

Randklev vegbru

Geoteknisk prosjekteringsnotat byggegrop

Oppdragsnavn	Randklev vegbru
Prosjekt nr.	135008327
Mottaker	Innlandet fylke ved Rolf Ingeir Klemetrud
Dokument type	G-NOT-002
Versjon	02
Dato	19.11.2024
Utført av	Hilde Sunde Tveit
Kontrollert av	Sébastien Rességuier
Godkjent av	Anne Kristin Bollingmo
Beskrivelse	

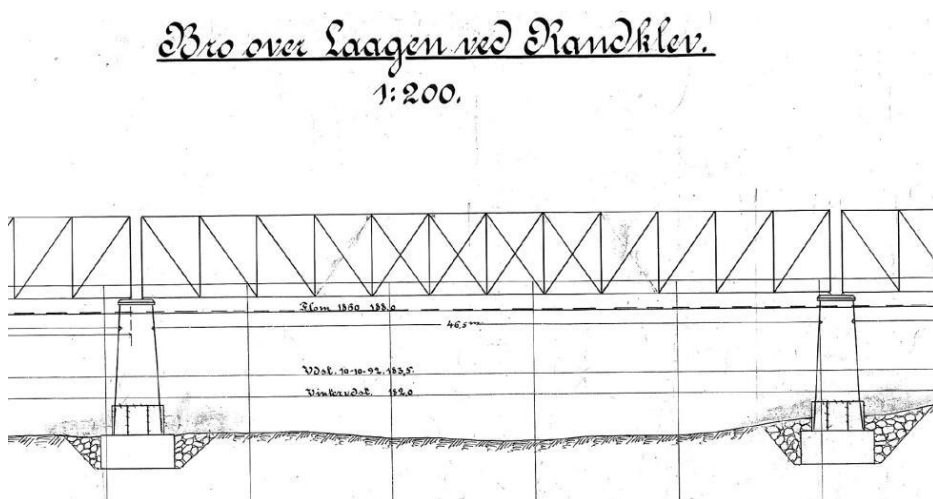
Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	2
2.	Midlertidige arbeider	3
3.	Plan for sikring av fundament i akse 2	4
4.	Terreng og grunnforhold	6
4.1	Topografi og geometri	6
4.2	Grunnforhold	6
5.	Prosjekteringsforutsetninger	7
5.1	Myndighetskrav	7
5.1.1	Prosjekteringsstandarder	7
5.1.2	Normaler og veiledere	7
5.2	Pålitelighetsklasse	7
5.3	Kontroll	7
5.4	Seismisk dimensjonering	8
5.5	Vannstand	8
5.6	Områdestabilitet	8
5.7	Naboforhold	8
6.	Generelle beregningsforutsetninger	9
6.1	Krav til sikkerhet-/partialfaktor	9
6.2	Materialparametere	9
6.3	Laster	9
7.	Spuntgrop	10
7.1	Krav utførelse	11
8.	Fundamentering	11
8.1	Krav utførelse	12
9.	Stabilitet fylling	12
9.1	Krav utførelse	12
10.	Peling	12
10.1	Krav utførelse	14

11.	Oppdrift	14
12.	Setninger	14
12.1	Krav til utførelse	14
13.	Kontroll av utførelse	14
14.	Referanser	16

1. Innledning

Dagens veibru over Lågen ble bygd i 1896, og var opprinnelig en jernbanebru. Bruen ble ombygd til veibru da det i 1957 ble bygd en ny jernbanebru over Lågen, 20-30m sørvest for dagens veibru. Brua er en trespenns stålfagverksbru hvor de to midterste pilarene er direktefundamentert på elvebunnen.



Figur 1-1: Midtre brupilarer i Lågen [1]

Etter flommen i 2023 har brua vært stengt for trafikk og personopphold, da det ble registrert omfattende erosjon rundt fundamentene i elva og deformasjoner på broen.



Figur 1-2: Skann av elvebunnen utført av Scan Survey i etterkant av flommen [2]

Foreliggende notat omfatter geoteknisk detaljprosjektering i forbindelse med oppretting av fundament i akse 2. Dokumentasjon i dette dokumentet er basert på resultater fra beregninger i følgende beregningshefter:

135008327-SG20-001G Beregningshefte geoteknikk vertikal kapasitet av pel.docx

135008327-SG20-002G Beregningshefte spuntberegninger.docx

Revision 02:

Entreprenører ønsker å gjøre alle arbeider rundt spunt fra fylling framfor å utføre arbeider fra flåte.

