

TIL: Asplan Viak AS
v/Knut Egil Larsen

Kopi: Bertil Brudeseth

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 17.06.2013

Dokumentnr: 110639n1

Prosjekt: 110639

Utarbeidet av: eskr

Kontrollert av: ges

**528565 Sandefjord, Fv 251 Hasle
Geotekniske vurderinger og kostnader**

Sammendrag:

Etter oppdrag fra Asplan Viak AS v/ Knut Egil Larsen har GrunnTeknikk AS foretatt geotekniske vurderinger for Fv 251 Sandefjord, jernbaneundergang ved Hasle, samt kostnadsvurderinger. Dette notatet omhandler de vurderingene som er gjort i forbindelse med gjennomførbarhet og kostnader.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Tidligere grunnundersøkelser og informasjon.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	3
3.1	Terreng.....	3
3.2	Grunnforhold	3
3.3	Områdestabilitet.....	5
4	Geotekniske vurderinger.....	6
4.1	Historikk.....	6
4.2	Forutsetninger og krav.....	6
4.2.1	Forutsetninger	6
4.2.2	Krav.....	6
5	Geotekniske løsning.....	7
5.1	Etablering av kc-ribber og vertikaldren.....	7
5.2	Etablering av balast under jernbanefyllingene	8
5.3	Kostnader	8
5.4	Kritiske forhold.....	9

1 Innledning

Etter oppdrag fra Asplan Viak AS v/ Knut Eigil Larsen har GrunnTeknikk AS foretatt geotekniske vurderinger for jernbaneundergangen ved Hasle utenfor Sandefjord, samt kostnadsvurderinger. Det er ønske om å senke veien inn mot undergangen og grave bort omkring 1 m fyllmasser i selve undergangen, i begge løpene.

Løsmassene under topplaget består av bløt kvikkleire, og det er registrert artesiske trykk i grunnen.

Dette notatet omhandler de vurderingene som er gjort i forbindelse med gjennomførbarhet og kostnader knyttet til grunnarbeider.

2 Tidligere grunnundersøkelser og informasjon

Det er fra tidligere utført grunnundersøkelser i området. Disse grunnundersøkelsene er listet i tabellen nedenunder:

- Z 300. Rv 303 Gokstadveien omlegging, Statens vegvesen veglaboratoriet, 1983.
- Zd 15A. Omlegging og utbedring av Rv 303, Statens vegvesen Vestfold, 1982.
- Zd 129A. Fv 264 Kilen Heimdal, Statens vegvesen Vestfold, 1993.
- Zd 200A. Fv 265 Heimdal Nilsvingen, Statens vegvesen Vestfold, 1999.
- Foreløpig rapport. Fv 251 Undergang Sandefjord, Statens vegvesen Region Sør, 2013.
- Gk 2402.1-2. Vestfoldbanen km 138.05, Hasle undergang, grunnundersøkelser, NSB 1957.

3 Terreng og grunnforhold

I det følgende er det kun gitt en kort beskrivelse av terreng og grunnforhold da disse er beskrevet i detalj i tidligere rapporter.

