



Samarbeid mellom konsulenter og byggherre i ein prosjekterings- og byggefase.

Erfaringar frå E6 Frya – Sjoa

Styrk Lirhus, prosjekteringsleiar
E6 Frya–Vinstra

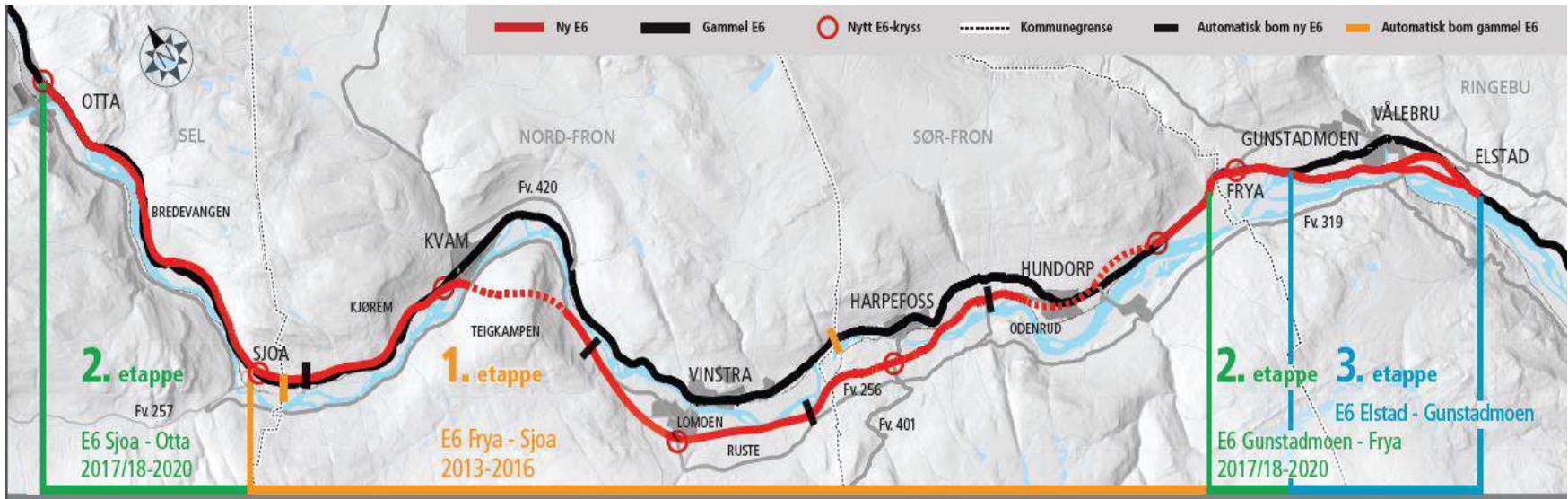


Tema

- Presentasjon prosjekt
- Byggeplanlegging
- 3D og fagmodeller
- Byggefase
- Erfaringer