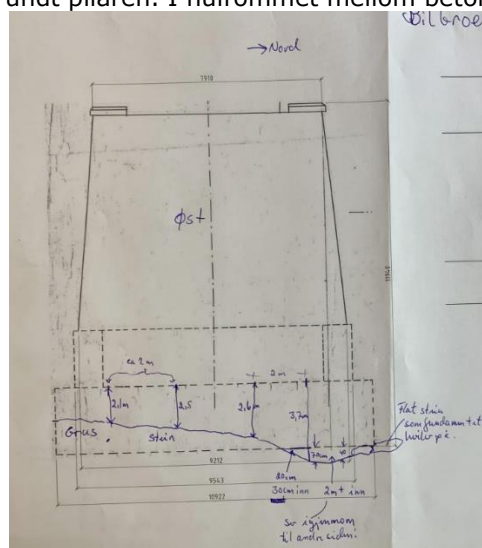
Dette for å sikre en raskere gjennomføring av arbeidene, og for å kunne ferdigstille arbeidene før vårfloppen kommer. Det er ønskelig med en arbeidsfylling med en bredde på 10 m fra spunten for å kunne utføre arbeidene. Høyde på fyllingen rundt spunten vil bli etablert på kote 183. Tegning av løsning er vist på tegning nr. V010-A.

I tillegg til etablering av fylling rundt spunt er det ønskelig å flytte pelepunkt som skal bores ned til berg utenfor brolegemet.

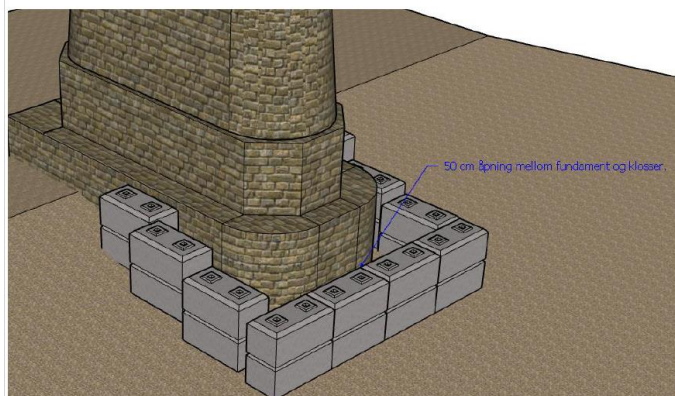
Revisjon er markert med linje i venstre kant.

2. Midlertidige arbeider

Etter flommen ble det gjort innmålinger av elvebunnen av Scan Survey. Disse viste at det var stor utvasking rundt fundamentet i akse 2. Det ble da sendt ned dykkere til å sjekke tilstanden til fundamentet. Det viste seg at fundamentet var på det meste 0,7 m undergravd oppstrøms for pilaren (se Figur 2-1). For å sikre fundamentet ble det satt ut betongblokker rundt pilaren som vist på Figur 2-2 rundt pilaren. I hulrommet mellom betongen og pilaren ble deretter støpt ut med AUV betong.

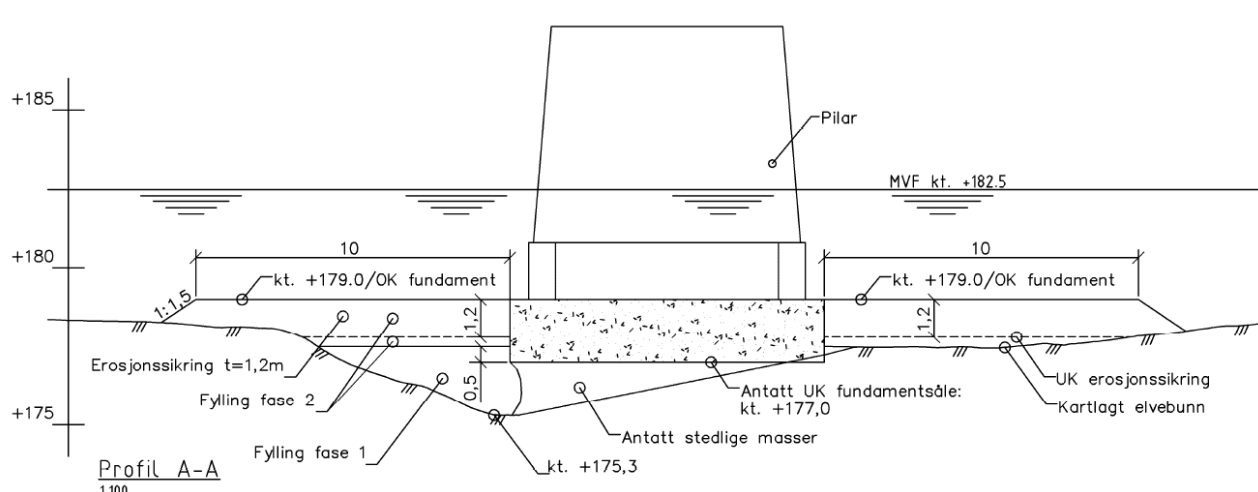


Figur 2-1: Innmålinger av utvasking rundt fundament [3]



Figur 2-2: Midlertidig tiltak for å sikre fundamentet [4]

I etterkant av støp er det i forbindelse med prosjektet på jernbanebrua er det fylt tilbake med masser i elveløpet og deretter er elvebunnen plastret som vist på Figur 2-3

