



Numeracy som matematisk og demokratisk kompetence

MICHAEL WAHL ANDERSEN, LEKTOR VED
PROFESSIONSHØJSKOLEN UCC OG KONSULENT
I PROJEKTET TIDLIG LITERACY – TIDLIG
NUMERACY

I denne artikel vil jeg give indsigt i, hvad numeracy er, og hvordan numeracy kan danne rammen for et perspektiv på matematik i grundskolen. Jeg vil give to eksempler på numeracy anvendt i skolens praksis og argumentere for, hvordan begrebet kan kobles til Fælles Mål for matematik. Afslutningsvis vil jeg diskutere numeracy i forhold til begreberne *empowerment* og *dannelse*. Hensigten er at belyse, hvordan numeracytænkningen kan danne rammen for en didaktik med et anvendelsesorienteret og meningsbærende fokus, der kan styrke elevernes matematiske og demokratiske kompetencer.

Numeracy handler om hverdagens matematik

Numeracy bygger på menneskers viden om verden samt de funktionelle matematiske færdigheder, forståelser og kompetencer, der er brug for, når mennesker skal tage beslutninger og handle i forhold til omverdenen. Man kan tale om, at mennesker besidder numeracykompetencer, når de har tilegnet sig selvindsigt, selvtillid og kompetence til at formulere og løse problemer, ræsonnere, analy-

sere og vurdere information og drage informerede slutninger baseret på matematik. Numeracy handler med andre ord om at understøtte udviklingen af *empowerment* (Niss, 2015) ved at fokusere på processer, der gør mennesker eller grupper af mennesker i stand til at modvirke afmagt og afhængighed. *Empowerment* har som mål at skabe selvstændige og myndige mennesker, der har kontrol over deres livssituation.

Numeracy er set i det lys et resultat af matematikundervisning og omverdensforståelse.

Numeracy supplerer literacy og kaldes undertiden for matematisk literacy. I nogle tilfælde anvendes matematisk literacy som overbegreb, i andre tilfælde anvendes begreberne synonymt, se fx de Lange, 2006; Rambøll & Clearinghouse, 2014; Niss, 2015; Andersen og Weng, in press. I denne artikel er begrebet numeracy anvendt, men der er tale om matematiske kapaciteter bredt, såsom tal og antal, geometri og måling samt statistik og sandsynlighed. Funktionel matematik, der anvendes på arbejdspladsen, i praktiske dagligdagsaktivite-

ter hjemme og ude, som forvaltere af den daglige økonomi eller som borgere, der prøver at forstå og skabe mening i alt fra sundhedsinformation til politisk argumentation.

Professor emeritus Mogens Niss fra Roskilde Universitet (2015, s. 410) argumenterer for, at matematisk literacy (i denne artikel betegnet numeracy) ikke er tydeligt defineret og beskrevet. Niss foreslår matematisk literacy anvendt som et overordnet begreb for den fælles underliggende idé om at fremme matematisk *empowerment* ved at gøre matematik funktionel i ekstra-matematiske sammenhænge, som det fx sker, når et menneske forsøger at læse sin lønseddel i et forsøg på at gennemskue, hvordan hendes eller hans løn er sammensat, hvor meget der betales i skat, og hvor meget der kommer til udbetaling, og om man evt. er blevet snydt. Niss pointerer hermed et grundlæggende træk ved numeracybegrebet, nemlig at det skal indeholde en funktionel dimension knyttet til anvendelse uden for matematikfaget selv. Hvilket betyder, at begrebet numeracy får et mere alment orienteret fokus end *matematik*, som det er beskrevet i Fælles Mål. Numeracy tager med andre ord udgangspunkt i omverdenen og prøver ved hjælp af matematik at skabe orden og forståelse af denne omverden. Man kan sige, at numeracy ikke først og fremmest er knyttet til matematikundervisningen, men mere generelt knyttet til elevernes kapacitet til at anvende matematik i mange forskellige sammenhænge, når de skal forstå og håndtere forskellige problemstillinger i deres hverdag. Numeracy er set i det lys et resultat af matematikundervisning og omverdensforståelse.

Et udgangspunkt for overvejelser af denne type kunne tage udgangspunkt i rapporten *Forskningskortlægning. Matematik (Mathematical literacy)* (Rambøll & Clearinghouse, 2014).

Rapporten er en af flere rapporter i kortlægningen af emner relateret til folkeskolereformen i 2014, som Undervisningsministeriet iværksatte. I rapporten anvendes *mathematical literacy* (altså numeracy) som et nøglebegreb i forslagene til at styrke danske elevers matematiklæring. Her pointeres det, at elevernes literacykompetencer i matematik skal styrkes for generelt at styrke elevernes matematiklæring.

