

Når standardiseringsarbejdet giver succes

10 case-historier fra industrien



Standardiseringsverdenen - den værdifulde faglige forbindelse

I en global verden er den teknologiske udvikling tæt forbundet med lovkrav og regler både europæisk og globalt. Teknologien selv og dens anvendelse har brug for koordination gennem standardisering.

Faktorer udefra

I dag er det ikke konkurrencedygtigt at udvikle produkter eller services med henblik på et meget smalt afgrænset marked. Nærmest alle brancher oplever, at udviklingen påvirkes af faktorer udefra, og at kendskab til standardisering er nødvendigt.

Standardisering er en mulighed, der sikrer, at samme test, måling eller service kan udføres og fortolkes på samme måde indenfor en målgruppe, der rækker ud over producentens eget land, og som etablerer en fælles terminologi hen over landegrænser.

Mange interessenter

Standardisering kan udmønte sig på mange måder. I nogle fagområder dækker standardiseringen både gennemførelse af test og prøvning og samtidig fortolkning af resultaterne. Det kan være vigtigt at følge med i den fælles forståelse og fortolkning af nye målemetoder og nye krav.

For nogle produkttyper er standardisering knyttet tæt sammen med udførelse af faglige vurderingsopgaver for danske og europæiske myndigheder (fx 'Notified Body' eller på dansk 'bemyndiget organ').

I andre tilfælde varetages opgaver som drift af danske nationale referencelaboratorier, hvor koordination med europæisk eller global fortolkning af krav og resultater er med til at kvalitetssikre aktiviteten.

Standardisering har således interessenter indenfor kvalitetssikring, test, kravformulering, rådgivning og produktudvikling.

Formidling

FORCE Technology deltager aktivt i over 100 udvalg, arbejdsgrupper og komiteer indenfor standardisering både på nationalt og internationalt niveau og er gennem dette arbejde med til at sikre danske virksomheders interesser.

Hos FORCE Technology lægger vi vægt på, at viden og erfaring fra standardiseringsarbejdet når ud til og gavner en bred målgruppe i dansk erhvervsliv.

Vores fagspecialister deltager i stor udstrækning i faglige netværk, hvor der er mulighed for at formidle og drøfte de nyeste standardiserings-tiltag. Formidlingen giver også den feedback fra danske virksomheder, der gør det muligt for os at medvirke konstruktivt i skrivning og fortolkning af nye standarder.

De udvalgte cases i dette katalog giver et varieret og bredt udsnit af nogle af de mange fagområder, som FORCE Technology arbejder indenfor. De interviewede virksomheder fortæller hvorfor og hvordan deltagelse i standardiseringsarbejdet skaber værdi for dem.

Vi håber, at læsningen kan give inspiration til at følge FORCE Technologys formidling gennem vores mange faglige netværk, publikationer og nyhedsmails. Og måske giver det inspiration til selv at deltage i relevant standardiseringsarbejde.

God læsning!

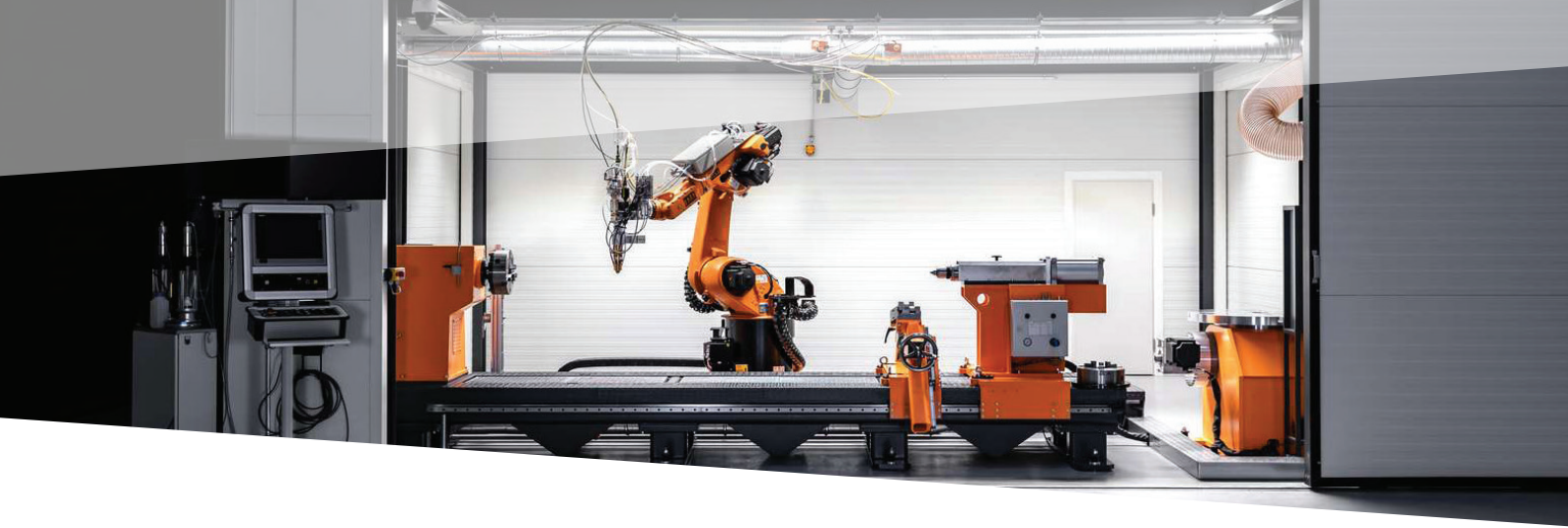
Per Thåstrup Jensen

Senior Technology Specialist, FORCE Technology
December 2019



Støttet af

Casekataloget er udarbejdet af FORCE Technology og er medfinansieret af Uddannelses- og Forskningsministeriet / Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte.



CASE

3D-print teknologien har behov for nye standarder

Med Industri 4.0 følger nye produktionsformer, herunder 3D-print og Additive Manufacturing, der åbner op for helt nye måder at arbejde med materialer på. Men hvordan skal de nye produktionsformer kvalitetssikres? Det er FORCE Technology med til at sætte retningen for.

Allerede i dag kan man 3D-printe med alt fra plast og kompositter til metal og beton. 3D-print og additive manufacturing (AM) har også fundet vej til medicinske implantater, brillestel og sågar rumfartsindustrien.

Fordelene ved AM-teknologien er, at produkter kan tænkes fri af begrænsninger fra traditionel fremstilling, at man lynhurtigt kan producere prototyper, at man kan indarbejde funktionelle detaljer internt i strukturen og opnå meget store tidsmæssige besparelser.

