

INNHALDSFORTEGNELSE

VEDLEGGSOVERSIKT.....	4
1 INNLEDNING/ORIENTERING	5
2 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER	5
3 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD.....	6
3.1 Geoteknisk kategori.....	6
3.2 Område nr. 1 – Profil 100-300	7
3.2.1 Grunnforhold.....	7
3.2.2 Anbefalinger	7
3.3 Område nr. 2 – Profil 300 – 550	7
3.3.1 Grunnforhold.....	7
3.3.2 Anbefalinger	8
3.4 Område nr. 3 – Profil 750 - 950	8
3.4.1 Grunnforhold.....	8
3.4.2 Anbefalinger	9
3.5 Område nr. 4 – Profil 1350 - 1450	9
3.5.1 Grunnforhold.....	9
3.5.2 Anbefalinger	9
4 REFERANSER.....	10

VEDLEGGSOVERSIKT

Bilag 1A: Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)
 Bilag 2: Oversiktskart i målestokk 1:40 000 i (A4 format)
 Bilag 3: Borpunktsoversikt
 Bilag 4: Korngradering og van post resultater fra Multiconsult
 Bilag 5: Van post resultater fra Statens vegvesen

	Målestokk	Format
Tegn. V01: Oversiktskart, profil 100-750	1:1000	A3
V02: Oversiktskart, profil 700-1450	1:200	A3
V03: Tverrprofil, profil 105-340	1:200	A3
V04: Tverrprofil, profil 435-800	1:200	A3
V05: Tverrprofil, profil 815-840	1:200	A3
V06: Tverrprofil, profil 850-865	1:200	A3
V07: Tverrprofil, profil 875-890	1:200	A3
V08: Tverrprofil, profil 900-910	1:200	A3
V09: Tverrprofil, profil 1410-1420	1:200	A3
V10: Profiltegning, profil A-A	1:200	A3

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra Bjørn Olav Jaggi har Geo- og skredseksjon i Stavanger utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for utvidelsen av en del av fv. 556 Hjeltestadveien i Bergen kommune.

Bilag 2 viser oversiktskart i målestokk 1:40.000 for området.

2 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Grunnundersøkelsene omfatter i alt 23 totalsonderinger, samt opptak av 2 representative prøveserier. Det ble to runder med grunnundersøkelser. Den første runden ble utført i løpet av uke 32 2015. Pga. utilstrekkelig kartlegging av myrområdet ved Espelandsveien var det behov for supplerende grunnundersøkelser i etterkant. De supplerende undersøkelsene ble utført i perioden mellom 01.02 – 03.02.2016.

Alle borer er innmålt med GPS Leica som normalt gir nøyaktigheter for xyz-koordinatene innenfor 2cm.

En samlet oversikt over plassering, bordybder og data for identifisering av de forskjellige boringene framgår av bilag 3.

Plasseringen av alle borepunkt er vist på oversiktskartene, tegn. V01 og V02.

De opptatte prøveseriene fra den første runden med grunnundersøkelser er analysert av Multiconsult A/S i Stavanger med hensyn til korngradering og vanninnhold. Prøver fra de supplerende undersøkelsene ble analysert av Statens vegvesen i Stavanger.

3 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

3.1 Geoteknisk kategori

I samsvar med NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 og ut fra en vurdering av skadekonsekvens og vanskelighetsgrad havner prosjektet i geoteknisk kategori 2. Skjema for valg av geoteknisk kategori er å finne på side 2.

Omfang av kontroll under utføring er relatert til geoteknisk kategori, og er vist i Figur 1.

Kontroll av	Geoteknisk kategori		
	1	2	3
Utførelse	Inspeksjon, enkle kvalitetskontroller, kvalitativ bedømmelse	Grunnens egenskaper, arbeidsrekkefølge, konstruksjonens oppførsel	Tilleggsmålinger der det er aktuelt: - av grunn og grunnvann, - arbeidsrekkefølgen, - materialenes kvalitet, - tegninger, - avvik fra prosjektering - resultat av målinger, - observasj. av miljøforh. - uforutsette hendelser
Grunnforhold	Befaring, registrering av jord og berg som avdekkes ved graving	Kontroll av egenskap til jord og berg i fundamentnivå	Ekstra undersøkelser av jord og berg som kan være viktige for konstruksjonen
Grunnvann	Dokumentert erfaring	Observasjoner/målinger	
Byggeplass	Ikke krav til tidsplan	Utførelsesrekkefølge angis i prosjekteringsrapport	
Overvåkning	Enkel, kvalitativ kontroll	Måling av bevegelser på utvalgte punkter	Måling av bevegelser og analyser av konstruksjon

Figur 1 Krav til kontrolltiltak relatert til Geoteknisk kategori. Fra Håndbok 016.

3.2 Område nr. 1 – Profil 100-300

Oversiktskart: tegn. V01
profiltegning: tegn. V03

Mellom profil 100-300 skal fv. 556 utvides. Det skal også etableres en ny busslomme. Plasseringen av busslommen er ikke bestemt ennå. 3 totalsonderinger ble utført for å bestemme lagdelingen av grunnen.

3.2.1 Grunnforhold

Totalsonderingen fra borepunkt 20 viser et svakt lag ned til 3 meter før et lag med stor lagringsfasthet ble påtruffet (antatt morenemasse). De øverste 3 meterne antas å være torv.

Borepunkt 21 viser at massen har lav til middels lagringsfasthet ned til 10 meter.

Totalsonderingen fra 22 viser et lag med middels til stor lagringsfasthet ned til 5 meter. Fra 5 – 7 meters dybde ble det funnet et svakere lag over berg. Berg ble påtruffet ca. 7 meter ned.

