

Welkom



Niet-destructief onderzoek

NDO-methoden	defecten		materiaal-eigenenschappen
	aan of bij het oppervlak	inwendig	
visueel onderzoek	++		
auditief onderzoek	+	+	
magnetisch onderzoek	++		+
penetrant onderzoek	++		
wervelstroom onderzoek	++	+	+
ultrafoon onderzoek	+	++	+
radiografisch onderzoek	+	++	
infrarood (thermografie)	+	+	

Keuze methode

- Materiaaldikte
- Materiaalsamenstelling
- mechanisch, fysisch en chemisch gedrag;
- fabricagemethode (zoals lassen, lijmen, gieten, smeden, walsen, warmtebehandeling);
- structuur, oppervlaktegesteldheid, vormgeving, toegankelijkheid;
- te verwachten en te detecteren fouten.

Specifiek op de methode betrekking hebbende factoren zijn:

- nauwkeurigheid van de onderzoekmethode;
- wijze van vastleggen van onderzoeksresultaten;
- kosten en voor onderzoek beschikbare tijd.
- Verstoring van de geluidsbundel resulteert in reflecties of diffracties van het geluid dat met opnemers (tasters) gedetecteerd wordt.

Inleiding

- Ultrasoon onderzoek berust op het principe dat homogene materialen goede geleiders voor geluid zijn.
- Verstoring van de geluidsbundel resulteert in reflecties of diffracties van het geluid dat met opnemers (tasters) gedetecteerd wordt.

Verschillende Ultrasoon Technieken

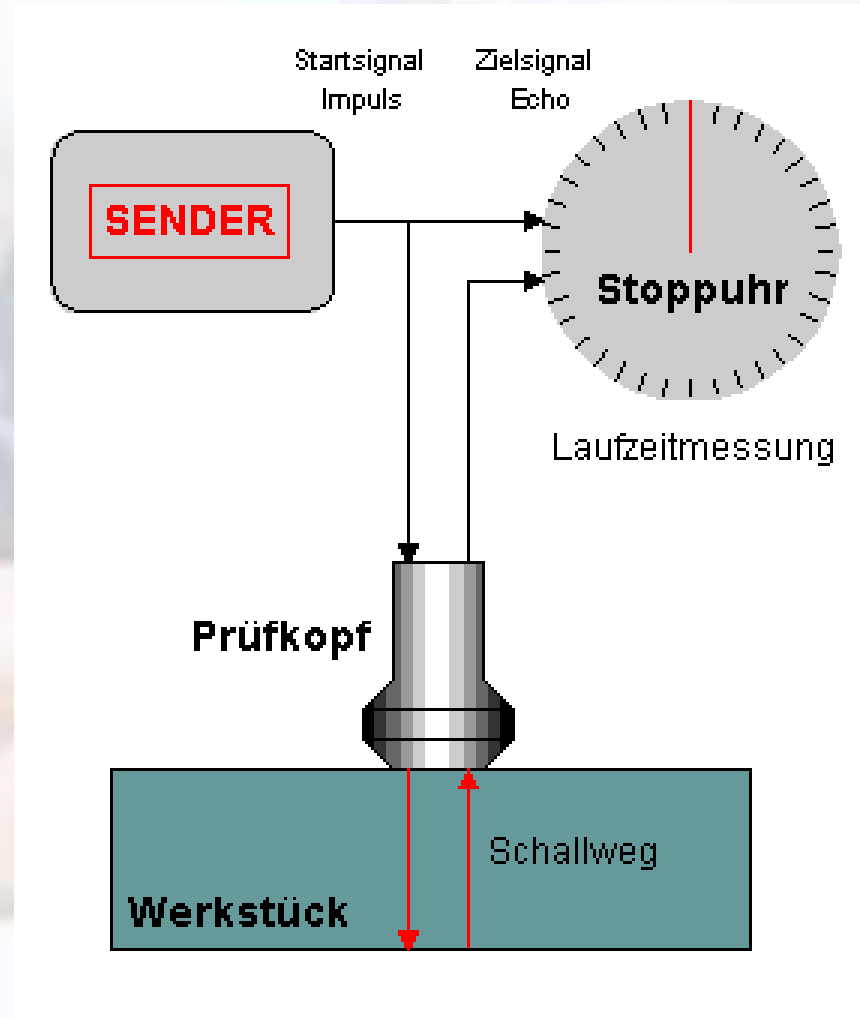
- TOFD (Lasonderzoek)
- Guided Waves
- Phased Array
- Puls -Echo



