

IKKE-DESTRUKTIV BELÆGNINGSANALYSE (NDT) - ET "RØNTGENBLIK" NED I BELÆGNINGEN

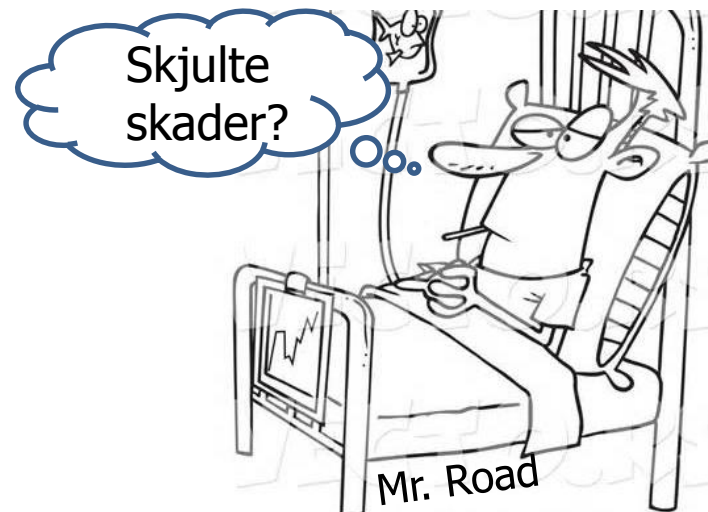


Ole Grann Andersson
Allan Skydsbæk Hansen
Teknologisk Institut

Forsøgsrække gennemført af T.I.

Baggrund:

- Forespørgsel om ikke-destruktive målemetoder til:
 - lagtykkelsesbestemmelser og
 - detektering af (grove) vejskader ("helbredstilstand"), før de bliver synlige på overfladen

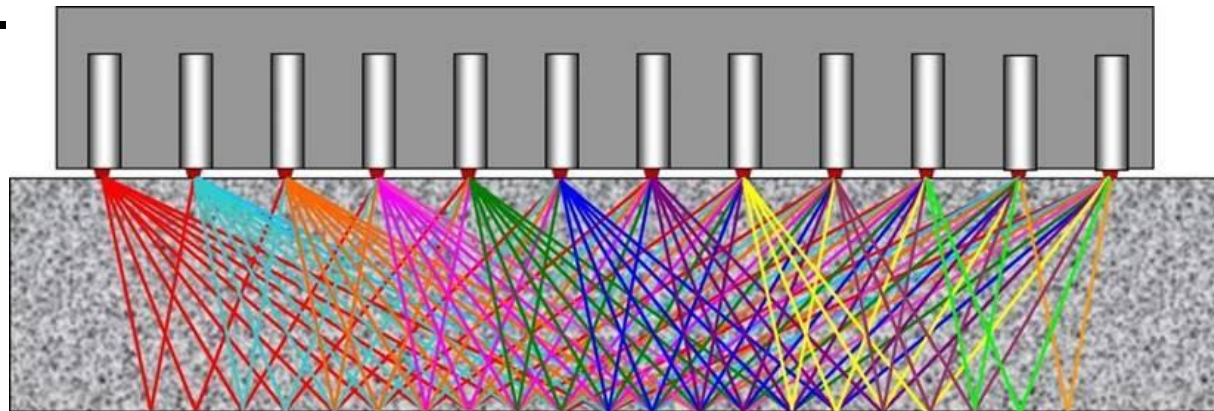


Ultralyds-3D-tomografi



Ultralyds-3D-tomografi

- "Handy" håndholdt udstyr
- Asfaltlagtykkelser bestemmes ved at der rækkevis på skift udsendes ultralydspulser med en frekvens på ca. 1000 – 2000 m/s. Hurtigt og effektiv. Bør indledningsvis kalibreres ud fra borekerner eller boroskop. Ti's erfaringer tyder dog på ensartede kalib.data for asfalt generelt.

