

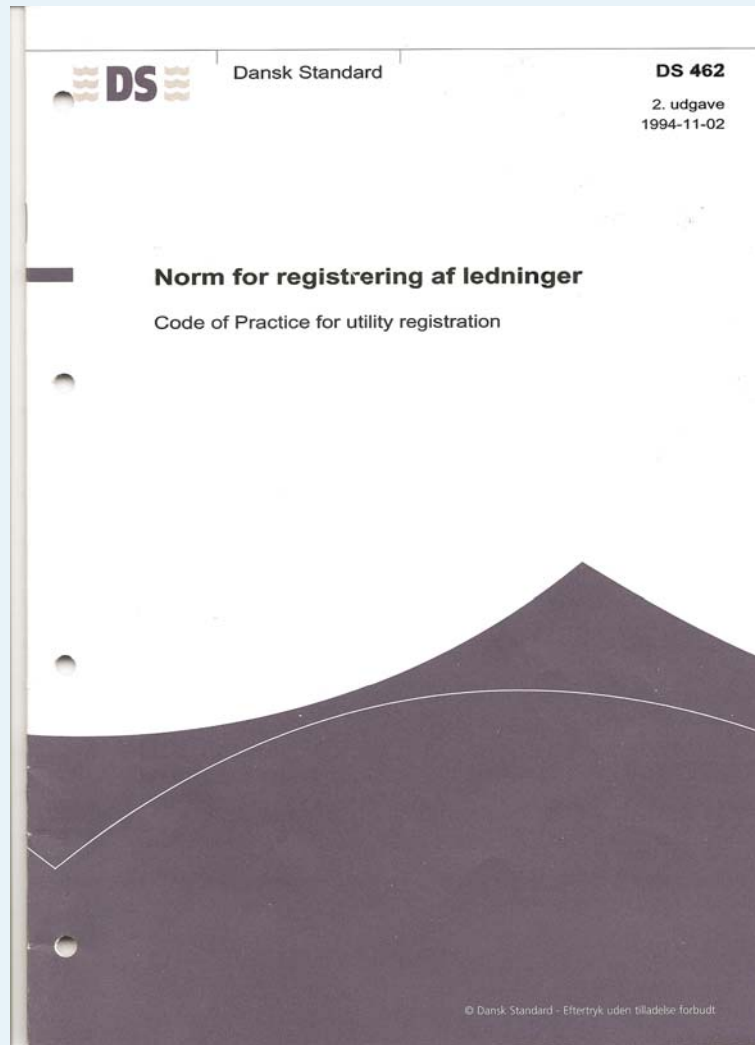


Jesper V. Kristensen  
 Landinspektør  
 COWI  
 Landmåling & Ejendomsret

## Behov for data om geografisk beliggenhed

- Dansk Energi
- Sekretær for Dansk Ledningsejerforum / FULS
- Sekretær for arbejdsudvalg vedr. norm for registrering af ledninger

# Behov for data om geografisk beliggenhed



1. udgave trådte i kraft 1988
2. udgave trådte i kraft 1995

## Forskkel på 1. og 2. udgave af norm

- **Krav til indmåling:** Tolerance bedre end 0,25 m i forhold til anvendte referencepunkter

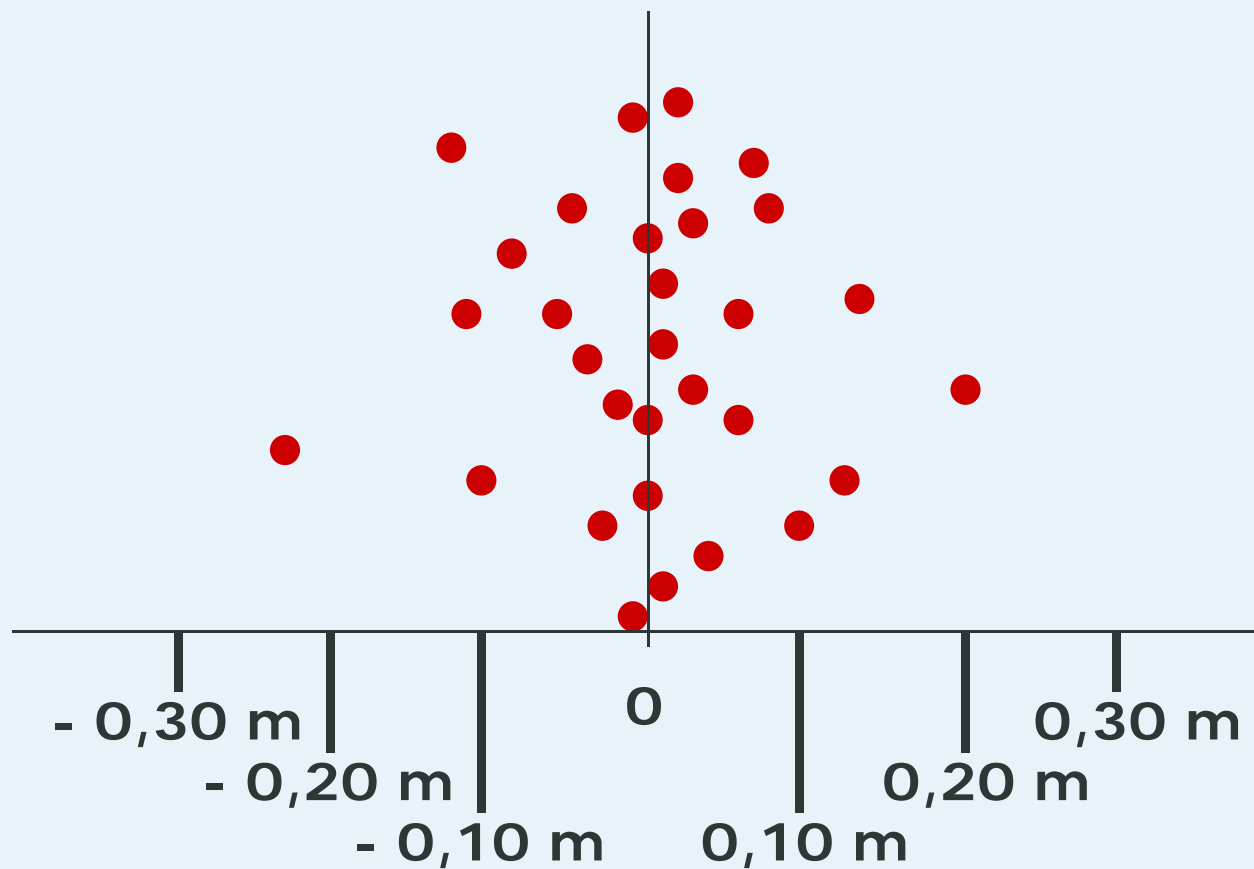
- **Krav til indmåling:** Skal ske i forhold til System 34 & dybde i forhold til terræn eller kotesystem
- **Krav ved udlevering:** (ved forespørgsel): Nøjagtigheden eller referencegrundlag og målemetode

