

Elkem ASA Salten Verk

► Geotekniske vurderinger for detaljregulering Valljord industriområde

RIG 01

Oppdragsnr.: 5192529 Dokumentnr.: 1 Versjon: J03 Dato: 2020-06-04



Oppdragsgiver: Elkem ASA Salten Verk
Oppdragsgivers kontaktperson: Ketil Kristensen
Rådgiver: Norconsult AS, Konrad Klausens vei 8, NO-8003 Bodø
Oppdragsleder: Siv.ing. Gøran Antonsen
Fagansvarlig: Espen Karlsen
Andre nøkkelpersoner: Viktor Renström

J03	2020-06-04	For bruk	Espkar	VikRen	GAn
A02	2020-05-29	For godkjenning	EspKar	VikRen	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	Innledning	4
1.1	Beskrivelse av tiltaket og planavgrensning	5
2	Utførte grunnundersøkelser og grunnforhold	8
2.1	Utførte grunnundersøkelser og rapporter	8
2.2	Kartlagte kvikkleireområder	8
2.3	Oversikt over utførte grunnundersøkelser	9
2.4	Beskrivelse av grunnforhold	9
3	Myndighetskrav	10
3.1	Styrende dokumenter	10
3.2	Klassifisering av tiltak	10
4	Geoteknisk vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger for planområdet	11
4.1	Skred i bratt terreng.	11
4.2	Områdestabilitet- skred i sprøbruddsmateriale	11
4.3	Stormflo	11
5	Geotekniske vurderinger for sjøfylling og kai i nordøst	12
5.1	Innledende vurdering av tiltak.	13
6	Videre arbeider	15
7	Referanser	16

1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av Elkem ASA Salten Verk til å utarbeide en geoteknisk fagrapport vedrørende grunnforhold i forbindelse med detaljregulering av Valljord industriområde i Sørfold kommune.

Dokumentet inneholder geotekniske vurderinger for områdestabilitet og innledende vurderinger for utbygging av planlagt tømmerkai.

Planområdet er lokalisert rett nord/nordvest for kommunesenteret i Sørfold, Straumen. Området heter Valljord.



Figur 1 Lokalisering av planområdet. Kilde: www.kommunekart.com, bearbejdet av Norconsult AS.

