

Landmåling & maskinstyring

FRA EN 2D VERDEN TIL 3D MASKINSTYRING





Christian Nielsen
Kort- og landmålingstekniker

CHRISTIAN NIELSEN - 45 ÅR

UDDANNET KORT & LANDMÅLINGSTEKNIKER I 1996

HAR BLA. ARBEJDET HOS:

2001-2011 AARSLEFF

– UDLAND, IMPLEMENTER MASKINSTYRING, HAVNE
BYGGERI, VEJBYGGERI

2011-2017 SITECH DANMARK

– DIREKTØR –SALG TRIMBLE TIL ENTREPRENØR

2017-2019 GEOPARTNER

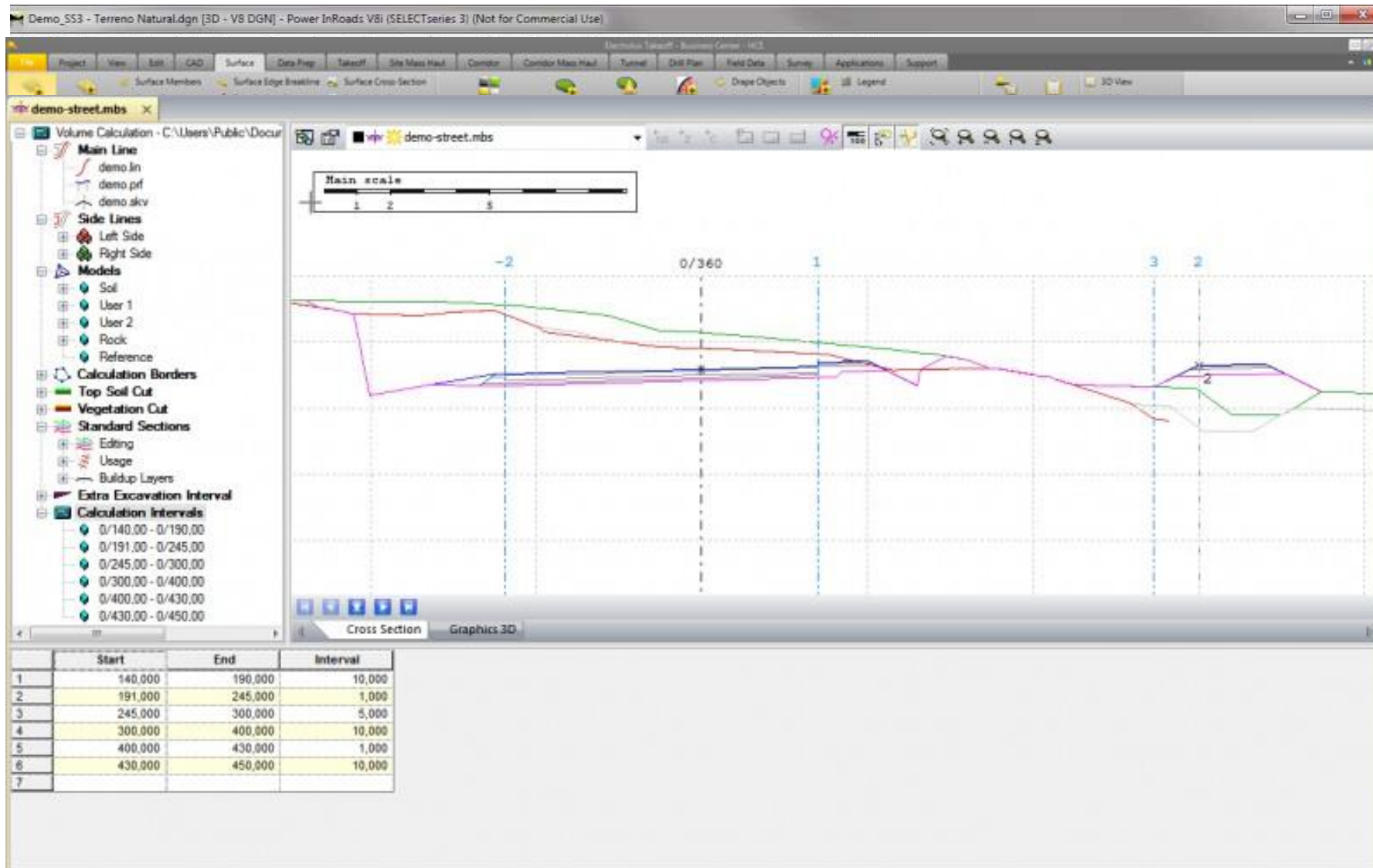
– 3D DATA PRODUKTION, MASKINSTYRING, SCANNING

Hvad er maskinstyring

<https://www.youtube.com/watch?v=ISI7UKibu4M>



Software vi anvender i det daglige



Leica
Geosystems

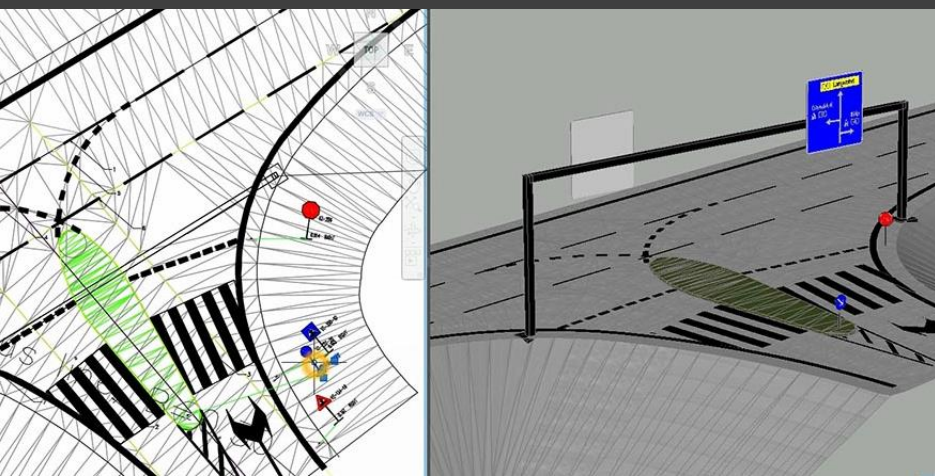
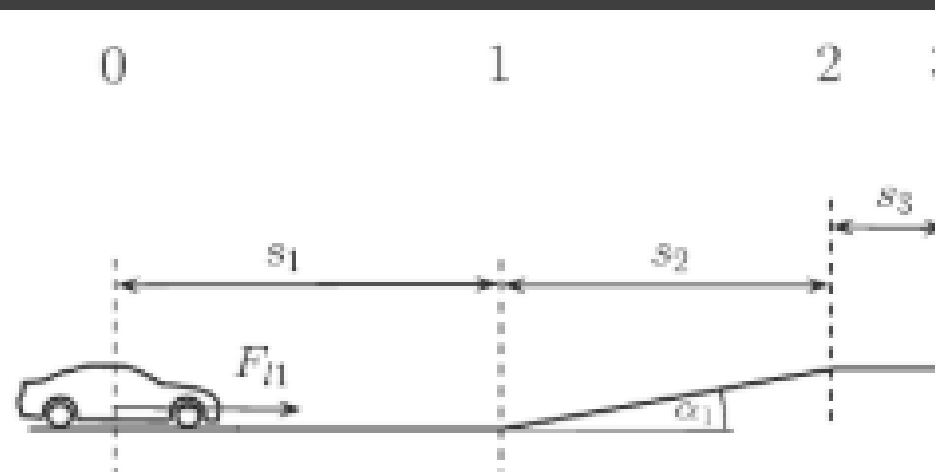


