



## Insamling och vidareförädling av laserdata och 360-bilder för Sveriges huvudvägnet

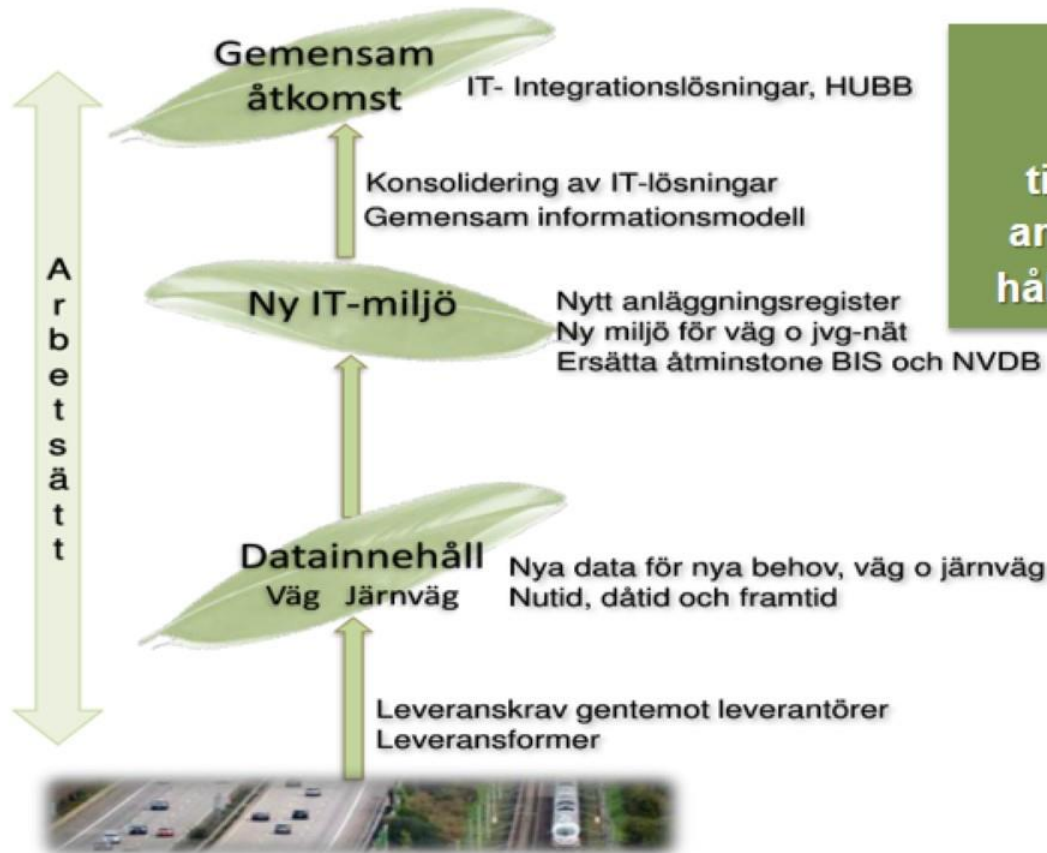
### Trafikverket ANDA-projekt

Kartdagarna 28/3 -17  
Session  
Effektiv insamling av 3D-data

*Martin Larbo, Bitr. Projektledare ANDA datainsamling*

# ANDA pågår mellan september 2013-december 2017

## ANDA:s scope



**Syfte/Mål:**  
Trafikverket ska ha en enhetlig,  
tillförlitlig och effektiv hantering av  
anläggnings- och trafiknätsdata med  
hållbar struktur under hela livscykeln.



### Omfattning

*Projektet syftar till att genomföra datafångst på stamvägnätet. Data kommer användas som underlag för informationsextrahering om anläggningen men skall även kunna användas som underlag till projektering.*