En frontløber er foran markedets udvikling

FORCE Technology har en stærk kompetence indenfor additive manufacturing og mere end 20 års erfaring med specielt laser cladding-teknologi. For FORCE Technology er det vigtigt at følge trends i markedet og holde øje med, hvor teknologien bevæger sig hen.

"Vi sørger for, at viden opbygges på AM-området, så vi kan være sikkerhedsnet for virksomhederne, når de oplever udfordringer med den nye

3D-print teknologi. Vi skal være foran markedet, så vi kan yde den bedste rådgivning og hjælpe virksomhederne med at udvise rettidig omhu."

Michel Honoré, Specialist, FORCE Technology.

Komponenterne opfører sig anderledes

Additive manufacturing adskiller sig fra de traditionelle produktionsmetoder, idet teknologien bygger emnerne op lag på lag. Det bevirker, at de printede komponenter kan have udfordringer med porøsitet, indlejrede partikler og delaminering (dvs. at de printede lag potentielt kan dele sig). Det betyder, at der skal være en anden form for kvalitetstjek af det færdigproducerede produkt, end man i traditionel produktion har været vant til.

"De vigtigste parametre at tjekke er naturligvis dem, der afgør emnets 'fitness for purpose'. Det kan ofte være noget så simpelt som de geometriske tolerancer, der ikke per automatik er som oprindeligt tænkt og tegnet," fortæller Michel Honoré.



FORCE Technology

Michel Honoré
Specialist i 3D print og
AM-teknologi

Sætter præg på de nye standarder

Indførelsen af AM-teknologien stiller krav om nye standarder til at sikre kvaliteten af en 3D-printet komponent. I øjeblikket arbejdes der på internationalt plan ihærdigt på området: 13 standarder er allerede udgivet og henved 50 nye er på vej.

De nye standarder stiller kvalitetskrav både til slutkomponenten, til maskinerne der 3D-printer, og til de folk, der betjener 3D-printmaskinerne.

”Den nye teknologi har behov for samme standardiseringsfundament at stå på, som kendes fra traditionelle fremstillingsmetoder, men da AM-processerne er væsens forskellige fra traditionelle metoder, må standard-apparatet bygges op fra bunden og inkludere alt fra produktion, udstyr, uddannelse og træning, testmetoder til HSE, således at fundamentet er lige så stærkt som for traditionel fremstilling,” siger Michel Honoré, som er aktivt involveret i standardiseringsarbejdet.

Han sidder med i Dansk Standards S858-udvalg og i den internationale standardiseringsgruppe TC261, hvor han er repræsentant for Danmark. Her er han med til at udvikle nye testmetoder

til kvalitetssikring af AM og bidrager med vigtig viden om test og tolkning af testresultater:

”Vi deltager i standardiseringsarbejdet for at have en finger på pulsen og fornemme, hvad der rører sig indenfor alle aspekter af standardisering på AM-området, både på fremstillingssiden og ved den efterfølgende test og karakterisering. Vores bidrag er viden om AM og en årelang erfaring fra den traditionelle industri, hvor vi kender de krav og metoder, som industrien allerede nu læner sig op ad.”

Hjemtager vigtig viden

Den aktive involvering i standardiseringsarbejdet indenfor dette nye teknologifelt betyder også, at FORCE Technologys medarbejderne er ajourførte på den vigtige viden om udviklingen af de nyeste standarder.

”Den viden vi får fra standardiseringsarbejdet, kan vi bringe videre til vores kunder og anvende i det daglige arbejde med AM og 3D print. Desuden trækker vi på denne viden i vores daglige rådgivning af virksomhederne og sikrer, at nye standarder tænkes ind på et tidligt tidspunkt i virksomhedernes produktudviklingsforløb,” fortæller Michel Honoré.

Fakta



AM kontra 3D - hvad er forskellen og ligheden?

Additive manufacturing (AM) er den overordnede betegnelse for enhver proces, hvor et emne opbygges lag på lag i en styret proces at tilføje det materiale, som komponenten skal bestå af.

3D print er en specifik afart af AM, som udføres i en 3D printer, som printer emnerne direkte ud fra en computer-model, meget lig, hvad man kender fra traditionel print. Oftest har materialet været plastic, men i de senere år er det blevet muligt at 3D printe i forskellige metaller og sågar i beton.

Hvordan testes 3D print?

Der findes mange forskellige metoder til at teste print-kvaliteten. Testmetoden er afgørende for, hvilke fejltypen man kan detektere, derfor er det vigtigt, at man forinden har gjort sig klart, hvad acceptkriterierne er. FORCE Technology anvender avancerede NDT-metoder fx med CT-skanner, ultralyd, røntgen eller cyklotron.

AM-standarder

Der er p.t. udgivet 13 ISO-standarder for Additive Manufacturing, hvoraf 5 er under revision. De fleste af standarderne er også udgivet som europæiske standarder. Derudover er der 23 standarder, der er under udarbejdelse og ca. 25 standarder, som er på et tidligt stadie - et såkaldt preliminary work item (PWI), hvor arbejdet ikke er gået i gang endnu.



Foto: Daka Denmark A/S

CASE

Daka henter ajourført viden hos FORCE Technology

For en produktionsvirksomhed som Daka er det vigtigt at følge med i lovgivningen for lugtmålinger, så de kan efterleve myndighedernes krav om grænseværdier for lugt. FORCE Technology en vigtig partner for Daka til at holde sig ajour på området.

Den danske produktionsvirksomhed Daka, som forarbejder animalske biprodukter fra slagterier og landbrug, udleder røg fra skorstene i forbindelse med produktionen. Daka arbejder bevidst for, at udledningen ikke er til gene for omgivelserne, og har blandt andet etableret biofiltre og lugtforbrændingsanlæg til lugttrensning før deres skorstene, der er op til 90 meter høje.

Jævnlig kontrol af lugtemissionen

For at kunne leve op til Miljøstyrelsens grænseværdier for lugtudledning udfører Daka egenkontrol af fabrikslugten fra produktionen. Lugtmålingerne udføres i henhold til miljølovgivningen og den gældende lugtstandard.

”Vi udtager på månedsbasis luftprøver i henhold til gældende standarder og miljøgodkendelser om, hvordan lugtforhold skal behandles. Det er vigtigt for os at ligge langt under Miljøstyrelsens grænseværdier for lugt, så vi ikke er til gene for vores omgivelser,” fortæller John Jensen, Miljø- og arbejdsmiljøchef hos Daka.

Daka bruger FORCE Technology som samarbejdspartner og til miljøteknisk rådgivning om retningslinjer for luftprøvetagning.

”Vi er glade for at bruge FORCE Technology til at rådgive os om valg af luftrenseteknologier og bibringe os ny viden på området. Vi bruger FORCE Technology både som sparringspartner og som kilde til ny viden på lugtområdet. Det er vigtigt for os at have en samarbejdspartner, der er på forkant og kender til praksis.”

