

Ny KOLBOTN STASJON

HOVEDPLAN

Geoteknisk fagrapport

☒	Akseptert
☐	Akseptert m/kommentarer
☐	Ikke akseptert / kommentert Revider og send inn på nytt
☐	Kun for informasjon
Sign: _____	

00A	Til høring	27.01.2017	ASSJ	TROR	THHO
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
ØSTFOLDBANEN VESTRE LINJE (Oslo S) – Ski, Ny Kolbotn stasjon Geoteknisk fagrapport		Sider:			
		16			
		Produsert av:			
		Prod.dok.nr.:		Rev:	
		Erstatter:			
		Erstattet av:			
Prosjekt: 224278 Parsell: Generelt		Dokumentnummer: MIP-00-V-00028		Revisjon: 00A	
		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

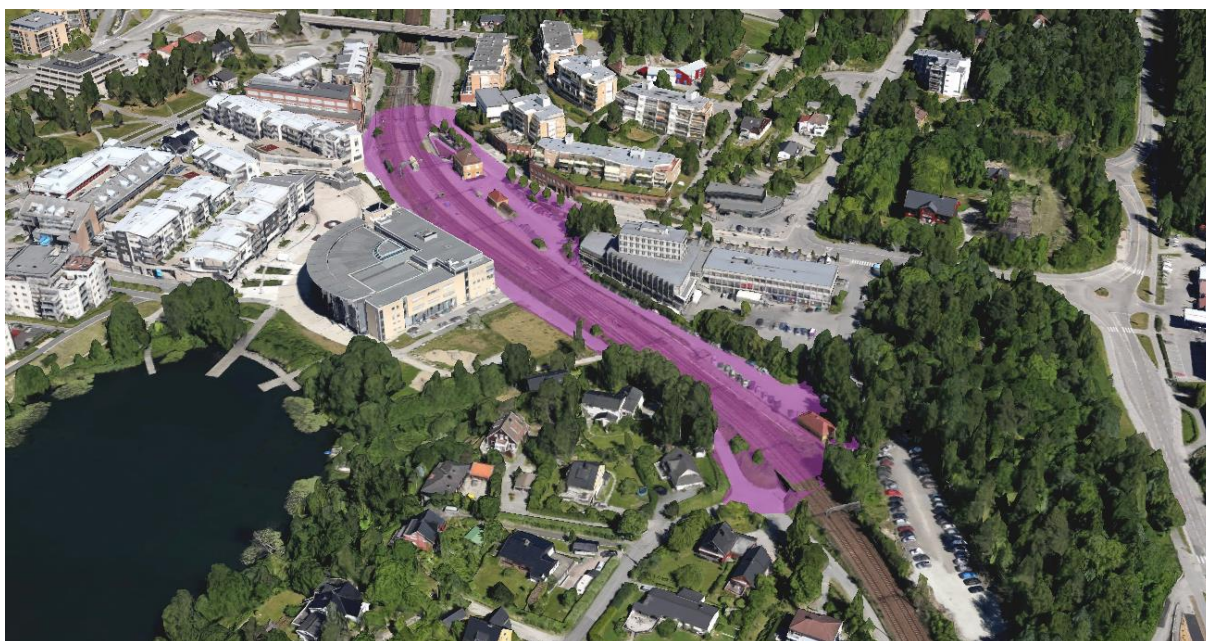
INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	3
2	GRUNNFORHOLD	3
2.1	TIDLIGERE UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER.....	3
2.2	SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER JUNI 2016.....	4
2.3	KVARTÆRGEOLOGI	5
2.4	LØSMASSER	5
2.5	BERG.....	6
2.6	GRUNNVANN	6
3	KONSEKVENSKLASSE OG GEOTEKNISK KATEGORI.....	7
4	GEOTEKNISKE VURDERINGER	8
4.1	STABILITET.....	8
4.2	SETNINGER.....	10
4.3	TELEFARLIGHET- OG BÆREEVNEGRUPPE	10
4.4	FUNDAMENTERINGSFORHOLD	10
4.5	BYGGEGROPSIKRING	11
5	OMRÅDESTABILITET.....	13
6	VIDERE ARBEID	14
7	HENVISNINGER	14
8	VEDLEGG.....	15
9	DOKUMENTINFORMASJON.....	15
9.1	DOKUMENTHISTORIKK.....	15

1 INNLEDNING

Rambøll er engasjert av Bane NOR i forbindelse med utarbeidelse av teknisk hovedplan for ny stasjon for jernbanen i Kolbotn.

Målsetningen for prosjektet er å utvikle et nytt stasjonsområde med en teknisk standard som svarer til Bane NORs regelverk og som etterlever krav om universell utforming. Planen skal bidra til en god utvikling av Kolbotn sentrum.



Figur 1) Kolbotn sentrum og stasjonsområde, skjermdump fra Google Earth.

Prosjektet omfatter blant annet etablering av ny kulvert under jernbanen, oppgradering av eksisterende plattformer samt etablering av ny plattform på sørsiden av jernbanen. Det skal også etableres nye ramper for adkomst til stasjonsområdet.

Plankart er vist i bilag 1.

Denne rapporten inneholder geotekniske vurderinger i forbindelse med hovedplanen.

2 GRUNNFORHOLD

Grunnforholdene er vurdert på bakgrunn av informasjon fra tilgjengelig nettbaserte karttjenester, samt eldre og nylig utførte grunnundersøkelser fra området rundt stasjonsområdet i Kolbotn sentrum.

Kolbotn stasjon og resten av planområdet ligger mellom ca. kote +98 og +103. Terrenget heller slakt fra nordsiden av jernbanen, og ned til Kolbotnvannet, omtrent på kote +95,5. Selve jernbanen stiger svakt norvest mot sørøst, fra omtrent kote +100,5 ved eksisterende undergang vest for stasjonsbygningen, til +102,5 ved bru over Theodor Hansens vei.

2.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Tidligere utførte grunnundersøkelser kommer i all hovedsak fra NSB, geoteknisk kontor.

