

Norconsult 

Automatisert tunnelprosjektering - med verdi for produksjon

Elementplaner Förbifart Stockholm FSE305





95%

Reduksjon av tradisjonelle arbeidstegninger



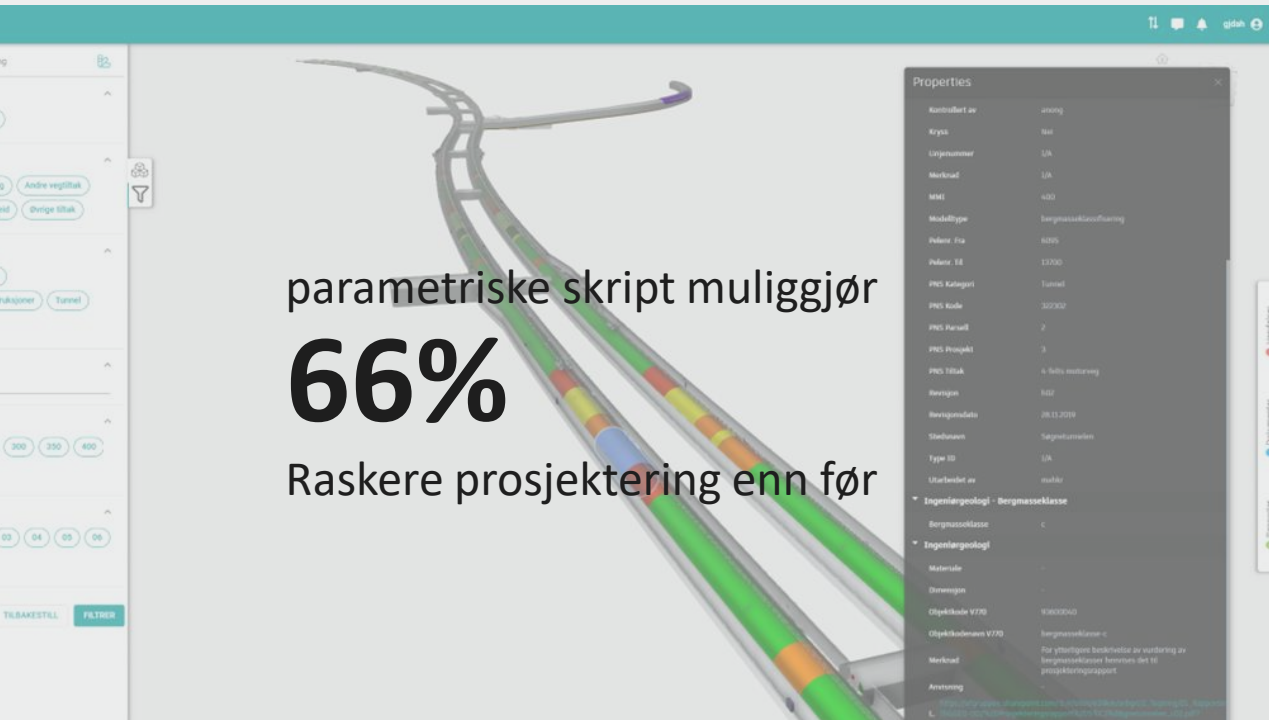
VR

Signalmodeller og førbefaring - plassbehov



.SFI

sprengning



parametriske skript muliggjør

66%

Raskere prosjektering enn før



.IFC

utarbeidede fagmodeller

NVDB
Effektivisere leveransen

NVDB
Effektivisere leveransen

NVDB
Effektivisere leveransen

NVDB
Effektivisere leveransen



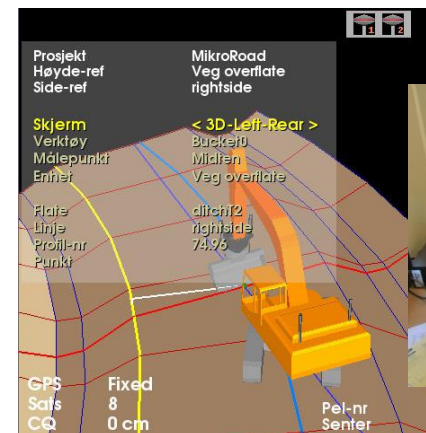
Leveranser fra modell



.rvt	.gml	.wms
.sosi	.dxf	.nwd
.xml	.3ds	.smc
.las	.dgn	.bcf
.kof	.fbx	.xyz
.dmi	.shp	.json