John Jensen, Miljø- og arbejdsmiljøchef, Daka

FORCE Technology sætter præg på lugtstandarder

At være på forkant og kende til praksis kendetegner FORCE Technology's afdeling for Clean Air Technology. FORCE Technology har mange års erfaring i luftemissionsmåling og varetager funktionen som Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for målinger af emissioner til luften fra industrivirksomheder og energiproducerende anlæg. Herunder hører også måling af lugt.



Daka
John Jensen
Miljø- og arbejdsmiljø-
chef

Desuden er FORCE Technology dybt involveret i standardiseringsarbejdet på lugtområdet og deltager aktivt i Dansk Standards S154-udvalg, som p.t. arbejder med at revidere den europæiske standard for lugtkoncentration og lugtemission. I dette arbejde bidrager FORCE Technology med fagteknisk viden, så lugtanalyserne i den nye standard forbedres, og usikkerheden på lugtanalyserne kan nedsættes. Den nye lugtstandard er i skrivende stund i høring.

Ny lugtvejledning på trapperne

Den danske Lugtvejledning beskriver, hvordan virksomheder i Danmark skal dokumentere, at den lugt, deres produktion udsender, ligger inden for fastsatte grænseværdier. Lugtvejledningen, som Miljøstyrelsen er i færd med at revidere, har stor betydning for Dakas virke.

”Lugtvejledningen sætter en stor del af de rammer, vi har for lugtprøvetagning. Derfor er det essentielt for os at følge med i, hvad der sker på området,” siger John Jensen, der som repræsentant for industrien sidder i følgegruppen for den danske lugtvejledning. Her er hans rolle sammen med de andre deltagere at kommentere de forskellige udkast til vejledningen, så de afspejler industriens virkelighed.

Som referencelaboratorium på luftområdet bistår FORCE Technology Miljøstyrelsen med input til revision af lugtvejledningen. FORCE Technology leverer fagteknisk viden om metoderne til lugtmåling og hjælper med belysning af specifikke problemstillinger, fx hvordan man måler lugt fra diffuse kilder, og hvor lang tid en prøveudtagning bør tage.

”Det, at FORCE Technology udfører arbejde for Miljøstyrelsen, giver os en god fornemmelse, for det viser, at FORCE Technology er frontløber på lugtområdet, og det bekræfter mig i, at vi får den rette vejledning hos dem,” udtaler John Jensen.

Altid ajour med lovgivningen

Lovgivnings- og metodemæssigt er der meget at holde øje med. Derfor benytter Daka FORCE Technology til at holde sig ajour. For John Jensen er det vigtigt, at FORCE Technology er aktivt involveret i standardiseringsarbejdet på området for lugtmålinger:

”Vi har valgt FORCE Technology som samarbejdspartner, fordi de har mest forstand på lugt - både hvad angår kendskab til standarderne og faglig viden om, hvordan man renser luft for blandt andet lugt, og hvordan lugt opfører sig. Vi har brug for en rådgiver, som konstant er opdateret om emnet.”

Fakta



Daka Denmark A/S

Daka Denmark A/S er en førende international producent af kvalitetsingredienser til fødevarer, dyrefoder, akvakultur, industriel anvendelse, energisektoren og landbrugs-sektoren.

Lugtmåling

For at kontrollere, at Miljøstyrelsens krav overholdes, foretager FORCE Technology lugtmålinger 12 gange om året på hver af Dakas to danske fabrikker. Processen

foregår ved, at der udtages luft i Nalophanposer på de tre forskellige prøvetagningssteder på fabrikkerne. Luftprøverne bliver derefter sendt til FORCE Technologys laboratorium, hvor de bliver analyseret og efterfølgende testet af FORCE Technologys lugtpanel.

Standard og lugtvejledning

Den europæiske standard for lugtkoncentration hedder DS/EN 13725:2003: 'Luftundersøgelse - Bestemmelse af

lugtkoncentration ved brug af dynamisk olfactometri'. Den nye standard forventes udgivet i slutningen af 2019. Standardens metoder implementeres i Miljøstyrelsens metodeblad nr. MEL-13: 'Bestemmelse af koncentrationer af lugt i strømmende gas'.

Miljøstyrelsen er i gang med at revidere den gældende danske lugtvejledning Nr. 4 1985: 'Begrænsning af lugtgener fra virksomheder'.



CASE

Viden om standarder forbedrer Falcks dialog med underleverandører

Ved at have forhåndsviden om fremtidige ændringer i standarderne, kan Falck sørge for, at produkter fra deres underleverandører lever op til de kommende krav.

Hvert år importeres talrige udenlandske produkter til EU og Danmark, men selvom de importerede produkter er CE-mærket, er det ikke altid en garanti for, at de kan leve op til gældende EU-regler. Det er noget, som de ekstra opmærksomme på hos Falck Teknik. Derfor bliver Falcks håndildslukkere, som er produceret af forskellige udenlandske underleverandører, sendt forbi FORCE Technology's laboratorie til test og godkendelse af, at brandslukkerne lever op til standarderne EN3 og DS 2320.

"Vi får FORCE Technology til at kontrollere vores håndildslukkere, for vi skal være 100 % sikre på, at de produkter vi sender på markedet, lever op til EU-standarderne."

Bo Kurt Nielsen, Technical and Production Manager, Falck Teknik.

Falcks håndildslukkere har gennem denne test og godkendelse opnået en certificering og ret til DS-mærkning. Samme proces er gældende for øvrige DS-mærkede håndildslukkere.

Kender lovkraft og faktiske forhold

FORCE Technology har dybdegående viden om standarderne for håndildslukkere og foretager typeprøvning på alle certificerede håndildslukkere i Danmark for at sikre, at ildslukkerne overholder kravene i standarderne og lever op til både de danske og europæiske regler.

Derudover har FORCE Technology indblik i, hvordan de faktiske forhold er ude hos virksomhederne. Året rundt inspicerer FORCE Technology fyldestationer for certificerede håndildslukkere - herunder også Falck Tekniks fyldestationer - for at verificere at brandslukningsprodukterne og medarbejderne på fyldestationerne lever op til de gældende regler og lovkraft.

FORCE Technology's specialister får i stort omfang ajourført deres viden om standarderne for brandslukningsudstyr via deres aktive deltagelse i standardiseringsudvalget S-008 'Brandslukningsmateriel'. I og med FORCE Technology er et uvildigt tredje-parts organ, der inspicerer og verificerer brandudstyr, bliver der i standardiseringsudvalget S-008 lyttet til FORCE Technology's faglige input. Disse input er med til at sikre, at gældende og kommende nye standarder også vil fungere i praksis.