- **/1/ NSB:** Geoteknisk kontor, «Rapport – for ras i fylling på Kolbotn stasjon og boring for samme», datert 16.11.1936
- **/2/ NSB:** Geoteknisk kontor, «Kolbotn stasjonsområde, Grunnundersøkelse og stabilitetsforhold», GK 212, 2-4, datert 25.01.1955
- **/3/ NSB:** Geoteknisk kontor, «Fylling syd for Kolbotn stasjon» GK. 2155.1-3. Datert 12.10.1955
- **/4/ NSB:** Hovedstyret, Oslo, « Grunnboringsarbeider vest for Kolbotn stasjon», 4391/57B S-H, datert 30.12.1957
- **/5/ NSB Bane:** Ingeniørtjenesten, Undersøkelser på Kolbotn stasjon, datert 03.06.1993
- **/6/ Jernbaneverket:** Prosjekttjenester, Notat «Kolbotn kultur og Aktivitetssenter, Grunnarbeider», datert 13.01.2004
- **/7/ Rambøll:** «Østfoldbanen V L (Oslo s) – Ski Kolbotn stasjon, datarapport fra grunnundersøkelser», UOS-50-A-00002, rev. 00B, datert 03.10.2011
- **/8/ SWECO:** «Kolbotn Torg, vannkantprosjektet» rapport nr. 2, rev. 1, Grunnundersøkelser, mai 2006

Eksisterende grunnlag fra NSB inneholder i stor grad grunnundersøkelser i forbindelse med fyllingsarbeidet for jernbanen gjennom Kolbotn sentrum, samt for byggeaktivitet sør/vest for stasjonsområdet (Kolbotn torg og Kolben Samfundshus). Disse grunnundersøkelsene er kun delvis koordinatfestet, og er ikke innarbeidet i nytt kartgrunnlag. Til dels store endringer av terreng og bebyggelse i Kolbotn sentrum gjør arbeidet med å plassere eldre grunnundersøkelser tidkrevende. Dette er ikke prioritert i innværende fase av prosjektet.

Det er også mottatt arbeidstegning som viser kalk/semest stabilisering av byggegrop i forbindelse med utbyggingen av Kolbotn torg.

Multiconsult har gjennomført grunnundersøkelser i forbindelse med oppføring av Kolben kulturhus. Disse grunnundersøkelsene er ikke innhentet i denne fasen av prosjektet.

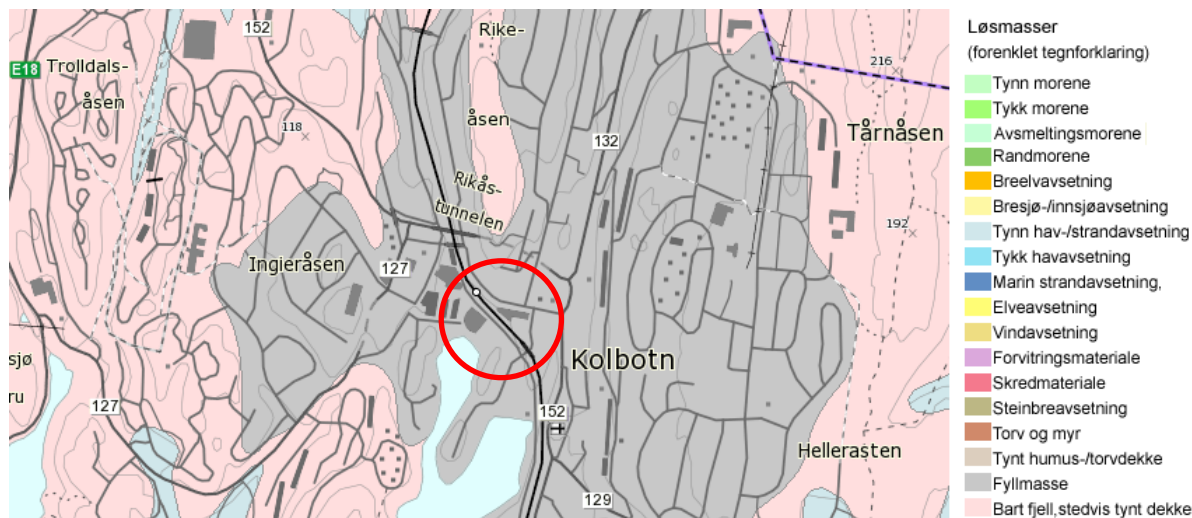
2.2 Supplerende grunnundersøkelser juni 2016

Det ble gjennomført supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med planarbeidet i juni 2016. Grunnundersøkelsene er oppsummert i en egen datarapport.

- **/9/ Rambøll:** «Østfoldbanen V L (Oslo s) – Ski, Ny Kolbotn stasjon, geoteknisk datarapport», MIP-00-V-00020, rev. 00A. datert 18.08.2016

Grunnundersøkelsene omfattet 8 totalsonderinger samt opptak av prøver i 4 borpunkt. Det ble installert 2 stk poretrykksmålere i et punkt, 104.

2.3 Kvartærgeologi



Figur 2) Kvartærgeologisk kart fra www.ngu.no

Kvartærgeologisk kart fra ngu angir løsmasser bestående av fyllmasser (topplag); *Løsmasser tilført eller sterkt påvirket av menneskers aktivitet.* Området rundt Kolbotn sentrum består i stor grad av bart fjell.

2.4 Løsmasser

Resultater fra grunnundersøkelsene viser noe varierende grunnforhold på planområdet. Største løsmasseskille er nord og sør for jernbanen. Langs Solbråtanveien og ned mot Kolbotnvannet viser grunnundersøkelser i stor grad løsmasser bestående av et tynt lag fyllmasser over omvandlet torv/gytje over meget bløt til bløt leire til berg.

Undersøkelsene utført på nordsiden av jernbanen viser fastere masser og generelt kortere løsmassemettighet over berg.



Figur 3) Omtrentlig skille mellom fastere grunn (grønn) nord for jernbanen, og bløtere grunn mot sør (rød)

For mer inngående beskrivelse av grunnforhold og detaljer angående gjennomførte grunnundersøkelser henvises det til geoteknisk grunnlag, oppsummert i avsnitt 2.1. og 2.2.

Grunnundersøkelsen henvist til i avsnitt 2.1 er i stor grad utført i forbindelse med stadige grunnbrudd og stabilitetsproblematikk i forbindelse med etableringen av dagens jernbanefylling. Dette er videre omtalt i avsnitt 4.1.

2.5 Berg

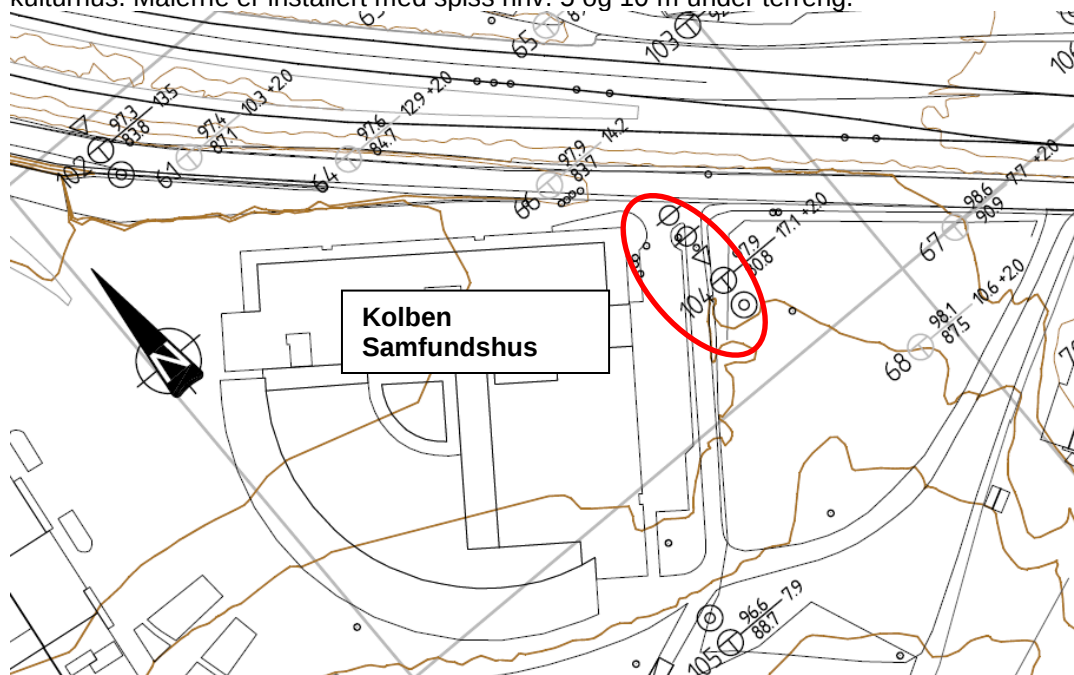
Bergnivået er noe varierende, men faller generelt fra nord mot sør, og fra øst og vest inn mot Kolbotnvannet

