

Facilitering af kompetenceorienteret matematikundervisning

Erfaringer med kommunalt forankret, skolebaseret udvikling af lærerkompetencer



Tomas
Højgaard, DPU,
AU Campus
Emdrup



Nina Winther
Arnt, Ishøj
kommune

Abstract: Artiklen beskriver og analyserer et udviklingsprojekt hvor alle matematiklærere på grundskolerne i Ishøj Kommune gennem tre år blev efteruddannet i at planlægge, tilrettelægge, gennemføre og evaluere eksplicit kompetenceorienteret matematikundervisning. Efter præsentationen af projektet og processen giver artiklen en analyse af erkendelser og erfaringer som vi vurderer andre kan have glæde af at kende til. Analysen er gennemført ud fra tre perspektiver: Den konkrete gennemførte proces, indsatsen fra og samarbejdet mellem aktører på forskellige niveauer samt forankringen af indsatsen.

Indledning

Dette er en beretning om lærer-kompetenceudvikling rettet mod kompetenceorienteret matematikundervisning. Kompetenceudviklingsprocessen foregik som del af udviklingsprojektet *Flere Lille og Store Nørder i Ishøj*, som foregik i årene 2014-2017 og omfattede kommunens fem folkeskoler og ene specialskole (Ishøj Kommune, 2014; Winther, 2017). Matematikdelen af projektet, som vi her vil koncentrere os om, involverede samtlige matematiklærere på de seks skoler. Som gennemsnit hen over de tre år har det drejet sig om 76 personer. Indsatsen bestod i udvikling af eksperimenterende kompetenceorienterede undervisningsforløb i deres egne klasser, støttet af skolens matematikvejleder og nærværende artikels forfattere.

På de næste sider beskriver vi den indledende didaktiske rammesætning af kompetenceudviklingsforløbet, som trak på erfaringer og erkendelser fra projektet *KOMPIS*. Den resterende del af artiklen er helliget analyse af erkendelser og erfaringer fra forløbet ud fra tre forskellige perspektiver:

- *Den konkret gennemførte proces:* Hvilke KOMPIS-erfaringer blev bekræftet, udfordret og udviklet – og modsagt?
- *Indsatsen fra og samarbejdet mellem aktører på forskellige niveauer:* Hvilke problemer, konkret oplevede snublesten og veje videre frem kan vi pege på?
- *Forankring af indsatsen:* Hvordan kan vi modellere hvor langt hver skole under og efter projektet er kommet med at forankre den igangsatte kompetenceudvikling? Og hvad har vi afdækket af væsentlige elementer i at opnå en høj grad af forankring?

Rammesætning af matematikindsatsen

Matematik er det undervisningsfag som har haft længst tid til at udvikle en uddannelseskultur omkring faglige kompetencemål, begrebsmæssigt siden KOM-rapporten (Niss & Jensen, 2002) udkom i 2002, og curriculært siden kompetencerne blev indskrevet som omdrejningspunktet for *Fælles Mål* i 2009 (Undervisningsministeriet, 2009). KOMPIS (KOMPetenceMål i PraksIS) var et blandt mange deraf udspringende projekter. Her blev der eksperimenteret med en eksplicit og forpligtende kompetenceorientering af matematik-, dansk- og naturfagsundervisningen i grundskolens ældste klasser (Højgaard et al., 2010; Sølberg, Bundsgaard & Højgaard, 2015), og erfaringerne herfra blev overført til matematikdelen af Nørd-projektet.

Langstrakt arbejde med en todimensional indholdsbeskrivelse

En væsentlig erfaring fra matematikdelen af KOMPIS er at en todimensional model med faglige kompetencer og stofområder som de to dimensioner, jf. figur 1, kan udgøre et konstruktivt udgangspunkt for matematikundervisning (Højgaard et al., 2010; Højgaard, 2013).

