



Till deltagarna

Rapport jämförelsekalibrering (ILC/SLP) om kalibrering av ljusinställningsutrustning

Digital ljusinställningsutrustning



Analog ljusinställningsutrustning



Författare

Håkan Källgren

Swedish Metrology and Quality AB

Beräkningar

Peter Lau

MNE-Konsult AB

Content

Rapport jämförelsekalibrering (ILC/SLP) om kalibrering av ljuställningsutrustning	1
Summary in English	3
Bakgrund	4
Syftet med denna jämförelse	4
Rådgivningsgrupp	4
Information om denna kalibreringsjämförelse	5
Deltagande laboratorier och logistikschema för jämförelsen	5
Kalibreringsinstruktioner.....	5
Kalibreringspunkter.....	5
Planeringsdetaljer	6
Kalibreringsjämförelsens princip	6
Spårbarheten av referensvärdena.....	6
Analys av kalibreringsvärdena för ljuställning digital och analog ljuställning	7
Analys av kalibreringsresultaten	7
Tabeller och diagram – digital ljuställning.....	9
Table 1 inclination angle 0 % Table 2 inclination angle 1 %	9
Diagram 1 inclination angle 0 % Diagram 2 inclination angle 1 %	9
Table 3 inclination angle 2 % Table 4 inclination angle 3 %	10
Diagram 3 inclination angle 2 % Diagram 4 inclination angle 3 %	10
Table 5 inclination angle 4 %	10
Diagram 5 inclination angle 4 %	10
Tabeller och diagram – analog ljuställning	11
Table 6 inclination angle 0 %	11
Table 7 inclination angle 1 %	11
Table 8 inclination angle 2 %	11
Table 9 inclination angle 3 %	12
Table 10 inclination angle 4 %	12
Generella kommentarer om kalibreringsbevisen.....	14
Resultaten i relation till den norska lagstiftningen	15
Slutlig sammanfattning.....	15
Erkännande.....	16
Annex 1 Preliminär planering för denna ILC-- https://smquality.se/ilc-car-inspection-20211/	16
Annex 2 Detaljprocessen för denna ILC--Revised description of the intercomparison/ILC	16
Annex 3 form for preliminary calibration results.....	17

Annex 4 norska regelsystemet om ljusinställningsutrustning	17
Referenser:	18

Summary in English

This intercomparison is a report about calibration of light setting equipment. This ILC was organized based on a request from the group ABL Autobransjens Leverandørforening in Norway as they wanted to prove the Norwegian laboratories CMC values as a part of their accreditation. Invitations were sent to all accredited parties in Norway and Sweden.

The intercomparison was organized on a site in Norway for one week. 14 laboratories participated in the intercomparison.

Not all laboratories calibrated both the digital and analog light setting equipment.

All calibrations on this type of equipment are based on the Norwegian rules as documented in annex 4. The result of this intercomparison is provided in several tables and diagrams for each measurement point. They present for each participant the calculated uncertainty, and an En-value (tables are in English language).

The reference value at each point in the tables is a consensus value. Those are chosen as the average among the participants reported corrections values. The uncertainty of the inter-comparison reference value is in each table based on the standard deviation of the mean, which is transformed to a 95 % probability using an expansion factor from the student t-distribution for the corresponding degree of freedom.

There are 18 En values higher than 1 of the 128 calculated values in this intercomparison

The intercomparison has found that there is no agreement how to define inclination angle and the correction value related to inclination angle.

Bakgrund

Det har tidigare genomförts några kalibreringsjämförelser (SLP/ILC) mellan norska aktörer på mätutrustning avsedd för test av motorfordon (PKK området). De har organiserats av Justervesenet och Swedish Metrology and Quality (SMQ). Detta är den första SLP som organiserats på detta område av en ackrediterad organisation för de nordiska länderna sedan SMQ erhållit ackreditering för att organisera jämförelsekalibreringar inom ett antal områden.

Nya omständigheter har orsakat behovet av en uppföljande SLP, bland annat att samordningen i Norge bestående av alla laboratorier i Norge om förståelsen för denna typ av kalibreringar baseras på information från en samrådsgrupp i Norge, ABL Autobransjens Leverandørforening om behov och praktiska behov av instrument för denna jämförelsekalibrering (ILC-SLP).

En annan omständighet är att kravet på kvalificerade jämförelsekalibreringar tydliggjorts i standarden ISO/IEC 17025:2017

Ett försök att ge de förväntade resultaten större vikt bjöds flera av svenska aktörer in att delta, vilket resulterade i att tre svenska laboratorier deltagit i denna jämförelse.

Erfarenheten från denna SLP visar att kunskapen och det praktiska genomförandet samt beräkningar och dokumentation i kalibreringsbevis har förbättrats väsentligt sedan tidigare jämförelser.

Ett försök till hjälp att vidareutveckla rapportering och förståelse av denna SLP samt andra faktorer som är viktiga i ackrediteringssammanhang är avsnitten med kommentarer till kalibreringsbevis.

Bilagorna med kommentarer är inte en del av jämförelsen men kan förhoppningsvis bidra med tankar om vad som behöver vidareutvecklas i laboratoriernas kvalitetssystem och vid kommunikation med kunderna.

Observera att denna jämförelse relateras till de osäkerheter som laboratorierna erhöll i kalibreringarna och relatera detta till det bästa möjliga "sanna värdet" vilket beskrivs i följande texter. Hur detta skall relateras till aktuella eller ansökta CMC värden bör laboratorierna utvärdera i rapport om analys av övervakningsaktiviteter enligt SS-EN 17025:2018 punkt 7.7.3.

Syftet med denna jämförelse

Denna jämförelsekalibrering fungerar som ett hjälpmedel att verifiera resultat av kalibreringar från olika laboratorier och baserat på consensusprincipen. Det är en erkänd metod för att visa den tekniska kapaciteten hos kalibreringslaboratorier som en bas för ackrediteringen som krävs av by ISO/IEC 17025:2017 (SS-EN ISO/IEC 17025:2018) som specificeras i punkt 7.7.2.

Denna jämförelse ingår i ett paket av jämförelser som arrangerades synkroniserat enligt samarbetet med rådgivningsgruppen och innehåller dessutom kalibreringsjämförelser för retardationsmätare, bromsprovare, manometer, avgasmätare och opacitetsmätare.