### Datafångst

- ~10000 km väg
- ~20000 km insamlingsträcka



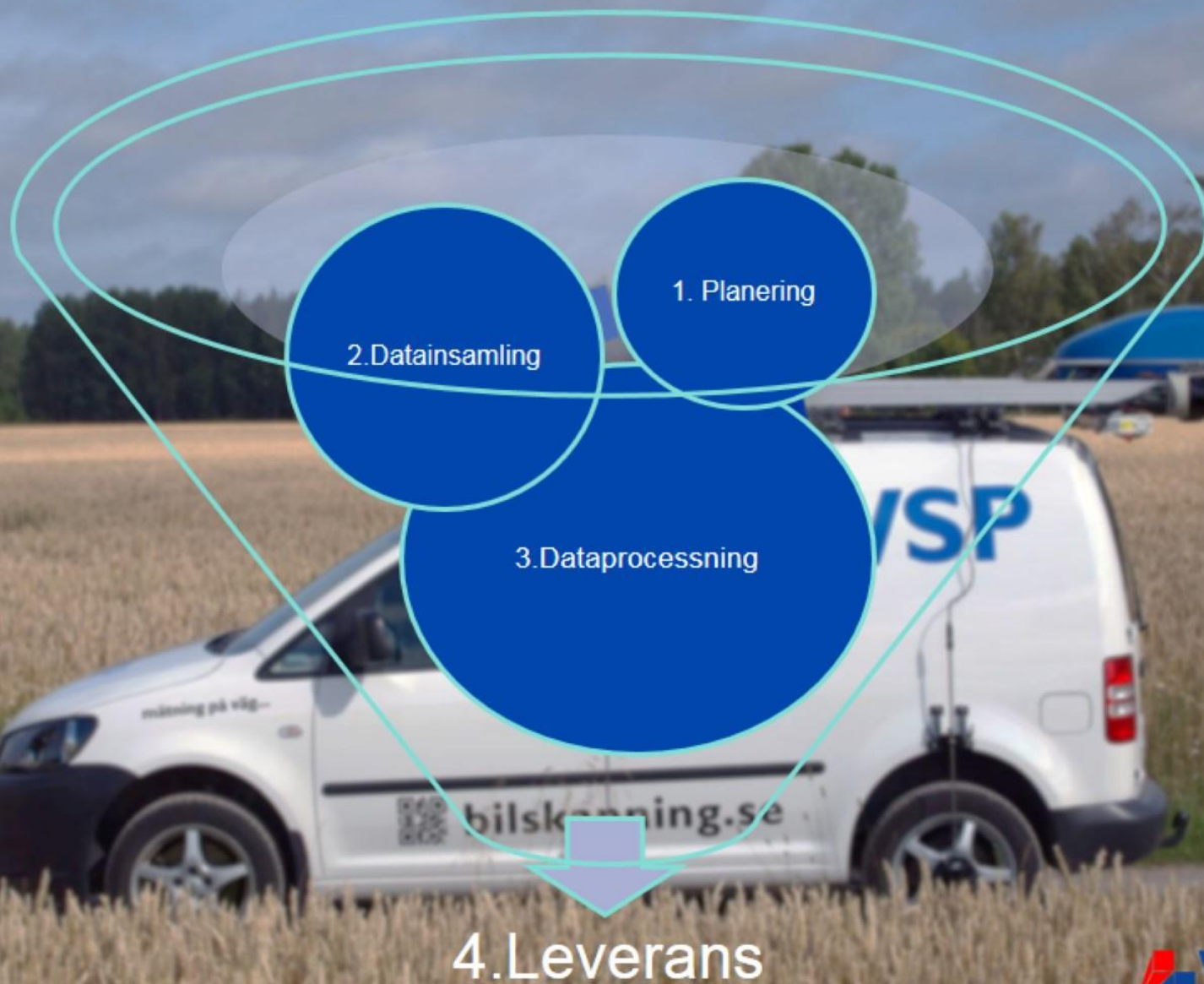
### Leverans

- Laserdata, 360-bilder, positionsdata och dokumentation

### Tidplan

- Projektstart Q3 2015.
- Insamling av huvuddelen 2016
- Succesiva leveranser under projektiden
- Projektavslut senast Q4 2017





## Målbild "Allt insamlat 2016"

- Tidplan
- Körplan
- Resursplan
- Processer
  - Arbets- och processbeskrivning
  - Kontroller
- Teknik
  - System
  - Programvaror

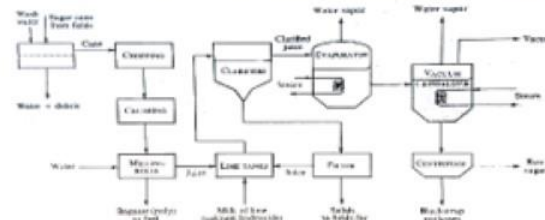
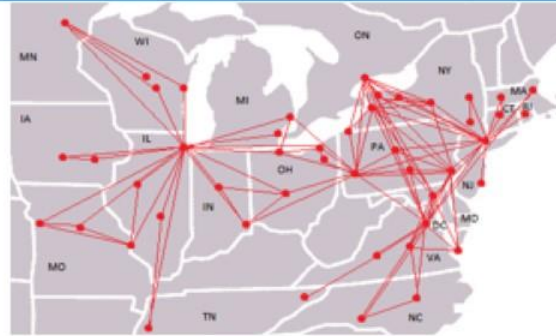


Figure 1-1 Processing steps for producing cow milk from raw milk.



## Insamlingsystem GeoTracker

- Satellitmottagare GNSS (GPS, GLONASS)
- Tröghetsplattform
- Odometer (Längdmätare)
- Laserskannrar (8 st.)
- 360° kamera Ladybug5, 30 Mpixel



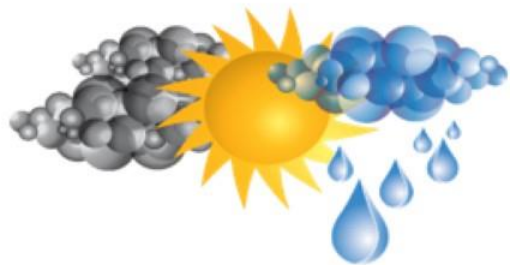
## Programvaror dataprocessing

Funktion	Program
Positionsberäkning datainsamling	NovAtel Inertial Explorer 8.60
Georeferering datainsamling	GeoTracker Office
Plattform för Terra	Microstation V8i
Ev. Matching laserdata	Terra Match 016
Klassning laserdata	Terra Scan 016

## ANDA - Databesamling

- 2 st. GeoTrackersystem
- Totalt 10 st. förare
- 80 persondagar insamling

1. Daglig detaljplanering körning
2. Insamling enligt digital körplan
3. Fältdokumentation
4. Överföring av data till lagringsmedia
5. Kontroll och backupptagning



