

# SVALBARD AIRPORT (LYR)

STRUKTURELL UNDERSÖKNING MED GPR OCH FWD

NaDim, Oslo 2018-11-29

Martin Wiström, Ramboll RST

RAMBOLL



# RAMBOLL RST

## MODERN UNDERHÅLLSPLANERING





# VAD ÄR RAMBOLL RST?

## Road Survey Technology



**RST är ett affärsområde inom Ramboll som är specialiserat på att utföra mätningar, tolka resultat och leverera utredningar och spetskompetens inom hela vägområdet**



# SVALBARD AIRPORT (LYR)

STRUKTURELL UNDERSÖKNING MED GPR OCH FWD









RW 10/28

2480x45 m

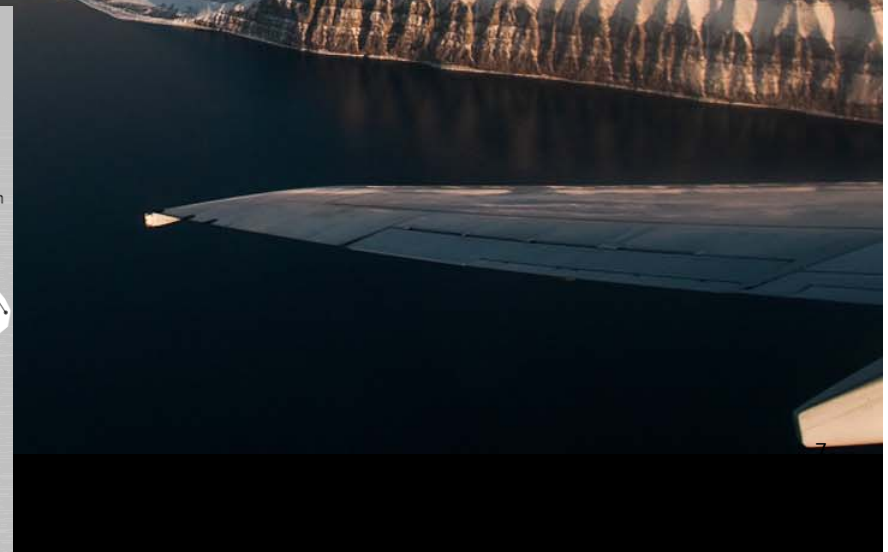
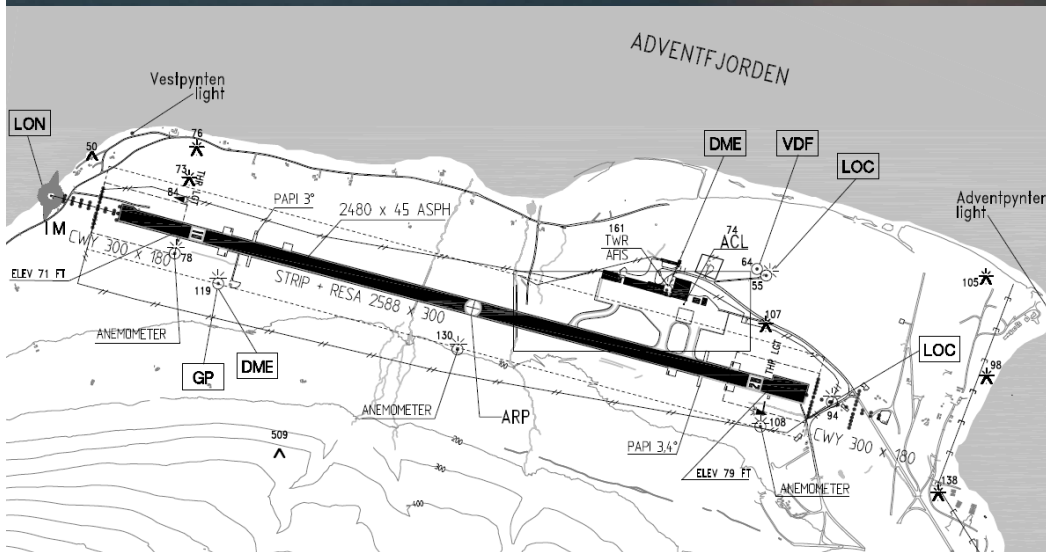
PCN-58/F/B/X/T

TWY A, C/B

PCN-58/F/B/X/T

APRON

PCN-25/F/B/X/T





**Byggd 1973-75**

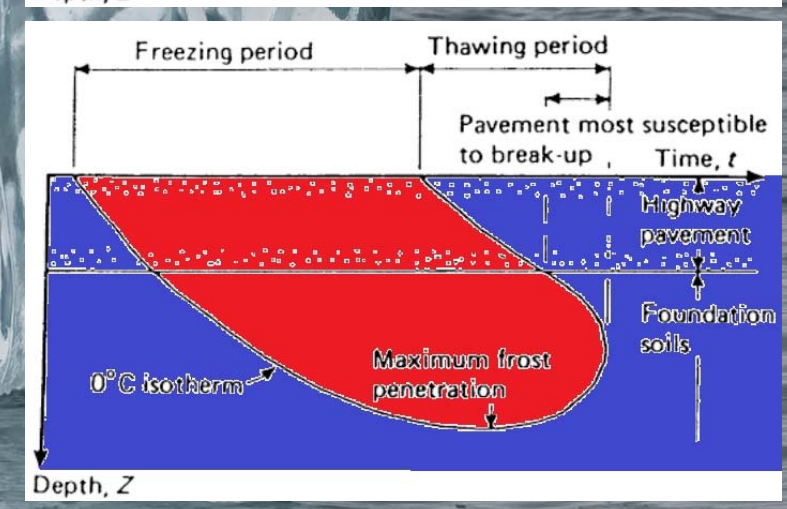
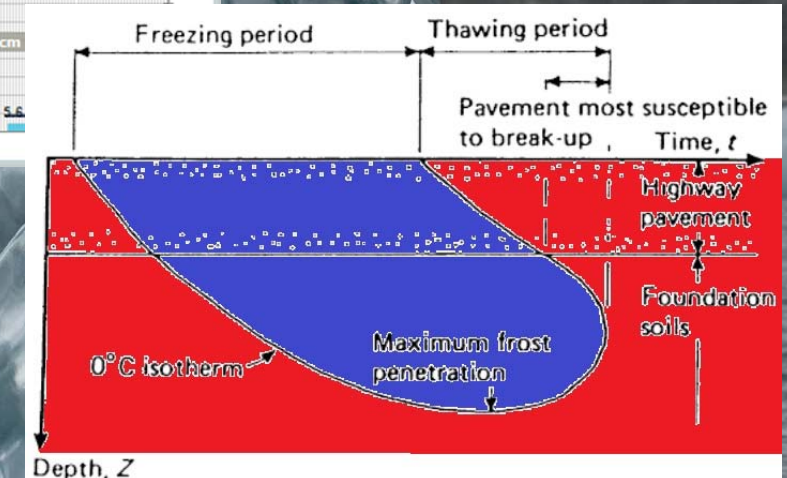
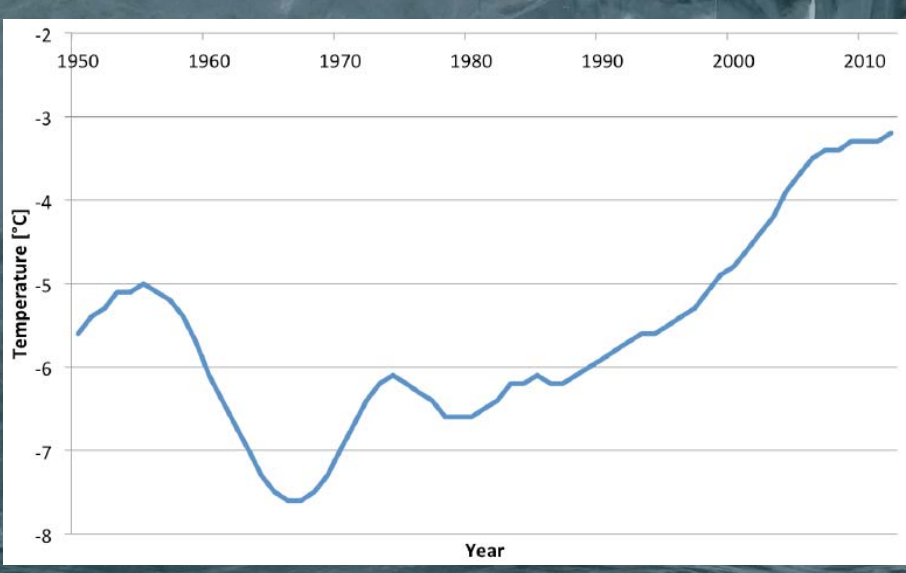
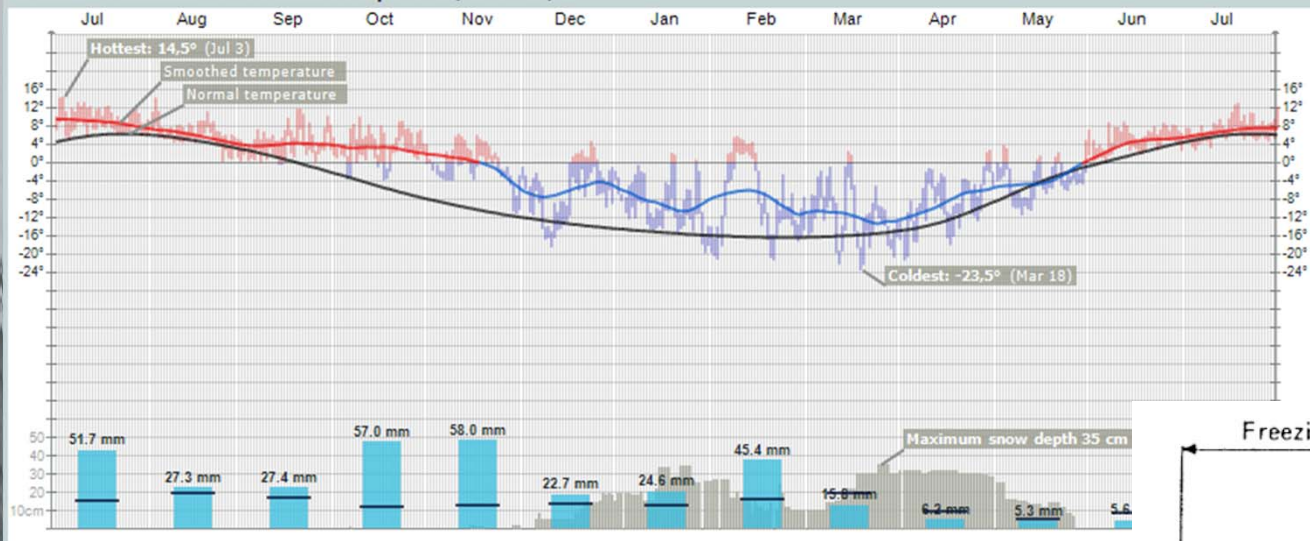
**Undervärderad tjälproblematik (tele)**

