

Dimensjonsmåling av lottokuler

Når du ser lottokulene fyke rundt inne i lottomaskina, skal du vere trygg på at alle kulene har lik føresetnad for å bli uttrekt. Det går Justervesenet god for.

Tre ingeniørstudentar ved Høgskulen i Oslo har no på oppdrag frå Justervesenet levert ei hovudoppgåve som kan gjere denne jobben enklare. Dei har brukt våren hos Justervesenet på Kjeller der dei har fått innføring i utfordringane og metodikken med å måle kuler. Senioringeniør i Justervesenet, Helge Karlsson, var rettleiar og ga studentane råd og retning undervegs.

For å sikre lik sannsyn for trekning skal Lottokulene vere så like som mogleg med tanke på storleik og masse. Kulene blir i dag måla ved hjelp av eit bøylemikrometer som måler omkrinsen. Etter det blir kulene vege for til slutt å måle sprett. For mykje avvik diskvalifiserer kula til å bli med i den gjeve lottomaskina, som er heile poenget med å vere ein lottoball. Prosessen med å måle og godkjenne kulene er nokså tidkrevjande, og bakgrunnen for Justervesenet si bestilling var eit ynskje om å automatisere denne.

Studentane si løysing består av to LabVIEW dataprogram; Analyseprogram Diameter, og Analyseprogram Form. Dei skal fungere som eit verkty for å analysere dimensjonen på kulene. Programma blir mata med bildefiler av kulene for å gjere analysa. I denne prosessen blir dei digitale bilda gjort om til bi-

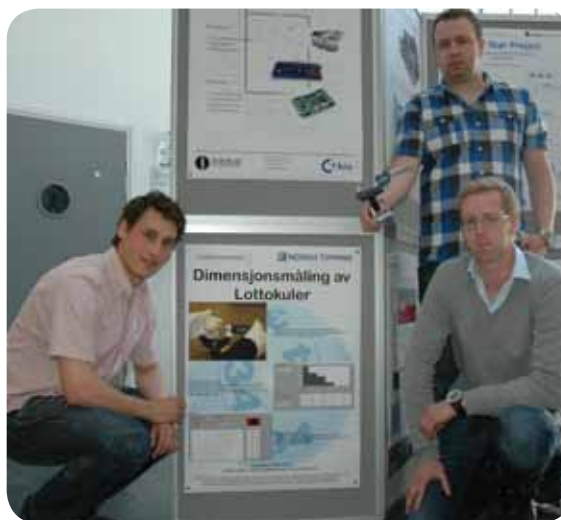
nære bilder slik at modulane som blir brukte til analysa skal kunne lesa dei.

Analyseprogrammet Diameter gjev informasjon om lottosettet sin gjennomsnittsdiameter og alle avvik på kulene. Programmet er bygd opp av 5 modular: Forside, Kontrast, RGB, Clamp og Diameter. Dei representerer kvar sin tilstand og gjev brukaren høve til å justere bildene før analysa. Program-

met Form er meir eit tilleggsprogram der brukaren kan sjå nærare på kula sitt formavvik i eit polarplott.

Forskjellane i avvik mellom dagens manuelle metode med bøylemikrometer og studentane sitt program har førebels ikkje vist dramatiske skilnader. Men å måle kulene er noko som må gjerast, og ein automa-

tisering av denne jobben blir ynskt velkomen av Justervesenet. Programma treng meir uttesting, kvalitetssikring og ein liten tilpassing for å kunne brukast til føremålet. Men alt i alt har studentane løyst oppgåva på ein god måte. Grunnlaget er lagt for å kunne måle lottokuler meir effektivt.



Tormod Danielsen, Jostein Igdun og Stian Grydeland puster ut etter framføring av hovudoppgåva.

Les også:

Måling av kontrollstrekning

s. 2 og 3

Når taksametre skal kontrolleres for kjørelengde, må kontrollstrekningen så klart kontrolleres!

Massehandlar

s. 4

Justervesenet sitt nye automatiske vegesystem gjer kvardagen til overingeniør Torgunn Garberg meir effektiv.



Leder

Thomas Framnes
Kommunikasjonsrådgiver i Justervesenet

Metrologi for alle?

