OPTRAM

Software for efficient condition assessment and maintenance planning

Jan Spännar

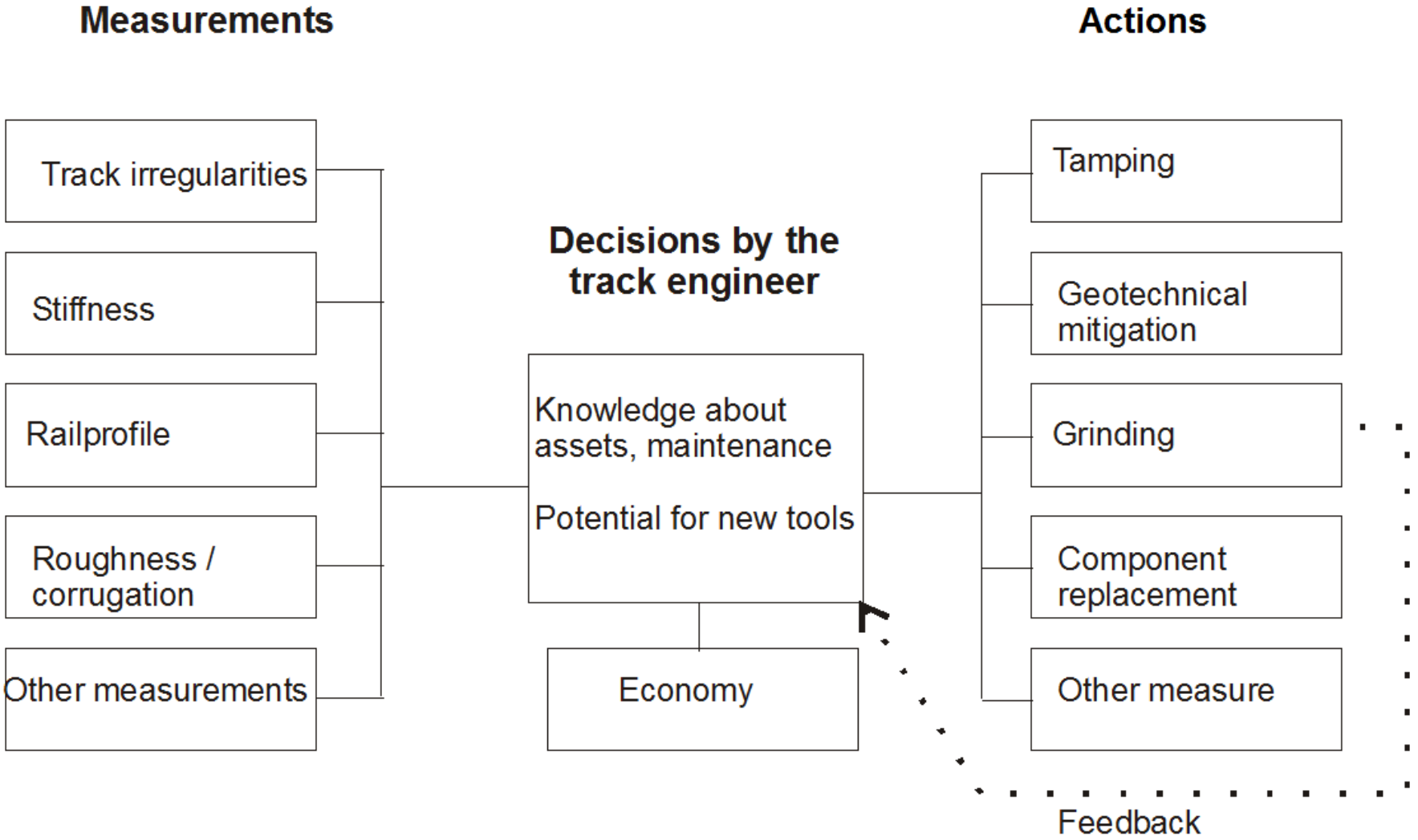
TRAFIKVERKET
SWEDISH TRANSPORT ADMINISTRATION

Optram

Software for efficient condition assessment and maintenance planning

- Background
- Displaying and trending data

A normal day for a Track Engineer (difficult, demanding)



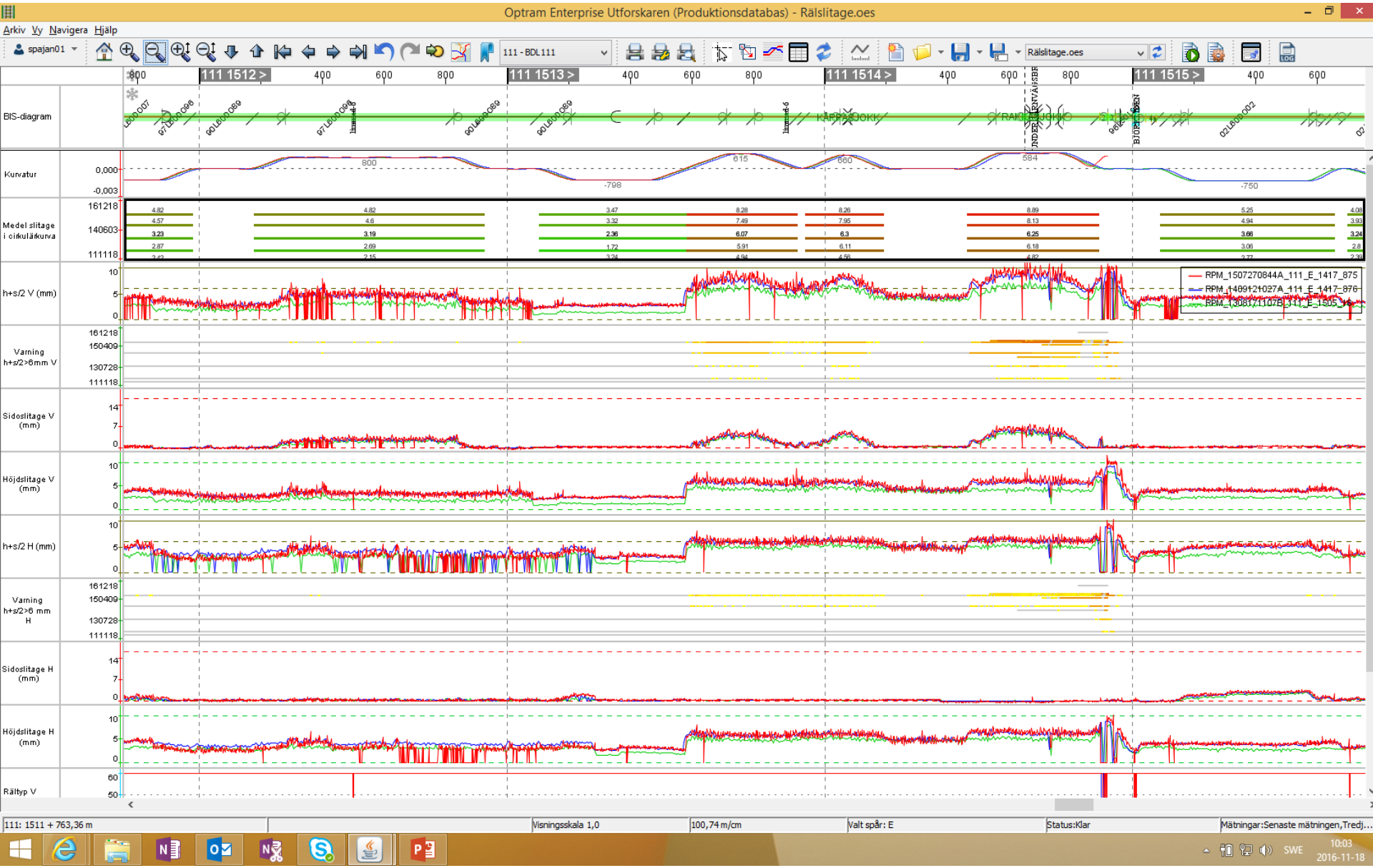
TRAFIKVERKET
SWEDISH TRANSPORT ADMINISTRATION

Optram (Bentley Systems)