Kommunikasjon
Endringer
Ikke-geometrisk
informasjon
As-built

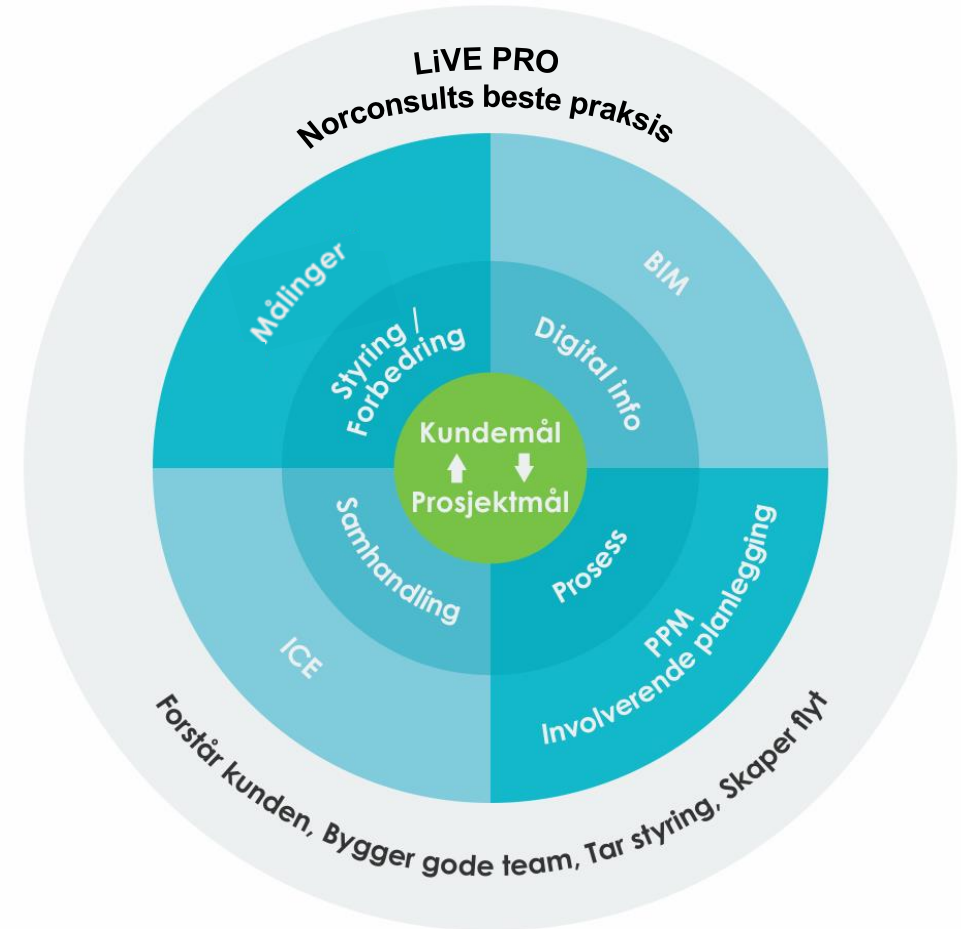


Förbifart Stockholm FSE305

- ▶ 12 km hovedløp fordelt på to løp
- ▶ 7 km rampetunneler fordelt på fire løp
- ▶ Trafikverket er byggherre
- ▶ AF gruppen er entreprenør
- ▶ Norconsult rådgiver
 - ▶ NOAB og NOAS

Kundemål - Prosjektmål

- ▶ Hva ønsker Trafikverket seg?
 - ▶ Fagmodeller og tegninger
- ▶ Hva ønsker AF Gruppen seg?
 - ▶ Digitale løsninger basert på erfaringer fra Norge
 - ▶ Så mye som mulig fiks ferdig til å ta i bruk
 - ▶ Vi løser oppgaven etter byggherren- og kundens ønsker
- ▶ Våre elementmodeller løser
 - ▶ Innhenting av priser
 - ▶ Elementproduksjon
 - ▶ Stikning
 - ▶ Kontroller