Jämförelsen värderar kalibrering av digitala och analoga ljusinställningsutrustningar.

Rådgivningsgrupp

Genomförande av denna ILC bygger på rekommendationer i en rådgivande grupp för jämförelsekalibreringar bestående av Peter Lau MNE Konsult och Håkan Källgren SMQ samarbete med den norska gruppen Autobransjens Leverandørforening.

Autobransjens Leverandørforening beslutade om vilka instrument som skall kalibreras i denna jämförelse inkluderande val av kalibreringspunkter.

Information om denna kalibreringsjämförelse

Information om denna kalibreringsjämförelse gavs på 2 sätt:

- På web <https://smquality.se/interlaboratory-comparisons-ilc>
- Mejl till alla ackrediterade på detta område i Sverige och Norge

Detaljerad information med beskrivning av denna SLP publicerades på smquality.se och är bilagd denna rapport som annex 2. Deltagarna kunde välja vilken utrustning de ville kalibrera.

Deltagande laboratorier och logistiska schema för jämförelsen

För att kunna genomföra övningarna under en period av 3 timmar per plats fick deltagarna först bestämma vilka instrumentkalibreringar de var intresserade av. Utifrån detta upprättades ett arbets-schema så att deltagarna inte skulle störas eller påverkas av varandra, vilket också fungerade med få och små tidsförskjutningar. Detta schema fastställdes veckan innan själva kalibreringen skulle äga rum.

De flesta laboratorier har en ackreditering på detta område från Norsk Ackreditering eller Swedac.

Laboratorierna ombads att ge de preliminära resultaten för jämförelsen till organisatören omedelbart i samband med avslutning av kalibreringen. Därmed undveks möjligheten för laboratorier att jämföra resultaten med varandra.

Därefter ombads laboratorier skicka in kalibreringsbevis inom 1 vecka.

Kalibreringsinstruktioner

Laboratorier kunde använda maximalt 3 timmar för kalibreringarna.

Laboratorier fick ej justera instrumenten. De ombads att använda de osäkerhetsanalyser som de har i sina metoder oavsett om det ger desamma värden som de beslutade CMC värdena. Organisatören bestämde vilka kalibreringspunkter som är en del av denna SLP-

Syftet med jämförelse var att arrangören skulle få ifyllda pappersark enligt bilagan direkt när laboratorier lämnade platsen för kalibrering eller att omedelbart skicka ifyllda excelark till oss som arrangör för att undvika att laboratorier skulle kunna samarbeta om resultaten.

De senare inlämnade kalibreringsbevisen står dock som grund till alla utvärderingar.

Kalibreringspunkter

De mätpunkter som deltagarna ombads kalibrera fastställde i förväg och återspeglas av tabellerna med resultat nedan. Förbeställda lutningsnivåer för de analoga och digitala ljusinställningsapparaterna:

- 0 %
- 1,2 %
- 2 %
- 3 %
- 4 %

Endast ett laboratorium tillämpade 1,2 % och denna punkt ingår därmed ej i utvärderingen.

Planeringsdetaljer

De signerade kalibreringsbevisen skulle sedan levereras till organisatören inom en vecka efter genomförd kalibrering.

Organisatören tillämpar principerna I ISO/IEC 17043:2010 i rapportering av denna jämförelse.

Administrative information

Address för att sända dokument:
Swedish Metrology and Quality AB Håkan Källgren Dragspelsgatan 21 SE-504 72 Borås, Sweden e-mail: hakan.kallgren@smquality.se Phone: +46705774931

Kalibreringsjämförelsens princip

Ett absolutvärde av En som är mindre än 1 tillämpas som ett kriterium för en acceptabel kalibreringskvalitet enligt ISO/IEC 17043:2010, B.4.1.1

Spårbarheten av referensvärdena

Vid kalibreringarna tillämpades consensus principen (beskrivs mera nedan) för beräkningarna och spårbarheten grundar sig på att kalibreringslaboratorier visar ackrediterade kalibreringsbevis eller kalibreringsbevis från erkända Nationella mätinstitut (NMI) för de använda referensutrustningarna.

Samtliga deltagande laboratorier visade i sina kalibreringsbevis att de använt godkända mätinstitut och laboratorier.

Analys av kalibreringsvärdena för ljusinställning digital och analog ljusinställning

Det är inte okomplicerat att få till stånd en veklig referenskalibrering på ljusinställningsutrustningarna och därför behöver jämförelsens referensvärde baseras på ett konsensusvärde mellan deltagarna. Den väljs vid alla aktuella vinklar. Sammantaget är deltagarresultaten så samstämmiga, med få undantag, att det enklaste och rimligaste sättet är att välja det aritmetiska medelvärdet, dvs. att tillmäta alla resultat samma betydelse.

Analys av kalibreringsresultaten

Den huvudsakliga informationen som jämförs är den hittade korrektionen vid de utvärderade mätpunkterna

Kvaliteten på varje enskilt mätresultat granskas med hjälp av E_n – kriteriet. För varje mätpunkt är det avståndet mellan respektive laboratorieresultat och motsvarande referensvärde normaliserat med avseende på osäkerheten för att bestämma denna skillnad.

$$E_n = \frac{x_i - x_{ref}}{\sqrt{U_i^2 + U_{ref}^2}}$$

x_i : Enstaka mätresultat (korrektion för lutningsfel); index i indikerar de olika deltagarna.

x_{ref} : Referensvärde.

U_i : Den uppskattade expanderade osäkerheten ($k=2$) som anges av varje laboratorium för varje kalibreringspunkt.

U_{ref} : Den uppskattade expanderade osäkerheten ($k=2$) för referensvärdet för samma kalibreringspunkt.

Utan neutral referenskalibrering behöver konsensusvärdet och dess osäkerhet för varje mätpunkt bestämmas ur deltagarnas olika resultat. Om alla individuella resultat anses lika bra, vilket kan antas i denna jämförelse, bestäms referensvärdet som medelvärde och dess osäkerhet baseras på spridningen kring den (medelvärdets standardavvikelse). Denna osäkerhet gäller för en standardnivå och behöver transformeras upp till en 95 % konfidensnivå. Expansionsfaktor härför tas från Student t-fördelningen för korrekt antal frihetsgrader ($\nu = n-1$) i datamängden.