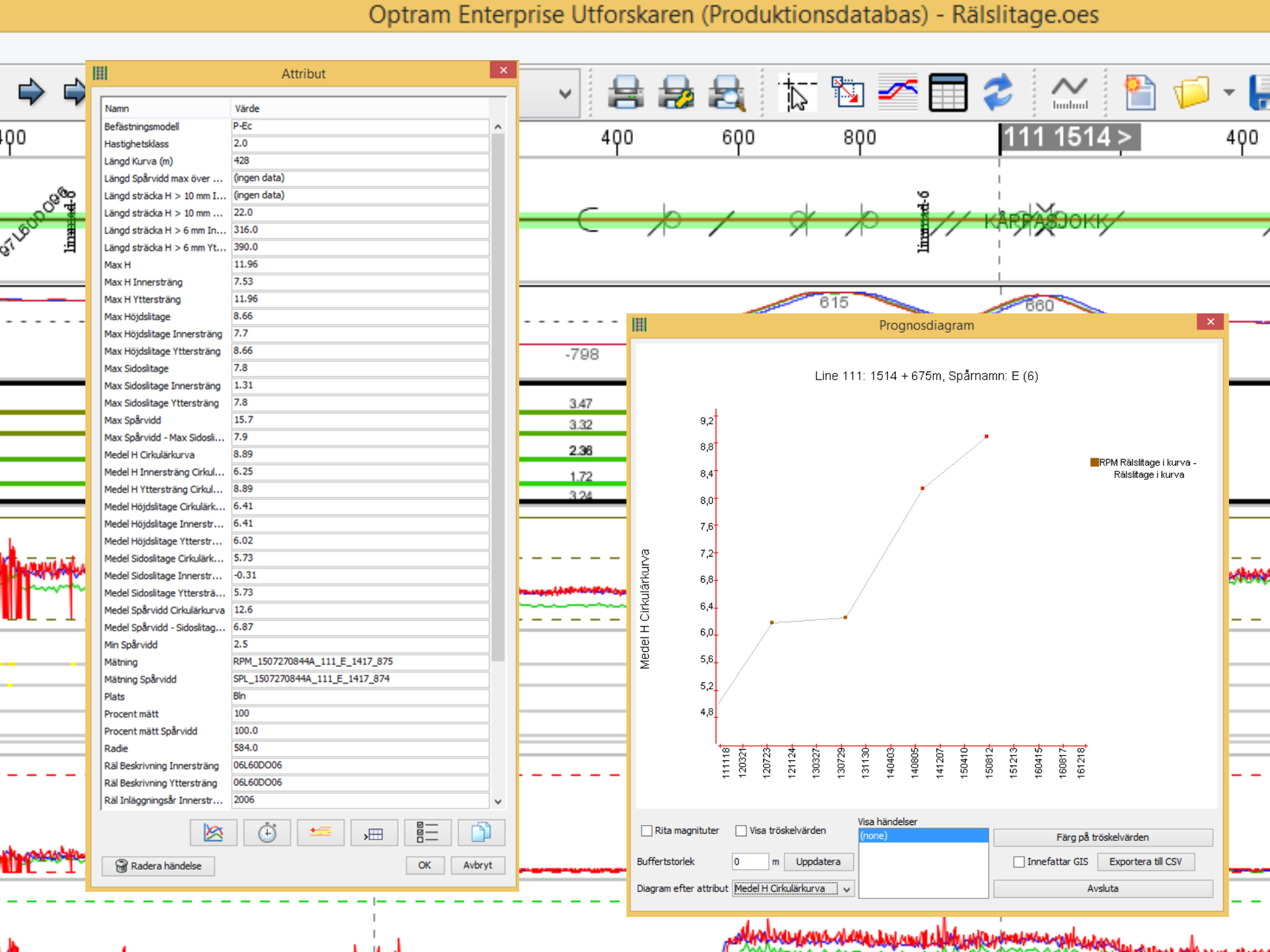
- Optram is intended to support the track engineer by:
  - Collecting data (Assets, Condition data – Track Geometry, Work)
  - Visualize data
  - Analyze data, extract information
  - Predict future condition
- In use in USA (Amtrak et al.) since 1990s, extensive development for Trafikverket 2007
  - Added advanced signal processing commands
  - New script language
- Operational autumn 2009.
- Used by CARS (China) since 2012
- Network Rail (England) since 2014

Rail wear

- Displaying extracted wear data
- Historical mean and max values in curves, outer rail and inner rail
- Trend plots