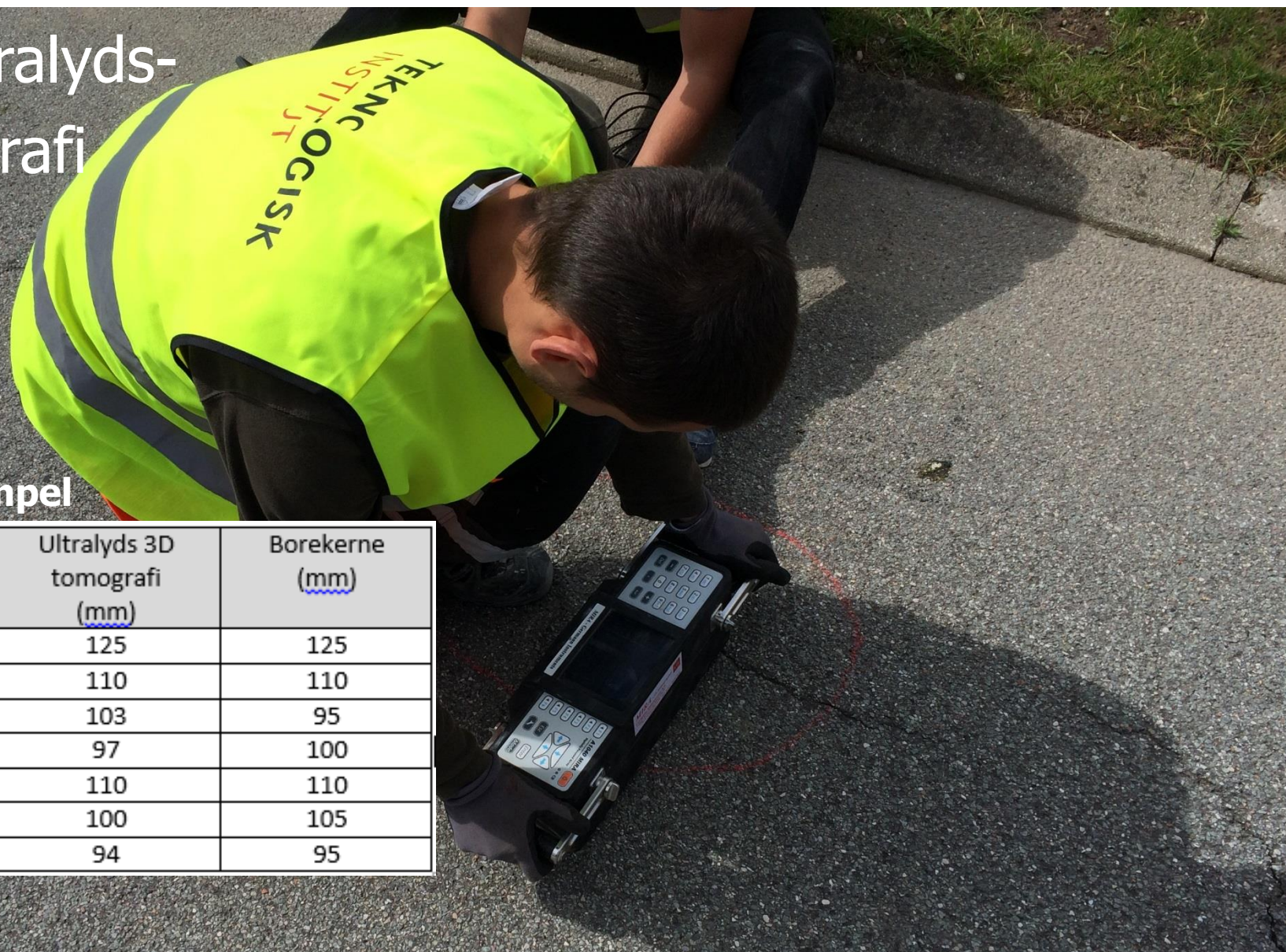


- Kræver fast kontakt til sensorer – derfor ikke egnet til åbne asfalttyper. Er kun egnet til punktvis målinger.
- Kræver tørvej