- Minilærebog i *fejlophobning* samt *relativ* og *absolut* stedbestemmelse

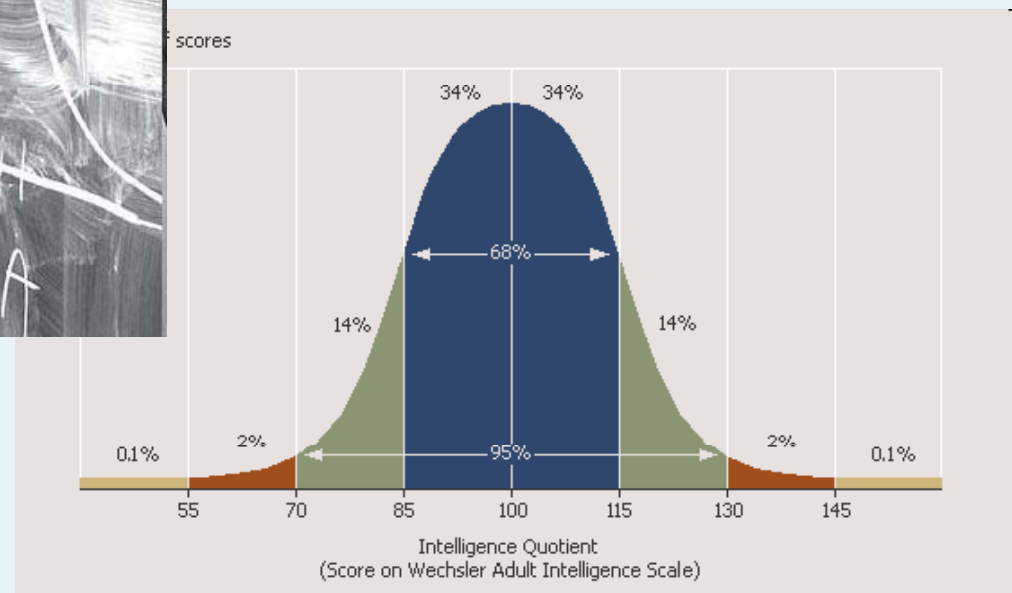
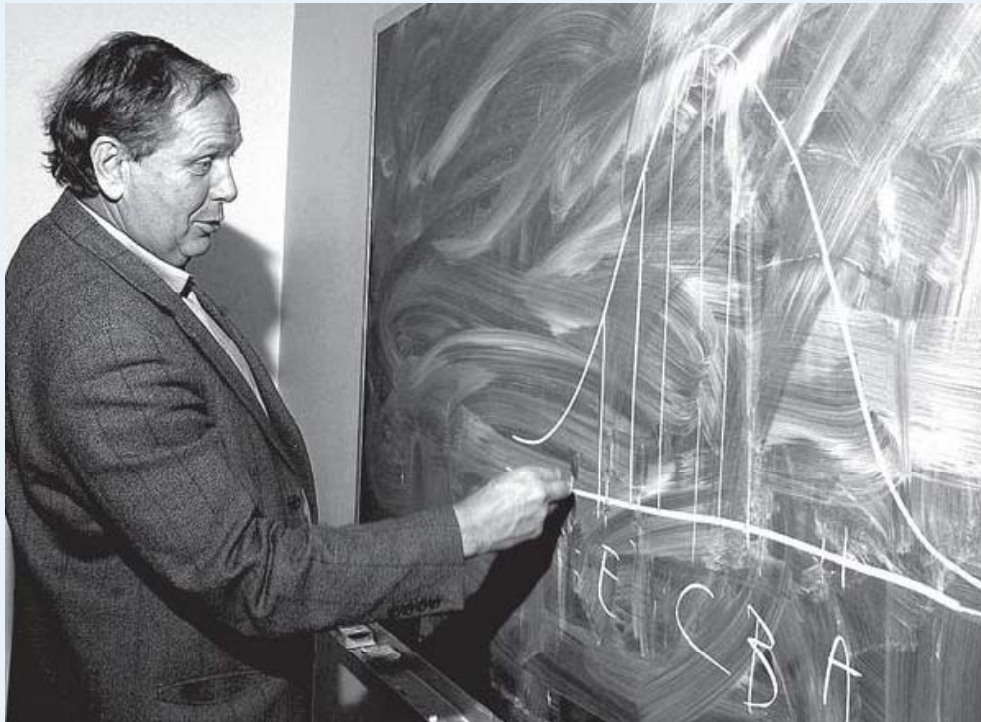
# Nøjagtighed