E6 Frya – Sjoa

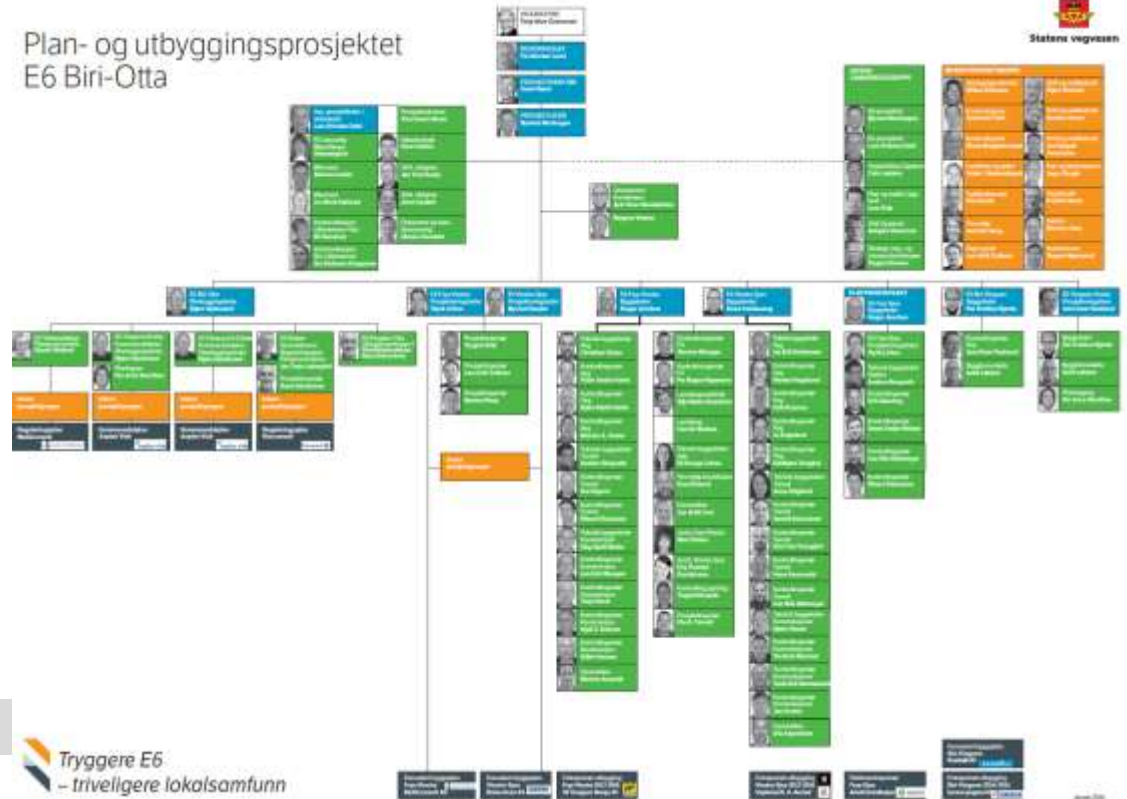


- 33 km ny veg
- 8 km tunnel,
- 60 konstruksjoner
- 200 maskiner
- ca 700 personer i arbeid
- ca 1,8 mrd i omsetning i 2015
- Åpning seinhausten 2016



Organisering byggherre

- Eigne prosjekteringsleiarar i SVV både i byggeplanlegging og utbygging
- Eigne geomatikarar til å kontrollere utført arbeid og målebrev





Statens vegvesen

Byggeplanlegging

- 2 konsulentoppdrag på 16 og 18 km ny E6
 - Til saman ca. 250000 timeverk
- Kontraktsstandard:
 - NS8401 Alminnelige kontraktsbestemmelser for prosjekteringsoppdrag



Statens vegvesen

Konkurransesgrunnlag

Kjøp av planleggings- og prosjekteringstjenester

Utarbeidelse av konkurransegrunnlag, arbeidstegninger og oppfølging i byggetiden

for

E6 Ringeby-Otta

Delstrekning 2 Vinstra-Sjoa

Tilbudsnr. 2011048749



Byggeplanlegging – delleveranser

- Delleveranser av byggeplan (50%, 80% og 100%) med eigen betalt aktivitet på kvalitetssikring av leveranse
- Detaljert gjennomgang av SVV etter kvar leveranse med tilbakemelding til konsulent
- 3. partskontroll av 100% leveransen (konkurransesgrunnlag) av ekstern konsulent før utlysing



Statens vegvesen

Prosjektnr: 105011	PROFnr: 05EV00006A_00001	Arkivreferanse: 2011076871
Byggeplan E6 Frya – Vinstra		
Fagansvarlig kontroll		
Leveranse:	Konkurransesgrunnlag kap. D1 (tekst) og kap. D2 (tegninger), 100 % ferdig	Dato mottatt: 1.7.2012
Fagområde:	D-tegninger	