Formel för osäkerhetsanalysen:

$$x_{ref} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad U_{ref} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{ref})^2}{n-1}}}{\sqrt{n}} \cdot t_{n-1}^{2\sigma}$$

Kommentar till osäkerhetsanalysen.

I de flesta fallen gav deltagarna samma typ av information för specificering av osäkerheten och gav samma nummerpresentation. Antalet resultat n varierade något mellan olika mätpunkter och därmed även t -faktorn ($n=10 \rightarrow t^s_9 = 2,32$; $n=11 \rightarrow t^s_{10} = 2,28$; $n=12 \rightarrow t^s_{11} = 2,25$; $n=13 \rightarrow t^s_{12} = 2,23$).

En förutsättning för att alla angivna korrektionsvärden få vara med i bildandet av medelvärdet är att ingen av dem är en "outlier", dvs. ligger för långt från medelvärdet med hänsyn till spridningen (standardavvikelsen) mellan resultaten. Därför utfördes på alla 10 tabellerade resultat Grubbs outlier test. Bara för nollpunkten i det analoga Teknolux instrumentet låg ett resultat på gränsen. I alla övriga tabeller var fria från outliers. Dock uteslöts ett deltagarresultat i nollpunktsreferens (för båda instrumenten) då resultatet baserades på en avvikande måttenhet. Värdet har räknats om i tabellerna, men det fanns för lite underlag för att kunna styrka denna omräkning.

Det digitala Teknolux-instrumentet erbjuder minst 2 olika möjligheter till lutningsavlästning. Två deltagarna P3 och P12 har protokollerat båda och båda togs även med i medelvärdesbildningen.

Förklaringar till de följande tabellerna

För kalibreringen användes tre principiellt olika tillvägagångssätt. Det vanligaste gick ut på att ställa in jämna lutningsvärden på mätobjektet (med ratten) och sedan bedöma denna lutning med en referensutrustning (laser och inbyggd eller separat vinkelgivare) som simulerar strålkastarljuset. Ett annat sätt var att skapa fem fasta jämna referenslutningar av en ljusstråle (lampa eller laser) och använda objektets lutningsinställning (ratt) att läsa av den matchande lutning. Och ett principiellt tredje sätt var att skapa enbart en horisontell ljusstråle och vinklar den tidigare nivellerade bottenplatta i fasta jämna vinkellägen med hjälp av underlagsbrickor och efter matchningen läsa av apparatens lutning. Det var uppenbarligen av den anledning inte enhetligt vilka data som utgjorde referensvärden och vilka de avlästa instrumentvärden. Det var troligen också anledningen att några deltagare angivit korrektionsvärden med felaktiga förtecken.

Två av deltagarna utgick ifrån att en strålkastares ljus måste vara nedvinklat. Den nedvinkling simuleras med referensutrustningen och mäts vid kalibreringen med en digital clinometer. Den är i sin tur kalibrerat hos Justervesenet som definierar nedlutning med negativ förtecken. Med denna definition får korrektionen dock omvänd förtecken jämfört med alla andra som behandlat lutningen neutralt.

Vid utvärderingen i första omgången till drafrapporten har organisatörens princip varit följande: Om det finns skillnader mellan de primära resultaten (excel-protokollen) och de inlämnade kalibreringsbevisen så gäller informationen i de senare. Om deltagarna där anger resultatet som "korrektur" men det av ovan skäl blir fel så rapporteras värdet som i beviset. Om resultatet anges som "avvik" och det klar framgår att detta avser felvisningen så byts förtecknet ut då sammanställningen avser korrektionen. Om resultatet anges som differens utan närmare specifikation (felvisning eller korrektion) görs ingen bedömning utan tas som det är. Om referens och objekt av någon anledning har bytts i beviset så korrigeras detta inte i sammanställningen. Om slutligen lutningsdefinitionen har ett avvikande förtecken så behålls korrektionsresultatet i sammanställningen, men utesluts från medelvärdesbildningen (referens för jämförelsen).

Tanken bakom denna principiella hållning är att återspegla utgången så som den upplevs utan korrigerande ingrepp så att alla deltagare i drafrapporten kan "se" de resultat de förmedlar till en kund på bakgrunden av alla andra. Då kan de komma in med kritik och önskemål om rättning. Detta har delvis också skett och dessutom påvisat några hanteringsfel från organisatörens sida.

I denna rapport har nu alla deltagarnas självupptäckta och påtalade brister rättats till. Men inte alla deltagare med upptäckta felaktigheter har hört av sig. Organisatören har därför även korrekterat siffermässiga beräkningsfel i bevisen och gjort byten mellan referens- och objekt där dessa uppenbar var felaktiga. Och slutligen har definitionen av lutningen förenhetligats (möjligen i fel riktning). Dessa relativ talrika ingrepp har haft ambitionen att återspegla den förevarande mätsituationen som gav en betydligt enhetligare och mer rättvis bild än den i draften publicerade. Samtidigt har naturligtvis alla referensvärden i tabellen samt deras osäkerhet förändrats. Och därmed får alla deltagare också andra En-värden jämfört med draftrapporten. Några fick större och andra mindre värden. De återger dock på ett mer rättvist sätt samstämmigheten mellan deltagarnas egentliga kalibreringsarbete. Däremot finns en del kvarvarande kritik angående bevisinnehållet som bör ge kunden underlag för en korrekt tolkning av kalibreringsresultatet, vilket kommenteras i den slutliga sammanfattningen.

Tabeller och diagram – digital ljusinställning

I det följande visas utfallet av kalibreringsjämförelsen.