Falck Teknik
Bo Kurt Nielsen
Technical and Production
Manager



Foto: Falck Teknik

Sparring om standarder

Det, at FORCE Technology's medarbejdere er involveret i standardiseringsarbejdet, bevirker, at de har opdateret viden på området. Det er noget, der har stor betydning for Falck Teknik og andre certificerede virksomheder, som er medlemmer af Sikkerhedsbranchen. Sikkerhedsbranchen er en branche for brandslukningsudrustning i Danmark.

"FORCE Technology har en vigtig viden fra standardiseringsarbejdet, som gør, at vi kan sparre med hinanden om standarder for håndildslukkere, og blandt andet drøfte hvordan vi kan opnå bedre brandklasser."

Bo Kurt Nielsen, Technical and Production Manager, Falck Teknik.

Bedre forberedt

For Bo Kurt Nielsen er der ingen tvivl om betydningen af at få adgang til viden om nye standarder så tidligt som muligt, da det gør dialogen med underleverandørerne nemmere:

"Det er vigtigt for os at være på forkant med udviklingen indenfor standarderne. I og med jeg kender til kravene i de nye standarder, er jeg bedre forberedt overfor vores leverandører. Jeg kan på et tidligt tidspunkt sige til leverandørerne, at deres produkter skal leve op til de nye krav, og at de skal sørge for at teste for det."

Fakta



Falck Teknik

Falck Teknik er Danmarks største leverandør af brandudstyr, brandslukkere, brandmateriel, førstehjælps- og sikkerhedsudstyr. Falck Teknik er en del af Falck-koncernen med forretningsområderne: Ambulance, Assistance, Healthcare, Industrial Fire Services og Global Assistance. Falck startede i Danmark i 1906 og opererer i dag i 30 lande og har 30.000 medarbejdere globalt set.

DS 2320-standarden

Certificerede håndildslukkere på det danske marked skal efterses mindst én gang årligt i henhold til DS 2320-standarden. Den nationale DS 2320-standard er via S-008-udvalget underlagt en revideringsproces. Den opdaterede DS 2320 forventes klar i løbet af 2020. Standarden skal først i høring og derefter godkendes af bl.a. Beredskabsstyrelsen, Sikkerhedsstyrelsen og Arbejdstilsynet.

Typeprøvning og DS-mærkat

Hvert år foretager FORCE Technology typeprøvning af mere end 80 forskellige certificerede håndildslukkermødder i Danmark. Det gøres for at sikre, at produkterne lever op til EN3-standard og dermed kan fortsætte som certificerede med ret til at have et DS-mærkat på som bevis for, at de lever op til EN3-standard og er certificeret.



CASE

I cybersikkerhedens tjeneste

Nye standarder indenfor IoT skal værne om cybersikkerheden for produkter og udstyr, der kobles på internettet. FORCE Technology's ajourførte viden om standarderne hjælper produktudviklerne på sikker vej.

Internet of Things (IoT) breder sig med lynets hast og stadig flere produkttyper og produktionsudstyr bliver tilsluttet internettet. Problemet er, at der på nuværende tidspunkt ikke stilles krav om cybersikkerhed, når produkter og udstyr kobles på internettet. Det er op til producenterne selv at vurdere sikkerhedsaspektet, og mange stiller forståeligt nok spørgsmålet "Hvornår er det sikkert nok, det vi gør?"

For it-systemer, computere, netværk og servere findes der allerede en række standarder for cybersikkerhed. Til gengæld er det mere mangelfuldt, hvad angår standarder til operationsudstyr som fx videoovervågning, procesanlæg, ventilationsanlæg og produktionsapparater. Områder hvor det bliver stadig mere vigtigt at stille krav til cybersikkerhed i form af adgangskontrol, softwareopdateringer og overvågning.

Nye regler på vej

ENISA (European Network and Information Security Agency) er i færd med at udarbejde cybersikkerhedsregler for produkter med indbygget datakommunikation. ENISA-reglerne forventes først at være klar i år 2023.

"P.t. ved vi ikke så meget om indholdet i de kommende regler andet end, at de vil indeholde krav til produkternes cybersikkerhed - krav som producenterne skal forholde sig til. Når reglerne er offentliggjort, vil der blive arbejdet på at

finde relevante standarder, der kan bruges til krav-compliance fx ISO 62443-standarderne," fortæller specialist i cybersikkerhed, Jeppe Pilgaard Bjerre, FORCE Technology.

Til dagligt arbejder han med cybersikkerhed og vejleder kunder om, hvordan de kan beskytte deres IoT-produkter mod cyberangreb.



FORCE Technology

Jeppe Pilgaard Bjerre
Specialist i cybersikkerhed

"I Danmark er vi meget tillidsfulde og forventer ikke, at folk udnytter os, men det bliver mere og mere vigtigt at tage højde for cybersikkerhed i takt med, at stadig flere produkter og produktionsudstyr bliver koblet op på internettet og derved potentielt bliver mere sårbare for cyberangreb."

Jeppe Pilgaard Bjerre, Specialist, FORCE Technology

Følger med via standardiseringsarbejdet

For Jeppe Pilgaard Bjerre er det essentielt at følge med i, hvad der sker på området for cybersikkerhed, så han kan give den bedste rådgivning til kunderne. Derfor er han medlem af ISO/IEC JTC 1/SC 41 "Internet of Things" (som også omfat-

ter cybersikkerhed] og med i Dansk Standards S840-udvalg "Internet of Things".

"I S840-udvalget arbejder vi på at få ensartet billede af, hvordan cybersikkerheden er og skal være. Standarderne skal omfatte, hvad producenterne som minimum skal gøre for at sikre cybersikkerhed og lukke for de mest almindelige sårbarheder. Udvalget kigger ikke på ting som patientsikkerhed eller banksikkerhed. Fokus er mere på at finde laveste fællesnævner, fx ikke for simple passwords som nemt kan hackes, så man så vidt muligt undgår eksempelvis DDoS-angreb (Distributed Denial of Service). Den slags cyberangreb har lagt store firmaers hjemmesider ned de seneste par år," fortæller Jeppe Pilgaard Bjerre.

Udfordringen

På et område, hvor teknologien udvikler sig rygende hurtigt, er det en konkret udfordring at udvikle standarder om cybersikkerhed:

"Man skal passe på, at standarden ikke bliver for specifik, hvis nu teknologien udvikler sig i helt anden retning. Vi skal heller ikke stille alt for specifikke krav, som virker begrænsende for produktudviklerne."