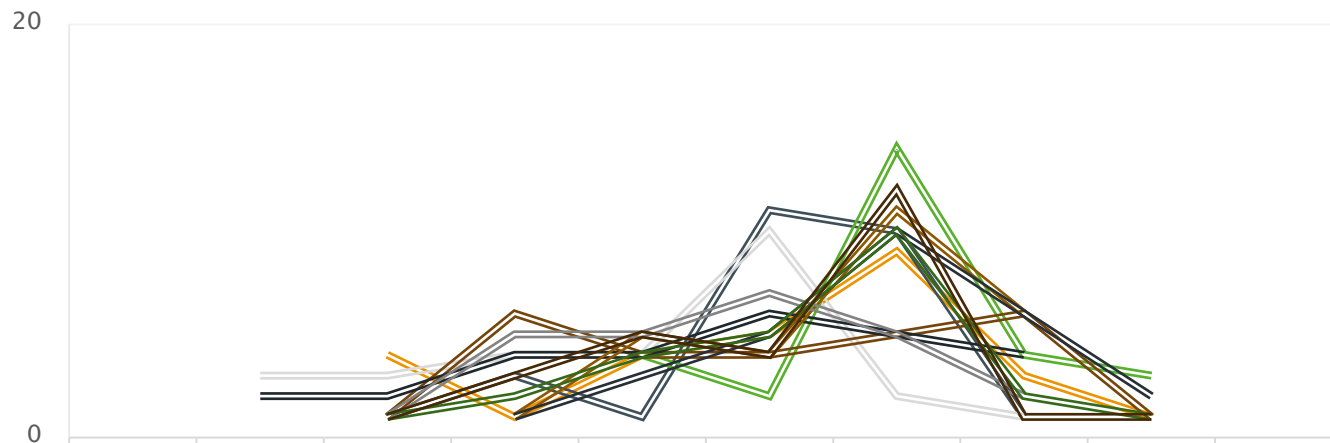


Byggeplanlegging – delleveranser

- Gjensidig evaluering gjennomført etter kvar leveranse og for oppfølging i byggeperioden
- Bruker SVV sin veileder for konsulentkjøp for gjennomføring av prosessen og poengskala
- Felles oppsummering – ikkje for å verta einige om felles poengsum, men prøver å finne årsak ved stort avvik mellom partane
- Gjennomført 15 evalueringsrunder på Frya–Sjoa,
- Gjennomført 31 evalueringsrunder på Biri – Otta av sju ulike konsulentfirma



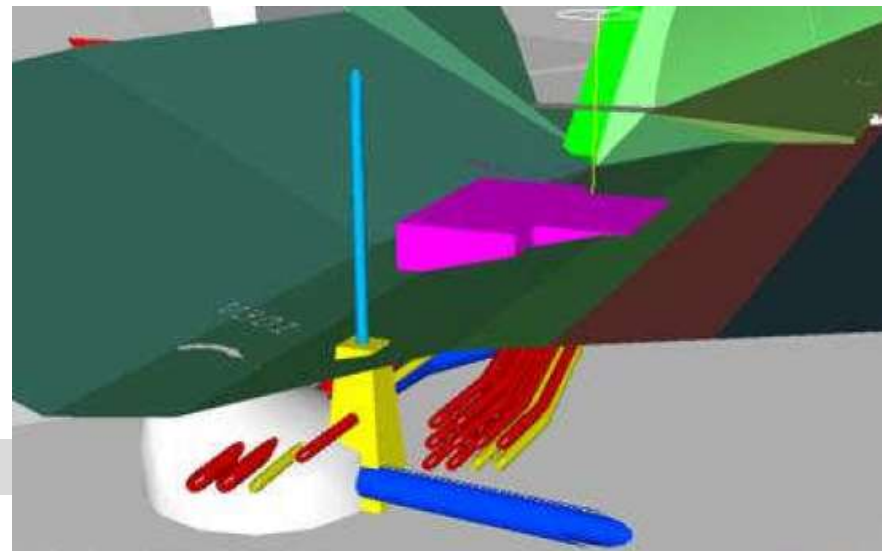
Byggeplanlegging – delleveranser



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Faglig kvalitet			4	1	4	5	9	3	1	
Presentasjonskvalitet			1	3	1	11	10	1		
Kvalitetssikring		3	3	4	4	10	2	1		
Fleksibilitet/Tilgjengelighet					4	2	14	4	3	
Ryddighet, evne til å holde avtalte økonomiske rammer			1	6	4	4	5	6	1	
Punktlighet, evne til å holde frister		2	2	4	4	6	5	4		
Prosjekt-/Oppdragsledelse				1	5	4	11	6		
Samarbeidsevne				1	3	5	10	6	2	
Kreativitet			1	5	5	7	5	2		
Initiativ, engasjement			1	2	4	5	10	2	1	
Selvstendighet og beslutningsevne			1	3	5	4	12	1	1	

Byggeplanlegging i 3D

- Klart krav i prosjektet om 3D-prosjektering:
 - Omfang og kompleksitet
 - Betre tverrfagleg kontroll gjennom visuell tilnærming
 - Redusere antall prosjekteringsfeil
 - redusere antall feil i byggeperioden
 - = Lågare totaltkostnad
- Alle tilbydarar på byggeplan leverte god beskriving av 3D-prosjektering i tilbod