3.2.2 Anbefalinger

Området på vestsiden av veien er et oppbygd område med boligbygg. Uventet ble et 3 meter lag med torv ble funnet ved siden av et boligbygg (som ikke viste noen setningsskader). Det anbefales at en supplerende prøvetaking i større skala blir utført for å bekrefte eller avkrefte at torven funnet i punkt 20 er representativt for området eller ikke.

En grunnvannsbrønn bør bli installert her for å få informasjon om grunnvannstands nivået. Pga. kabler i bakken er det begrenset tilgang til mulige borepunkt

Hvis det påvises torv i større omfang vestover, anbefales det å flytte veiutvidelsen mot øst for å unngå utskiftning av massen.

3.3 Område nr. 2 – Profil 300 – 550

Oversiktskart: tegn. V01
profiltegning: tegn. V03-V04

Mellom profil 300- 550 ble 3 totalsonderinger foretatt i forbindelse med utvidelsen av fv. 556.

3.3.1 Grunnforhold

Totalsonderinger viser et lag med torv opptil 3,5 meter. Under torvlaget viser totalsonderingene et lag med stor lagringsfasthet (antatt morenemasse) over berg.

Berg ble påtruffet mellom 5 - 7 meter ned.

3.3.2 Anbefalinger

Torv er svært kompressibelt og må fjernes. Det anbefales masseutskifting av det øverste 1,5 - 3,5 meter langs hele strekningen.

3.4 Område nr. 3 – Profil 750 - 950

Oversiktskart: tegn. V02
profiltegning: tegn. V04- V08

3.4.1 Grunnforhold

Grunnboringene på denne strekningen er foretatt i forbindelse med utvidelsen av fv. 556. Mellom profil 750 og 950 skal fv. 565 utvides vestover fra dagens vei. Den nye veistrekningen skal ligge på en fylling som er opptil 8 m over dagens terrengnivå. I dag er området mellom profil 750 - 950 et myrområde.

Med boreriggen ble det utført 17 totalsonderinger. Totalsondringene viser at ved borepunkt 16, 40 og 41 (mellom profil 880 - 900) er det et tykt lag med torv ned til mellom 8 – 12 meter dybde.

Torvlaget øker tykkelse vestover fra dagens vei. Borepunkt 10, 12 og 14, som er utført ved siden av veien, viser et veldig tynt lag med organisk materiale før berg er påtruffet mellom 1-4 meters dybde. Prøveserien fra borepunkt 14 viser at bare den øverste meteren består av torv (H6). Fra 1 m dybde og videre nedover består massen av humusholdig sandig grusig materiale.

Ved borepunkt 15 ved profil 910, viser totalsonderingen at massene har stor lagringsfasthet allerede fra terrengnivå.

Det konkluderes derfor med at det bare er mellom profil 800-910 (borepunkt 11 og 16) at torvlaget er mer enn 2 meter i tykt.

Boringene er tegnet inn på plan og profiltegningene.

Prøveserien fra borepunkt 13 viser at i henhold til Von post skala er torven klassifisert som H7 og H6. Dette er mellomtorv hvor planterester er svakt synlige. Vanninnhold er mellom 373-490 %.

3.4.2 Anbefalinger

Torv er svært kompressibelt og må fjernes. Ved borepunkt 16 er det opptil 14 m med torv og det kan være vanskelig å skifte ut massene ned til så stor dybde. Metoden for å skifte ut torv består av trinnvis masseutskifting av torv og erstatning med sprengstein. Hvor langt det lar seg gjøre å masseutskifte avhenger av maskinstørrelse. *Det henvises det til håndbok V221 kap. 1.3.*

I tillegg til masseutskifting vil det være behov for massefortrengning. Fortrengning vil kunne utføres med gravemaskin med tilstrekkelig tyngde og armlengde ved å presse sprengsteinmateriale ned i bløte masser. Om metoden er gunstig avhenger av omvandlingsgraden og vanninnholdet til massene. Metoden forventes også å måtte kombineres med sprengning (Flekkefjordmetoden). Ettersprengning i Odexborede rør må også forventes. *Det henvises det til håndbok V221 kap. 1.3.*

Når så mye torv som mulig har vært skiftet ut, må kontrollboring utføres for å bestemme hvor mye torv som ligger igjen under bakken. Om mengdene er av betydelig tykkelse, anbefales forbelastning av området med sprengstein. I tillegg må setningsmålere installeres i fyllingen.

Overbygning kan etableres når alle setninger er opphørt.

3.5 Område nr. 4 – Profil 1350 - 1450

Oversiktskart: tegn. V02
profiltegning: tegn. V09

3.5.1 Grunnforhold

Mellom profil 1350 - 1450 er en ny bru planlagt for kryssing av en elv. Berg er synlig ved profil 1380 og 1450. Mellom 1380 – 1450 finnes det en myr. Derfor ble 4 enkle sonderinger tatt for å sjekke dybden til fast masse/berg. I en dybde av 3,5 – 4,0 meter er det funnet fast sand/grus (morenemasse) eller antatt berg. På grunn av veldig lite motstand i løpet av nedpressing, er massene over berg antatt å være torv fra terrengnivå. Ingen prøvetakinger ble tatt i dette området.

3.5.2 Anbefalinger

Fundamentering av søylene til bruene kan fundamenteres på stedlige faste masser eller berg etter utskifting av torvlaget. Landkarene kan fundamenteres direkte på berg som er synlig fra veien.

4 REFERANSER

Statens vegvesen (2014): Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210

Statens vegvesen (2014): Feltundersøkelser. Håndbok R211

Statens vegvesen (2014): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220

Statens vegvesen (2014): Vegbygging. Håndbok N200

Statens vegvesen (2014): Oppbygging av fyllinger. Håndbok V221