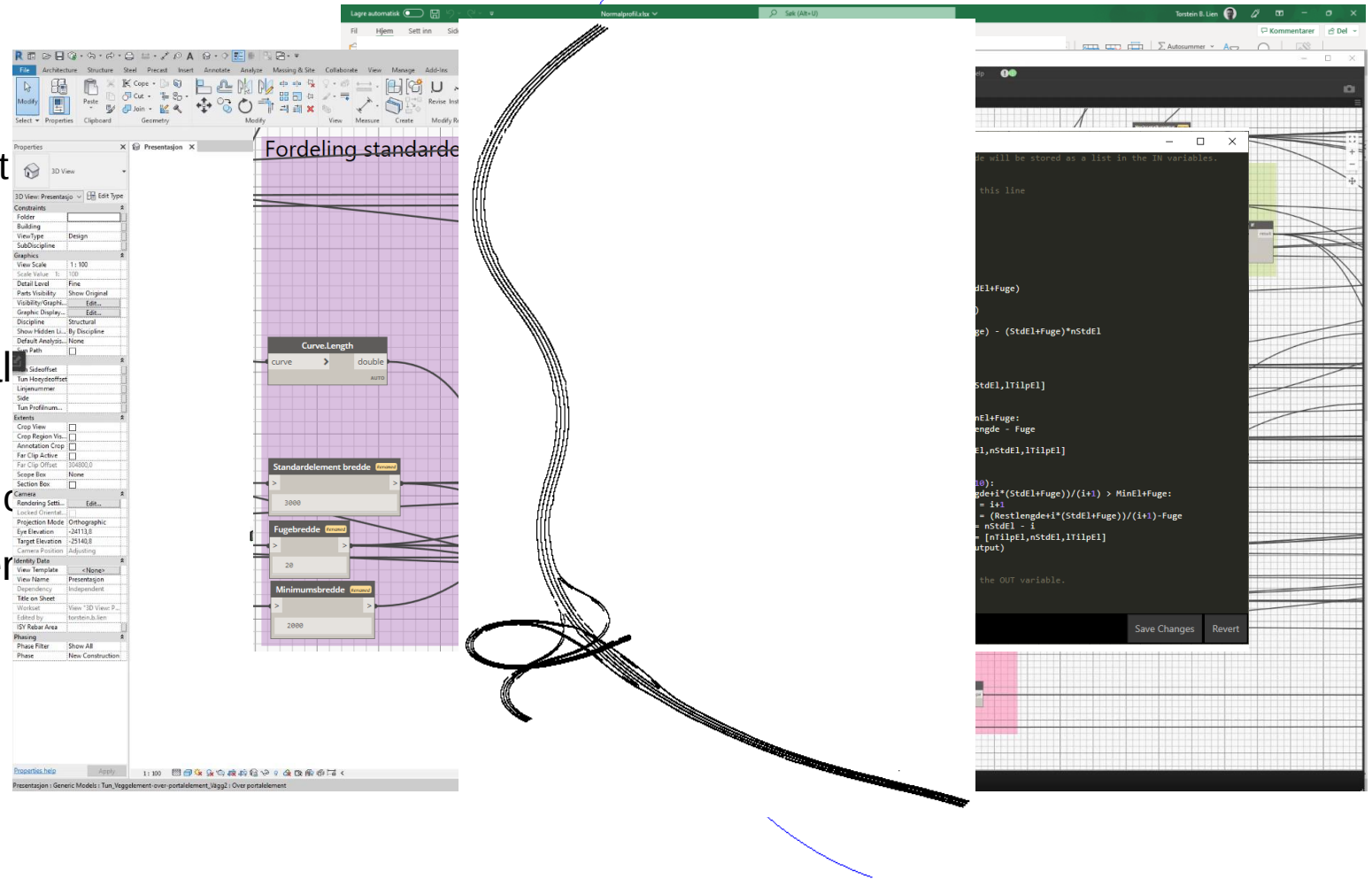
Utfordring

- ▶ Hvordan modellere 19km x 2 med veggelementer og tilhørende objekter på en effektiv måte?
- ▶ Hvordan gjøre dette på en måte som gir verdi/merverdi for produksjonen?
- ▶ Svaret på utfordringen? Her må det programmeres.