**Komplicerad historik, konstruktion och material**





# Weather statistics for Svalbard Airport July 2016 – July 2017

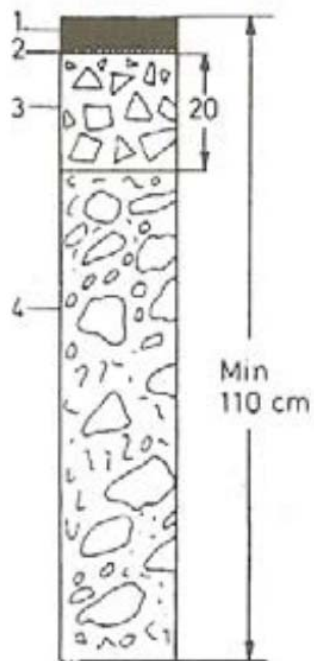




Byggd med lokala material

Permafrost ~250 meter djup

Terrasmaterial är morän med lager av silt och lera mellan 1.5-3.5 m



Utsnitt av  
överbygning

Vatten är som vanligt en mycket viktig faktor  
Fri tillgång till vatten under processen

- 1 Slitedekke astaltgrusbetong Agb 16 - 130 kg/m<sup>2</sup>
- 2 Avretningslag ca 20 kg/m<sup>2</sup> Ag
- 3 Bærelag av maskinkult 40 - 120 mm  
forkilt med pukkt ca. 16 - 40 mm T = 20 cm.
- 4 Försterkningslag av grus  
Skuldre min 30 cm.



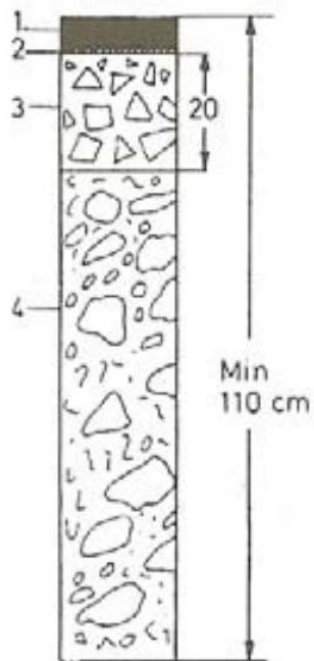
Initialt uppskattat upptiningsdjup var 1.1 meter

Mätningar 1993-1994 visar på upptiningsdjup 2-2.5 meter

1989 test med markisolering på två ytor, upptiningsdjup 1-1.4 m



Asfalt, asfalt, asfalt...



Utsnitt av  
överbygning

- 1 Slitedekke asfaltgrusbetong Agb 16 - 130 kg/m<sup>2</sup>
- 2 Avrettingslag ca 20 kg/m<sup>2</sup> Ag
- 3 Bærelag av maskinkult 40 - 120 mm  
forkilt med pukc ca. 16 - 40 mm T = 20 cm.
- 4 Försterkningslag av grus  
Skuldre min 30 cm.





# UPPDRAGET

# HÖSTEN 2017

Kartlägga överbyggnadskonstruktionen och bärigheten

Fallodd (FWD)

Georadar (GPR)