Begrebsområde Kompetence	Tal og algebra	Geometri	Statistik og sandsynlighed
Mat. tankegangskompetence			
Mat. problemløsningskompetence			
Mat. modelleringskompetence			
Mat. ræsonnementskompetence			
Mat. repræsentationskompetence			
Mat. symbolbehandlingskompetence			
Mat. kommunikationskompetence			
Mat. hjælpemiddelkompetence			

Figur 1. En todimensional model for beskrivelse af indholdet i grundskolens matematikundervisning (Højgaard et al., 2010, s. 15).

En sådan todimensionel struktur har vist sig både at kunne udfordre og inspirere matematiklærere. Erfaringerne viser heldigvis også at jo mere man arbejder med at omsætte en sådan struktur til undervisningspraksis, jo mindre udfordrende og jo mere inspirerende bliver den fordi modellen med sin prioritering af overblik og struktur frem for detaljer inviterer til at udvikle sine egne forståelser af målene og måder at få dem sat undervisningsmæssigt i spil. Det så vi i KOMPIS og overførte derfor følgende to 'omdrejningspunkter' til matematikdelen af Nørd-projektet:

Første omdrejningspunkt: Målstyret udviklingsarbejde i egen undervisningspraksis

Lærernes eksperimenteren med og udvikling af egen praksis skal ske gennem eksplicit kompetence-målstyrede undervisningsforløb.

Dertil kommer at udvikling af lærerkompetence i kompetenceorienteret matematikundervisning **kræver tålmodighed**. KOMPIS kørte i tre år, og lærerne tilkendegav at de ville være gået tilbage til deres normale måde at bedrive matematikundervisning på hvis projektet var stoppet efter første år fordi kompetenceorienteringen på det tidspunkt stadig var mere udfordrende og besværlig end inspirerende. Men efter de tre projektår var meldingen fra lærerne at de ville fortsætte med størstedelen af de tilgange til undervisningen som KOMPIS havde givet dem mulighed for at træne og udvikle kompetence i (Sølberg, Bundsgaard & Højgaard, 2015). Den overordnede rammesætning bestod altså af tålmodigt lærerarbejde i egen undervisningspraksis med afsæt i den todimensionelle indholdsbeskrivelse.

Derudover er det centrale i første omdrejningspunkt den *eksplicite* kompetencemålstyring. For at gøre de didaktiske overvejelser vedrørende de aftalte udviklingsforløb forpligtede på en matematikfaglig, læringsmæssig ambition skulle det både før, under og efter hvert forløb stå klart hvad denne ambition bestod i.

Andet omdrejningspunkt: Samarbejde i didaktisk orienterede matematiklærerteams

Forberedelse og evt. supervision af matematikundervisningen skal foregå i didaktisk orienterede matematiklærerteams. Det gælder undervisningen i almindelighed så vidt som det er muligt, og udviklingsforløbene i særdeleshed.

I kombination med første omdrejningspunkt betyder det at de deltagende lærere skulle etablere grupper som kunne mødes og forberede eksplicit kompetencemålstyrede undervisningsforløb som de – hvis muligt superviseret af en eller flere af de andre gruppemedlemmer – efterfølgende kunne gennemføre i en eller flere af deres respektive klasser. En sådan forpligtelse på at samarbejde om den konkrete undervisning i *didaktisk orienterede* matematiklærerteams var allerede signifikant i MaTeam-projektet (Andreasen, Damkjær & Højgaard, 2011), som gik i årene 2007-2009

forud for både KOMPIS- og Nørd-projektet. Erkendelsen fra MaTeam var at didaktisk orientering af fagteammøder ikke kan tages for givet, men er mulig at etablere hvis man løbende faciliterer processen.

I KOMPIS-matematikgruppen foregik en sådan facilitering ved at Tomas og den deltagende matematiklæreruddanner, Niels Jacob Hansen, fungerede som mødeledere og undervisere på månedsvise tre timer lange seminarer med de fire deltagende matematiklærere. På disse seminarer var der fokus på et udvalgt matematisk kompetencemål som gruppen i fællesskab forberedte forløb med sigte på. Mellem seminarerne afprøvede lærerne de forberedte forløb hvilket der blev reflekteret over og evalueret på i starten af hvert seminar.