Byggeplanlegging i 3D

- Oppstart byggeplan i 2011
 - før Håndbok 138 / V770 Modellgrunnlag var utarbeida
- Felles notat for bruk av 3D i Byggeplanlegging utarbeida i felleskap av SVV, Multiconsult og Reinertsen
 - Basert på mal/erfaringer frå Fellesprosjektet



E6 Biri - Otta

Digitale 3D-modeller

Felles rutiner og metodikk

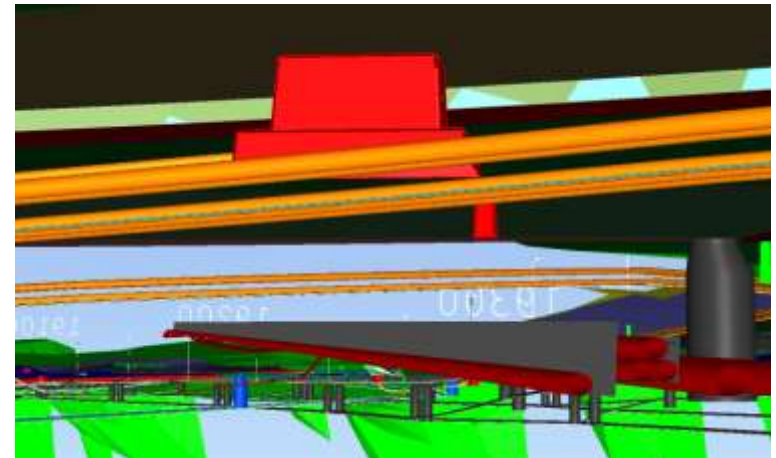
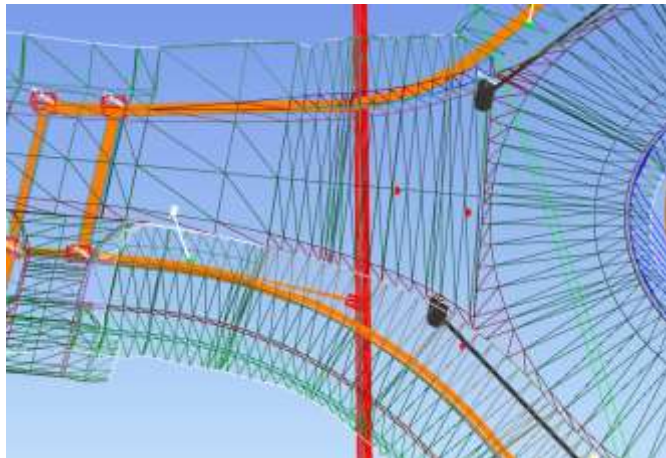


Homogene fagmodeller

- Håndbøker og maler stadig i utvikling
- Ulik programvare gjev ulike fagmodeller og muligheter til detaljer (f.eks muligheit for eksport av stikningslinjer spennkabler)
- Varierende kompetanse hjå rådgjevarar, mellom firma og mellom fagdisipliner i samme firma
- Prosjekterte løysingar må vera byggbare
- Prosjektering i 3D er ikkje ei junioroppgåve, det er ei senioroppgåve