1.1 Beskrivelse av tiltaket og planavgrensning

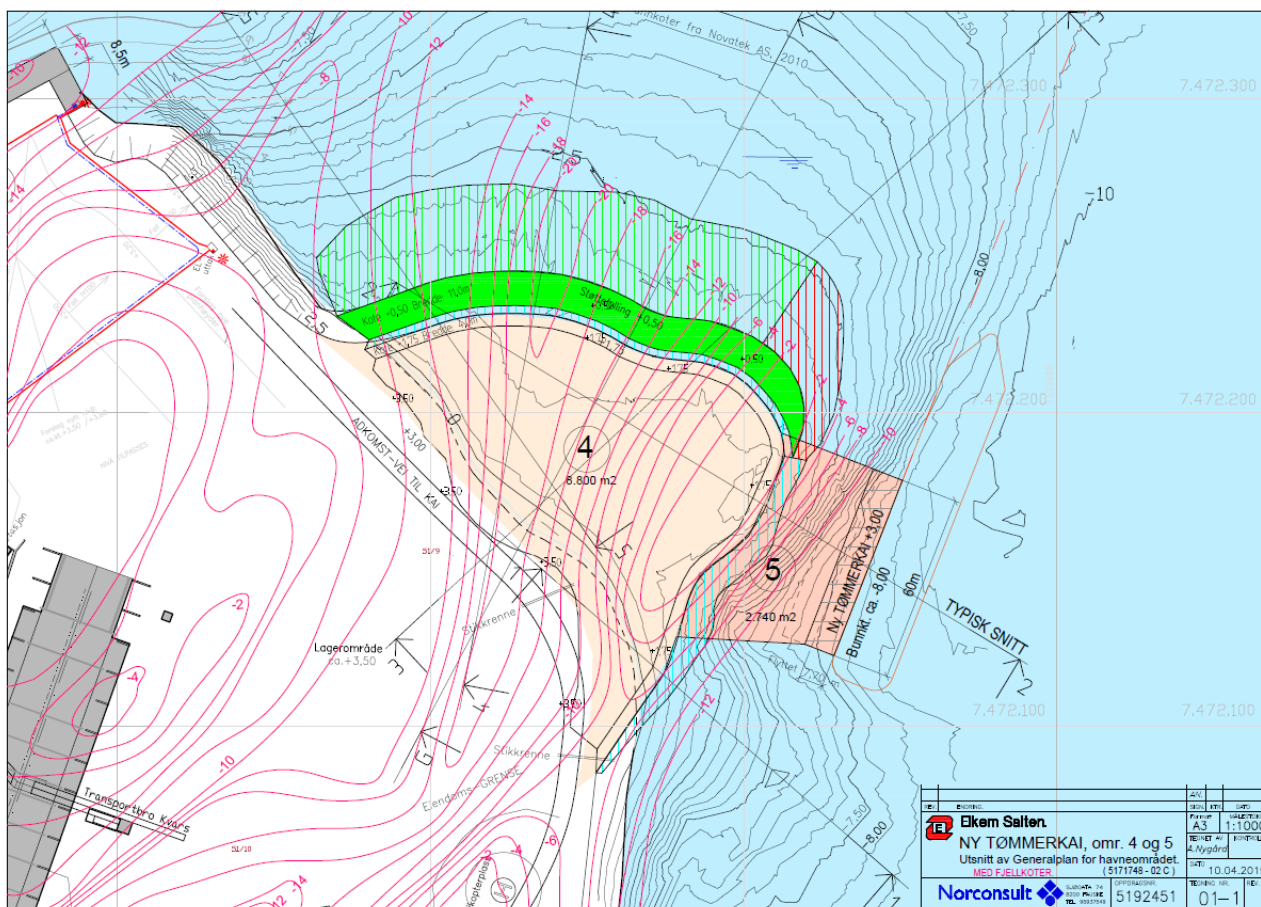
Avgrensning av planområdet er vist i kartskissene nedenfor på figur 2 og 3. Området er ca. 588 daa. Det er planer om å etablere en fylling i sjø og nytt kaiområde i den nordøstre delen av det regulerte område, som vist på figur 4. Planlagt fylling strekker seg ca. 80 meter ut fra dagens strandlinje.



Figur 2 Planområdet. Kilde: Google Earth, bearbeidet av Norconsult AS (2019).



Figur 3 Planområdet. Kilde: www.kommunekart.com, bearbejdet av Norconsult AS (2019).



Figur 4 Foreløpig skisse som viser plassering av tømmerkai, Norconsult AS 2019.

2 Utførte grunnundersøkelser og grunnforhold

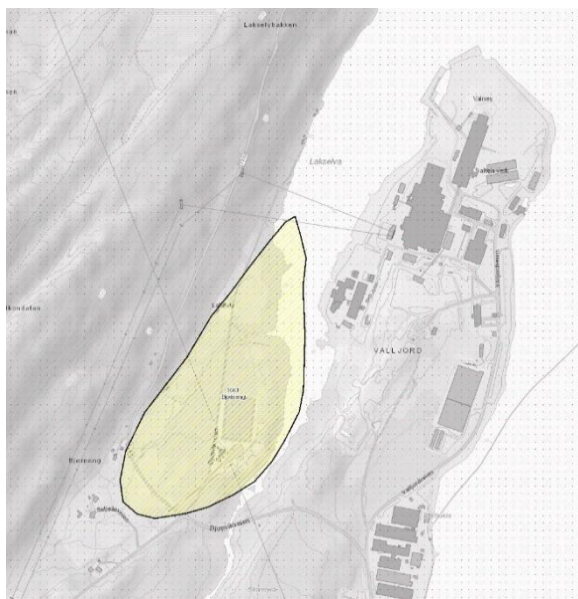
2.1 Utførte grunnundersøkelser og rapporter

Følgende dokumenter er lagt til grunn for vurderinger i dette dokumentet. Det bemerkes at for enkelte av rapportene mangler deler av rapporter og vedlegg. En oversikt over grunnundersøkelsenes plassering er vist i kapittel 2.3

