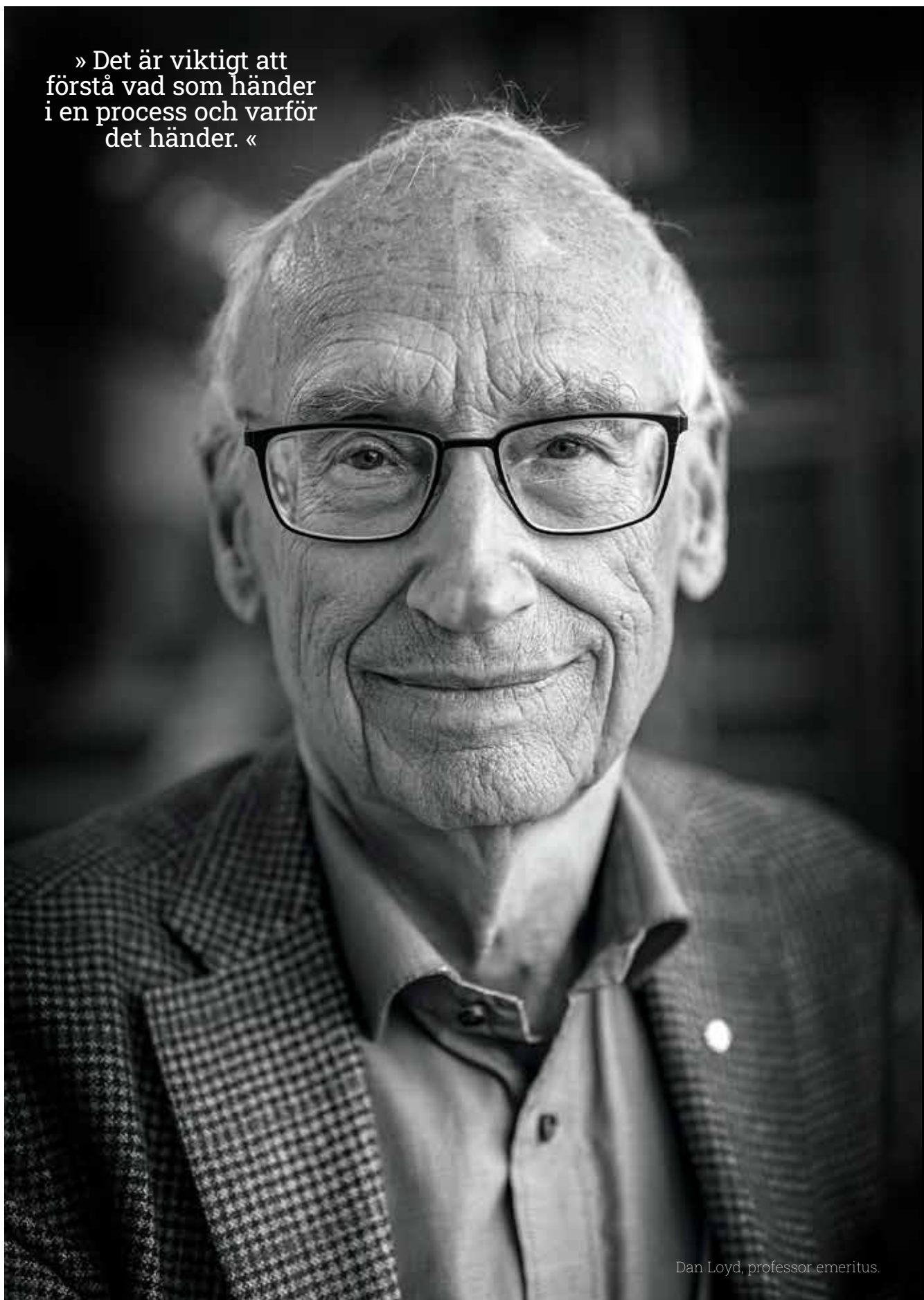


» Det är viktigt att  
förstå vad som händer  
i en process och varför  
det händer. «



Dan Loyd, professor emeritus.

DAN LOYD, PROFESSOR EMERITUS

# ”Min nyfikenhet är drivkraften till min forskning och utbildning”

Samarbeten mellan industri och lärosäten är mycket betydelsefulla.

– Kunskapsöverföring är ett givande och tagande som fungerar bäst om båda parter tjänar på det, säger Dan Loyd, professor emeritus på Linköpings universitet och en av landets främsta experter inom värmeöverföring och temperaturmätning.

**REDAN I BÖRJAN PÅ 1990-TALET** korsades Pentronics och Dans vägar första gången. Det har sedan utvecklats till ett värdefullt kunskapsutbyte som Pentronic, men också studenter vid Linköpings universitet har stor nytta av. Dan har även besökt Pentronic tillsammans med studentgrupper för att få inblick i företagets verksamhet.

*Vad är din förklaring till att Pentronic är ett så framgångsrikt företag i sin bransch?*

– Styrkan är framför allt den stora kunskapen och erfarenheten inom temperaturmätning. Pentronic säljer inte bara mätinstrument och givare, utan en funktion. De har både standardprodukter och löser problem som kräver speciallösningar, vilket fordrar stor kunskap och intresse, säger Dan.

## Vår omvärld förändras

Dan Loyds egen resa började med maskinteknisk utbildning på Chalmers i Göteborg. Därefter blev det kemiteknik i Lund innan han kom till Linköping för att ägna sig åt forskning och utbildning inom strömningslära, värmeöverföring och termodynamik.

– Min nyfikenhet är drivkraften till att jag ägnar mig åt forskning och utbildning. Jag vill delge min kunskap till både studenter och verksamma inom industrin, säger Dan.

– Att fortbilda verksamma ingenjörer kräver en helt annan metod och kompetens än om det är studenter. Det blir mycket diskussioner med människor som har en annan erfarenhet, som

har sett problem och gjort observationer och vet varför det blir så.

– Det är viktigt att förstå vad som händer i en process och varför det händer. På vår avdelning, Mekanisk värmeteori och strömningslära (MVS), har jag även internkurser för våra lärare och tar upp konkreta problem inom industri och filosoferar kring detta. Det är viktigt att löpande utveckla sin kompetens, vår omvärld förändras hela tiden, framhåller Dan.

## Ömsesidigt kunskapsutbyte

För en tid sedan besökte Per Bäckström, Björn Tunek och Camilla Gustafsson på Pentronic Linköpings universitet och mötte Dan Loyd på hans hemmaplan. Dan presenterade tillsammans med Roland Gårdhagen, universitetslektor och avdelningschef, den utbildning som de arbetar med.

Ämnet mekanisk värmeteori och strömningslära handlar bland annat om värmeöverföring, aerodynamik, strömningslära, bio-fluid och termodynamik.

– Vi har tonvikt på tillämpningar och beräkningar och arbetar med utbildning och forskning i nära samarbete med samhälle och industri, berättar Dan och Roland.

– I såväl examensarbeten som kursprojekt och forskningsprojekt har vi direkta kontakter med samhälle och näringsliv. För att ett kunskapsutbyte ska fungera är det viktigt att alla parter tjänar på det. Företag vinner på det, vi får bättre kompetens och utbildningsmöjligheter plus att studenter får kontakter med den verklighet som de senare ska möta.

### Kylskåp skapar ökad förståelse

I utbildningen kombineras teori och praktiska tillämpningar. I kursen grundläggande termodynamik får studenterna först göra mätningar på kylskåp för att förstå processen.

– Syftet är att skapa ökad förståelse för värme och temperatur i en process, förklarar Roland.

Ofta använder studenterna simuleringar för att hitta hållbara och effektiva lösningar på olika strömnings- och värmeproblem.

– Ett av våra projekt är att bygga en solfångare och göra mätningar och beräkningar. I de högre årskurserna är det mer industrinära projekt, det kan vara att mäta och beräkna temperatur vid förvärmning och valsning av aluminium. Genom att använda verkliga problem är de studerande bättre förberedda när de är färdiga med sina studier.

### Spännande forskningsprojekt

Forskningsprojekten spänner över vitt skilda områden. Det kan vara att studera flöden i blodkärl, ökad processförståelse om biogasrötning eller göra praktiska experiment för utvärdering av termisk komfort i flygplanskabiner. Roland tar också upp ett projekt som syftar till att

## » Kunskapsöverföring är ett givande och tagande, som fungerar bäst om alla parter tjänar på det. «

undersöka inomhusklimat i djurstallar och följa djurens rörelsemönster.

– Vid simulering av inomhusklimat är temperaturmätning viktig. Studierna är kopplade till djurens välmående, produktivitet och om verksamheten bedrivs energieffektivt.

Goda och utvecklande relationer med företag och organisationer är viktigt.

– Detta bidrar till att våra studenter är högt eftertraktade och att forskningen kan nyttjas för ökad konkurrenskraft och ökad hållbarhet. För universitetet är det en styrka att vi också har tillgång till Dans stora kunskap, framhåller Roland.

### Så utvecklades samarbetet

*Hur var det när Pentronic och Dan möttes första gången?*

– Lite av en slump kom vi i kontakt med varandra på en kurs och fann att vi hade samverkande intressen. Jag var föreläsare

på Svenska Teknologföreningens kurs i industriell mätteknik. Kursen riktades till ingenjörer i hela Sverige, berättar Dan.

Dan började sedan skriva artiklar om värmeöverföring riktad till mättekniker som Pentronic publicerade i sin kundtidning.

– Jag tog upp olika problemställningar och gav en lösning och förklaring på problemet. Det var inte bara mätproblem, utan också värmeöverföringsproblem. Det var särskilt roligt att läsarna också skickade in frågor som vi tog upp.

Detta kunskapsflöde fick stor betydelse för både Pentronic och undervisningen.

– Det har varit intressant och lärorikt att kunna använda verkliga problem, kopplat till industri, i vår utbildning för studenter och i fortbildning för lärare, säger Dan.

– Ofta är det så våra industrisamarbeten fungerar. Kunskapsöverföring är ett givande och tagande, som fungerar bäst om alla parter tjänar på det.

*Vad tror du gjorde att Pentronic såg ett stort värde i detta?*

– Företaget ville inte bara få en lösning på ett problem, de såg ett större värde genom att även kunna utbilda Pentronics kundkrets, svarar Dan. ■

Dan Loyd, professor emeritus och Roland Gårdhagen, universitetslektor.



#### FAKTA

Avdelningen Mekanisk värmeteori och strömningslära ingår i Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling (IEI). Med drygt 500 medarbetare och 20 avdelningar är IEI den största institutionen på Linköpings universitet. Kurser och program ges till fler än 9 000 studenter varje år. Institutionen stärker och utvecklar framtidens industri, näringsliv och samhälle genom ledande forskning, utbildning och nya innovationer.



Björn Tunek, Per Bäckström och Camilla Gustafsson från Pentronic tillsammans med professor Dan Loyd och Roland Gårdhagen framför en av Linköpings universitets byggnader.

## Samarbete med medicinska forskare

**AVDELNINGEN** Mekanisk värmeteori och strömningslära har en lång tradition av samarbete även med Universitetssjukhuset i Linköping. När det gäller forskning om flöden i hjärtat och de större kärlen var Dan en av pionjerna.

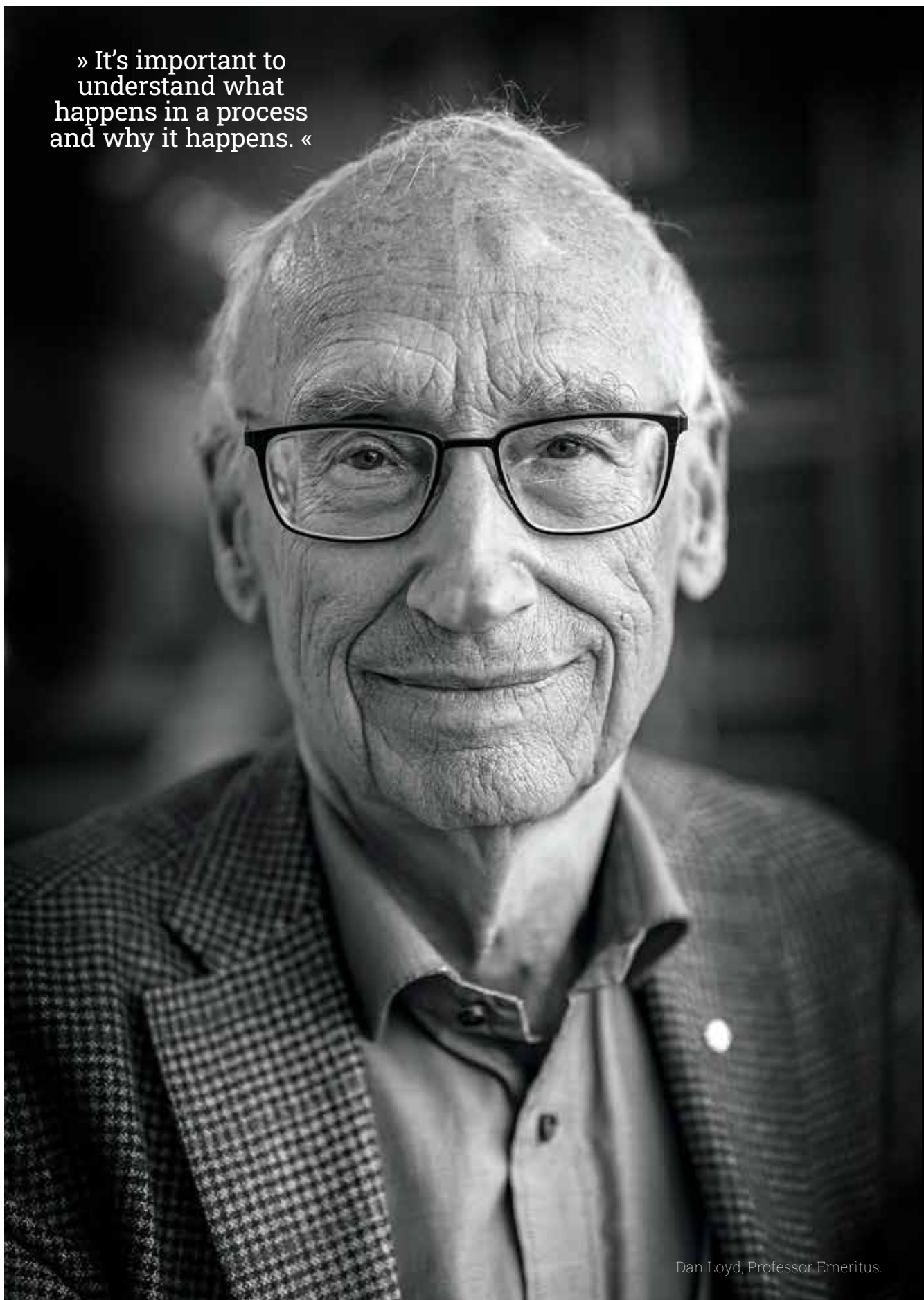
– Som så ofta börjar ett forskningsprojekt av en slump, säger Dan.

Läkaren Bengt Wranne hade läst en artikel i en tidskrift som han reagerade på och tyckte utifrån egna erfarenheter att

informationen om blodets flöde i hjärtat inte stämde. Han kontaktade då en forskare på Medicinsk teknik, Per Ask, som kände till att Dan arbetade med strömningslära och en kontakt etablerades.

– Vi kom fram till att det var ett strömningstekniskt fel i artikeln. Detta var i början på 1980-talet då ultraljud hade börjat användas mer frekvent inom medicin. Jag har sedan dess samarbetat med universitetssjukhuset, berättar Dan. ■

» It's important to understand what happens in a process and why it happens. «



Dan Loyd, Professor Emeritus.

DAN LOYD, PROFESSOR EMERITUS

# “My curiosity is the **driving force** behind my devotion to **research** and **education**”

Partnerships between industry and universities are very important.

“Knowledge transfer is a give-and-take situation that works best when both parties benefit,” says Dan Loyd, Professor Emeritus at Linköping University and one of Sweden’s leading experts in heat transfer and temperature measurement.

**PENTRONIC AND DAN** first crossed paths back in the early 1990s. Since then their contact has developed into a valuable exchange of knowledge, which benefits both Pentronic and students at Linköping University. Dan has also visited Pentronic with student groups to gain insight into the company’s operations.

*Why do you think Pentronic is such a successful company in its sector?*

“Above all, Pentronic’s strength lies in its great knowledge and experience in temperature measurement. The company doesn’t just sell measuring instruments and sensors, it sells a function. Pentronic offers standard products but also solves problems that demand special solutions – something that requires great knowledge and interest,” Dan says.

## Our world is changing

Dan Loyd’s own journey began with mechanical engineering studies at Chalmers University of Technology in Gothenburg. He then worked on chemical engineering in Lund before coming to Linköping to focus on research and education in fluid dynamics, heat transfer and thermodynamics.

“My curiosity is the reason why I do research and train students. I want to share my knowledge with both students and industry professionals,” he explains.

“Educating engineers who are actively working requires a completely different approach and skill set than training

students. It involves a lot of discussion with people who have a different experience, who have seen problems and made observations and know why things happen.

“It’s important to understand what happens in a process and why it happens. In our division, Applied Thermodynamics and Fluid Mechanics (MVS), I also have in-house courses for our faculty and I address concrete problems in industry and theorise about them. It’s important to continuously develop your skills, as the world around us is changing all the time.”

## Mutual exchange of knowledge

Some time ago, Per Bäckström, Björn Tunek and Camilla Gustafsson from Pentronic visited Linköping University and met Dan Loyd on his home turf. Together with Roland Gårdhagen, Senior Lecturer and Head of Division, Dan presented the training they are working on.

The subject of applied thermodynamics and fluid mechanics includes heat transfer, aerodynamics, fluid mechanics, bio-fluids and thermodynamics.

“We focus on applications and calculations and we work with education and research in close cooperation with actors in society and industry,” Dan and Roland explain. “We have direct contacts with them in our degree projects, course projects and research projects. For knowledge exchange to work, it’s important that all parties benefit from it. Companies benefit, we get better skills and educational opportunities, and students

experience the reality they will later encounter.”

### Refrigerators help to increase understanding

The educational programme combines theory and practical applications. In the basic thermodynamics course, students first make measurements involving refrigerators in order to understand the process.

“The aim is to create a better understanding of heat and temperature in a process,” Roland explains.

Students often use simulations to find sustainable and efficient solutions to various flow- and thermal problems.

“One of our projects is to build a solar collector and make measurements and calculations. The upper-year students are given projects with more of an industrial focus, such as measuring and calculating the temperature in the preheating and rolling of aluminium. By addressing real-life problems, students are better prepared when they finish their studies.”

### Exciting research projects

The research projects cover a wide range of areas. These could be studying flows in blood vessels, increasing process understanding about biogas digestion, or doing practical experiments to evaluate thermal comfort in aircraft cabins. Roland also mentions a project that aims to investigate indoor climate in livestock buildings and to monitor animal movement patterns.

“Temperature measurements are

» Knowledge transfer is a give-and-take situation that works best when both parties benefit. «

important when simulating indoor climates. The studies are linked to animal welfare, productivity and whether the operation is energy efficient.”

It’s important to have good and developing relationships with companies and organisations.

“This helps to make our students highly sought after, and the research can be used for increased competitiveness and sustainability. For the university, it is a strength that we also have access to Dan’s vast knowledge,” Roland points out.

### How the collaboration developed

*Dan, what was it like when Pentronic and you first met?*

“Somewhat by chance, we met via a course and found that we had synergetic interests. I was the lecturer of a course in industrial measurement technology run by one of Sweden’s leading association of

engineers and architects, Svenska Teknologföreningen. The course was aimed at engineers throughout Sweden.”

Dan then began writing articles about heat transfer aimed at measurement engineers, which Pentronic published in its customer magazine.

“I raised various problems and supplied an explanation and a solution to the problem. These were not only measurement problems but also heat transfer problems. It was especially good that some readers also sent in questions, which we then answered.”

This flow of knowledge had a great impact on both Pentronic and the curriculum.

“It has been interesting and instructive to be able to use real problems from industry in our training for students and in continuing education for teachers,” says Dan.

“This is often how our industrial partnerships work. Knowledge transfer is a give-and-take situation that works best if all parties benefit from it.”

*What do you think made Pentronic see great value in this?*

“Pentronic didn’t just want a solution to a problem, it perceived greater value in being able to educate its customer base as well,” Dan concludes. ■

Dan Loyd, Professor Emeritus and Roland Gårdhagen, Senior Lecturer.



#### FACTS

The Division of Applied Thermodynamics and Fluid Mechanics is part of the Department of Management and Engineering (IEI). With more than 500 employees and 20 divisions, IEI is the largest department at Linköping University. Courses and programmes are offered to more than 9,000 students each year. The department strengthens and develops tomorrow’s industries, business sector and society through its pioneering research, educational programmes and new innovations.



Björn Tunek, Per Bäckström and Camilla Gustafsson of Pentronic together with Professor Dan Loyd and Roland Gårdhagen in front of one of Linköping University's buildings.

## Collaboration with medical researchers

**THE DIVISION** of Applied Thermodynamics and Fluid Mechanics has a long tradition of also collaborating with the University Hospital in Linköping. With regard to research on flow in the heart and the major blood vessels, Dan was one of the pioneers.

“As is often the case, a research project started by chance,” says Dan.

Bengt Wranne, a physician, had read an article in a journal to which he reacted. Based on his own experience, he thought that

the information about blood flow in the heart was not correct. He then contacted a researcher at the Centre for Medical Technology Assessment, Per Ask, who knew that Dan was working on fluid mechanics.

“We concluded that the article contained an error in fluid mechanics. This was in the early 1980s when ultrasound had begun being used more often in medicine. I’ve been working with the University Hospital ever since,” says Dan. ■