En af de ting, som Jeppe Pilgaard Bjerre gerne vil italesætte i sit standardiseringsarbejde, knytter sig til, hvordan virksomheder kan opdage it-sårbarheder i deres produkter og udstyr:

"Når du markedsfører et nyt produkt, er det en rigtig god idé at oprette en kommunikationskanal, hvor brugerne kan rapportere tilbage til dig, hvis de har opdaget sårbarheder i dit produkt. På den måde kan vi i fællesskab højne sikkerhedsniveauet i Danmark."

Fakta



Screening for cybersikkerhed

Når FORCE Technology hjælper virksomheder med at foretage cybersikkerheds-screening af nye IoT-produkter, omfatter det typisk risikovurdering og test for ekstern indtrængning, sårbarhed, software-svagheder og malware.

IoT

Anvendelsen af IoT-teknologien er i hastig udvikling. I 2016 var der på verdensplan omkring 7 milliarder IoT-enheder opkoblet til internettet. I 2020 forventes der ifølge analysefirmaet Gartner at være omkring 25 milliarder IoT-enheder.



Foto: VELUX. Fotograf: Adam Mørk.

CASE

Standarder åbner døre for VELUX på tværs af landegrænser

Standarder er med til at understøtte den frie bevægelighed af produkter. Med det følger et behov for, at standarderne omfatter de rette målemetoder. Her spiller FORCE Technology en vigtig rolle specielt indenfor bygningsakustik.

Internationale standarder har en central betydning for mange eksportvirksomheder, som afsætter deres produkter på forskellige markeder. For den danske vinduesproducent VELUX giver standarderne et ensartet grundlag at vurdere produkterne på og bevirker, at dokumentation kan anvendes i mange forskellige lande.

”Det CE-mærke, vi har på vores døre og vinduer, er vigtigt for os, for det er et bevis overfor myndigheder og vores kunder på, at vi lever op til de specifikke niveauer for eksempelvis lydisolations, som der står i standarderne. Det er med til at sikre fri bevægelighed for produkterne på tværs af markederne,” fortæller ingeniør Karsten Andersen, Windows and Rooflights Standardisation Lead, VELUX.

Praktisk kendskab til målemetoder

Karsten Andersen deltager på vegne af VELUX i standardiseringsudvalget S-115 'Akustik' og har stor glæde af at kunne følge med i, hvad der sker specielt indenfor standarderne for bygningsakustik. Han ser en værdi i, at FORCE Technology qua sin faglige ekspertise indenfor måling af akustik spiller en aktiv rolle i det nationale og internationale standardiseringsarbejde.

”Det er vigtigt for os, at FORCE Technology som testlaboratorie indenfor bygningsakustik deltager i standardiseringsarbejdet, for de anvender de pågældende standarder i dagligdagen. Deres praktiske kendskab til målemetoderne i standarderne kan inddrages, når standarderne udarbejdes og revideres.”

Karsten Andersen, Windows and Rooflights Standardisation Lead, VELUX

Lyd som speciale

FORCE Technology har gennem årtier fastholdt en førende position indenfor lydmåling og beregning af akustik og støj. Med udgangspunkt i standarderne for akustik har teamet oparbejdet en omfattende viden og kendskab til målemetoder og beregningsmodeller - ikke mindst hvad angår bygningsakustik.



VELUX
Karsten Andersen
Windows and Rooflights
Standardisation Lead

Denne viden om målemetoder bringer FORCE Technology's akustikere i spil, når de deltager i standardiseringsarbejdet på nationalt og internationalt plan. Her deltager de i S-115 udvalget primært indenfor bygningsakustik og er med som Danmarks repræsentant i den europæiske tekniske komité CEN/TC 126 'Acoustic properties of building elements and of buildings' og den internationale tekniske komité ISO/TC 43 'Acoustics'.

I gennem dette arbejde følger akustikerne med i, hvad der sker på standardiseringsområdet og bidrager med input og kommentarer til kommende nye standarder samt standarder, der er under revision. Dette er blandt andet med til at sikre, at danske byggevareproducenter har adgang til den sidste nye viden indenfor måling af lydisololation.



Foto: VELUX

Fakta



VELUX

I mere end 75 år har VELUX-gruppen skabt bedre indemiljø for mennesker over hele verden. Udover at forbedre dagslysforholdene og ventilere, er lydisololation af vinduer en vigtig parameter til at kunne måle og opgive ud fra internationalt standardiserede metoder.

Produktprogrammet inkluderer manuelle og elektrisk betjente ovenlysvinduer og kupler med tilbehør, som gardiner, persienner og rulleskodder.

VELUX arbejder globalt med salgs- og produktionsaktiviteter i mere end 40 lande og har omkring 11.500 ansatte verden over.



Foto: Altimeters. Fotograf: Craig O'brien

CASE

Sparer tid ved at trække på ekspertviden om standarder

LB Altimeters havde brug for bevis for, at deres produkter overholder gældende MIL-standarder. FORCE Technologys fagspecialister bistod med målrettede tests og viden om standarderne, som gav LB Altimeters den nødvendige dokumentation.

Den danske elektronikvirksomhed LB Altimeters, der udvikler og sælger højdemålere til faldskærmsudspringere, er i dag et anerkendt mærke, som tiltrækker private og professionelle kunder fra hele verden på grund af produkternes præcision og pålidelighed.

I dialogen med en ny kundegruppe opstod et behov for at kunne bevise, at LB Altimeters' højdemålere kan efterleve de ekstra høje krav, der er til militært brug. LB Altimeters bad fagspecialisterne hos FORCE Technology om at udføre de nødvendige ekstrem pålideligheds- og EMC-tests som dokumentation for, at produkterne overholder de høje krav i MIL-standarderne.

"Vi har haft rigtig meget gavn af at kunne snakke med FORCE Technology om standarderne og tolerancerammerne. De har hjulpet os med at vise, hvilken vej vi skal tage, og hvad der skal gøres. Det har været en rigtig stor hjælp"

Jacob Nielsen, Udviklingsdirektør, LB Altimeters

Sparet rigtig meget tid

Virksomheder som LB Altimeters henter hjælp og sparring hos FORCE Technology om standarderne, fordi de ikke selv ligger inde med denne dybdegående viden. Sprogbrug, standardernes begreber og fortolkninger af de svære detaljer i standarden kræver indsigt i, hvordan den er blevet til. Ofte hjælper det til forståelse af en standards krav, at man som FORCE Technology har kendskab til, hvordan en testmetode har udviklet sig gennem de seneste versioner af en standard.

LB Altimeters, der også for år tilbage fik foretaget test hos FORCE Technology, er ikke i tvivl om, hvad de har fået ud af FORCE Technology's eksperthjælp.

"Det har bevirket, dels at vi har kunnet opnå de pågældende standarder, og dels så har det sparet os rigtig, rigtig meget tid i test, at der står en i den anden ende og siger: "Vi skal gøre sådan her, for så får I opfyldt jeres ønsker." Det er helt perfekt. Det er på grund af den ekspertise, vi er kommet igen. Man kommer jo der, hvor der er dygtige mennesker," siger Jacob Nielsen.