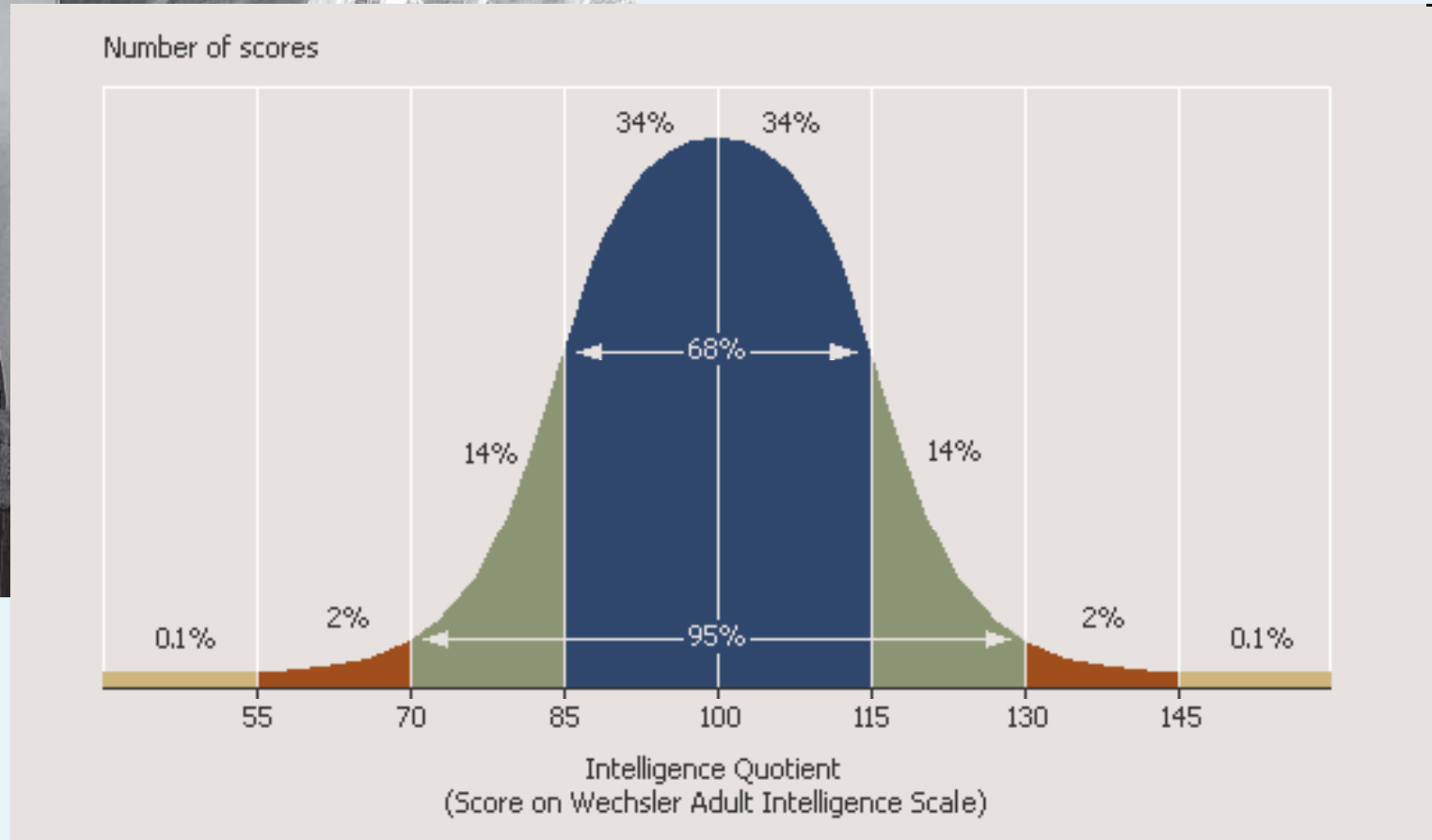
# Nøjagtighed



# Normalfordeling

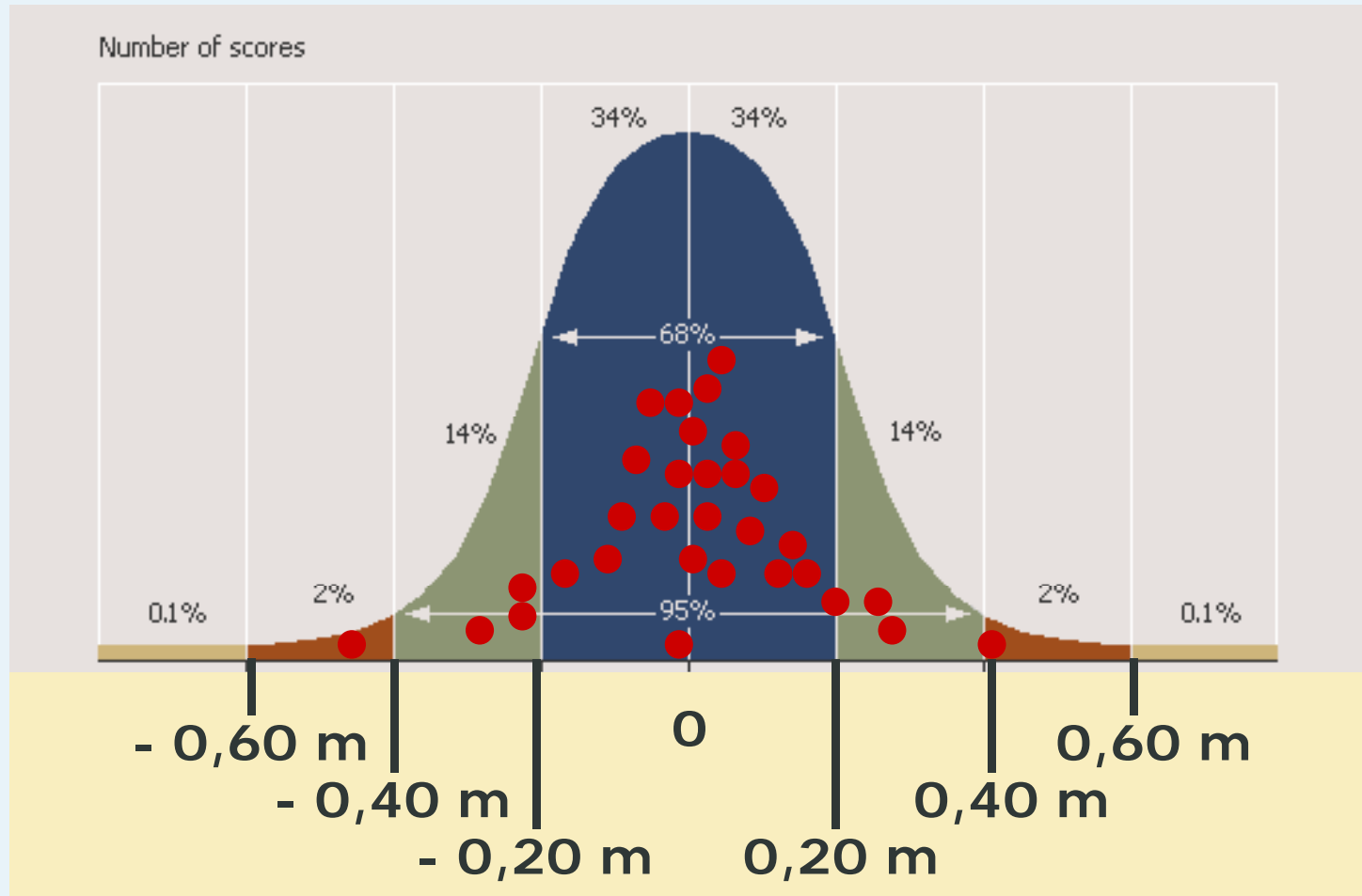


# Normalfordeling

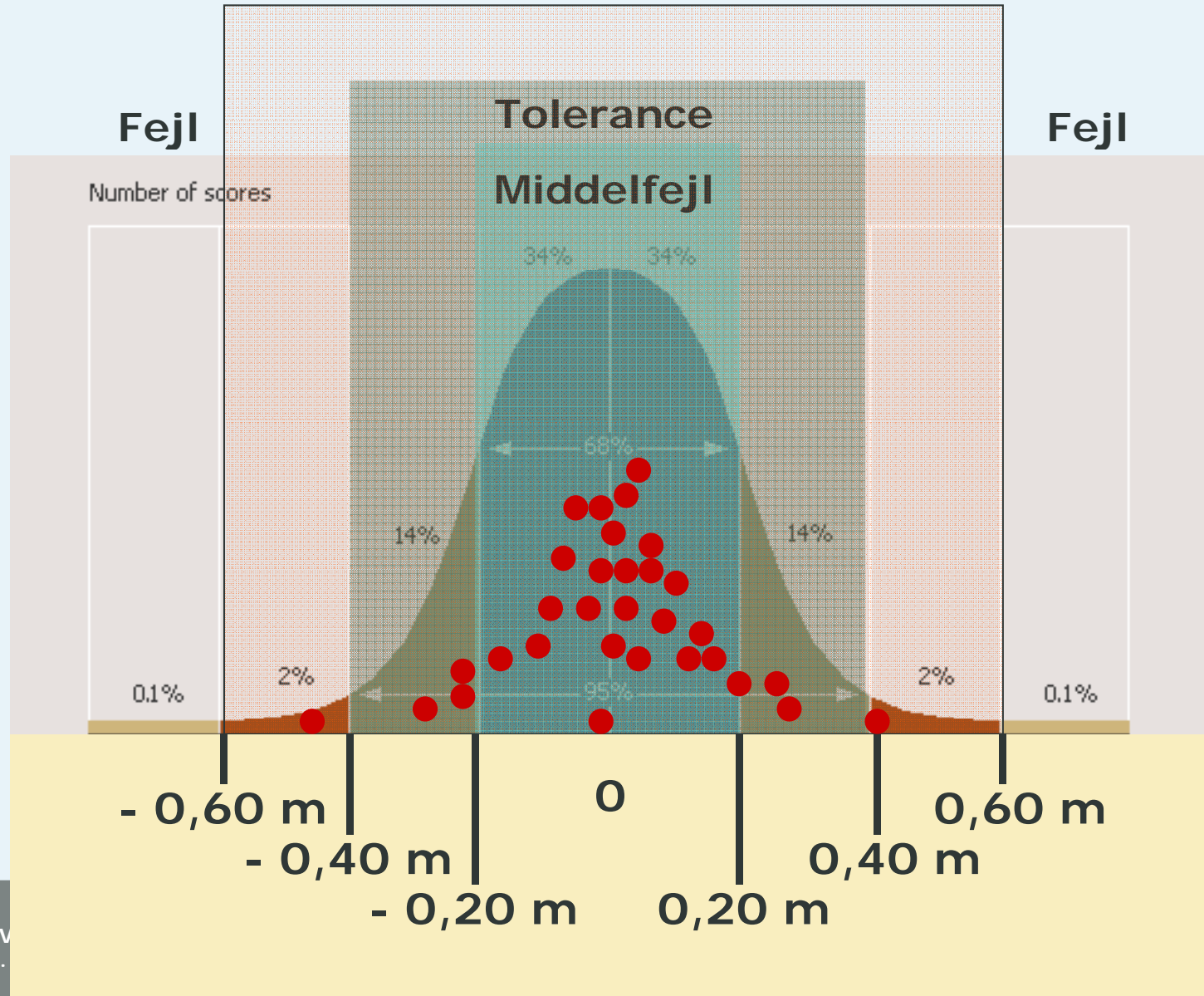




# Normalfordeling



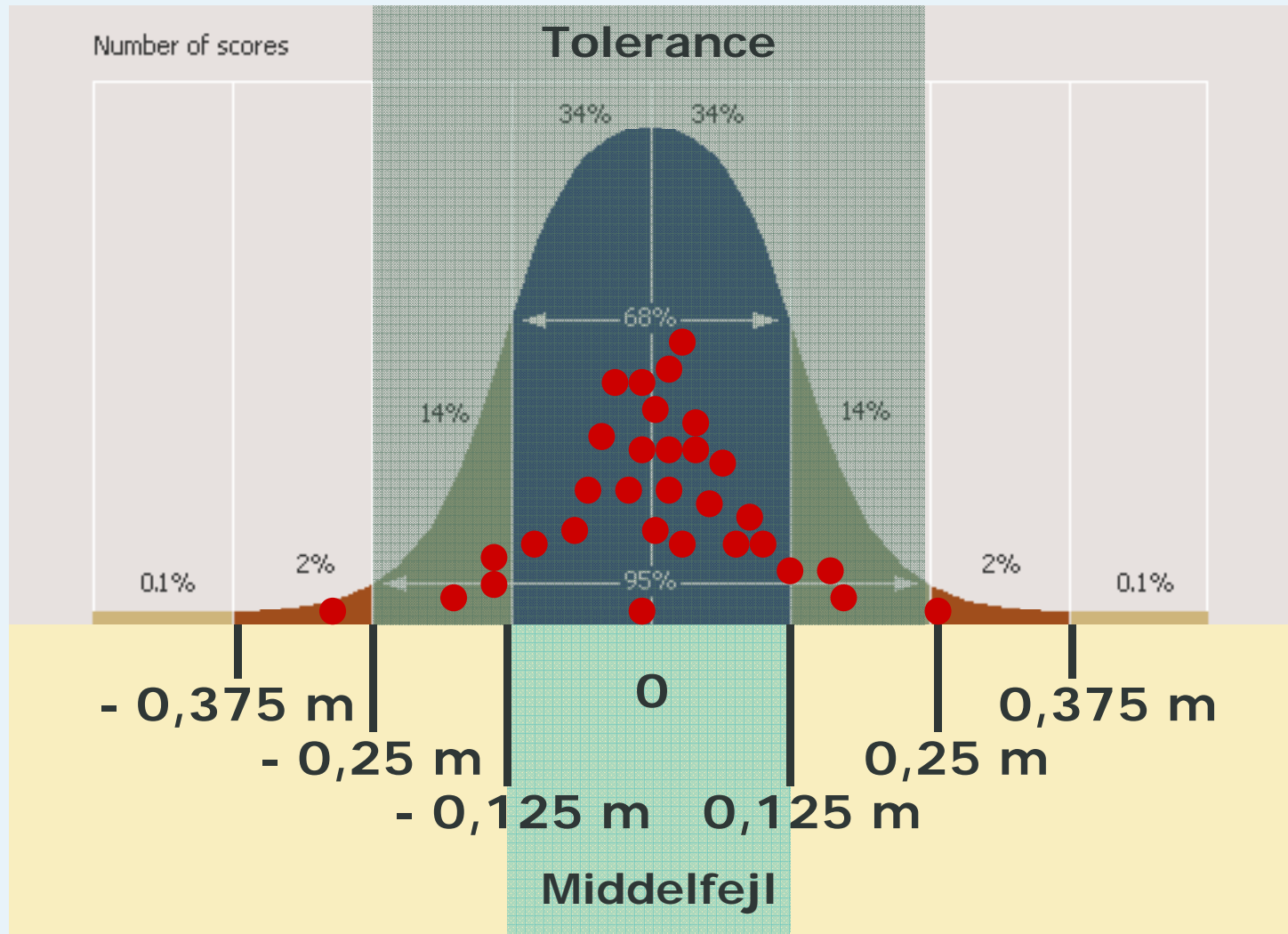
# Normalfordeling



## Forskel på 1. og 2. udgave af norm

- **Krav til indmåling:** Tolerance bedre end 0,25 m i forhold til anvendte referencepunkter
- **Krav til indmåling:** Skal ske i forhold til System 34 (dybde i forhold til terræn eller kotesystem)
- **Krav om at oplyse** (ved forespørgsel): Nøjagtigheden eller referencegrundlag og målemetode
- Minilærebog i *fejlophobning* samt *relativ* og *absolut* stedbestemmelse

# Normalfordeling



# Fejlophobning



### Nøjagtighed af måling af ledning i forhold til bygning

Nøjagtighed =