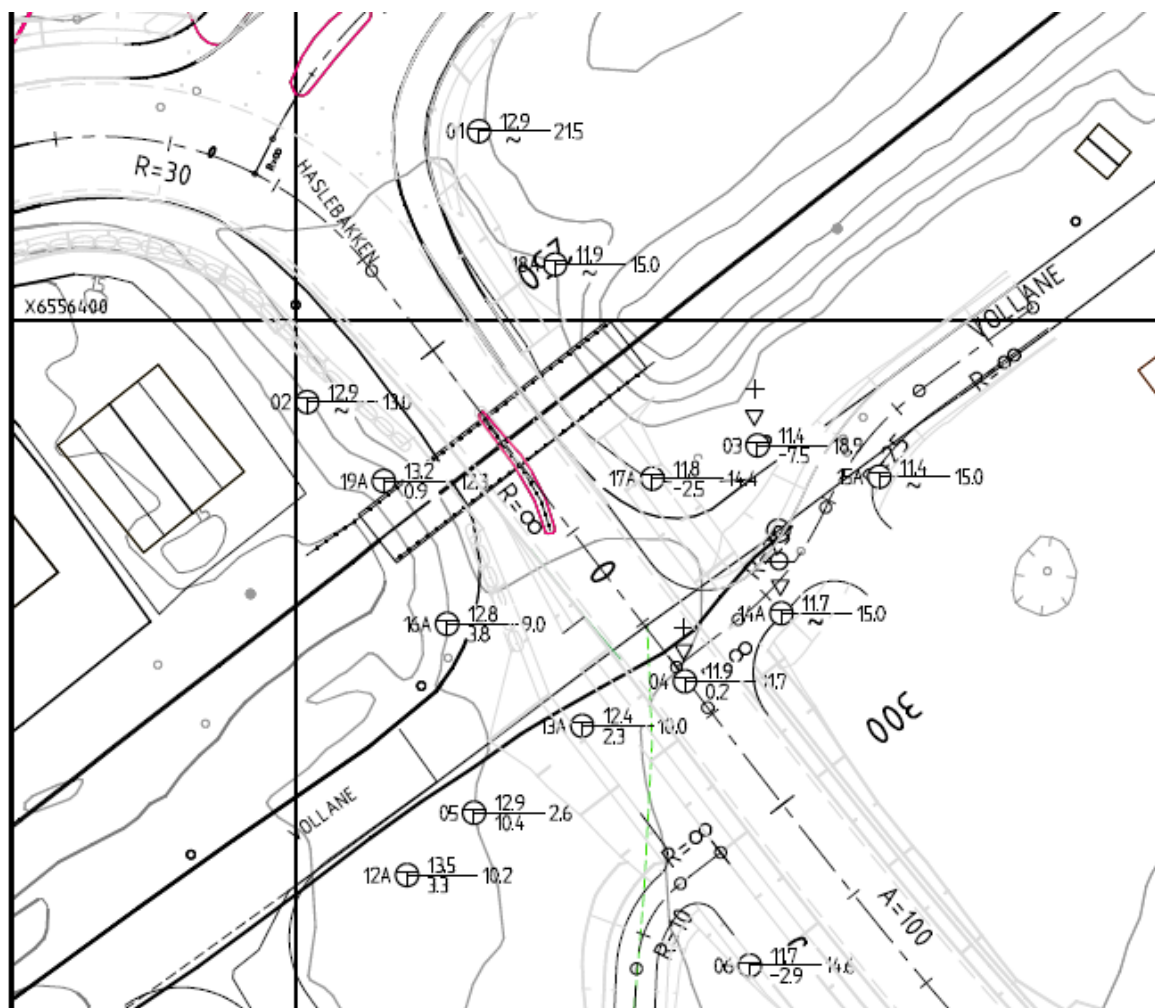
3.1 Terreng

Undergangen ved Hasle i Sandefjord ligger på østsiden av byen. Det er dyrket mark på sørsiden og terrenget er tilnærmet flatt. På nordsiden av undergangen stiger terrenget opp mot åsen i Hemsbakken.

3.2 Grunnforhold

Undersøkelsen i området viser svært bløt kvikkleire ved undergangen. For mere utfyllende informasjon henvises det til tidligere rapporter. Nedenfor vises løsmassekart fra NGU. Dette viser havavsetninger og strandavsetninger i området.

Nedenfor vises utsnitt av borplan ved undergangen, utført av Statens vegvesen i 2012.



Figur 1. Viser utsnitt av borplan fra Statens vegvesen.

Bakgrunn for dannelsen av kvikkleire i området ved Hasle er en utvasking av marin leire. Fjellet ved Hemsbakken har fungert som et trykkammer for lavereliggende områder rundt åsen. Stort nedbørsfelt i åsen kombinert med tett leire har gitt artesisk trykk i grunn som har vasket ut saltet leira. Høyt artesisk trykk er også målt ved undergangen noe som bekrefter dette.



Figur 2. Viser løsmassekart fra NGU sine nettsider, aktuelt område er avmerket i sort.

3.3 Områdestabilitet

Områdestabiliteten er ikke vurdert nærmere i dett notatet da kartlegging av kvikkleirsona opp mot Hemsbakken og nordover ikke er utført. Kart fra NGU viser imidlertid kvikkleire soner nord for undergangen.