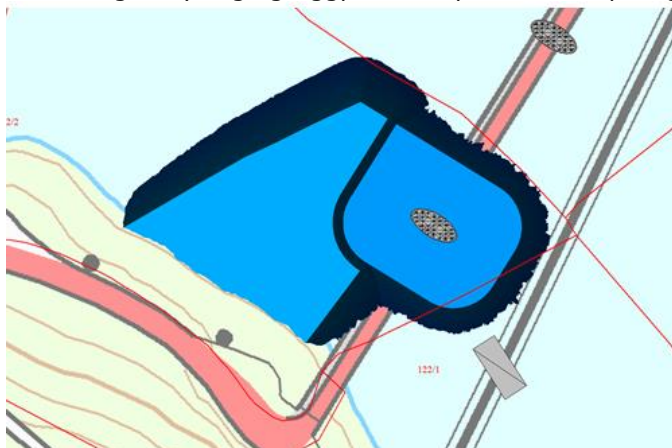


Figur 2-3: Erosjonssikring rundt akse 2 [5]

3. Plan for sikring av fundament i akse 2

I forkant av arbeider med oppretting av pilar skal det etableres en fylling ut i elva som skal redusere vannstrømningen rundt pilaren samt sikre mot oppstuvning av is. Denne skal etableres med en 10 m bredde slik at fylling også kan benyttes som en anleggsvei. I tillegg vil det bli etablert fylling ut i elven som skal benyttes til snuplass, arbeidsplass rundt pilar og riggplass. Topp fylling er planlagt til å ligge på kote 184,5 på fyllingen oppstrøms pilar og kote 183 rundt pilaren. Skråningene på fyllingen skal ha en bratteste helning 1:1,5.

Plassering av fylling og riggplass/snuplass er vist på Figur 3-1 og tegning V010-A.



Figur 3-1: Plassering av fylling og riggplass i elv

Før spunt etableres må plastringstein i området rundt pilaren fjernes.

Etter at plastringstein er fjernet skal det etableres fylling opp til kote 183 rundt fundamentet før rørsput i lås bores rundt pilaren. I området like ved spunten er det planlagt å benytte spuntbare masser som i ettertid kan suges opp av spuntgropen. På grunn av liten høyde under bro er det etter prat med entreprenør som utførte arbeidene med jernbanebrua satt en begrensning på dimensjon på rør til Ø273 mm. Alt arbeid blir utført fra fylling.

The diagram illustrates a cross-section of a roof assembly. The roof structure consists of rafters (labeled "DACHSTÜBE") and insulation (labeled "DACHISOLIERUNG"). A ventilation unit is installed on the roof surface. The unit has a base plate (labeled "VENTILATIONSGRUNDPLATTE") and a vertical duct (labeled "VENTILATIONSROHR"). The duct is shown extending through the roof structure. The drawing includes various dimensions and labels indicating the components and their placement.

Etter last er overført til spunt skal det graves ned til kote 181 før 1. avstivningsnivå på spunten etableres. For etablering av avstivningen er det antatt at grunnvannet senkes til kt. +181 innenfor spuntgropen. Når avstivning er etablert kan det graves videre ned til UK fundament som ligger ca. på kote 176,2. Når fundamentet er frigravd skal betongblokker etablert for midlertidig sikring av fundament fjernes, dersom det er mulig. Etter disse er fjernet skal det støpes mellom eksisterende fundament og spuntvegg og over overkant av fundament som vist på Figur 3-3. Dette arbeidet utføres under vann (dvs med vann senket til maks kt. +181). Det er viktig å sikre god kontakt mellom betong og spunten for å unngå drenasjeveier i senere fase.



mot vanninntrengning. Vannstanden inne i gropa bør ikke senkes dypere enn til kote 179,6, dette på grunn av oppdrift fra vannet i elva mot fundament.

Når vannstanden er senket vil de videre arbeidene med å rette opp pilaren kunne fortsette.