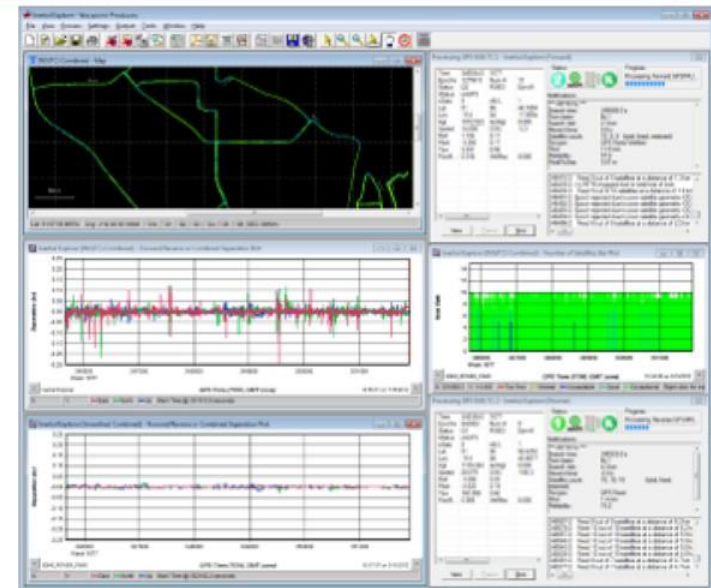
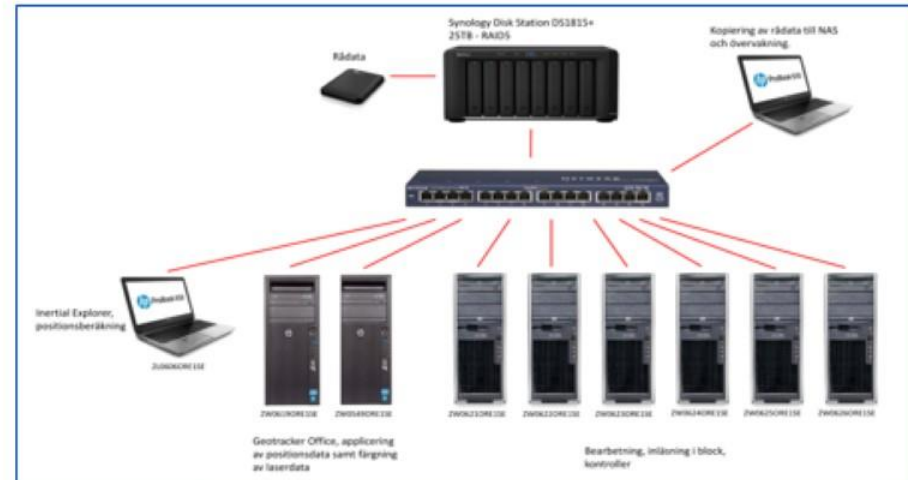
### ANDA Processlogg

i fält	
Utfört? =a	Databesamling fält
	Insamlad sträcka
	Insamlingsdatum
	Förare
	System
	Temperatur
	Väder
	Vind
	Kommentarer



- Dataprocessningsverkstad
- 10 personer
- Ca 160 persondagars processtid

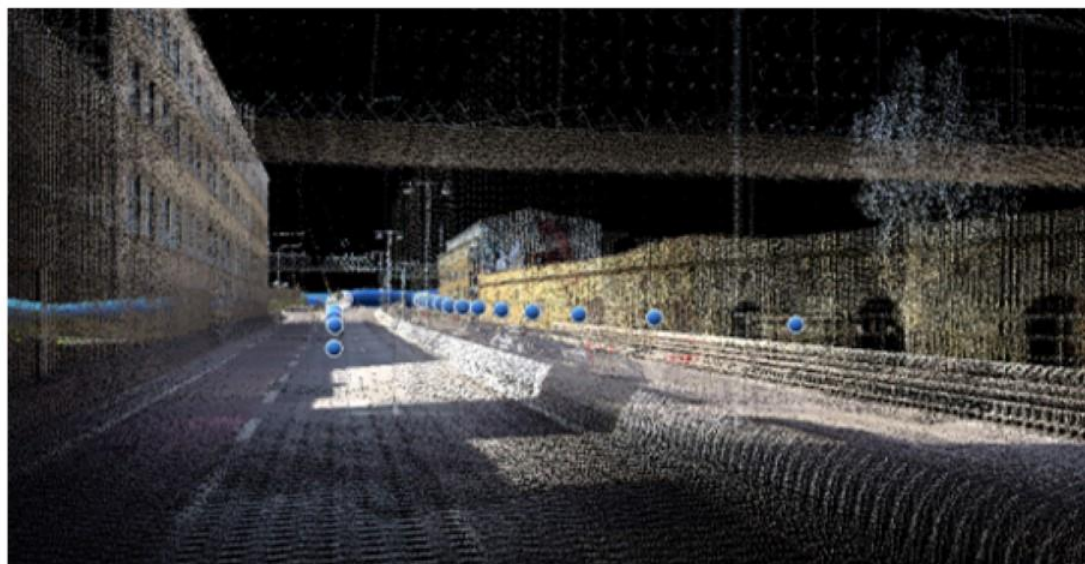
1. Mottagning och kontroll av data
2. Överföring av data till NAS/Server
3. Positionsberäkning GNSS+IMU data.
4. Framkallning av laserdata + 360 bilder.
5. Inläsning i projekt ”300 m block” och kvalitetskontroller
6. Dokumentation och leverans



