

# Tjockleksmätare

## Dakota ZX-6

### Svensk manual i sammanfattning

(för övriga funktioner och fullständig beskrivning hänvisar vi till den engelska manualen)



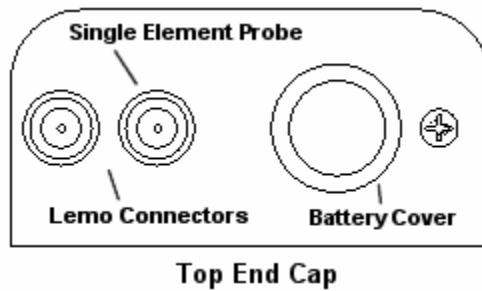
## **VIKTIG INFORMATION**

Den medföljande mätproben tål endast temperaturer upp till ca 50 grader Celsius. Vid högre temperaturer kan mätproben gå sönder. För mätning på varmare objekt finns speciella högtemperatursprober; kontakta oss på Kontrollmetod så hjälper vi er med detta.

### ***Ansvarsfriskrivning***

*När man mäter materialtjocklek med en ultraljudstjockleksmätare finns en risk att instrumentet mäter på det andra ekot snarare än det första ekot från materialets baksida. Detta kan resultera i att mätvärdet som erhålls blir dubbelt så stort jämfört med den faktiska tjockleken på objektet. Ansvaret för korrekt användande av instrumentet och förståelse för detta fenomen ligger på användaren av instrumentet. Andra fel kan uppstå vid mätning på målade/ytbehandlade objekt där ytbehandlingen inte har tillräcklig vidhäftning på objektet. Oregelbundna och felaktiga mätningar kan uppstå. Återigen, det är användaren som är ansvarig för korrekt användning och tolkning av de erhållna mätvärdena.*

## Byte av batteri




Batteriluckan är en rund disk på toppen av mätaren, placerad bredvid probkontakt. Vid behov, skruva helt enkelt av disken med fingrarna och byt batterierna (2 st. vanliga AA-batterier). På baksidan av mätaren står angivet hur batteriernas poler ska vara orienterade. Även uppladdningsbara batterier kan användas, men de måste då laddas i en extern laddare.


*Not: Batteriluckan är även ett nollningsblock (en kalibreringsplatta) som används vid nollning av mätproben (Probe Zero).*

## Knappsats



## Starta/stäng av mätaren


Mätaren startas genom att ON/OFF-/enterknappen  hålls intryckt med ett längre tryck. Samma tillvägagångssätt gäller när mätaren ska stängas av.

När mätaren väl är påslagen fungerar ON/OFF-/enterknappen  som just enterknapp (väljer eller aktiverar en viss funktion) och då behövs bara ett vanligt kortvarigt tryck.

## Navigering i menyn


1. Tryck på menyknappen  för att komma in i menyn.


2. Använd plus- och minusknapparna   för att bläddra bland funktionerna i menyn.

3. Tryck på enterknappen  för att aktivera en funktion eller för att ändra/redigera ett värde.

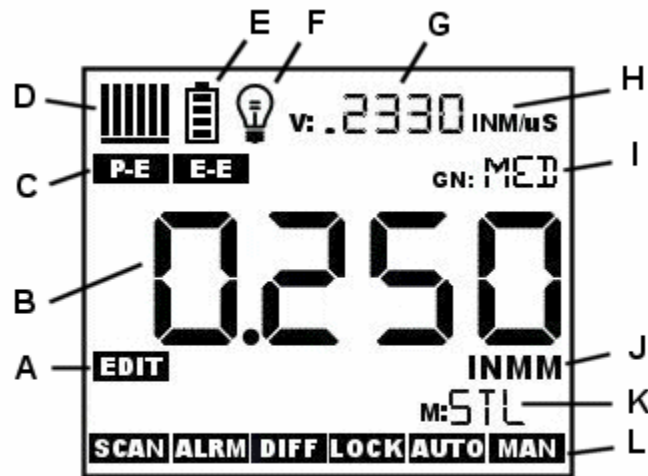
4. EDIT-ikonen kommer att börja blinka för att indikera att mätaren nu är i redigeringsläge.