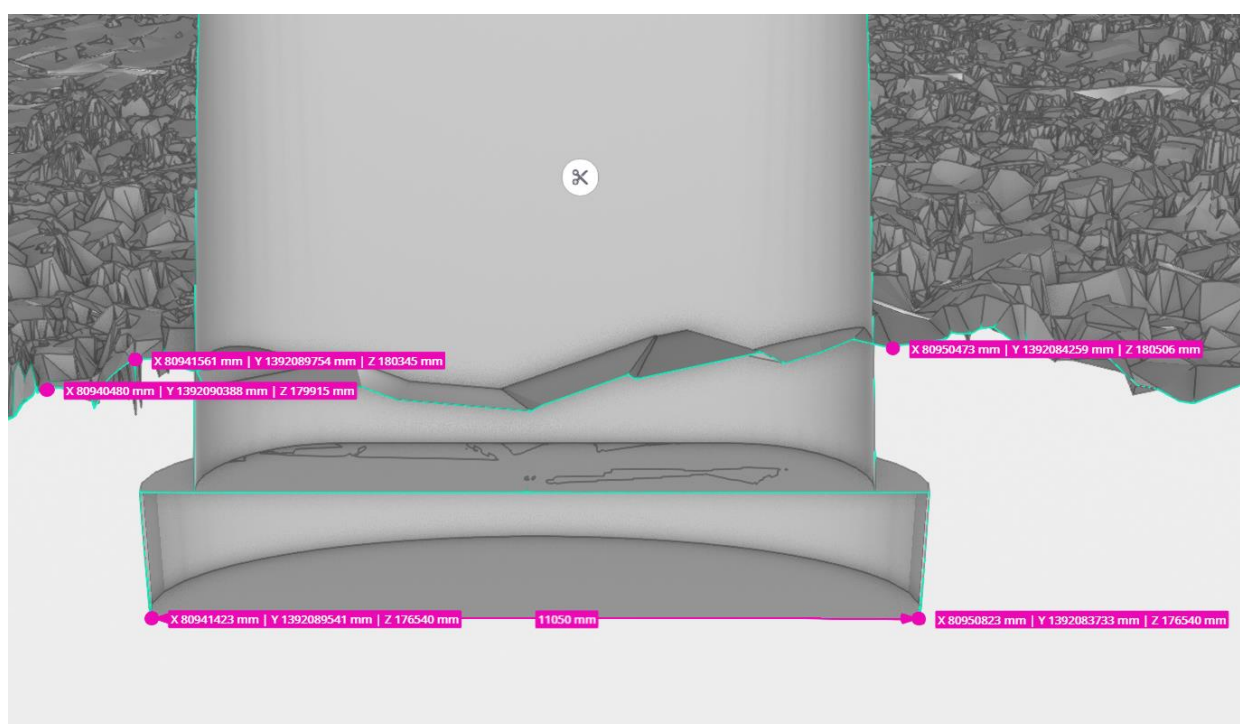
4. Terreng og grunnforhold

4.1 Topografi og geometri

Geometri er basert på bunnskanninger utført like etter flommen hvor oppstrøms fundament var opptil 0,7 m undergravd [7] og bunnskanning etter tilbakefylling i forbindelse med arbeider med jernbanebroen som ligger nedstrøm [7] samt byggetegninger fra broen [1]. Innmålinger er utført i NN2000.

Terrengtet fra bunnskann utført i etterkant av plastring ligger terrenget rundt fundamentet ca. på kote 180. Når det gjelder høyde på laveste nivå av fundament, fra bunnskann utført før tilbakefylling, registrert på kote 175,5. Basert på innmålinger av dykker ligger underkant fundamentet oppstrøms ca. 0,7 m over elvebunnen. Basert på dette antas det at laveste nivå fundament kan ligge er ved kote 176,2.

Basert på bunnskann har vi målt at fundamentet har en ca. lengde på 11,1 m og en ca. bredde på 5,2 m, mens tegninger viser en lengde på 10,9 m og en bredde på 5,0 m. I de videre beregningene er det konservativt tatt utgangspunkt i målinger fra tegninger.



Figur 4-1: Geometri med utgangspunkt i bunnskann utført før og etter tilbakefylling av masser

4.2 Grunnforhold

Rambøll har gjennomført grunnundersøkelser i forbindelse med det pågående oppdraget [8]. Med bakgrunn i gjennomførte grunnundersøkelser virker grunnforholdene i området å være relativt ensartet.



5. Prosjekteringsforutsetninger

5.1.1 Prosjekteringsstandarder

- ### 5.1.2 Normaler og veiledere

- ## 5.2 Pålitelighetsklasse

- Fylling havner i pålitelighetsklasse 2
- Brofundamentene havner i pålitelighetsklasse 3

Da dette er en vegbru, skal den geotekniske prosjekteringen av vegbrua til utvidet kontroll hos Vegdirektoratet [14].

5.4 Seismisk dimensjonering

Da tiltaket er en vegbru havner tiltaket i seismisk klasse IIIa som gir en seismisk faktor $\gamma_I=1,25$. Brua ligger i Ringeby kommune hvor berggrunnsakselerasjonen kan settes til $a_{gr}=0,2 \text{ m/s}^2$ iht. Eurokode 8 tabell nr. NA.3.2 (903), [17]. Begge fundamentene i akse 2 og 3 havner i grunntype C, da massene består av fast sand og grus med en mektighet på over 20 m. Grunntype C gir en parameter $S=1,5$ iht. tabell 3.3 i Eurokode 8 [17].

Dette gir:

$$a_g S = \gamma_I * a_{gr} * S = 1,25 * 0,2 \text{ m/s}^2 * 1,5 = 0,38 \text{ m/s}^2$$

I henhold til NA.3.2.1(5) stilles det ikke krav til seismisk prosjektering ved en $a_g S$ blir mindre enn $0,5 \text{ m/s}^2$, og det er dermed ikke nødvendig å ta hensyn til dette her.

5.5 Vannstand

Arbeidet med pilaren er planlagt utført i vintermånedene hvor det ikke er ventet stor vannføring i elva. I denne perioden mellom 25.september til 30.april ligger nivået for 10 års flom på kote 183,5 (NN2000) ved Randklev vegbru. Inkludert en ekstra sikkerhet på 0,5 m gir dimensjonerende flomnivå på kote 184 (NN2000).