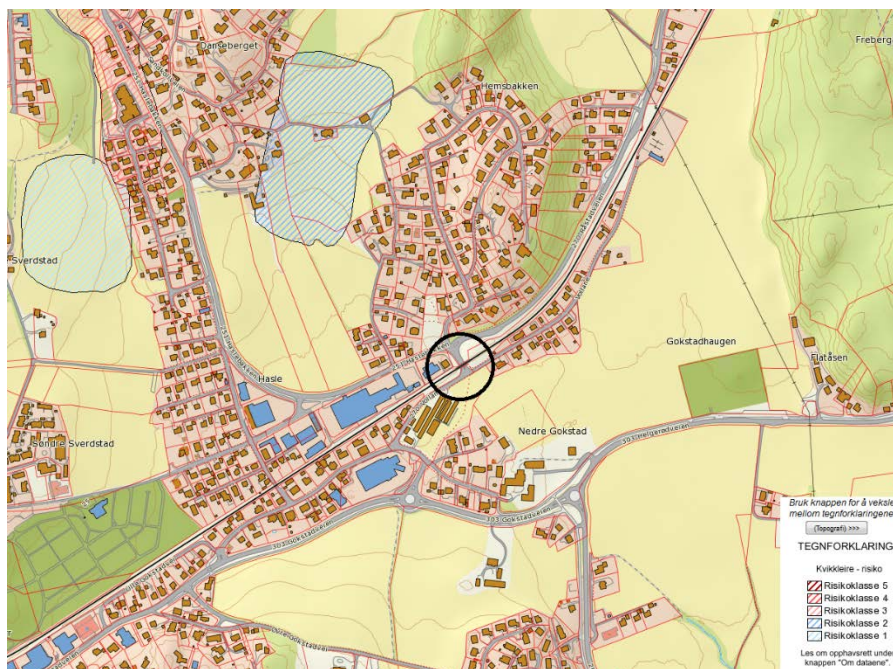


Fig 3.

Viser kvikkleiresoner med risikoklasse fra NGU sine nettsider, aktuelt område avmerket med sort.

4 Geotekniske vurderinger

4.1 Historikk

Mottatte tegninger fra Jernbaneverket viser en betongkulvert med 2 spenn. Bunnen av kulverten er oppfylt med 1 m løsmasser. Dette er imidlertid ikke angitt på tegningene. Historikken omkring konstruksjon er derfor noe mangelfull. I rapporten fra 1957 er det nevnt at grunnen bærer preg av tidligere ras i jernbanefyllingen.

Vurdering: Vi antar derfor at oppfylling av bunnplaten i kulverten ikke var planlagt, men kom som følge av problemer med grunnforholdene. Dette kan ha hatt flere årsaker. Oppdrift, bunnoppressing og stabilitet, enten hver for seg, eller i kombinasjon, kan ha ført til problemer under utførelse, eller etter at kulverten var bygget. Problemene kan ha oppstått i selve undergangen, eller i veiene inn mot undergangen.

Oppfyllingen av ca. 1 m fyllmasser vil da ha fungert som motfylling ved stabilitetsproblemer/bæreevne og en slags balast ved oppdriftsproblemer.

4.2 Forutsetninger og krav

Etter en samlet vurdering av området, grunnundersøkelsen og historikken omkring jernbanekulverten er det satt opp følgende forutsetninger for geotekniske løsninger for å kunne senke veitraseen ca. 1 m og grave bort massene ved undergangen.

4.2.1 Forutsetninger

Forutsetningene er liste opp nedenfor.

- Konservativt forutsettes det at tidligere oppfylling både fungerte som balast for oppdrift av kulverten, og motfylling for bunnoppressing/stabilitet av både kulvert og jernbanefylling.
- Dagens situasjon ligger med lav sikkerhet både i forhold til oppdrift og stabilitet.
- Grunnforholdene er vanskelige med høyt artesiske trykk, bløt kvikkleire med sprøbruddegenskaper og stort setningspotensiale.
- Omfattende instrumentering i form av poretrykksmålere, setnings -og bevegelsesmålere vil være nødvendig.
- Muligheter for en anleggsframdrift og utførelse som begrenser oppbygging av poreovertrykk i grunn.
- Begrensninger i forhold til mellomlagring av bortgravde masser.
- Behov for motfyllinger/spunt lokalt under anlegget.
- Ny løsning bygges uten punktering og lekkasje av det artesiske trykket i grunnen, dvs peler og spunt til fjell bør unngås.
- Jernbaneverket tillater stenging av jernbanen i opptil 4 uker fordelt over et par perioder.
- Det er ikke ønskelig med en løsning hvor selve jernbanen heves ca 1 m i området, mens kulverten blir stående som i dag.
- Det artesiske trykket i grunnen må ikke punkteres da dette kan føre til erosjon og setninger i området. En dyp løsning med forankring mot fjell er derfor ikke vurdert videre.