 **GEO
PARTNER**

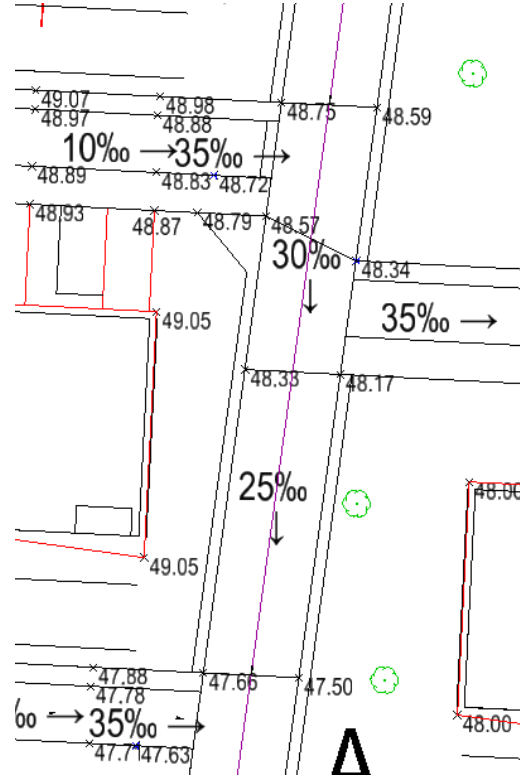
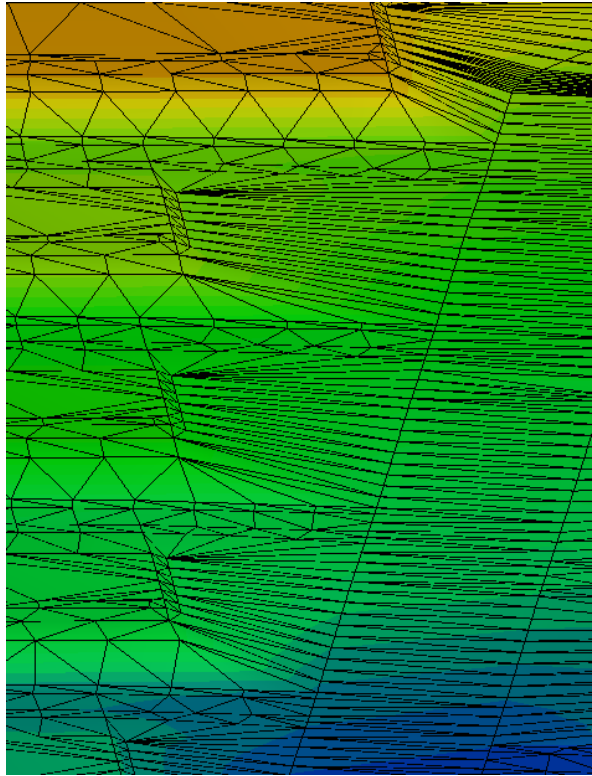
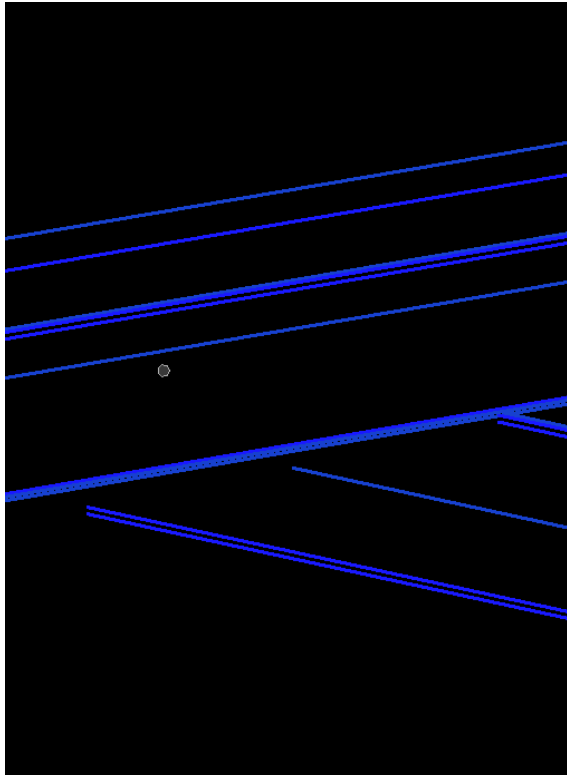
... i en større sammenhæng



Data fremstillings process



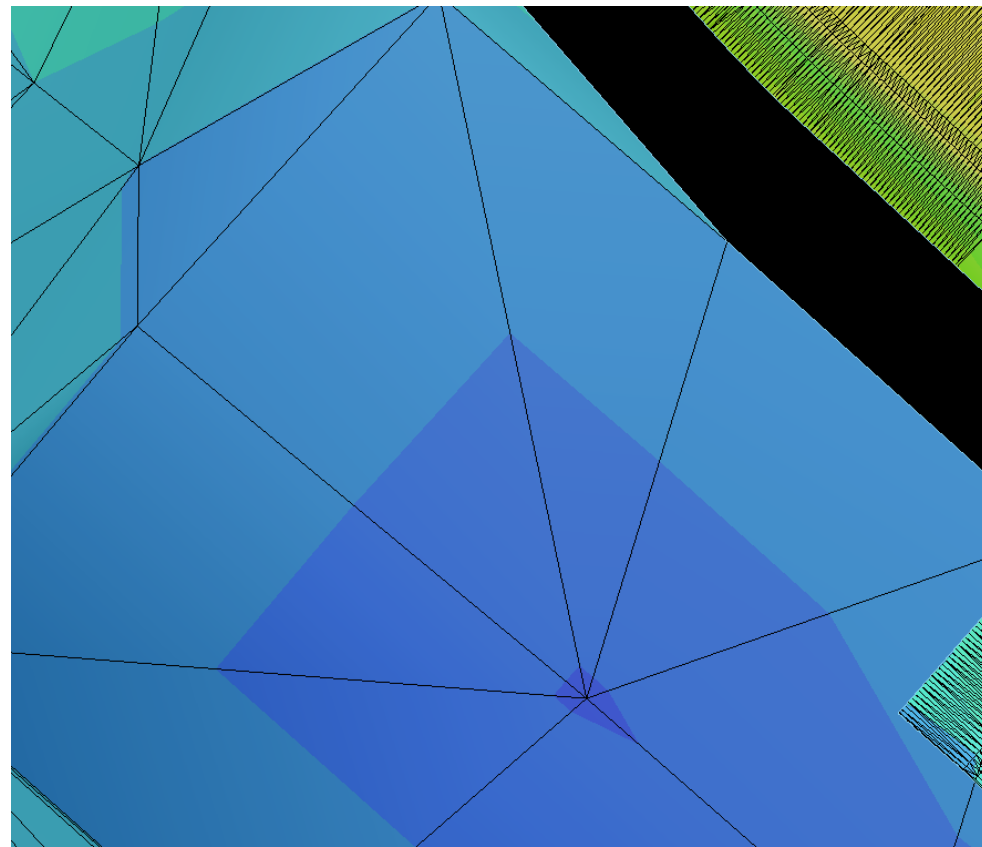
- **Data modtagelse og gennemgang – (PDF er ikke CAD)**
- Hvor er skel i tegningen, tegningen ligger ikke i Landskoordinater (specielt Revit og AutoCAD)
- CAD data 2D eller 3D
- **Kontakt til ingeniør ved spørgsmål til mangler – typisk:**
- 1- Tegning vi har fået er fra myndigheds behandling, detail projektering er ikke færdig endnu.
- 2- Brønd numre er dobbelt, PDF og CAD passer ikke sammen
- 3- Koter på belægningsplan er ikke fyldestgørende til 3D produktion
- 4- Belægningsspring er ikke vist på tegningen, snit tegninger er ikke med sendt.
- 5- Riste koter er ikke indtegnet på belægningsplan