Den 20. mai var det verdens metrologidag. Markeringen henger sammen med det som skjedde 20. mai for 135 år siden. Da ble Meterkonvensjonen stiftet av en rekke land, hvor målet var å få like måleenheter over hele verden. Traktaten la grunnlaget for SI-systemet, som verdens målinger i dag baserer seg på.

Jeg våger påstanden om at metrologi er et fagfelt som neppe er særlig kjent utenfor de innviddes rekker. Til og med stavekontrollen i Word reagerer på ordet metrolog. Jeg hører nesten PC-en tenke: *Dette er feil, du mener meteorolog.*

Justervesenet valgte å markere merkeda- gen ved å invitere presse til hovedlokalet på Kjeller. Det ble ikke akkurat fullt hus, men de som møtte opp fikk en omvisning, samt demonstrasjon av Justervesenet nye massehandler, et automatisk veiesystem for lodd. Og, som alltid – de som tar turen hit, lar seg fascinere av det som skjer på huset. For bak byggets prisbelønte fasade skjuler det seg spennende saker. Det er her litt av den kommunikasjonsfaglige utfordringen til Justervesenet ligger. For å bruke en filmklisjé metaforisk: Justervesenet er den litt rare jenta på festen ingen gidder å danse med. Men de som først tar seg bryet med å bli kjent med henne, faller pladask når hun slår ut håret og tar av seg brillene.

Nå er det vel ikke sånn at alle bør gå rundt å vite hva metrologi er for noe. Eller at alle må ha inngående kunnskap om lov- messige krav til kontroll. Men at flere vet noe om nytteverdien Justervesenet har i samfunnet, *det* er noe vi ønsker. Arbeidet framover med å vise dette skal bli utfordrende og spennende!

På hjul med Oslo justerkammer



Verdens rareste sykkel? Måletek- NYTT har vært med på måling av en referansestrekning ved Åråsen.

Fra 1. januar 2012 skal alle taksametre i bruk være godkjent av Justervesenet. Taksametrene kontrolleres ved hjelp av en referansestrekning.

– Man kan gjerne kalle det en kontrollstrekning, for det er kontroll av taksametre det handler om. Vi tar utgangspunkt i Vegvesenets kontrollstrekninger der disse er hensiktsmessige, men oppretter også våre egne etter behov. Men kontrollstrekningene må ha en referanse til vårt sporbarhetssystem, sier justermester Bård Helmersen ved Oslo justerkammer.

– Skal Justervesenet gå god for at taksametrene viser riktig tilbake- lagt strekning, må vi være sikre på at strekningene er godt nok målt opp. Derfor er det møysommelige arbeidet med målehjulet vårt helt nødvendig for at vi kan gjennomføre en pålitelig kontroll.

Kalibrering av målehjulet og oppmåling

Målehjulet er utstyrt med et telleverk, som helt ned til centimeteren viser hvor langt det har rullet. Justervesenet kalibrerer hjulet ved først å måle opp en strekning på 100 meter. Et godkjent målebånd på 30 meter brukes til dette, og så blir korreksjon for målebåndet lagt inn i et regneark. Pr. 30 meter har dette målebåndet en korreksjon på 2,39 millimeter ved en gitt temperatur. Deretter trilles hju-

100 m kalibrering av målehjul			
16	Måleband nr.	100354-1	30 m korr.
17	Kalibreringsposis. nr.	7,256-34	30 m korr.
18	Termometer nr.	100356-1	10 m korr.
19	Oppmålingsposis. nr.	100356-1	100 m strekk
20	Måling nr.	100,05	Aksept temperatur
21	2. måling	100,05	Kontrollgrense
22	3. måling	100,02	
23	4. måling	100,02	
24	Gj.snitt	100,031	
25	Største avvik fra gj.snitt	15	
26	Målt med måleband	100,201	
27	Korr.	0,26979	
28	Oppmåling vegstrekning:		GPS-posisjon start og stopp:
29	Vinkelstrekning start til stopp	0,03	
30	Avstand vinkelstrekning til ref.	1,44	
31	Strekningens lengde	1000	
32	Høyde til terrenget	1 000,27	
33	Måling nr.	1 000,27	Aksept temperatur
34	1. måling	1 000,27	Kontrollgrense
35	2. måling	1 000,48	
36	3. måling	1 000,19	
37	4. måling	1 000,35	
38	Gj.snitt	1 000,32	
39	Største avvik fra gj.snitt	0,14	
40	Målt referanses trasé	1 000,05	
41	Referanses trasé	1 000,05	