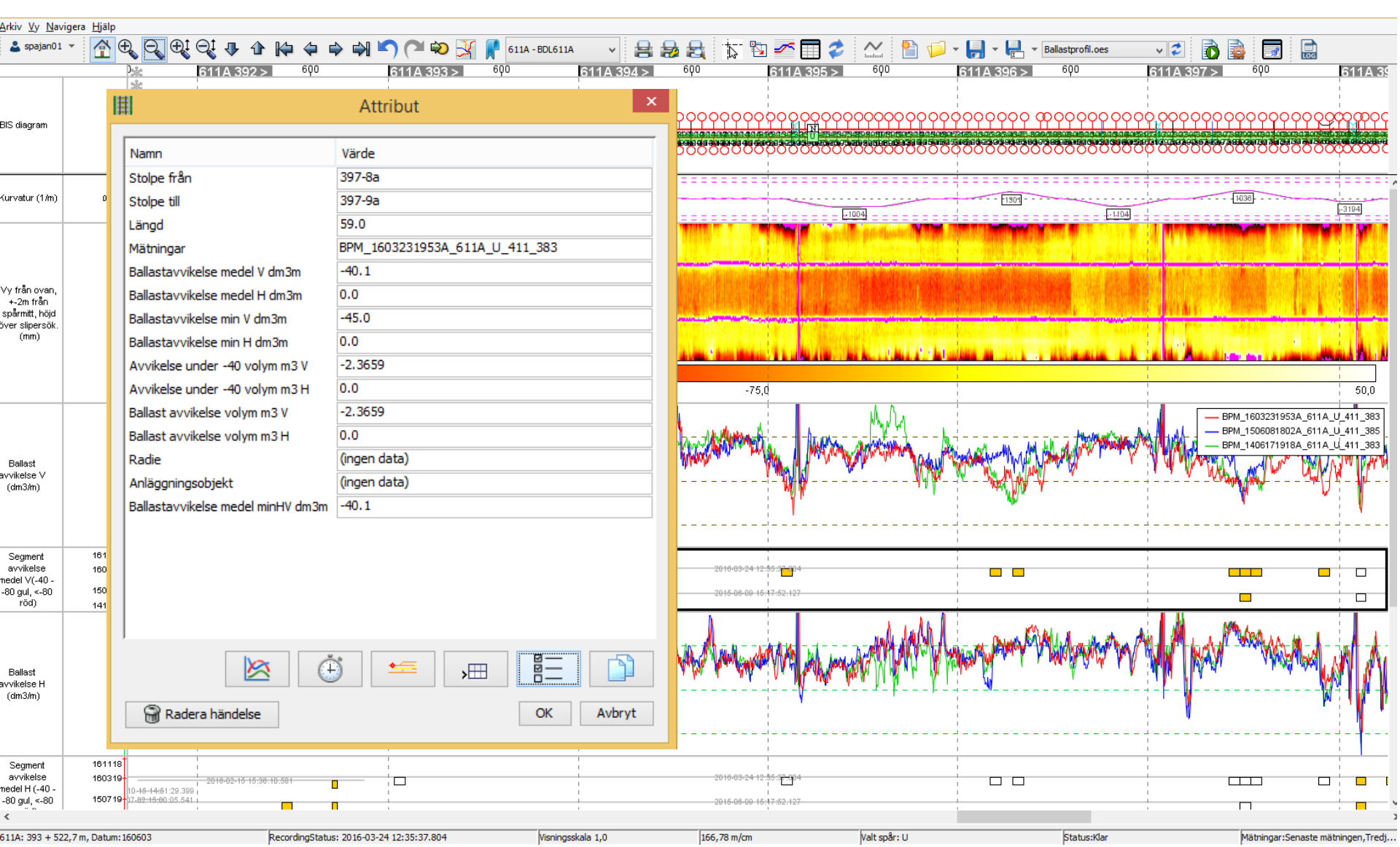


TRAFIKVERKET
SWEDISH TRANSPORT ADMINISTRATION


Optram Enterprise Utforskaren (Produktionsdatabas) - Rälslitage.oes
Attribut
Namn
Värde
Befästningsmodell
P-Ec
Hastighetsklass
2.0
Längd Kurva (m)
428
Längd Spårvidd max över ...
(ingen data)
Längd sträcka H > 10 mm I...
(ingen data)
Längd sträcka H > 10 mm ...
22.0
Längd sträcka H > 6 mm In...
316.0
Längd sträcka H > 6 mm Yt...
390.0
Max H
11.96
Max H Innerstrång
7.53
Max H Ytterstrång
11.96
Max Höjdslitage
8.66
Max Höjdslitage Innerstrång
7.7
Max Höjdslitage Ytterstrång
8.66
Max Sidoslitage
7.8
Max Sidoslitage Innerstrång
1.31
Max Sidoslitage Ytterstrång
7.8
Max Spårvidd
15.7
Max Spårvidd - Max Sidosli...
7.9
Medel H Cirkulärkurva
8.89
Medel H Innerstrång Cirkul...
6.25
Medel H Ytterstrång Cirkul...
8.89
Medel Höjdslitage Cirkulärk...
6.41
Medel Höjdslitage Innerstr...
6.41
Medel Höjdslitage Ytterstr...
6.02
Medel Sidoslitage Cirkulärk...
5.73
Medel Sidoslitage Innerstr...
-0.31
Medel Sidoslitage Ytterstrå...
5.73
Medel Spårvidd Cirkulärkurva
12.6
Medel Spårvidd - Sidoslitag...
6.87
Min Spårvidd
2.5
Mätning
RPM_1507270844A_111_E_1417_875
Mätning Spårvidd
SPL_1507270844A_111_E_1417_874
Plats
Bln
Procent mätt
100
Procent mätt Spårvidd
100.0
Radie
584.0
Räl Beskrivning Innerstrång
06L60DO06
Räl Beskrivning Ytterstrång
06L60DO06
Räl Inläggningsår Innerstr...
2006
Radera händelse
OK
Avbryt
400
600
800
111 1514 >
400
615
660
-798
3.47
3.32
2.36
1.72
3.24
KÅRPÅSJOKI
Prognosdiagram
Line 111: 1514 + 675m, Spårnamn: E (6)
Medel H Cirkulärkurva
9,2
8,8
8,4
8,0
7,6
7,2
6,8
6,4
6,0
5,6
5,2
4,8
111118
120321
120723
121124
130327
130729
131130
140403
140805
141207
150410
150812
151213
160415
160817
161218
RPM Rälslitage i kurva - Rälslitage i kurva
Rita magnituter
Visa tröskelvärden
Visa händelser
(none)
Färg på tröskelvärden
Buffertstorlek
0
m
Uppdatera
Innefattar GIS
Exportera till CSV
Diagram efter attribut
Medel H Cirkulärkurva
Avsluta