5. Tryck på plus- och minusknapparna   för att ändra funktionen eller värdet.

6. Tryck på enterknappen  för att bekräfta ändringen (du kommer då också

automatiskt tillbaka till menyn), eller tryck på menyknappen  för att avbryta ändringen och återgå till instrumentets mätläge.

## Display



**Not:** Instrumentets display är en display som används i flera av Dakotas ZX- och PZX-modeller. På grund av detta så används vissa av displayens segment inte av alla modeller.

- A. Edit: Den här ikonen visas och blinkar när mätaren är i ett redigeringsläge för att ändra ett värde eller en inställning.
- B. Tjockleken/mätvärdet (eller ljudhastigheten) kommer att visas i detta område. Även vissa textmeddelanden visas här.
- C. Mätmetoder: Denna grupp av ikoner indikerar vilken mätmetod instrumentet använder för närvarande. Lägena är puls-eko (P-E) för vanlig tjockleksmätning och eko-eko (E-E) för tjockleksmätning på målade objekt, d.v.s. exkludering av färgskikt.
- D. Mätindikator: Instrumentet gör flera mätningar i sekunden, och när alla staplar är upplysta är det en indikation på att mätaren får samma stabila mätresultat flera gånger per sekund.
- E. Batteriindikator: Visar hur mycket batteritid som återstår.
- F. Bakgrundsbelysning: När denna ikon lyser är displayens bakgrundsbelysning aktiverad.
- G. Här visas den ljudhastighet som mätaren är kalibrerad för. Olika material transporterar ljudvågor olika fort, så detta måste man kalibrera mätaren för, annars erhålls inte rätt

mätvärden.

- H. Mätenhet: Här visas vilken enhet som används för ljudhastigheten.
- I. GN: Visar aktuell förstärkning. MED (medelhög förstärkning) är den förinställda förstärkningen, men alternativen är VLOW, LOW, MED, HIGH och VHI (40dB-52dB förstärkning med 3dB-steg och MED på 46dB).
- J. Mätenhet: Här visas om mätaren är inställd på att mäta i millimeter eller inch.
- K. Här visas vilket material man valt om man valt ett material (med en viss ljudhastighet) från instrumentets lista. Om man har valt en egen ljudhastighet, eller gjort en enpunkts- eller tvåpunktskalibrering, så visas CUST (custom).
- L. Här visas vilka funktioner som är aktiverade på mätaren, såsom SCAN (scanning med fler mätningar per sekund), ALRM (alarmtröskelvärden), DIFF (differentialmätning), LOCK (låst kalibrering), AUTO (automatisk probnollning) och MAN (manuell probnollning).

## **Kalibrering**

Som alla mätinstrument så måste även godstjockleksmätare kalibreras för att ge korrekta mätvärden. Dels måste mätproben kalibreras/nollas mot instrumentet (kallas probnollning), dels måste mätaren kalibreras för den ljudhastighet som det aktuella mätobjektet har.


Fysikens lagar är sådana att alla material transporterar ljudvågor olika fort, och det är därför av största vikt att man kalibrerar mätaren för detta. Man kanske redan vet vilken ljudhastighet materialet har; i sådana fall kan man bara ställa in det i mätaren. Många gånger vet man dock inte ljudhastigheten, eller så vill man göra extra noggranna mätningar, och då kan man göra en enpunkts- eller tvåpunktskalibrering på kända tjocklekar av den materialtyp man ska mäta på.

Kalibreringarna kan utföras på speciella kalibreringstrappor av olika materialtyper, eller på själva mätobjektet om man kan komma åt och mäta med ett skjutmått eller en mikrometer någonstans för att fastställa den faktiska tjockleken.

Det finns som sagt ett par olika tillvägagångssätt för att kalibrera mätaren, med olika grad av noggrannhet. Att välja material (materialhastighet) från en lista räcker för vissa, andra vill ha mer noggranna mätresultat och gör en enpunkts- eller tvåpunktskalibrering.