Det er mye man må ta hensyn til når man skal måle en kontrollstrekning. Her ser vi data fra kontrollstrekningene lagt inn i et regneark som viser avvikene, og forteller kontrolløren om målingen er godkjent.

let strekningen på 100 meter hele 4 ganger for å sikre at hjulet repeterer godt nok. Etter hver måling på 100 meter legges dataene inn i et regneark. For det er mange variabler som påvirker en måling; I regnearket leg-



Justerkontrollør Tore Sundkøien i gang med målehjulet. I bakgrunnen ser vi strekningens startlinje, samt følgebil som varsler trafikken om oppmåling.

ges inn data for korreksjon av temperatur, avstanden fra bilens senter ut til kantlinje og kompassberegninger for kurver. Når alt er klart for måling av hele strekningen, rulles hjulet 1 kilometer, som er standardmålet for kontrollstrekningene. Kilometeren måles også 4 ganger, og resultatene etter alle fire målingene legges inn i regnearket, som tilslutt viser om målingene tilsier at strekningen kan godkjennes med tanke på alle usikkerhetsmomenter det er tatt hensyn til. Alt i alt kan det være et avvik på en halv meter på kilometeren. Er avviket

større, kan ikke strekningen godkjennes som kontrollstrekning.

Bestille kontroll

Strekningene kontrolleres og godkjennes fortløpende. På Justervesenets nettside www.justervesenet.no er det egne ressursider for taxinæringen, og her ligger en oversikt over de strekningene som er godkjente for bruk. Strekningene vil befinne seg over hele landet. I enkelte tilfeller vil Justervesenet måle opp egne strekninger der det er hensiktsmessig.

Løyvehavere må gjerne teste ut sine taksametre på de godkjente strekningene. Men for å få en godkjenning av taksameteret, må imidlertid en kontrollør fra Justervesenet være med for å kontrollere plomberinger, dokumentasjon, tilkoblinger etc. Kontrollen kan enkelt bestilles gjennom Justervesenets nettside. Eventuelt kan man henvende seg til nærmeste justerkammer for mer informasjon.

Trafikksikkerhet

Det er ikke bare å legge ut på landeveien med målehjul helt uten videre. I forkant av oppmålingen måtte justerkammeret på kurs hos en godkjent kursarrangør. Etter opplæringen fikk de utdelt bevis. Trafikkskilt, varselamp og utstyr er anskaffet, og godkjent arbeidsvarslingsplan fra Vegvesenet er mottatt slik at målingen kan gå trygt og ordentlig for seg.

Tekst og foto: Thomas Framnes
Kontaktperson i Justervesenet:
Bård Helmersen
E-post: bhe@justervesenet.no

Forunderlige foranderlige naturkonstanter?

Sammenligninger av verdens beste atomklokker tester stabiliteten til naturkonstantene.

Spekteret til lys fra fjerne kvasarer kan tolkes som om elektriske krefter var en tusendels prosent svakere for 10 milliarder år siden enn i dag. Hvis denne tolkningen er riktig, er naturkonstantene foranderlige, og vår forståelse av grunnleggende fysiske lover mangelfull. Slike funn er imidlertid omstridte og vanskelige å etterprøve på en god måte.