Värdering av bärförmåga i förhållande till flygkod C





# FWD

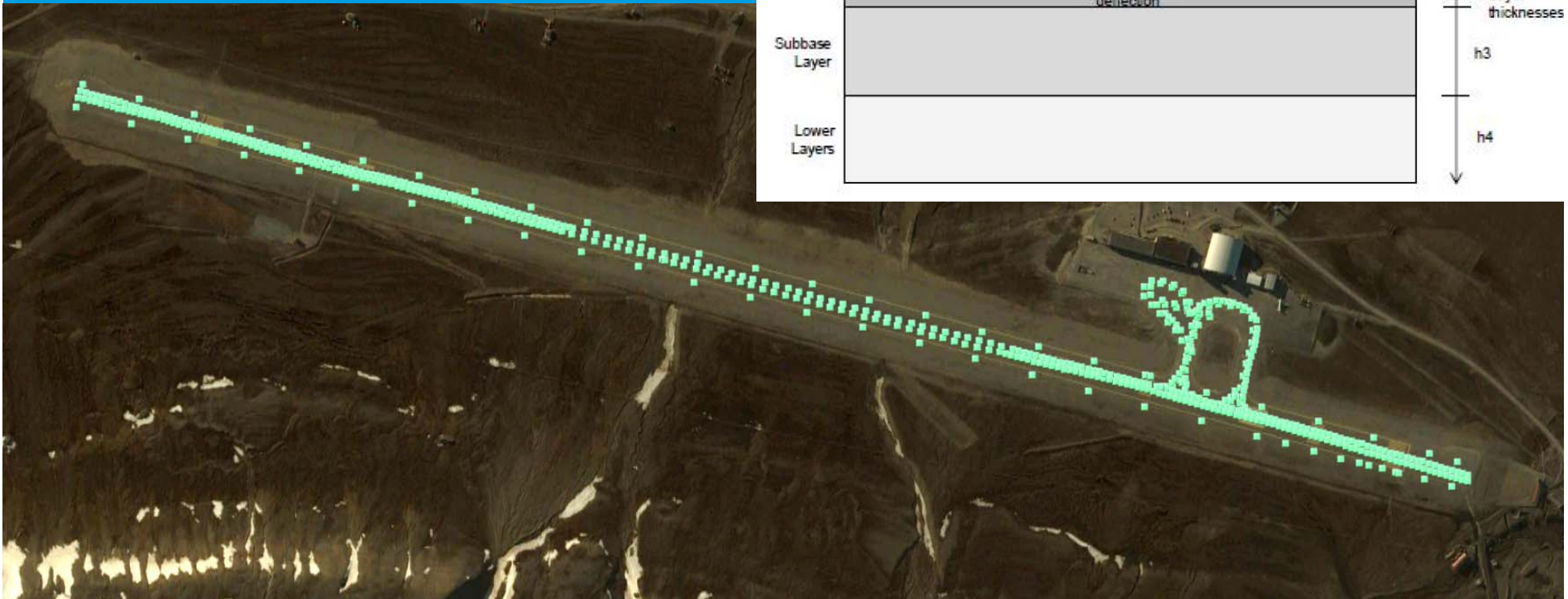
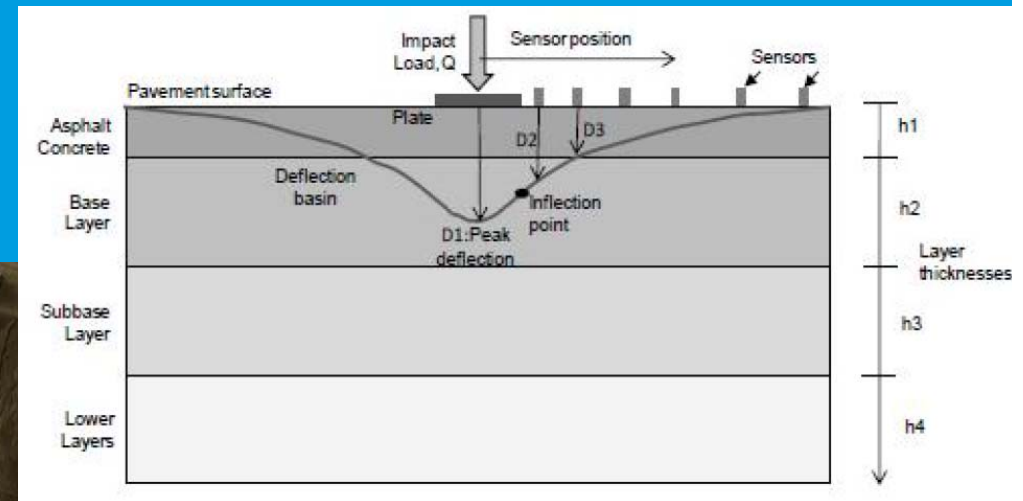
Totalt 600 punkter i CL 5 m H/V, kanter, TWY och Apron

150 kN maxlast, kontroll av linjäritet

D0-D1800, 7 sensorer

Temperatur 3-5 grader

(maximalt upptiningsdjup)