Normalvannstand i elva ved Randklev bru ligger på kote 182.

5.6 Områdestabilitet

Med bakgrunn i gjennomførte grunnundersøkelser og opptatte prøveserier antas grunnen i å bestå av friksjonsmasser i form av sand og grus, eventuelt siltig sand. Det er ikke oppdaget tegn til kvikkleire eller andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Det vurderes ut fra dette at sikkerhet i forhold til områdeskred er ivaretatt, og ikke behøver ytterligere utredning.

For vurdering av sikkerhet mot skred i bratt terreng vises det til ingeniørgeologisk rapport, POM-03-A-00022 [18].

5.7 Naboforhold

Øst for brua ligger jernbanebrua over Lågen. Denne ligger innenfor en hensynsone på under 30 m fra vårt tiltak.

Når det blir etablert en 10 m bred fylling utenfor spuntgropa i elva vil bunn fylling komme tettere på jernbanebrua, og arbeider med utlegging av fylling og fjerning av fylling vil komme tett på brua.

Det ble utført arbeider med sikring av fundament i akse 2 ved reetablering av jernbanebrua. Her ble det satt ned spunt og fylt tilbake med masser av AUV betong oppstrøms fundamentet som angitt på Figur 5-2. Etter at arbeidene var ferdigstilt ble spunt kuttet ved ca. topp fundament.

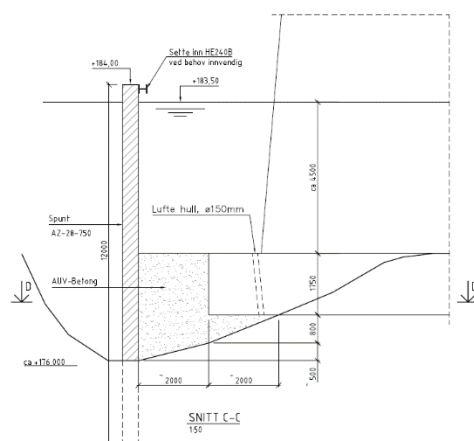
Bunn fylling kommer på det nærmeste ca. 3 m fra fundamentet i akse 2 på jernbanebrua.

Terrenget i området ligger rundt kote 180 og fundamentet i akse 2 ligger ca. på kote 177,3 (se Figur 5-2). Med en konservativ lastfordeling 1:1 vil ikke last fra fyllingen for pilar 2 på vegbrua påføre last på fundamentet på jernbanebrua.

Det er utført stabilitetsberegninger av fylling med helning 1:1,5 alene og tett inntil spuntgropen i akse 2 på vegbrua. Beregninger viser en materialfaktor større enn 1,4 og basert på dette anses heller ikke at det vil være et stabilitetsproblem i forhold til fundamentet i akse 2 på jernbanebrua.



Figur 5-1: Utklipp av modell av fylling



Figur 5-2: Snitt hentet fra tegning POM-03-K-00006-00C

6. Generelle beregningsforutsetninger

6.1 Krav til sikkerhet-/partialfaktor

Spunt og fylling dimensjoneres etter dimensjoneringsmetode 3, mens peler dimensjoneres etter dimensjoneringsmetode 2.

Generelt gjelder følgende krav til sikkerhet i henhold til N200 [13] for beregninger. Bruddmekanisme i sand og grus antas å gå i dilatant brudd som gir en materialfaktor som markert i Tabell 1.

Tabell 1 Partialfaktorer for γ_m, φ' og $\gamma_{m,c}$ ved effektivspenningsanalyser

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,25	1,3	1,4
CC2 Alvorlig	1,3	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

6.2 Materialparametere

Parametere er basert på resultater fra utførte grunnundersøkelser og verdier gitt i tabell 3.6.2-1 i håndbok N-V220 [15]. For ytterligere jordparametere, se beregningshefter.

Tabell 6-2: Tolket lagdeling og materialparametere er relativt lik for begge fundamentet og gir:

Lag	Bunnkote [m]	Friksjonsvinkel Φ [°]	Attraksjon a [kPa]
Grus/grusig sand	9 m	38	5
Sand	26-35 m	35	5

6.3 Laster

Laster benyttet i beregninger er vist i Tabell 3. For sjekk av geoteknisk stabilitet multipliserer karakteristiske laster med en lastfaktor $\gamma_F = 1,3$ for terrenglast, $\gamma_F = 1,6$ for vindlast og $\gamma_F = 0,8$ for snølast iht. tabell NA.A1-2(C) i Eurokode 0.

Tabell 3: Laster benyttet i beregning for lokal stabilitet.