**Oavsett vilken av kalibreringsmetoderna man använder (bortsett från tvåpunktskalibrering) så är det av största vikt att man först gör en probnollning. Vi förordar manuell probnollning på mätarens nollningsblock för bästa resultat.**

### **Probnollning (manuell)**

1. Lägg en droppe kontaktgel på nollningsblocket (tillika batterilock) som sitter på instrumentets ovansida bredvid probkontakten. Sätt mätproben på nollningsblocket och håll den med ett stadigt tryck därpå. Du kommer då att erhålla ett mätvärde i displayen.
2. Vad displayen visar för mätvärde har ingen betydelse för probnollningen, men säkerställ att mätindikatorn i displayen stabilt indikerar maximalt utslag (sex streck), och att mätvärdet som visas i displayen inte fladdrar mer än +/-0,01mm.
3. Tryck nu på probnollningsknappen  för att genomföra probnollningen. "PRB0" visas kort i displayen för att indikera att probnollningen har genomförts.

***OBS! Det är viktigt att man håller kvar mätproben på nollningsblocket med ett stadigt tryck under hela probnollningsprocessen.***

## Materialkalibrering på känd tjocklek

Oftast känner man inte till vilken ljudhastighet som det material man ska mäta på har. Ett testblock av samma materialtyp som mätobjektet, eller en yta på själva mätobjektet där man fysiskt kunnat mäta upp den faktiska tjockleken, kan då användas för att beräkna ljudhastigheten.

## Materialkalibrering – enpunktskalibrering


Enpunktskalibrering är enkel att utföra och den vanligaste kalibreringsmetoden för ultraljudstjockleksmätare. Denna metod ger god linjäritet över stora mätintervall. Vid enpunktskalibrering uppnås bäst linjäritet genom att kalibrera på den tjockaste delen av det mätområde man beräknar ligga inom.

1. Viktigt! Börja alltid med att utföra en probnollning.
2. Använd ett testblock (med känd tjocklek) av exakt samma materialtyp som mätobjektet. Man kan också använda en yta på själva mätobjektet där man fysiskt kunnat mäta upp den faktiska tjockleken med t.ex. ett skjutmått eller en mikrometer.

*Not: Man bör kalibrera på den tjockaste delen av det mätintervall som man ska mäta inom. Detta för att minimera feltoleransen.*

3. Lägg en klick kontaktgel på kalibreringsblocket/mätobjektet med en känd tjocklek. Sätt mätproben på blocket/objektet och håll den med ett stadigt tryck därpå. Du kommer då att erhålla ett mätvärde i displayen. Säkerställ att mätindikatorn i displayen stabilt indikerar maximalt utslag (sex streck), och att mätvärdet som visas i displayen inte fladdrar mer än  $\pm 0,01\text{mm}$ .




4. Tryck på kalibreringsknappen  för att komma in i mätarens redigeringsläge.







5. Använd plus- och minusknapparna   för att ändra till kalibreringsblockets/mätobjektets kända, fysiska tjocklek.



*Not: Ju längre plus- och minusknapparna   hålls nertryckta, desto snabbare justeras mätvärdet.*

6. När den kända tjockleken på kalibreringsblocket/mätobjektet visas i displayen, tryck på enterknappen . Mätarens display kommer då att visa det aktuella kalibreringsblockets/mätobjektets ljudhastighet.

*Not: Om man vill avbryta sin kalibrering och behålla den inställning man hade så trycker man på kalibreringsknappen  istället för på enterknappen  så återgår mätaren till sitt mätläge UTAN att ha sparat några ändringar.*

7. Normalt sett ska/behöver man INTE ändra ljudhastigheten som visas i displayen, men OM man ser behov av det så kan man med hjälp av plus- och minusknapparna   ändra ljudhastigheten. **OBS! Kalibreringen påverkas såklart om denna ljudhastighet justeras.**

8. Tryck återigen på enterknappen  för att bekräfta ljudhastigheten/kalibreringen. Mätaren återgår då också automatiskt till sitt mätläge.

**Not: KOLLA DIN KALIBRERING!** Sätt mätproben på samma kalibreringsblock / på samma punkt på mätobjektet som kalibreringen utfördes på – mätvärdet ska nu vara korrekt. Om inte, utför kalibreringen enligt stegen ovan igen.