# 3D-GPR

Step frequency GPR

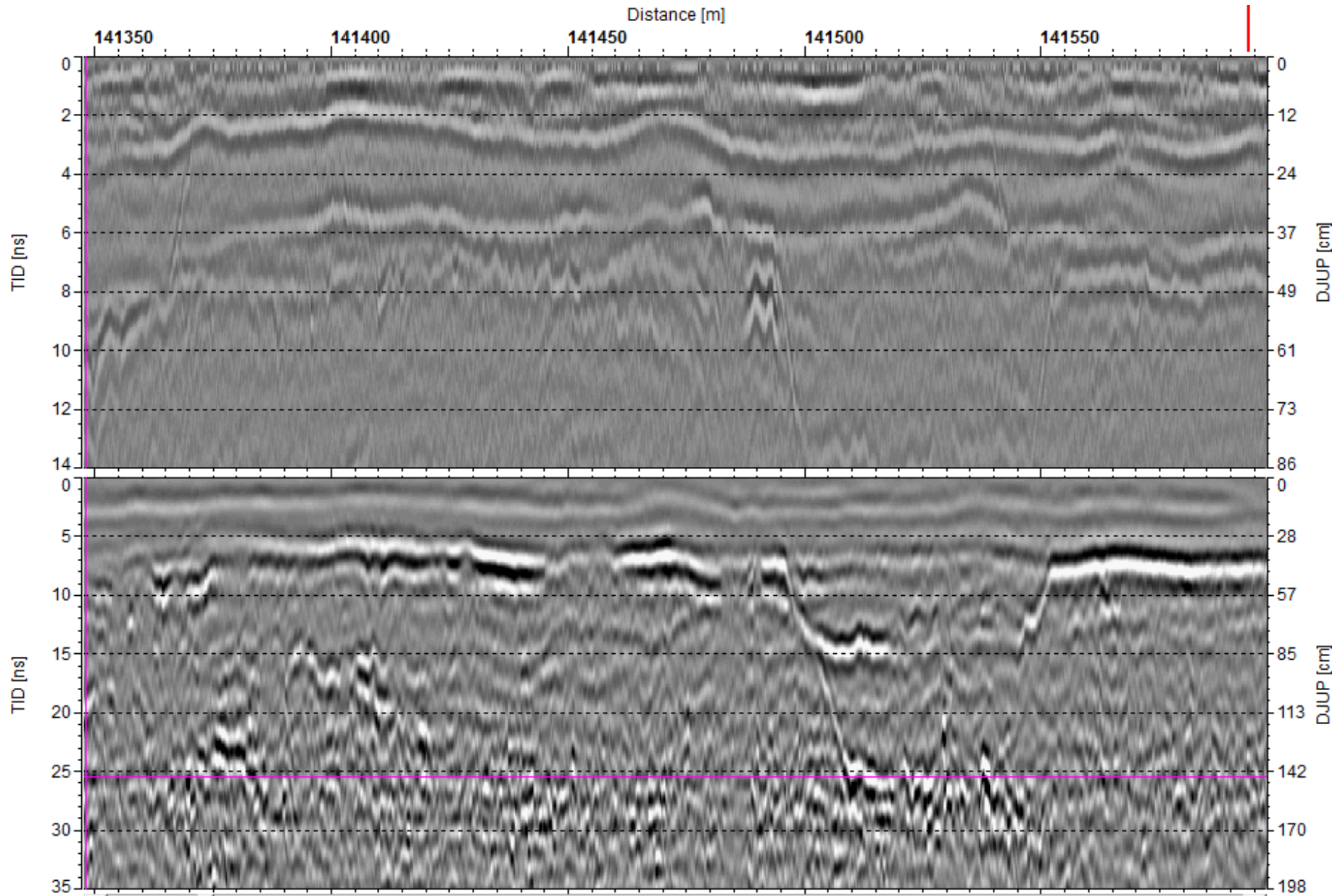
50 MHz – 3 GHz

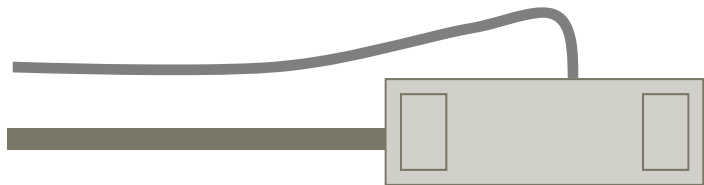
20 antenner c/c 7.5 cm





# GEORADAR





Luft

$\epsilon_r$



Asfalt

$\epsilon_r$



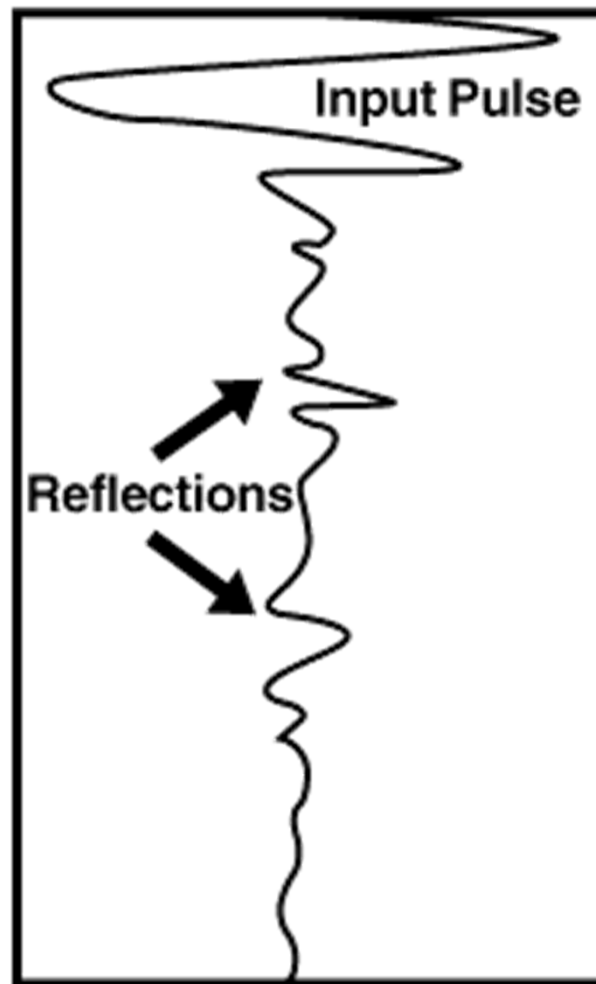
Bärlager