Fokus på lærernes didaktiske kompetenceforståelse

Denne tilgang til udviklingsprocessen udsprang af en oplevelse af at de faglige (kompetence)mål didaktisk set kun giver mening hvis de rammesætter og orienterer lærernes tænkning om deres undervisning fordi denne tænkning er det eneste mulige bindeled mellem de formulerede læringsmål og den konkrete praksis i klasserummet. En underkendelse af denne præmis og af den langsommelighed den tilfører en undervisningsmæssig udviklingsproces, kan formentlig forklare mange strandede forsøg på at skyde genvej ved mere direkte at instruere lærere i hvordan de konkret skal agere i undervisningen.

En konkret konsekvens af denne præmis er at den eksplicite kompetencemålstyring af udviklingsforløbene ikke må degenerere til bare at være en potentielt meningsløs navngivning, fx "ræsonnementskompetence", men skal etableres som noget læreren med ansvar for forløbet forståelsesmæssigt har taget til sig (jf. Jensen, 2009). KOMPIS viste at hvis en sådan forståelsesbaseret tilgang til kompetencemålstyring skal rod-fæstes blandt en gruppe lærere, så er det afgørende at have fokus på kommunikation om kernen i den enkelte faglige kompetence. I matematikdelen af KOMPIS blev det gjort for matematisk modellerings-, ræsonnements- og problemløsningskompetence. Omdrejningspunktet var udvikling af et diagram over de centrale elementer og relationer i hver kompetence, som hurtigt kunne skitseres på tavlen og facilitere kommunikationen lærerne imellem eller mellem lærer og elever i klasserummet (Sølberg, Bundsgaard & Højgaard, 2015).

Det konkrete kompetenceudviklingsforløb: Nogle nyttige erfaringer

I et lokalt perspektiv om at fremme kompetenceorienteret matematikundervisning i Ishøj Kommune er vores vurdering at alle lærere som deltog i hele det treårige udvik-

lingsforløb, udviklede deres undervisningskompetence i denne retning (jf. Winther, 2017, s. 28). Et mindre antal lærere som enten forlod deres skole og projektet undervejs eller først startede et år eller to inde i projektet, fik efter vores vurdering ikke ejerskab til udviklingsambitionen. Det fremgik ved at de så godt som ikke tog imod fordringen om at gennemføre målstyret udviklingsarbejde i egen undervisning. Enkelte lærere var decideret modvillige i forhold til at udfolde udviklingsambitionen i egen praksis. Godt og vel halvdelen af de deltagende lærere rykkede sig fra slet ikke i udgangspunktet at tænke deres undervisning på den didaktisk forpligtende måde som beskrevet ovenfor til at se det meningsskabende heri for både dem selv og eleverne og til at gennemføre mindre eksperimenter i den retning i egne klasser. Knap halvdelen af de deltagende lærere oplevede fordringen om (kompetence) målstyret matematikundervisning som noget de længe havde stræbt efter og savnet som udgangspunkt for professionel udvikling. Derfor var de dels meget begejstrede for projektet, dels tilgik de i stigende grad helt og holdent deres undervisning på den tilstræbte måde. Det var meget forskelligt fra skole til skole hvordan fordelingen var mellem disse lærertilgange til udviklingsfordringen. De data der ligger til grund for disse lokalt rettede vurderinger og udviklingsmæssige konklusioner, er udtræk af bl.a. fokusgruppeinterviews, kvalitative spørgeskemaer og beskrivelser af de oplevede tegn på målopfyldelse fra de konsulenter der var involveret i projektet. Vi nøjes her med at henvise til evalueringsrapporten (Winther, 2017).

I et bredere, mindre lokalt perspektiv er et nok så interessant spørgsmål hvilke nye typer erfaringer – positive såvel som negative – med kompetenceorienteret matematikundervisning der blev gjort? Hvilke erfaringer fra KOMPIS blev bekræftet, udfordret og udviklet eller modsagt? Vi vil fremhæve tre forhold som vi mener det er værd at have blik for i andre lignende udviklingssammenhænge.