Table 1 inclination angle 0 %

Participant	Wheel reading [mm/m]	Reference inclination [mm/m]	Reported correction [mm/m]	Uncertainty [mm/m]	En- value
P1	1,0	0,0	-1,0	1,5	-0,70
P2	0,0	0,0	0,0	0,9	-0,09
P3	0,0	0,0	0,0	1	-0,08
P4	0,0	1,5	1,5	1,7	0,79
P5	0,0	0,0	0,0	1,2	-0,07
P6	0,0	0,0	0,0	1,4	-0,06
P7	0,0	0,0	0,0	1,6	-0,05
P8	0,0	0,7	0,7	1,7	0,35
P9	0,0	0,3	0,3	1,5	0,13
P10	0,0	0,0	0,0	1,4	-0,06
P11	0,0	0,0	0,0	1,4	-0,03
P12	0,0	0,7	0,7	1,4	0,42
P13	0,0	-1,0	-1,0	0,14	-2,74
P14					
P3	1,0	0,0	-1,0	1,0	-1,02
P12	0,0	0,0	0,0	1,4	-0,06
R			0,08	0,37	

Table 2 inclination angle 1 %

Participant	Wheel reading [mm/m]	Reference inclination [mm/m]	Reported correction [mm/m]	Uncertainty [mm/m]	En- value
P1	11,0	10,0	-1,0	1,5	-0,75
P2	10,0	9,5	-0,5	0,9	-0,67
P3	13,0	12,0	-1,0	1,0	-1,07
P4	10,0	11,3	1,3	1,7	0,66
P5	9,0	10,0	1,0	1,4	0,55
P6	10,0	10,0	0,0	1,4	-0,12
P7	11,0	10,0	-1,0	1,4	-0,80
P8	10,0	10,4	0,4	1,7	0,13
P9	10,0	10,1	0,1	1,9	-0,04
P10	10,0	10,4	0,4	1,4	0,15
P11	10,0	10,4	0,4	1,4	0,13
P12	10,0	10,6	0,6	1,4	0,28
P13					
P14					
P3	9,0	10,0	1,0	1,0	0,74
P12	10,0	10,8	0,8	1,4	0,42
R			0,18	0,47	

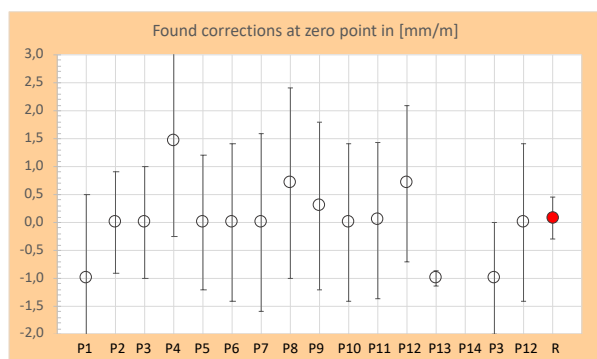


Diagram 1 inclination angle 0 %

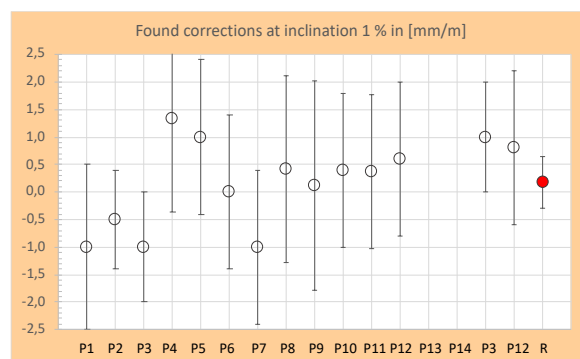


Diagram 2 inclination angle 1 %

Table 3 inclination angle 2 %

Participant	Wheel reading	Reference inclination	Reported correction	Uncertainty	En- value
	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	
P1	21	20,0	-1,0	1,5	-0,43
P2	20	19,2	-0,8	0,9	-0,47
P3	21	20,0	-1,0	1	-0,61
P4	20	20,5	0,5	1,7	0,47
P5	22	20,0	-2,0	1,4	-1,14
P6	20,3	20,0	-0,3	1,4	0,00
P7	21	20,0	-1,0	1,4	-0,45
P8	20	19,9	-0,1	1,7	0,11
P9	20	20,0	0,0	1,5	0,19
P10	20	20,4	0,4	1,4	0,50
P11	20	20,1	0,1	1,4	0,31
P12	20	20,4	0,4	1,5	0,47
P13					
P14					
P3	20	20,0	0,0	1,0	0,31
P12	20	20,2	0,2	1,5	0,34
R			-0,34	0,43	

Table 4 inclination angle 3 %

Participant	Wheel reading	Reference inclination	Reported correction	Uncertainty	En- value
	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	
P1	32	30,0	-2,0	1,5	-0,65
P2	30	28,1	-1,9	0,9	-0,91
P3					
P4	30	30,3	0,3	1,7	0,70
P5	32	30,0	-2,0	1,4	-0,69
P6	31,2	30,0	-1,2	1,4	-0,13
P7	31	30,0	-1,0	1,4	-0,02
P8	30	29,0	-1,0	1,7	-0,03
P9	30	29,9	-0,1	1,7	0,47
P10	30	29,6	-0,4	1,4	0,39
P11					
P12	30	29,8	-0,2	1,5	0,49
P13					
P14					
P3	31	30,0	-1,0	1,0	-0,02
P12	30	28,9	-1,1	1,5	-0,08
R			-0,97	0,49	