Fejlbidrag fra definition af ledningen +

Fejlbidrag fra målingen +

Fejlbidrag fra definition af referencepunkt

### Nøjagtighed af måling af ledning i forhold til bygning

Nøjagtighed =

Fejlbidrag fra definition af ledningen +

Fejlbidrag fra målingen +

Fejlbidrag fra definition af referencepunkt

$$N = \sqrt{DI^2 + M^2 + Dr^2}$$

$$\sqrt{5^2 + 5^2 + 10^2} = 12$$

$$5 + 5 + 10 = 20$$

## Relativ og absolut beliggenhed





### Nøjagtighed af måling af ledning i forhold til element i grundkortet

Nøjagtighed =

Fejlbidrag fra definition af ledningen +

Fejlbidrag fra målingen +

Fejlbidrag fra definition af referencepunkt +

Fejlbidrag fra referencepunktets nøjagtighed

## Relativ og absolut beliggenhed

### Nøjagtighed af måling af ledning i forhold til element i grundkortet

Nøjagtighed =

Fejlbidrag fra definition af ledningen +

Fejlbidrag fra målingen +

Fejlbidrag fra definition af referencepunkt +

Fejlbidrag fra referencepunktets nøjagtighed

$$N = \sqrt{DI^2 + M^2 + Dr^2 + R^2} \quad \sqrt{5^2 + 5^2 + 10^2 + 70^2} = 71$$

## Relativ og absolut beliggenhed

### Nøjagtighed af måling af ledning i forhold til fikspunkt i referencenet

Nøjagtighed =

Fejlbidrag fra definition af ledningen +

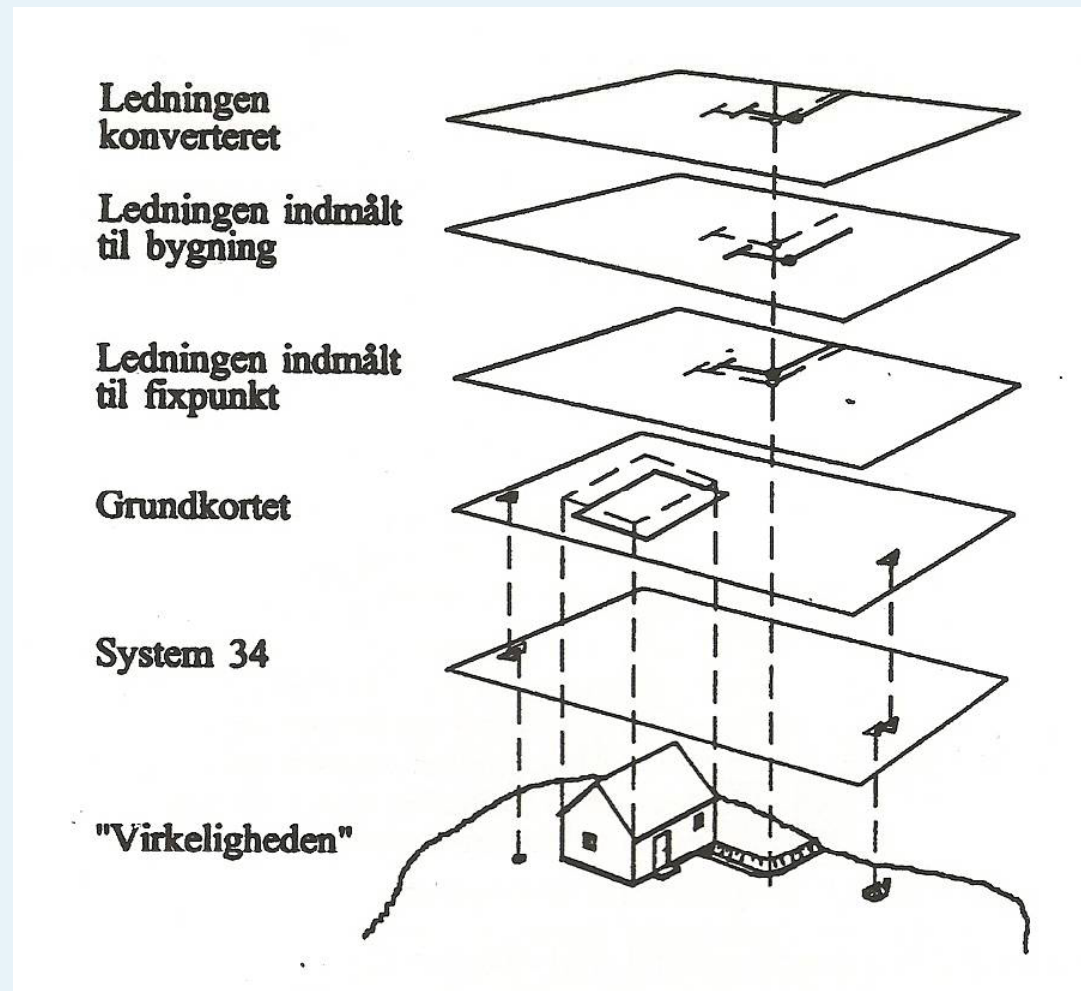
Fejlbidrag fra målingen +

Fejlbidrag fra definition af referencepunkt +

Fejlbidrag fra referencepunktets nøjagtighed

$$N = \sqrt{DI^2 + M^2 + Dr^2 + R^2} \quad \sqrt{5^2 + 5^2 + 10^2 + 10^2} = 15,8$$

