

NOTAT

OPPDRAAG	E6 Helgeland, 4 bruer, Kapskarmo-Svenningelv	DOKUMENTKODE	217617-RIG-NOT-003
EMNE	Høgåsbekken bru, stålkjernepeler	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statens vegvesen	OPPDRAAGSLEDER	Alfred Skartveit
KONTAKTPERSON	Multiconsult ASA v/ A. Skartveit	SAKSBEH	Ove Færgestad
KOPI		ANSVARLIG ENHET	2112 Stavanger Geoteknikk

SAMMENDRAG

Vi har etter avtale utført beregninger av aksial kapasitet og bæreevne på stålkjernepeler for landkar i akse 2.

1 Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser i flere omganger for prosjektet, kfr. rapporter nr. 2010/231837-071, 2013/069859-036 og 2013/069859-045 utarbeidet av Statens vegvesen, Region nord.

Den siste rapporten sier følgende:

«.....hull 2, som ligger 7 meter nordom det nordre landkaret, viser en løsmassemektighet på 11 meter. Sonderingen viser ca. 9 meter med antatte grusmasser med et mellomliggende lag med sandmasser fra 2 til 3,5 meter.»

Basert på denne sonderingen har vi lagt til grunn at berg kan ligge i dybde 5-10 m under uk landkar i akse 2, og at løsmassene kan antas å bestå av sand- og grusmasser.

2 Geoteknisk prosjektering

2.1 Regelverk

Gjeldende regelverk er lagt til grunn for prosjekteringen:

NS-EN 1990:2002+NA:2008 (Eurocode – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)

NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 (Eurocode 7 – Geoteknisk prosjektering – Del 1: Almenne regler)

Håndbok V220 – Geoteknikk i vegbygging fra Statens vegvesen

I tillegg er Peleveiledningen 2012 benyttet (NGF).

2.2 Geoteknisk kategori

Eurocode 7 Geoteknisk prosjektering - Del 1: Almenne regler - stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjekteringen».

00	08.03.2016	Klar for utsendelse			
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Geoteknisk kategori 2 omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold. Kjente grunnforhold og konvensjonell pelefundamentering av brua tilsier at prosjektet kan klassifiseres i denne kategorien.

Dette innebærer at prosjekteringen bør omfatte kvantitative geotekniske data og analyser for å sikre at de grunnleggende kravene blir oppfylt.

2.3 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurocode – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner - definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse 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 NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

Prosjektet plasseres i pålitelighetsklasse (CC/RC) 3.

2.4 Kvalitetssystem

Eurocode – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner - krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig. I pålitelighetsklasse 4 skal dette systemet tilfredsstille NS-EN ISO 9000-serien. Multiconsult ASAs system tilfredsstiller sistnevnte, og kravet er ivaretatt også for pålitelighetsklasse 3.

2.5 Prosjekterings- og utførelseskontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2008 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. I henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i NS-EN 1990-1:2002+NA:2008 legges kontrollklasse U (utvidet) til grunn for geotekniske arbeider i pålitelighetsklasse 3.

For prosjektering gjelder dermed at det skal utføres grunnleggende kontroll og kollegakontroll (begge gjennomføres etter vanlig praksis i Multiconsult, og at det i tillegg skal utføres uavhengig/utvidet kontroll ved et annet foretak.

For utførelse skal det utføres basiskontroll av alt utført arbeid og en intern systematisk kontroll som innebærer regelmessig kontroll med faste rutiner og dokumentasjon. I tillegg skal det utføres uavhengig kontroll ved et annet foretak.

3 Forutsetninger og resultater

I Peleveiledningen 2012 anbefales det benyttet foringsrør med dimensjon minimum 219.1 mm for stålkjernepeler med diameter 130 mm (som er tenkt benyttet i landkarfundamentet). Med en godstykkelse på 6.3 mm på foringsrørene gir dette en teoretisk overdekning på 38 mm.

Etter vårt skjønn er en slik overdekning for liten, tatt i betraktning at 4 av 8 peler blir skråpeler (og at disse i dybden ned mot berg kan bli å bore i steinete masser), slik at det kan oppstå problemer med å få en tilfredsstillende sentrering og mørteloverdekning i hele pelens lengde. Ved å benytte foringsrør med dimensjon 273.0 mm og godstykkelse 6.3 mm oppnås en teoretisk overdekning på 65 mm, som vi vurderer som tilfredsstillende.

Det er forutsatt benyttet stålkvalitet S355 både for stålkjerner og foringsrør.

Vi har videre forutsatt at dimensjonerende brukstid skal være 100 år og har lagt til grunn en dimensjonerende korrosjonshastighet på 0.04 mm pr. år (ensidig), dvs. at foringsrørets dimensjon reduseres med 4 mm i løpet av 100 år (til godstykkelse 2.3 mm og utvendig diameter 265.0 mm etter 100 år). Denne dimensjonen er benyttet ved beregningene av pelenes knekningskapasitet.

Høgåsbekken bru, stålkjernepeler

Det er lagt til grunn at en eventuelt fylling under landkaret i akse 2 blir utlagt i god tid før etableringen av stålkjernepelene i denne aksen, slik at egensetninger av betydning har forløpt. Pelene er således ikke dimensjonert for verken påhengslaster, horisontallaster eller momenter som følge av setninger i massene.

Bergarten på stedet vurderes å være en granitt/granodioritt. Dette er en relativt sterk bergart, og det er i henhold til generelle tabeller benyttet en enaksial trykkfasthet på minimum 75 MPa i bergarten.

Alle pelene er trykkpeler. Pelene skal i utgangspunktet oppnå tilstrekkelig bæreevne på spiss. For å sikre at berget er av tilfredsstillende kvalitet i spissdybden anbefales det at foringsrøret bores minimum 2 m ned i fast, godt berg. Erfaringer underveis kan imidlertid medføre at innboring under foringsrør (uforet berghull) kan bli nødvendig.

3.1 Kapasitet

Beregningene dokumenterer at stålkjernepeler med diameter 130 mm, i foringsrør med ytre diameter minimum 273.0 mm og godstykkelse minimum 6.3 mm, har tilstrekkelig kapasitet etter 100 år for den aktuelle aksiallasten i bruddgrensetilstanden (inntil 2715 kN i trykk).

3.2 Utførelse

Det forutsettes at pelearbeidene utføres i henhold til anvisninger i Statens vegvesens Håndbok R762 Prosesskode 2 Standard beskrivelsestekster for bruer og kaier.