Type last	Karakteristisk last	Referanse
-----------	---------------------	-----------

Trafikklast/anleggslast	15 kPa	SVV N200
Snølast	150 kN	Last fra RIB
Vindlast	247 kN	Last fra RIB

7. Spuntgrop

Beregninger av spunt er basert på følgende prosesser:

1. Etablering av fylling i elv som skal sikre mot høy strømføring og oppstuvning av is i anleggsområdet opptil kote 184,5.
2. Fjerne plastring rundt området hvor det skal spuntet for å gjøre ansett av spunt og gravearbeider enklere.
3. Etablering av fylling rundt pilaren til kote +183, maks 10 m bredde fra planlagt spuntgrop. I området like ved planlagt spuntgrop bør det benyttes spuntbare masser. Ellers skal det benyttes masser av sprengstein.
4. Etablering av spunt i lås rundt fundamentet. Det er her begrensingen i dimensjon som kan benyttes pga. høyde opptil vegbroen som er over.
5. Graving ned til kote 181.
6. Etablering av pute og avstiver ved ca. kote +182. Vannstand i spuntgropa kan senkes ned til kote 181 om mulig. Vannstanden skal maks senkes 1,5 m under vannstanden i elva.
7. Utgraving av fundament ned til UK (ca. kote +176,2). Fundament skal ikke undergraves.
8. Støping rundt fundamentet opptil kote +179,6. Denne støpen gjøres under vann.
9. Flytte lasten fra brolegemet over på spuntet. Det er utført en beregning for kortsiden og en beregning for langsiden.
10. Senke vannstanden inne i spuntgropen ned til kote +179,6 slik at videre arbeid med fundamentet kan utføres tørt.
11. Dersom en flomsituasjon oppstår, bør vannstanden innvendig spunt heves tilnærmet vannstanden i elva for å hindre økt belastning på spuntet.

Spunt og avstivning vil bli påført følgende laster i bruddgrenstilstand:

	Maks belastning
Aksialkraft spunt	957 kN (i rørene som skal ta opp last fra brolegeme)
Skjærkraft spunt	198 kN
Moment spunt	66,3 kNm
Aksialkraft ved avstivning ved pelepunkt	23 kN
Aksialkraft ved avstivning mellom spunt og pilar ved etablering av fylling inntil spunt	675 kN

Basert på disse lastene er kapasiteten på spunt, puter og avstivning tilfredsstillende.

Oppsummering av dimensjoner og nivåer for spunt og avstivning:

Tabell 4: Dimensjoner spunt og avstivning

Element	Dimensjon	Kvalitet
Rørdimensjon	Ø=273 mm og t=12,5 mm	S 355J0
Senteravstand rør (rør i lås)	c/c=337 mm	
Bunn spunt	Kote 170	
Topp spunt	Kote 184,5	
Pute	HEB 240	S 355JR
Plassering pute oppstrøms side	Kote 182	
Avstivning	HEB 240	S 355JR
Avstand avstivere	Maks 3,4 m	
Lengde avstivning	3,0-5,0m	
Utgravingsnivå byggegrop	Ca. kote 176,2	
Grunnvannssenking alt. 1	kote 179 ved utfylling av fyllmasser opp til kote 180	
Grunnvannssenking alt. 2	kote 179,6 ved utfylling av fyllmasser opp til kote 179,6	

Plassering av rørspunt er vist på tegning nr. K030. For dimensjoner og plassering på avstivning av spunt på langsiden av spunt se tegning nr. K040.

7.1 Krav utførelse

Spunt skal etableres med rørdimensjon 273 mm med en veggtykkelse på 12,5 mm. Denne skal i hovedsak bores ned til kote 170. 4 rør i underkant av lastpunktene skal bores ned til berg. Topp rør skal stå opp til kote 184,0 under arbeidene med bro, og kan etter ferdigstilt arbeid kuttes ca. ved kote 179,6.

8. Fundamentering

Under arbeidet med pilaren i spuntgropen må det være tilstrekkelig bæreevne på fundamentet. Det forutsettes at det ikke er trafikk på brua i anleggsperioden. Det er vurdert to situasjoner:

1. Beregning av bæreevne basert på at last av brolegemet overføres til spuntene før fundament frigraves.
2. Beregning av bæreevne basert på at last av brolegemet belaster pilaren ved utgraving for fundament. Det er inkludert både vindlast og snølast på broen.

Basert på at fundamentet har en lengde på 10,9 m og en bredde på 5,0 m er det tilstrekkelig bæreevne for fundament uten overdekning.

Dette betyr at last fra broen først trenger å overføres til spuntene etter utgraving til UK fundament ca. på kote 176,2.

For nærmere beskrivelse av laster og fundamentering se notat 135008327-G-NOT-03.

8.1 Krav utførelse

Fundament skal ikke undergraves.

Det skal fylles opp til angitt nivå i tabell 4 over betongfundamentet før grunnvannstanden senkes iht. koter angitt i tabell 4.

9. Stabilitet fylling

Fylling skal etableres med gravemaskin fra land. Fylling vil trolig ha en høyde på opptil 4,5 m.

Basert på PLAXIS beregninger vil en fylling med helning 1:1,5 oppnå en partialfaktor større enn $\gamma_m=1,4$.

Derimot vil det ikke være mulig å oppnå tilstrekkelig sikkerhet dersom det etableres fylling helt inn spunten, uten at spunt er avstivet.