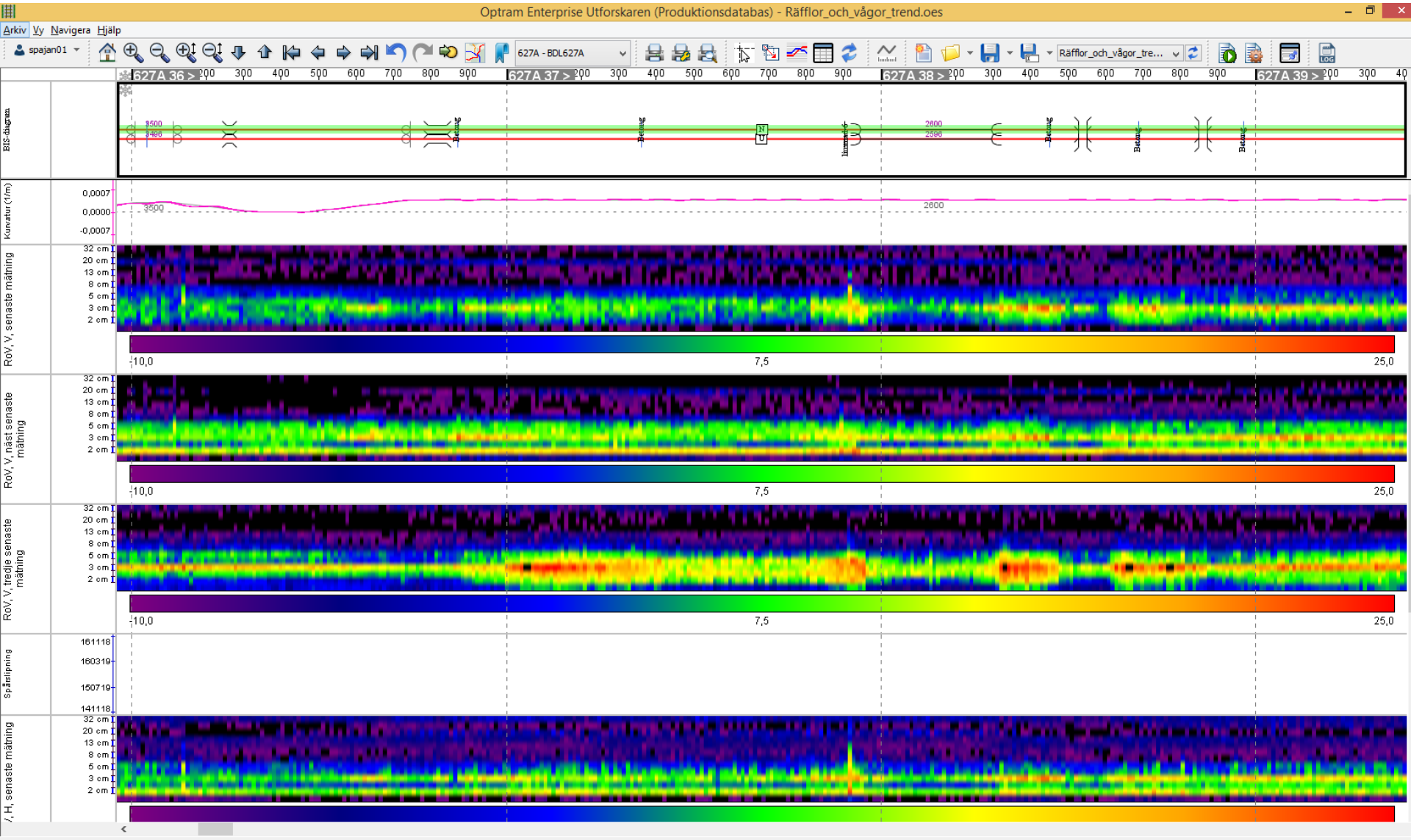
Track ballast profile

- Ballast view
- Calculated ballast need



TRAFIKVERKET
SWEDISH TRANSPORT ADMINISTRATION

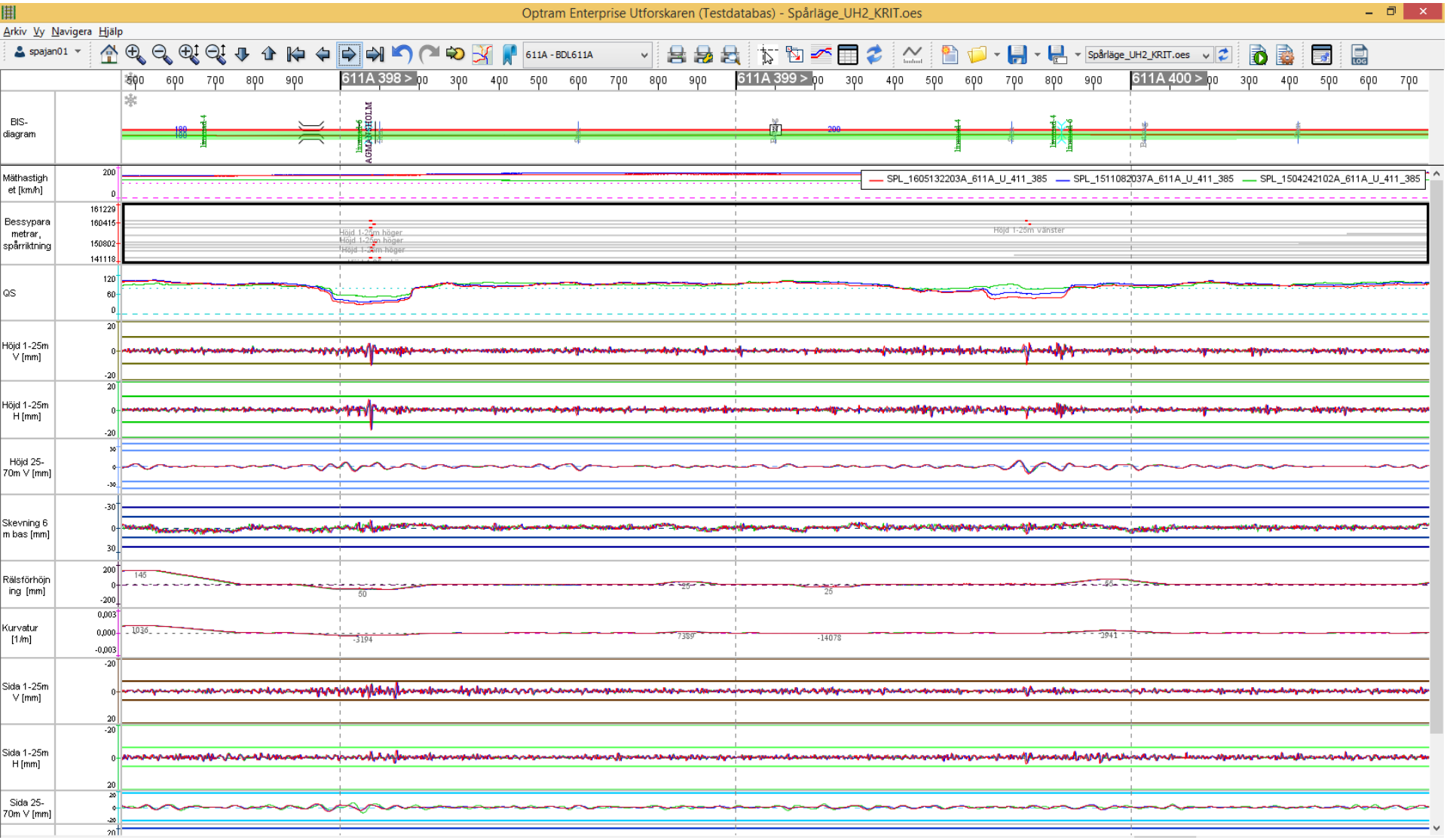
Corrugation



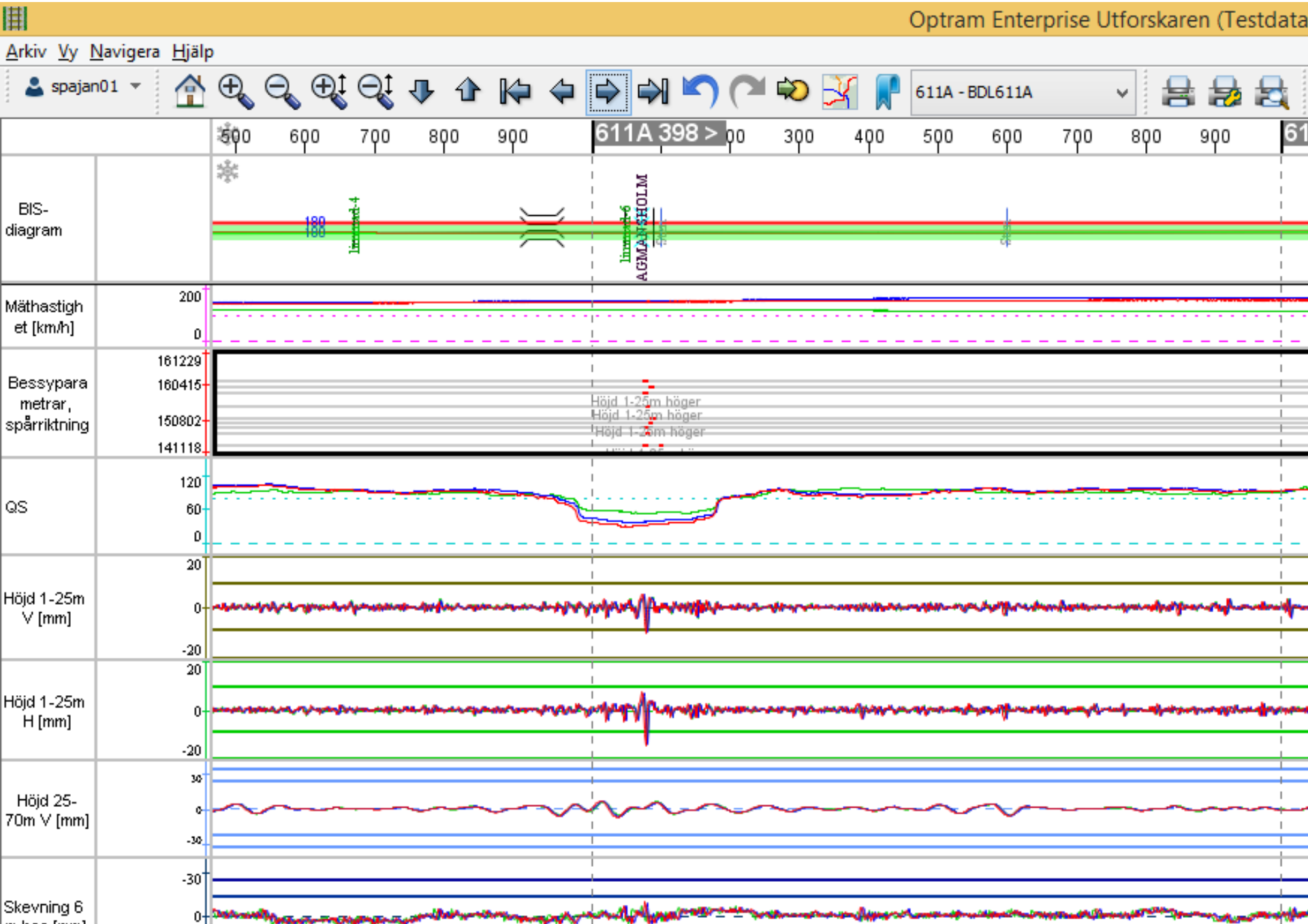
TRAFIKVERKET
SWEDISH TRANSPORT ADMINISTRATION

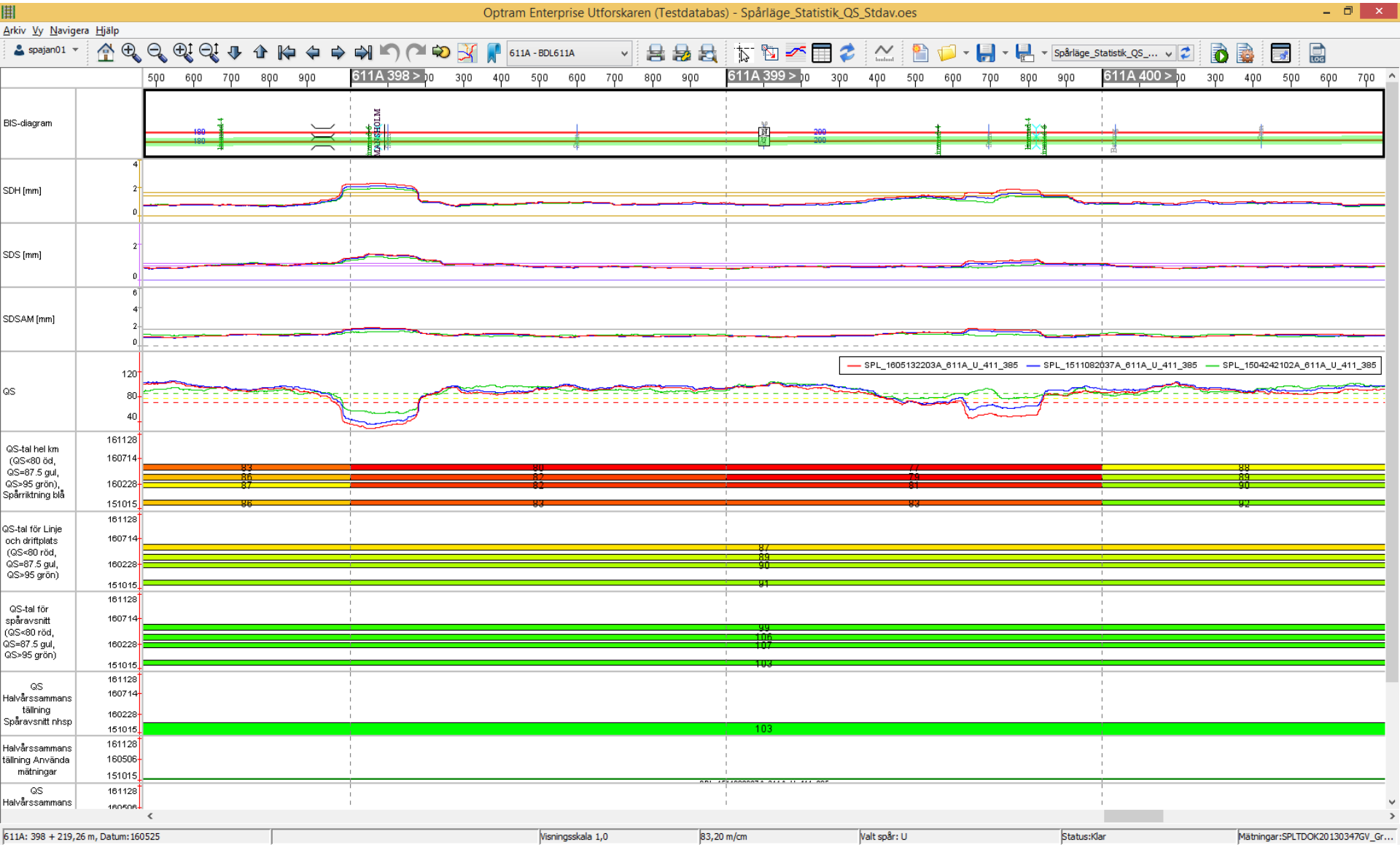
Track geometry quality

- Traditional view for three latest surveys
- Statistic view for standarddeviations



TRAFIKVERKET
SWEDISH TRANSPORT ADMINISTRATION


Optram Enterprise Utforskaren (Testdata
Arkiv Vy Navigera Hjälp
spajan01
611A - BDL611A
611A 398 >
BIS-diagram
Mäthastighet [km/h]
200
0
Bessyparametrar, spårriktning
161229
160415
150802
141118
Höjd 1-25m höger
Höjd 1-25m höger
Höjd 1-25m höger
QS
120
60
0
Höjd 1-25m V [mm]
20
0
-20
Höjd 1-25m H [mm]
20
0
-20
Höjd 25-70m V [mm]
30
0
-30
Skevning 6
-30
0