Data grænskning

2D til 3D Data/punkter

Spot koter på eller udenfor linjerne



S:\105-Maskinstyring\3D punkter.pkt - Notepad++

	Point	ID	Feature	Code	Northing	Easting	Elevation
1	6	1	3000.0	194243.982	-274342.347	80.120	
2	6	2	3000.0	194312.819	-274415.796	80.600	
3	6	3	3000.0	194310.489	-274403.040	80.600	
4	6	4	3000.0	194329.702	-274401.792	80.600	
5	6	5	3000.0	194296.133	-274439.549	80.600	
6	6	6	3000.0	194294.726	-274433.237	80.600	
7	6	7	3000.0	194326.315	-274379.836	81.060	
8	6	8	3000.0	194287.164	-274442.790	80.400	
9	6	9	3000.0	194276.586	-274428.642	80.450	
10	6	10	3000.0	194355.431	-274420.003	81.000	
11	6	11	3000.0	194275.078	-274388.431	80.400	
12	6	12	3000.0	194274.438	-274368.956	80.550	
13	6	13	3000.0	194300.659	-274450.946	80.400	
14	6	14	3000.0	194285.929	-274424.624	80.500	

S:\105-Maskinstyring\3D Cykelsti.xml - Notepad++

```

1 <?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
2 <LandXML xmlns="http://www.landxml.org/schema/LandXML-1.0" xmlns:
3 <Units>
4 <Metric areaUnit="squareMeter" linearUnit="meter" volumeUnit=
5 </Units>
6 <Application name="PowerCivil for Denmark V8i (SELECTseries 4)"
7 <Surfaces>
8 <Surface name="3D Cykelsti" state="proposed">
9 <Definition surfType="TIN">
10 <Pnts>
11 <P id="1">
12 194305.893000000 -274353.987000000 80.824000000
13 </P>
14 <P id="2">
15 194269.627727274 -274318.026090910 80.826000000
16 </P>
17 <P id="3">
18 194335.289000000 -274381.905000000 81.045000000
19 </P>
20 <P id="4">
21 194361.044270471 -274421.923638048 81.019042349

```

Fra 3D punkter til Overflade

Data
import

Data
export

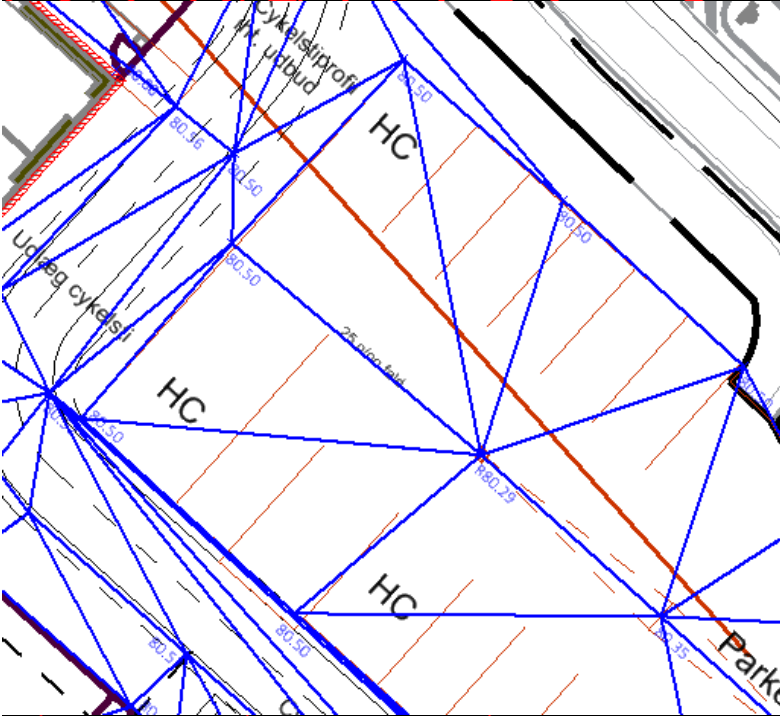
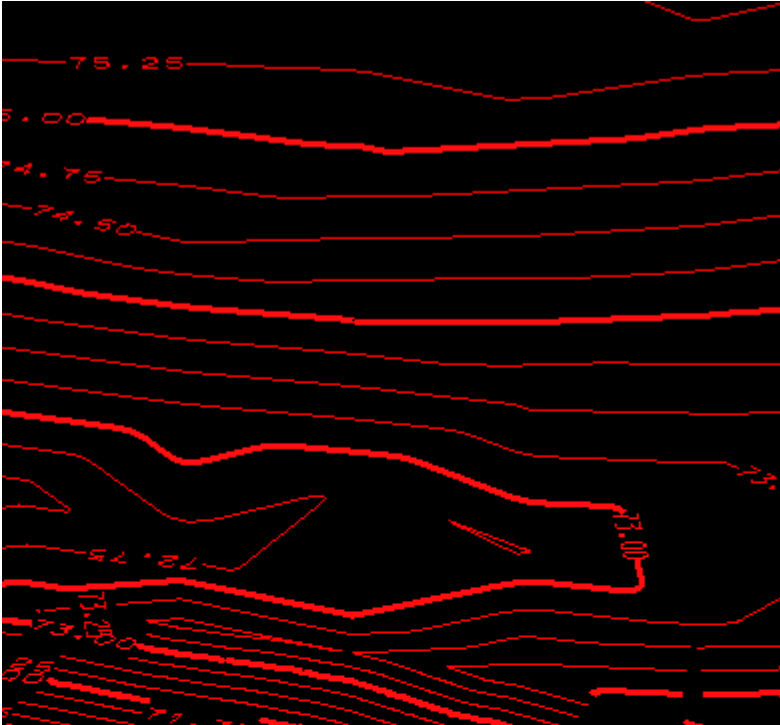
Punkter
til CAD