- 02\_Cad
- 03\_Block
- 00\_Original
- 00\_Trajectories
- 04\_Kontrolltytor
- 05\_Punkttäthet
- 06\_Separation
- 07\_Bilder
- 08\_Orbit



**LAS-format ver. 1.2  
klassat med intensitets-  
och RGB-värden**

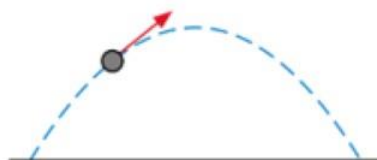


- .JPG format 8000x4000 pixlar, 24 bit färgdjup
- Bildavstånd var 10:e meter



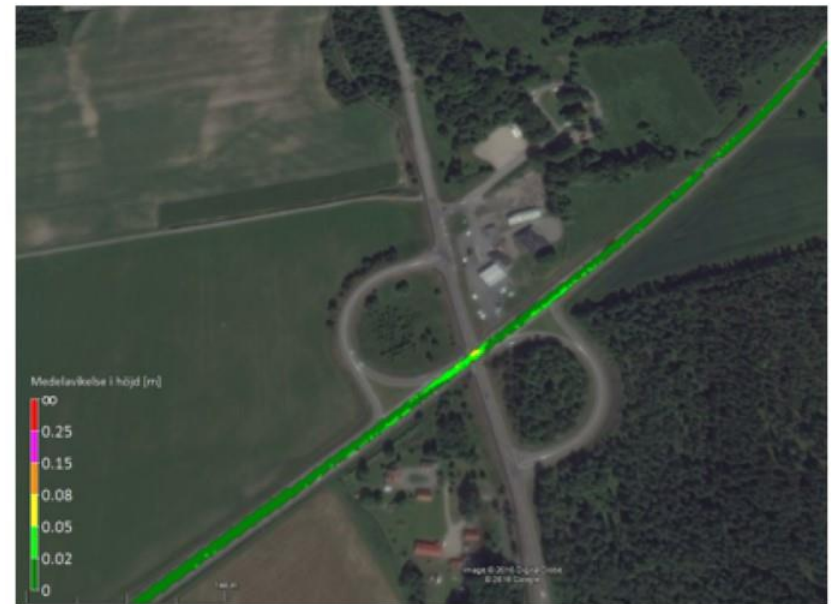
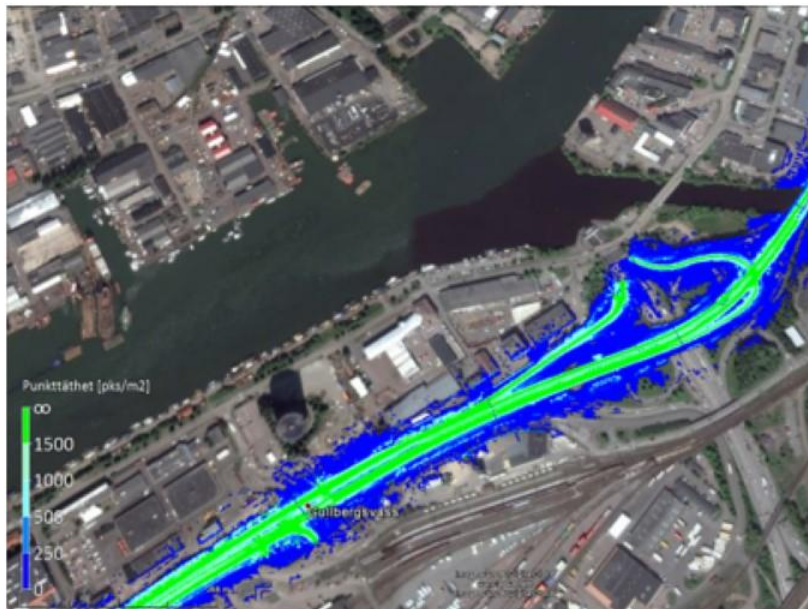
## Orienteringsdata GNSS/INS

- Trajectories (Bandata)
- Bildlista med orienteringsdata (Bildnamn, position XYZ, Heading, Roll, Pitch och absolut GPS-tid)