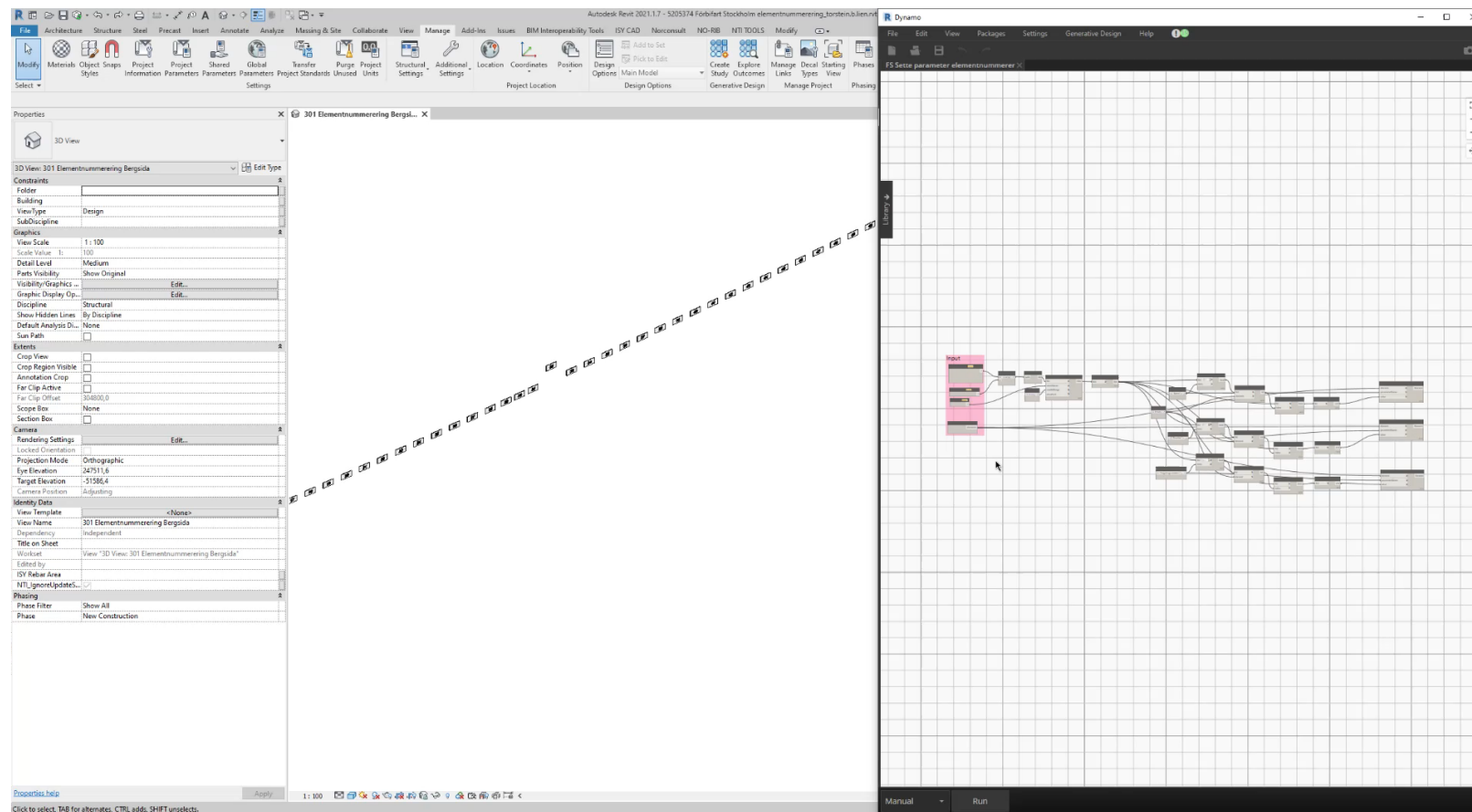
Utplassering av veggelementer

- ▶ Revit family
 - ▶ Parametriske enkeltobjekter importert
- ▶ Dynamo for Revit
 - ▶ Visuelt programmeringsverktøy
- ▶ Basert på VIPS-fil og linje for normalprofil
 - ▶ VIPS importeres som SAT
 - ▶ Normalprofil importeres som punkter
- ▶ Pythonkode beregner tilpasningseler
- ▶ Resultat



Hvordan gjenbruke modellen til fordel for produksjonen?