$\epsilon_r$

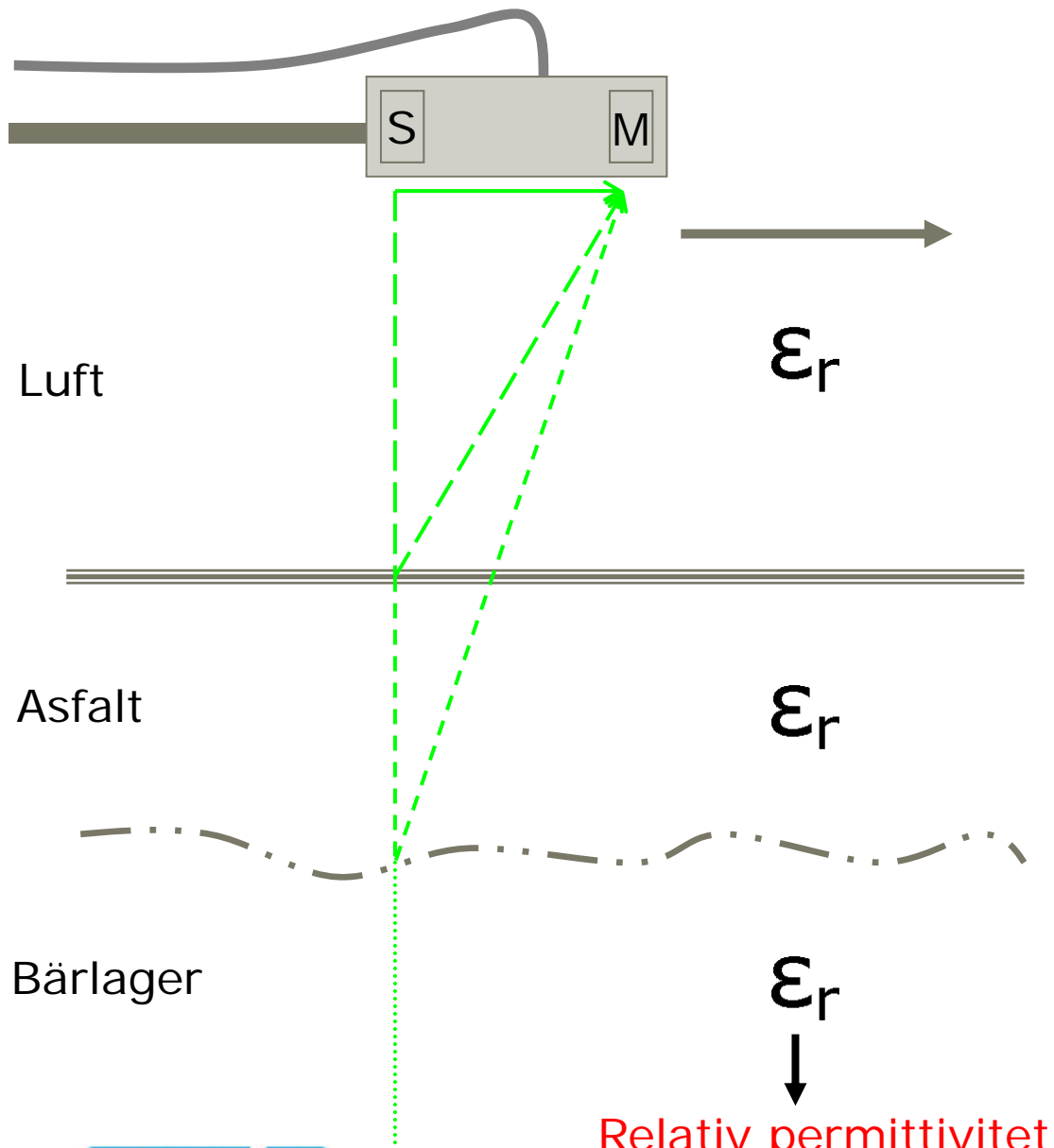


Relativ permittivitet

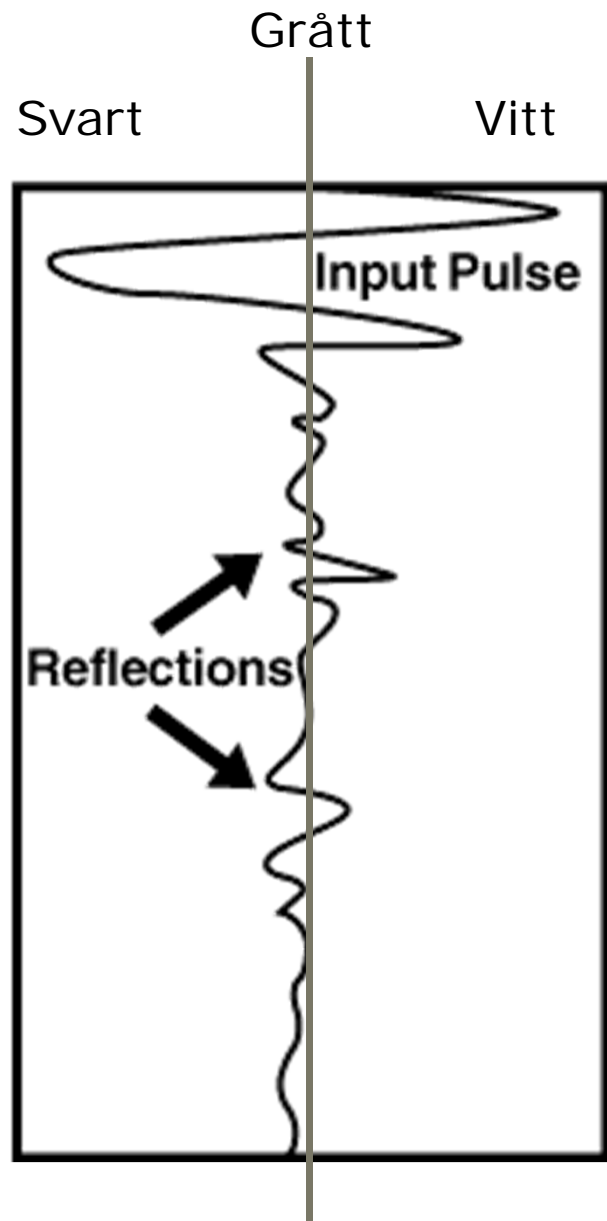
RAMBOLL



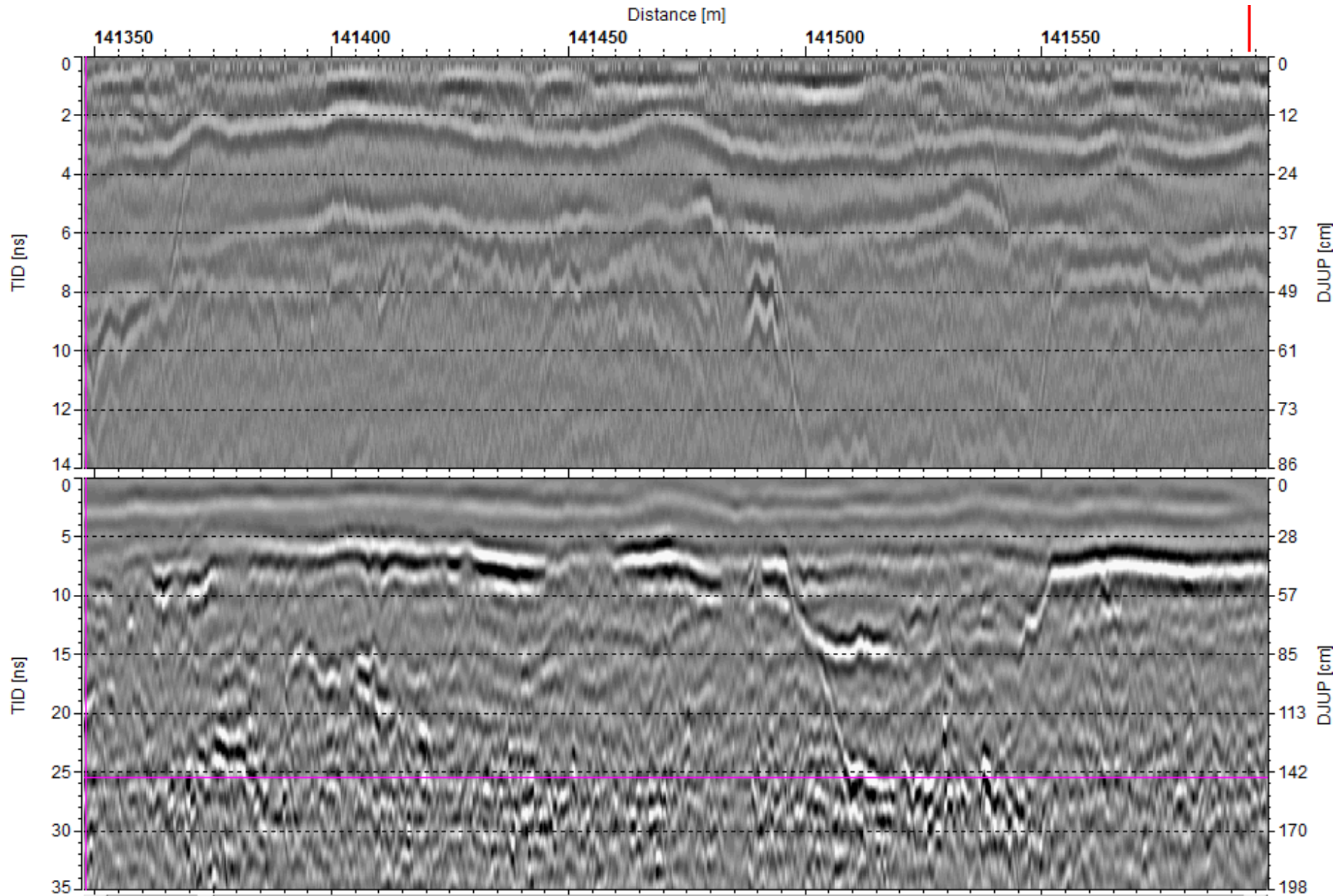




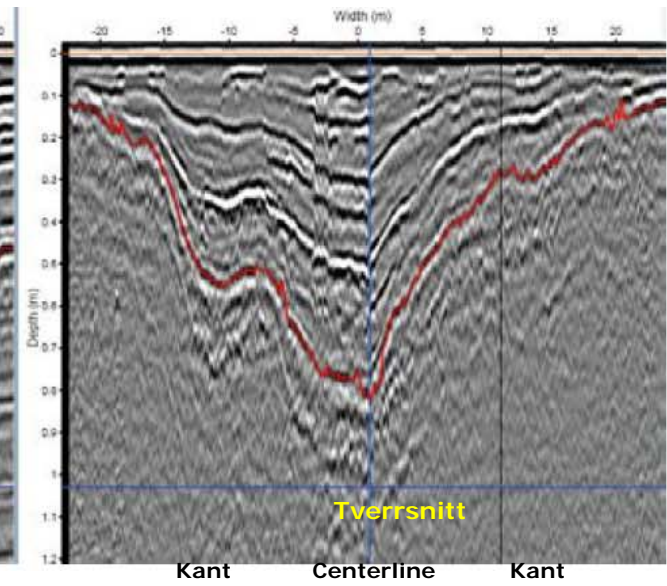
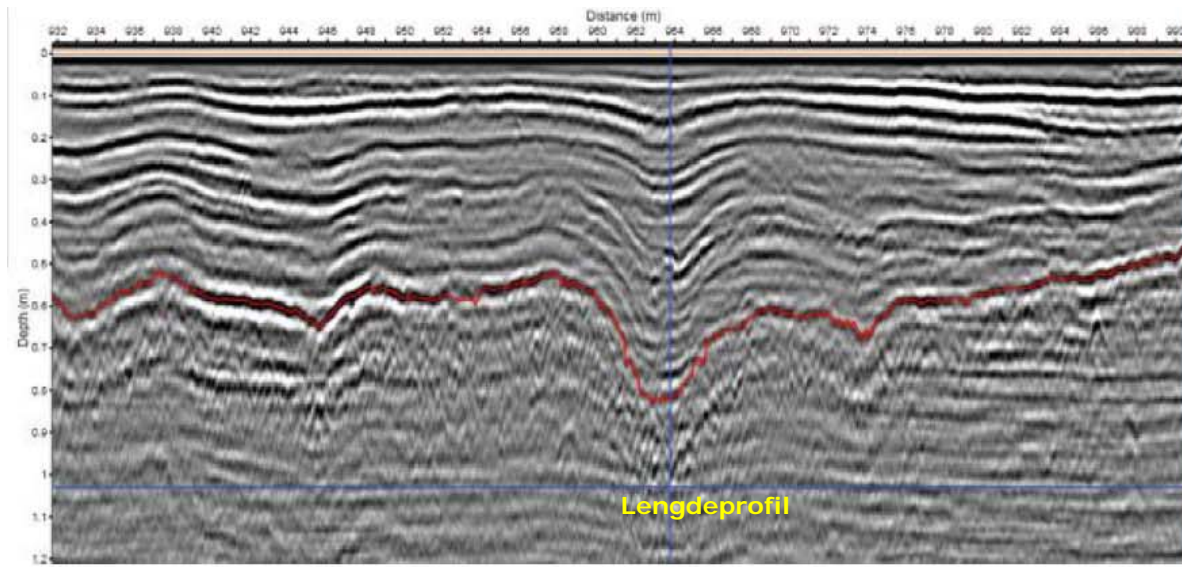
RAMBOLL