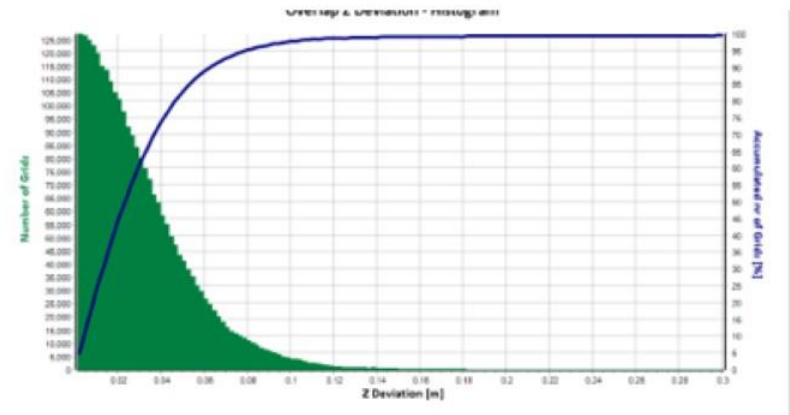


Filename	East	North	Height	Pan (Heading)	Tilt (Pitch)	Roll	Timestamp				
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000001	434964.878		6508741.946	78.139	199.1764	1.1659	-2.0635	1145613088.949000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000002	434961.480		6508732.510	78.096	199.1683	1.1408	-1.8705	1145613089.971000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000003	434958.098		6508723.064	78.042	198.8227	1.2447	-1.7601	1145613090.926000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000004	434954.817		6508713.561	77.966	197.6662	1.2036	-1.8715	1145613091.816000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000005	434951.746		6508704.000	77.906	196.4238	1.2162	-1.5920	1145613092.651000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000006	434948.862		6508694.388	77.842	195.7206	1.2107	-1.6527	1145613093.441000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000007	434946.079		6508684.736	77.783	195.1299	0.9443	-1.5646	1145613094.200000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000008	434943.394		6508675.051	77.699	194.5893	0.9113	-1.5866	1145613094.937000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000009	434940.809		6508665.353	77.618	193.9107	0.9632	-1.6362	1145613095.662000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000010	434938.346		6508655.620	77.558	193.4129	0.9118	-1.9322	1145613096.389000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000011	434935.947		6508645.854	77.487	192.9220	0.8215	-1.8470	1145613097.119000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000012	434933.636		6508636.077	77.409	192.3903	0.8140	-1.8472	1145613097.849000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000013	434931.423		6508626.294	77.328	192.2171	0.8177	-1.9528	1145613098.574000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000014	434929.185		6508616.523	77.247	192.6185	0.8592	-1.7400	1145613099.294000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000015	434926.855		6508606.769	77.175	193.4145	0.9615	-1.5625	1145613100.011000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000016	434924.421		6508597.037	77.127	193.4115	1.1102	-1.2497	1145613100.726000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000017	434922.016		6508587.290	77.080	193.1847	0.9761	-1.3179	1145613101.440000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000018	434919.643		6508577.526	77.023	192.8895	0.9947	-1.1933	1145613102.153000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000019	434917.327		6508567.750	76.967	192.5760	0.9948	-1.1644	1145613102.864000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000020	434915.063		6508557.971	76.908	192.3276	0.8832	-1.0655	1145613103.572000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000021	434912.835		6508548.195	76.843	192.0946	1.0687	-0.8302	1145613104.279000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000022	434910.645		6508538.394	76.819	191.8903	1.2624	-0.6183	1145613104.987000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000023	434908.482		6508528.587	76.812	191.8668	1.0926	-0.4361	1145613105.695000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000024	434906.310		6508518.787	76.780	191.9422	1.1729	-0.1200	1145613106.402000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000025	434904.126		6508508.991	76.748	191.9274	1.1754	0.1987	1145613107.108000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000026	434901.947		6508499.189	76.731	192.0466	1.3327	0.3640	1145613107.814000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000027	434899.739		6508489.396	76.731	192.2401	1.3608	0.5972	1145613108.520000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000028	434897.497		6508479.627	76.738	192.4900	1.3189	0.6424	1145613109.225000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000029	434895.222		6508469.861	76.748	192.5978	1.3994	0.8510	1145613109.931000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000030	434892.925		6508460.092	76.771	192.8103	1.4915	1.0642	1145613110.638000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000031	434890.601		6508450.332	76.796	192.8876	1.4795	1.1382	1145613111.345000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000032	434888.266		6508440.567	76.820	192.7419	1.5236	1.3890	1145613112.052000			
Pano_E20-160425-1150_2016-04-25_115058_000033	434885.985		6508430.794	76.855	192.4331	1.5635	1.2356	1145613112.758000			

# ANDA – Leverans Dokumentation Kontroller



1 Sigma (0.050m) : 82.7% ( >= 68.3% = OK)





## RAPPORT

### MOBIL DATAFÅNGST

Projektnamn: Laserskanning och bildinsamling för  
stomvagnätet inom projektet ANDA