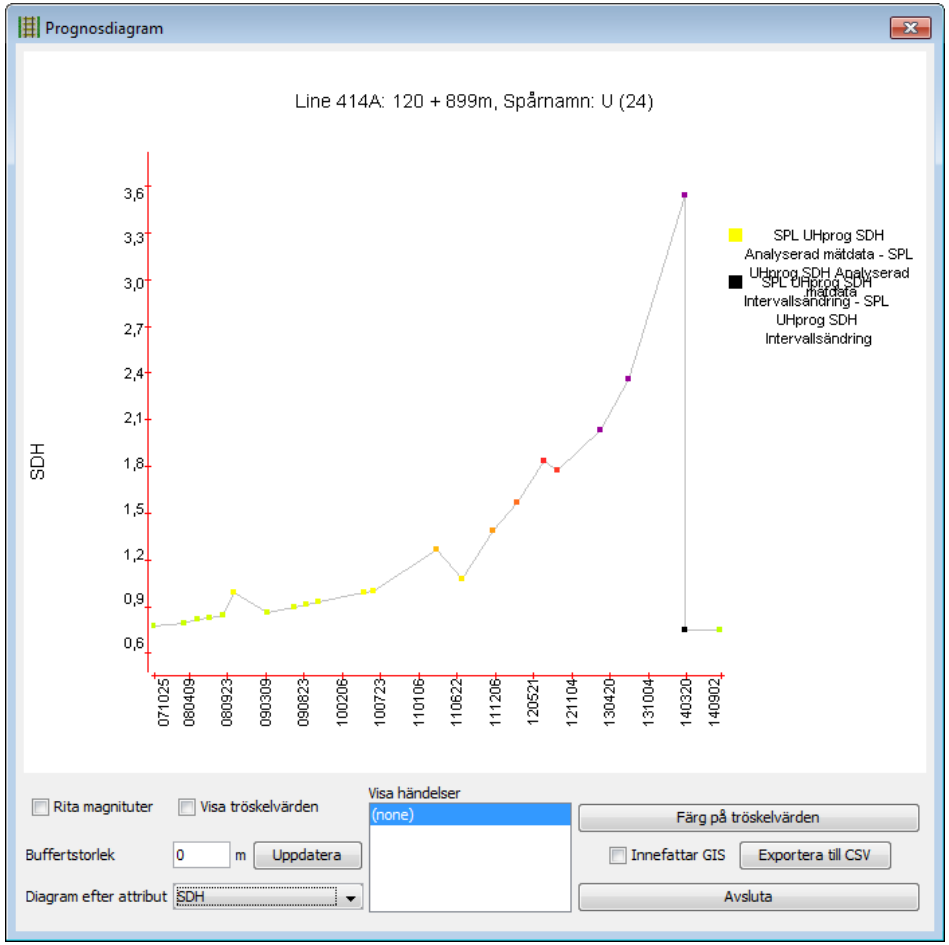

Optram Enterprise Utforskaren (Testdatabas) - Spårläge_Statistik_QS_Stdav.oes
Arkiv Vy Navigera Hjälp
611A - BDL611A
611A 398 >
611A 399 >
611A 400 >
BIS-diagram
SDH [mm]
SDS [mm]
SDSAM [mm]
QS
SPL_1605132203A_611A_U_411_385
SPL_1511082037A_611A_U_411_385
SPL_1504242102A_611A_U_411_385
QS-tal hel km (QS<80 öd, QS=87.5 gul, QS>95 grön), Spårriktning blå
QS-tal för Linje och driftplats (QS<80 röd, QS=87.5 gul, QS>95 grön)
QS-tal för spåravsnitt (QS<80 röd, QS=87.5 gul, QS>95 grön)
QS Halvårssammans tällning Spåravsnitt nhsp
Halvårssammans tällning Använda mätningar
QS Halvårssammans
611A: 398 + 219,26 m, Datum: 160525
Visningsskala 1,0
83,20 m/cm
Valt spår: U
Status:Klar
Mätningar:SPLTDOK20130347GV_Gr...

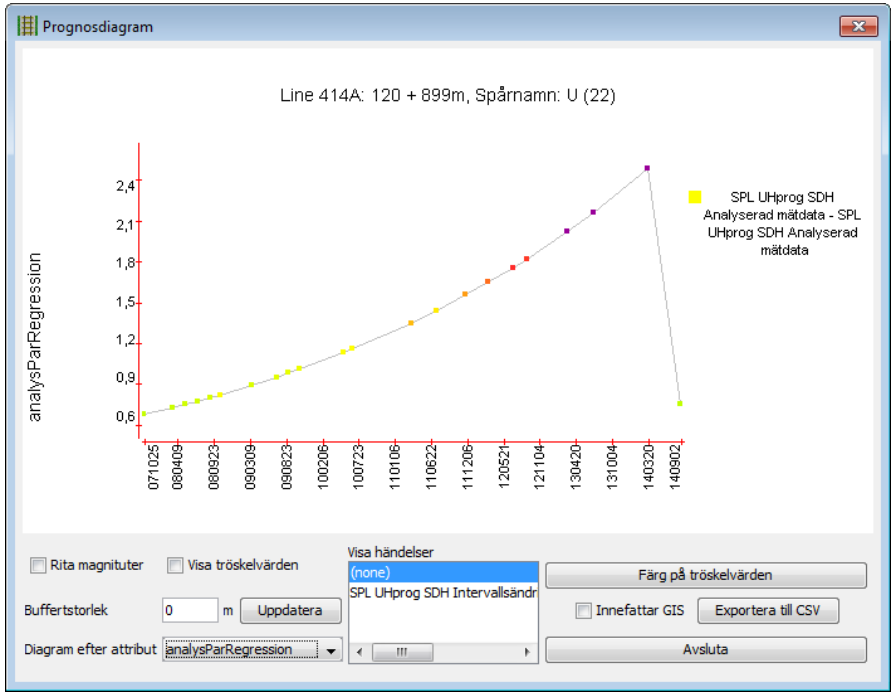
But nobody used the system!