Skemalagt tilrettelæggelsestid som nødvendigt bindeled

Det blev bekræftet at tretrins-udviklingsmodellen (tilrettelæggelse, afprøvning, didaktisk evaluering) og tretrins-seminarrytmen (evaluering af seneste afprøvning, forståelsesudvikling af nyt læringsmål, begyndende tilrettelæggelse) er hensigtsmæssige. Begge former for udviklingsrytme blev videreført i NØrd-projektet og er efter projektet blevet fastholdt på skolerne i Ishøj, om end i mindre målestok.

Der viste sig dog at ligge en udfordring i tilrettelæggelsesdelen af processen. Tiden sat af sidst på hvert seminar til vidensdeling vedrørende konkret tilrettelæggelse af det kommende udviklingsforløb var tænkt som igangsætning af en tilrettelæggelsesproces, som skulle følges op og færdiggøres i tiden mellem seminaret og udviklingsforløbets igangsætning. Det viste sig imidlertid at være svært for lærerne at finde rum og tid til dette opfølgende forberedende arbejde, og hvis det ikke blev gjort, viste der sig at være stor risiko for at udviklingsforløbet i egen undervisningspraksis ikke

blev gennemført. Omvendt var det tydeligt at havde man først siddet og tilrettelagt et udviklingsforløb, så blev det også gennemført.

Det var altså nødvendigt at finde en systematik til at sikre at der blev sat tilrettelæggelsestid af i forlængelse af hvert seminar hvilket der blev eksperimenteret med forskellige tilgange til. Det som viste sig at fungere bedst, var at kalenderlægge tilrettelæggelsesmøder i forlængelse af hvert seminar, så udviklingsmodellen kom til at bestå af følgende dele, jf. visualiseringen i figur 2:

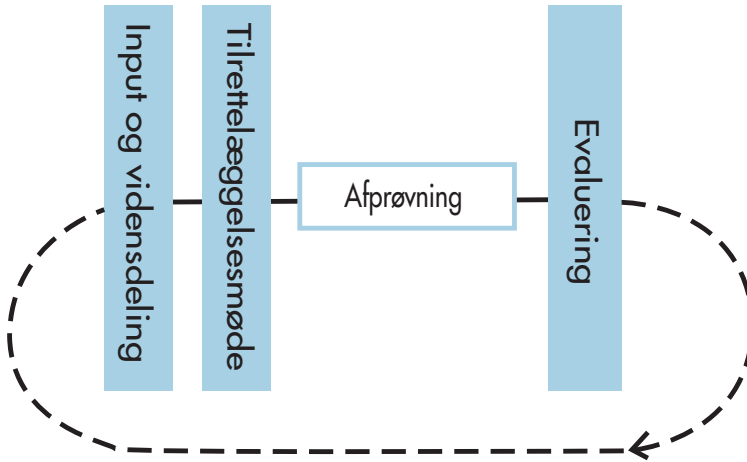
Årsplanlægning på heldagsseminar for hele fagteamet før sommerferien. Rammen om dette seminar var aftaler om koordinerede elementer i årsplanlægningen hvor alle inden for aftalte perioder, som de nedennævnte tilrettelæggelsesseminarer udstak, indskrev et forløb med en aftalt kompetence som fagligt mål.

Tilrettelæggelses-seminarer á 3 timer ca. hver anden måned hvor Tomas underviste den samlede matematiklærergruppe i at undervise med sigte på den matematiske kompetence, som der var truffet aftaler om på årsplanlægningsdagene, samt igangsatte lærernes konkrete tilrettelæggelsesarbejde.

Opfølgende tilrettelæggelses-møder i mindre klassetrins-nære grupper hvor lærerne hjalp hinanden med at tilrettelægge et undervisningsforløb med sigte på den udvalgte kompetence i mindst en af deres respektive klasser.

Gennemførelse af de tilrettelagte målstyrede undervisningsforløb i hver sin klasse.

Didaktisk evaluering af undervisningsforløbet på første del af det efterfølgende tilrettelæggelses-seminar.



Figur 2. En firetrins-model af den forløbsmæssige udviklingsrytme som blev etableret og benyttet som ramme for matematikdelen af Nørd-projektet.