Totalsondering på nordsiden av eksisterende kulvert, punkt 57, angir 1,2 m til berg (kote +99,9). Videre langs linja mot sørøst øker dybden til berg, til om lag 17 m (kote +83,7 i borpunkt 104) ved østre hjørne av Kolben kulturhus, før berget stiger igjen, til om lag 2 m (kote +95,2) ved bru over Theodor Hansens vei.

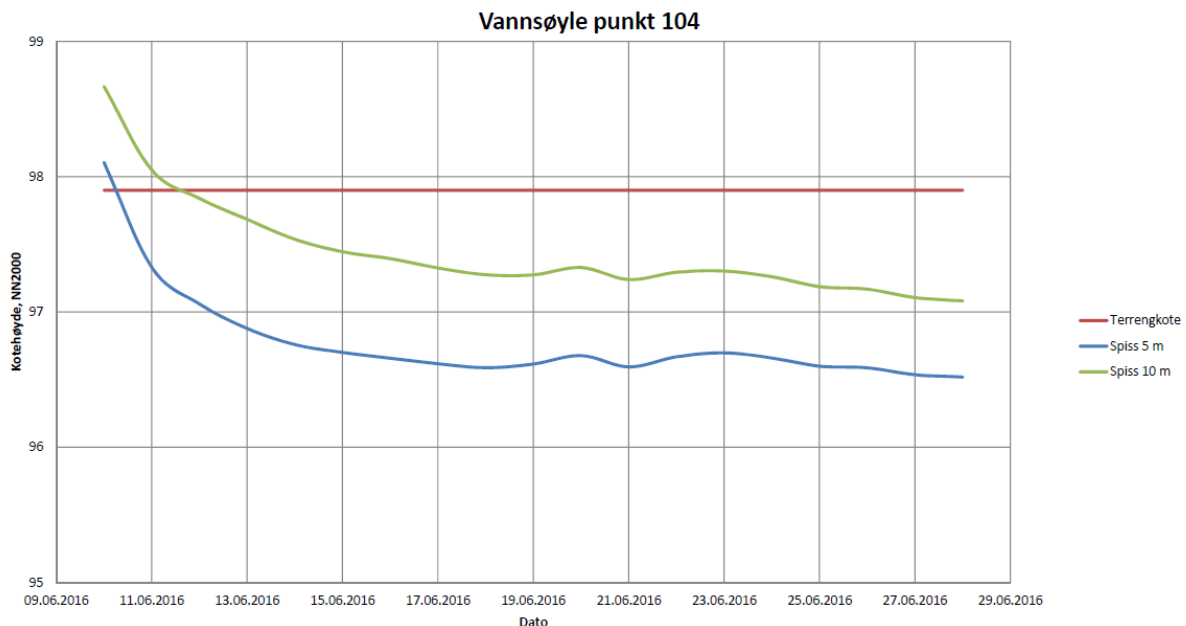
Profilen som ble tegnet opp i forbindelse med stabilitetsvurderinger gjort i 1955 (/2/), indikerer at berg er relativt flatt og jevnt under spor 1 og 2, med økende dybde til berg under spor 3.

2.6 Grunnvann

Det er installert elektriske poretrykksmålere med logging ved to dybder i punkt 104, øst for Kolben kulturhus. Målerne er installert med spiss hhv. 5 og 10 m under terreng.



Figur 4) Utdrag fra geoteknisk borplan, poretrykksmålere installert i punkt 104



Figur 5) Målt poretrykk/vannsøyle i borpunkt 104

Poretrykket logges og lagres en gang i døgnet. Poretrykket ble avlest juni 2016, omtrent to uker etter installasjon. Målinger viste grunnvannstand omtrent 1- 1,5 m under terreng, og utvikling av et lite poreovertrykk med dybden, ca. 110 - 115 % av hydrostatisk poretrykk mellom måler på 5 og 10 m under terreng.

Basert på disse målingen antas grunnvannstand på om lag kote +97 i punkt 104.

I eldre geotekniske rapporter (/2/) er grunnvannet angitt på kote +96.

3 KONSEKVENSKLASSE OG GEOTEKNISK KATEGORI

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg (informativt), tabell NA.A1 (901). I tillegg gir Bane NORs tekniske regelverk føringer for valg av materialkoeffisienter.

Eurokode 7 åpner for at det kan benyttes ulik geoteknisk kategori for ulike deler av samme prosjekt.

For stabilitetsberegninger velges materialkoeffisienter på grunnlag av skadekonsekvensklasse *Meget alvorlig* mot jernbane i drift og *Alvorlig* mot lokalveger og omkringliggende områder samt jernbane som ikke er i drift (anleggsperiode). Brudd i kohesjonsjordarter under jernbanefyllinga antas nøytralt, og i jernbanefylling (grus/stein) som dilatant. Dette gir følgende materialkoeffisienter:

Analysetype	Skadekonsekvensklasse	Bruddmekanisme		
		Seigt	Nøytralt	Sprøtt
Effektivspenningsanalyse, $\alpha\phi$ -metoden Totalspenningsanalyse, ADP-metoden	Mindre alvorlig	1,20	1,30	1,40
	Alvorlig	1,30	1,40	1,50
	Meget alvorlig	1,40	1,50	1,60
Totalspenningsanalyse, Su-metoden	Mindre alvorlig	1,40	1,55	1,70
	Alvorlig	1,55	1,70	1,85
	Meget alvorlig	1,70	1,85	2,00

Figur 6) Materialkoeffisienter for $\alpha\phi$ og ADP analyse av stabilitet iht. teknisk regelverk