Dato	Rapport	Beskrivelse	Firma
22.12.2010	Utfylling Øst	Singelstråle akustikk for sjøbunn	Novatek
10.02.2011	Elkems Salten- utfylling i sjø mot nord	Stabilitetsberegning	NGI
16.06.2007	Grunnundersøkelser Sørfold Industri kai 710371-1	Refererer til tidligere undersøkelser utført av NGI fra 165-1970 og refraksjonsseismikk utført av GeoPhysix AS i 2006	Multiconsult
29.11.2009	NVE Kvikkleirekartlegging Dokument nr. 20091761-00-3-R.	Utført i forbindelse med kartlegging av kvikkleire.	NGI
20.12.2017	Salten Energigjenvinning. Oppdrag nr: 1350024427 G-rap-001 Rev.01	Datarapport. Fundamentering av ny kjele.	Rambøll

2.2 Kartlagte kvikkleireområder

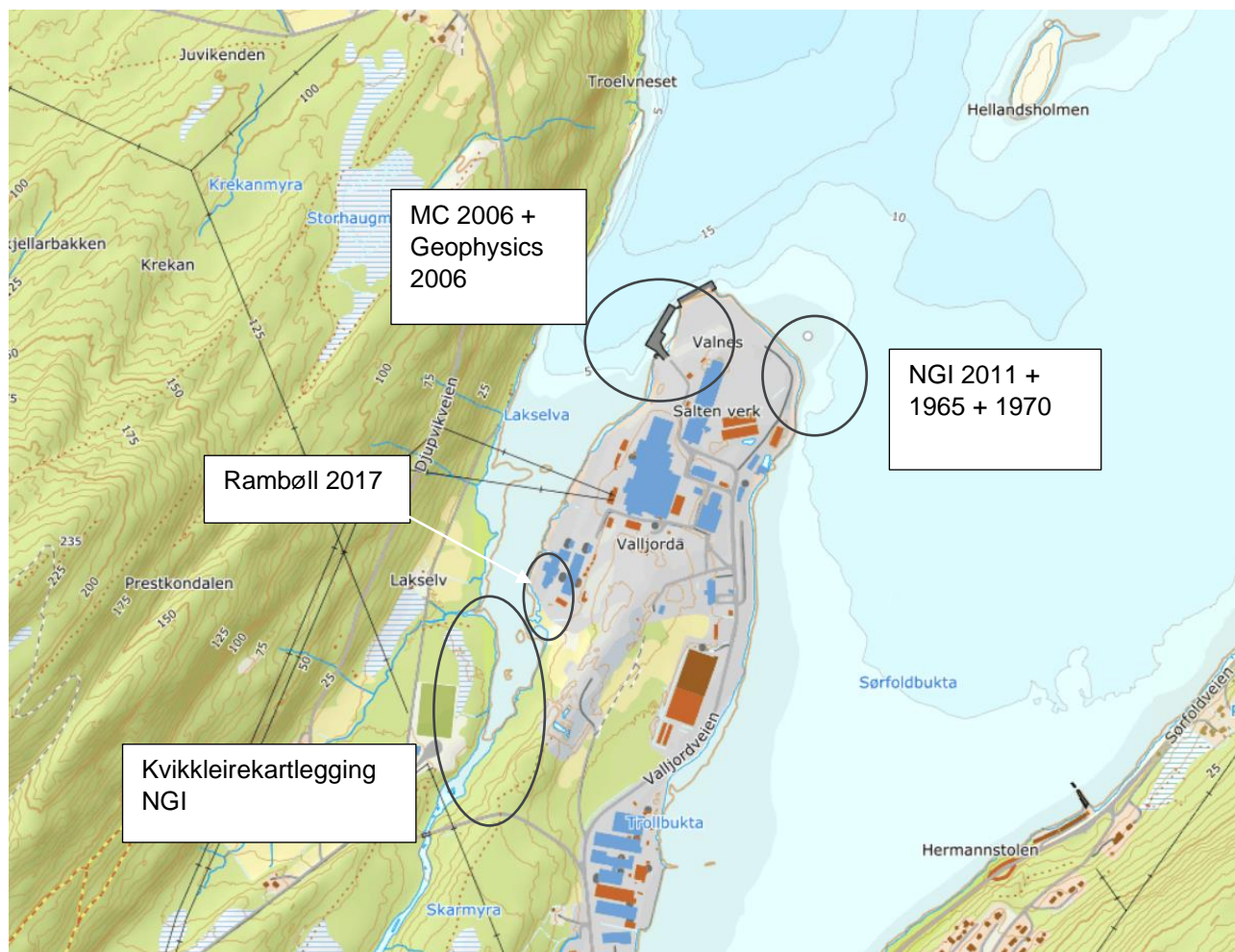
Det er registrert ett område med kvikkleire like vest for planområdet. NGI rapport 2009 angir at det på 50-70 tallet gikk flere skred/utglidninger i Valljord-området på grunn av fyllingsarbeider i sjøen.