4.2.2 Krav

Følgende krav forutsettes i disse vurderingene:

Kc-pelene øker grunnens styrke på sikt og bidrar dermed til å opprettholde stabiliteten ned mot den nye veglinja. Vertikaldrenene skal drenere ut poretrykksoppbygging fra installasjonen av kc- pelene og dermed økes framdriften på installasjonen av kc-peler.

Framdriften og rekkefølgen må planlegges i forhold til andre anleggsaktiviteter slik at stabiliteten opprettholdes.

5.2 Etablering av balast under jernbanefyllingene

Når massen over kulvertens bunnplate graves bort må den oppadrettede kraften fra det artesiske trykket kompenseres med krefter som holder kulverten nede. Dette er planlagt ved å støpe horisontale «vinger» på utsiden av eksisterende kulvert, som stikker inn i jernbanefyllingen. Disse «vingene» vil da balasteres ned av tyngden til overliggende fyllmasser og dermed motvirke den oppdrettede kraften. Dette må utføres før veglinja senkes inne i kulverten.

Fra arbeidene med graving i eksisterende jernbanefylling til ny fylling og nytt spor er etablert, vil det være nødvendig med togstans i området. Perioden er antatt å strekke seg opp mot 4 uker.

5.3 Kostnader

Kostnaden er et grovt estimat ut fra det grunnlaget en har i dag, og tar kun for seg de geotekniske elementene i prosjektet.

Element geoteknikk	Total kostnad
Kartlegging av kvikkleiresone	kr 300 000
Geoteknisk prosjektering	kr 150 000
Etablering instrumentering (poretrykksmålere, inklinometer, setningsbolter)	kr 200 000
Oppfølging instrumentering	kr 50 000
Oppfølging geoteknikk	kr 100 000
Anleggsveg, mellomlager, graving jernbanefylling	kr 250 000
Masseutskifting for kc-pele området (1500 m ³ *300kr/m ³)	kr 500 000
Vertikaldren	kr 350 000
Kc-peler i ribber 10m av Ø 0,8m peler (1250m ² * 1500 kr/m ²)	kr 2 000 000
Konstruksjonsmessige tiltak på eksisterende kulvert (vinger og forsterkning)	kr 450 000
Reetablering jernbanefylling	kr 200 000
Diverse uforutsett, avbrudd, venting	kr 350 000
Totalkostnad geotekniske tiltak	kr 4 900 000

Det er betydelige kostnader og usikkerhet knyttet til jernbanetekniske forhold. Blant disse kan nevnes spor, teknisk, signalanlegg, og elektrisk. Vi har ikke sikre data på hva dette vil koste, men anslår grovt 1.400.000 kr.

Togstans i en 4 ukers periode utenfor ordinært vedlikehold er estimert til 100.000 kr pr dag. Totalt over 28 dager beløper dette seg til ca 3.000.000 kr.

Totalsummen er dermed anslått til omkring 8.500.000 – 9.500.000 kr. Beløpet er meget usikkert, spesielt kostnadene knyttet til jernbanetekniske forhold.

5.4 Kritiske forhold

Kort oppsummert knytter kritiske forhold seg til muligheter for redusert stabilitet under anleggsdriften, tidsaspektet for togstans, og punktering av artesisk trykk i grunnen med påfølgende erosjon og setninger.

Alle løsninger må detaljprosjekteres av geoteknisk sakkyndig i en evt. senere fase av prosjektet.

Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: 528565 Sandefjord, Fv 251 Hasle, Geotekniske vurderinger og kostnader	Dokument nr: 110639n1
Oppdragsgiver: Asplan Viak AS	Dato: 17.06.2013
Emne/Tema: Mulighetsstudie og kostnader	

Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Sandefjord	
Sted: Hasle		
UTM sone: 32	Nord: 6556350	Øst: 571250

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	17.06.13	eskr	17.6.13	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	17.06.13	eskr	17.6.13	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	17.06.13	eskr	17.6.13	ges
	Distribusjon av dokument	17.06.13	eskr	17.6.13	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	17.06.13	eskr	17.6.13	ges
	Faglig innhold	17.06.13	eskr	17.6.13	ges

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 17.6.13	Sign.: 