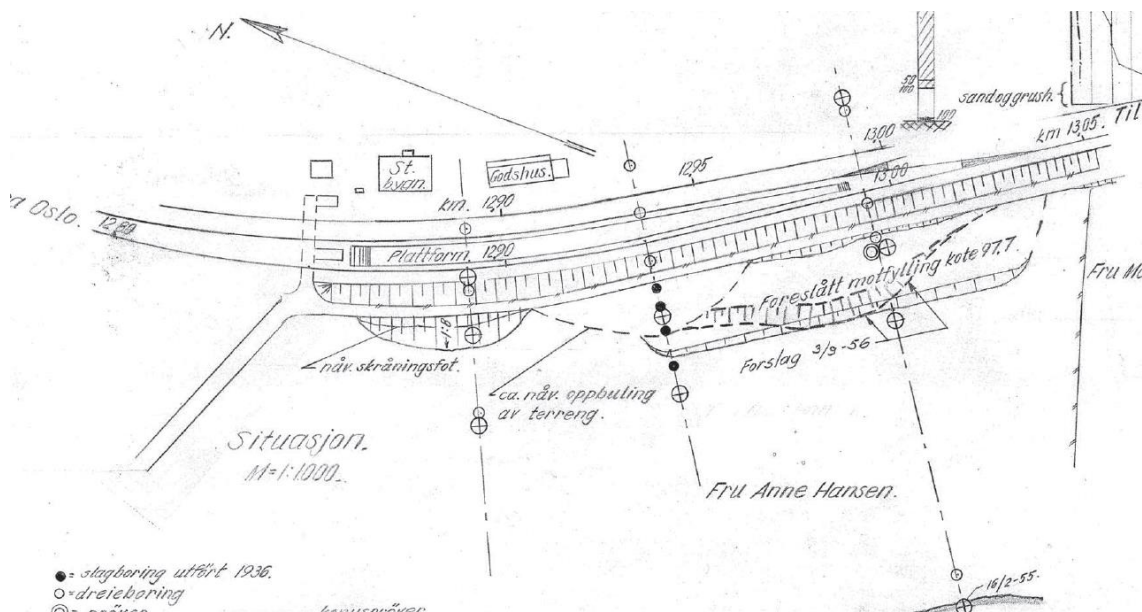
På bakgrunn av valgt konsekvensklasse, vurderes det at det kan benyttes både geoteknisk kategori 2 og 3 for ulike deler av prosjektet.

4 GEOTEKNISKE VURDERINGER

4.1 Stabilitet

Eldre rapporter beskriver til dels store problemer med setninger og stabilitet i forbindelse med etablering av eksisterende jernbanefylling. I /2/ rapporteres det om «setninger» opp mot 8 m i utlagte fyllmasser, da massene til stadighet har slått igjennom det bløte underliggende leirlaget, og presset opp terrenget ned mot Kolbotnvannet.

For å stabilisere jernbanefyllingen ble det i 1936 besluttet å legge ut en motfylling på terreng. Denne motfyllingen ble foreslått utvidet i 1955 etter nye stabilitetsvurderinger av jernbanefyllingen.



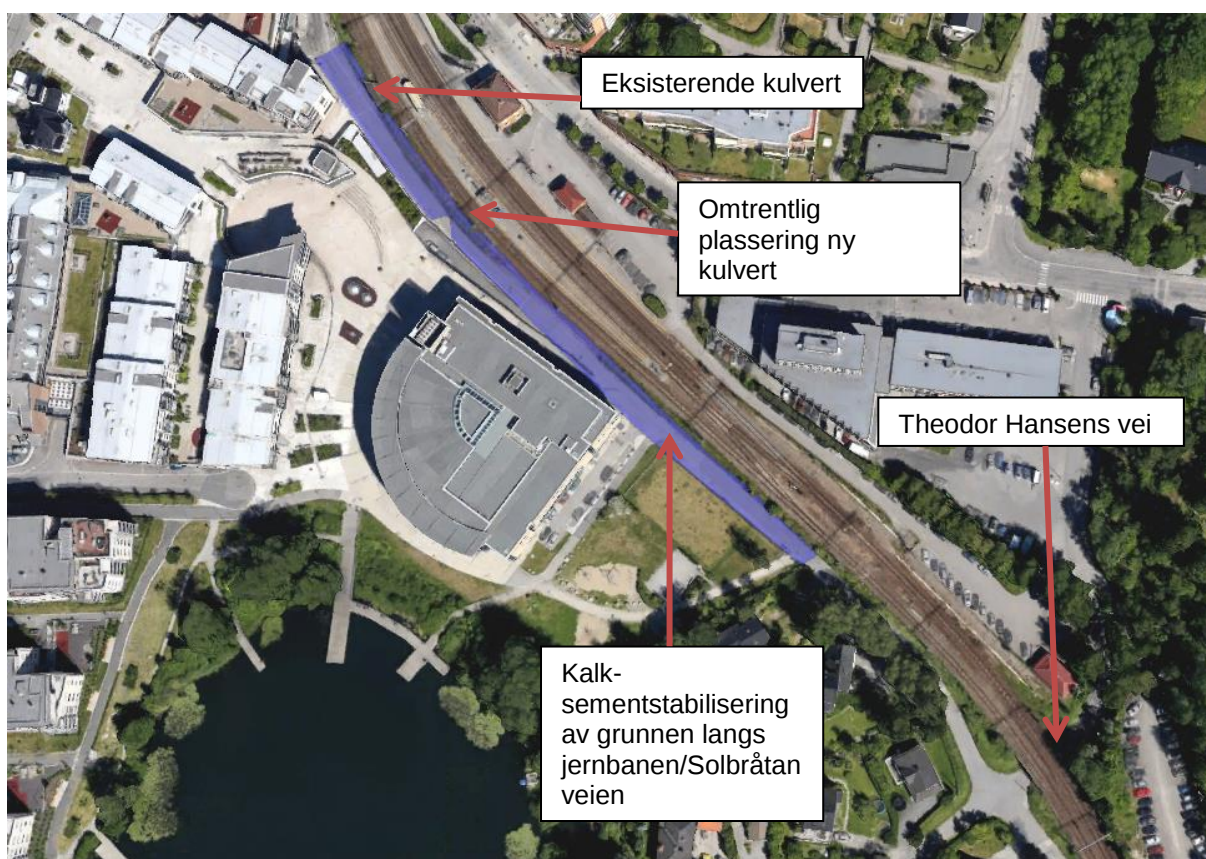
Figur 7) Planskisse fra /2/ som viser omtrentlig utbredelse av «ras», samt motfylling sørvest for jernbanefylling hvor Solbråtanveien ligger i dag

Gytje og underliggende leire fra jernbanefyllingen og ned mot Kolbotnvannet er generelt meget svakt og ustabil. Det er tidligere vurdert at området har en meget lav sikkerhet mot utglidning, og enhver form for graving/fylling vil føre til en ytterligere reduksjon av sikkerheten.