Figur 5. Lokalisering av planområdet. Kilde: www.kommunekart.com, bearbejdet av Norconsult AS.

2.3 Oversikt over utførte grunnundersøkelser

Det er utført en rekke grunnundersøkelser på området, og sannsynligvis flere enn det vi har funnet i denne omgangen. Grunnforholdene på nord og vestsiden av planområdet anses som godt kartlagt, mens østsiden av området er mindre kartlagt, spesielt gjelder dette stabilitetsforholdene lags sjøen. Vi har hittil ikke lyktes å oppdrive undersøkelser i dette område.



Figur 6 Plassering av utførte grunnundersøkelser

2.4 Beskrivelse av grunnforhold

De høyereliggende områdene sentralt på Valljorda består sandige masser og fyllmasser på industriområdet. Massene er generelt fast lagret med korte dybder til berg. Langs sjøkanten viser utførte grunnundersøkelser at grunnen består av et topplag av sand eller fyllmasser over leire. Leiren varierer fra bløt til middels fast. Mot nord er det 2 fjellrygger som går ut i sjøen som vist på figur 8.

3 Myndighetskrav

3.1 Styrende dokumenter

Følgende dokumenter og standarder er lagt til grunn i dette dokumentet.

Sikkerhet mot naturfare:

TEK 17§ 7-1 til §7-3 stiller krav til sikkerhet mot flom, stormflo og skred. For skred skal følgende skredmekanismer undersøkes (hentet fra forskriftens veileder): skred i fast fjell (fjellskred og steinsprang), i løsmasser (jordskred, flomskred og kvikkleireskred) og i snø (løssnøskred, flaksskred, og sørpeskred).

For spørbruddsmateriale og kvikkleire legges veileder Sikkerhet mot kvikkleireskred NVE 7/2014 til grunn.

Annet regelverk:

Gjeldende regelverk skal legges til grunn for den geotekniske prosjektering inkludert vurdering av lokalstabilitet:

- FOR-2010-03-26-489: Byggteknisk forskrift (TEK 17)
- FOR-2010-03-26-488: Byggesaksforskriften (SAK 10)
- NS-EN 1990:2002+NA:2008 + A1:2005 + NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- NS-EN 1991-1-1:2002: NA:2008: Eurocode 1: Laster på konstruksjoner. Del 1-1: Allmenne laster – Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger.
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler.
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014: Eurocode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.

3.2 Klassifisering av tiltak

Angitt klassifisering omfatter nytt innvinning av nytt land ved sjøfylling og etablering av ny tømmerkai. Det anbefales at klassifiseringen videreføres i detaljprosjekteringen.

Tabell 1 - Prosjekteringsforutsetninger

Klassifisering	Kategori	Kilde
Pålitelighetsklasse:	CC/RC2	NS-EN1990
Kontrollklasse – prosjektering og utførelse:	PKK2/UKK2	NS-EN1990
Tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering (PBL):	2	SAK10
Geoteknisk kategori:	2	NS-EN1997

4 Geoteknisk vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger for planområdet

Ifølge TEK17 § 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger, skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og ras.

4.1 Skred i bratt terreng.

I følge NVEs karttjeneste, skrednett.no, ligger eiendommen ikke innenfor et område som er registrert som utløsnings- eller utløpsområde for steinsprang, snøskred, jord- eller flomskred. Det vurderes at plan for detaljregulering har tilstrekkelig sikkerhet mot skred i bratt terreng.

4.2 Områdestabilitet - skred i sprøbruddsmateriale

Planområdet ligger under marin grense. Det er ikke utført kontroll av områdestabilitet for reguleringsområdet. Alle tiltak som skal utføres innenfor planområdet må derfor utredes for lokal- og områdestabilitet i henhold til TEK 17 og NVE 2014 [1].