# RADARGRAM BESKRIVER LAGERYTOR

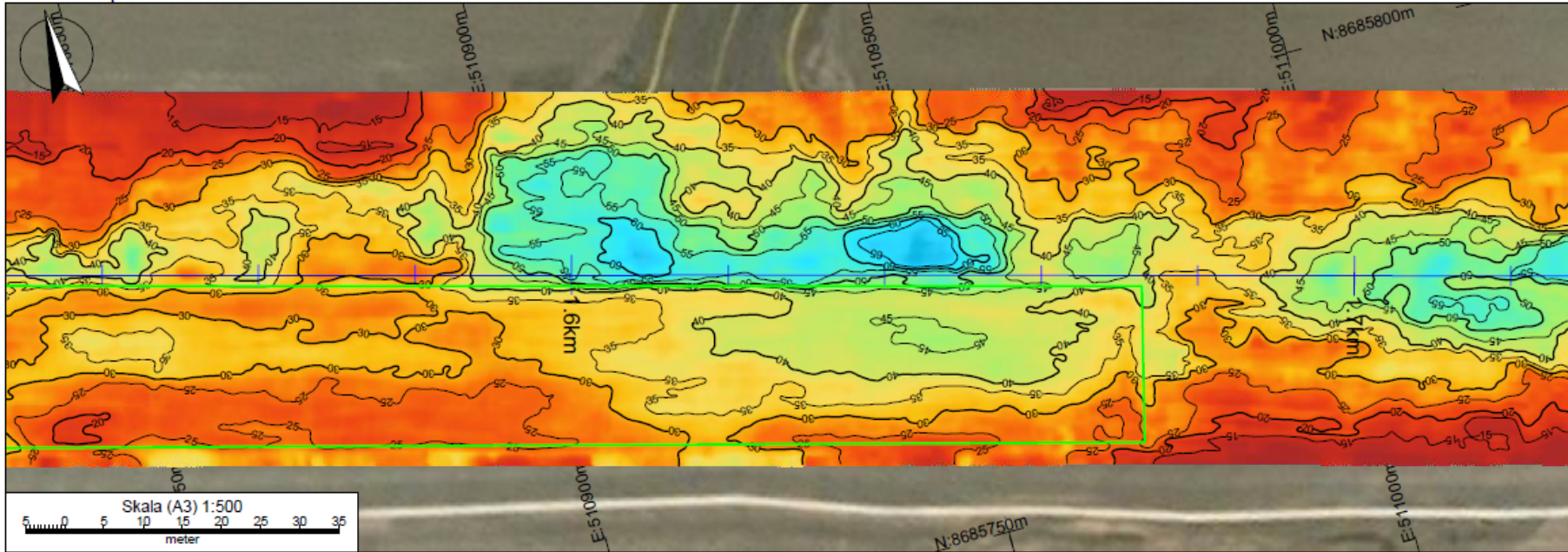




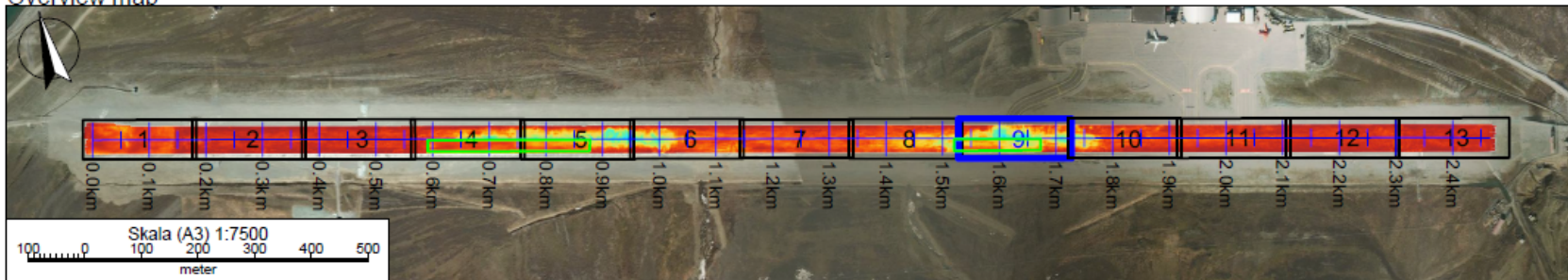




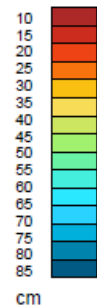
Details map



Overview map



Palette



Signature

The colours show the depth to bottom of the asphalt layers.  
Major contours: 10cm  
Minor contours: 5cm

— Insulation

Geodesy

Coordinate system: UTM33/ETRS89  
Height system: NN2000

Sensor details:

Positioning system:  
Trimble SP5855 GNSS with RTK correction from base station

Georadar system:  
3D-RADAR GeoScope MkIV with DX1621 antenna

Rev.	Date	Drawn	Controlled	Approved
0	2017-11-21	JRI	RGW	JRI

Project no. 1100002939-025 Scale 1:500 (Paper size A3)

Thickness of asphalt layers  
3D Georadar

Avinor - Svalbard Airport  
Data acquisition: September 2017



Hannemanns Alle 53  
DK-2300 København S  
Tlf. +45 5161 1000  
Web. www.ramboll.dk

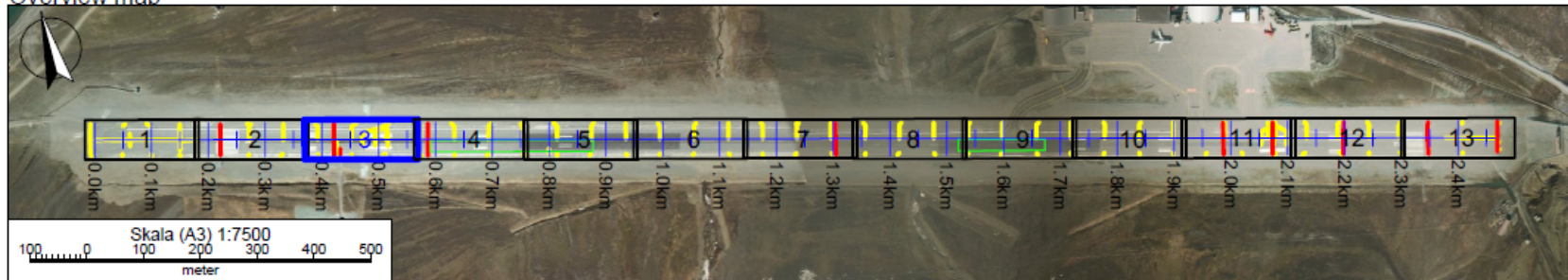
Drawing no.  
ASP 9



Details map



Overview map



Signature

The coloured lines show different types of installations

- Light installations
- Other installations
- Insulation

Geodesy

Coordinate system: UTM33/ETRS89  
Height system: NN2000

Sensor details:

Positioning system:  
Trimble SP5855 GNSS with RTK correction from base station

Georadar system:  
3D-RADAR GeoScope MkIV with DX1821 antenna

Rev.	Date	Drawn	Controlled	Approved
0	2017-11-21	JRI	RGW	JRI



Project no. 1100002939-025 Scale 1:500 (Paper size A3)

Hannemanns Allé 53  
DK-2300 København S  
Tlf. +45 5161 1000  
Web. www.ramboll.dk