Degradation, using std longitudinal level

$$SDH = SDH_0 e^{b \cdot t}$$

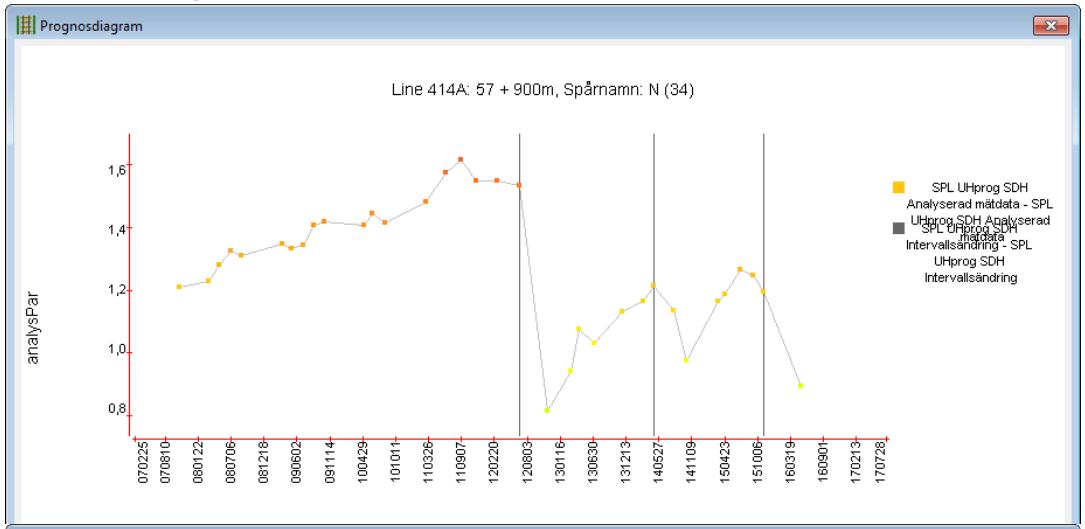
b = degradationrate

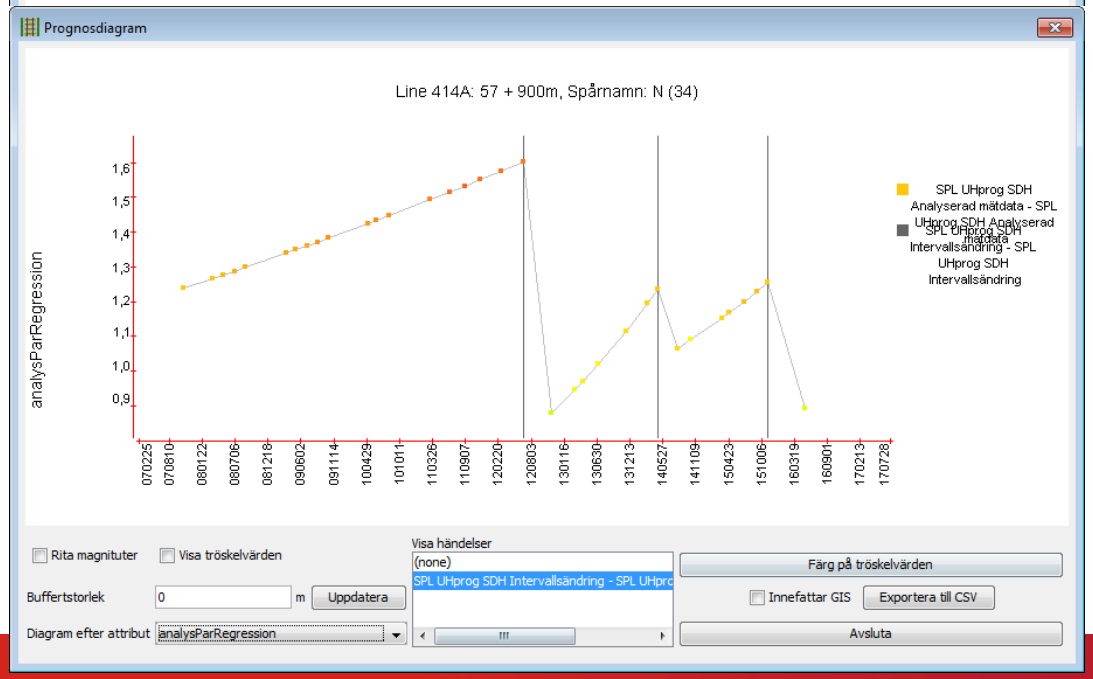




TRAFIKVERKET
SWEDISH TRANSPORT ADMINISTRATION

Degradation

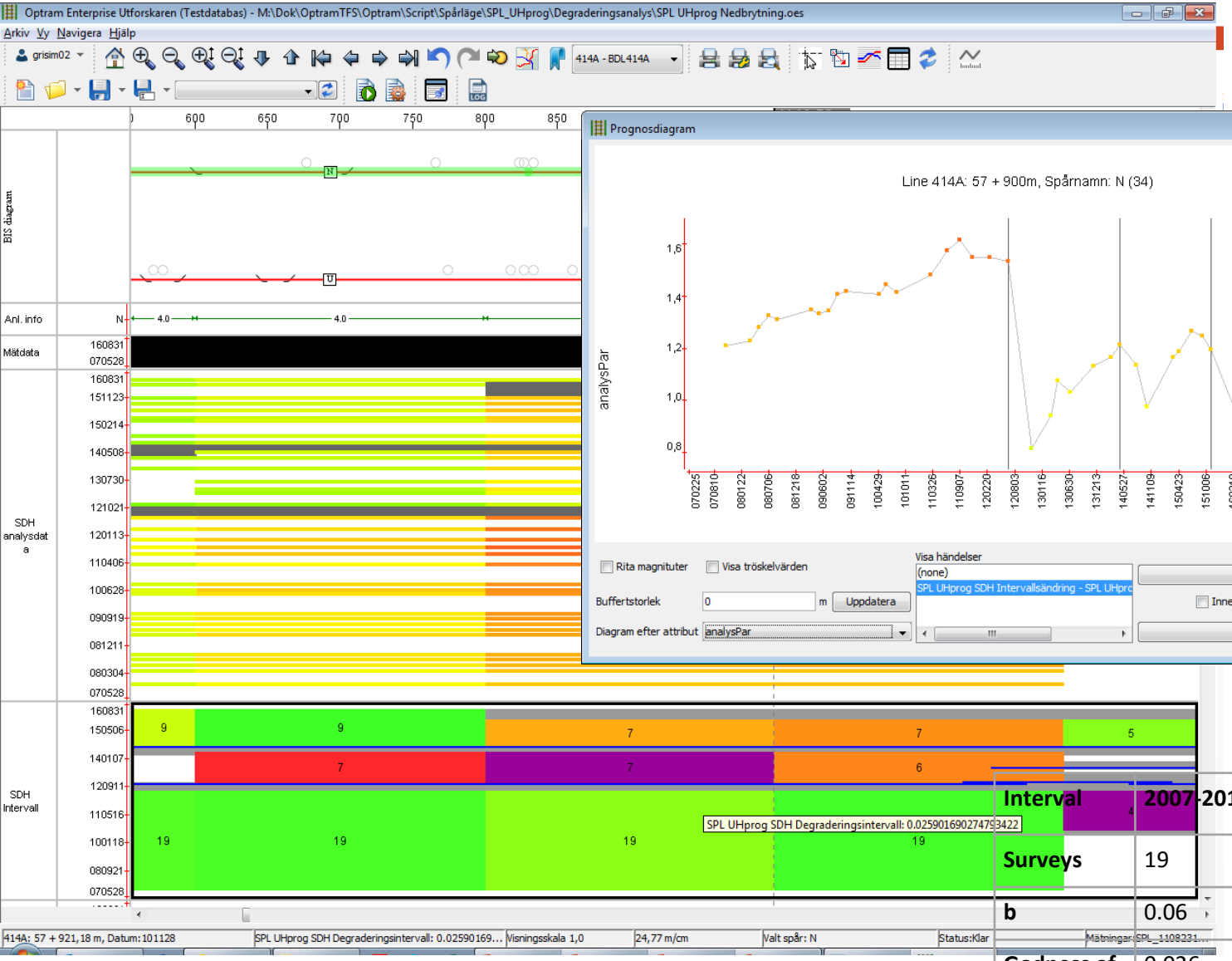




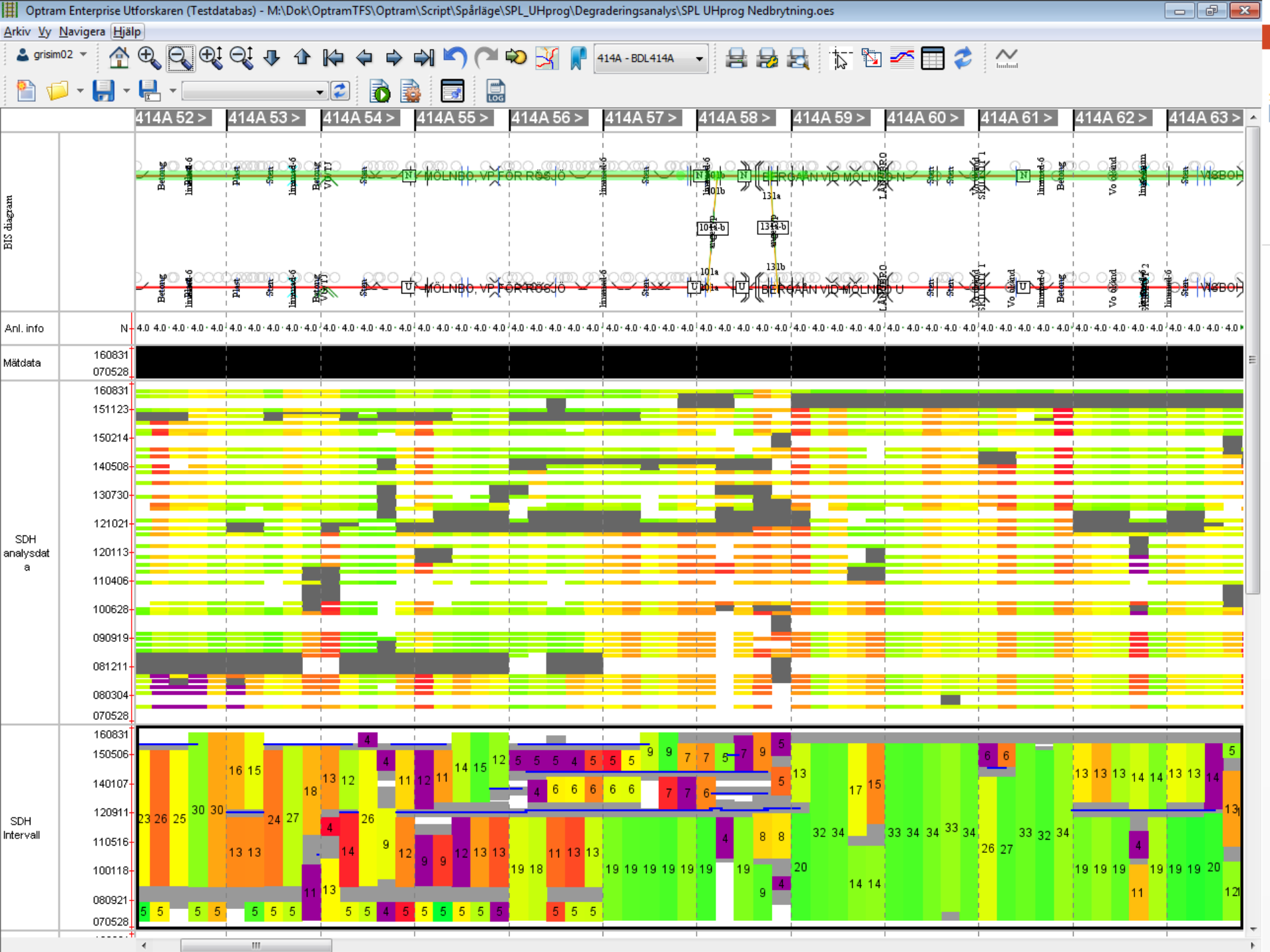
$$SDH_{reg} = SDH_0 e^{b \cdot t}$$

Interval	2007-2012	2012-2014	2014-2015
Surveys	19	7	7
b	0.06	0.24	0.13
Godness of fit	0.026	0.060	0.067