4.3 Stormflo

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) publiserte i 2016 en veileder for hvordan man skal ta hensyn til framtidig havnivåendring og stormflo i kommunal planlegging. «*Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging*» [2]. Tabellen under viser de anbefalte verdiene for Straumen. Norconsults fagmiljø har uttalt at de oppgitte høydene trolig ligger noe under det faktiske nivået basert på stormflohendelse de siste årene.

Tabell 2 – Stormflonivå[3]

Anbefalte tall fra DSB	Høyder over NN2000
1000-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 3 i TEK10/17) med klimapåslag (ref. DSB)	295 cm
200-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 2 i TEK10/17) med klimapåslag (ref. DSB)	282 cm
20-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 1 i TEK10/17) med klimapåslag (ref. DSB)	260 cm

Planlagte tiltak innenfor reguleringsområdet anbefales å benytte veileder fra DSB[2] ved detaljprosjektering. Bølgepåvirkning må vurderes i tillegg der aktuelt.

5 Geotekniske vurderinger for sjøfylling og kai i nordøst

5.1 Grunnforhold

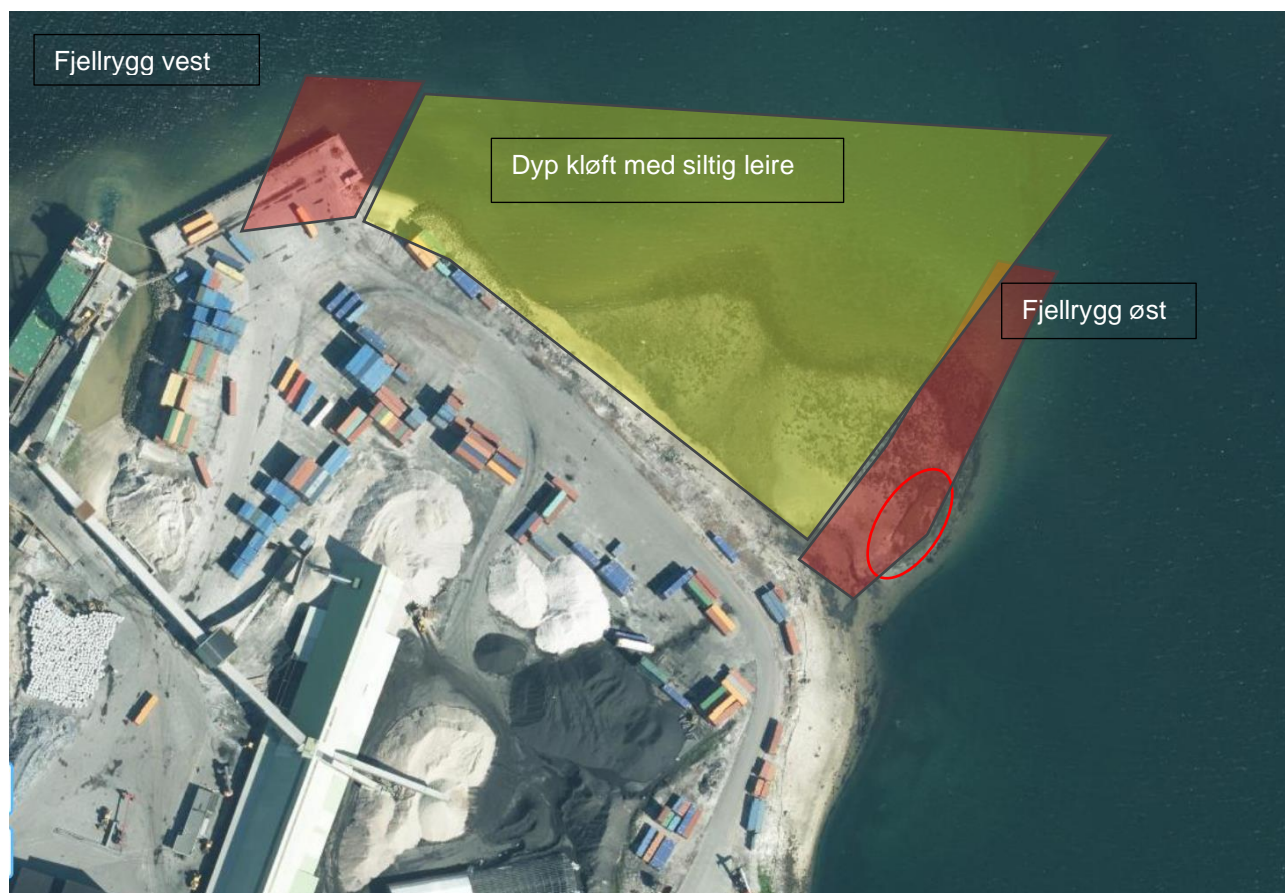
Fra NGI rapport 2011

« De naturlige løsmassene består av siltig leire med gruskorn og lag av silt og finsand. Leira er bløt og til dels sensitiv; konusforsøk viser uomrørt skjærfasthet som varierer fra ca. 7-20 kPa, og omrørt skjærfastet varierer fra ca. 2-5 kPa. Leira har et naturlig vanninnhold på ca. 30-35%.

