



Statens vegvesen

E18 Retvet - Vinterbro

Reguleringsplan

Notat

Holstad bru – geoteknisk vurdering



FORORD

Statens vegvesen utarbeider i samarbeid med Ski og Ås kommuner grunnlag for reguleringsplan for ny E18 på strekningen Retvet – Vinterbro i Akershus. Vegen planlegges som motorveg med fire felt og er ca. 16 km totalt, hvorav 7 km i Ski og 9 km i Ås kommune.

Grunnlaget utarbeides av Statens vegvesen Region øst med Lisa Steinnes Rø som planleggingsleder. Elin Bustnes Amundsen er prosjektansvarlig. En konsulentgruppe med Asplan Viak som hovedkonsulent bistår i arbeidet. Eivind Aase er oppdragsleder for konsulentgruppen.

Grunnlaget for reguleringsplanen består blant annet av en samling arbeidsnotat/rapporter som belyser ulike fagtema.

Dette arbeidsnotatet omhandler temaet geoteknisk vurdering av Holstad bru. Notatet er utarbeidet av Multiconsult ASA.

NOTAT

OPPDRAAG	E18 Retvet-Vinterbro	DOKUMENTKODE	125103-RIG-NOT-020
EMNE	Holstad bru – kryssing under Østfoldbanen	TILGJENGELIGHET	Begrenset
OPPDRAAGSGIVER	Asplan Viak AS	OPPDRAAGSLEDER	Magnus Hagen Brubakk
KONTAKTPERSON	Eivind Aase	SAKSBEHANDLER	Idun Holsdal/Magnus Hagen Brubakk
KOPI	Øystein Seljegard	ANSVARLIG ENHET	1012 Oslo Geoteknikk Bygg & Infrastruktur

SAMMENDRAG

Statens Vegvesen Region Øst planlegger ny E18 Retvet – Vinterbro, som er nordligste parsell av ny E18 Østfold; Vinterbro – Ørje. Prosjektet omfatter 17,5 km ny firefelts motorveg og oppføring av en rekke konstruksjoner. Gjeldende notat omhandler geotekniske tiltak, innspill og anleggstekniske aspekter for kryssing av jernbanen ved Holstad.

Rev02: Figur 4-5 er oppdatert og kapittel 4.2 omhandlende fremdrift og tidsestimat er tatt ut.

Innhold

1	Generelt	2
2	Referanser	2
3	Topografi og grunnforhold	2
4	Graving og oppstøtting - generelt	2
4.1	Bru, geometri og byggegrop	3
5	Fundamentering	5
6	Jordskjelv	5

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	7.12.2015	Revidert etter kommentarer fra SVV	MHB	IDH	MHB
01	3.09.2015	Reguleringsplan	MHB	OAF	MHB
00	26.06.2015	Utarbeidet for innspill fra RIB	MHB	OAF	MHB

1 Generelt

Statens Vegvesen Region Øst planlegger ny E18 Retvet - Vinterbro. E18 Retvet - Vinterbro er nordligste parsell av ny E18 Østfold; Vinterbro - Ørje. Prosjektet omfatter 17,5 km ny firefelts motorveg og oppføring av en rekke konstruksjoner. Blant disse er kryssing av jernbanen ved Holstad.

En av de foreslåtte løsningene er å legge E18 under jernbanen ved å etablere ny permanent jernbanebru. Vurderingene i foreliggende notat omfatter kun dette alternativet.

Forholdene gjør at det kan benyttes velkjente metoder som er fullt gjennomførbare. Utfordringen ligger i å finne løsninger som gir kortest mulig driftsavbrudd på jernbanen.

For vurderingene er det tatt utgangspunkt i geometri fra tegninger fra 70 % leveransen samt vurderinger utført i 125103-RIG-NOT-004, ref. /4/.

2 Referanser

- /1/ Multiconsult, 125103-RIG-NOT-003. Geoteknisk prosjekteringsnotat, revisjon 02
- /2/ Multiconsult, 125103-RIG-RAP-001. Datarapport 1, revisjon 02, datert 13. august 2015
- /3/ Multiconsult, 125103-RIG-RAP-002. Datarapport 2, revisjon 02, datert 13. august 2015
- /4/ Multiconsult, 125103-RIG-NOT-004. Kryssing av Østfoldbanen med E18 i kulvert
- /5/ EK8-1, NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014
- /6/ EK8-5, NS-EN 1998-5:2004+NA:2014

3 Topografi og grunnforhold

Nord for foreslått kryssing går dagens E18. Østfoldbanen går i bru på dobbeltspor over Bølstadbekken, sør for kryssningspunktet.