## Materialkalibrering – tvåpunktskalibrering


Över små mätintervall ger tvåpunktskalibrering en större noggrannhet än enpunktskalibrering. Tvåpunktskalibreringen beräknar såväl probnollning som materialets ljudhastighet.

1. Använd två testblock (med kända tjocklekar) av exakt samma materialtyp som mätobjektet. Man kan också använda två ytor på själva mätobjektet där man fysiskt kunnat mäta upp den faktiska tjockleken med t.ex. ett skjutmått eller en mikrometer.


*Not: Man bör kalibrera på den tunnaste och tjockaste delen av det mätintervall som man ska mäta inom. Detta för att minimera feltoleransen och förbättra linjäriteten.*

2. Lägg en klick kontaktgel på kalibreringsblocket/mätobjektet med en känd tjocklek. Du kan börja med det tunnaste eller tjockaste blocket, det spelar ingen roll. Sätt mätproben på blocket/objektet och håll den med ett stadigt tryck därpå. Du kommer då att erhålla ett mätvärde i displayen. Säkerställ att mätindikatorn i displayen stabilt indikerar maximalt utslag (sex streck), och att mätvärdet som visas i displayen inte fladdrar mer än +/-0,01mm.




3. Tryck på kalibreringsknappen  för att komma in i mätarens redigeringsläge.





4. Använd plus- och minusknapparna  för att ändra till kalibreringsblockets/mätobjektets kända, fysiska tjocklek.



*Not: Ju längre plus- och minusknapparna  hålls nertryckta, desto snabbare justeras mätvärdet.*


5. När den kända tjockleken på kalibreringsblocket/mätobjektet visas i displayen, tryck på probnollningsknappen . Mätarens display kommer då att visa "1 of 2", vilket ställer in probnollningen.

***Not: Instrumentets interna probnollning har nu ställts in. Rutinen ovan, d.v.s. första halvan av en tvåpunktskalibrering, kan användas för att ställa in instrumentets interna probnollning för att göras på ett kalibreringsblock annat än det nollningsblock (tillika batterilock) som sitter på instrumentet.***

Not: Om man vill avbryta sin kalibrering och behålla den inställning man hade så trycker man på kalibreringsknappen  istället för på probnollningsknappen  så återgår mätaren till sitt mätläge UTAN att ha sparad några ändringar.

6. Upprepa steg 2–4 på det andra kalibreringsblocket / den andra uppmätta punkten på mätobjektet.

7. När den kända tjockleken på kalibreringsblocket/mätobjektet visas i displayen, tryck då

på enterknappen . Mätarens display kommer då att visa det aktuella kalibreringsblockets/mätobjektets ljudhastighet.

8. Normalt sett ska/behöver man INTE ändra ljudhastigheten som visas i displayen, men OM man ser behov av det så kan man med hjälp av plus- och minusknapparna



ändra ljudhastigheten. **OBS! Kalibreringen påverkas såklart om denna ljudhastighet justeras.**

9. Tryck återigen på enterknappen  för att bekräfta ljudhastigheten/kalibreringen. Mätaren återgår då också automatiskt till sitt mätläge.

Not: **KOLLA DIN KALIBRERING!** Sätt mätproben på samma kalibreringsblock / på samma punkter på mätobjektet som kalibreringen utfördes på – mätvärdena ska nu vara korrekt. Om inte, utför kalibreringen enligt stegen ovan igen.

## Materialkalibrering – känd ljudhastighet


Om man vet vilken ljudhastighet materialet har i objektet som man ska mäta på, kan man manuellt ställa in ljudhastigheten istället för att låta instrumentet beräkna ljudhastigheten genom att kalibrera på en känd tjocklek av samma materialtyp. Här beskrivs hur man ställer in en känd ljudhastighet:

1. Viktigt! Börja alltid med att utföra en probnollning.
2. Se till att mätproben INTE har någon kontakt med något objekt/material.

3. Tryck på kalibreringsknappen  så visas mätarens för tillfället inställda ljudhastighet.

4. Använd plus- och minusknapparna   för att ändra till mätobjektets kända ljudhastighet.

*Not: Ju längre plus- och minusknapparna   hålls nertryckta, desto snabbare justeras ljudhastigheten.*

5. När rätt ljudhastighet visas i displayen, tryck på enterknappen  för att välja just den ljudhastigheten. Mätaren återgår då automatiskt till sitt mätläge.