Systematisk skelnen mellem årsplanlægning og tilrettelæggelse

I tilbageblik rummede udviklingsprocessen i både KOMPIS-projektet og matematikdelen af Nørd-projektet to forbundne elementer. Det ene var at bruge faglige kompetencemål som en italesættelse af faglige ambitioner, som i højere grad end mere simple færdighedsmål repræsenterer faglige og dannelsesmæssige holdninger og værdier som man som lærer oplever som meningskabende. Det andet var at udleve disse faglige ambitioner i praksis ved eksplicit at undervise med sigte på faglige kompetencemål.

Forestillingen forud for forsøgsundervisningen i KOMPIS var at det ville være forpligtelsen på at arbejde med kompetencemål der ville blive lærernes største udfordring, men det viste sig at være den anden af de forbundne elementer i udviklingsprocessen der var den mest radikale (jf. Sølborg, Bundsgaard & Højgaard, 2015). Som et udbytte af forsøgsundervisningen blev de faglige kompetencemål således et middel til mere generelt at udvikle lærernes undervisning i retning af at have et eksplicit målorienteret udgangspunkt.

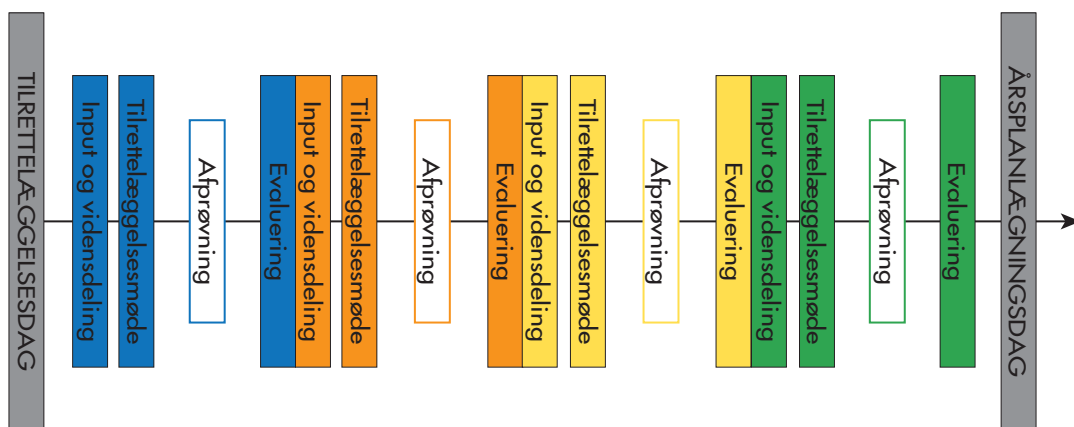
Denne erkendelse af en mere almen udviklings-udfordring blev selvfølgelig båret med ind i og forsøgt håndteret i matematikdelen af Nørd-projektet. Det væsentligste element heri var en udvikling af KOMPIS-tilgangen til lærernes forberedelse baseret på en systematisk skelnen mellem årsplanlægning og tilrettelæggelse af undervisning.

Årsplanlægning handler om at vælge indholdet for et undervisningsforløb på et år (Larsen, 1969). At gennemføre læringsmålstyret årsplanlægning af undervisning indebærer så at valget af indhold er styret af valg af mål for elevernes læring. Herved

bliver det styrende spørgsmål: Hvad skal eleverne lære – og hvornår på året skal de enkelte dele heraf i fokus?

Tilrettelæggelse handler om at vælge hvordan man vil have undervisningen til at forløbe (Ibid.). Det styrende spørgsmål er hvad eleverne skal lave? Læringsmålstyret tilrettelæggelse er så når man lader de tilrettelæggelsesmæssige valg styre af de mål man har sat for elevernes læring. Herved kan det styrende spørgsmål stilles i en mere retningsbestemt form: Hvad skal eleverne lave for bedst muligt at lære det der er udvalgt som det centrale?