Terrenget heller ned mot Bølstadbekken i sør, og det er omtrent 5 m i høydeforskjell for eksisterende (naturlig terreng) i tverrsnittet ved kryssing av jernbanen. Jernbanen er iht. kartgrunnlaget bygd opp med voll på begge sider.

Sonderinger i nærheten av jernbanen viser at løsmassene består av matjord og tørrskorpe over grus, stein og morene ned til antatt berg. Dybde til antatt berg varierer mellom 2,6 - 5,0 m i borpunktene.

Målinger av grunnvannstand på vest -og østsiden av jernbanen viser at grunnvannet ligger hhv. 2,5 m og 3,5 m under terreng.

Grunnundersøkelser utført i forbindelse med reguleringsplan er presentert i 125103-RIG-RAP-001, ref. /2/.

4 Graving og oppstøtting - generelt

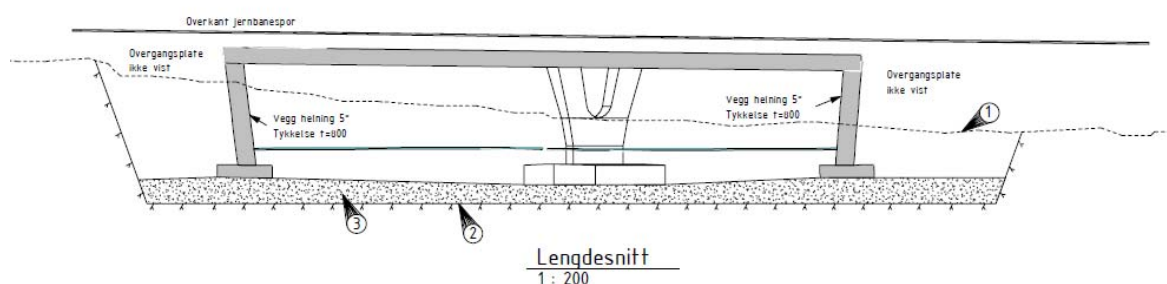
Med løsmassemektheter på 2,5-5 m over berg og generelt relativt gode grunnforhold, bør forholdene ligge til rette for at byggegropa for ny E18 og ny jernbanebru generelt kan etableres med åpen graving (med stabile graveskrånninger) og sprengning. Noe arbeidssikring av løsmasseskrånninger må påregnes (sikring mot nedfall av løsmasser/stein ned i byggegrop), samt at det kan bli behov for tiltak mot grunnvann (pumping/sikring av overflate i graveskrånninger og bortledning av vann).

Holstad bru – kryssing under Østfoldbanen

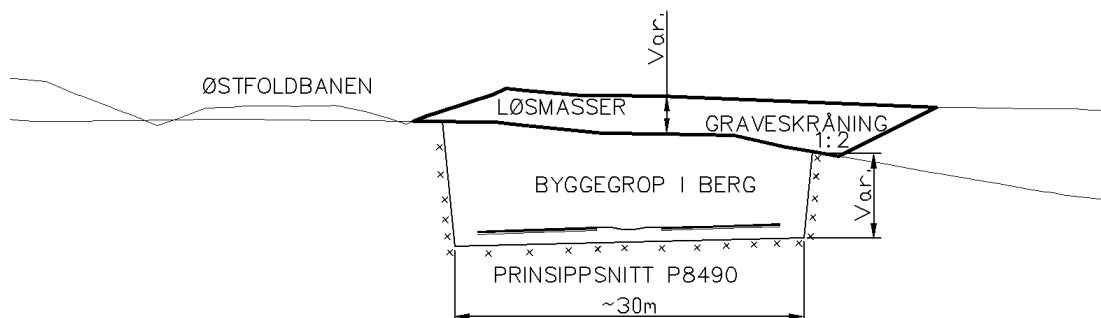
Det bør derfor være et mål å tilstrebe løsninger som ikke krever oppstøtting/sikringstiltak, spesielt gjelder dette for tidskritiske operasjoner ved kryssing av jernbanen. I den grad sikringstiltak må gjennomføres, bør dette tilstrebes utført på forhånd og i størst mulig grad uten at det blir behov for stengning av jernbanen.

