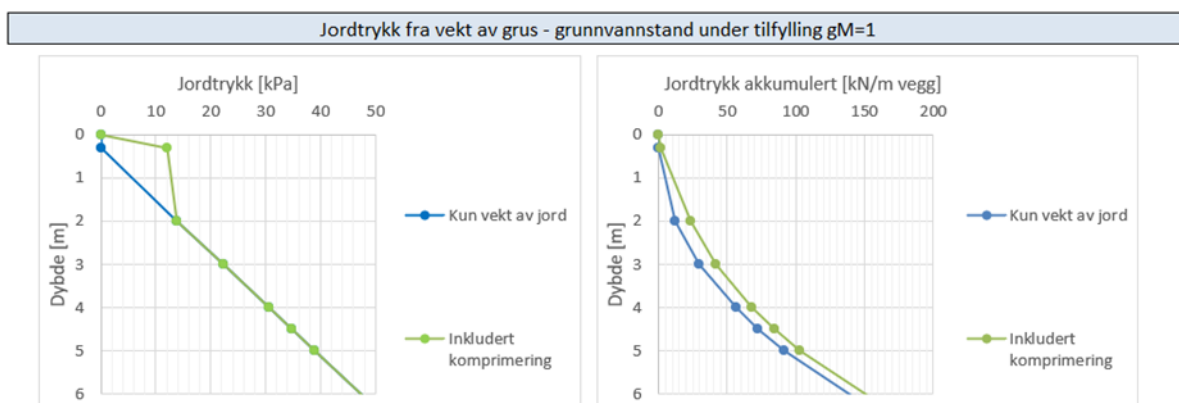
Hvor  $\alpha = a_g/g$ , S er forsterkningsfaktor,  $\gamma$  er jordas egenvekt og H er høyden på kjellervegg. Lasten settes på vegg i en høyde lik H/2 og kan distribueres uniformt.

		$a_g$	0,36
$\alpha$	0,037	g	9,81 m/s <sup>2</sup>
S	1,35	$a_{g40}$	0,45
$\gamma$	19 kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_1$	1
H	4,5 m		
<b><math>\Delta P_d</math></b>	<b>19,1 kN/m</b>		

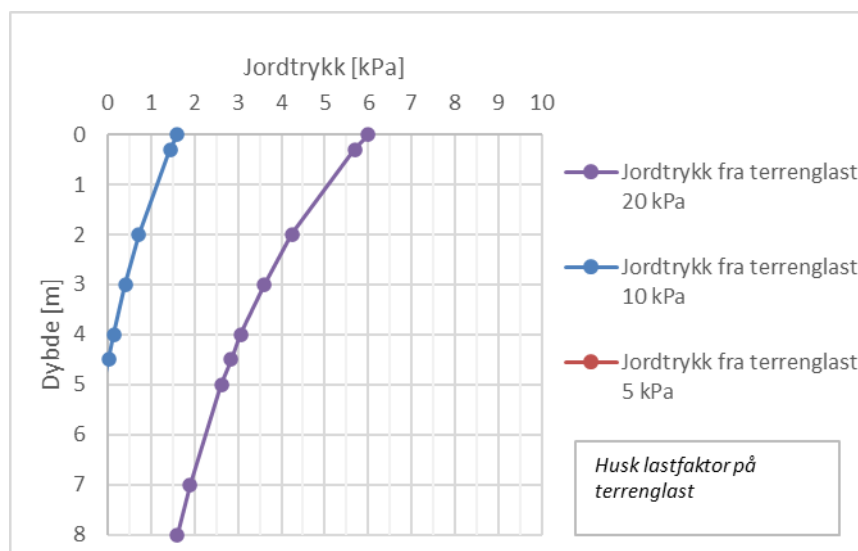
Tilleggslast fra jordskjelv blir 19,1 kN/m. Uniformt fordelt et tillegg på 4,2 kPa i hele veggens høyde (jevnt fordelt last).

Følgende forutsetninger gjelder for beregnet opptredende jordtrykk:

- Drenert byggegrop til UK fundament
- Tilbakefylling med pukk/sprengstein
- Komprimering med vibrasjonsplate 120 kg (større utstyr gir noe økning i jordtrykk)



Figur 5-2 Beregnet jordtrykk mot pumpestasjon (492 PA 050 Breivika).