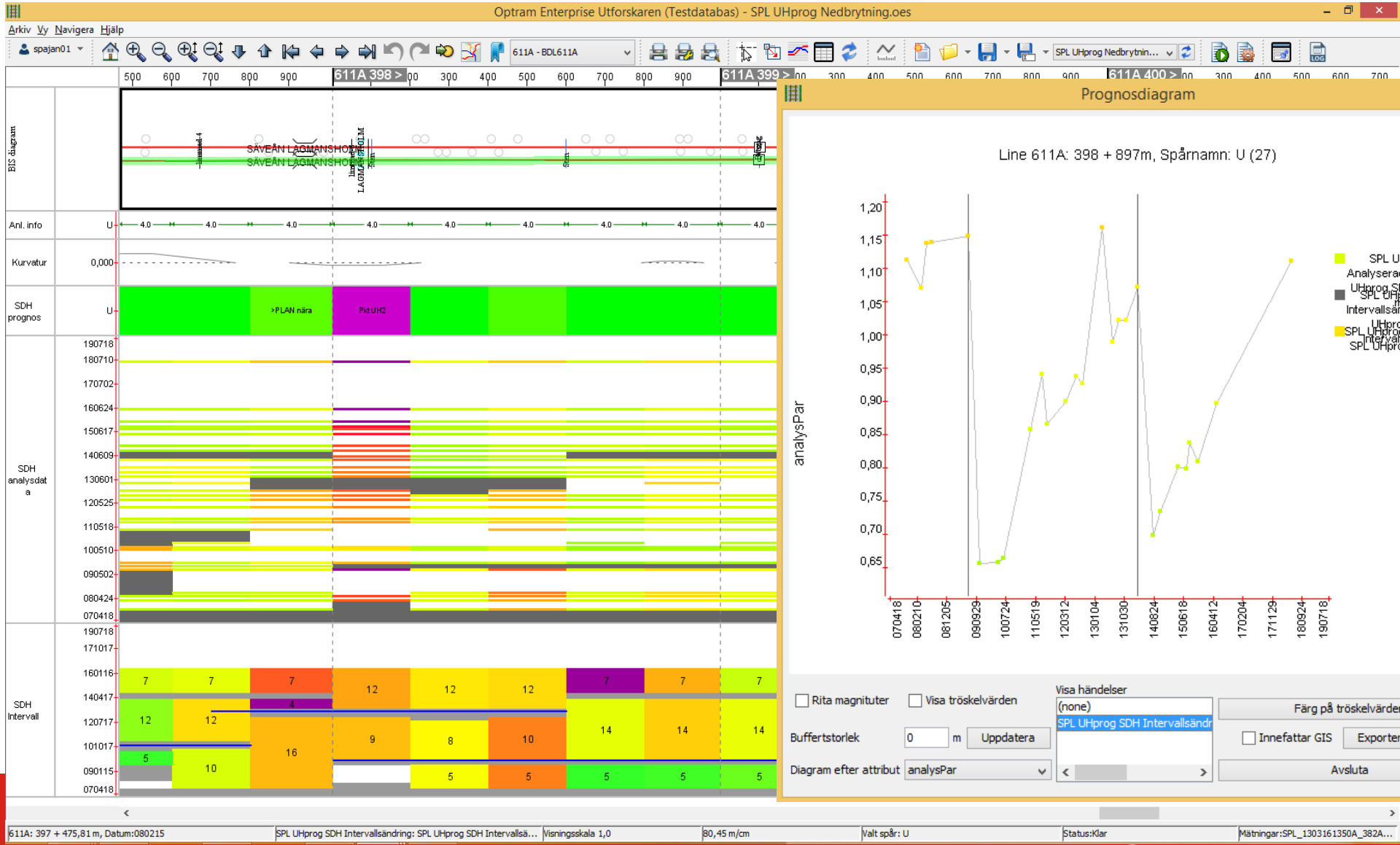
TRAFIKVERKET
SWEDISH TRANSPORT ADMINISTRATION



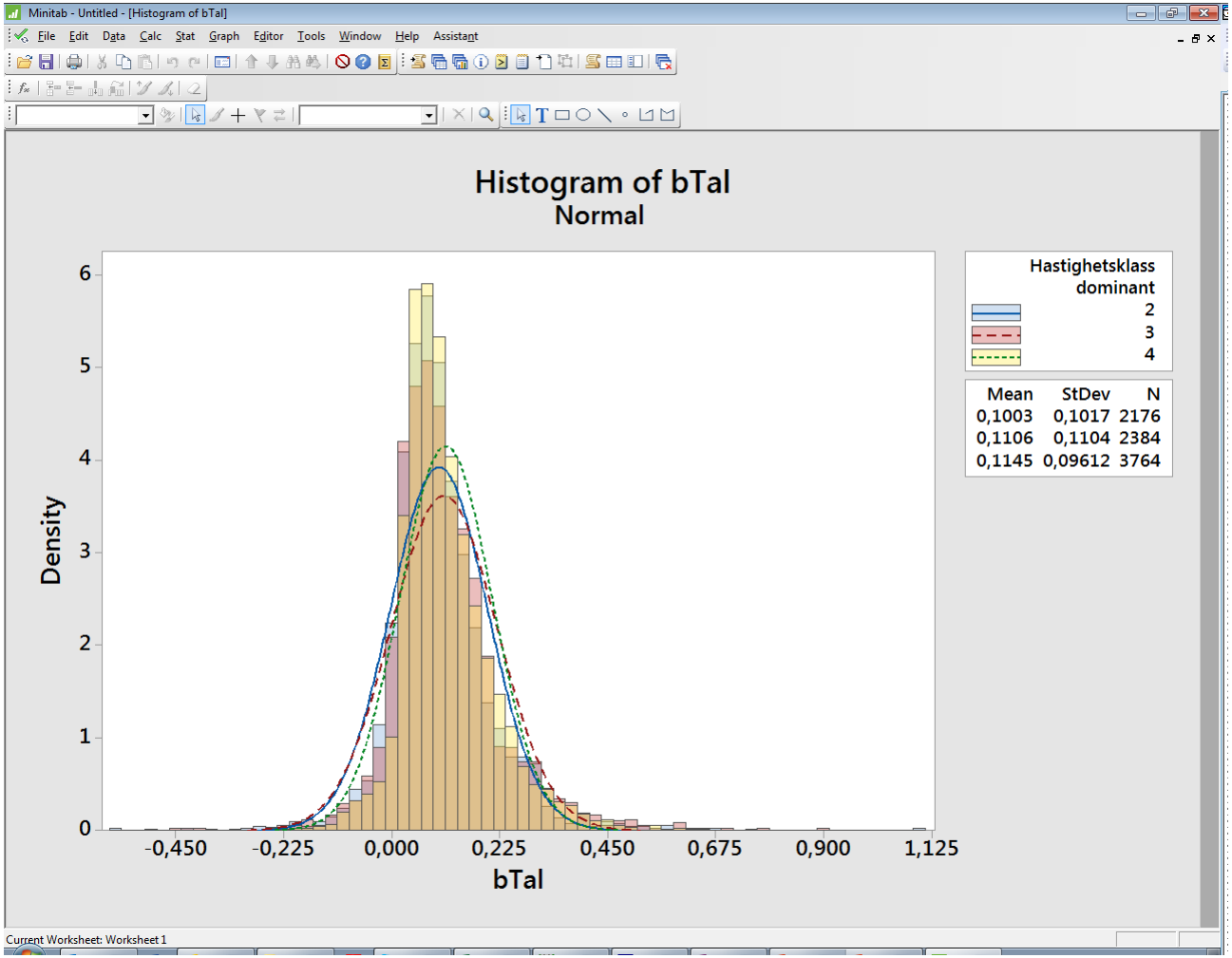
Interval	2007-2012	2012-2014	2014-2015
Surveys	19	7	7
b	0.06	0.24	0.13
Godness of fit	0.026	0.060	0.067