Det skal i denne sammenhæng understreges, at matematiklæring ikke skal opfattes snævert som omhandlende formler, brøker og ligninger, men derimod som en faglighed, der anvendes bredt til at forstå, fortolke og forudsige begivenheder i verden omkring os. Numeracy er altså ikke bare personlige ressourcer/evner til at løse matematikopgaver i gammeldags betydning, men et dynamisk begreb, der indeholder en forståelse, der gør matematik funktionel både i det personlige, det sociale og det samfundsmæssige liv.

Numeracy og Fælles Mål for matematik

Ser man på fagformålet for matematik er numeracy genkendeligt, selv om begrebet ikke er nævnt direkte. Fagformålet er inddelt i tre afsnit. I stk. 1 og stk. 3 er der et tydeligt sammenfald med de numeracybeskrivelser, der omtales i artiklen, nemlig at matematikken i skolen skal være vedkommende og funktionel såvel på det personlige plan som i en samfundsmæssig kontekst som borger i et demokratisk fællesskab.

Stk. 1.

Eleverne skal i faget matematik udvikle matematiske kompetencer og opnå færdigheder og viden, således at de kan begå sig hensigtsmæssigt i matematikrelaterede situationer i deres aktuelle og fremtidige daglig-, fritids-, uddannelses-, arbejds- og samfundsliv.

Stk. 3.

Faget matematik skal medvirke til, at eleverne oplever og erkender matematikkens rolle i en historisk, kulturel og samfundsmæssig sammenhæng, og at eleverne kan forholde sig vurderende til matematikkens anvendelse med henblik på at tage ansvar og øve indflydelse i et demokratisk fællesskab.

Uddrag af fælles mål for matematik, Undervisningsministeriet (u.å.)

I rapporten *Forskningsbaseret viden om matematik* (Rambøll, 2014) gives en række bud på, hvordan viden om, hvad der virker, kan styrke elevernes

numeracykompetencer. De tiltag, som rapporten peger på, er, at lærere og pædagoger bør inddrage *matematisk problembehandling, bevidsthed om egen læring* samt *modellering og brug af konkrete materialer*. Det vil sige, at læring i matematik styrkes ved at udfordre elever i behandlingen af matematikholdige hverdagsproblemer. Eleverne skal reflektere over egne læringsprocesser gennem selvevaluering og løbende feedback. Hypotesen er, at dette vil styrke deres tiltro til egne evner og dermed deres motivation for at lære matematik. I rapporten peges der ligeledes på, at arbejdet med matematikholdige problemer styrkes, når eleverne udfordres til selv at formulere, visualisere og konkretisere matematiske problemer. Sammen med de seks kompetencer, der beskrives i Fælles Mål: problembehandling, modellering, ræsonnement og tankegang, repræsentation og symbolbehandling, kommunikation og hjælpemidler, danner det grundlaget for, at lærere og pædagoger kan fremme numeracy i skolen.

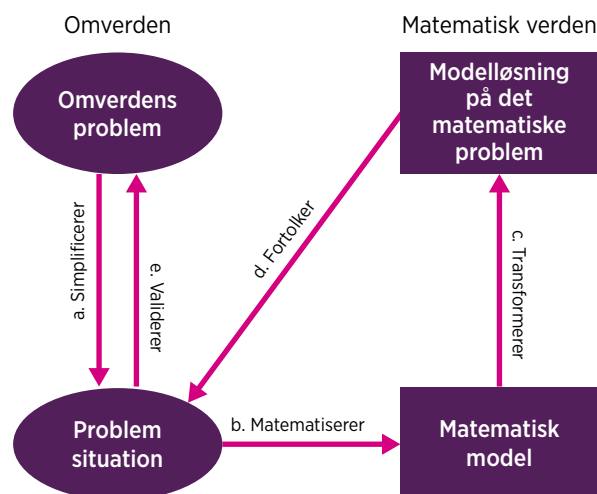
Numeracy i skolen

Det at være i besiddelse af numeracykompetencer illustreres i figur 1. Som det fremgår af illustrationen, er der tale om en cyklisk proces, der anvendes i forbindelse med anvendelsen af matematik til at forstå hverdagsproblemstillinger. I praksis foregår det på følgende måde:

Eleverne står over for et ubearbejdet og måske dif-
fust matematikholdigt hverdagsproblem, de agerer
som følgende:

- Problemet skal bevidstgøres, skæres til og formuleres (problemet *simplificeres*).
- Problemet skal derefter formuleres i et matematisk/algebraisk sprog (problemet *matematiseres*). Matematisering handler om oversættelsen fra omverdensproblemet formuleret i hverdagssproget til det matematiske problem og er kernekompetencen i numeracy.
- Problemet kan så behandles i det matematiske/algebraiske sprog (problemet *transformeres*).
- Resultatet af denne behandling skal så oversættes fra matematisk/algebraisk sprog til hverdagssprog (problemet *fortolkes*).
- Alt efter om resultatet kan accepteres som en løsning, afgør personen, om processen er slut

(problemet er løst), eller om processen skal starte forfra (problemet er ikke løst) (problemet *valideres*).