Overslagsberegninger av stabiliteten fra fylling og mot Solbråtanveien viser at sikkerheten ikke er tilstrekkelig iht. teknisk regelverk. Basert på tilgjengelig geoteknisk underlag, antas dette å være gjeldende for tilnærmet hele strekningen langs Solbråtanveien.

Foreliggende planer innebærer fjerning av spor 3 og etablering av plattform på sørvestre del av eksisterende fylling. Dette vil i utgangspunktet føre til en forbedring av stabilitetsforholdene sammenlignet med dagens situasjon.

Grunnundersøkelsene viser gradvis fastere masser og kortere dybder til berg mot sørvest, mot Theodor Hansens vei. Her vil det ikke være behov for geotekniske tiltak for å ivareta stabiliteten. *Figur 8* viser omtrentlig areal hvor det anbefales geotekniske tiltak i grunnen for å bedre stabiliteten mot jernbanen.



Figur 8) Omtrentlig areal hvor det anbefales tiltak for utbedring av stabilitetsforholdene.

I forbindelse med oppføringen av Kolbotn kultur- og aktivitetssenter (Kolben), ble det planlagt kalk-sementstabilisering (KS-peler) av grunnen. Dette er kort omtalt i notat fra JBV /10/, datert jan 2004.

Prosjekteringen av grunnforsterkningen ble utført av SWECO (tidl. Statkraft Grøner). I følge notatet skulle det etableres om lag 22 m lange ribber vinkelrett på Solbråtanveien, ned til fast grunn. I tillegg skulle det etableres KS peler under fremtidige veier som også inneholder ledning- og kabeltraseer.

Rambøll har mottatt tegningsunderlag som viser arealene hvor det er kalk-sementstabilisert i forbindelse med Kolbotn torg, men det er ikke kjent om dette er det samme omfanget som ble planlagt i forbindelse med Kolben.

Omfanget av utført, og behovet for ytterligere kalk/sementstabilisering må kartlegges mer inngående i påfølgende faser av prosjektet. Dette innebærer i all hovedsak bedre kartlegging av løsmasser i og under jernbanefyllinga, og i hvilken grad tidligere utlagt fylling har presset vekk og konsolidert underliggende leire.

4.2 Setninger

Grunnen på sørsiden av jernbanen er generelt meget setningsgivende, og det må forventes at all tilleggsbelastning på terreng vil medføre setninger, og i ytterste konsekvens grunnbrudd.

Det antas at leire under fylling for jernbanen har en noe høyere fasthet og stivhet enn øvrig terreng sørvest for jernbanen, som følge av konsolidering ved etablering av fyllingen. Undersøkelser på nordsiden av jernbanen viser også fastere masser sammenlignet med masser sør for jernbanen og ned mot Kolbotnvannet.

Planlagte tiltak som kan medføre setninger på terreng omfatter i all hovedsak etablering av ny plattform langs sørsiden av jernbanen, samt fylling på terreng for rampe mellom ny plattform og Kolbotn torg.

Tiltak for å redusere eventuelle setninger er bruk av lett fylling, EPS, ved etablering av rampe og plattform langs Solbråtanveien. I tillegg vil kalk-/sementstabilisering langs Solbråtanveien øke grunnens stivhet, og redusere eventuelle deformasjoner.

4.3 Telefarlighet- og bæreevnegruppe

Basert på resultater fra grunnundersøkelsene er det gjennomført en materialklassifisering av de stedlige løsmassene på planområdet.

Klassifiseringen er gjennomført ihht. SVV HB N200 Vegbygging, kap. 510.03.

Stedlig fyllmasser/leire klassifiseres i

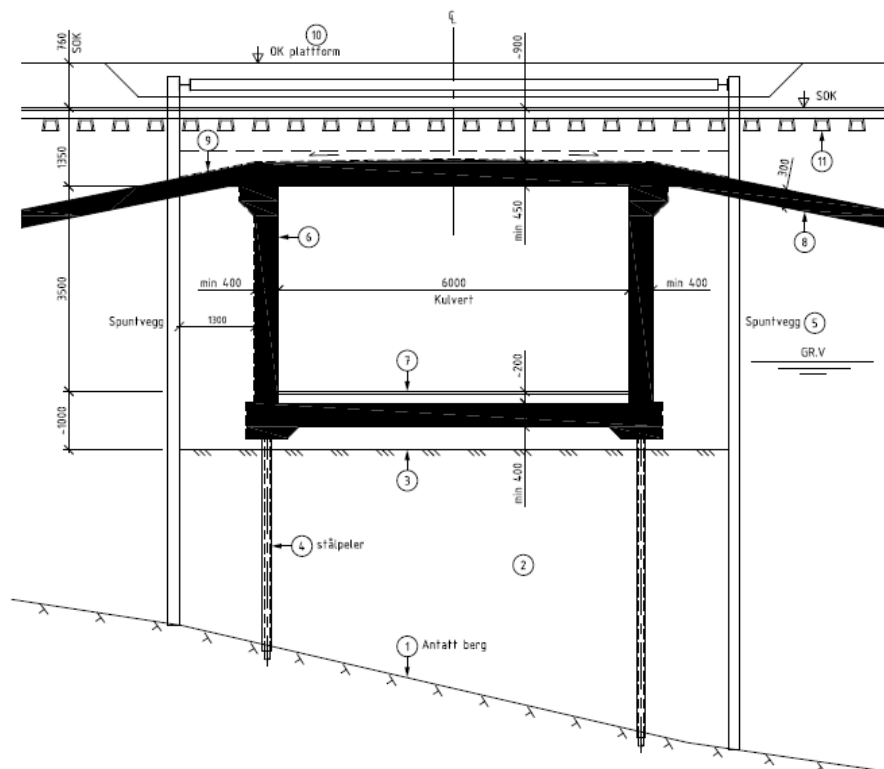
- Telefarlighetsgruppe T4
- (Bæreevnegruppe 6)

Torv/gytje inngår ikke i dimensjoneringstabeller i HB N200, og må vurderes spesielt. Alternative tiltak ved slike grunnforhold er i hovedsak masseutskifting eller grunnforsterkning.

4.4 Fundamenteringsforhold

Fundamenteringsforholdene er relativt varierende på planområdet.

Kulvert under jernbanen forutsettes fundamentert på stålkjernepeler til berg.



Figur 9) Prinsipp, fundamentering av kulvert, skisse utarbeidet av RIB

Mindre konstruksjoner som etableres i forbindelse med ramper antas fundamentert direkte på løsmasser. Det forutsettes at humusholdige masser under såle skiftes ut med kvalitetsmasser av knust stein.

På sørsiden av jernbanen anbefales all direktefundamentering å utføres kompensert, dvs at tilførte laster ikke skal overstige tidligere laster på terreng. Dette gjelder i all hovedsak konstruksjon for rampe til plattform på sørsiden av jernbanen, mellom ny og gammel kulvert.