DTM til
XML

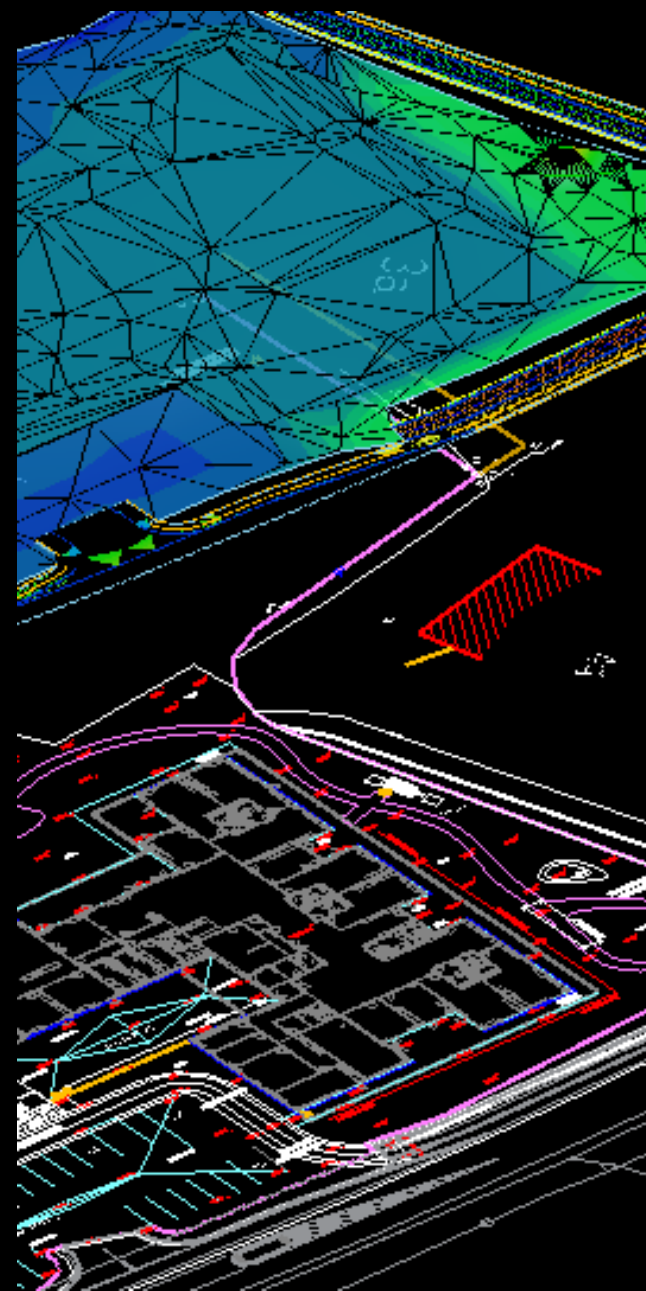
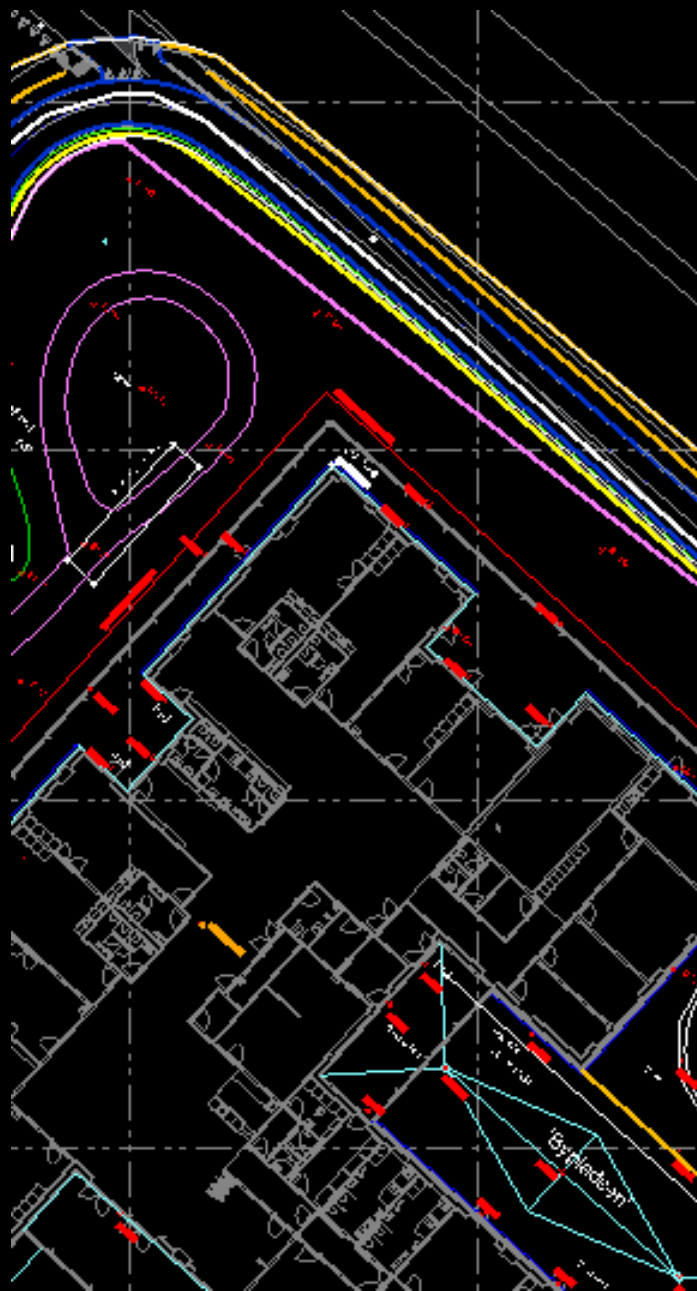
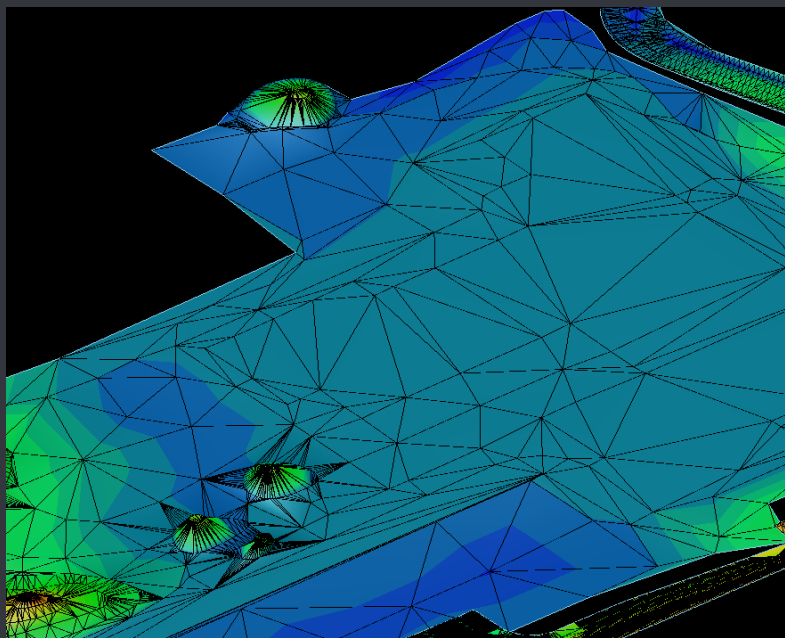