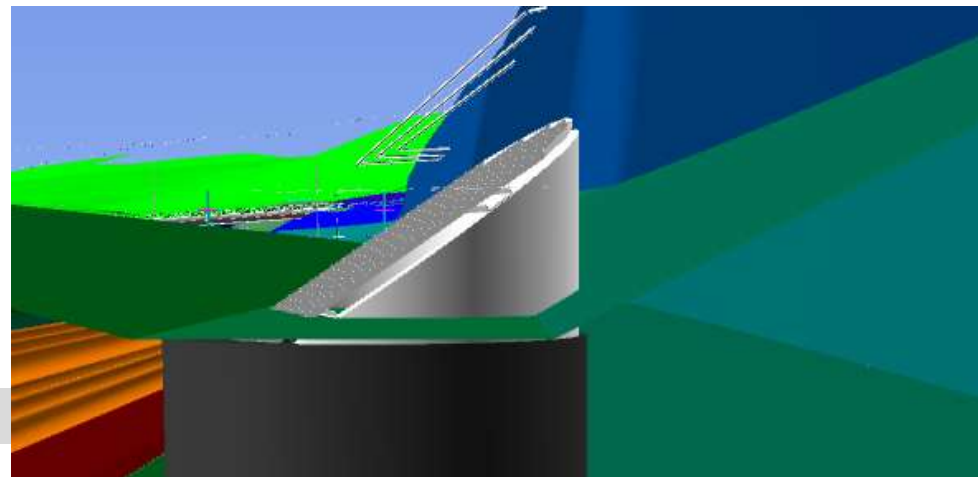
Modellering eksisterende objekter

- Alle relevante eksisterende objekter må legges inn i fagmodeller, anta høyde og form
- Volumobjekter bør modellerast «med margin» på f.eks. straum (høgspenst og lågspenst), tele, eksisterende VA etc.
- Eksisterende objekter må målast inn i felt



3D – ein NY arbeidsprosess

1. Me oppfatter at det fremdeles vert jobba aktivt i 2D
2. Enkel KS i 2D
3. 3D koordinator vert kontakta....
4. Fagmodeller vert enkeltvis oppdatert og lagt på eRoom
5. «Byggherre oppdager tverrfaglige feil eller entreprenøren oppdager konflikter etter å ha sett på det i 15 minutter»



Kva betyr dette?

Å prosjektere i 3D krev at ein kan byggeteknikk/anleggsteknikk og veit korleis ting vert bygd i praksis.

I tillegg må ein kjenna forhold på staden «inn og ut»

Å prosjektera utan å ha vore på staden går gale



Byggeplan → bygging

- Tidlegare versjonar av V770 har ikkje vore eintydig med tanke på kva som skal leverast av fagmodeller til entreprenør
 - ved oppstart med entreprenør må det avklarast behov og forventningar
- Medfører gjerne at det vert ulikt på kvart prosjekt kva som vert levert av fagmodeller
 - byggegrop konstruksjonar
 - stikningsdata elektro
 - nodepunkt kummer inn/ut (store kummer/rør)
- Samarbeid – alle parter må stola på kvarandre, hvis krav og varsel kjem frå entreprenør rett etter arbeidsmøter vert det vanskelig å få til god dialog.





Bygging:

- Kost-nytte: Foreløpig mykje dobbelt arbeidsgrunnlag
– meir og meir bør leverast kun digitalt (tabellar på teikning, lengdeprofil VA etc)
- Enkelte detaljer må tas på teikning, uhensiktsmessig å modellere alle detaljer (f.eks. armering i brukonstruksjonar)
- Fortløpande innmåling av terrengdata frå entreprenør for oppdatering av fagmodeller/VIPS frå konsulent. Endring i fjellnivå = endring jordskråning, hogst, omregulering, viltgjerde, fjellsikring
- Entreprenør må ha aktiv haldning til å fange opp problemområder og få meldt inn behov for omprosjektering

Bygging:

- Byggherre må ha kompetanse på Gemini og praktisk stikning, må forstå og kunne svare på spørsmål frå entreprenør.
 - skilje mellom reelle og oppkonstruerte problem,
 - kva skal vidare til konsulent for omprosjektering,
 - hva kan entreprenør utarbeide av data sjølv.
- Konsulent må og ha kompetanse til å håndtere krav og forventninger frå entreprenør (problemstillinger i Gemini, «praktisk stikning»)



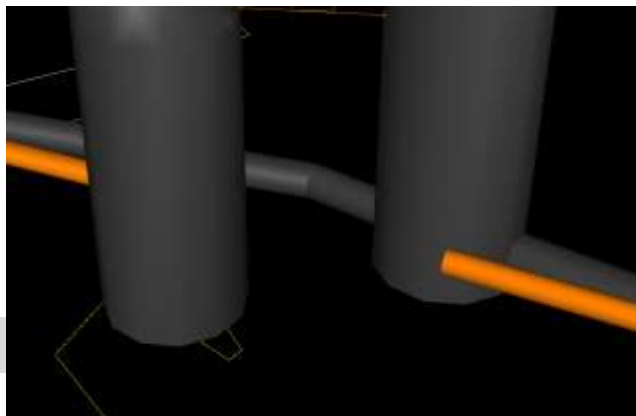


NY tidsregning?