Ultrasoon

toepassing	frequentie in MHz
sterk absorberende stoffen, bijv. beton, rubber	minimaal 0,05
kunststoffen	minimaal 0,25
gietijzer	0,5 - 1
grote gietstukken	minimaal 1
smeedstukken, kleine gietstukken, lasonderzoek	2 - 5
plaatmateriaal	4 - 6
wanddiktemetingen	6 - 10

Ultrasoon Onderzoek Principe



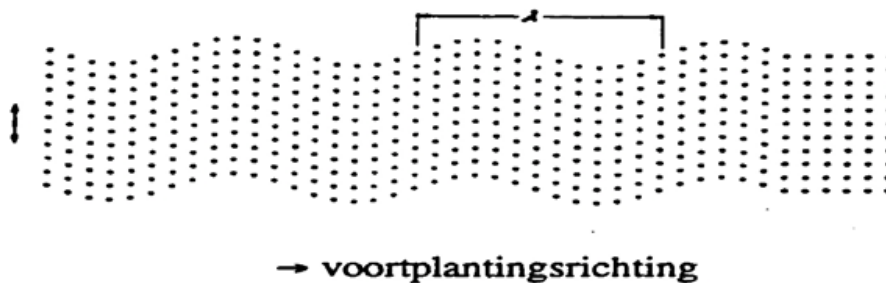
Golflente en snelheid van geluidsgolven

- De golflengte $\lambda = c / f$ [m]
met c is de geluidssnelheid in [m/s]
 f is de frequentie [Hz]

Longitudinale golven



Transversale golven



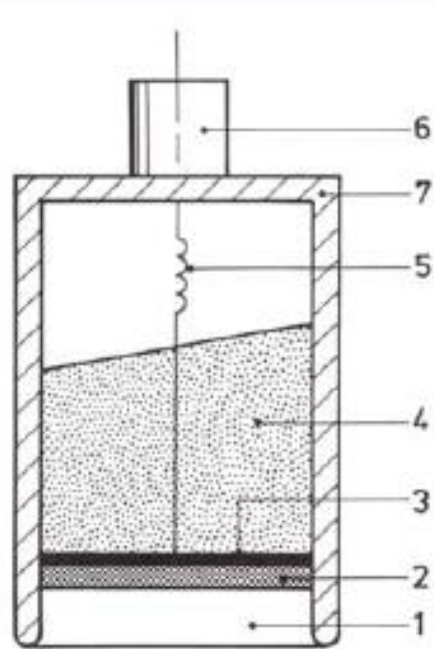
snelheid:
 $c_t = 0.55 c_1$
(voor staal)