# Relativ og absolut beliggenhed



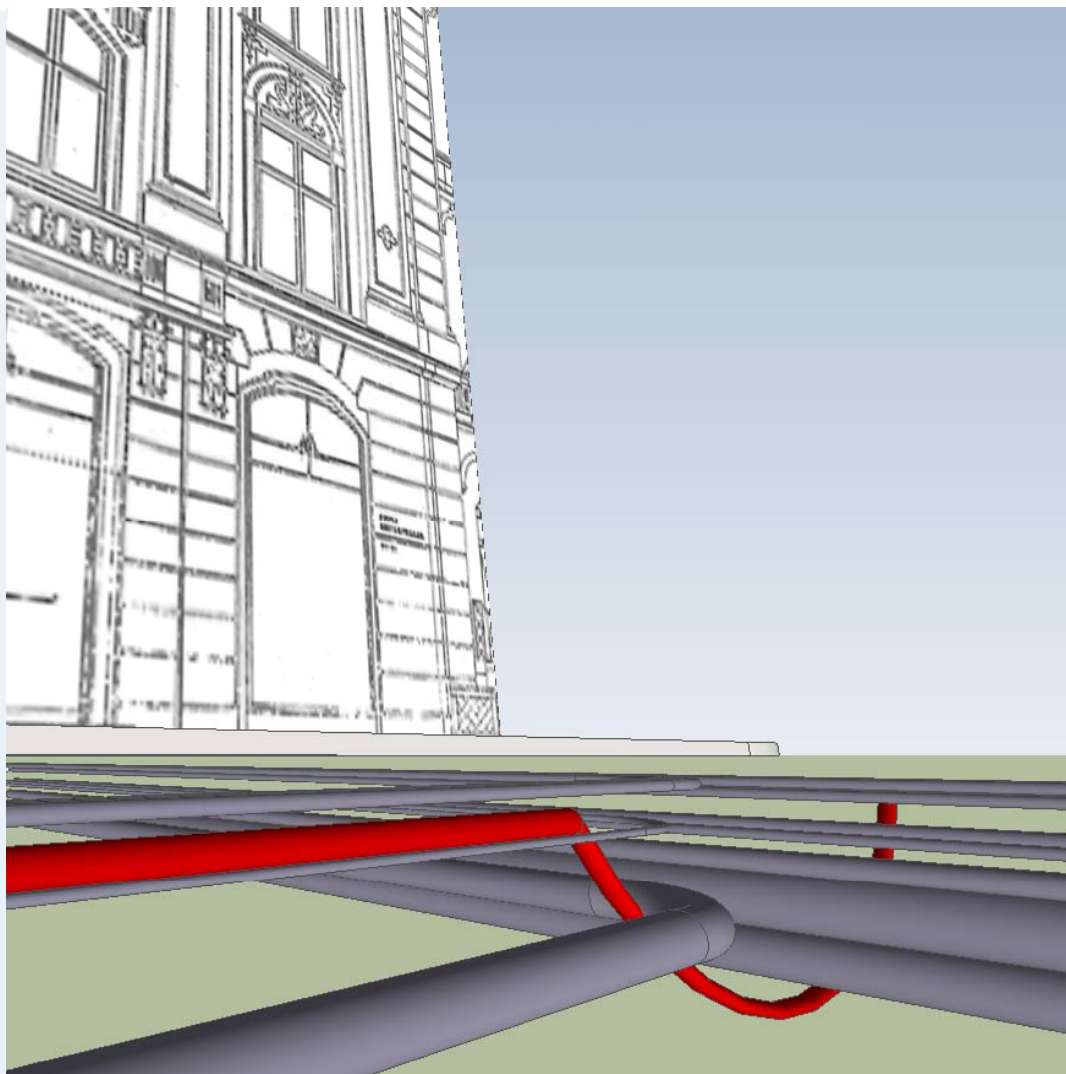
## Relativ og absolut stedbestemmelse

- Relativ stedbestemmelse er indmåling i forhold til lokale punkter, der senere kan genfindes i marken eller genfindes i et kort
- Absolut stedbestemmelse er indmåling direkte i et nationalt / globalt referencesystem
- Relativ stedbestemmelse egner sig til genfinding
- Absolut stedbestemmelse egner sig til samtegning med andre ledninger mv.

## Hvad nyt siden 1994?

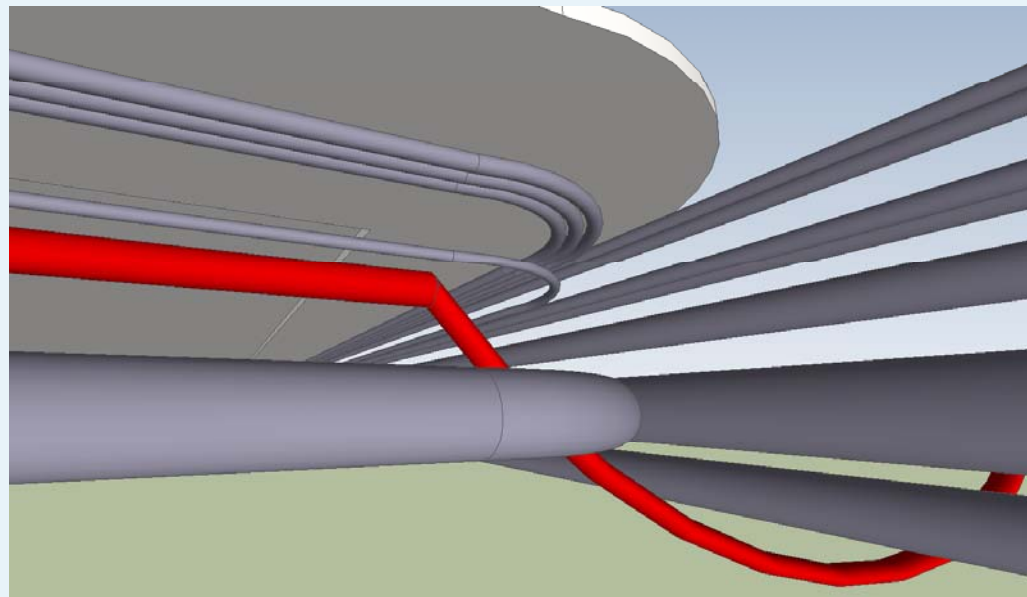
- Mere brug af styret underboring
- Mere brug af GPS
- Nye referencenet