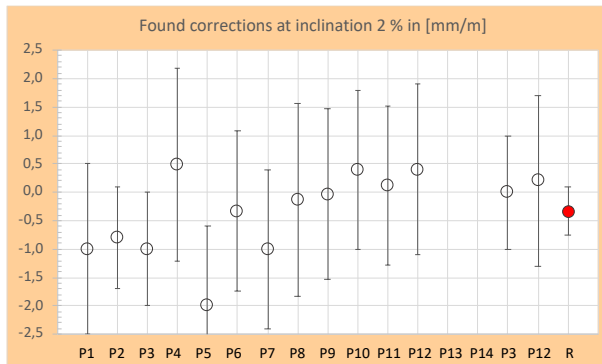


Diagram 3 inclination angle 2 %

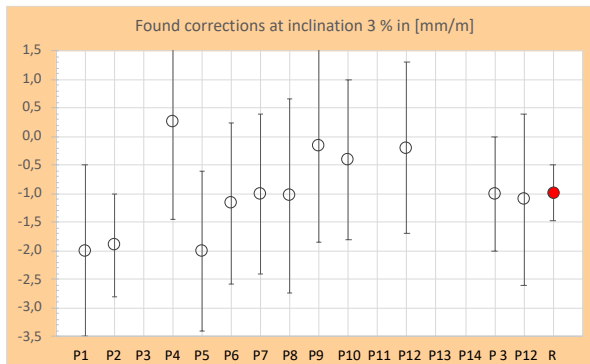


Diagram 4 inclination angle 3 %

Table 5 inclination angle 4 %

Participant	Wheel reading	Reference inclination	Reported correction	Uncertainty	En- value
	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	
P1	43	40,0	-3,0	1,5	-0,85
P2	40	38,0	-2,0	0,9	-0,34
P3	41	40,0	-1,0	1	0,57
P4	40	39,4	-0,6	1,7	0,60
P5	43	40,0	-3,0	1,4	-0,90
P6	42	40,0	-2,0	1,4	-0,23
P7	42	40,0	-2,0	1,4	-0,23
P8	40	38,3	-1,7	1,7	-0,04
P9	40	39,3	-0,7	1,5	0,57
P10	40	39,5	-0,5	1,4	0,77
P11					
P12	40	39,3	-0,7	1,4	0,63
P13					
P14					
P3	42	40,0	-2,0	1,0	-0,31
P12	40	37,8	-2,2	1,4	-0,37
R			-1,65	0,54	

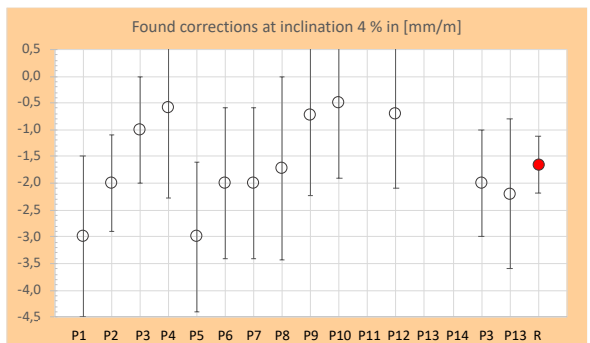


Diagram 5 inclination angle 4 %

Tabeller och diagram – analog ljusinställning

Table 6 inclination angle 0 %

Participant	Controll wheel	Reference inclination	Reported correction	Uncertainty	En- value
	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	
P1	0,0	0,0	0,0	1,5	-0,21
P2	0,0	0,0	0,0	0,9	-0,33
P3	0,0	0,0	0,0	1,3	-0,24
P4	0,0	0,02	0,02	1,7	-0,17
P5	-0,1	0,0	0,1	1,2	-0,18
P6	-0,1	0,0	0,1	1,4	-0,15
P7	0,0	0,0	0,0	1,6	-0,20
P8	0,0	1,91	1,91	1,7	0,91
P9	0,0	1,05	1,05	1,5	0,47
P10	0,0	0,0	0,0	1,4	-0,22
P11					
P12	0,0	0,7	0,7	1,4	0,26
P13	0,0	0,5	0,5	0,14	0,43
P14	0,0	0,0	0,0	1,0	-0,30
R			0,32	0,39	

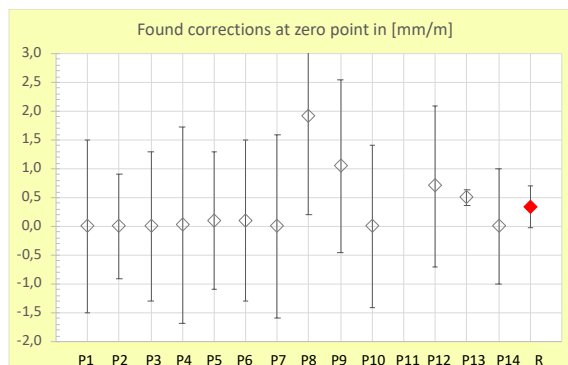


Diagram 6 inclination angle 0 %

Table 7 inclination angle 1 %

Participant	Controll wheel	Reference inclination	Reported correction	Uncertainty	En- value
	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	
P1	9,5	10,0	0,5	1,5	-0,26
P2	10,0	11,2	1,2	0,9	0,30
P3	9,5	10,0	0,5	1,3	-0,30
P4	10,0	10,4	0,4	1,7	-0,28
P5	9,1	10,0	0,9	1,4	0,00
P6	8,9	10,0	1,1	1,4	0,11
P7	9,8	10,0	0,2	1,4	-0,49
P8	10,0	12,16	2,16	1,7	0,72
P9	10,0	11,1	1,1	1,5	0,13
P10	10,0	10,1	0,1	1,4	-0,55
P11					
P12	10,0	11,3	1,3	1,4	0,27
P13					
P14	10,0	11,4	1,4	1,0	0,46
R			0,90	0,38	

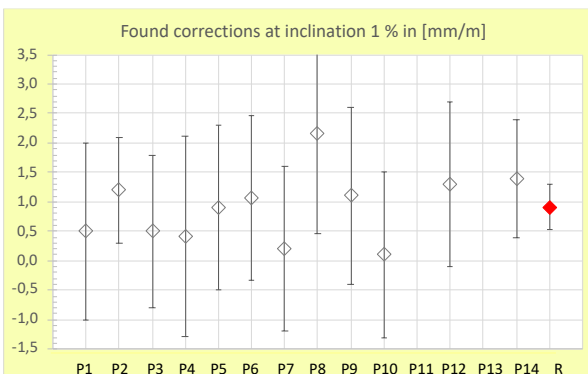


Diagram 7 inclination angle 1 %

Table 8 inclination angle 2 %

Participant	Controll wheel	Reference inclination	Reported correction	Uncertainty	En- value
	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	
P1	19,0	20,0	1,0	1,5	0,05
P2	20,0	21,7	1,7	0,9	0,76
P3	19,5	20,0	0,5	1,3	-0,30
P4	20,0	20,4	0,4	1,7	-0,30
P5	18,9	20,0	1,1	1,4	0,12
P6	19,0	20,0	1,0	1,4	0,07
P7	20,0	20,0	0,0	1,4	-0,62
P8	20,0	21,91	1,91	1,7	0,56
P9	20,0	21,1	1,1	1,5	0,08
P10	20,0	19,3	-0,7	1,4	-1,09
P11					
P12	20,0	21,5	1,5	1,5	0,36
P13					
P14	20,0	21,6	1,6	1,1	0,56
R			0,92	0,49	

