



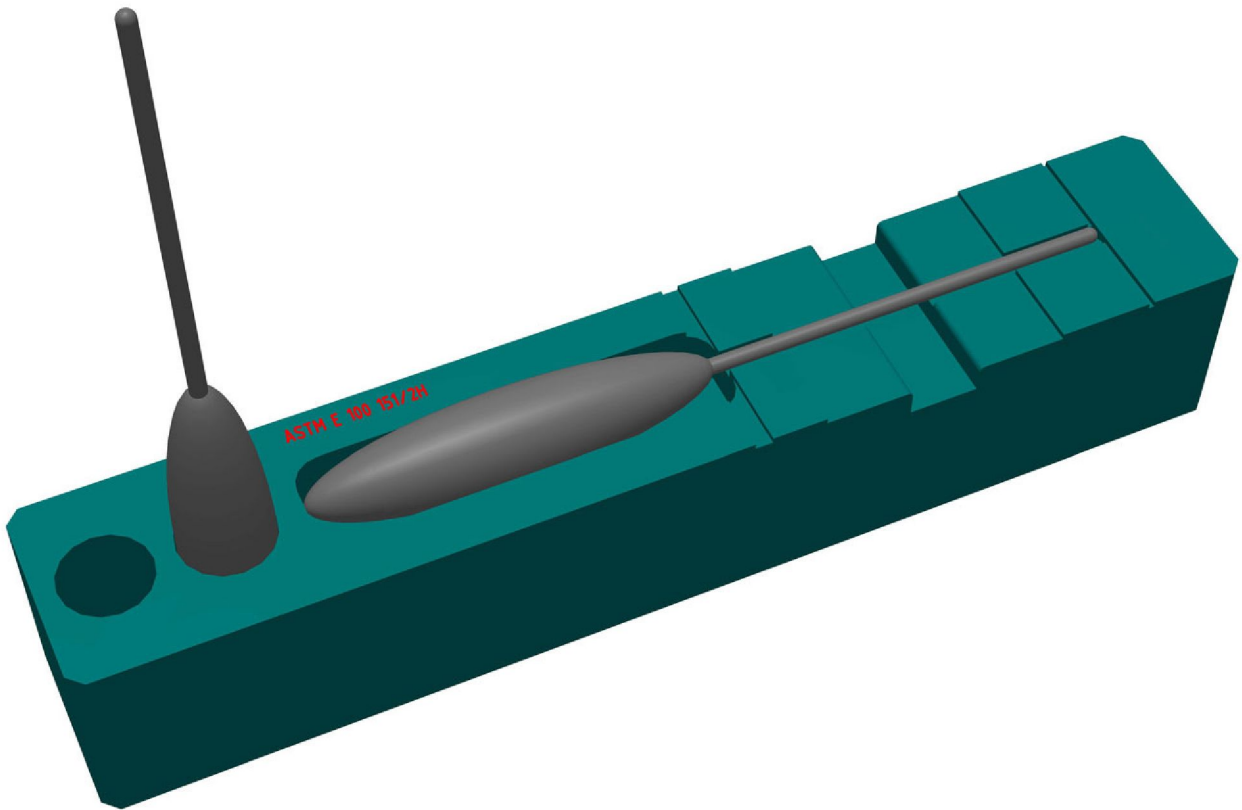
Statens vegvesen

KS-LAB  
Kontroll av hydrometer ASTM 152H  
(prosess 14-433 i hb014 og NS8005)

RAPPORT

Teknologiavdelingen

Nr. 2498



Geo- og tunnelseksjonen  
Dato: 2007-10-30



Statens vegvesen

# TEKNOLOGIRAPPORT nr. 2498

Tittel

**KS-LAB**  
**Kontroll av hydrometer ASTM 152H**  
**(prosess 14-433 i hb014 og NS8005)**

Vegdirektoratet  
Teknologiavdelingen

Postadr.: Postboks 8142 Dep  
0033 Oslo

Telefon: (+47 915) 02030

www.vegvesen.no

Utarbeidet av

El Hadj Nouri

Dato:

2007-10-30

Saksbehandler

El Hadj Nouri

Prosjektnr:

Kontrollert av

Frode Oset

Antall sider og vedlegg:

9

## Sammendrag

I forbindelse med kvalitetssikring av slemmeanalyser ved bruk av hydrometer har det vist seg å være behov for systematisk kontroll ved innkjøp og bruk av hydrometre. Rapporten beskriver registrerte avvik ved sammenligning av hydrometre og angir hvorledes kontroll av hydrometre skal foregå for å sikre at anvendt utstyr tilfredsstiller gjeldende krav.