*Not: Om man vill avbryta sitt val av ljudhastighet och behålla den inställning man hade så trycker man på kalibreringsknappen  istället för på enterknappen  så återgår mätaren till sitt mätläge UTAN att ha sparat några ändringar.*


**Not: KOLLA DIN KALIBRERING!** Mät på en känd tjocklek av exakt samma materialtyp som ditt mätobjekt, alternativt på själva mätobjektet om du någonstans kunnat komma åt och verifierat den fysiska tjockleken med t.ex. ett skjutmått eller en mikrometer.


## Materialkalibrering – välja material från en lista

Om man inte vet materialets ljudhastighet, och inte heller har åtkomst att fysiskt mäta med t.ex. ett skjutmått någonstans på objektet, så kan man inte heller kalibrera mätaren för ljudhastigheten i objektet. Känner man däremot till vilken materialtyp objektet består av, så kan man – med visst avkall på mät noggrannheten – få en rimlig uppskattning av objektets tjocklek ändå:

Det finns 9 vanliga material i listan (bl.a. kolstål, rostfritt stål och aluminium) samt möjlighet att lägga in 2 egna, användarspecifika ljudhastigheter. Det är dock viktigt att vara medveten om att de ljudhastigheter som dessa material i listan är programmerade för INTE alltid kommer att stämma helt överens med ditt aktuella mätobjekt. Använd bara detta kalibreringsförfarande när en uppskattning av tjockleken är tillräcklig.

1. Viktigt! Börja alltid med att utföra en probnollning.


2. Tryck på menyknappen  för att komma in i mätarens meny. Bläddra till materialmenyn MATL där listan över valbara material finns.

3. Tryck på enterknappen  för att komma in i redigeringsläget. EDIT-ikonen i displayen kommer att börja blinka.



4. Använd plus- och minusknapparna   för att bläddra mellan de olika materialen i listan.


Not: **KOLLA DIN KALIBRERING!** Mät på en känd tjocklek av exakt samma materialtyp som ditt mätobjekt, alternativt på själva mätobjektet om du någonstans kunnat komma åt och verifierat den fysiska tjockleken med t.ex. ett skjutmått eller en mikrometer.

		in/ $\mu$ s	m/s
ALU	ALUMINUM (2024)	0.250	6350
STE	STEEL (4340)	0.233	5918
SESE	STAINLESS (303)	0.223	5664
IRON	CAST IRON	0.180	4572
PLE	PLEXIGLASS	0.106	2692
PVC	PVC	0.094	2388
PLSE	POLYSTYRENE	0.092	2337
PLUR	POLYURETHANE	0.070	1778
USR1	} USER PROGRAMMABLE		
USR2			

5. När önskat material visas i listan, tryck på enterknappen  för att välja just det materialet (ljudhastigheten). Mätaren återgår då automatiskt till sitt mätläge.

*Not: Om man vill avbryta sitt val av material och behålla den inställning man hade så trycker*


*man på menyknappen  istället för på enterknappen  så kommer man ut i*

*grundmenyn, och trycker man på menyknappen  ytterligare en gång så återgår mätaren till sitt mätläge – detta UTAN att ha sparat några ändringar.*



6. Om de programmerbara, användarspecificerade materialen **USR1** eller **USR2** väljs så kommer ljudhastigheten att synas i displayen och EDIT-ikonen blinka.

7. Använd plus- och minusknapparna   för att välja önskad ljudhastighet.

*Not: Ju längre plus- och minusknapparna   hålls nertryckta, desto snabbare justeras ljudhastigheten.*

8. När önskad ljudhastighet visas i displayen, tryck på enterknappen  för att välja just den ljudhastigheten. Mätaren återgår då automatiskt till sitt mätläge.