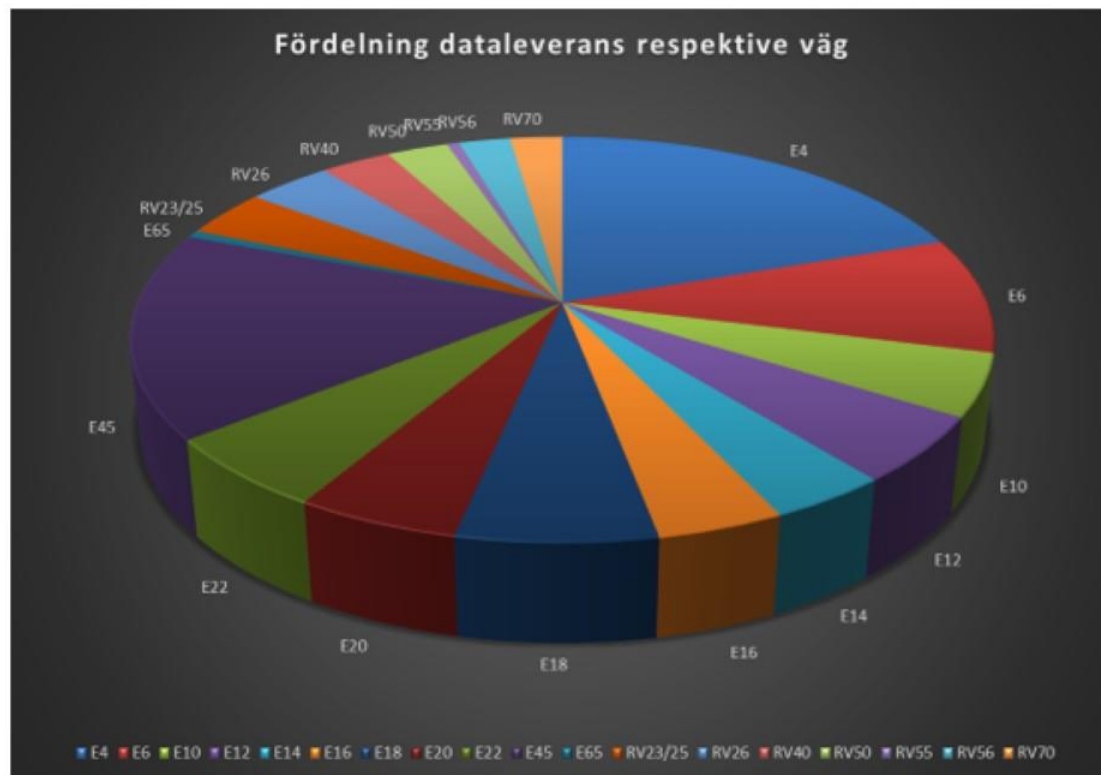
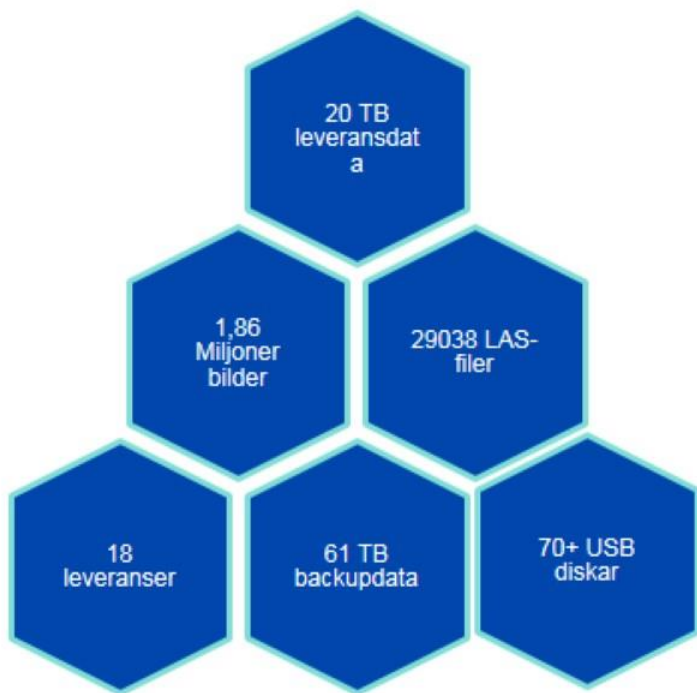
Väg E20



## Innehåll

1	Utfört uppdrag .....	4
1.1	Uppdragets omfattning .....	4
1.2	Gällande föreskrifter och referenser .....	4
1.3	Tekniska grundfakta .....	4
1.3.1	Koordinat- och höjdsystem .....	4
1.3.2	Referenssystem för satellitmätning .....	4
1.4	Personal .....	4
1.5	Programvaror .....	5
2	Systembeskrivning .....	5
2.1	Systemkalibrering .....	5
3	Planering .....	5
4	Datainsamling .....	6
4.1	Tidpunkt .....	6
4.2	Väderförhållanden .....	6
4.3	Laserskanning .....	6
4.4	360-bilder .....	6
5	Beräkning .....	6
5.1	Referensdata .....	6
5.2	Positionsberäkning .....	6
5.3	Framkallning av laserdata och bilder .....	6
6	Databearbetning .....	6
6.1	Matchning .....	6
6.2	Klassificering .....	6
7	Leverans .....	7
7.1.1	Rådata .....	7
7.2	Cad .....	7
7.3	Block .....	7
7.4	Kontrolltytor .....	7
7.5	Punkttäthet .....	8
7.6	Separation .....	8
7.7	Bilder .....	8
7.8	GPS-data .....	8
7.8.1	Orbit .....	8
8	Avvikelser .....	8

## Allt slutlevererat till Trafikverket!

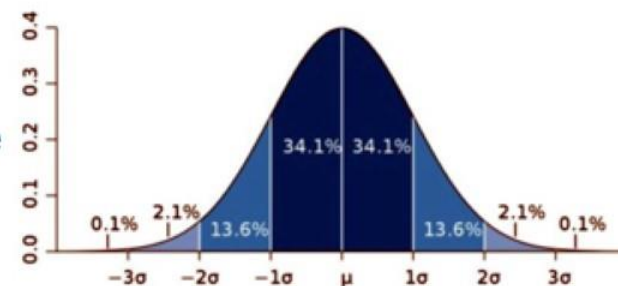


### Specifikation leverans ANDA

Referenssystem: SWEREF99 TM, RH2000

#### Kravställning

- Mätosäkerhet, 1-sigma nivå (68%), uppfyller kravet om max 0,05 meters separation mellan körstråken i motgående riktningar.
- Generellt krav på 0,25 meters mätosäkerhet i punktmolnet
- Punkttäthet minst 1500 pkt/m<sup>2</sup> på vägbanan under fordonet.
- Som kontrollpunkter har höjder använts från den Nationella Höjdmodellen med ett avstånd av minst 50 km.