- ▶ Stikningsdata
 - ▶ Leveres som .kof filer
- ▶ Elementnummerering
 - ▶ Leveres som .ifc filer
- ▶ Elementbredder
 - ▶ Leveres som Excel-tabell og i .ifc

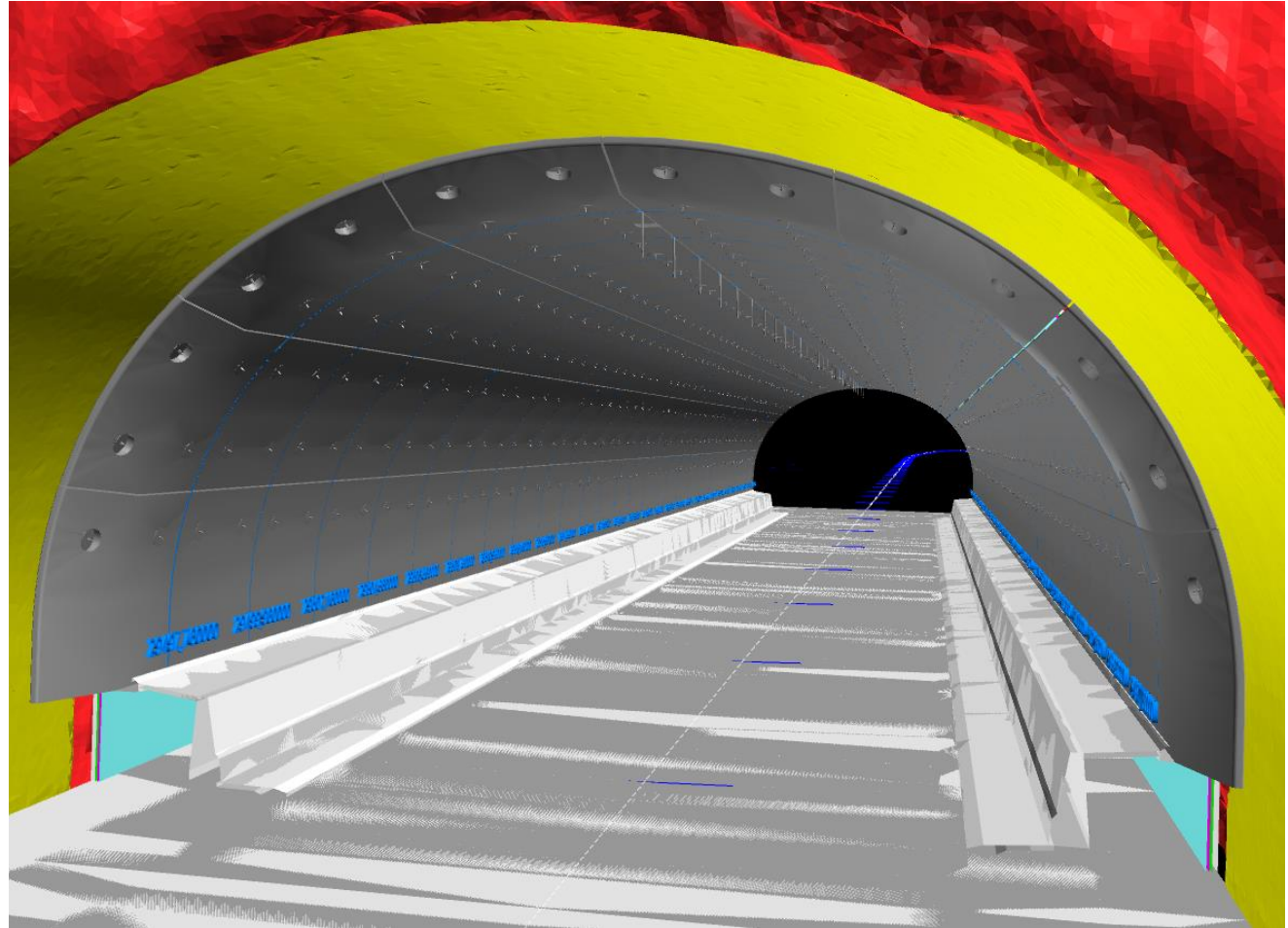


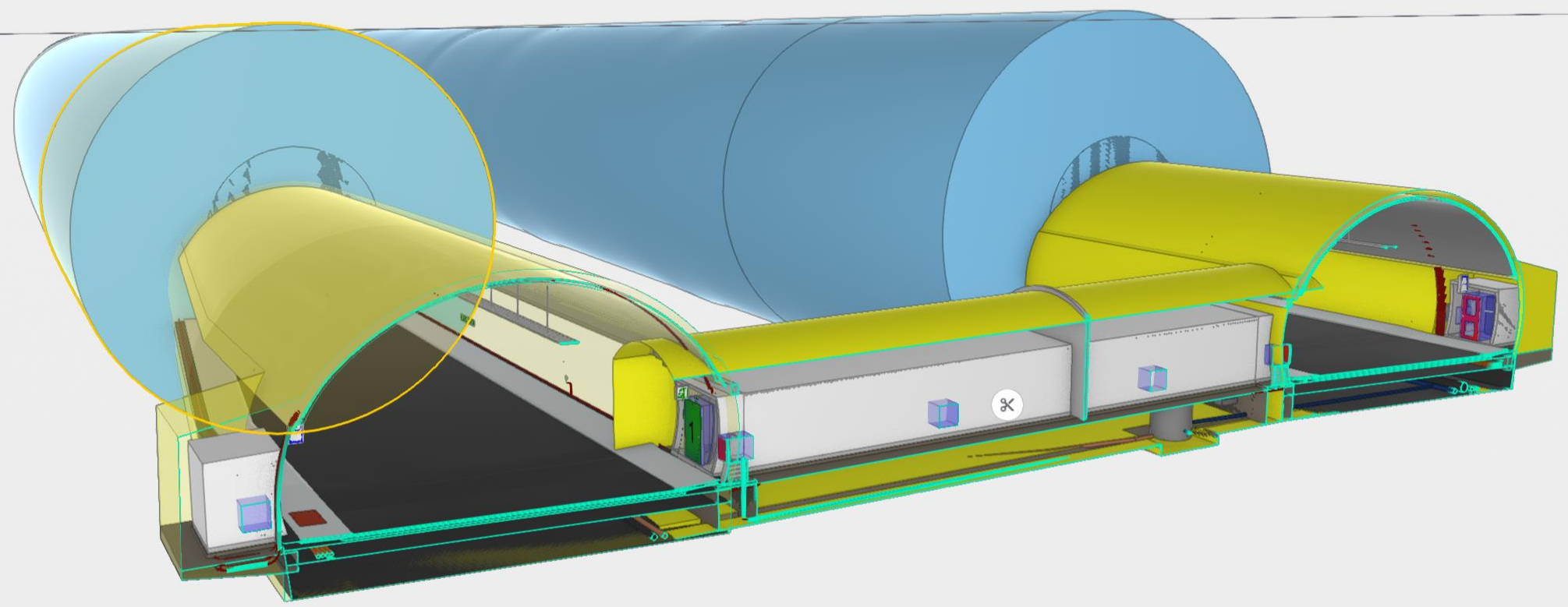
Målinger

- ▶ Utvikling av script ca. to uker til sammen
- ▶ Kan modellere alle 12557 veggelementer og bolter på ei arbeidsuke
 - ▶ Det vil si ca. 90 000 objekter på ei uke
- ▶ Vanskelig å si noe om manuell utsetting
 - ▶ ...men tviler på at modellene hadde vært ferdig nå
 - ▶ Modellene ville blitt veldig unøyaktige

Fungerer det i norske tunneler?

- ▶ Ja! ...med annet script
- ▶ Vi effektiviserer for oss og for dere...