Geluidweerstand materialen

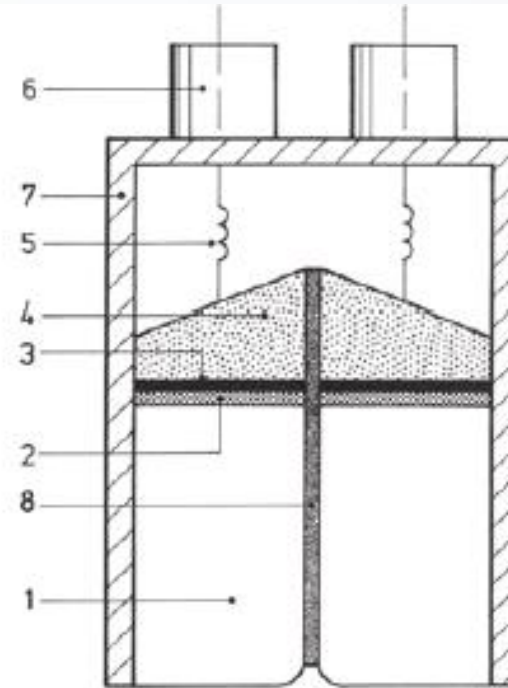
Materiaal	Geluidssnelheid (m/s)	Geluidssnelheid (in/us)	
Aluminium	6375	0.2510	
Beryllium	12903	0.5080	
Messing	4394	0.1730	
Brons	3531	0.1390	
Cadmium	2769	0.1090	
Niobium	4928	0.1940	
Koper	4648	0.1830	
Glas	5766	0.2270	
Glycerine	1930	0.0760	
Goud	3251	0.1280	
Inconel	5817	0.2290	
IJzer	5893	0.2320	
Gietijzer	4572	0.1800	(benadering)
Lood	2159	0.0850	
Magnesium	5842	0.2300	
Kwik	1448	0.0570	
Molybdeen	6248	0.2460	
Monel	5359	0.2110	
Nikkel	5639	0.2220	
Nylon	2692	0.1060	(benadering)
Platina	3962	0.1560	
Plexiglas	2692	0.1060	
Polystyreen	2337	0.0920	
PVC	2388	0.0940	
Kwarts glas	5740	0.2260	
Gevulkaniseerd rubber	2311	0.0910	
Zilver	3607	0.1420	
Staal (1020)	5893	0.2320	
Staal (4340)	5918	0.2330	
Roestvast staal	5664	0.2230	
Teflon	1372	0.0540	
Tin	3327	0.1310	
Titanium	6096	0.2400	
Wolfraam	5182	0.2040	
Uranium	3378	0.1330	
Water	1473	0.0580	
Zink	4216	0.1660	
Zirkonium	4648	0.1830	

De "Equivalenten Waarden" hierboven hebben een nauwkeurigheid van ± 2 units.