Noen dreiesonderinger indikerer et fastere lag like over fjell, mens andre dreiesonderinger indikerer at leira strekker seg helt ned til fjell.

Fjelltopografien i området er svært ujevn, og det er registret fjelldybder fra 0 til 20 meter. Fjellkoter fremgår av plan på Tegning 100.

Sonderingene viser at det går to fjellrygger i liten dybde under terrenget på hver sin side av Valljordneset. Langs fjellryggene stikker fjellet opp i dagen på flere steder; bla er det fjell i dagen der hvor den østre fjellryggen går ut i sjøen. Mellom fjellryggene viser sonderingene at det ligger en dyp kløft fylt av bløt leire.»



Figur 7 Fjellrygger som angitt av NGI. Rød sirkel viser område med antatt fjell i dagen.

5.2 Innledende vurdering av tiltak.

Det planlegges å etablere en sjøfylling og bygge ny kai i det nordvestre hjørnet av reguleringsplanen. Sjøfyllingen er prosjektert av NGI i 2011. Den er planlagt etablert med en steinsjete i front og slik at fyllmasser bak denne har tilstrekkelig stabilitet. Beregning utført av NGI viser at det er nødvendig å legge ut en motfylling som vist på figur 4. Utførte beregninger fra 2011 må oppdateres og detaljprosjektertes slik at det tilfredsstillers dagens regelverk.

Kaien er planlagt bygget som en spunkai i front med peler, friksjonsplate og stagforankring bak spunten, figur 8. Det må utføres detaljprosjektering for endelig utforming av kaien, men konseptet vurderes som gjennomførbart. Kaien bygges i et område der det går en fjellrygg ut fra Valljordneset. Det forventes derfor at det er kun tynne lag med løsmasser over berg.