Egenskaper	
EGENSKAPER	Utvrid alle
0_Generell	
1.5_JGG_tetthetskrav	
Anbefalt grense	5 l/min per 100 m tunnel per løp
Grunnlag	1 l/min
1_JGG	
Anvisning	-
Dimensjon	-
Link	https://afgruppen.sharepoint.com/sites/e39km/3pk/Delte dokumenter/Forms/AllItems.aspx?FolderCTID=0x012000ABAC4D1BAC779841B413536CD2D97727&id=/sites/e39km/3pk/Delte dokumenter/02 Geologi/02.01 Dokumenter til kontroll/RA-INGGEO-005 Prosjekteringsrapport Brulihettunnelen/RA-INGGEO-005 Prosjekteringsrapport Brulihettunnelen.pdf&parent=/sites/e39km/3pk/Delte dokumenter/02 Geologi/02.01 Dokumenter til kontroll/RA-INGGEO-005 Prosjekteringsrapport Brulihettunnelen
Materiale	-
Merknad	-
Objektcode V 770	93600300
Objektcode navn V 770	Tetthetskrav_5
Tekstur - visning	-
Calculated Geometry Values	
Oriented Bounding Box	
Presentation Layers	
Product	
Reference Object	
Status Sharing	



.SOS...

32-p2-t-f-tunnel_søgne_tekn-install-ventilasjon_stikning_bolter.sos - Notepad

File Edit Format View Help

```
..HODE
..TEGNSETT ANSI
..SOSI-VERSJON 3.0
..SOSI-NIVÅ 2 !!!!!!!!!!!
..TRANSPAR
...KOORDSYS 207
...ORIGO-NØ 1011513 115525
..ENHET 0.001
...VERT-DATUM NN2000
..OMRÅDE
...MIN-NØ 1011513 115525 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
...MAX-NØ 1011993 118659 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
..DATO 20200617
..KVALITET * * * * *
..LINJE 1:
..Anvisning_1 "Maksimalt avvik i side- og lengderetning pr. bolt ved rot og underkant: +/- 3 mm"
..Anvisning_2 "Boltegruppens toleranse i lengderetning: +/- 600 mm. Boltegruppens toleranse sideveis: +/- 30 mm"
..Arbeidspakke_1 I/A
..Fagkode_1 TUN
..Fagnavn_1 Tunnel
..Kryss_1 Nei
..Linjenummer_1 I/A
..MMI_1 400
..Modelltype_1 Ventilasjon
..Pelenr_Fra I/A
..Pelenr_Til I/A
..PNS_Kategori Tunnel
..PNS_Kode 322301
..PNS_Parsell 2
..PNS_Projekt 3
..PNS_Tiltak "4-felts motorveg"
..Revisjon_1 h02
```

32-p3-t-f-tunnel_lindeli_tekn-install-trekkekummer.sos - Notepad

File Edit Format View Help

```
...ORIGO-NØ 1010582 111210
...ENHET 0.001
...VERT-DATUM NN2000
..OMRÅDE
...MIN-NØ 1010581 111209 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
...MAX-NØ 1010732 111738 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
..DATO 20201109
..KVALITET * * * * *
..LINJE 1:
..LTEMA 0000
..Color 13
..Layer TK1
..Linetype ByLayer
..Diameter I/A
..Anvisning_1 "Sideveis plassering i forhold til stikningsdata ± 30 mm. Høydemessig plassering ±
..Anvisning_2 "Toleranse for lokk er +0 mm i nivå med fast dekke"
..Arbeidspakke_1 I/A
..Fagkode_1 TUN
..Fagnavn_1 Tunnel
..Kryss_1 Nei
..Linjenummer_1 I/A
..MMI_1 400
..Modelltype_1 Trekkekum
..Pelenr_Fra I/A
..Pelenr_Til I/A
..PNS_Kategori Tunnel
..PNS_Kode 323301
..PNS_Parsell 3
..PNS_Projekt 3
..PNS_Tiltak "4-felts motorveg"
..Revisjon_1 h02
..Revisjonen_gjelder "Oppdatert SOSI-data"
..Revisjonsdato_1 10-11-2020
..Stedsnavn_1 Lindeli
..Type_ID I/A
..Utarbeidet_av AndSv
..Kontrollert_av RuB
..Godkjent_av RBl
..Merknad_1 "Utsparinger gjenstøpes etter at trekkerør er ferdig lagt. Se innsynsmodell for øvrig
..Materiale_1 Betong
..Dim "1400x700x500 mm"
..Objektkode_V770 44460000
..Objektkodenavn_V770 trekkekummer-prefabrikkerte
..Tag_1 NK2501
..TSV Sted Lindeli
```



Every day we improve everyday life