Ny utvikling innen optiske atomklokker gjør det nå mulig å studere stabiliteten til naturkonstantene under kontrollerte forhold i laboratoriet. Verdens beste atomklokker, som finnes ved NISTs laboratorium i Boulder, Colorado, har en stabilitet som tilsvarer et avvik på ett sekund i løpet av 3.5 milliarder år. Svingefrekvensene til slike klokker kan sammenlignes med 17 siffrers nøyaktighet; analogt til å kunne detektere endringer i avstanden mellom jorden og solen tilsvarende tykkelsen på et hårstrå. Ved NIST har man i løpet av de siste årene bygget ulike klokker basert på hhv aluminium- og kvikksølv-ioner. Hvis finstrukturkonstanten (som er et mål for styrken til elektriske krefter) forandrer seg, vil de to atomene endre svingefrekvenser på ulikt vis. Dette kan detekteres ved å gjøre sammenligninger over lang nok tid. Målinger så langt tyder på at finstrukturkonstanten ikke forandrer seg mer enn et par milliondels milliarddels prosent per år, men innenfor en usikkerhet som også omfatter null endring. Lengre observasjonstid og bedre klokker vil redusere denne usikkerheten betydelig det nærmeste tiåret. Så følg med!

Tekst: Harald Hauglin
Kontaktperson i Justervesenet:
Harald Hauglin
E-post: hha@justervesenet.no

På sporet av eit lodd

Masse er den eianste SI-eininga som ikkje utgår fra ein naturkonstant. Så langt.

Det forskast på ulike måtar å måle masse på, slik at verda ein dag kan måle meir konstant. Inn til vidare må verda vende seg mot kilogrammet i Paris. Definisjonen av ein kilo er nemlig massen av dette loddet som står plassert i eit kvelv i Frankrike.

Dette loddet tronar på toppen av ei sporbarhetskjede. Så lenge det er denne bortskjemte klumpen som rår, må alle andre lodd rette seg etter, og samanliknast mot denne. Difor har mange land sin eigen offisielle kilogramnormal, som med nokre års mellomrom må reise til Paris for kalibrering (samanlikning). Vidare har kvart land normalar som er samanlikna mot sitt offisielle lodd, som igjen andre lodd er samanlikna mot osb. Her enkelt skildra ved ein modell:



Nøyaktigheitsklasser

I masselaboratoriet ved Justervesenet kalibrerast lodd på høgaste nøyaktigheitsnivå i Noreg. Justervesenet tilbyr kalibrering av lodd i klasse E2 og F1 med masse frå 1 mg til 50 kg, og i klasse F2, M1, M2 og M3 med masse frå 1 mg til 500 kg. For kvar nøyaktigheitsklasse finn ein toleransetabellar som beskriv den maksimale tillatne feil, \pm avvik frå nominell verdi lodda kan ha. For det vil alltid vera avvik ved kalibrering.

I kalibreringsarbeidet med lodd opp mot 1 kilo er Justervesenet sitt nye,



Overingeniør Torgunn Garberg i sving med det nye automatiske vegesystemet.

automatiske vegesystem godt å ha. Overingeniør Torgunn Garberg kan programmere massehandlaren til operasjonar ho tidligare måtte gjera manuelt. På den måten får ho frigjort tid som kan brukast meir effektivt.



Utsnitt av massehandlaren.

-Maskina er eigentleg ein komparator. Det vil seie at den samanliknar kunden sine lodd mot våre normalar, og gjev oss differansen. Loddet sitt avvik frå nominell verdi vert da rekna ut frå verdien til normalen. Dersom loddet har avvik større enn den maksimale

tillatne feilen, vil det i kalibreringsbeviset bli oppført at loddet er utanfor toleransegrensa, seier Torgunn Garberg.

Sjølv den høgaste nøyaktigheitsklassen er det ikkje noko problem for massehandlaren å handtere. Den

har ei oppløysing heilt ned til ein milliondels gram!

Tekst og foto: Thomas Framnes
Kontaktperson i Justervesenet:
Torgunn Garberg
E-post: tga@justervesenet.no

Justervesenet

- en etat under Nærings- og handelsdepartementet

MåletekNYTT er et informasjonsbrev fra Justervesenet.

Redaktør: Thomas Framnes

Tidligere numre finnes på vår hjemmeside, under MåletekNYTT.

Du kan sende e-post om du ønsker å komme på postlisten.

Telefon: 64 84 84 84

Telefaks: 64 84 84 85

Postadresse: Fetveien 99, 2007 Kjeller

e-post: postmottak@justervesenet.no

Internett: www.justervesenet.no