3D-ultralyds- tomografi

Måleeksempel

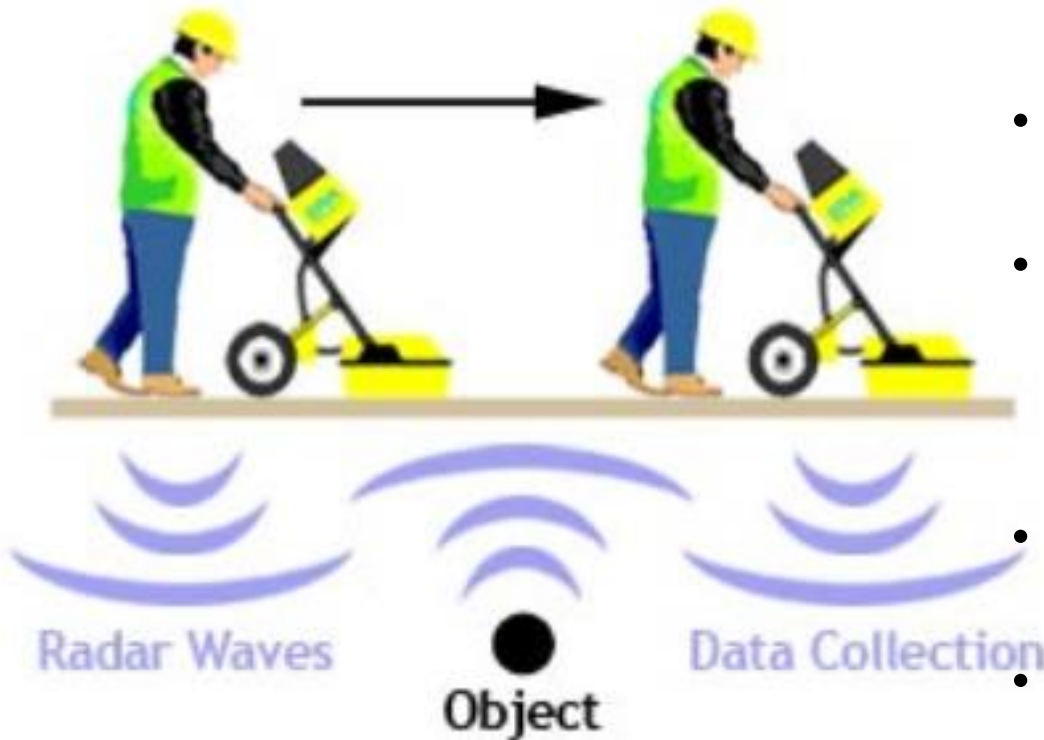
Målepunkt nummer	Ultralyds 3D tomografi (mm)	Borekerne (mm)
1	125	125
2	110	110
3	103	95
4	97	100
5	110	110
6	100	105
7	94	95



Georadar (GPR-teknik)