## Summary

As we are ensuring the quality of our sedimentation analysis using a hydrometer, we have registered the need of systematic control of the purchasing process and the use of hydrometers. The report describes the inaccuracies registered by comparing hydrometers and describes how the control of hydrometers should be carried out in order to ensure that the equipment used satisfies the standard required.

Emneord:

Hydrometer - Kontroll - Slemmeanalyse

## Innhold

Innhold .....	1
Bakgrunn .....	2
Kontroll av nye hydrometre .....	3
Regelmessig kontroll.....	6
Mal for geometrisk kontroll .....	7
Referanser.....	9

## Bakgrunn

Tidligere i Veglaboratoriet ble det igangsatt et tiltak for å undersøke kvaliteten på utførte hydrometerundersøkelser ved å kontrollere anvendte hydrometre ASTM 152H ved distriktslaboratoriene innen Statens vegvesen. Grunnen til dette var at det ble oppdaget leveranse av feil hydrometre ved nyinnkjøp ved et av laboratoriene. Dette avdekket en forholdsvis stor spredning i avlesninger for de ulike hydrometrene ved bruk av referanseveske (50 g salt NaCl oppløst i 1 liter vann ved 20 °C). Noe av spredningen kan også skyldes noe upresis definisjon av hvorledes referansevesken skulle fremstilles.

I tillegg viste utviklingsprosjekt nr. 601369 i 2004 for kvalitetssikring av prosedyrer ved felt- og laboratorieundersøkelser at det var behov for nærmere gjennomgang og forklaring av kornfordelingsanalyse ved bruk av hydrometermetoden og kontroll av hydrometrene.

Det har ført til at det i 2007 gjennomføres et hospiteringskurs for geoteknisk laboratoriepersonell hvor hele kurset fokuserer på utførelse og kvalitetssikring av hydrometeranalyser. Kurset er delt i to deler med en del som et to dagers sentralt kurs (avholdt i Oslo 18. og 19. april 2007) og to dagers lokalt kurs ved regionlaboratoriene. På regionalt nivå gjennomgås elementene fra det sentrale kurset samtidig som lokalt utstyr og fremgangsmåte gjennomgås.

Den grundige gjennomgangen av metoden og utstyr er nødvendig fordi kornfordelingskurve er en av de viktigste element for fysikalsk beskrivelse og klassifisering av jordart. I tillegg er flere geotekniske og hydrologiske egenskaper bunnet i denne kurven.

## Kontroll av nye hydrometre

Ved slemmeanalyse i Statens vegvesen anvendes hydrometre av type 152H i henhold til spesifikasjoner gitt i ASTM E 100-05. Kontroll av hydrometre skal også utføres i henhold til ASTM E 126-05a.

ASTM 100-05 gir følgende krav når det gjelder geometri for hydrometre av type 152H:

Spesifikasjon	Hydrometer ASTM 152H
Standard temperatur	20 °C
Måleområde *	-5 til + 60 g/l
Skalainndeling	1 g/l
Mellominndeling på skala	5 g/l
Hovedinndeling på skala	10 g/l
Skalafeil ikke større enn	1 g/l
Lengde av skala fro 0 til 50 g/l	82 til 84 med mer
Total lengde hydrometer	278 til 282 med mer
Lengde hydrometerkropp	115 til 142 med mer
Diameter hydrometerkropp	30 til 32 med mer
Avstand fra bunnen til maks. kroppsdiameter	58 til 71 med mer
Avstand fra bunnen til skalaens 0-punkt	244 til 246 med mer