4.1 Bru, geometri og byggegrop

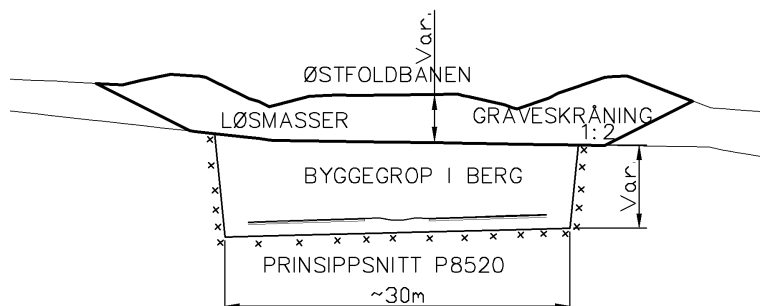
Figur 4-1 viser lengdesnitt av den planlagte jernbanebruen over E18. Brua krysser ny E18 på skrå mellom profil 8500 og 8550. Lengden av brua vil være i størrelsesorden 40 m, og krysser vegen i en bredde på cirka 26m som gir en bredde av byggegrop på i størrelsesorden 30 m. To prinsippsnitt for byggegrop er vist nedenfor. Figur 4-2 viser byggegrop for tunnel ved cirka tverrprofil P8490 og Figur 4-3 viser tilsvarende ved P8520. Det er generelt forutsatt åpne graveskråninger med helning 1:2 og bergskjæringer med helning 10:1. Det er mulig at midlertidige graveskråninger og bergskjæringer, i alle fall på enkelte strekninger, kan etableres brattere, men dette må vurderes nærmere i det videre planarbeidet.



Figur 4-1 K0900 Jernbanebru Holstad, lengdesnitt



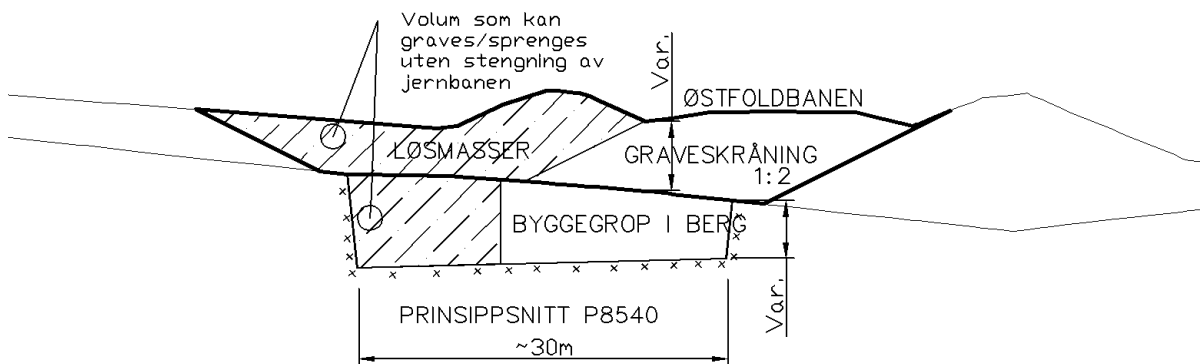
Figur 4-2 Prinsippsnitt byggegrop P8490



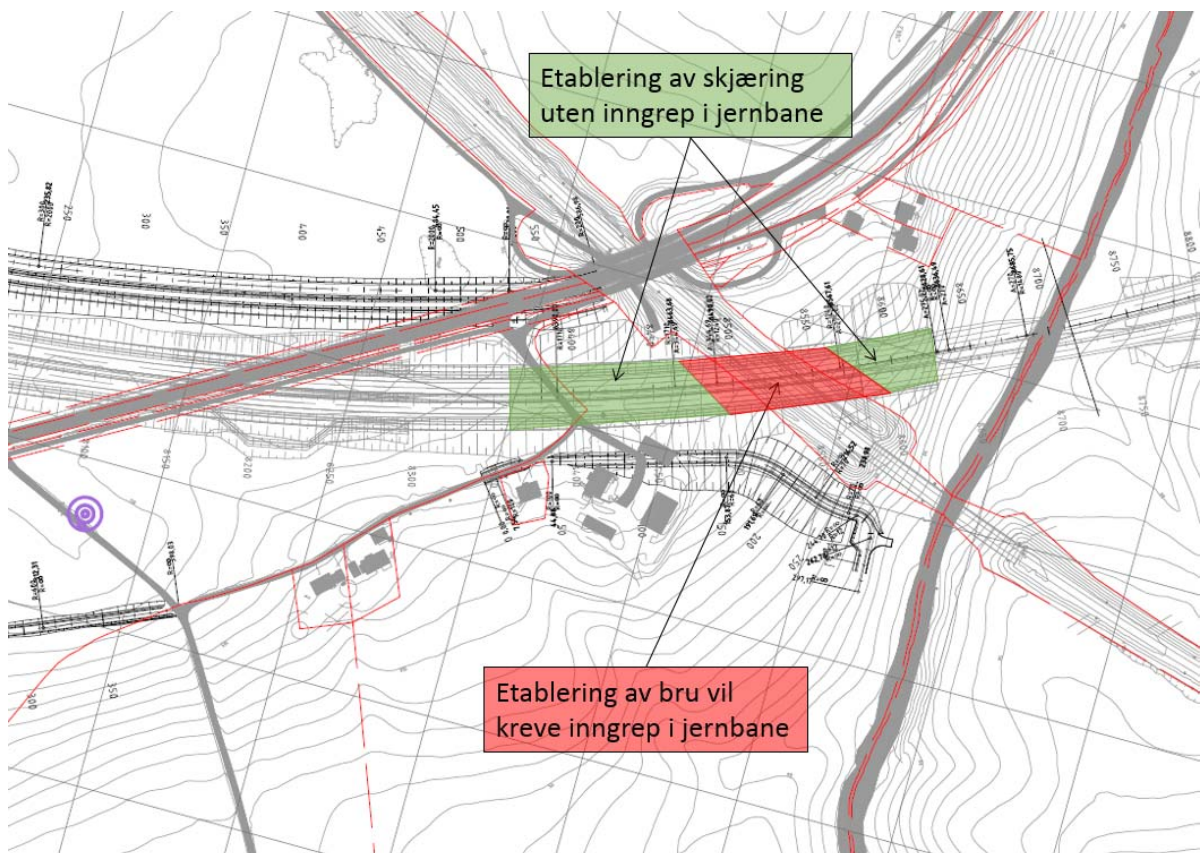
Figur 4-3: Prinsippsnitt byggegrop P8520