4.5 Byggegrøpsikring

Byggegrøpsikring for anleggsarbeidene ved stasjonsområdet antas som en kombinasjon mellom åpne graveskråninger, samt spunt med og uten avstivning. Det må etableres både midlertidige og permanente spuntkonstruksjoner.

Det forutsettes at jernbanen ikke er i drift under anleggsarbeidene, og at midlertidige støttekonstruksjoner ikke skal ta opp laster fra jernbanetraffikk.

Graveskråninger

Graveskråninger vil i all hovedsak benyttes i forbindelse med etablering av trapper og ramper mellom ulike avsatser. Graveskråninger er skissert på tegninger fra RIB. Det antas at midlertidige graveskråninger på nordsiden av jernbanen inntil 2 m høyde kan etableres med helning 1:1. Det samme gjelder graveskråninger i stein/grusfylling for rampe på sørsiden av jernbanen.

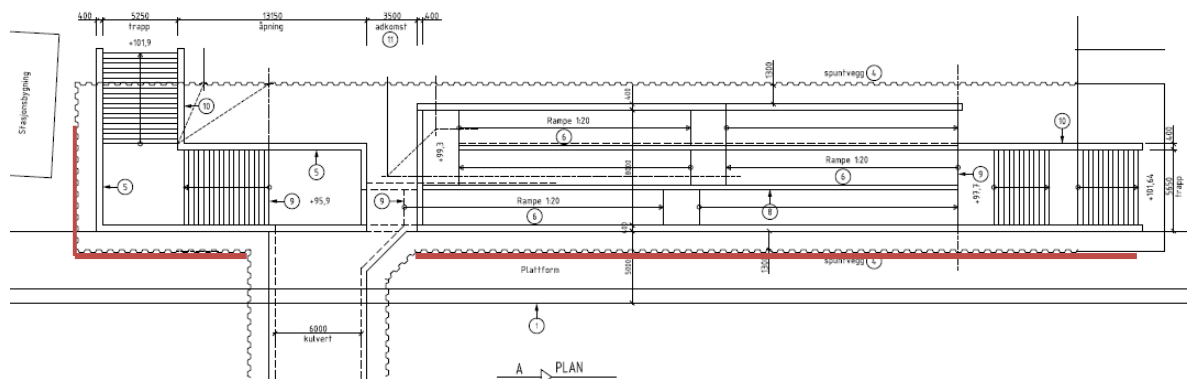
Angitt helning på graveskråning forutsetter fast lagrede kohesive løsmasser eller masser av grus og stein, over grunnvannstanden.

Høyere graveskråninger må vurderes spesielt av geotekniker.

Spunt

Det må etableres spunt i forbindelse med etablering av ny kulvert og ramper; uavstivet, avstivet, permanent og midlertidige konstruksjoner.

Områdene med antatt permanent spuntløsning er vist på **Figur 10**.



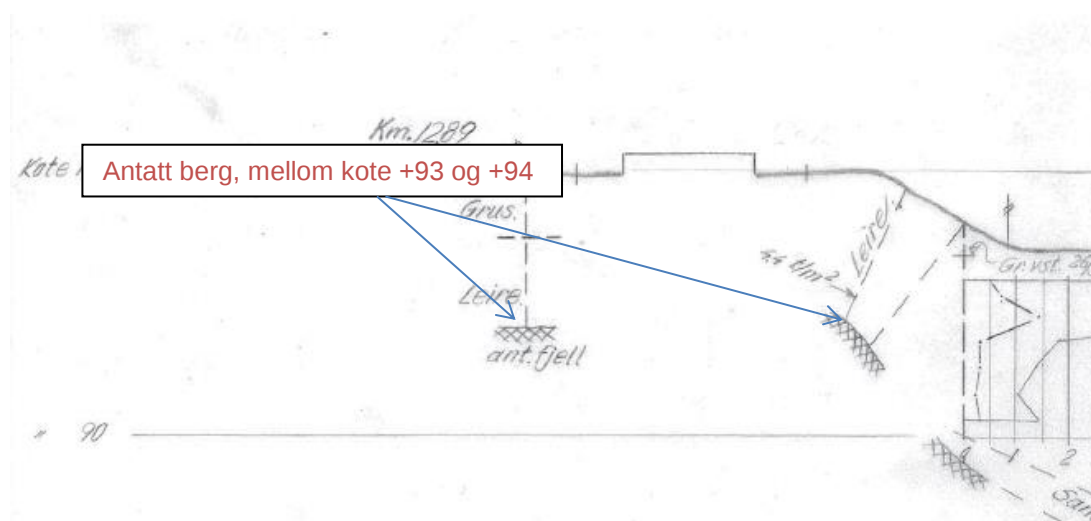
Figur 10) Spuntgrop kulvert/rampe nord. Rød linje markerer spunt som etableres permanent

Spunt for kulvert antas etablert med innvedig avstivning i toppen. Deler av traubunn i spuntgrop for kulvert må kalk-/sementstabiliseres. I traubunn kan spunt stives av innvendig ved å etablere et armert sjikt med magerbetong.

Masser i spuntlinja kan bestå av fyllmasser som grus/stein, masser som i utgangspunktet ikke er egnet for ramming av spunt. Det forutsettes at disse massene kan fjernes, og evt byttes ut med spuntbare masser.

Tiltak for å redusere jordtrykk mot spunt kan også være å fjerne noe av eksisterende fylling i bakkant spunt.

Eldre grunnundersøkelser indikerer kort dybde til berg for nordvestlig langsida av spunt for kulvert. Det kan ikke utelukkes sprenging/pigging av berg for å komme ned til ønsket nivå. Dette må kartlegges bedre i kommende faser av prosjektet.



Figur 11) Tverrprofil av jernbanefylling presentert i I/2/, omtrent hvor ny kulvert er planlagt