Viden på tværs af landegrænser

FORCE Technologys fagspecialister hjalp med omfattende tests og dybdegående viden om



LB Altimeters
Jacob Nielsen
Udviklingsdirektør

standarderne, som gav LB Altimeters den nødvendige dokumentation. En viden som FORCE Technologys folk indhenter via deres aktive involvering i standardiseringsarbejdet indenfor klimatisk-, mekanisk- og EMC-test.

For LB Altimeters spiller det en vigtig rolle, at FORCE Technologys specialister deltager i disse danske og europæiske standardiseringsråd.

”Det har helt klart betydning for os, fordi de folk, der deltager i de her standardiseringsråd – nationalt og internationalt – er de dygtige folk. Det er folk, der ved, hvor vi skal hen, og hvordan vi skal måle, og hvordan vi skal gøre det dokumenteret at måle det på tværs af landegrænser,” fortæller Jacob Nielsen.

Kunder lægger ordrer ind

LB Altimeters, som har udviklet højdemålere siden 1976, sætter en ære i, at deres produkter er af meget høj kvalitet og har tidligere fået foretaget pålidelighedstest hos FORCE Technology for at underbygge dette. De seneste klimatiske-, mekaniske og EMC-tests har givet LB Altimeters’ salg et ekstra skub fremad.

”De tests, vi har fået lavet hos FORCE Technology, har betydet, at vi kan gå videre i dialogen med nogle kunder, som har fået testrapporterne. De har sagt, at rapporterne besvarer deres spørgsmål, så nu kan vi begynde at lægge ordrer ind. Det er helt specifikt, hvad de her rapporter gør for os,” siger Jacob Nielsen.

Fakta



LB Altimeters

LB Altimeters udvikler og sælger visuelle og auditive højdemålere til det globale marked. Virksomheden blev etableret i Danmark i 1976 og har i dag opnået international anerkendelse for produkternes præcision og høje kvalitet, som gør det trygt for faldskærmsudspringere at anvende. Al udvikling, produktion og kvalitetssikring foretages på deres danske lokalitet.

Test af højdemålere

LB Altimeters fik foretaget forskellige tests hos FORCE Technology af deres højdemålere i henhold til MIL-standarder: EMC-test, ekstreme kulde- og varmetest under forskellige trykforhold, faldtest og submersion test.



CASE

Standarder sikrer homogene miljømålinger

Standarder er med til at understøtte troværdige og tillidsfulde miljøprøvningslaboratorier. Med det følger et behov for, at standarderne omfatter de rette krav til miljølaboratoriernes processer og metoder. Her spiller FORCE Technology en vigtig rolle specielt indenfor krav til ledelsessystemer for laboratorier.

Internationale standarder har en central betydning for mange nationale miljøprøvningslaboratorier, som yder nødvendige miljøanalyser til kommuner og regioner i Danmark. For det danske R. Dons' Vandanalytisk Laboratorium giver standarderne et ensartet grundlag til at analysere kvaliteten af drikkevand og vandkvalitet af åer, vandløb og badevand, hvilket bevirker, at dokumentation kan gives til myndigheder og virksomheder.

"Det akkrediteringsmærke, vi har på vores analyser og rapporter af vandkvalitet, er vigtigt for os, for det er et bevis overfor myndigheder og vores kunder på, at vi lever op til de specifikke krav for vandmiljømåling, som fremgår af myndighedskravene. Det er med til at sikre tilliden til vores resultater hos myndighederne."

Morten Due, Administrerende direktør,
R. Dons' Vandanalytisk Laboratorium.

Praktisk kendskab til ledelsessystemer for laboratorier

FORCE Technology's fagspecialister indenfor kvalitetsledelsessystemer deltager i DS standardiseringsudvalget S-335 'Overensstemmelsesvurdering'. R. Dons' Vandanalytisk Laboratorium har stor glæde af at kunne følge med i, hvad der sker specielt indenfor standarderne for krav til testlaboratorier. Det har stor værdi, at FORCE Technology qua sin faglige ekspertise indenfor ledelsessystemer for laboratorier spiller en aktiv rolle i det nationale og internationale standardiseringsarbejde.

"Det er vigtigt for os, at FORCE Technology deltager i standardiseringsarbejdet, for de anvender selv de pågældende standarder i dagligdagen. Deres praktiske kendskab til de relaterede målemetoder kan inddrages, når standarderne udarbejdes og revideres," siger Morten Due.

Speciale i laboratoriers kvalitetsstyring

FORCE Technology har gennem årtier fastholdt en førende position indenfor kvalitetsstyring i prøvningslaboratorier. Med udgangspunkt i standarderne med troværdige og tillidsfulde målinger og beregninger for øje har teamet oparbejdet en omfattende viden og kendskab til praktisk styring af aktiviteterne i laboratorierne.



R. Dons' Vandanalytisk Laboratorium
Morten Due
Administrerende direktør

Denne viden om laboratorieaktiviteter bringer FORCE Technology i spil både nationalt og internationalt som deltager i standardiseringsarbejdet. Deltagelsen i DS S-335 udvalget er målrettet mod krav til virksomheders resultater og vurderinger af prøvningsresultaternes overensstemmelse med de givne krav. Som Danmarks repræsentant i de europæiske ISO CASCO's tekniske arbejdsgrupper WG 29, WG 32 og WG 44 har FORCE Technology bidraget med input og kommentarer til de tilhørende standarder, herunder også standarder under revision.

Fakta



FN's verdensmål nr. 6: Bæredygtig drikkevands- forvaltning

Frem til 2030 stiller FN's verdensmål krav om bæredygtig udvikling for vandforsyning til gavn for både mennesker og planeten, vi bor på. For at kunne indfri og udvikle en bæredygtig udvikling af FN's Verdensmål om drikkevandsforvaltning er det essentielt, at laboratorierne gennem miljømålinger har kendskab til den faktiske vandkvalitet.

R. Dons' Vandanalytisk Laboratorium

R. Dons' Vandanalytisk Laboratorium A/S udfører fysisk, kemisk og bakteriologisk kontrol af vand. Laboratoriet samarbejder med brøndbore-re, vandværker og rådgivere omkring prøvetagning og analyse af vandkvalitet. Firmaet er DANAK-akkrediteret efter DS/ISO 17025.



CASE

Klædt på til et sikkert arbejdsmiljø

Praktisk anvendelig viden om arbejdsmiljøledelse er noget, som kursisterne på FORCE Technology's lead-auditorkurser oplever, at de får med sig. Undervisernes kendskab til standarder som ISO 45001 spiller en væsentlig rolle for udbyttet.