Fagmodell gjelder framfor tegning

Entreprenør bygger ikkje utan fagmodell

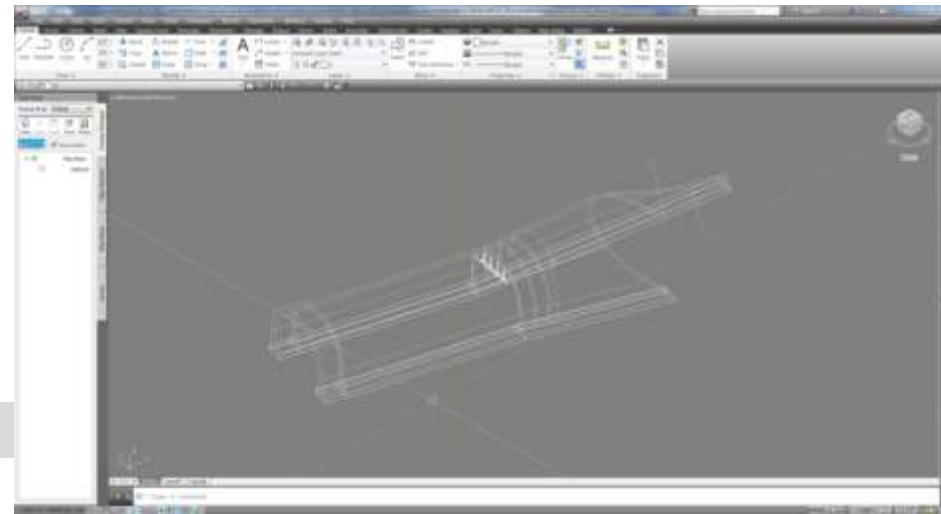
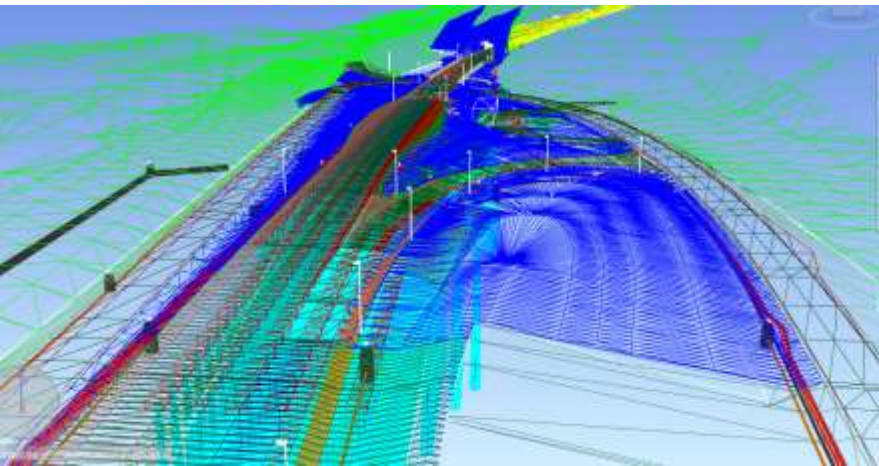
Entreprenør bygger det som er modellert i fagmodell