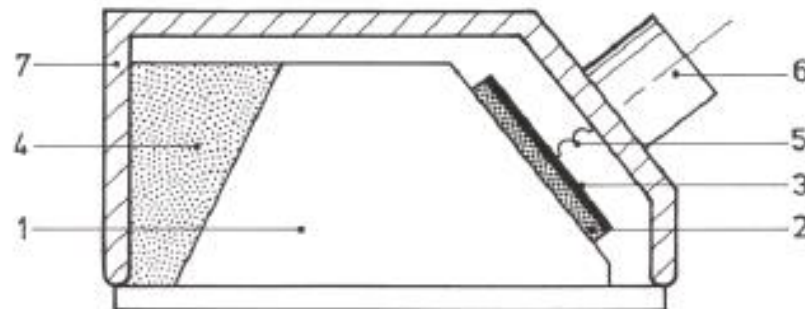
Soorten tasters



a) rechte taster

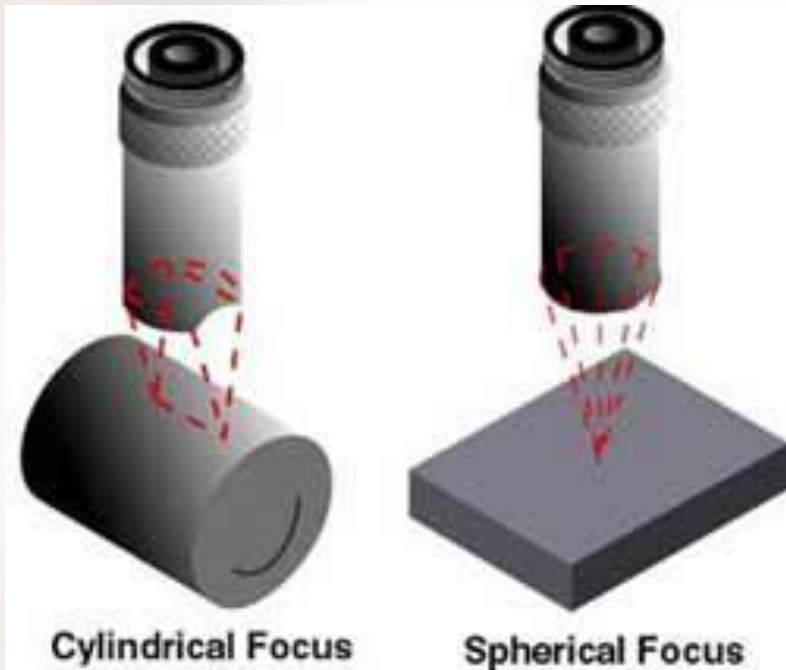


c) SE-taster

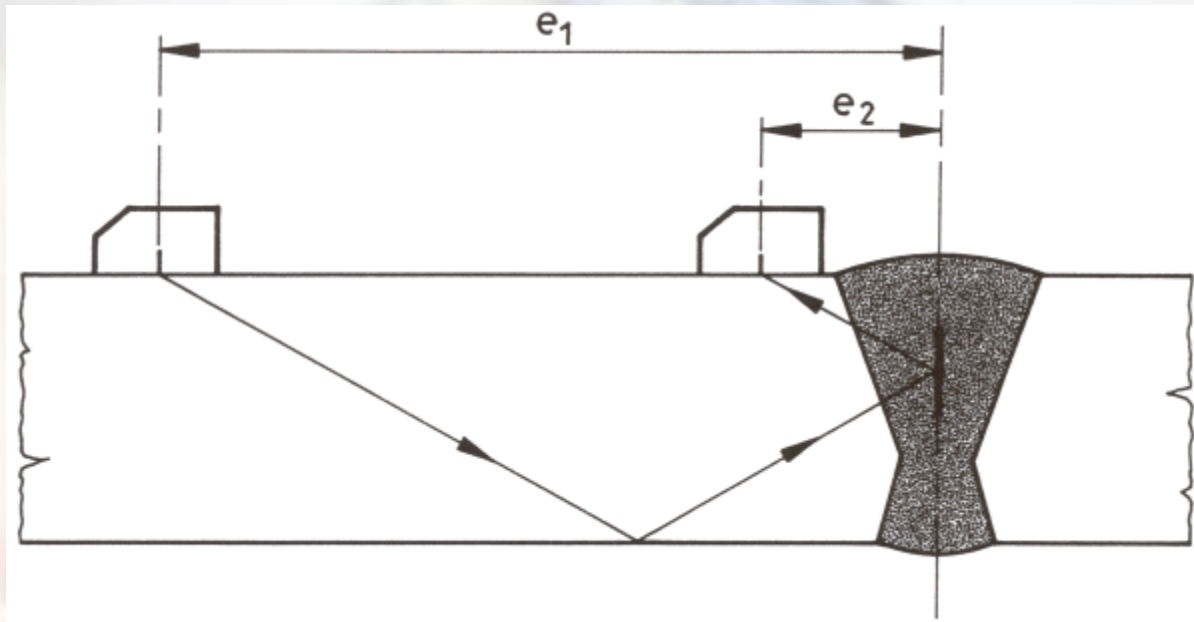


b) hoek taster

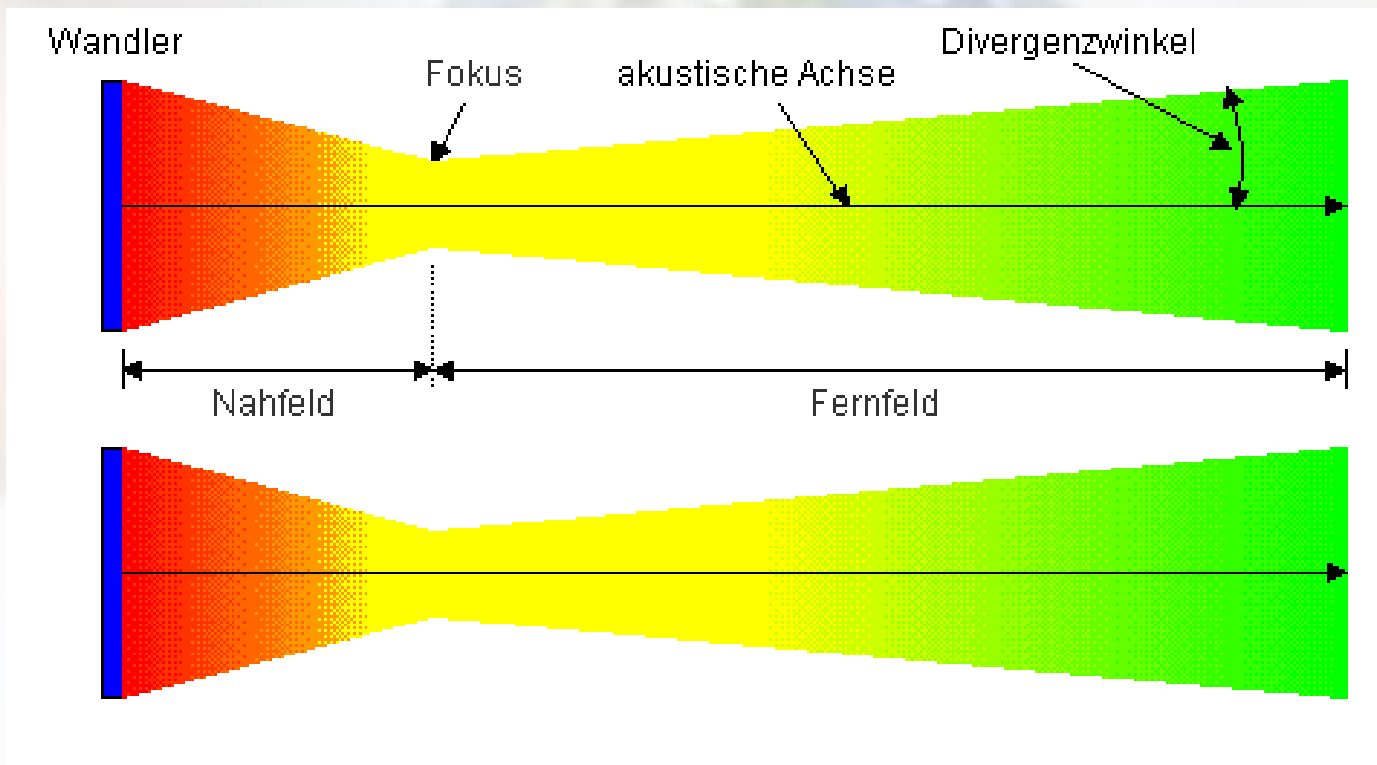
Soorten tasters



Soorten tasters

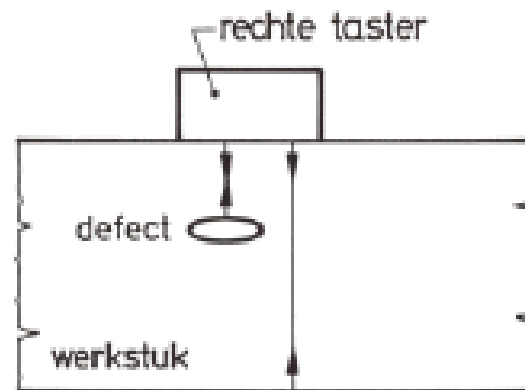
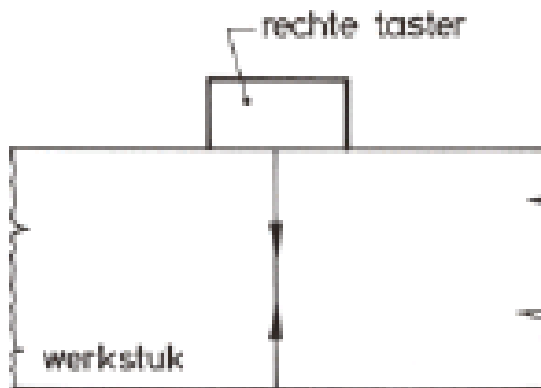


Taster geluidsbundel



Dikte meting

- Meestal rechte SE taster



Aandachtpunten

- Geen glad oppervlak
- Juiste taster voor het te meten bereik
- Plaats /afmeting taster (zender/ontvanger)
- Keuze geluidssnelheid
- Stappenplaat (juiste materiaal)
- Coating
- Delaminatie staal

Plaats taster

De diameter van de pijp is groter dan 100 mm (4 inch):

Positioneer de sonde zo dat de donkere middenlijn op het meetoppervlak van de sonde loodrecht op de lengte-as van de pijp staat zoals in figuur "A".