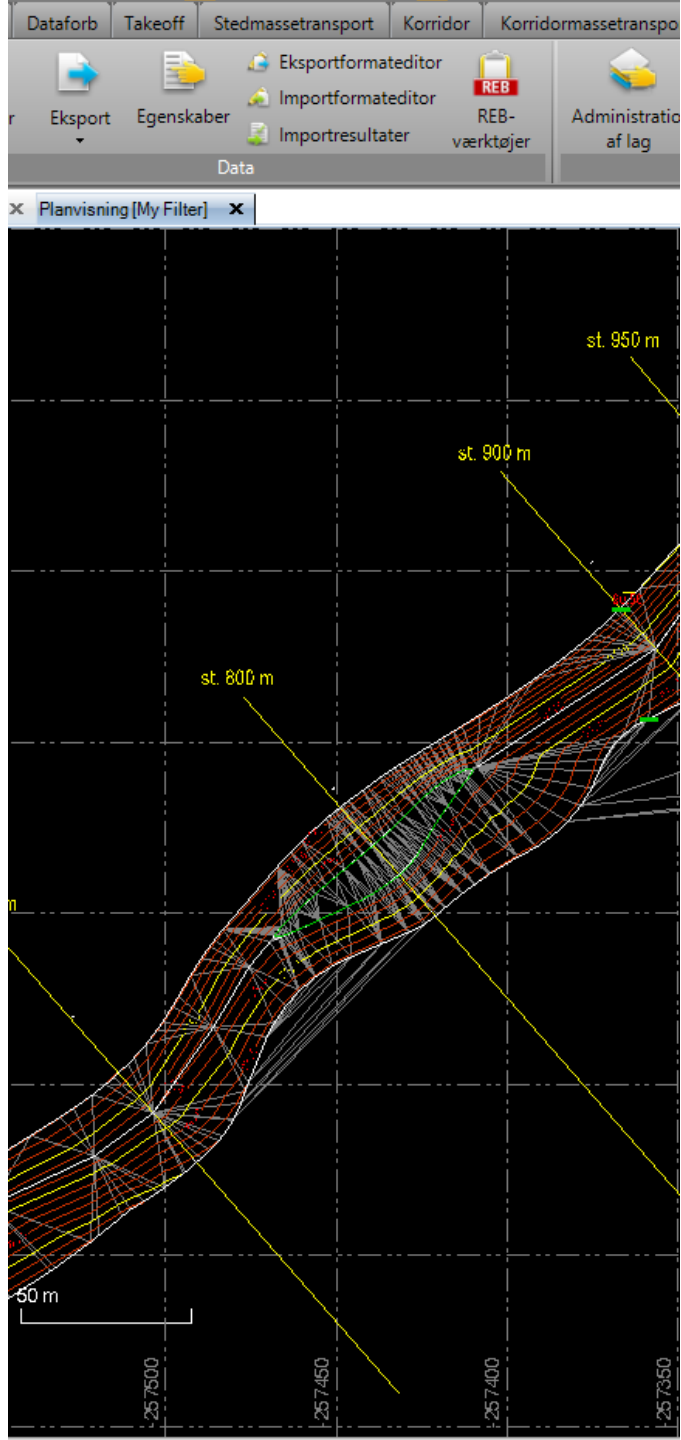
Anvendte Powercivil basis funktioner

- Simple 2D Data til regnvandsbassin og 3D terræn overflade
- Konverterer splines
- 2D stringlines
- Importer data til Inroads
- Triangulation
- Vis overflade (kurver, grid koordinater)
- Beregn mængde
- Differens model
- Color-coded elevation for cut/fill



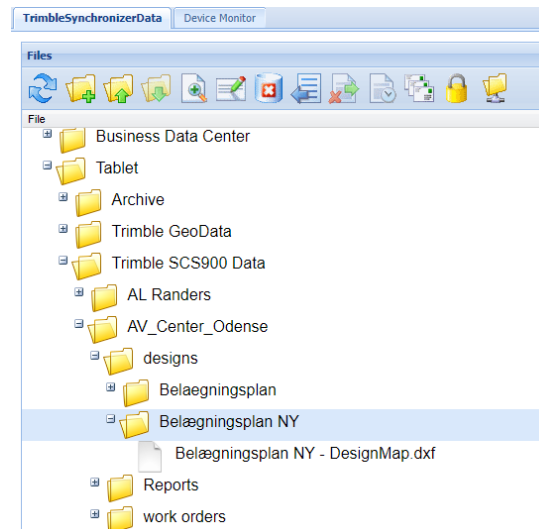
Export af 2D/3D data fra Powercivil
3D model - LandXML
Baggrundskort - dwg

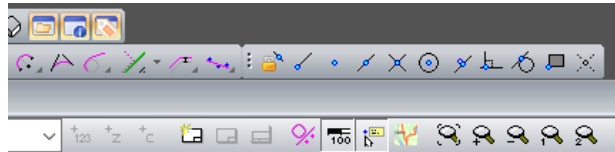




Trimble maskine

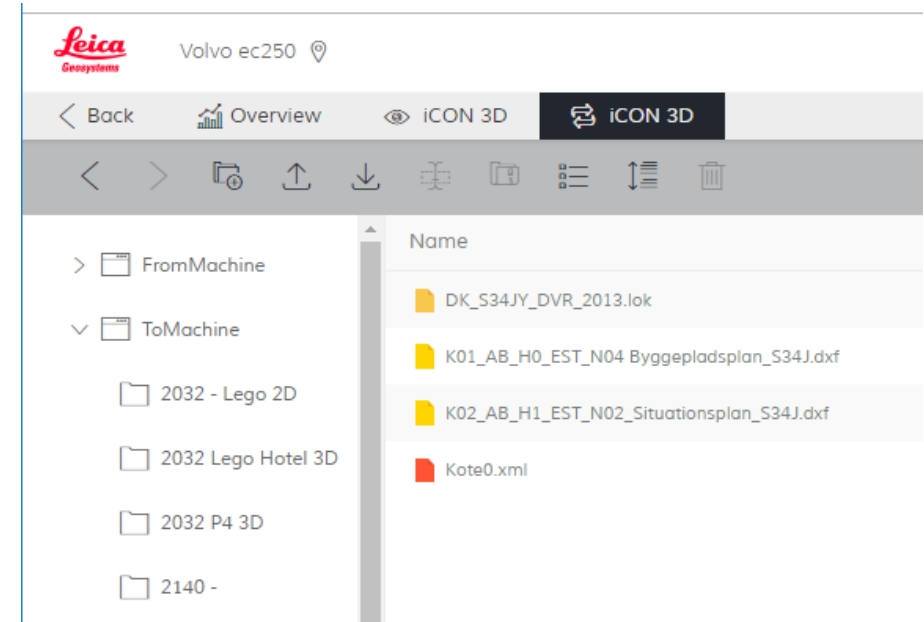
- Import i TBC
- Export til Trimble format fil for maskinstyring
- Sæt koordinatsystem
- 3D view
- KS kontrol på data
- Upload til maskines filserver