*Not: Om man vill avbryta sitt val av ljudhastighet och behålla den inställning man hade så*

*trycker man på menyknappen  istället för på enterknappen  så återgår mätaren till sitt mätläge UTAN att ha sparat några ändringar.*

## Mätning på målade/ytbehandlade objekt

Med Dakota ZX-6 har man möjlighet att mäta materialtjockleken på objekt som är målade utan att behöva skrapa bort färgen. Detta innebär att mätaren exkluderar färgskiktet, som annars hade gett ett betydligt större felvärde än skiktets faktiska tjocklek (på grund av färgens avvikande ljudhastighet). Detta görs möjligt genom att mätaren läser av tiden (tjockleken) mellan två ekon (eko-eko-mätning), istället för att läsa av tiden från pulsen till första ekot (puls-eko-mätning) som annars är den vänliga mätmetoden när man mäter på objekt utan färgskikt.

Vad gäller val av mätprob så kräver eko-eko-mätning att man använder en hårt dämpad mätprob, vilket den medföljande standardmätproben till ZX-6 också är.

Notera att eko-eko-mätning bara fungerar när man har objekt som är målade med typiska epoxy-baserade färger.

Det är också viktigt att veta att mätområdet blir mer begränsat när man mäter eko-eko – det begränsas till cirka 2,5–25 mm i kolstål (mätområdet varierar dock beroende på materialtyp och mätprobens frekvens och diameter).

Så här aktiverar man eko-eko-mätning:

1. Försäkra dig om att mätaren är ordentligt kalibrerad på kalibreringsreferens (utan färg på) med mätaren inställd på puls-eko.



2. Tryck på MULTI-knappen för att växla över till eko-eko-läget (E-E).

3. För att återgå till puls-eko-läget (P-E), för att mäta på omålade objekt, tryck på MULTI-knappen








igen.

*Not: En ikon i displayen visar om mätaren är inställd på puls-eko-mätning (P-E) eller eko-eko-mätning (E-E).*

# Fabriksåterställning

(OBS! Till Dakotas amerikanska fabriksinställning)

1. När instrumentet är avstängt, tryck och håll ner ljudhastighetsknappen  och  
probnollningsknappen  samtidigt som du startar instrumentet genom att trycka på  
ON/OFF-/enterknappen  (långt tryck).
2. När mätläget visas i displayen så kan du släppa ljudhastighetsknappen  och  
probnollningsknappen .
3. Mätaren är nu återställd till fabriksinställningen.

## Tabell över olika materials ljudhastigheter

Material	sound velocity in/us		sound velocity m/s
Aluminum	0.2510		6375
Beryllium	0.5080		12903
Brass	0.1730		4394
Bronze	0.1390		3531
Cadmium	0.1090		2769
Columbium	0.1940		4928
Copper	0.1830		4648
Glass (plate)	0.2270		5766
Glycerine	0.0760		1930
Gold	0.1280		3251
Inconel	0.2290		5817
Iron	0.2320		5893
Cast Iron	0.1800	(approx)	4572
Lead	0.0850		2159
Magnesium	0.2300		5842
Mercury	0.0570		1448
Molybdenum	0.2460		6248
Monel	0.2110		5359
Nickel	0.2220		5639
Nylon	0.1060	(approx)	2692
Platinum	0.1560		3962
Plexiglas	0.1060		2692
Polystyrene	0.0920		2337
PVC	0.0940		2388
Quartz glass	0.2260		5740
Rubber vulcanized	0.0910		2311
Silver	0.1420		3607
Steel (1020)	0.2320		5893
Steel (4340)	0.2330		5918
Steel Stainless"	0.2230		5664
Teflon	0.0540		1372

Tin	0.1310		3327
Titanium	0.2400		6096
Tungsten	0.2040		5182
Uranium	0.1330		3378
Water	0.0580		1473
Zinc	0.1660		4216
Zirconium	0.1830		4648

## **Kontaktinformation**

Vid frågor om utrustningen, eller om du önskar komplettera med tillbehör eller ytterligare mätare, är du alltid välkommen att kontakta oss på Kontrollmetod. Vi har även egen serviceverkstad som utför service, reparationer och kalibreringar. Vi finns för att hjälpa dig!

**AB Kontrollmetod**

**Södra Långebergsgatan 18**

**436 32 Askim**

**Tfn: 031 748 52 50**

**E-post: [info@kontrollmetod.se](mailto:info@kontrollmetod.se)**

**Hemsida: [www.kontrollmetod.se](http://www.kontrollmetod.se)**