Figur 1: Beskrivelse af numeracy i praksis. Modellen er bearbejdet og oversat til dansk af Andersen og Weng (in press) efter de Lange, 2006.

I det følgende eksempel, der er et uddrag fra en samtale i en børnehaveklasse på Lindevangskolen på Frederiksberg, der er med i Tidlig literacy – tidlig numeracy-projektet, gives et eksempel, der viser numeracy i en konkret situation. Udgangspunktet for samtalen er en situation, hvor en elev fortæller, at hans far har fødselsdag. Det matematiske tema, der kommer i spil i denne sammenhæng, er begrebet måling, nærmere bestemt tidsmåling.

E1: Min mor er 32, og min far er 35
P: Hvem er så ældst?
E1: Det er min far
P: Ja, hvor stor er forskellen?
E1: 3 [holder sig på skulderen med venstre hånd siger 32 og tæller 33, 34, 35]
P: 3 hvad?

Eleverne forstår ikke, hvad spørgsmålet handler om. Pædagogen kommer med forskellige hints.

P: Minutter, i dage, i måneder?
E2: I år!!
E2: Min far er meget ældre end min mor. Min mor er 42 år, og min far er 53 år.

P: Hvor mange år er han ældre end din mor?
 E2: Han er [holder sig på skulderen med venstre hånd, siger 42 og begynder at tælle højt. Tællingen understøttes med fingrene] 43, 44, ... 53. Han er 10, 11 år ældre end min mor.
 E3: Min mor er 42 år, og min far er 42 år. De er lige gamle.
 P: Hvem er ældst?
 E3: Det er de begge to.
 P: Hvor stor er forskellen?
 E3: 0
 E4: Min mor er 32 år, og min far er 34 år.
 P: Hvem er yngst?
 E4: Det er min mor. Hun er 2 år yngre.
 E5: Hov, det er det samme, om man tæller forlæns eller baglæns
 P: Ja, det kommer an på, hvad man gerne vil finde ud af.
 E6: Smart, man finder forskellen.

Samtale i børnehaveklassen om alder og aldersforskel, hvor det matematiske begreb "forskel" bringes i spil.

Eksemplet viser, hvorledes figur 1 kan omsættes i praksis:

Eleverne *formulerer* et problem, der handler om en nysgerrighed på, hvor gamle deres forældre er, og hvor stor aldersforskellen er på forældrene.

- ▶ De undersøger, om problemet kan *formuleres/simplificeres* (a) i/til tal og størrelser? Ja, alder kan beskrives med et tal og et tidsbegreb (år), og eleverne sammenligner og beregner ved hjælp af addition og subtraktion (eleverne tæller forlæns og baglæns).
- ▶ Eleverne *matematiserer* (b). De oversætter hverdagsproblemet til et matematisk problem, der kan bearbejdes ved hjælp af en tallinje og det matematiske begreb "forskel".
- ▶ Eleverne *transformerer* (c). De anvender matematisk viden og kunnen til at arbejde med problemerne. Eleverne sammenligner forældrenes alder og identificerer forskelle ved at anvende tallinjen som måleredskab. Eleverne tæller forlæns og baglæns afhængigt af spørgsmålet.

- ▶ Eleverne *fortolker* (d) de matematiske resultater i relation til det oprindelige problem om alder og aldersforskel. Giver resultaterne mening?
- ▶ Eleverne *evaluerer/validerer* (e) resultatet. Er de blevet klogere på problemet omkring deres forældres alder, og hvor stor forskel der egentlig er?

Matematisering, der handler om at kunne oversætte hverdagsproblemet til et matematisk problem og tilbage igen, er en vigtig del af det at have numeracykompetencer.

I eksemplet integreres numeracy med matematiske kompetencer og det faglige tema, der handler om måling. Dermed skabes et link mellem numeracy og Fælles Mål for matematik. Linket fremkommer ved, at en række matematiske kompetencer er repræsenteret. For eksempel problembehandling, når eleverne formulerer et matematisk problem på baggrund af et hverdagsproblem. Der er også modellering, når eleverne fx anvender addition og subtraktion til at beskrive en forskel. Eleverne anvender ræsonnement og tankegang, når de fx når frem til, at når forældrene er lige gamle, så er forskellen 0. Repræsentation og symbolbehandling er i spil, når eleverne anvender tal i forbindelse med tidsmåling. Endelig er der kommunikation til stede, når eleverne samtaler om, hvordan de kan løse problemet, og når de evaluerer resultatet.