Vägarna är körda i båda körriktningarna. I de fall det förekommer fler än två körfält har datainsamling utförts i det inre och yttre körfältet.

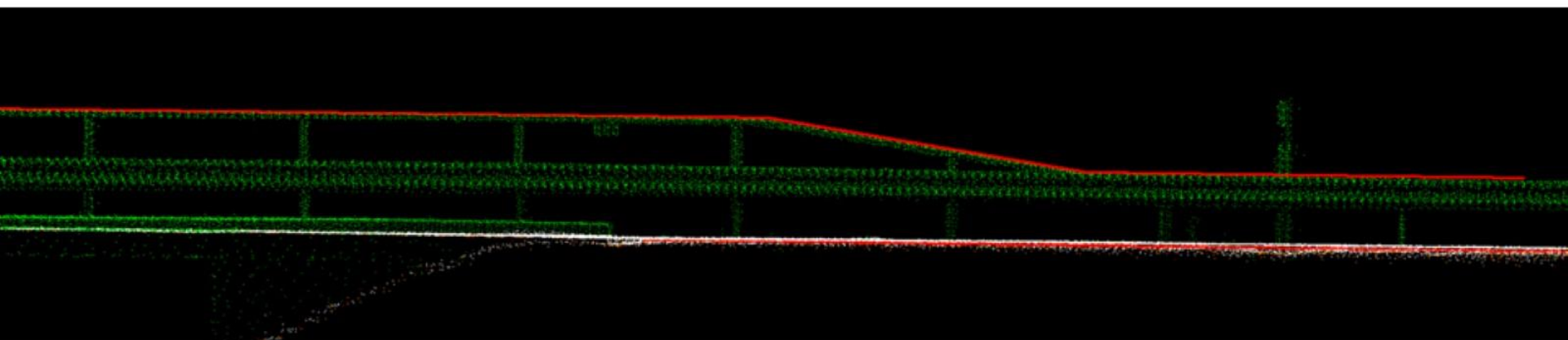
Av/påfarter ramper endast insamlade i stamvägkorsningarna

För vidareförädling till projekteringsunderlag krävs att laserdata matchas tillsammans med höjdstöd.