Holstad bru – kryssing under Østfoldbanen

Figur 4-5 viser plansituasjonen med angitte områder der skjæring kan etableres uavhengig av jernbanen og områder der bygg for bru helt eller delvis gir inngrep i jernbanen må etableres enten under stengning av jernbanen. Vurderingen er gjort på grunnlag av tverrprofiler for byggegrop kulvert etablert på grunnlag av profiltегning mottatt fra Asplan Viak. Byggegropeetablering for brua vil berøre jernbanen i området mellom ca. P8495 og P8565 (rød skravur på planskisse). I områdene sørøst og nordvest for dette kan skjæring etableres uten inngrep i jernbanen (grønn skravur), men det vil bli noe nærarbeid til spor. Også for det rødskraverte arealet, som vil gi inngrep i jernbanen, så kan inntil ca. halvparten av grave og sprengningsvolumet tas ut før stengning av jernbanen, kfr. Figur 4-4 nedenfor.



Figur 4-4: Prinsipp utgraving og sprengning i området ca. P8495-P8565 før stengning av jernbanen.



Figur 4-5: Planskisse med område der byggegrop for bru over E18 gir inngrep i jernbanen.

Holstad bru – kryssing under Østfoldbanen

Basert på de ovenstående prinsippsskisser og vurderinger vil totalt volum som medfører inngrep i jernbanen fordele seg som følger:

Volum løsmasser: ca. 6 700 m³

Volum berg: ca. 8 700 fm³

Totalt volum masser for graving/ sprenging for bru (løsmasser og berg) under brudd » 15 400 m³.

Graving kan i utgangspunktet, slik vi ser det, utføres med åpen graving ned mot bergskjæring, helning 1:2, kfr. prinsippssnitt i Figur 4-2, Figur 4-3 og Figur 4-4. Dette må vurderes nærmere senere.

Tidlig i reguleringsplanarbeidet ble det utført et overslag over tidsforbruk ved etablering av jernbanebru. Vurderingen er presentert i /4/.

5 Fundamentering

Holstad bru forventes fundamentert direkte på berg. Det forutsettes at fundamentene etableres på nedsprengt berg eller en komprimert pute av sprengstein. Størrelse på fundamentene avhenger av kreftene som skal tas opp og fundamentenes utforming. Fundamentene vil detaljprosjekteres i byggeplan.

6 Jordskjelv

Brua er tenkt fundamentert på nedsprengt berg eller en komprimert pute av sprengstein. Iht. Tabell NA.3.1 i EK8-1 /5/ defineres områder med grunnforhold med berg medregnet høyst 5m svakere materiale på overflaten, som grunntype A.

Det kreves normalt ikke påvisning av tilstrekkelig sikkerhet etter EK8-1 for konstruksjoner som tilfredsstillt et av følgende krav:

- Seismisk klasse I

Holstad bru havner i enten seismisk klasse III eller IV (EK8-1 Tabell NA.4(902))

- $a_g \cdot S < 0.05g = 0.49 \text{ m/s}^2$

$a_g \cdot S = g \cdot (0.8 \cdot a_{g40\text{Hz}}) \cdot S = 1.4 \cdot (0.8 \cdot 0.55) \cdot 1.0 = 0.62 \text{ m/s}^2$ (iht. EK8-1 Figur NA.3(901) for seismisk klasse III))

- $S_d(T) < 0.05g = 0.49 \text{ m/s}^2$

Svingeperiode og responsspekter må vurderes.

Foreløpig vurdering av utelatelseskriteriene tyder på at det må påvises tilstrekkelig sikkerhet etter EK8-1 for Holstad bru.