Der er en stor og voksende opmærksomhed i både danske og internationale virksomheder på arbejdsmiljø og på, at arbejdspladserne skal være sikre. For mange virksomheder er standarder som fx ISO 45001 om arbejdsmiljø, der udkom i 2018, nyttige værktøjer i deres arbejde med arbejdsmiljø. FORCE Technology har deltaget aktivt i arbejdet med udviklingen af standarden og sidder blandt andet i S 803-udvalget for arbejdsmiljøledelse og er derfor en værdifuld ressource for virksomhederne i implementeringen af standarden.

Det dybdegående kendskab til ISO 45001, som FORCE Technologys medarbejdere får gennem standardiseringsarbejdet, deles blandt andet på FORCE Technologys lead auditorkurser i arbejdsmiljøledelse. Her bliver kursisterne klædt på til at implementere ISO 45001-værktøjerne optimalt i deres virksomheder.

Klar til at implementere

Alex Christensen, Lean & Quality Manager hos Caljan A/S, har deltaget på lead auditorkursus hos FORCE Technology for at få opdateret sin viden omkring arbejdsmiljøstandarden ISO 45001. Caljan producerer logistikudstyr og stiller høje

krav til kvalitet, sikkerhed og et godt arbejdsmiljø. Som en naturlig følge heraf har virksomheden besluttet at implementere ISO 45001.

"På lead auditorkurset har jeg fået ajourført og anvendelig viden om standarden, som gør mig klar og tryk ved at påbegynde arbejdet med at etablere og implementere et ISO 45001-ledelsessystem i Caljan," siger Alex Christensen.

Alex Christensen synes godt om den måde, FORCE Technology har opbygget auditor-uddannelserne på, hvor man kan tage et generisk grundkursus og derefter specialisere sig inden for en specifik standard - i hans tilfælde ISO 45001.



Caljan A/S
Alex Christensen
Lean & Quality Manager

"Alt i alt har lead auditorkurset givet mig den nødvendige viden til at opbygge et arbejdsmiljøledelsessystem og etablere et godt ledelsesværktøj, der kan skabe merværdi for Caljan."

Alex Christensen, Lean & Quality Manager, Caljan A/S



Foto: MHI Vestas Offshore Wind

Et godt ledelsesværktøj

Vagn Albertsen arbejder som HSE-Specialist hos vindmølleproducenten MHI Vestas Offshore Wind (MVOW). Han har deltaget på FORCE Technologys lead auditor-kursus i arbejdsmiljøledelse.

”Jeg tog kurset for at få opdateret min viden om ISO 45001 og arbejdsmiljøsystemer. Den viden har jeg brug for i mit daglige arbejde, når jeg laver intern auditering på tværs af afdelingerne i MHI Vestas. MHI Vestas’ arbejdsmiljøledelsessystem er opbygget, så det relaterer til punkter i kravelementerne i ISO 45001, - herunder fx risikovurdering. Det giver i den grad et godt ledelsesværktøj,” siger Vagn Albertsen.

Vagn Albertsen blev anbefalet at deltage på FORCE Technologys lead auditor-kursus af sin chef. MHI Vestas har gode erfaringer med at deltage på kurserne, hvor der er gode undervisere, som har opdateret viden om ledelsesstandarder.



MHI Vestas Offshore Wind
Vagn Albertsen
HSE-Specialist

”Undviserne er fagligt kompetente og grundige samtidig med, at de kan formidle kravene i standarden på en forståelig måde. På kurset bliver man terpet i standardernes krav, så de ligger på rygraden, og man er parat til at udnytte standardernes muligheder optimalt i forbindelse med organisationens arbejdsmiljøpræstationer.”

Vagn Albertsen, HSE-Specialist, MHI Vestas Offshore Wind

Fra lead auditorkurset har Vagn Albertsen fået megen brugbar viden, der giver sammenhæng i hans daglige arbejde med arbejdsmiljø, så han er sikker på, at det er i overensstemmelse med kravene i ISO 45001.

Fakta



ISO 45001

Formålet med et arbejdsmiljøledelsessystem som ISO 45001:2018 er at sætte rammer, som kan skabe sikre arbejdspladser og forebygge, at medarbejderne får arbejdsrelaterede skader eller sygdom. Ved at implementere et arbejdsmiljøledelsessystem kan virksomheden styre sine arbejdsmiljørisici. ISO 45001:2018 erstatter OHS-AS 18001.

Caljan A/S

Caljan A/S udvikler og producerer udstyr til logistiksektoren fx teleskoptransportører, automatisk label- og dokumenthåndtering samt løsninger til distributionscentraler. Produkterne bliver udviklet og produceret med høje krav til sikkerhed, kvalitet og ydeevne. Caljan har 450 medarbejder, som er fordelt på lokationer i Danmark, Tyskland, Benelux, Frankrig, Italien, England, Letland og USA.

MHI Vestas Offshore Wind

MHI Vestas Offshore Wind udvikler og producerer havvindmøller til hele verden. Som en af verdens førende vindmølleproducenter beskæftiger virksomheden over 3.000 ansatte rundt om i verden. MHI Vestas Offshore Wind har hovedkontor i Aarhus.



Foto: XO Care A/S

CASE

Viden om standarder fremtidssikrer medicoudstyr

Mange mindre medicovirksomheder har behov for - men ikke ressourcerne til - at følge med i det europæiske standardiseringsarbejde. Viden fra FORCE Technology hjælper dem med at fremtidssikre deres produkter.

Udvikling af nyt medicoudstyr er ofte en ressourcetrækkende proces, som strækker sig over adskillige år. Typisk drejer det sig om komplekse produkter med indbygget elektronik og software, som skal leve op til omfattende regulatoriske krav, ikke mindst strikse krav til elsikkerhed. Når medico-producenterne står med det færdige produkt i hænderne, er det vigtigt, at løsningen er 100 % i orden og fremtidssikret, inden produktet rammer markedet. Den virkelighed kan danske XO CARE A/S, som producerer behandlingsløsninger til tandlæger, ikke genkende til.

"Vores medico-løsninger er en investering for vores kunder og har en lang levetid. Så vores nye produkter skal være langtidssikret," siger Morten Flintrup, Kvalitetschef hos XO CARE og understreger: "Derfor har vi brug for at være på forkant med fremtidige ændringer i standarderne for vores produkter."

Standarder sikrer patientsikkerheden

Tandlæge-units skal både give gode arbejdsforhold for tandlægen og høj sikkerhed for patienten. Standarderne hjælper med at sikre, at patientsikkerheden er høj. Ved at bruge standarder undervejs i hele udviklingsforløbet sørger XO CARE for at indbygge den høje sikkerhed i deres produkter.