Optram Enterprise Utforskaren (Testdatabas) - M:\Dok\OptramTFS\Optram\Script\Spårläge\SPL_UHprog\Degraderingsanalys\SPL UHprog Nedbrytning.oes
Arkiv Vy Navigera Hjälp
grisim02
414A - BDL414A
414A 52 >
414A 53 >
414A 54 >
414A 55 >
414A 56 >
414A 57 >
414A 58 >
414A 59 >
414A 60 >
414A 61 >
414A 62 >
414A 63 >
BIS diagram
MÖLNBO, VP FÖR RÖSJÖ
BERGÅRN VID MÖLNBO N
BERGÅRN VID MÖLNBO U
Anl. info
Mätdata
160831
070528
SDH analysdata
160831
151123
150214
140508
130730
121021
120113
110406
100628
090919
081211
080304
070528
SDH Intervall
160831
150506
140107
120911
110516
100118
080921
070528

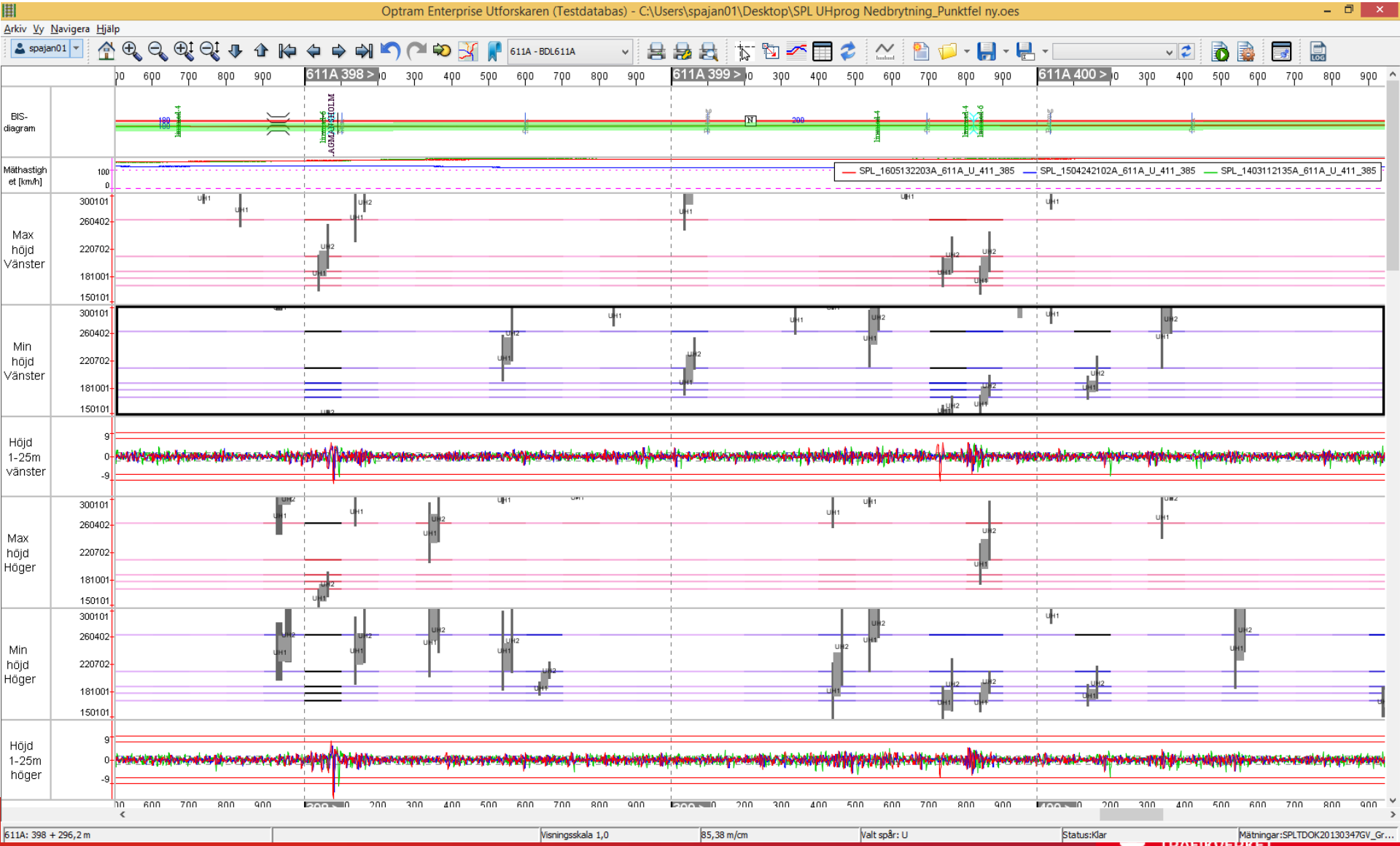
Prediction for tamping



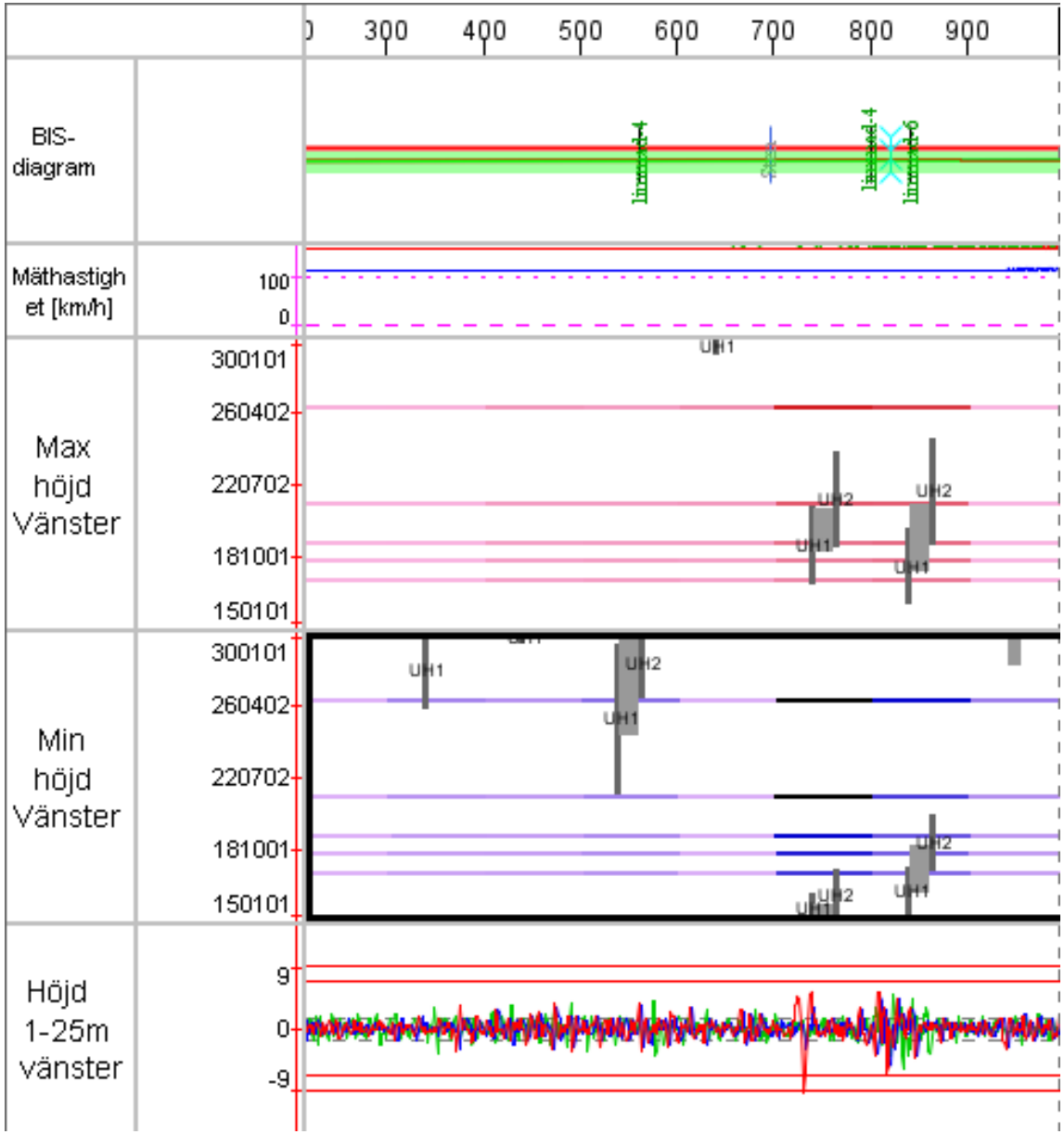
Degradation rate



Prediction of point failures



TRAFIKVERKET
SWEDISH TRANSPORT ADMINISTRATION


300
400
500
600
700
800
900
BIS-diagram
Mäthastighet [km/h]
100
0
Max höjd Vänster
300101
260402
220702
181001
150101
UH1
UH2
Min höjd Vänster
300101
260402
220702
181001
150101
Höjd 1-25m vänster
9
0
-9