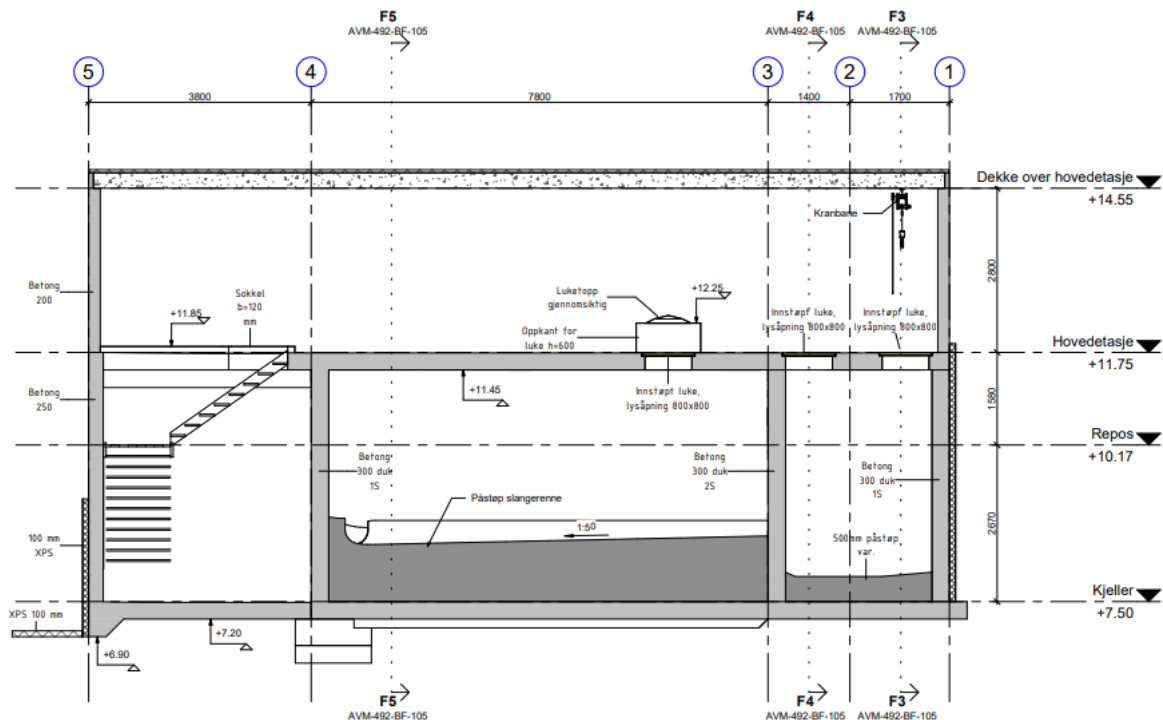
Figur 5-3 Beregnet jordtrykk fra anleggslast mot pumpestasjon (492 PA 050 Breivika). Kommer i tillegg.

## 5.7. Fundamentering

Pumpestasjonen skal fundamenteres direkte med hel bunnplate. Underkant fundament støpes ved kote +7,2, +6,9 og +6,45, se Figur 5-4. Undergrunnen består av faste friksjonsmasser. Det tilrådes likevel å begrense ferdsel med maskiner og utstyr i bunn av byggegropa til et minimum, for å unngå unødvendig omrøring.

Under hele fotavtrykket til pumpestasjonen, må det fra utgravd nivå gjenoppbygges med lagvis utlegging av kvalitetsmasser (pukk) over separerende duk, og komprimering (kvalitetsfylling) iht. NS3458 [5] til fundamenteringsnivå.





Figur 5-4 Utsnitt fra AVM-492-BF-104.

Fra utgravd nivå planlegges det etablert et 0,2 m tykt komprimert bærelag av Fk 22/120 over separerende duk, avrettet med et 0,05 m tykt komprimert lag av Fk 0/22. I tillegg planlegges 0,05 m betongavretting under ventilkummens bunnplate. Dette vurderes å være en tilfredsstillende løsning mtp. å forhindre kapillært opptrekk i betongkonstruksjonen.

Med tanke på oppdrift eller heving vurderes det ut fra; stedlige grunnforhold, antatt grunnvannsnivå og planlagt etablert byggegrop, at det ikke vil være mulig å bygge opp trykk i tilstrekkelig grad til at dette er en relevant problemstilling.

Det kan i perioder med mye nedbør bli behov for å drenere/pumpe vann ut fra byggegropa. Tørrlagt bunn av byggegrop er avgjørende for å få tilstrekkelig komprimeringsgrad for kvalitetsmasser under fundamentnivå.

Det tillates grunntrykk opptil 250 kPa. Bæreevnebrudd er ikke vurdert som aktuelt mht. grunnforhold og fundamenteringsmetoden, men det kan være fare for nedknusing av materiale, dersom større grunntrykk skulle benyttes.

Følgende forutsetninger gjelder for fundamentering:

- Pukkpute under fundament - lagvis utlegging og komprimering.

- Min. fundamentbredde 0,8 m.
- Horisontallast skal ikke overstige 10% av vertikallast.