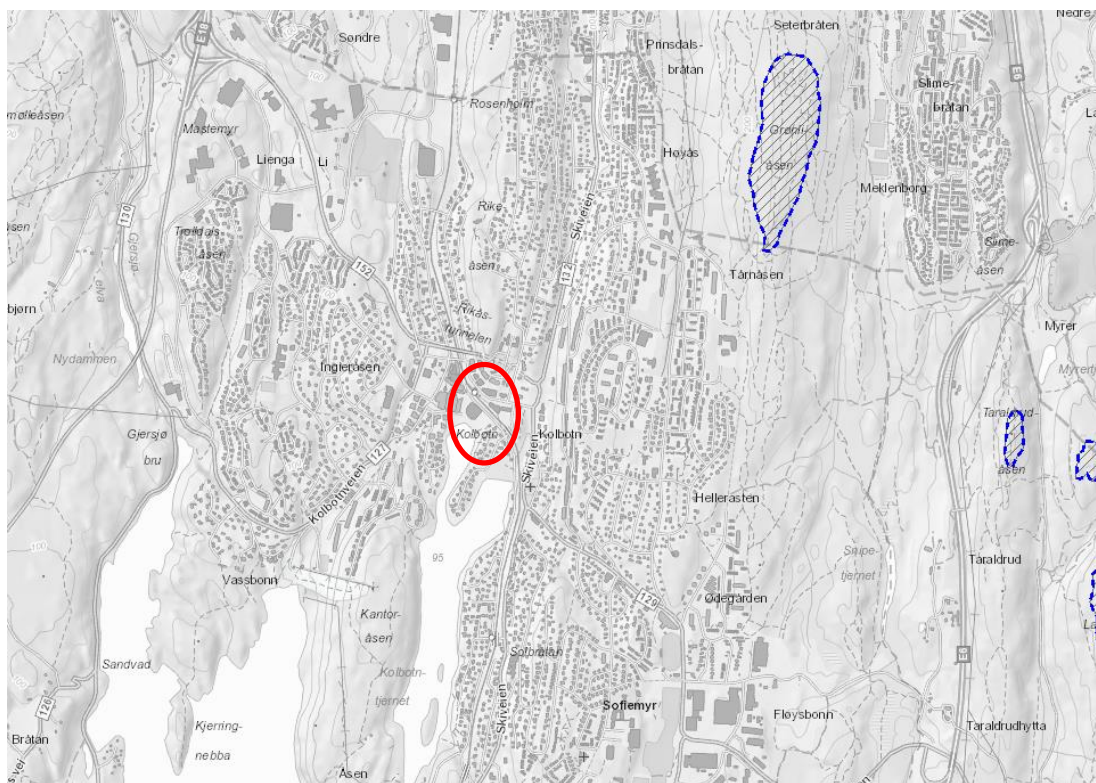
Dybde til berg og løsmasseforhold i/under jernbanefyllingen må kartlegges bedre i kommende fase av prosjektet.

På *Figur 9* er spunt trukket ned til berg på begge sider av kulvert, ved større dyp til berg er ikke dette gjennomførbart og spunt må avsluttes i løsmasser.

Arbeidsrekkefølge er ikke vurdert i denne fasen av prosjektet, og kan spille inn på valg av løsninger for støttekonstruksjoner.

5 OMRÅDESTABILITET

Kart fra NVE (www.skrednett.no) viser at planområdet ikke ligger innenfor tidligere kartlagte aktsomhetsområder for kvikkleireras.



Figur 12) Kart fra skrednett.no. Rød ring markerer planområdet. Blå linje angir marin grense, om lag kote +210.

Det er registrert sprøbruddmateriale ($c_u < 2,0$ kPa) og kvikkleire ($c_u < 0,5$ kPa) i nærheten av prosjektområdet, hovedsakelig ned mot Kolbotnvannet. Prøver viser at både omrørt og uforstyrret skjærfasthet er høyere i prøver som er tatt nærmere jernbanen. Det er påvist sprøbruddmateriale i punkt 104 ved omtrent 8 m dybde.

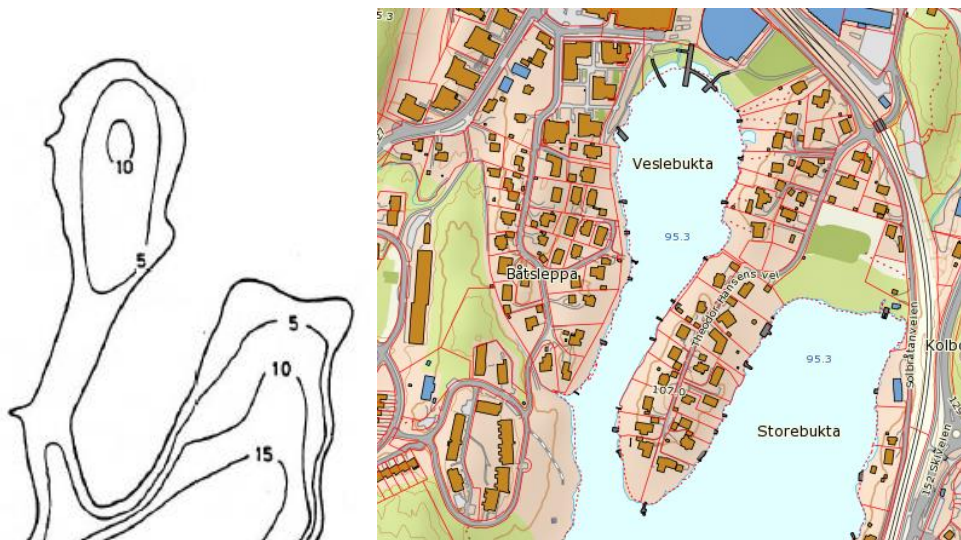
Da det er registrert sprøbruddmateriale i nærhet til planområdet skal området utredes i henholdt til

- NVE retningslinjer 2/2011. *Flaum- og skredfare i arealplanar (mai 2014)*
- NVE veileder 7/2014. Sikkerhet mot kvikkleireskred (april 2014)

Alt av tidligere rashendelser/grunnbrudd i forbindelse med utlegging av jernbanefyllingen har foregått i rolig tempo, antatt nøytral bruddmekanisme. Det antas derfor at selve jernbanefyllingen med tilhørende trafikkbelastning ikke vil være utløsende årsak ved et potensielt områdeskred.

Et eventuelt områdeskred antas initiert i skråning under vann i Kolbotnvannet, Veslebukta. Ved en retrogressiv skredutvikling antas det at jernbanen øst for Kolben kultursenter vil kunne berøres.

Det er tidligere gjennomført en vurdering av grunnforholdene ved vannkanten i Kolbotnvannet (/10/). Vurderingene ble utført av Sweco i forbindelse med Kolbotn torg i 2006, med ønske om å anlegge tursti langs vannkanten. Grunnundersøkelsene viste meget dårlige grunnforhold, og geoteknikers vurdering var at skråning fra vannkant og ned mot sjøbunn omtrent sto med sin naturlige rasvinkel.



Figur 13) Dybdekart for Veslebukta, Kolbotnvannet (/10/)

Det er Rambølls vurdering at prosjektet tilfaller tiltaksklasse K4. For en fullverdig vurdering av områdestabiliteten etter NVEs veileder 7/2014, må det gjennomføres en vurdering og faregradsevaluering av prosjektområdet og tilstøtende skredutsatt terreng.

For en slik vurdering trengs dybdedata i Veslebukta med større nøyaktighet enn det som er presentert i /11/, se Figur 13.

6 VIDERE ARBEID

Det må gjennomføres grunnundersøkelser i eksisterende jernbanefylling for kartlegging av løsmasseforhold og dybder til berg. Dette for å få et bedre grunnlag for vurdering av stabilitet mot Solbråtanveien, samt byggegradsikring for planlagt kulvert.