Leica Maskine

- Import i Geo Office
- Leica formater maskinstyring
- 3D view
- Export til Maskine format
- Upload til maskine via Leica filserver
- Kontakt maskinfører for vejledning vedr. data



Hvorfor 3D maskinstyring

Data forberedt inden man går i gang

Mindre fejl i marken

Højere Effektivitet



Udstyr anvendt til AccuGrade



D6N AccuGrade GPS



330D AccuGrade GPS

Andet udstyr:

Kompaktor CS563

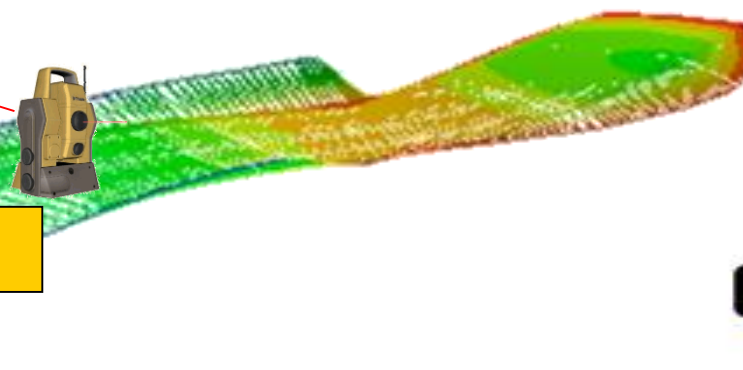
ADT 730

ADT 735

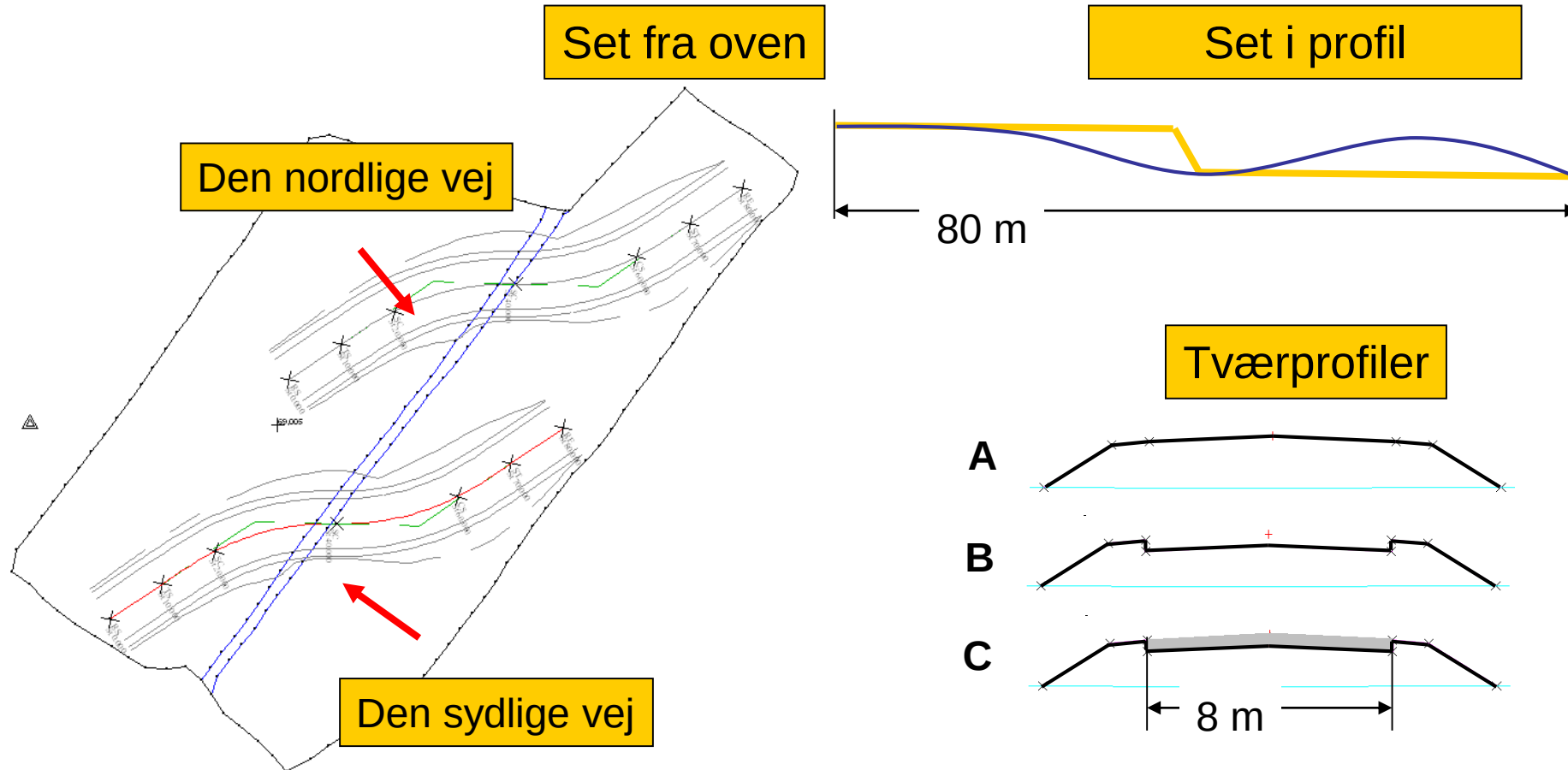
ADT 740 dumper

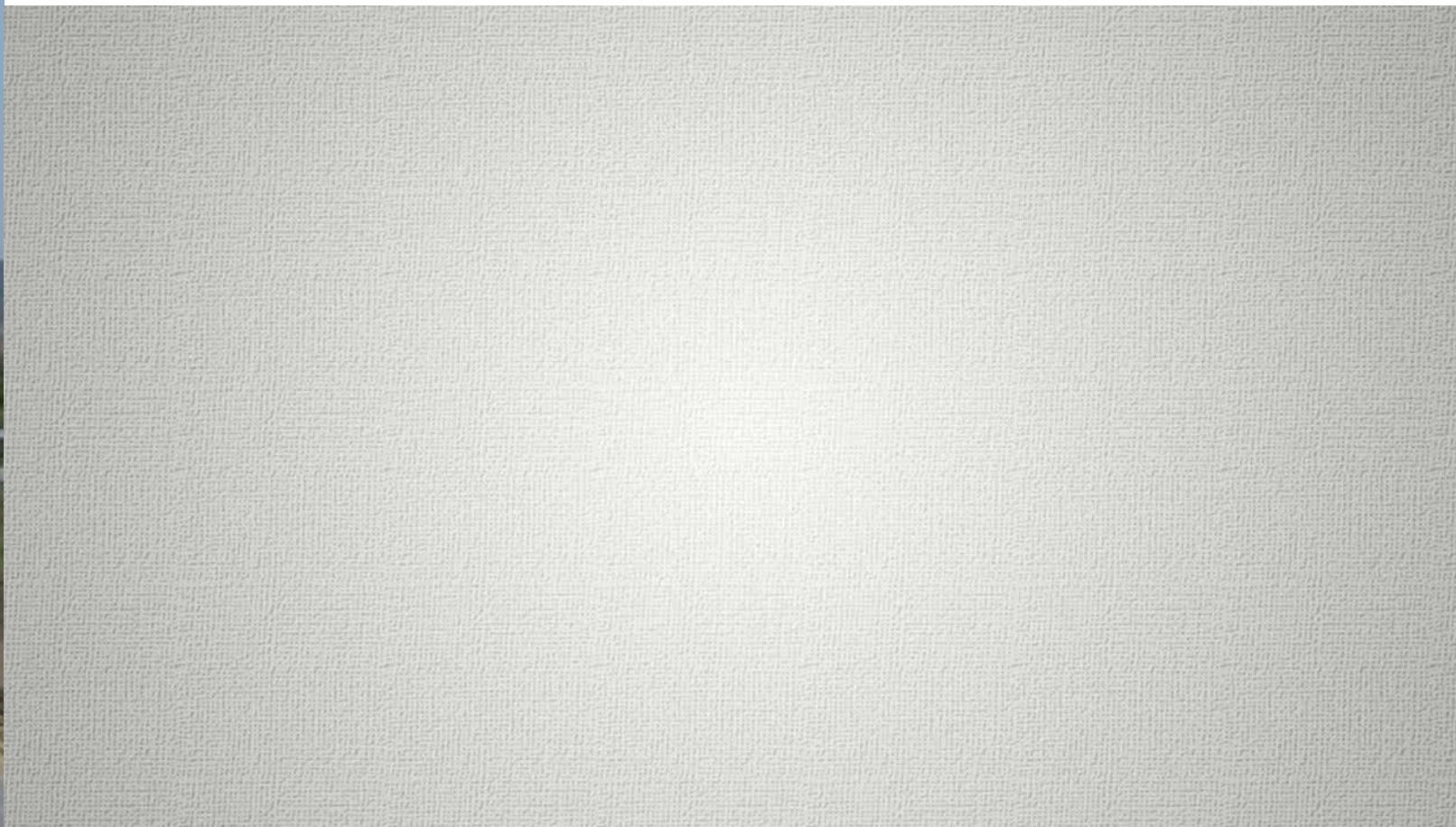


140H AccuGrade ATS



Vejdesign

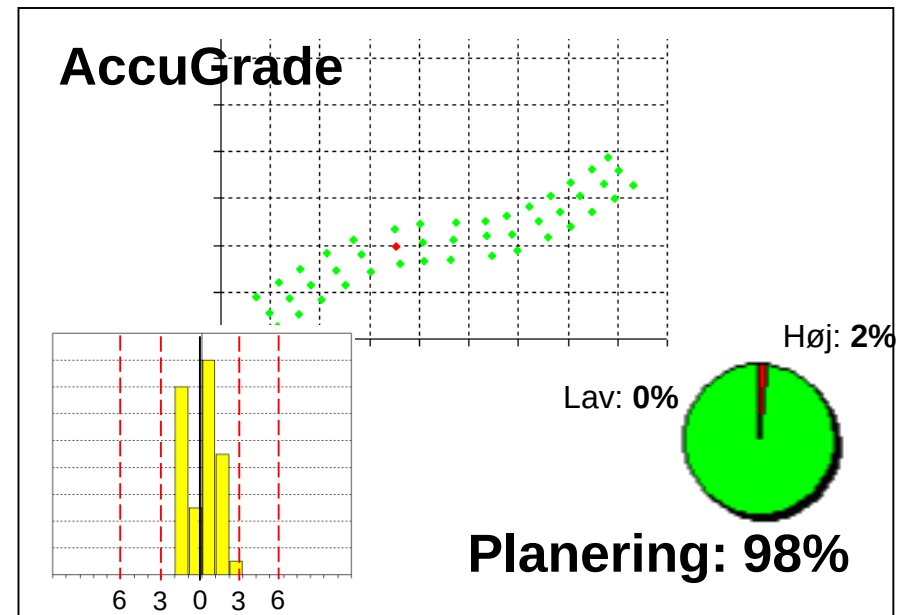
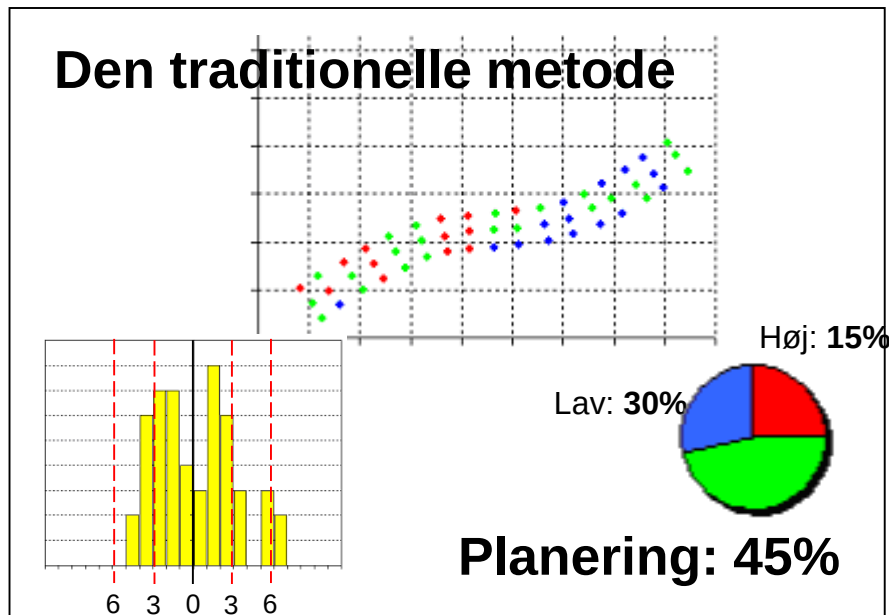