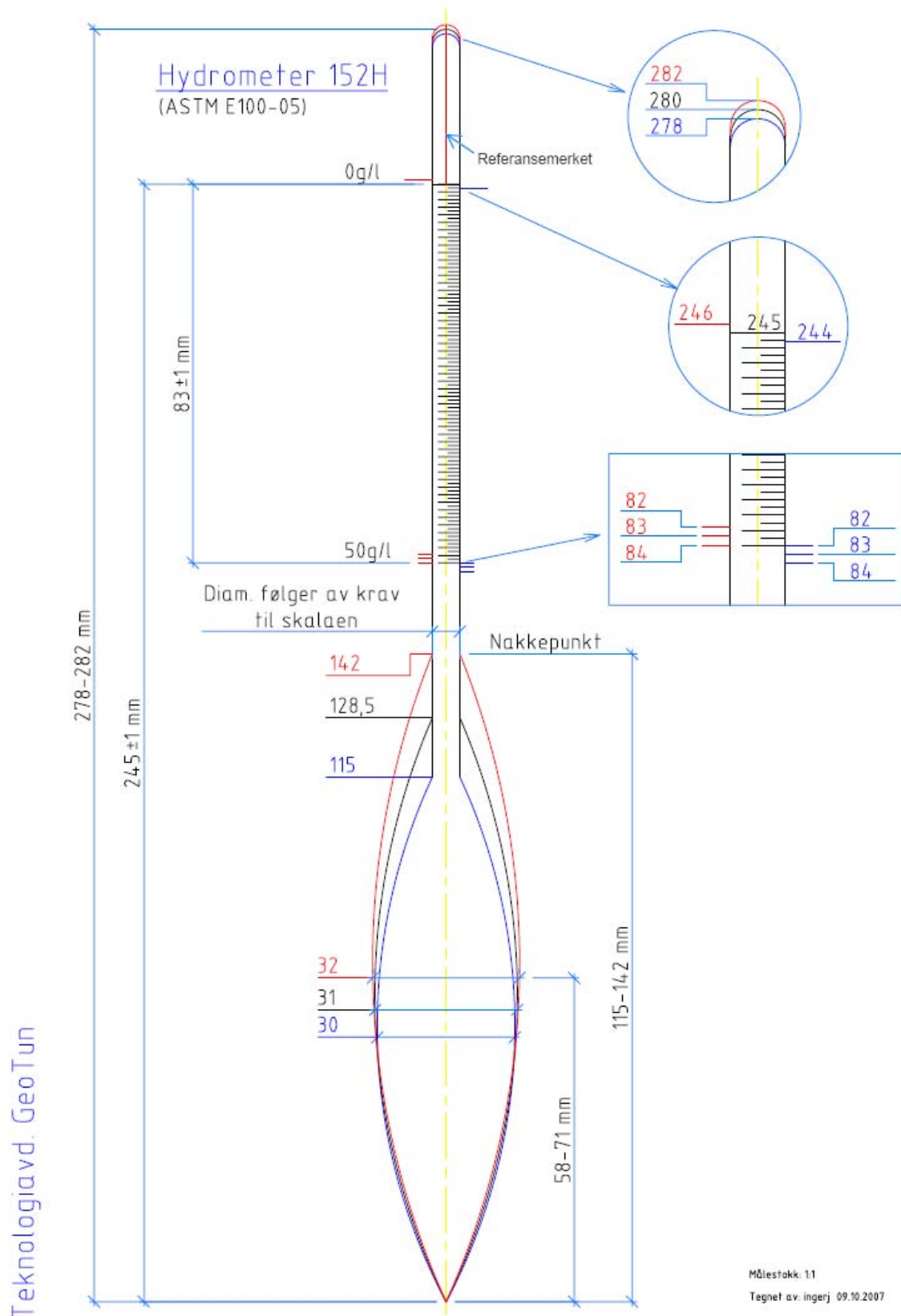
\* Hydrometerskalaen er inndelt for avlesning av konsentrasjon av partikler med spesifikk kompartikkeldensitet på 2,65 g/cm<sup>3</sup> oppslemmet i destillert vann ved 20 °C.

Ved anskaffelse av nye hydrometre er det viktig i tillegg å kontrollere følgende før hydrometeret tas i bruk:

- Hydrometerkroppen skal ha en form som vist i figur 1.
- Hydrometeret skal være laget av glass bortsett fra ballast og skala.
- Overflaten på stilken og hydrometerkroppen skal være symmetrisk om vertikalaksen. Stilken skal ha et jevnt sylindrisk tverrsnitt uten synlige uregelmessigheter og ha en lengde på minst 15 mm over skalatopp og skal være sylindrisk minst 3 mm nedenfor skalaens nederste punkt.
- Det skal ikke forekomme ujevnheter eller markerte endringer i veggtykkelse eller ujevnheter i overflaten som kan hindre nødvendig rengjøring eller som kan forårsake at luftbobler fester seg til overflaten når hydrometeret neddykkes i suspensjonen.
- Hydrometeret skal alltid flyte i vertikal posisjon.
- Hydrometeret skal være fullstendig tørt innvendig når det forsegles av produsenten. Toppen av stilken skal være pent avrundet uten unødvendig tykkelsesøkning.