Våre verktøy

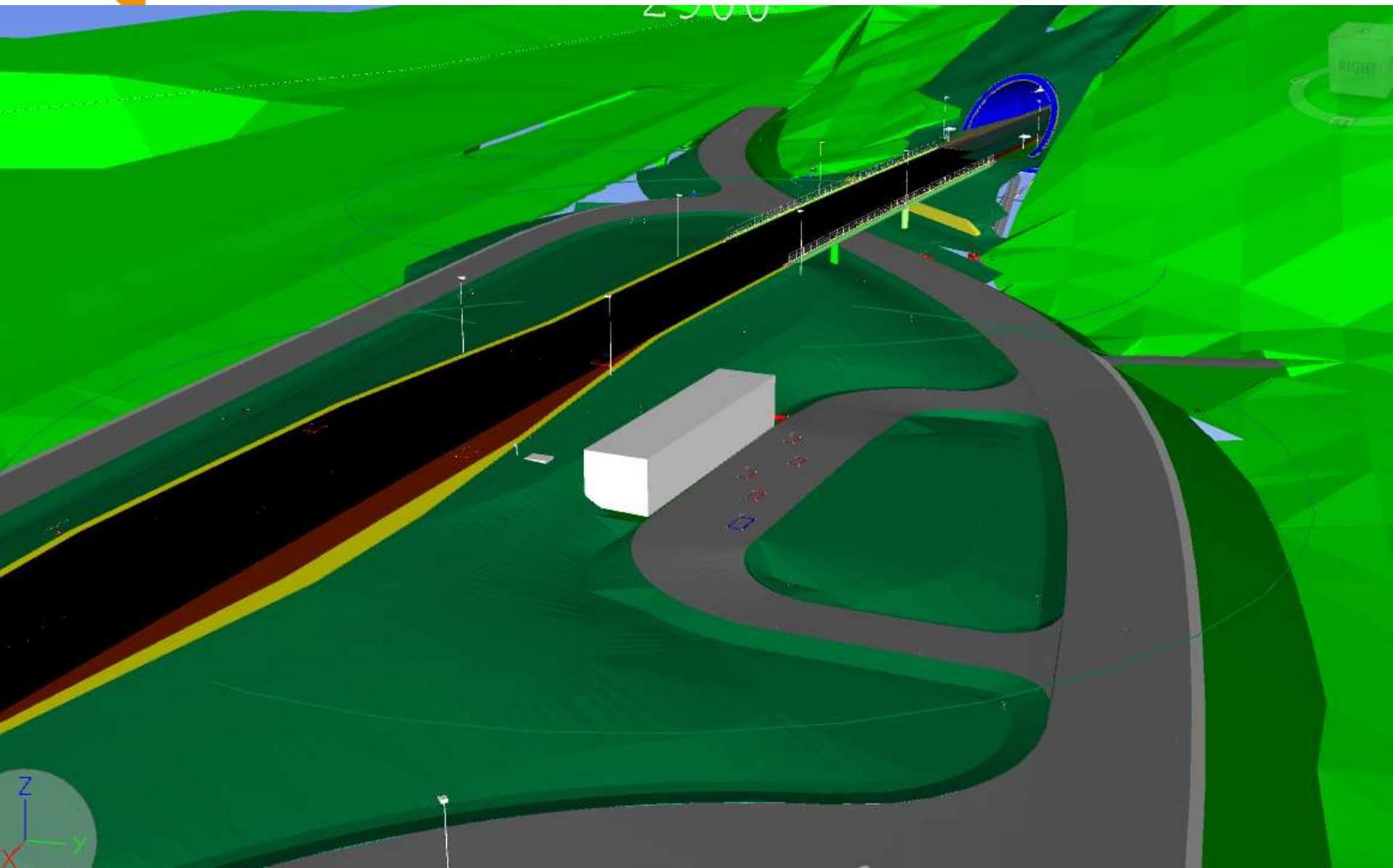
- Autocad/Novapoint
- Gemini Entreprenør
- Virtual Map
- Navisworks
- BIM360Glue (nettbrett)
- Rockma GPM+



Virtual Map og Navisworks er våre leseverktøy
Navisworks egner seg godt på nettbrett