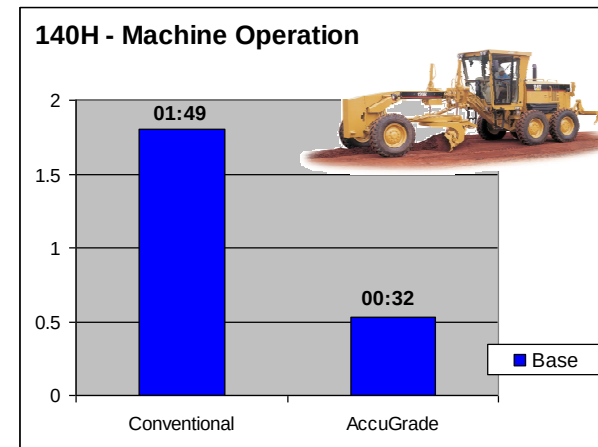
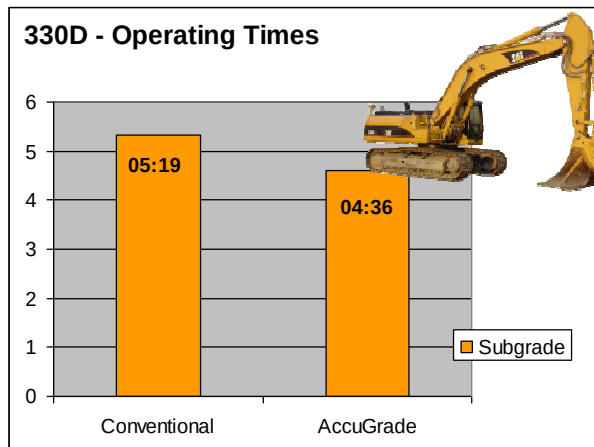
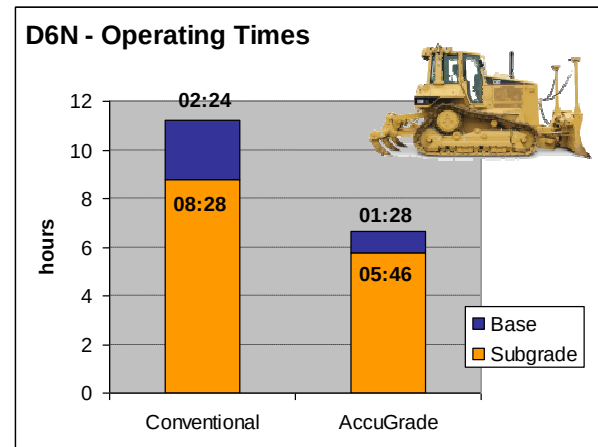
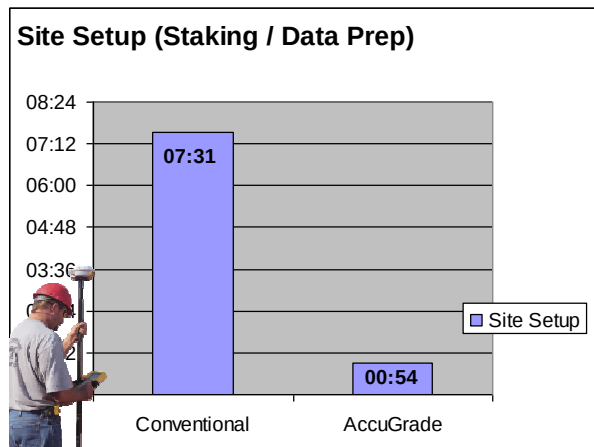
Video med forskelle
i produktion tid

Kontrollér planering af bærelag

- Kontrol blev foretaget på tre punkter for hver 5m
- En tolerance på $\pm 2\text{cm}$ blev anvendt



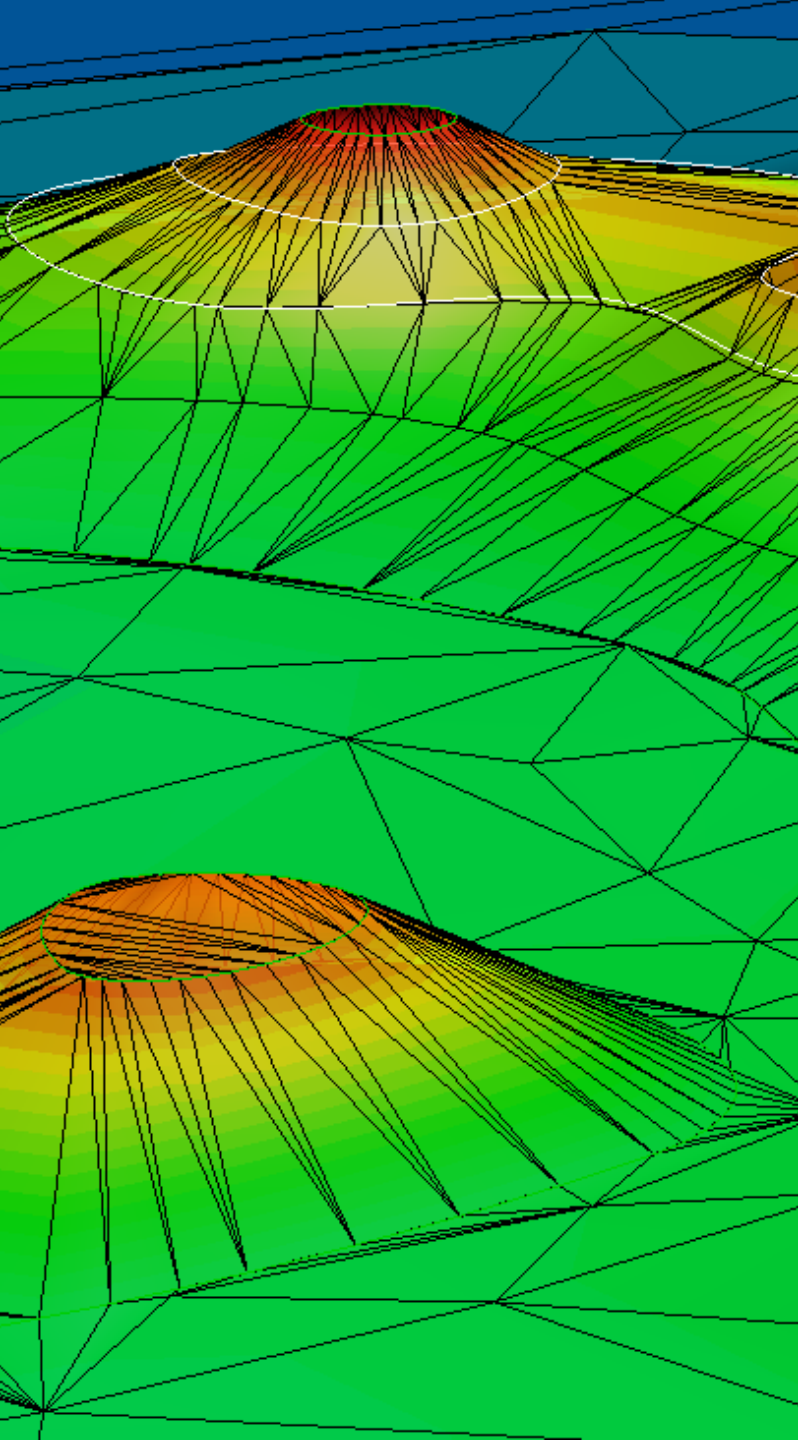
Sammenfatning af resultaterne



Den traditionelle
metode:
24:32 timer



3D Maskinstyring:
11:50 timer



Spørgsmål ?



Christian Nielsen
Kort- og landmålingstekniker

Christian Nielsen
[Mail cni@geopartner.dk](mailto:cni@geopartner.dk)
Mobil 2069 3613