- Glasset skal være glatt og gjennomsiktig og fri for bobler og uten striper eller furer eller andre defekter som kan hindre hydrometerets funksjon.
- Ballasten må være festet til bunnen av hydrometerkroppen og det skal ikke forekomme løse deler eller partikler inne i hydrometeret.
- På stilken skal det være et permanent referansemerke som korresponderer med et tilsvarende referansepunkt på skalaen. Hvis det har forekommet forskyvning her må hydrometeret erstattes.
- På skalaen skal det stå informasjon om hydrometerets bruksområde med angivelse av korndensitet og temperatur ved kalibrering. Informasjonen skal også vise hydrometer type, serienummer og navn på produsent.
- Avlesningsskalaens 0-punkt skal kontrolleres ved å benytte destillert vann ved 20<sup>0</sup> C. Hydrometeret skal da vise  $0 \pm 1$  g/l.
- Ved levering skal hydrometeret være emballert i en egnet eske med nødvendig beskyttelsesmateriale og påført ASTM-nummer, navn og måleområde.

Hvis ovenstående forhold ikke er tilfredsstilt må hydrometeret returneres til leverandør.



Figur 1. Krav til geometriske dimensjoner for hydrometer av type 152 H (ASTM E 100-05)

## Regelmessig kontroll

Ved bruk er det viktig å kontrollere hydrometeret jevnlig

ASTM 126-05a gir følgende krav til visuell kontroll for kvalitetssikring av hydrometerets funksjonalitet:

- Undersøk om hydrometeret har fått riper eller sprekker, ru overflate eller skader på glasset.
- Kontroller at ikke delere av ballastmaterialet har løsnet.
- Kontroller at avlesningsskalaen er rett og uten krøll og at referansemerkene er i riktig posisjon.

I tillegg kontroller 0-punkt avlesning ved bruk av destillert vann ved 20<sup>0</sup> C.

Hvis noen av disse forhold ikke er tilfredsstillt må hydrometeret erstattes.