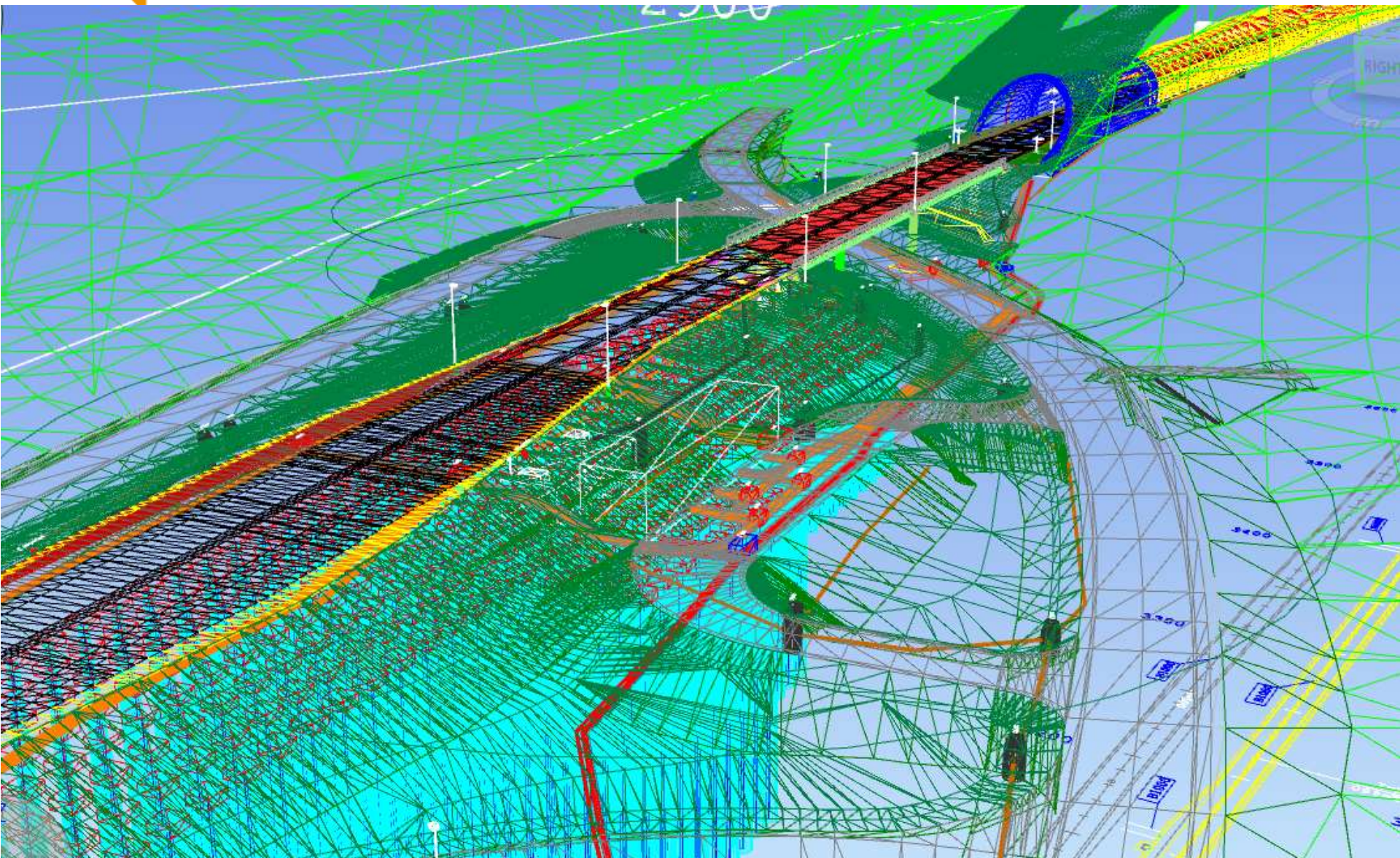
Statens vegvesen



3D gir oss full oversikt under bakken



Statens vegvesen



Kontrakt med konsulent – saker det ofte blir diskusjon rundt:

- Situasjonen vert ofte «uoversiktlig» når oppfølging i byggetid starter, eller i innspurten mot ferdig konkurransegrunnlag (Utlysning...)
- Kva er oppfølging i byggetid?
- Kva er suppleringer / optimalisering?
Alt som ikke var ferdig prosjektert?
- Kva er retting av feil?
SVV skal ikke betale konsulenten for dette.
Konsulent må levere dokumentasjon som viser at riktige timer faktureres.



Vanlege utfordringer / gjengangarar (1):

- Sviktande masseberegninger, prosjekteringsverktøy beregner ikkje alle nødvendige masser nøyaktig
- Dei reelle (utførte) mengdene vert ofte («alltid») høgare enn beregna
- Hvis fjell skal knusast og nyttast til pukk, overbygning etc så må det regnes med svinn i knuseprosessen. Det må lagast eit detaljert masseregnskap som ein del av prosjekteringa.





Vanlege utfordringer / gjengangarar (2):

- Unødvendig med «Spesiell beskrivelse» hvis «Generell beskrivelse» er dekkande
- Spesiell beskrivelse må vera korrekt og eintydig mht omfang, krav, måleregel etc
- Hvis beskrivelse viser til tegning så er det spesielt viktig at tegning er riktig
- Det som er vist på tegninger er ikkje nødvendigvis inkludert i kontrakt
- Ikkje samsvar mellom ulike teikningar og mellom teikningar og fagmodeller
- Kollisjoner mellom ulike anlegg i fagmodeller (Kummer, drenerør, overvannsrør, trekkerør, trekkekummer, skiltfundamenter, lysmastfundamenter, konstruksjoner etc)



Forbetringsmogelegheiter:

- Kontraktspostar kobla opp mot objekter i fagmodeller
 - Entreprenører har alt dette i Gemini mtp avregning / digitale målebrev
 - Når kjem dette på prosjekteringsverktøy på samferdselprosjekt?





Statens vegvesen



Takk for meg



01.02.2016