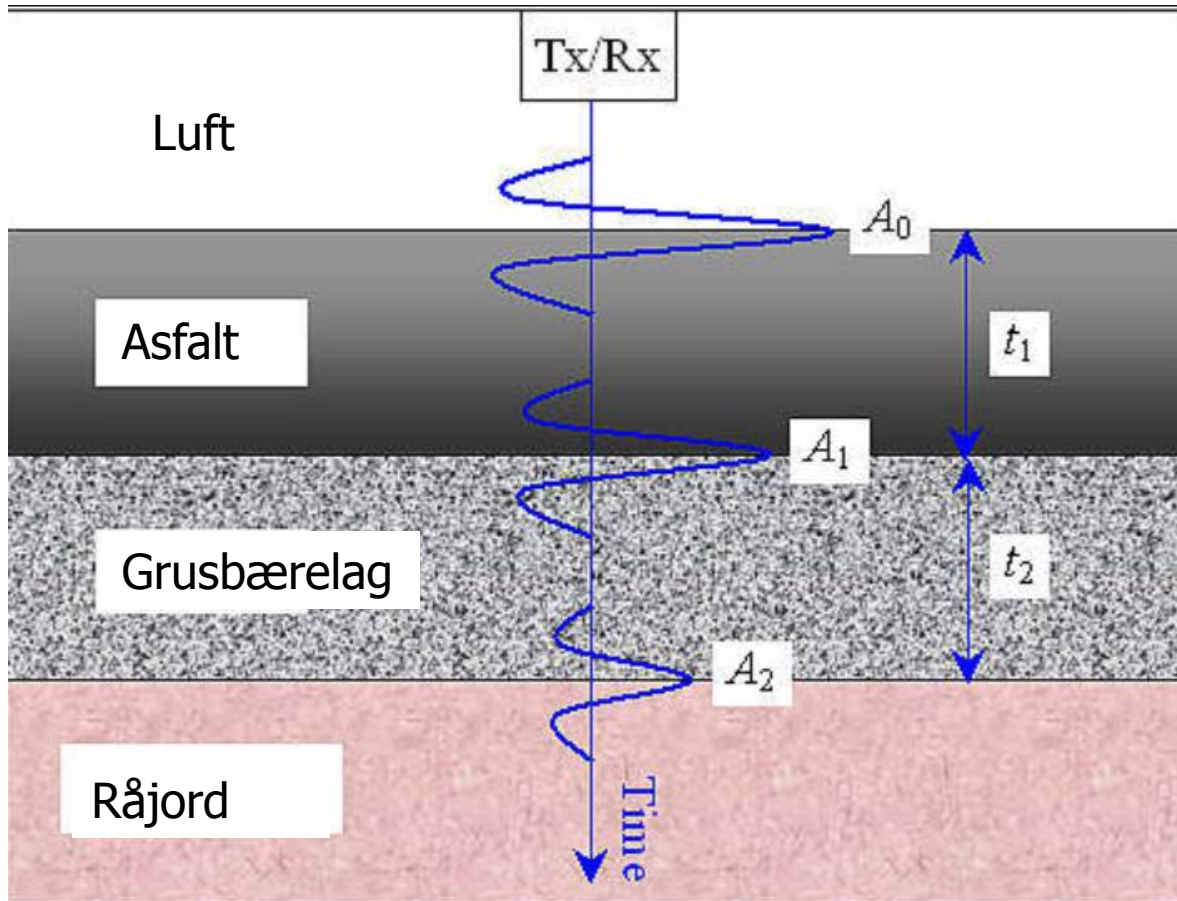


Georadar princip

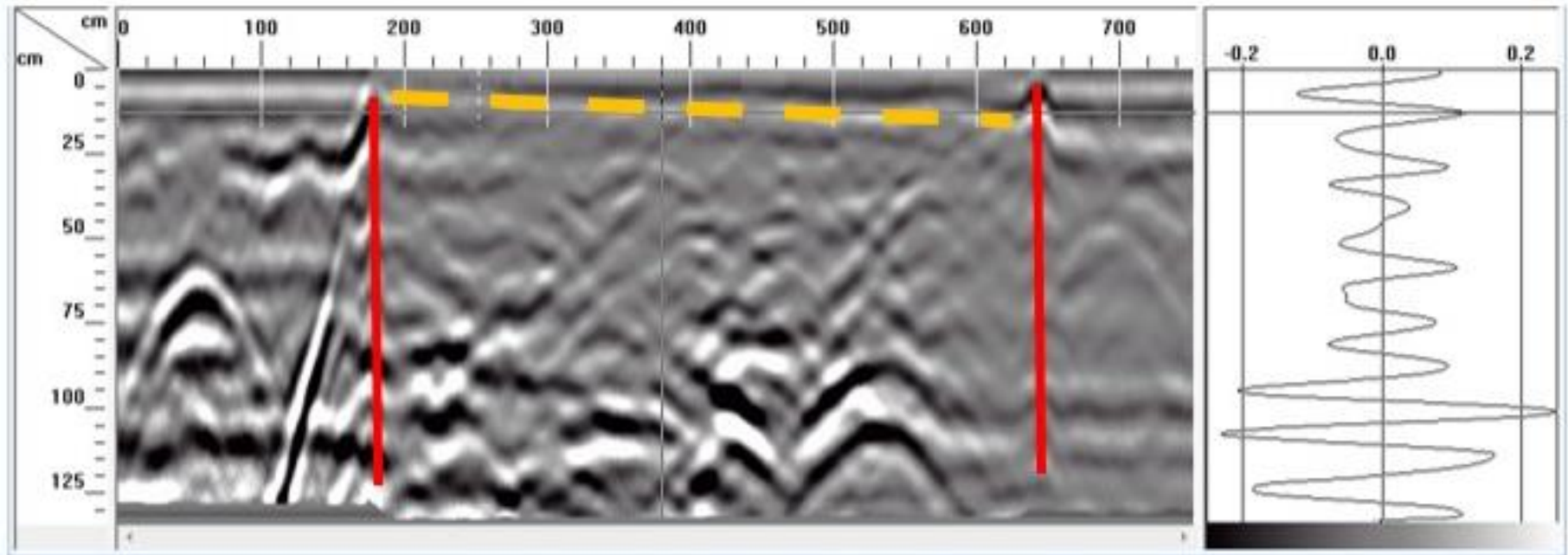


- Radarantenne køres hen over overfladen.
- Elektromagnetiske impulser sendes ned i vejen.
- Reflekteres ved grænser mellem materialer m/forskellige dielektriske egenskaber (densitet, fx asfalt/grus/råjord eller vand).
- Reflekt. signaler opfanges af modtager/antenne på radar.
- Kan finde både laggrænser og fx. hulrum/udvaskninger (lavere densitet).

Georadar måleprofil – princip, lagtykkelser



Eksempel – tværprofil med lagtykkelsesvariation



Georadar – måleeksempel, lagtykkelse

Målepunkt nummer	Øverste asfaltlag, cm		Total asfalt-lagtykkelse, cm	
	Georadar	Borekerne	Georadar	Borekerne
1	4	4,7	10	10,1
2	5	7,7	11	10,0
3	5	5,3	11	11,5
4	5	5,1	12	11,0
5	5	5,0	12	11,3
6	5	5,1	11	11,1



Georadar – Detektering af skader/hulrum/udvaskning

- Udpegning af hulrum (udvaskning), som ikke umiddelbart var synlig på belægningsoverfladen:



Ikke-destruktiv måling (NDT)

Hvorfor?

- **Skade-detektering:**
 - Vejskader opstår ofte nede i belægningen - ikke synlige på slidlagsoverfladen før skaden er omfattende
 - Med NDT kan større hulrum og vandansamlinger detekteres uden opgravning eller opboring