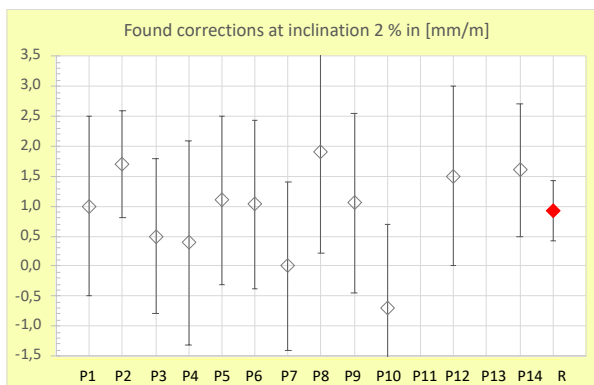


Diagram 8 inclination angle 2 %

Table 9 inclination angle 3 %

Participant	Control wheel	Reference inclination	Reported correction	Uncertainty	En- value
	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	
P1	30,0	30,0	0,0	1,5	-0,32
P2	30,0	31,2	1,2	0,9	0,74
P3	30,0	30,0	0,0	1,3	-0,37
P4	30,0	30,1	0,1	1,7	-0,25
P5	29,4	30,0	0,6	1,4	0,07
P6	29,0	30,0	1,0	1,4	0,37
P7	30,0	30,0	0,0	1,4	-0,34
P8	30,0	31,31	1,31	1,7	0,47
P9	30,0	30,4	0,4	1,6	-0,05
P10	30,0	29,9	-0,1	1,4	-0,41
P11					
P12	30,0	30,4	0,4	1,5	-0,06
P13					
P14	30,0	31,0	1,0	1,1	0,44
R			0,49	0,34	

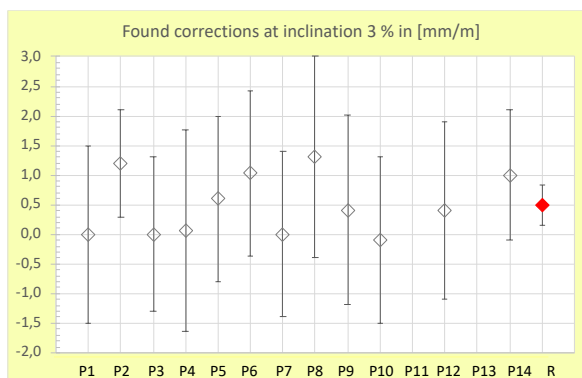


Diagram 9 inclination angle 3 %

Table 10 inclination angle 4 %

Participant	Control wheel	Reference inclination	Reported correction	Uncertainty	En- value
	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	
P1	39,5	40,0	0,5	1,5	-0,46
P2	40,0	41,8	1,8	0,9	0,58
P3	39,0	40,0	1,0	1,3	-0,16
P4	40,0	41,2	1,2	1,7	-0,02
P5	38,8	40	1,2	1,4	-0,01
P6	39,1	40,0	0,9	1,4	-0,21
P7	39,0	40,0	1,0	1,4	-0,15
P8	40,0	42,52	2,52	1,7	0,74
P9	40,0	41,0	1,0	1,6	-0,13
P10	40,0	39,8	-0,2	1,4	-0,96
P11					
P12	40,0	42,0	2,0	1,4	0,53
P13					
P14	40,0	41,7	1,7	1,1	0,41
R			1,22	0,47	

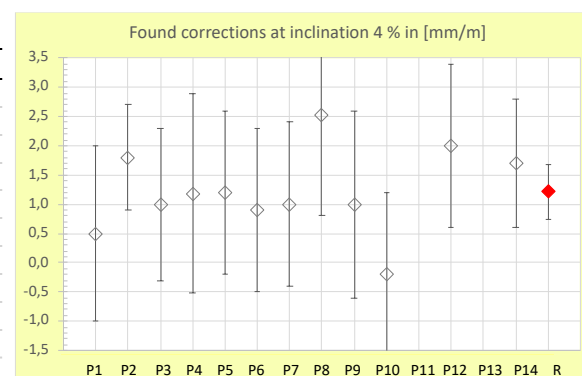


Diagram 10 inclination angle 4 %

Kommentar:

Blanka rader i tabellerna betyder att deltagarna inte har lämnat ett värde. Orsaken kan vara att de normalt bara kalibrerar instrument som används för personbilsstrålkastare (upp till 2 % lutning), att de bara gör en kontroll av nollpunkten, att en avvikelse från apparatens noll-linje anges som med ögonmått uppskattat distans i mm som inte översätts till ett fel eller korrektion i den redovisade lutningen. En annan anledning när det gäller det digitala instrumentet har även varit att det var okänt för somliga och att den använda referensutrustningen inte vara ljusstarkt nog att kunna utföra kalibreringen. Det digitala instrumentet tillåter åtminstone två olika arbetssätt för kalibreringen (Laser Scan och Free Test). Vilken metod som deltagarna använde har de flesta inte närmare specificerat. Två av dem P3 och P12 har dock praktiserat båda metoderna och protokollerat resultatet separat. Dessa extra resultat finns i botten av tabellerna 1 till 5 och har del i beräkningen av referensvärdet (konsensusvärde). Då båda förekommer utan särskilt notis känns det ur ett kundperspektiv befogat att betrakta de som likvärdiga.

Kalibreringen av ett strålkastarinjusteringsinstrument startar med att ställa in apparaten så att den är nivellerat dvs. parallell med ett horisontellt golv. I Norge utgörs detta golv av en platta som har "ställt i vatten" och på vilken instrumentet placeras. Sedan kan plattan förbli horisontell och en referensutrustning alstrar en ljusstråle med känd nedvinkling så att den träffar apparatens mottagarplatta. Antingen kan då referensvinkeln vara jämn och man läser av instrumentets lutning på rattutslaget efter att har fått ljuslinjen att sammanfalla med apparatens noll-linje. Då fås jämna värden i tabellernas referenskolumn. Eller man ställer in jämna nedvinkligningsvärden med ratten och justerar referensstrålen till att falla ihop med noll-linjen. Den senare metoden ger normalt högre avläsningsnoggrannhet. Somliga deltagare använder enbart horisontellt ljus och vinklar själva bottenplatta med hjälp av underlagsskivor till jämna lutningsvinklar och sköter ljusöverlappningen med noll-linjen med hjälp av justeringsratten som därefter avläses.