I en travl hverdag kan det være en udfordring for en mindre virksomhed som XO CARE at følge med i, hvad der sker på standardiseringsområdet. Derfor samarbejder de med FORCE Technologys specialister.

"Vi er en lille virksomhed, som udvikler et meget komplekst produkt. I vores daglige arbejde med medicinsk udstyr er vi underlagt over 25 internationale standarder. Det er udfordrende selv at følge med i, hvad der sker med alle standarderne, og om der kommer nye krav. Den viden henter vi bl.a. fra FORCE Technology. Det er vigtigt for os at have en samarbejdspartner, der forstår standarderne til bunds."

Morten Flintrup, Kvalitetschef, XO CARE



XO CARE A/S
Morten Flintrup
Kvalitetschef

På forkant med fremtidige krav

Den dybe indsigt i standarderne for medicinsk udstyr opnår FORCE Technology via fagspecialisternes aktive involvering i standardiseringsarbejdet indenfor medico, elsikkerhed og softwareudvikling på nationalt og internationalt niveau. Det er noget som XO CARE sætter pris på og mærker i deres kontakt med FORCE Technology's specialister.

"På grund af deres involvering i det europæiske standardiseringsarbejde ved de, hvad der kommer af ændringer. De har det store overblik og er på forkant - det er værdifuldt for os."

Morten Flintrup, Kvalitetschef, XO CARE

Oplysninger om kommende ændringer i standarderne og nye krav, der er på vej, er nyttig viden for XO CARE, som inkorporerer den i produktudviklingen.

"Den viden jeg får fra FORCE Technology, videregiver jeg til udviklingsteamet i min virksomhed. Det er værdifuld viden for os, for den hjælper os til korrekt tolkning af standarderne og kendskab til kommende krav, som vi kan tage højde for i vores produktudvikling," fortæller Morten Flintrup.

Fakta



XO CARE

XO CARE A/S udvikler og producerer tandlæge-units til tandlægepraksisser i Europa og lande som fx Australien, der accepterer CE-mærkede produkter. Virksomheden, som blev etableret i 1951, holder til i Hørsholm og har i dag 62 ansatte - heraf 13 medarbejdere i udviklingsteamet.

Tandlægeunits

Udover en patientstol består en tandlægeunit af forskellige elektriske tandlægeinstrumenter, arbejdslampe, vandskyl-/sugningsfunktioner og eventuelt en interaktiv monitor. En unit koster typisk fra 300.000 kr. og op efter.



CASE

Korrekte målemetoder i standarderne viser vejen frem for bilister

Synlige vejstriber har stor betydning for sikkerheden på vejene. Korrekte målemetoder i standarderne er vigtige redskaber, når vejstribernes synlighed skal måles.

Vejstriber og vejskilte har stor betydning for den trafikale sikkerhed rundt om i landet, ikke mindst når solen er gået ned, og det regner. En mørk og regnfuld aften er det vigtigt, at bilisterne kan orientere sig på den mørke og våde vejbane ved hjælp af vejstriberne. Det stiller store krav til vejstribernes kvalitet.

Vejstribeleverandøren Geveko Markings går meget op i kvaliteten af vejmarkeringer og sørger for, at deres produkter lever op til de gældende standarder og krav.

"Standarderne er essentielle for Geveko og hele grundlaget for vores forretning. Specielt EN 1436 er en vigtig standard for os at følge med i", siger Toni Ogemark, Product Line Director hos Geveko Markings, som deltager i europæiske og internationale standardiseringsudvalg.

Standarden DS/EN 1436 for 'Vejafmærkningsmateriale' indeholder funktionskrav til vejstriber og målemetoder til at vurdere, hvor godt vejstriberne fungerer.

Måling af vejstriberes synlighed

DELTA, som er en del af FORCE Technology, har mange års erfaring med måling af lys og retrorefleksion. Lys- og optikspecialisterne ligger inde med faglig viden om, hvordan vejstriber og

vejskilte fungerer, og hvordan man bedst måler deres performance - en viden, som kommer i spil i deres standardiseringsarbejde.

I det nationale og europæiske standardiseringsarbejde, som DELTA deltager i, er de med til at vurdere og skrive indholdet i måletekniske standarder, som måleapparaterne til vejstriber skal måle efter. De følger også standardiseringsarbejdet i ASTM International, som udgiver amerikanske standarder, der bliver brugt i store dele af verden.



Geveko Markings
Toni Ogemark
Product Line Director

"Det er vigtigt, at DELTA deltager i standardiseringsarbejdet for vejstriberes performance, så de har ajourført viden om standarder og måleteknik på området og kan videregive viden til kunderne om korrekt måling af vejstriberes synlighed."

Toni Ogemark, Product Line Director, Geveko Markings

Blandt DELTA's kunder er der mange lokale vejmyndigheder, som står for sikkerheden og vedligeholdelsen af vejnettet - herunder vejstriberne.

Selvkørende biler aflæser vejens forløb

I takt med stigningen i antallet af selvkørende biler, lastbiler og busser på vejnettet, er der et øget behov for kvalitetssikring af vejstriberne. Køretøjerne styres automatisk med input fra sensorer, som aflæser vejstriberne og vejens forløb, og styresystemet er dybt afhængigt af at kunne se vejstriberne - ellers fungerer systemet ikke. Derfor er der vigtigt, at vejstriberne er synlige og af god kvalitet.

Aktuelt arbejdes der i standardiseringsudvalgene på at udforme standarder, som tager højde for denne nye teknologi.

"Fremadrettet skal standarderne tage højde for, hvordan selvkørende køretøjer fungerer. Specielt hvis bilens sensorer registrerer retroreflektion anderledes sammenlignet med det menneskelige øje. Det bliver spændende at følge udviklingen for disse standarder," siger Toni Ogemark.

Fakta



Geveko Markings

Geveko Markings er en international førende producent og leverandør af materiale til vejmarkeringer og dekorative, horisontale markeringer. Virksomheden, der blev grundlagt i 1924, har i dag et stærkt globalt fodaftryk med ni produktionsenheder og sælgere i mere end 20 lande. Gennem forhandlere, entreprenører og lokale myndigheder er Geveko Markings produkter tilgængelige i over 80 lande på verdensplan, hvor de bidrager til at øge trafikikkerheden.

Hvad er retroreflektion?

Retroreflektion handler om, hvordan lyskeglen fra et køretøj bliver opfanget af vejstriberne og kastet tilbage til føreren. I praksis fungerer det ved, at de fleste vejstribetyper har indlagt bittesmå glaskugler, som lyset rammer og reflekteres tilbage af.

FORCE Technology
Park Allé 345
2605 Brøndby
Danmark
+45 43 25 00 00
info@forcetechnology.dk
forcetechnology.com