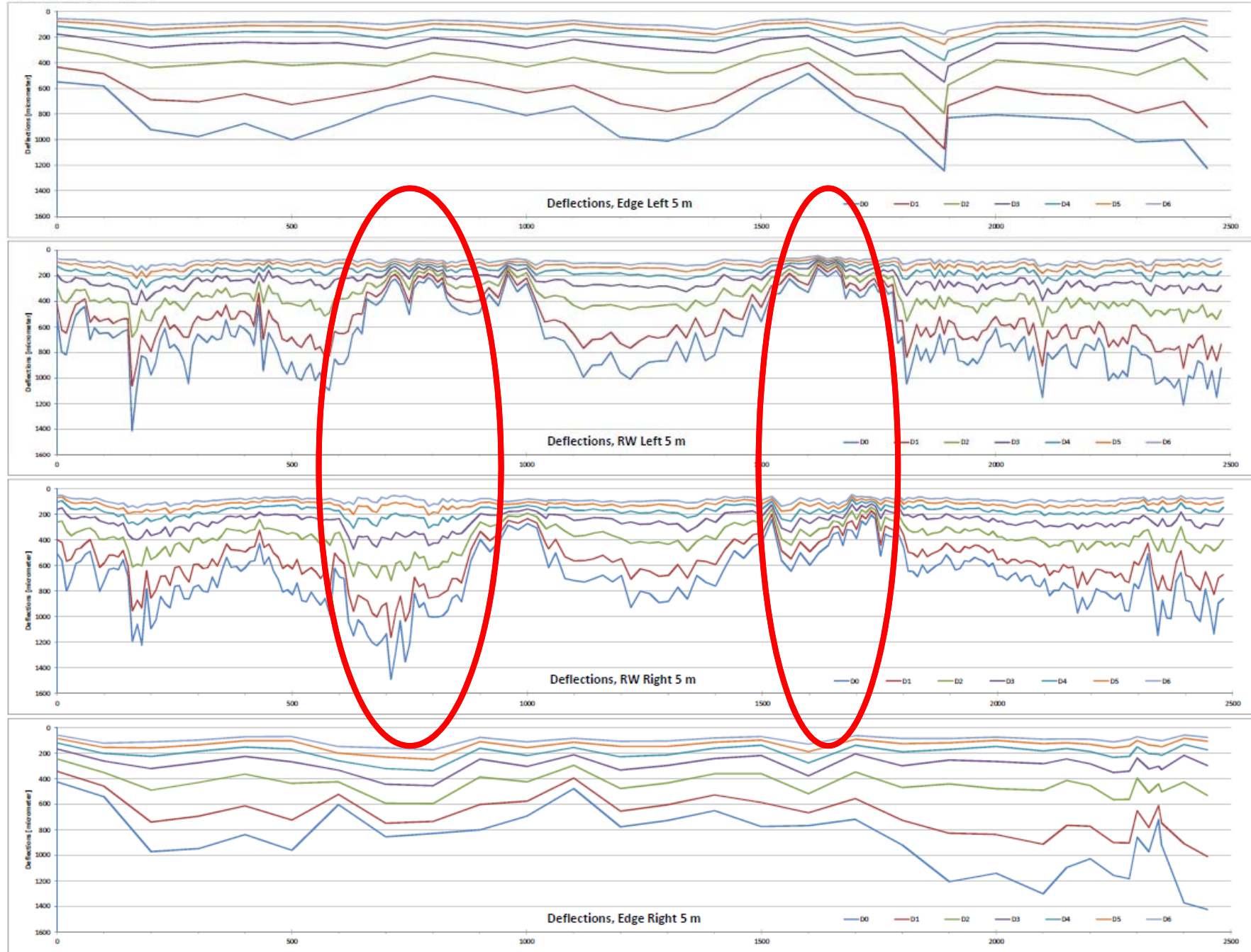
Installations  
3D Georadar

Avinor - Svalbard Airport  
Data acquisition: September 2017

Drawing no.  
INS 3

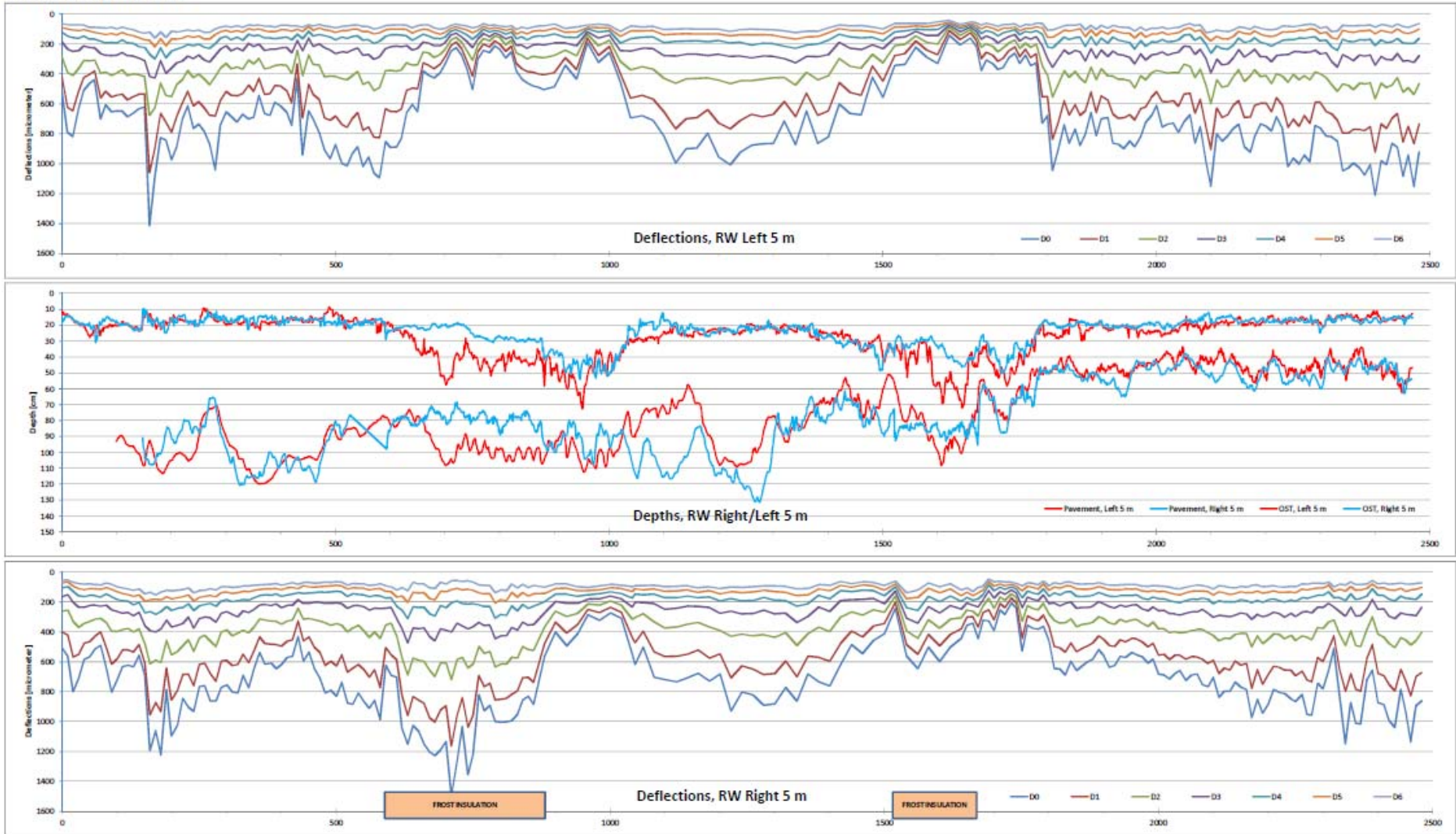
# Appendix 1-1 Deflections

Svalbard Airport, 2017

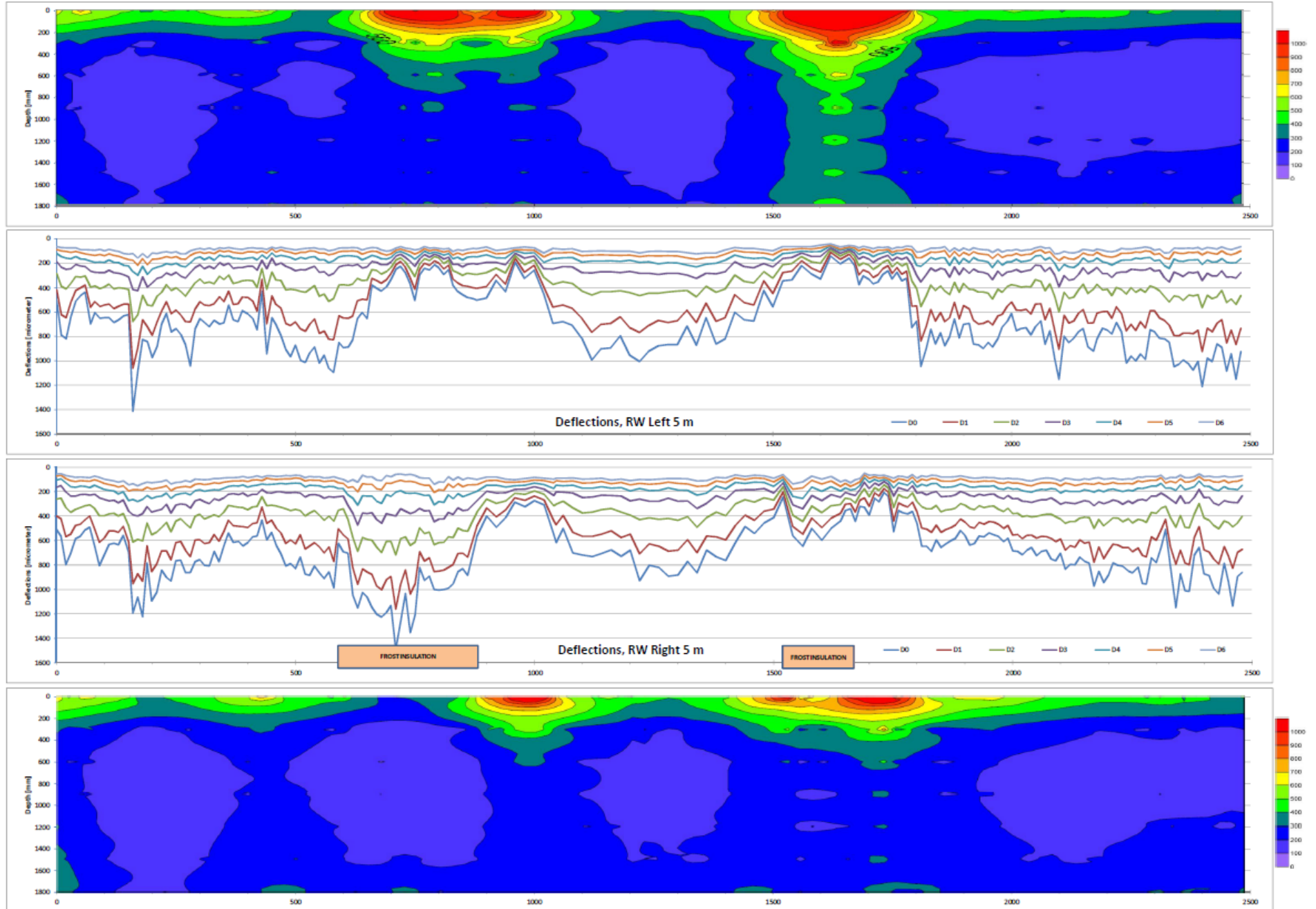




Appendix 1-2 Deflections and thicknesses  
Svalbard Airport, 2017



# Appendix 1-4 Average Depth Modulus and deflections Svalbard Airport, 2017








# ACN / PCN

Beräkningar enligt FAA 150-5335-5C AC+