A Loodrecht



De diameter van de pijp is kleiner dan 100 mm (4 inch):

Er moeten 2 metingen worden gedaan op dezelfde lokatie, een met de middenlijn van het meetoppervlak van de sonde loodrecht op de lengte-as van de pijp (figuur "A") en een met de middenlijn parallel aan de lengte-as (figuur "B").

B Parallel

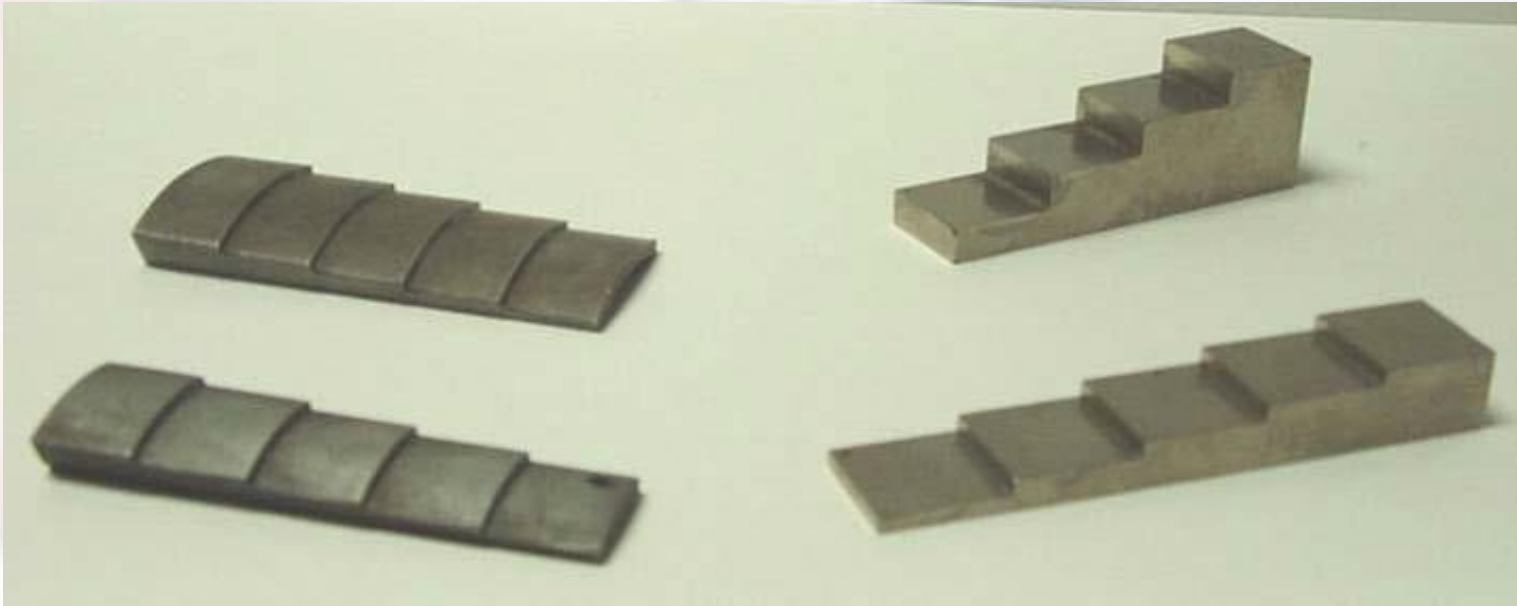


De kleinste (dunste) van de 2 metingen dient gebruikt te worden als de werkelijke wanddikte van het gemeten oppervlak.

Dubbeling



Stappenplatten



VRAGEN ?