## 5.8. Setninger

Det må påregnes setninger for etablering av det aktuelle tiltaket. Pumpestasjonen blir etablert ved en delvis kompensert fundamentering, dette ved at det lastes ut løsmasser og terrenget senkes. Tilbakefyllingen av sideareal og anlegging av driftsvei for pumpestasjonen, vil derimot føre til en netto større belastning av eiendommen enn ved opprinnelig situasjon. Overslagsberegninger antyder at det kan forventes setninger i størrelsesorden 1-3 cm. Setningene vil trolig påløpe relativt raskt, i løpet av anleggsperioden.

## 5.9. Jordskjelv

Det skal i henhold til Eurocode 8 [6] dimensjoneres for jordskjelvlaster der tiltaket ikke omfattes av regelverkets utelatelseskriterier. Spissverdi for berggrunnens akselerasjon med en returperiode på 475 år, er for Ålesund kommune  $a_{gR} = 0,45$ . Grunnakselerasjonen, seismisk klasse II og seismisk grunntype C gir behov for seismisk dimensjonering for pumpestasjon 492 PA 050 Breivika. Se også kap. 5.6.2.

## 6. Føringer for utførelse

### 6.1. Generelle retningslinjer

Utførelse iht. beskrivelse og tegninger angitt i kap. 5.3 - 5.7.

Skulle det under gravearbeidene påtreffes avvikende grunnforhold, i form av f.eks. bløte løsmasser og/eller utkomme av rennende vann i skjæring eller grøfteprofil, må arbeidet stanse. Det samme gjelder i forhold til om eventuelle sprekkdannelser eller lignende endringer i skråning eller terreng rundt observeres. Geotekniker må da konsulteres med tanke på eventuelle tiltak.

Det forventes mulig å mellomlagre noen gravemasser på eiendommen der hvor det finnes flatt terreng, men aldri i toppen av skråninger eller skjæringer. Mellomlagrede masser skal ikke være til hinder for verken nødvendige anleggsarbeider, lokal trafikk eller adkomst til og fra naboeiendommer. Transport av massene ut av området til egnet og godkjent mellomlager må påregnes.

Ev. forurensede masser håndteres iht. retningslinjer gitt av miljøgeolog.

Ev. gjenbruk av utgravde masser vurderes i samråd med geotekniker mht. massenes beskaffenhet og egnethet. Deler av massene forventes å kunne gjenbrukes for å tilordne terrengområdet rundt ferdig tiltak. Stedlige masser kan ikke gjenbrukes som del av lastbærende lag.

Tegning AVM-492-GB-101 viser plan og snitt av graveomfanget for etablering av byggegropa.

Ved kraftig regn kan det være behov for å midlertidig dekke til graveskråninger med fiberduk eller tilsvarende, som beskyttelse mot overflateerosjon.

#### 6.1.1. Byggegropp

Byggegroppa etableres ved tradisjonell utgraving, og graveskråninger etableres alltid ved å laste ut masser fra topp av skråning først, for deretter å suksessivt laste ut masser videre nedover skråningen. Bratteste tillatte graveskråning under arbeidene er 1:1,5. Det skal ikke på noe tidspunkt graves i bunn av en skjæring slik at det oppstår midlertidige eller vedvarende situasjoner der en graveskråning er brattere enn dette.

### 6.1.2. Rørtrasé 491

Grunnet stabilitetshensyn ved graving i skråningen nedenfor Breivika industriveg, nord for pumpestasjonen, kan det ikke tilrås at gravemaskin plasseres i skråningen ved utførelse. Anleggsarbeider må foregå fra toppen av skråninga fra eksisterende veg. Verken gravemaskin eller annet anleggsutstyr, plasseres lenger ut mot skråningskant enn ved dagens vegrekkverk.

Ved bruk av gravemaskin med lang stikke, kan den stå nordvest for hjørne av trasé ved hjørne av mur ovenfor arealer for kontainerlagring, og nå noe inn på trasé mellom vei og mur. Begrensinger må avklares nærmere med geotekniker på plassen, før evt. utførelse med gravemaskin med lang stikke.

## 7. SHA og innspill til kontrollplan

### 7.1. SHA – sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

Risikoelementer knyttet til utførelsen av anleggsarbeider må behandles av utførende entreprenør. Entreprenøren må som en del av sin SHA-planlegging utføre en selvstendig risikovurdering knyttet til arbeidene og foreslå begrensende tiltak. Før oppstart av anleggsarbeider skal det foreligge en skriftlig plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan).

Aktuelle arbeider i forbindelse med skissert løsning for utførelse er i utgangspunktet tradisjonelle, velkjente metoder og innebærer ingen særskilt økt risiko ifm. sammenlignbare arbeider.