10 000 belastningar med given ACN ger PCN

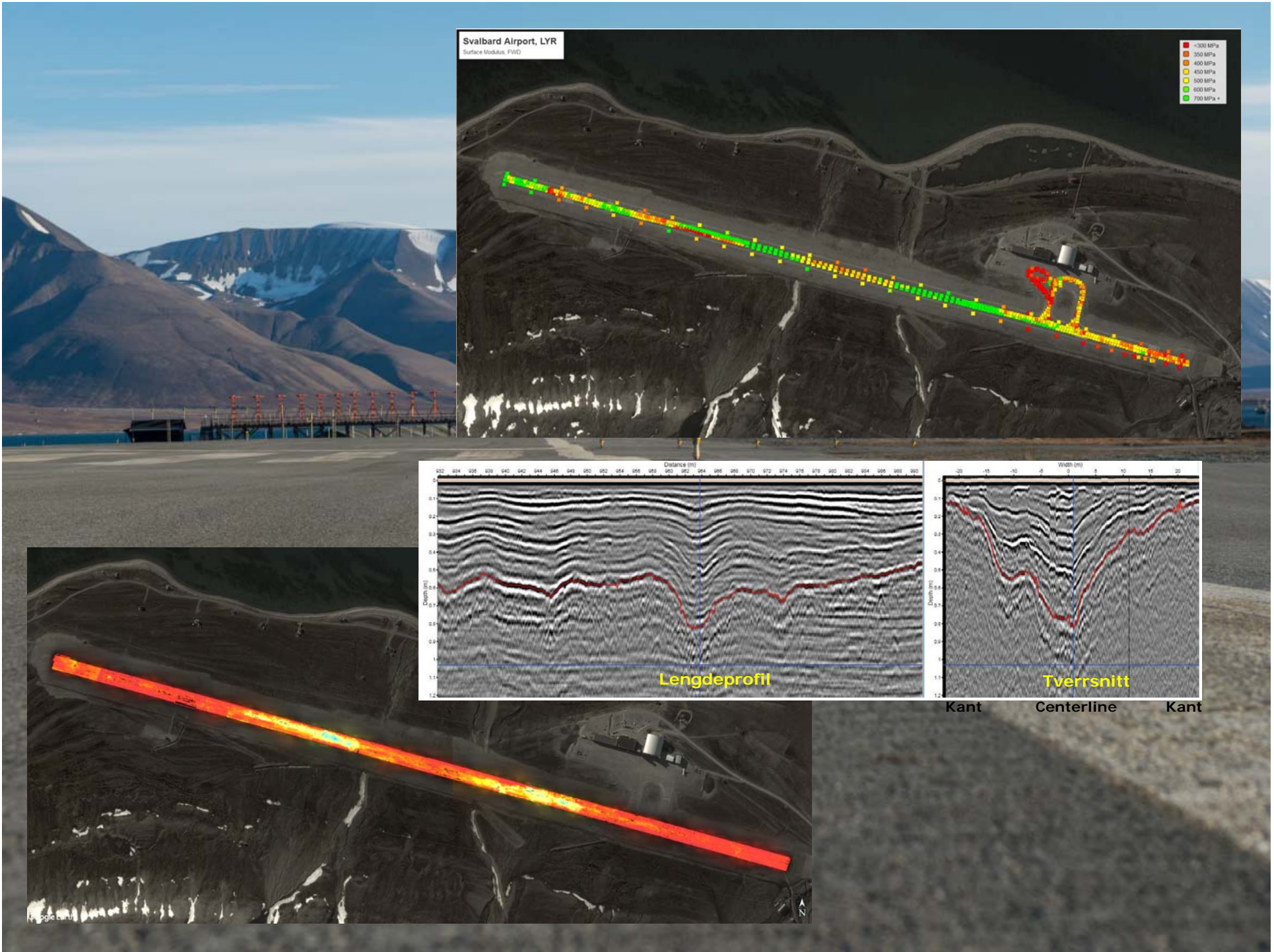
Anpassad klimatmodell

17 homogena delytor



Month	Average temperature	Strength factors		
		Base course	Sub base	Subgrade
January-May	Permafrost	∞	∞	∞
June	3	0.5	5	100
July	6	0.6	0.5	10
August	10	0.7	0.8	2
<b>September</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
October	-2	1	1	1
November	-7	5	2	2
December	Permafrost	∞	∞	∞





FRÅGOR?