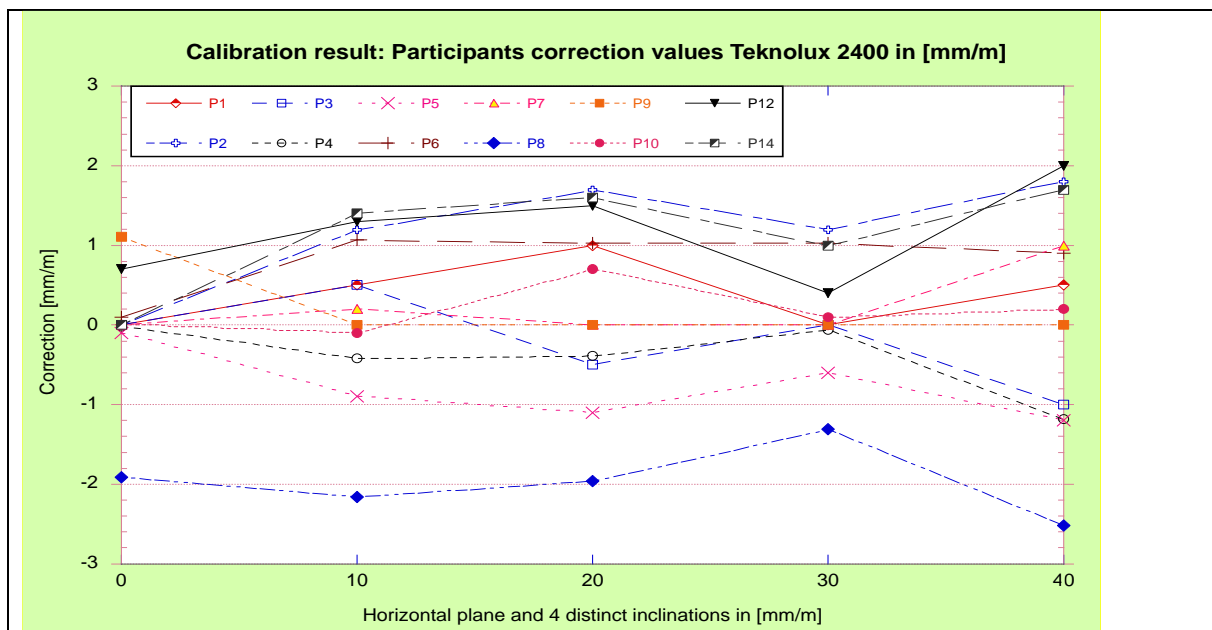


Diagram 11: 12 calibration results of which 2 (P4; P8) with deviating sign for inclination angle.

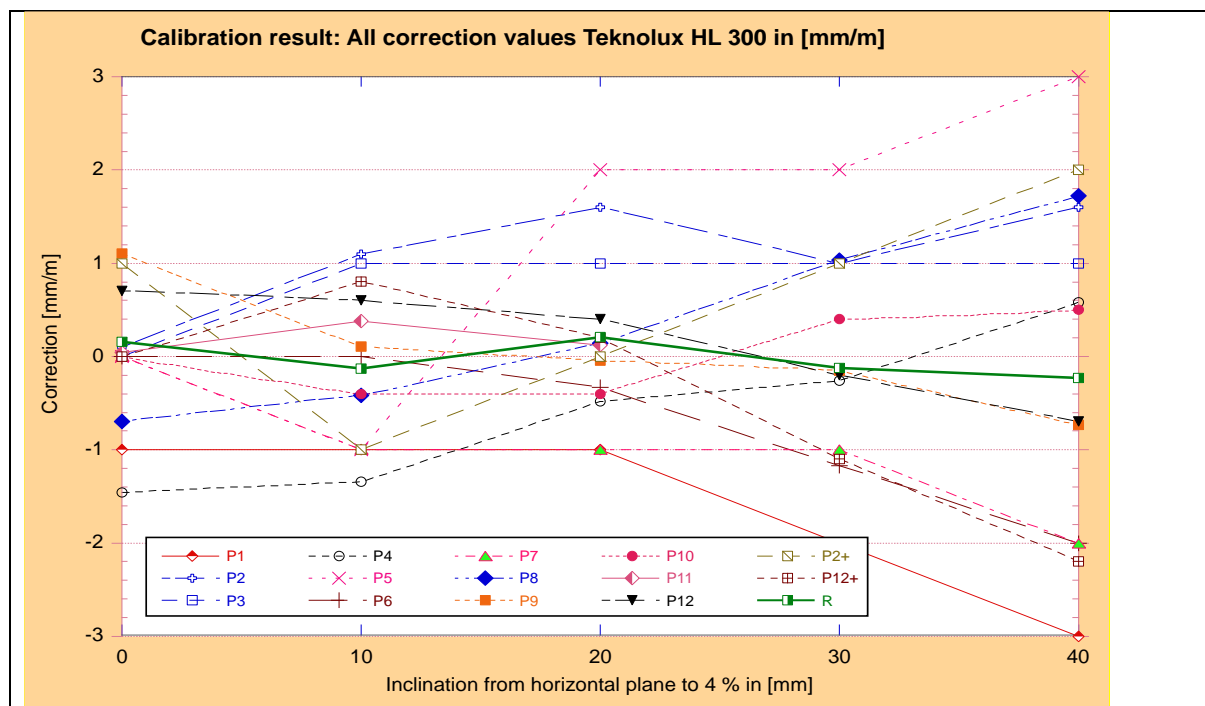


Diagram 12: 14 calibration results plus reference, 2 with deviating sign for inclination angle.

Man kan i dessa två diagram, ett för det analoga och ett för det digitala instrumentet skönja en viss variation som troligen avspeglar den begränsning som ligger i hanteringen och inte nödvändigtvis i instrumentet. Speciellt i diagram 12 syns redan i utgångsläget vid nollpunktskontrollen en tydlig skillnad mellan deltagarna som sedan växer med tilltagande lutning. Dock tar deltagarnas mätosäkerhet för det mesta höjd för denna skillnad.