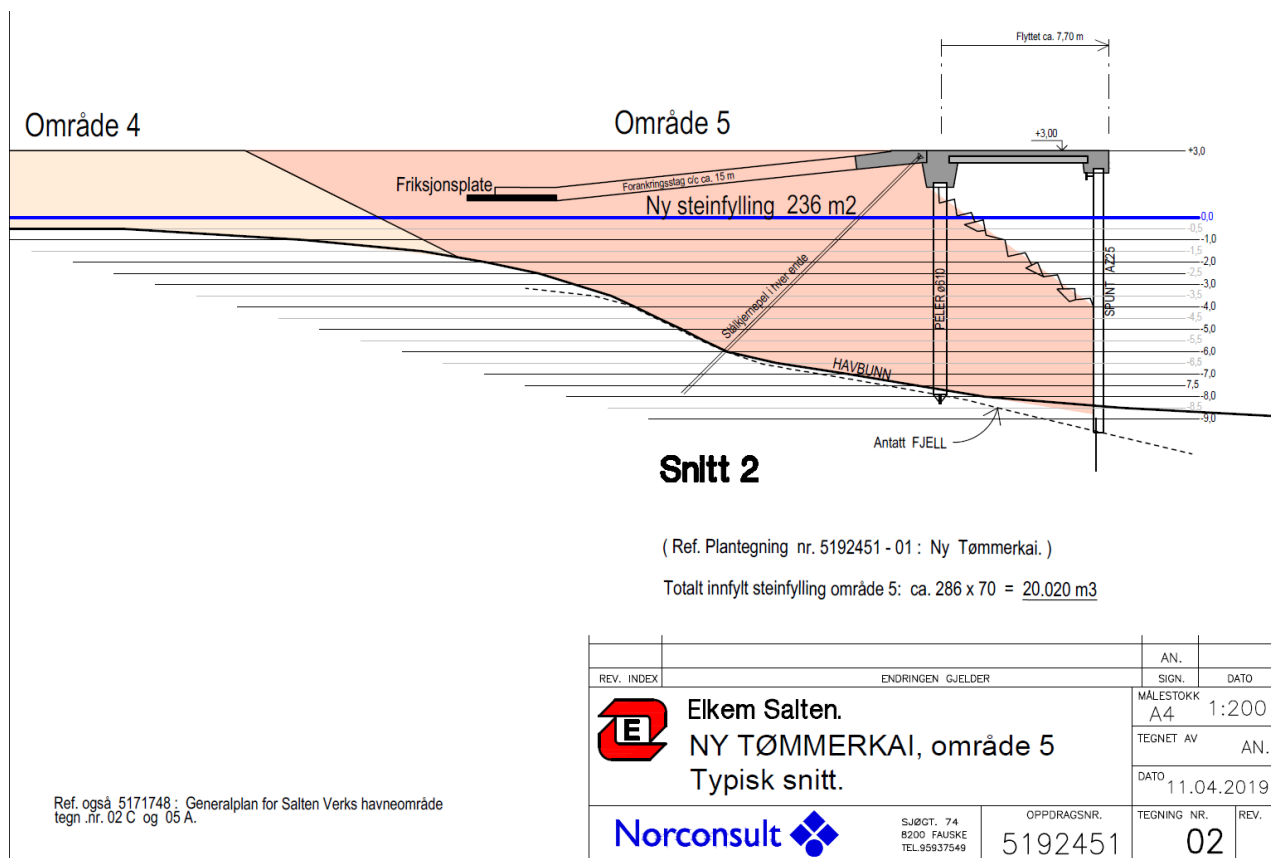
5.3 Sikkerhet mot naturfare

Utførte grunnundersøkelser i området ved tiltaket har ikke avdekket kvikkleire eller spørbruddsmateriale. Områdestabiliteten vurderes som ivaretatt, men lokalstabilitet må likevel kontrolleres i detaljprosjekteringen.

Kaien er planlagt etablert på kote + 3. Middelvann i området ligger på kote + 0,80. Dette innebærer at kaien og ytterste delen av fyllingen vil bli overskylt av bølger i uvær. Dette må tas hensyn til ved detaljprosjekteringen av fylling og kai. Dersom det hovedsakelig er større fartøy som skal legge til ved kaien kan det være lurt å legge denne på et noe høyere nivå. Dette betyr imidlertid at kaien er mindre tilgjengelig for mindre fartøy. Vurdering må gjøres i detaljprosjektering.

NGI har tidligere beskrevet erosjonssikringstiltak for fyllingen i 2011. Disse må oppdateres i detaljprosjekteringen slik at forventet stormflo er i tråd med DSB rapport av 2016.

Ut fra de vurderingene som er utført anses kravene i TEK 17 § 7 å være oppfylt for på sikkerhet mot naturpåkjenninger.



Figur 8 Prinsippskisse for utforming av ny kai med foreslåtte dimensjoner fra RIB.

6 Videre arbeider

Det vurderes at det er utført tilstrekkelig med grunnundersøkelser for detaljregulering av sjøfylling og kai nordøst i planområdet. Alt av tiltak må detaljprosjekteres før utførelse og det kan ikke utelukkes at det vil være behov for supplerende undersøkelser.

For fremtidige tiltak innenfor eller nært planområdet er det viktig at stabilitetsforholdene vurderes av geotekniker da det ikke kan utelukkes at det er områder med dårlig stabilitet som inneholder kvikklere eller sprøbruddsmaterialet.

7 Referanser

[1] Sikkerhet mot kvikkleireskred NVE- 7/2014

[2] *Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging, DSB*
<https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veiledere/havnivastigning-og-stormflo.pdf>

[3] <https://www.kartverket.no/sehavniva/>