Tabell 5: Dimensjoner fylling

Element	Dimensjon
Topp fylling	Kote 184,5 (sikring mot elv) Kote 183 (ved spunt)
Bunn fylling	Kote 180
Maks helning fylling	1:1,5

Plassering av fylling er vist på tegning nr. V010.

9.1 Krav utførelse

Maskiner skal ikke oppholde seg på den ytterste meteren av fylling, da dette kan utløse overflateskred i fyllingen.

Ved utlegging og fjerning av fylling samt andre arbeider på fyllingen skal krav til arbeidet fra Bane NOR følges.

10. Peling

Under arbeidet med å rette opp pilar må lasten fra selve brulegemet overføres fra pilaren til andre deler av konstruksjonen eller andre konstruksjoner. For å redusere omfanget av konstruksjoner i elveløpet var det i første runde ønskelig å overføre lastene fra brulegemet ned i spuntkonstruksjonen.

Beregninger utført av konstruksjon angir en maks last fra brua som må tas opp på 3003 kN (ULS) og en snølast på 150 kN (SLS).

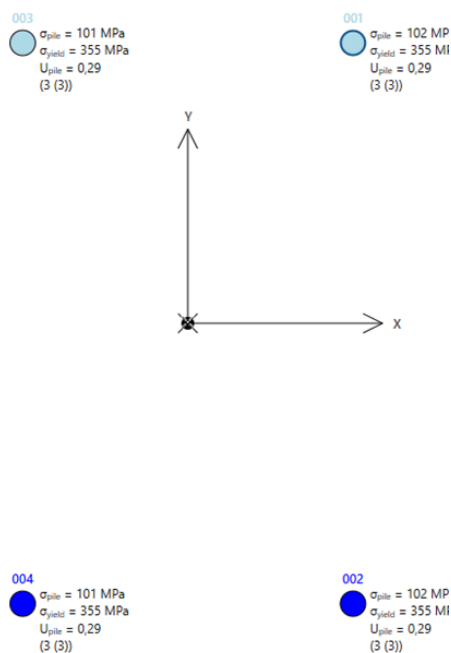
Da rørene i spunten bores ned, setter Peleveiledningen begrensninger til at laster kun kan tas opp via spissbæring. Med utgangspunkt i dette gir beregninger for spissbæring akkurat tilstrekkelig kapasitet, dersom belastningen fordeles jevnt ut på alle pelene i spunten og det benyttes gode jordparametere basert på CPTU.

I realiteten vil nok rørene i punktene hvor lasten fra brolegemet treffer spunten få en betydelig større belastning. Basert på dette anbefaler vi at rørene like under lastpunktene bores helt til berg.

Det er utført beregninger i GeoSuite PileGroup. I beregningene er det kun tatt hensyn til at laster fra broa tas opp i rørene som bores til berg. Det er inkludert en påhengslast på 616 kN basert på formel fra

Peleveiledningen kap. 5.8 da jorda og de andre rørene i spunten setter seg i forhold til rørene som går ned til berg.

Ved å føre 4 rør helt til berg blir hvert rør påført en last på 962 kN inkl. påhengslaster, samt et moment i pelene basert på forskyvning av pel i forbindelse med utgraving av byggegrop. Dette gir en utnyttelse på opptil 29 % av kapasiteten på rørene. Basert på dette er det ikke behov for å etablere en stålkjernepel i røret eller å støpe ut røret.



Figur 10-1: Pelekapasitet fra GeoSuite

Oppsummering av peledimensjoner og nivåer.

Tabell 6: Dimensjoner peler

Element	Dimensjon	Kvalitet
Rørdimensjon	Ø=273 mm og t=12,5 mm	S 355
Antall peler som bores til berg	4 stk	
Topp kote pel	Kote 184,5	
Antatt bergnivå oppstrøms side	Kote 155	
Antatt bergnivå nedstrøms side	Kote 143	

For dimensjoner på avstivning av peler se tegning nr. K040.

For nærmere beskrivelse av peleberegningene se beregningsdokument [135008327-SG20-001G](#).

Basert på tilbakemeldinger fra entreprenører er det ønskelig å flytte pelene som skal ned til berg utenfor brolegemet slik at de kan benytte en større rigg, og at behovet for sveising reduseres.

Det er ikke utført nye beregninger for dette tilfellet da det antas at endring i last ikke vil gi en såpass stor lastendring at det er fare for kapasiteten på pelene.

10.1 Krav utførelse

De geotekniske arbeidene skal utføres og kontrolleres i henhold til NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 §4.2.2 [19].

Pelarbeidene skal utføres iht. NS-EN 1536:2010+A1:2015 [20]. Toleranser for plasseringsavvik iht. NS 1536:2010+A1:2015 skal tilfredsstilles.

Peler/rør skal bores ned til berg og peler/rør kuttet ved kote 184,5

Pelehatt og kobling mot avstivning av brolegemet utføres iht. RIB sine tegninger.