 - Funktionskontrakter er baseret på visuel tilstand, suppleret med bæreevnmålinger
 - Mulighed for et mere sikkert grundlag – både ved overdragelse og tilbagelevering
 - Også som generel udpegning ved trad. Vejvedligehold
 - Muligt at skader opstået over tid i brobelægninger kan udpeges (?)

Ikke-destruktiv måling (NDT)

Hvorfor?

- **Lagtykkelsesbestemmelser**, f.eks.:
 - Relevant ved funktionskontrakter
 - Vigtig parameter forud for fræsearbejder:
 - Rep. af cykelstier: Hvor dybt kan fræses uden at nå ned i grus/makadam, som forsinker arbejdet
 - Reparationsarbejder i bygader, hvor det viser sig at belægningen består af Makadam
- Teknologisk Institut kan hjælpe jer med skanninger

Begrænsninger

- Begge NDT-metoder fordrer tørvej
- 3D-ultralyd-tomografi giver hurtige lagtykkelser, men kræver fuld kontakt
- Georadar (GPR) god til både lagtykkelser og skade-detektering (grove/udbredte skader). Kan benyttes til lange scanninger i længde-/tværretning
- Begge målemetoder udføres manuelt, ikke indbygget i køretøj
- GPR kan dog sagtens indbygges i målekøretøj, som fx kendt fra USA (foto), men spørgsmål om hvilken præcision der da opnås (større afstand mellem antenne og belægning)