## Mal for geometrisk kontroll

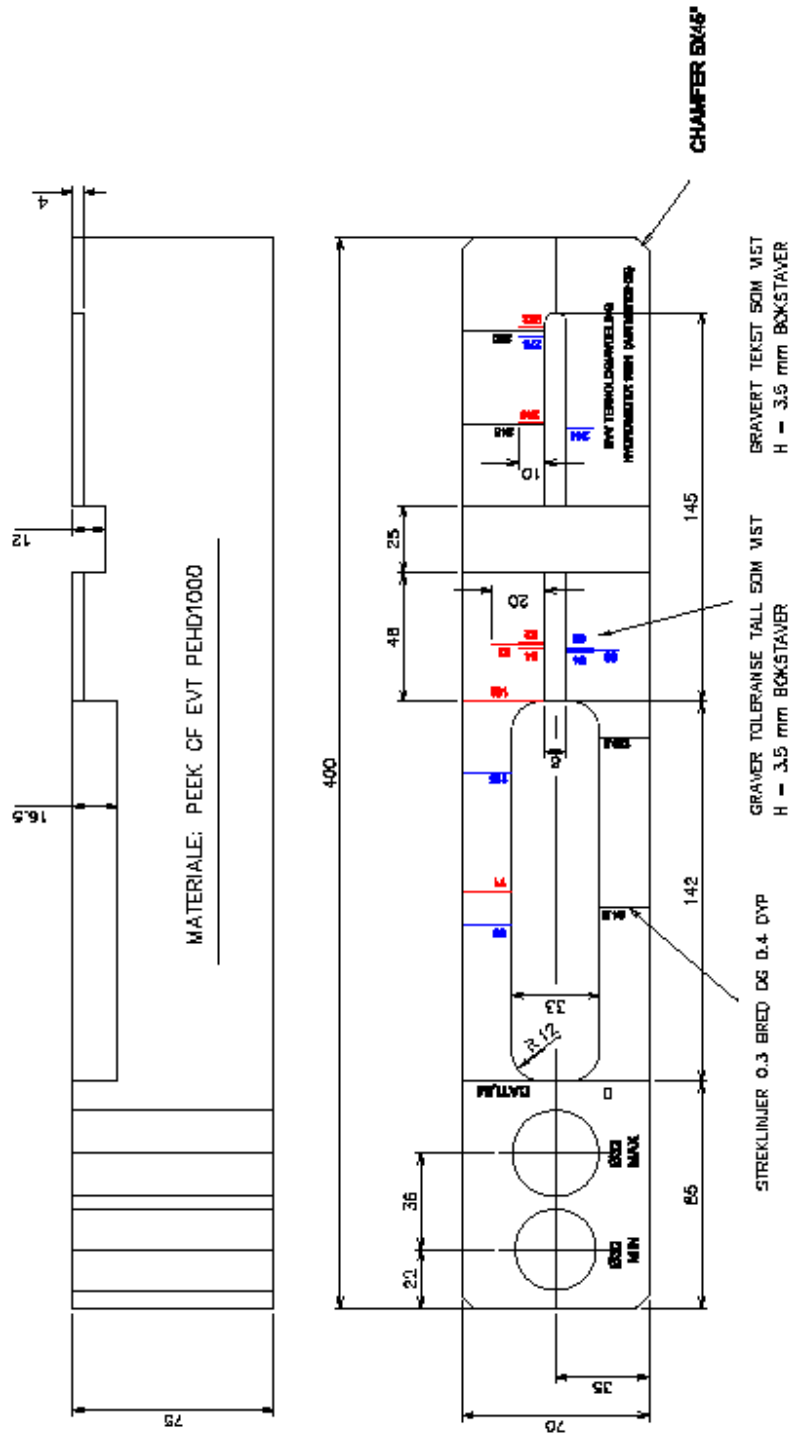
Vanlige utstyr ved geometrisk kontroll av hydrometre i henhold til ASTM E 100-05 er metall linjal, mikrometer og komparator. Bruk av nevnte utstyr er imidlertid tidkrevende. For å lette kontrollen er det bearbeidet og produsert en mal for dette formål, se figur 2 og 3. Med malen kan både lengde og diameter kontrolleres på en enkel måte.

Som det fremgår av figur 2 kan lengden kontrolleres ved å legge hydrometeret ned i utsparingen for dette formål. Ved riktig dimensjon skal hydrometeret passe eksakt ned i utsparingen. I tillegg vil en kunne kontrollere alle lengdeangivelser som er gitt i tabellen ovenfor, da lengdemerker er angitt på malen. Lengder er angitt med sorte markeringer på figur 3. Variasjonsområdene er markert med røde (øvre siden av toleransen) og blå (nedre side av toleransen) markeringer for å angi tillatt variasjonsområde.



Figur 2. Prinsipp skisse av mal for kontroll av hydrometerdimensjoner

Hydrometerets diameter kan også kontrolleres med samme mal ved å føre hydrometerkroppen ned i hvert av de to hullene som angir minimum og maksimum diameter. Hydrometerkroppen er innen gitte toleranser hvis den passer ned i hullet med størst diameter, men kan ikke føres ned i hullet med minst diameter.



ingerj 09.10.2007

Figur 3. Spesifikasjon til mal for kontroll av hydrometerdimensjoner med angivelse av toleranser

## Referanser

1. Standard Specification for ASTM Hydrometers. Designation: E 100 – 05
2. Standard Test Method for Inspection, Calibration, and Verification of ASTM Hydrometers. Designation: E 126 – 05a
3. NS 8005 1. utg. des. 1990 Kornfordelingsanalyse av jordprøver.
4. Håndbok 014. Laboratorieundersøkelser. Prosess 14.433 og 14.434
5. Recommendations of the ISSMGE For Geotechnical Laboratory Testing 1998.



**Statens vegvesen**

Statens vegvesen Vegdirektoratet  
Postboks 8142 Dep  
N - 0033 Oslo

Tlf. (+47 915) 02030  
E-post: [publvd@vegvesen.no](mailto:publvd@vegvesen.no)

ISSN 1504-5005