Det er foretatt en gjennomgang av arbeidsoperasjoner i prosjektet, med identifisering av arbeider som kan medføre særskilt risiko. Punktene under må gjennomgås av entreprenør før arbeidene påbegynnes. Dette er kun en foreløpig og ikke komplett oversikt over alle risikomomentene i arbeidene:

- Utgraving medfører nivåforskjeller, som gir mulighet for fall.
- Påkjørsel av personell/kollisjon mellom kjøretøy.
- Skade på personell/maskiner og utstyr pga. ustabile graveskrånninger.
- Velting av maskiner ved utgraving og massetransport.
- Graving i/ved eksisterende kabler og ledninger kan medføre brudd med mulig skade på personell.
- Komme i kontakt med forurenset grunn.

### 7.2. Innspill til kontrollplan

I forbindelse med geoteknisk prosjektering er det utarbeidet innspill til utførende sin kontrollplan. Dette er presentert i Tabell 7-1.

Tabell 7-1 Innspill til utførende sin kontrollplan vedr. etablering av byggegrop pumpestasjon og rørtrasé

Kontrollpunkt	Omfang	Ansvarlig
Geometri	Graveskråninger og dybder må etableres iht. retningslinjer i denne rapport, med de arbeidstegninger som det henvises til.	Entreprenør
	Planum i riktig nivå (herunder kontroll av undersprengning samt at det ikke er oppstikkende berg ved utlastningsnivå).	Entreprenør
	Midlertidige brattere skråningshelninger tillates ikke.	Entreprenør
Avvikende grunnforhold	Påtreffes f.eks. bløte løsmasser og/eller utkomme av rennende vann i skjæring eller grøfteprofil, må arbeidet stanse. Det samme gjelder ved observasjon av evt. sprekkdannelser eller lignende endringer i skråning eller terreng rundt.	Entreprenør
	Geotekniker må konsulteres med tanke på eventuelle tiltak.	Entreprenør
Vanninnsig	Visuell observasjon av både grunnvann og overflatevann. Entreprenør sørger for å ha tilgjengelige ressurser for drenering/utpumping, evt. sikring av graveskråninger.	Entreprenør
Fundamentering	Påse at det ikke er oppstikkende berg under fundamentets fotavtrykk.	Entreprenør
	Lagvis utlegging og komprimering ved oppbygging til fundamenteringsnivå.	Entreprenør
Mellomlagring	Utføres aldri i toppen av skråninger eller skjæringer. Mellomlagrede masser skal ikke være til hinder for verken nødvendige anleggsarbeider, lokal	Entreprenør

	trafikk eller adkomst til og fra naboeiendommer.  Overskytende masser fraktes ut av anleggsområdet til godkjent deponi.	Entreprenør
Naboforhold	Opprettholde adkomst forbi anleggsområdet  Sikring av anleggsområdet  Påvisning av evt. infrastruktur eller andre konstruksjoner i grunnen.	Entreprenør  Entreprenør  Entreprenør

## 8. Kritiske momenter

Skulle det under grunnarbeidene påtreffes avvikende grunnforhold, i form av f.eks. bløte løsmasser og/eller utkomme av rennende vann i skjæring eller grøfteprofil, må arbeidet stanse. Det samme gjelder dersom eventuelle sprekkdannelser eller lignende endringer i skråning eller terreng rundt observeres. Geotekniker må da konsulteres med tanke på eventuelle tiltak.



## 9. Referanser

- [1] AVM (Asplan Viak og Multiconsult Norge AS), «AVM-400-G-RAP-001 ver. 01 Avløpsrensing Sula og Ålesund. Overføringsanlegg - Geotekniske prosjekteringsforutsetninger,» 05.04.2024.
- [2] Multiconsult Norge AS, «10243684-RIG-RAP-492-001\_rev00 Kongshaugstranda renseanlegg, 492 RA5 Breivika - Datarapport, geoteknisk grunnundersøkelse,» 13.02.2023.
- [3] Multiconsult Norge AS, «10243684-RIG-RAP-493-001 - Kongshaugstranda renseanlegg, område 493 og 495 Breivika - Borundfjordvegen - Datarapport, geotekniske grunnundersøkelser,» 23.11.2023.
- [4] Standard Norge, «NS 8141-1:2022 Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, byggverk og trafikk - Del 1: Virkning av vibrasjoner og lufttrykkstøt på byggverk, inkludert tunneler og bergrom,» Standard Norge, 2022.
- [5] Standard Norge, «Komprimering - Krav og utførelse NS 3458:2004,» Norsk standard, 2004.
- [6] Standard Norge, «Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021,» Norsk standard, 2021.