Behovet for supplerende grunnundersøkelser for faregradsevaluering av faresone må også vurderes. For en fullstendig kartlegging av faresonen vil det være behov for dybdedata i Kolbotnvannet (Veslebukta) for å få bedre kontroll på undervannstopografien. I tillegg bør alt av KC-stabilisering av grunnen i forbindelse med Kolbotn Torg og Kultursenter kartlegges.

7 HENVISNINGER

- /1/ NSB: Geoteknisk kontor, «Rapport – for ras i fylling på Kolbotn stasjon og boring for samme», datert 16.11.1936
- /2/ NSB: Geoteknisk kontor, «Kolbotn stasjonsområde, Grunnundersøkelse og stabilitetsforhold», GK 212, 2-4, datert 25.01.1955
- /3/ NSB: Geoteknisk kontor, «Fylling syd for Kolbotn stasjon» GK. 2155.1-3. Datert 12.10.1955
- /4/ NSB: Hovedstyret, Oslo, «Grunnboringsarbeider vest for Kolbotn stasjon», 4391/57B S-H, datert 30.12.1957
- /5/ NSB Bane: Ingeniørtjenesten, Undersøkelser på Kolbotn stasjon, datert 03.06.1993

- **/6/ Jernbaneverket:** Prosjekttjenester, Notat «Kolbotn kultur og Aktivitetssenter, Grunnarbeider», datert 13.01.2004
- **/7/ Rambøll:** «Østfoldbanen V L (Oslo s) – Ski Kolbotn stasjon, datarapport fra grunnundersøkelser», UOS-50-A-00002, rev. 00B, datert 03.10.2011
- **/8/ SWECO:** «Kolbotn Torg, vannkantprosjektet» rapport nr. 2, rev. 1, Grunnundersøkelser, mai 2006
- **/9/ Rambøll:** «Østfoldbanen V L (Oslo s) – Ski, Ny Kolbotn stasjon, geoteknisk datarapport», MIP-00-V-00020, rev. 00A, datert 18.08.2016
- **/10/ Jernbaneverket:** «Kolbotn kultur- og aktivitetssenter, Grunnarbeider» Notat, fra Arnulf Robsrud, datert 13.01.2004
- **/11/ NIVA:** «Rapport LNR 3707-97 Evaluering av Kolbotnvannet», datert 20.08.1997

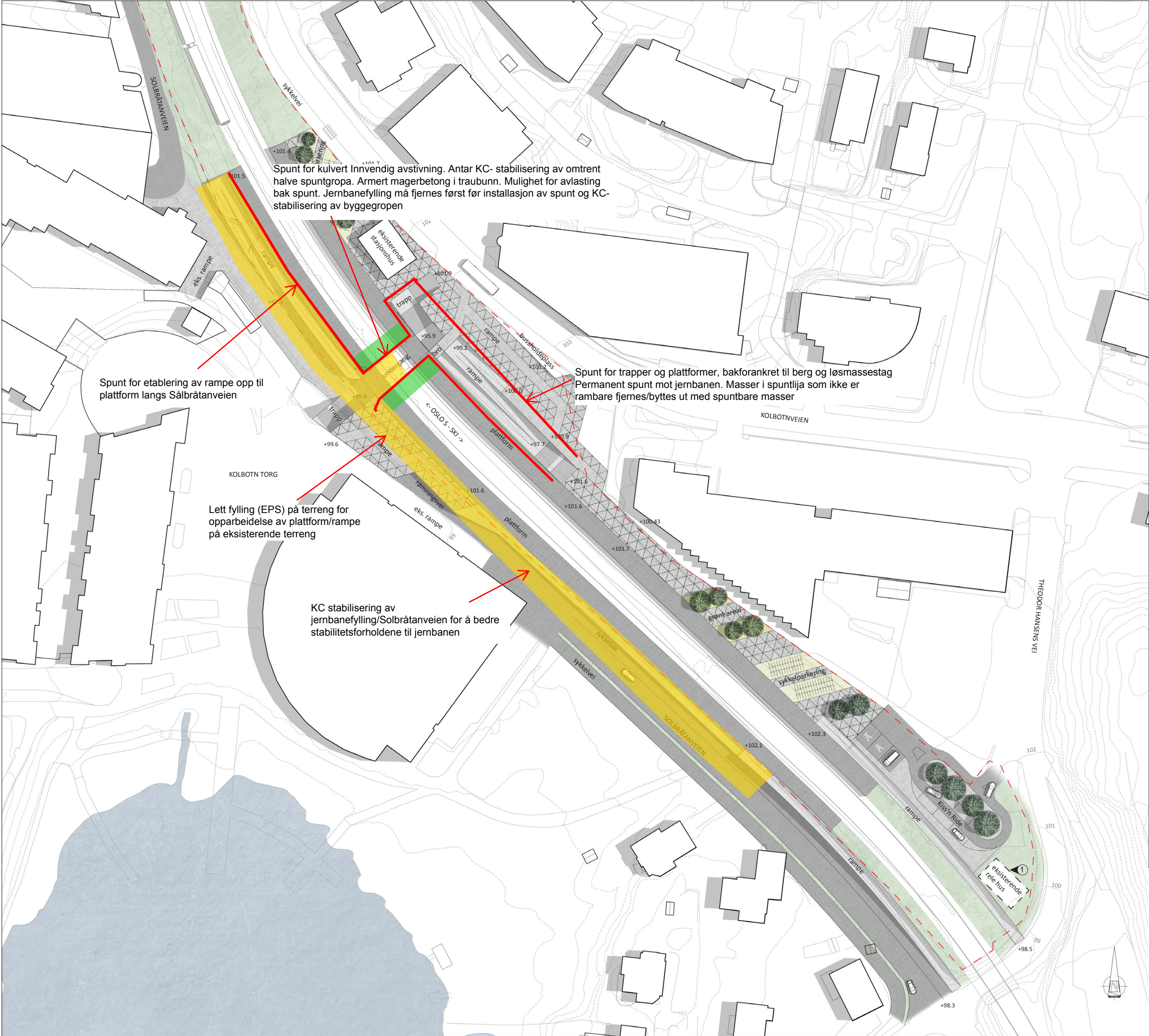
8 VEDLEGG

1. Skisse, plankart med geotekniske inngrep

9 DOKUMENTINFORMASJON

9.1 Dokumenthistorikk

Rev.	Dokumenthistorikk
00A	Til høring



TEGNFORKLARING

- Rabat/terreng
- Asfalt belegg
- Belegg stasjonsområde
- Betong/ramper og trapp
- Permeabelt dekke
- Grønt dekke
- Eiendomsgrense
- Nye trær

MERKNADER

- 1 Plassering av rampen ved relehus kommer i konflikt med eksisterende føringsveier for kabler til relehuset og vil kreve ombygging og/eller flytting av relehuset.
- Ombygging eller flytting av relehuset bør sees i sammenheng med bygging av nytt sikringsanlegg for stasjonen.

- Akseptert
- Akseptert m/kommentarer
- Ikke akseptert / kommentert
- Kun for informasjon

Sign:

Vedlegg 1