Matematisering, der handler om at kunne oversætte hverdagsproblemet til et matematisk problem og tilbage igen, er en vigtig del af det at have numeracykompetencer, som det fremgår af eksemplet. I forbindelse med matematiseringen bliver det ligeledes vigtigt, at det matematiske sprog, eleverne anvender, bliver en naturlig del af deres hverdagsprog. Det at se matematikken i hverdagen gennem sproghandlinger er en forudsætning for, at en matematisk problembehandlingsproces kan gennemføres og naturligt kobles til et givent hverdagsproblem, som det fx kommer til udtryk i dette eksempel, der stammer fra en børnehaveklasse på Skolen ved Søerne på Frederiksberg.

Lisa sidder og tegner, og samtidig fortæller hun:

Min bedste veninde var med ... Vi lavede også kanelnurrer. Jeg fik otte!!, og hun fik syv. Jeg havde en mere. Jeg fik nemlig en af min søster.

Den korte sekvens er et eksempel på, hvordan Lisa anvender tal i sin beskrivelse af en almindelig hverdagshændelse, hvor det matematiske sprog bliver en naturlig del af hverdagsproget.

Numeracy i et dannelsesperspektiv

Dannelse vedrører det, der er relevant for alle mennesker som mennesker, uanset om man er eller skal være baker, sygeplejerske, lærer eller læge. I et liv levet under almindelige livsvilkår indgår matematik på mangfoldige måder, der vedrører aspekter af menneskers liv (Blomhøj, 2001). Det kan være i praktiske dagligdags aktiviteter i hjemmet og andre steder, i uddannelse, arbejdsliv og generelt i livet som borger i et demokratisk samfund, som det tidligere i afsnittet er beskrevet i fagformålet for matematik, og som ligeledes kommer til udtryk i begrebet matematisk *empowerment*.

Sammen med lektor emeritus ved Professionshøjskolen Metropol Peter Weng (Andersen & Weng, in press) argumenterer jeg for, at det med dette udgangspunkt giver mening at tale om, at matematiklæring har et alment dannende perspektiv. Klafki (2001) argumenterer for et dannelsesideal, der helt overordnet formuleres som evnen til selvbestemmelse, medbestemmelse og solidaritet. Dette dannelsesideal korresponderer med OECD's beskrivelse af formålet med tilegnelsen af numeracy, der handler om at støtte den enkelte i at opdage den rolle, som matematikken spiller i verden, samt at kunne begrunde og tage beslutninger, der er nødvendige for at være en konstruktiv, engageret og refleksiv medborger. Det vil sige, at der er en god overensstemmelse mellem fagformålet i matematik, numeracy og dannelse. På baggrund af dette kan man derfor argumentere for et perspektiv på matematikundervisning, der kan føre til, at eleverne tilegner sig numeracykompetencer, hvad man også kunne kalde for matematisk dannelse og

dermed styrke og udvikle elevernes matematiske og demokratiske kompetencer.

Referencer

Andersen, M. W., & Weng, P. (in press). Matematisk literacy i en verden fuld af matematik – tanker om et begreb under udvikling i matematikundervisningen. I: Larsen, K. F., & Østergren-Olsen, D. (red.), *Literacy og læringsmål i indskolingen*. Dafolo.

Andersen, M. W., & Weng, P. (Red.) (2013). *Håndbog om matematik i grundskolen: Læring, undervisning og vejledning i grundskolen*. København: Dansk Psykologisk Forlag.

Blomhøj, M. (2001). Hvorfor matematikundervisning? Matematik og almindelig dannelse i et højteknologisk samfund. I: Niss, M. (Red.), *Matematikken og verden* (s. 218-246). København: Fremad.

Lange, J. de (2006). Mathematical literacy for living from OECD-PISA. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*, 25, 13-35.

Klafki, W. (2001). *Dannelsesteori og didaktik: Nye studier*. Aarhus: Forlaget Klim.

Niss, M. (2015). Mathematical literacy. I: Cho, S. J. (Red.), *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* (s. 409-414). Springer Open.

Rambøll (2014). *Forskningsbaseret viden om matematik*. Rambøll Management Consulting, Aarhus Universitet, Professionshøjskolen Metropol, Professionshøjskolen UCC og VIA University College.

Rambøll & Clearinghouse (2014). *Forskningskortlægning: Matematik (Mathematical literacy)*. København: Undervisningsministeriet.

Undervisningsministeriet (u.å.). *Matematik – Fælles Mål, læseplan og vejledning*. EMU – Danmarks læringsportal. Lokaliseret den 15. juni 2017 på <http://www.emu.dk/modul/matematik-f%C3%A6lles-m%C3%A5l-1-%C3%A6seplan-og-vejledning>