11. Oppdrift

Ved senking av vannstanden inne i gropa ned til kote 179,6 vil kunne gi et økt vanntrykk i underkant av fundamentet på pilaren. Basert på en flomvannstand i elva på kote 184 gir en senkning av vannstand på 5 m. Nyetablert betongfundament vil ha en tykkelse på 3 m. Over fundamentet må det legges ut et lag med 0,6 m med knust stein for å tilfredsstille krav til partialfaktor $\gamma_{OP}=1,1$ iht. V221 [16].

12. Setninger

Da det ble rammet spuntveggen rundt brofundamentet på jernbanebrua, ble det registrert deformasjoner på vegbrua. Det kan oppstå noen setninger da det skal bores rør tett inntil pilaren. Men da boring av stålrør medfører mindre rystelser og vibrasjoner enn ved ramming av spunt håper vi på at boring medfører mindre deformasjoner.

Vekten av omstøp rundt pilar antas å medføre en mindre vektøkning og neglisjerbare setninger.

12.1 Krav til utførelse

Under boring av spunt bør innmålte setning bolter måles inn daglig for å kontrollere setningsforløpet under arbeidene. Innmålinger bør kontrolleres av geotekniker.

13. Kontroll av utførelse

Det skal utarbeides protokoller for alle rør i spunt og de skal minst inneholde:

- Pelnummer
- Installasjonsutstyr
- Rørets tverrsnitt og lengde
- Dato og tid for installasjon
- Hindringer som er påtruffet under peling
- Avvik i plassering og retninger og som-utført-nivåer

Gravenivå i spuntgrope skal kontrolleres ved UK fundament skal dokumenteres, og nivå på terreng inne i spuntgrope skal kontrolleres under senking av vannstanden i grope.

Nødvendig pumpekapasitet ut av spuntgrope skal dokumenteres.

Nivå og plassering av fylling skal kontrolleres.

I etterkant av fjerning av spunt og fylling skal elvebunnen skannes for å kontrollere at elvebunnen fortsatt er tilstrekkelig plastret.

Vann som pumpes ut av spuntgrop skal håndteres som angitt i beskrivelse.

14. Referanser

- [1] Norges statsbaner brukontoret, Bro over Laagen ved Randklev. Tegning Hamar- Otta nr. 70, 17.03.1894.
- [2] Scan Survey, «Randklev bro,» [Internett]. Available: <https://portal.scansurvey.no/prj/7103#zoom=17&lat=61.51905&lng=10.14212&layers=4,20,19,> [Funnet 23 08 2024].
- [3] Sjøentreprenøren AS, «Randklev bru - Inspeksjon av fundamenter. Dykkerrapport,» 10.11.2023.
- [4] Sjøentreprenøren AS, «Randklev bru. Sekvenser understøp - veibru,» 15.11.2023.
- [5] Rambøll Norge AS, Dovrebanen (Fåberg)-Vinstra. Ringebu, Km. 241, Randklev bru. Sikring av vegbru akse 2. Geoteknisk beskrivelse av sikringstiltak. Prosjekt: 60070710 Parsell 03 POM-03-V-0004-00C, Bane NOR, 31.10.2023.
- [6] Rambøll Norge AS, 05-09889 Randklev. Konstruksjon. Forslag til midlertidig understøttelse. Utbedring pilar akse 2. K040, Innlandet Fylkeskommune, 15.09.2024.
- [7] Scan Survey, «Randklev beo,» [Internett]. Available: <https://portal.scansurvey.no/prj/7103#zoom=17&lat=61.51905&lng=10.14212&layers=4,20,19,> [Funnet 23 08 2024].
- [8] Rambøll Norge AS, Dovrebanen (Fåberg) - Vinstra Ringebu, km 241 Randklev bru. Geoteknisk datarapport. POM-03.A-00012 REV 01C, 07.12.2023.
- [9] Standard Norge, «NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner),» Standard Norge, Oslo, 2016.
- [10] Standard Norge, «NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler),» Standard Norge, Oslo, 2020.
- [11] Standard Norge, «NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8 - Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger),» Standard Norge, Oslo, 2021.
- [12] Standard Norge, «NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 (Eurokode 8 — Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning — Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold),» Standard Norge, Oslo, 2014.
- [13] Statens vegvesen , N200 Vegbygging, 2022-11-01.
- [14] Statens vegvesen, N400 Bruprosjektering, 2024-01-01.
- [15] Statens vegvesen, N-V220 Geoteknikk i vegbygging, 2023-08-18.
- [16] Statens Vegvesen, Håndbok V221: Grunnforstreking, fyllinger og skråninger, 2014.
- [17] Norsk Standard, NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021. Eurokode 8 - Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger, Standar Norge, 2021.
- [18] Rambøll AS, «POM-03-A-00022 Ingeniørgeologisk rappot bane og vegtunnel,» 02.11.2023.
- [19] Norsk Standard, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020. Eurokode 7 — Geoteknisk prosjektering — Del 1: Allmenne regler, Standard Norge, 2020.
- [20] Norsk standard, NS-EN 1536:2010+A1:2015, 2015.
- [21] «TEK 17,» 06 09 2023. [Internett]. Available: <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>.