Generella kommentarer om kalibreringsbevisen

- ej en del av kalibreringsjämförelsen

De flesta laboratorerna dokumenterar tydligt vilken typ av referensutrustning de använder och att referensutrustningarna är ackrediterat kalibrerade.

Flera laboratorier anger även att de använt en horisonterad plattform ovanför golvet som grund för kalibreringarna och höjd över plattformen som de anger varierar från 60 cm till 92 cm

Ett svenskt laboratorium anger ej vinklar utan det interna höjdmåttet i utrustningen och relaterar detta till de svenska kraven i TSFS 2010:78.

Ett laboratorium kalibrerar ej alla förutbestämda vinklar.

De flesta laboratorerna anger att optik och andra väsentliga delar är funktionstestade.

Norska myndighetskrav anges i de flesta kalibreringsbevisen även om beslut om godkännande eller underkännande är oklart i vissa fall.

Beslutsriterier anges olika av de inblandade laboratorerna exempelvis enligt följande:

- Inget angivet
- Delad risk principen använd oftast men även guard band principen tillämpas
- Bra diagram med inritade toleranser

- Färgmarkeringar
- Referens till beslutskriterier i ILAC dokument G8

Resultaten i relation till den norska lagstiftningen

– ej en del av kalibreringsjämförelsen

Relationen mellan norska myndighetskraven (se anex 5) och de angivna osäkerheterna för ljusinställningsutrustning.

Tabellen nedan visar relationen mellan myndighetskravet och olika osäkerhetsvärden på 95% konfidensnivå från deltagarna.

Tabell med ett urval av de olika lägsta och högsta osäkerhetsangivelserna från de olika laboratorierna.

Lutning %	Myndighetskrav mm/m	Lägsta angivna osäkerhet mm/m	Högsta angivna osäkerhet, mm/m	Lägsta relationstal osäkerhet/myndighetskrav	Hösta relationstal osäkerhet/myndighetskrav
1	3	0,9	1,9	0,30	0,63
3	3	0,9	1,9	0,30	0,63

Detta skall ställas i relation till vilka En-värden laboratorierna erhållit i utvärderingen vid utvärdering av kompetensen

Internationell praxis

De internationellt accepterade relationstalen i olika branscher är 0,20—0,33

Dessutom tillämpas oftast principerna ”shared risc” eller ”guard band”.

Allt detta är inte en del av denna SLP/ILC men vill uppmärksamma det gemensamma ansvar följande parter har för att lösa problematiken:

- Beslutande myndigheter
- Ackrediteringsorgan
- Standardiseringsorgan
- Ackrediterade laboratorier

Slutlig sammanfattning

Laboratorierna som deltog i denna kalibreringsjämförelse uppvisade en tydligt förbättrad kvalitet i kalibreringarna jämfört med tidigare jämförelser. Trots detta återstår en del väsentliga delar att åtgärda såsom att man i något forum skapar en överenskommelse om hur man definierar lutning och dess förtecken för korrektionen. Detta skulle underlätta kundernas/användarnas förståelse av begreppet korrektion i kalibreringsbevisen.

Beskrivningarna i kalibreringsbevisen av exempelvis begreppen avvik, differens, korrektion m.m. som skiljer sig väsentligt mellan de olika laboratorierna gör det i praktiken mycket svårt för användaren av utrustningen att korrigera för felvisningar vid användning av utrustningen i den dagliga verksamheten.

Det kan ifrågasättas om de som kalibrerar med en hög osäkerhet kan visa att utrustningarna uppfyller myndighetskraven.

Av de ovan 128 publicerade En-värdena är dock 18 värden högre än 1

Ett av laboratorierna tillämpade de svenska reglerna som inte innefattar lutning i procent och dess resultat är därvid ej speciellt relevant för denna kalibreringsjämförelse.

Erkännande

Vi är mycket tacksamma för att Würth arrangerade 2 lokaler där vi kunde agera ostört en hel vecka.

Annex 1 Preliminär planering för denna ILC-- <https://smquality.se/ilc-car-inspection-20211/>

Annex 2 Detaljprocessen för denna ILC--[Revised description of the intercomparison/ILC](#)

Annex 3 form for preliminary calibration results.

Ljusinställningsapparat				
Dokumentation av kalibreringsresultat				Jämførelse ID
Deltagare:				
Person:				
e-mail:				
Datum:				
Inga justeringar på utrustningen er tillåten				
Analog Instrument Teknolux 2400				
Nominel måtpunkt	Instålld rattlåge	Avlåst referens-lutning	Korrektions-vårde for måtpunkt	Osåkerhet i kalibrering av måtpunkten
	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]
0 mm/m				
10 mm/m				
12 mm/m				
20 mm/m				
30 mm/m				
40 mm/m				
Digitalt Instrument Teknolux HL 300				
Nominel måtpunkt	Instålld lutning	Avlåst referens-lutning	Korrektions-vårde for måtpunkt	Osåkerhet i kalibrering av måtpunkten
	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]	[mm/m]
0 mm/m				
10 mm/m				
12 mm/m				
20 mm/m				
30 mm/m				
40 mm/m				

Annex 4 norske regelsystemet om ljusinstållningsutrustning

Från NORSK LOVTIDEND 30. mai 2018

Måleinstrumenter i punkt a, c, d, g og i, jf. annet ledd, skal kalibreres ved bruk av akkreditert metode av kalibreringsorgan som er akkreditert etter ISO/IEC-standard 17 025.

c) Lyskontrollapparat: Bruksmessig måleområde og med maksimalt tillatte målefeil ± 3 mm pr. meter

Referenser:

- ISO/IEC 17043:2010 Conformity assessment – General requirements for proficiency testing
- ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
- [ISO 13528](#) Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison
- Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement, GUM (JCGM 100:2008)
- EA-4/02 M:2013 Evaluation of Uncertainty of Measurement in Calibration
- International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM)
- NORSK LOVTIDEND 30. mai 2018
- TSFS 2010:78 Transportstyrelsens föreskrifter om teknisk kontrollutrustning hos besiktningsorgan;
- ILAC G8 Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity