

Fremover med Teknologibyen

Narvik er Nord-Norges teknologiske sentrum. Daglig utvikles nye produkter og ideer. Forskningsmiljøet har selv tatt utfordringen med å fortelle om det som skjer gjennom denne artikkelserien.

Å forenkle det kompliserte...

Et av Skandinavias fremste fagmiljøer innenfor den såkalte homogeniseringsteorien befinner seg på Høgskolen i Narvik (HiN). Deres oppgave er å på en best mulig måte å forenkle det kompliserte ved hjelp av matematikk.

– For hver dag som går konstruerer vi nye ting som skal ha stadig høyere ytelse. Vi bygger større enn før, vi bygger høyere, vi bygger mindre, og vi bygger på steder der vi før ikke trodde det var mulig. På andre områder skal for eksempel tennisracketene bli lettere men samtidig gi ballen høyere fart, og langrennsløperne skal ha ski med enda bedre egenskaper. For å få dette til prøver vi å tøyte yteevnen til både kjente og nye materialer til det ekstreme. Homogeniseringsteorien hjelper oss med å få dette til, forteller Dag Lukkassen. Han er professor i matematikk ved HiN og leder høgskolens spesielle satsing på forskning og utvikling innenfor området.

UNG TEORI

Alt hadde vært så mye enklere om vi bygde av bare ett materiale, for eksempel gull i sin reneste form, uten forurensing eller noen form for luft- eller gassbobler i. Slik er det imidlertid ikke. For å få til ekstrem ytelse bruker vi en rekke materialer i kombinasjon med hverandre. Dette gir oss mange utfordringer.

– For å forklare dette særdeles enkelt, så er for eksempel en sveitserost et kombinasjonsmateriale. Den består av ost og en rekke «lommer» med luft. At det er luft inni osten, gjør at den vil oppføre seg forskjellig for eksempel under trykk, enn den ville ha gjort hvis den var helt kompakt. For å beregne hvordan en ost med en viss mengde luftlommer i seg vil oppføre seg i ulike sammenhenger, kan vi med hell benytte oss av homogeniseringsteorien, forteller Dag Lukkassen.

Homogeniseringsteorien er en forholdsvis «ung» matematisk teori. Gjennombruddet kom for drøye 30 år siden, og siden er det bygd opp fagmiljøer verden over. I Skandinavia er det Narvik og Luleå som forsker mest på dette, og de to miljøene samarbeider tett.

– Å ha et slikt samarbeid er av uvurderlig betydning for oss. Vi deler resultater og kan gjensidig korrigere hverandre. Dette er en kvalitetssikring som er med på å gi oss en internasjonal posisjon, forteller Dag Lukkassen. Bekreftelsen på at Narvik-miljøet lyttes til kom i sommer da den europeiske forskningsorganisasjonen innen homogeniseringsteori valgte å legge en stor internasjonal matematikkonferanse innenfor fagfeltet til Narvik.

LATER SOM OM ALT ER ENSARTET

– Homogeniseringsteorien er forankret i matematikk, fysikk og ingeniørvitenskap. Teorien gjør det mulig å regne på problemstillinger som ellers ville blitt altfor kompliserte for både mennesker og datamaskiner.

– Ser vi på en glassfiberski, er den satt



HOMOGENISERINGSTEORIEN hjelper Dag Lukkassen til å regne på kompliserte problemstillinger, som for eksempel på ytelsen til aluminiumskjernen til denne skien.

sammen av flere materialer, for eksempel av en ytre kledning av glassfiber og limstoff, og en kjerne av aluminium. Materialkombinasjonen og utformingen gir skien riktig styrke og spenst, og for at den skal være lettest mulig, er aluminiumskjernen perforert slik at hovedbestanddelen faktisk er luft i små celler omkranset av tynne aluminiumsvegger. Skien er tykkest på midten, og smalner så av mot for- og bakkant. Kjernen ser nærmest ut som en bikube der de dypeste rommene på midten er et par centimeter dype, mens det i endene bare er en snakk om en liten millimeter eller mindre. For å vite eksakt hva skien tåler av for eksempel belastninger må vi beregne ytelsen i hvert eneste punkt inne i skia, forteller Dag Lukkassen.

Å gjennomføre det er i realiteten en umulig jobb, og det er her homogeniseringsteorien kommer oss til unnsetning sammen med Lukkassen og kollegene hans.

– Homogen betyr lik, eller ensartet. For

å si det svært forenklet: Det vi gjør er å regne på glassfibre og bikubekjernen som om disse hver for seg var ensartete materialer. Likningene og formelen vi da kommer fram til reduserer datamengden som skal behandles drastisk og vi får et beregningsresultat som ligger svært nær virkeligheten. Vi etablerer kanskje en feilmargen på la oss si en prosent, og det er ofte langt innenfor det akseptable, sier Lukkassen.

MANGE ANVENDELSESOMRÅDER

Homogeniseringsteorien er anvendbar på langt flere områder enn det å skaffe Marit Bjørgen og Ole Einar Bjørndalen perfekte ski. I tillegg til å finne optimale konstruksjoner med hensyn til blant annet styrke og vekt, kan man regne på alt fra materialers evne til å lede varme, elektrisitet og magnetisme, til for eksempel hvordan væskestrømmer oppfører seg.

– Ser vi til Nordsjøen, så hentes petroleumsverdiene ikke ut fra store, under-

sjøiske innsjøer, men fra enorme sandsteinslag der mengder av bitte små porer rommer oljen og gassen. Å kunne regne på hvordan oljen strømmer i disse sandsteinslagene når man prøver å suge den opp vil kunne hjelpe oss til å hente ut mest mulig av verdiene, forteller Dag Lukkassen.

Nanoteknologi er et annet område som i framtiden vil kunne dra nytte av homogeniseringsteorien. I kommende medisin vil man stadig oftere operere inn kunstige «reservedeler» og for eksempel ørsmå instrumenter som skal overvåke kroppens funksjoner. Her er det snakk om virkelig finmekanikk, og homogeniseringsteorien vil også her kunne gjøre det mulig å beregne hvordan man skal konstruere og dimensjonere disse optimalt.

HiN og Luleå Tekniske Universitet har til sammen produsert hele åtte doktorgrader innenfor homogeniseringsteorien siden 1992.

TERJE NÆSJE (tekst og foto)