## Pågående pilotprojekt Informationsextrahering av företeelser från lasermoln och 360- bilder på väg E20 ca 46 mil

- Vägräcken
- Vägräckesavslutning
- Vägmarkeringar

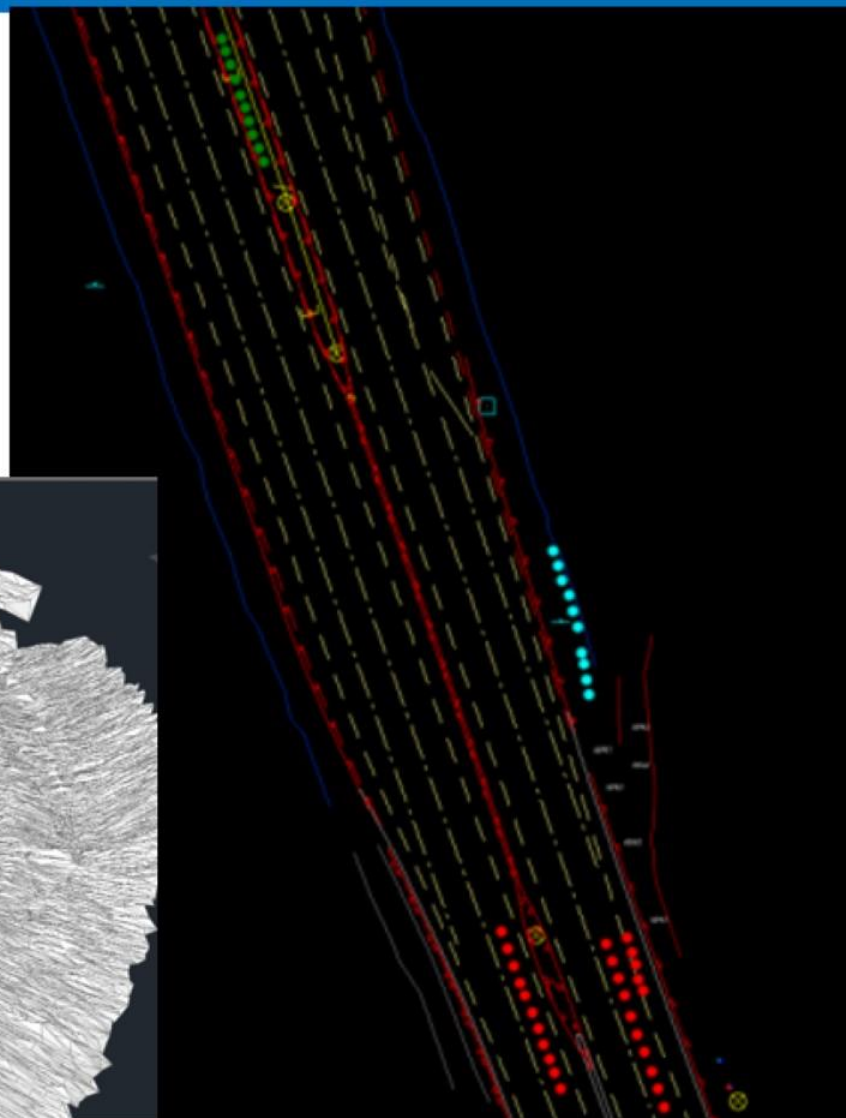
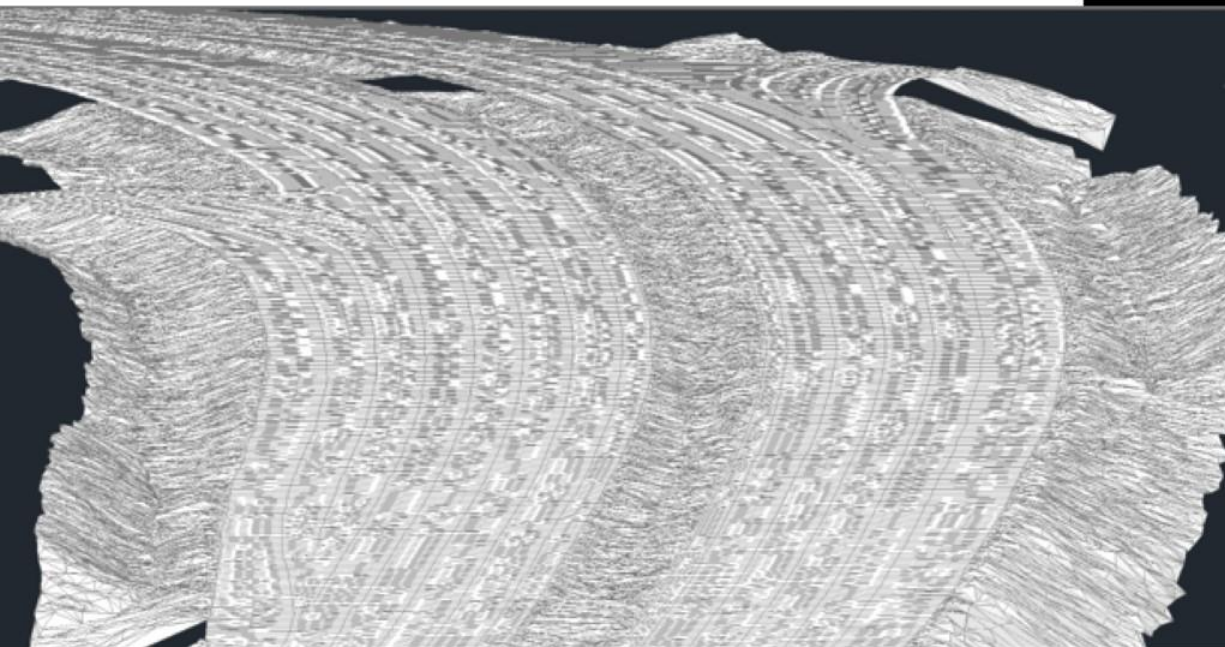
Attribut (kommentar)	Giltiga värden
Vägräckestyp	1. Balkräcke 2. Ställineräcke 3. Rörräcke 4. Betongräcke 5. Träräcke 6. Broräcke 9. Ej klassificerat
Gemensamt mitträcke	1. Ja 2. Nej
Vägräckesreflex	1. Ja 2. Nej
Sida (utifrån mätriktning)	1. Vänster 2. Höger
X/Y koordinater start (Gäller räcket exklusive avslutningar)	
X/Y koordinater slut (Gäller räcket exklusive avslutningar)	
Vägnummer	1-9999
Län	1-25





## ANDA data – Projekteringsunderlag E6:an Jordfallsmotet – Kungälvsmotet ca 4km

- Projekteringskarta
- Markmodell



***”Projektet ska levereras även anpassat för inläsning i Orbit”***

***System för samla, bearbeta, extrahera, publicera och konsumera laserdata och 360-bilder.***

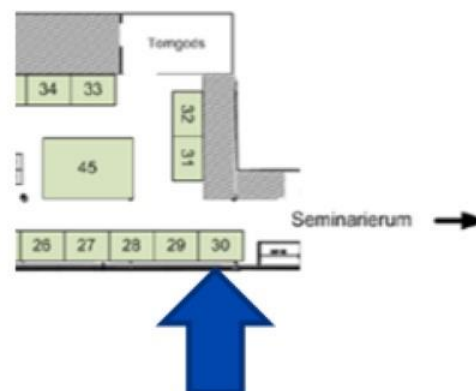
- Bild- och laserdataviewer
- Mätning i bilder (med eller utan punktmoln)
- Inventeringsfunktionalitet
- Överlagra vektordata, ex NVDB
- Publicera data på webben



För mer information kontakta:

WSP Samhällsbyggnad  
Martin Larbo  
martin.larbo@wspgroup.se  
Tel. +46 10 722 77 71

Trafikverket  
Joakim Fransson  
joakim.fransson@trafikverket.se



WSP finns representerade i monter nr 30