# Styret underboring



## Styret underboring

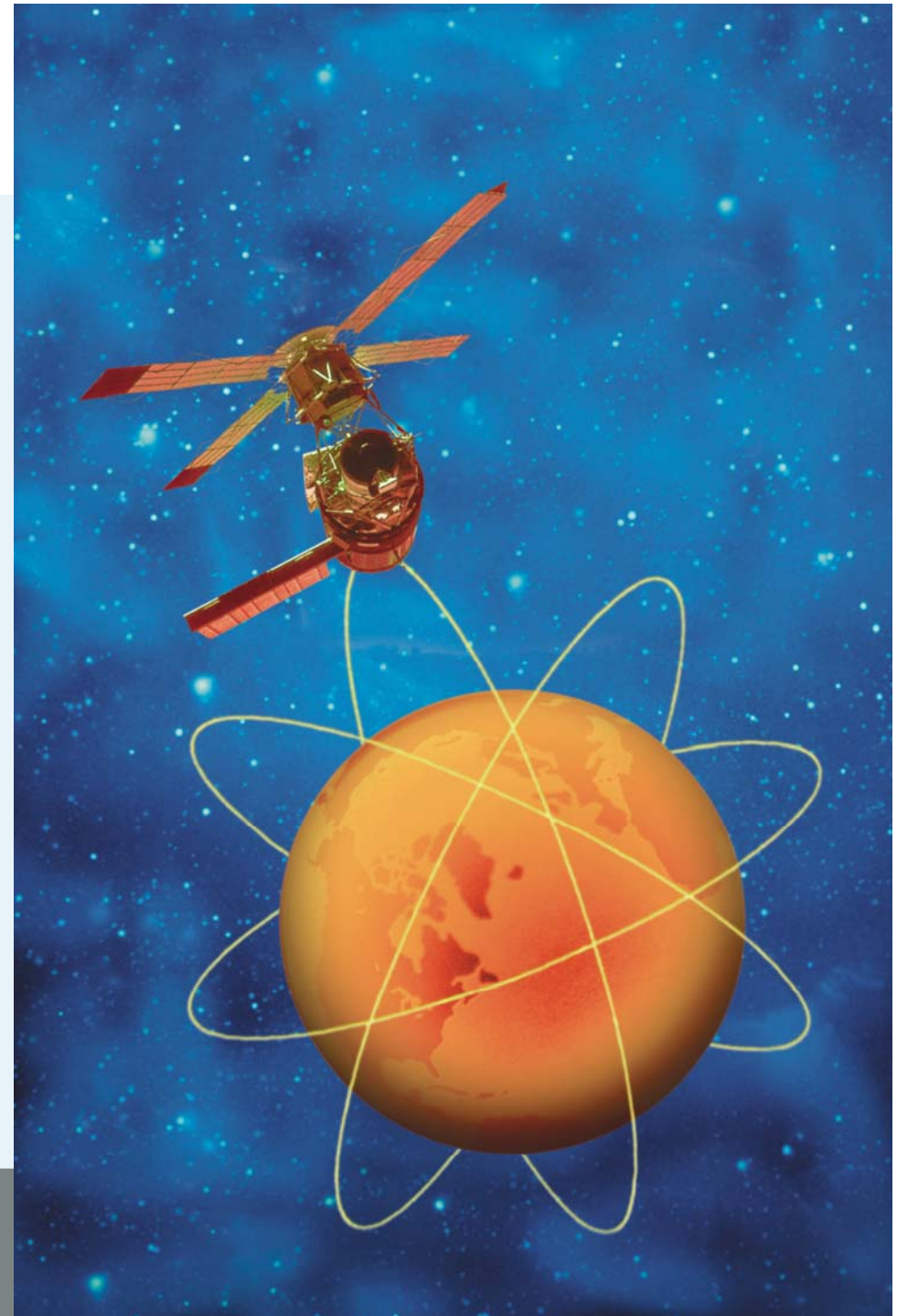
- [www.dansk-ledningsejerforum.dk](http://www.dansk-ledningsejerforum.dk) / [www.fuls.dk](http://www.fuls.dk)
  - **Anbefalinger**
    - **Anbefaling om indmåling af styrbare underboringer**





