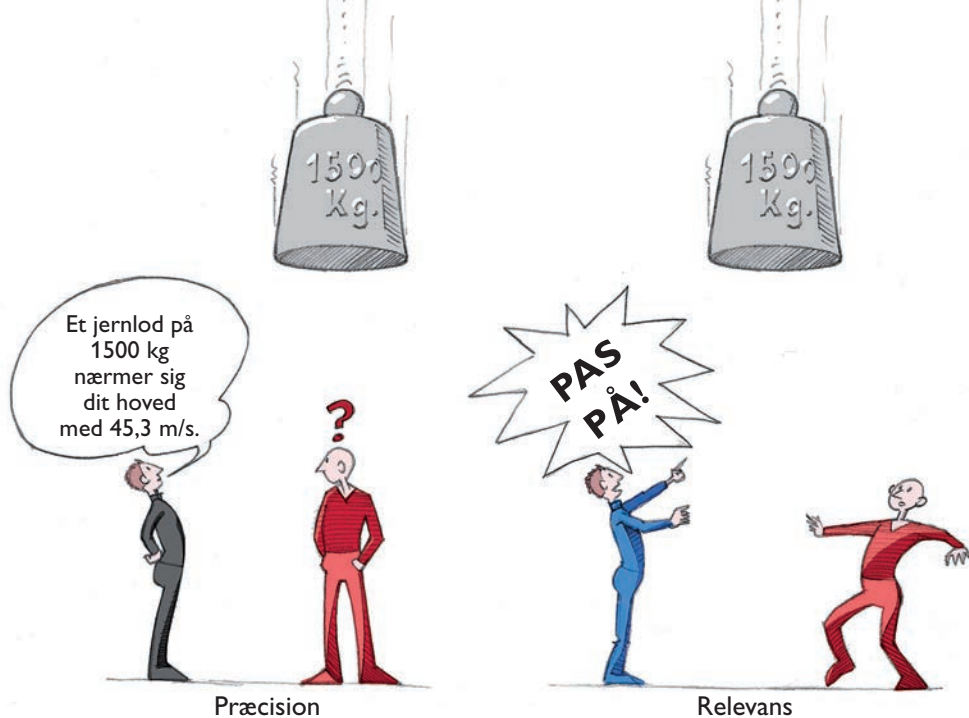


## Fuzzy tænkning

Én måde at angribe sagen på er at udvikle en logik, der direkte kan håndtere et “måske” – en gråzone, hvor både ja og nej, god og dårligt, sandt og falsk har en vis ret. Denne metode blev introduceret under navnet *fuzzy logic* af den azerbaidjanskfødte ingeniør Lotfi Zadeh (f. 1921) i 1965, men blev faktisk allerede undersøgt af de polske logikere Jan Lukasiewicz (1878-1956) og Alfred Tarski (1902-83) i 1920'erne og 30'erne. I dag bliver fuzzy logic flittigt brugt i maskiner, som skal kunne reagere “klogt” på input fra omverdenen, og som derfor skal kunne håndtere modsigelsesfyldte data. En dansk virksomhed, F.L. Smidth, var faktisk det første firma i verden, som brugte fuzzy logic til at regulere tilførslen af brændsel og ilt i cementovne.

Her et eksempel på, hvad fuzzy logic kan gøre: for at finde ud af hvor lang tid en vaskemaskine skal vaske en vis mængde tøj, skal den kunne afgøre, hvor snavset og hvor fedtet tøjet er. Fuzzy logic giver hver tøjgenstand en vægtning af snavsethed og fedtetthed (på en skala med f.eks. tre intervaller: “lidt urent”, “snavset” og “meget beskidt”), således at mængden af sæbe og vasketid kan justeres tilsvarende. Fuzzy logic giver med andre ord en mekanisk procedure til at konstruere beslutningsregler ud fra komplekse data. Forskning i kunstige neurale netværk har været et oplagt sted til at bruge fuzzy logic, men også inden for lægevidenskaben har metoden fået en vis opmærksomhed, idet den kan bruges til bedre at individualisere patientbehandling og medicinering.

Fuzzy logic er i modstrid med den klassiske aristoteliske logiks princip om bivalens (tidligere omtalt som det ækvivalente “udelukkede tredjes princip”, *tertium non datur*), der siger, at ethvert logisk udsagn enten skal være sandt eller falsk. Det kan ikke være begge dele eller noget midt imellem. Denne filosofiske position tillægges typisk grækeren Parmenides (ca. 525-450 f.v.t.), som sagde, at “alt må enten være eller ikke være”. Aristoteles forsvarede Parmenides' position i sin kritik af Heraklit (ca. 540-480 f.v.t.), og siden da har dette bivalente princip været almen visdom i vestlig filosofi. Men som vi har set, findes der øjensynligt mange gråzoner, hvor der gælder et “både og”, og der findes naturlige paradokser, hvor det modsatte af en sandhed kan være en anden sandhed. Der findes ikke-lineære systemer og fraktaler, hvor det ubeviselige er beviseligt, hvor det kaotiske er stabilt, og hvor helheden kan genfindes i dets dele. Fuzzy logic, sådan som den er blevet videreudviklet af blandt andet amerikaneren Bart Kosko (f. 1960) i 1990'erne, er i stand til at



Med fuzzy logic forsøger man bl.a. at skelne intelligently mellem præcision og relevans. Det er ikke i alle situationer nødvendigt at modtage alle tilgængelige data.

acceptere nogle af disse forhold, fordi den er multi-valent og vag i sin afgrænsning af objekter og mængder. Det skal siges, at fuzzy logic stadig er en relativ ukonventionel genre, der indtil videre kun har fundet rod-

fæste i ingeniørvidenskaberne. Bart Kosko mener dog, at fuzzy logic er begyndelsen til en helt ny tilgang til logikken, baseret på uvished, snarere end visshed. Han viser f.eks., hvordan fuzzy logic kan løse et af de store paradokser i klassisk logik – det tidligere omtalte barber-paradoks. Kosko mener, at hvis man kommer frem til en konklusion om, at barberen både barberer sig selv og ikke barberer sig selv, så må begge positioner have lige stor sandhedsværdi – med andre ord må det være lige rigtigt, at han både barberer sig og ikke barberer sig. Det minder lidt om de “mystiske” elementer i østlig filosofi, hvor paradokser bruges flittigt til at skabe en kompleks forståelse af verden. Når der i den kinesiske visdomsbog *Dao De Jing* (6. årh. f.v.t.) f.eks. står, at når det smukke anerkendes som smukt, indeholder det allerede det grimme, eller når Heraklit mener, at begrebet varmt allerede indeholder tanken om noget koldt, så betyder det også, at en sandhedsdom altid kun er meningsgivende i forhold til sin modsætning, hvilket også forhindrer eksistensen af absolutte sandheder som andet end sproglige kategorier.