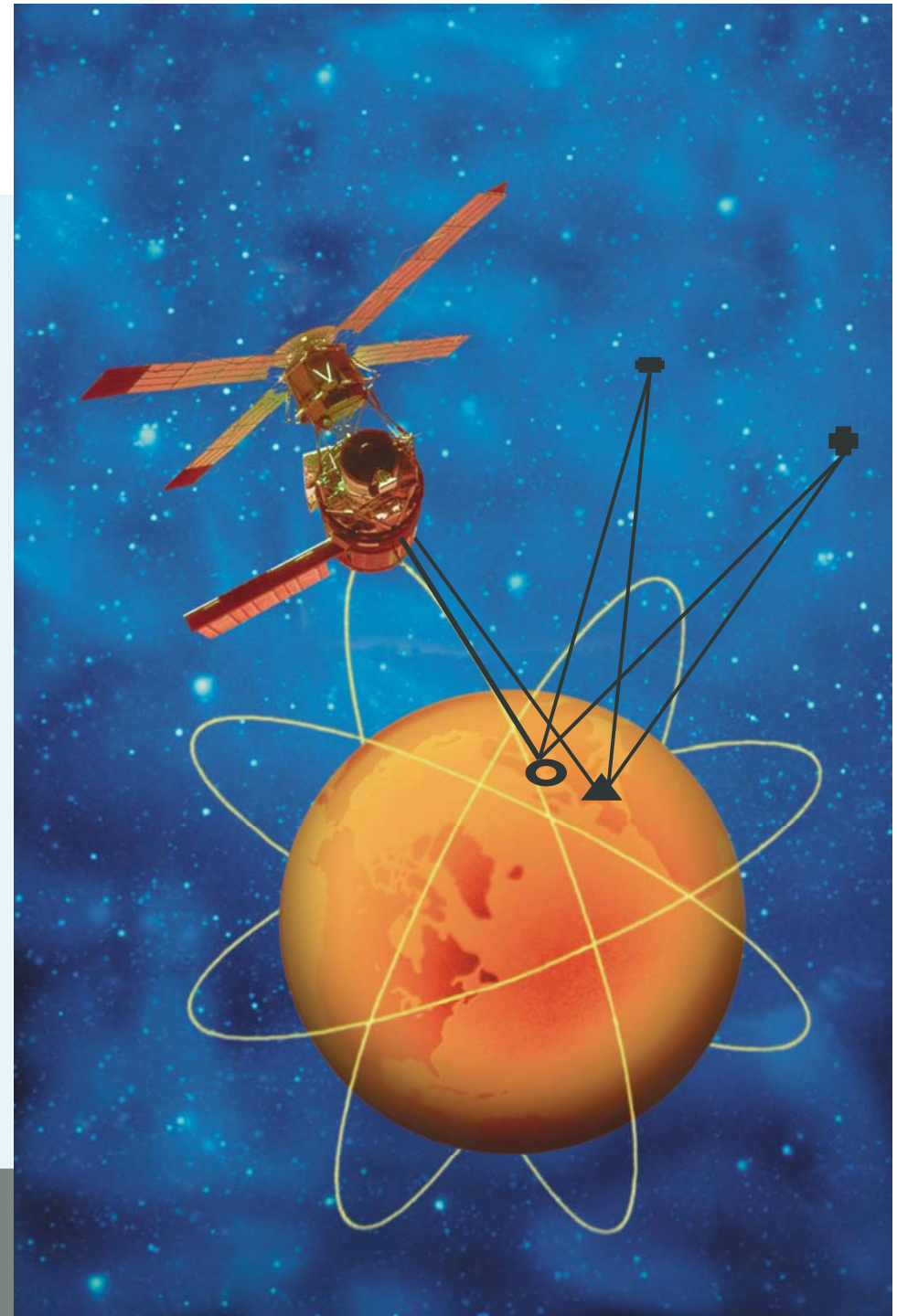
## Hvad nyt siden 1994?

- Mere brug af styret underboring
- **Mere brug af GPS**
- Nye referencenet



## Hvad nyt siden 1994?

- Mere brug af styret underboring
- **Mere brug af GPS**
- Nye referencenet



## Hvad nyt siden 1994?

- Mere brug af styret underboring
- Mere brug af GPS
- **Nye referencenet**

*System34*

UTM/WGS84

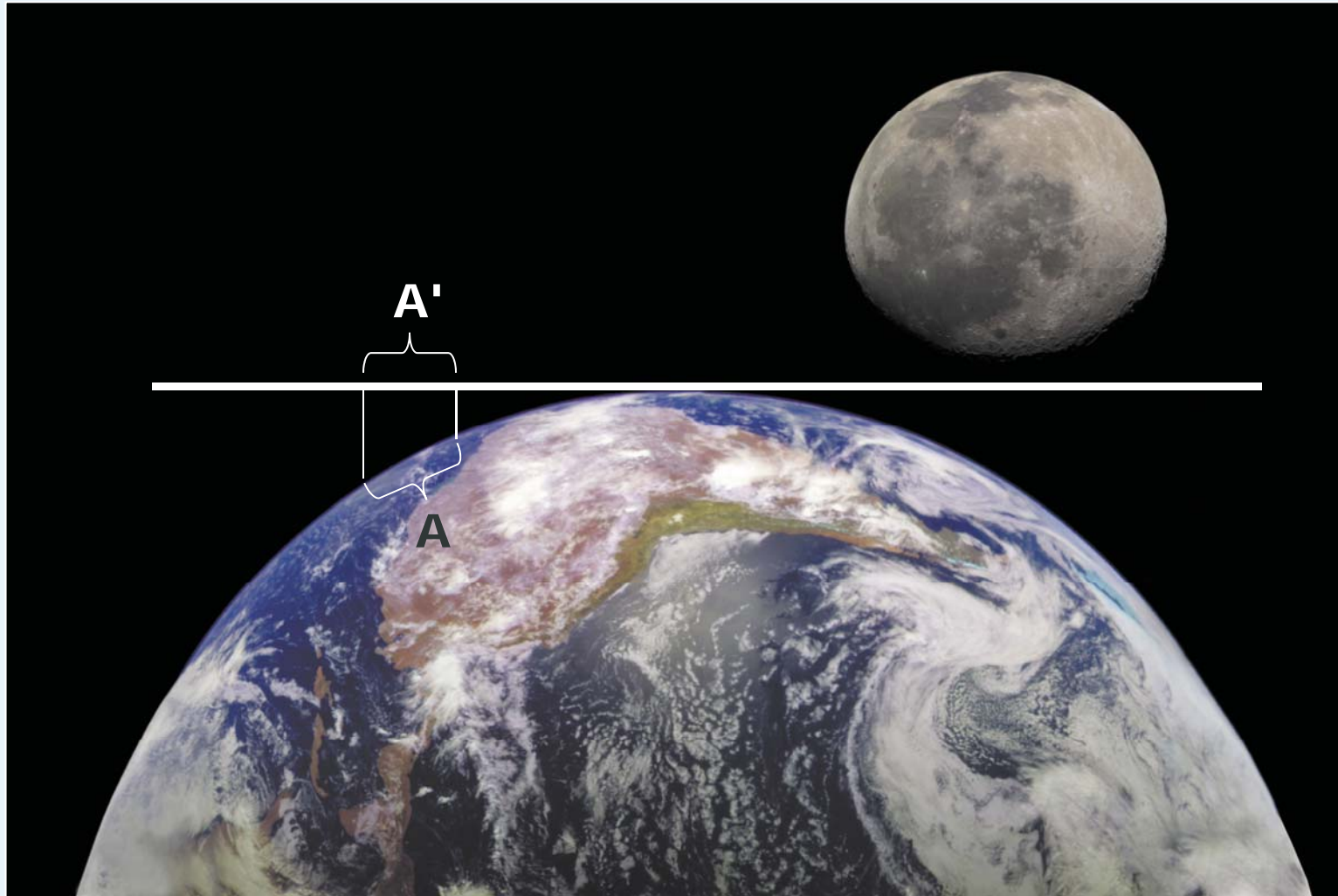
UTM/ETRS89

NP2000

EUREF89

DKTM/ETRS89

# Referencesystemer



## Konklusion?

- Mere brug af styret underboring
- Mere brug af GPS
- Nye referencenet