Med denne begrebsbrug kan kompetenceorienteret undervisning faciliteres ved *først* at gennemføre kompetenceorienteret årsplanlægning og så bruge det som udgangspunkt for *efterfølgende* løbende tilrettelæggelse af de forskellige dele af undervisningen. Sådan gik vi fra og med år to systematisk til værks i matematikdelen af NØrd-projektet, mest konkret ved at gennemføre en eller to årsplanlægningsseminarer af en hel dags varighed i perioden op mod lærernes sommerferie, jf. udviklingsmodellen gengivet i figur 3.



Figur 3. En model af den årlige udviklingsrytme som blev etableret og benyttet som ramme for matematikdelen af NØrd-projektet.

For at understrege forskellen på årsplanlægning og tilrettelæggelse og at hjælpe lærerne med at etablere en systematisk tilgang til at gennemføre disse arbejdsprocesser udviklede vi to arbejdsark:

- Et skema til årsplanlægning som giver overblik over den valgte tilgang til den todimensionelle indholdsbeskrivelse (jf. figur 1) https://pure.au.dk/portal/files/195865188/_rsplan_skema.pdf.

- Et tilrettelæggelsesark Et tilrettelæggelsesark som fungerede som et støtteark med spørgsmål, beskrivelser og refleksioner https://pure.au.dk/portal/files/195865189/Modultilrettel_ggelse_skema_m_leksemples.pdf

Der blev i projektperioden en øget opmærksomhed på nytten af bevidst at vælge hvornår man arbejder som et samlet matematikfagteam, og hvornår man arbejder i mindre tilrettelæggelsesgrupper. Kollektiv målforståelse skal udvikles i fagteamet da det jo er de samme matematiske kompetencer der skal udvikles gennem hele skoleforløbet, mens den mere konkrete forberedelse af undervisningen bedst foregår i klassetrinsnære tilrettelæggelsesgrupper, gerne med seminar-styret facilitering af erfaringsudveksling tilrettelæggelsesgrupperne imellem.

Udvikling af lærernes kompetenceforståelse

Erfaringerne fra Nørd-projektet bekræfter KOMPIS-erfaringen vedrørende nødvendigheden af som lærer at udvikle forståelse af kernen i det enkelte kompetencemål og af nytten af at støtte det gennem udvikling af visuelle modeller af hver kompetences kerne. KOMPIS-projektets tidligere nævnte modeller vedrørende modellerings-, ræsonnements- og problemløsningskompetence blev genbrugt og bekræftet som udviklingsmæssigt hensigtsmæssige, og i forlængelse heraf blev tilsvarende modeller udviklet og brugt som omdrejningspunkt for kommunikationen om de øvrige matematiske kompetencemål. I det nedenstående afsnit om forankringsfastholdende værktøjer er der anvisninger på hvordan man kan få indsigt i dette konkrete resultat af Nørd-projekt.

Samarbejdet mellem aktører på forskellige niveauer

Organisatorisk kan Nørd-projektet karakteriseres som et kommunalt forankret, skolebaseret forsøg på udvikling af lærerkompetencer. Projektet var etableret, rammesat og administreret af Ishøj Kommunes skoleforvaltning, men de konkrete udviklingsprocesser skulle foregå med respekt for forskellighederne de seks deltagende skoler imellem og havde derfor den enkelte skole som organisatorisk omdrejningspunkt. Reelt var der således tale om seks parallelt kørende projekter i projektet. Både undervejs i forløbet og nu i tilbageblik har denne rammesætning af projektet givet anledning til to former for overvejelser og analyser vedrørende vilkårene for de ønskede udviklingsprocesser. Den ene handler om betydningen af indsatsen fra og samarbejdet mellem aktører på forskellige niveauer. Den anden handler om hvor forskelligt sådanne samarbejder faldt ud på de forskellige skoler.

Udviklingsprocessen – et samarbejds- og rammesætningsideal

I analysen af matematikdelen af Nørd-projektet arbejder vi med følgende centrale aktører: Eleverne, den enkelte lærer, fagteamet, matematikvejlederen, skoleledelsen, den kommunale matematikkonsulent og den kommunale skoleforvaltning. Deres indbyrdes roller og samarbejde kan ideelt set beskrives således:

Eleverne udvikler solide matematikkompetencer fordi *læreren* er god til meningsfuld kompetenceorienteret matematikundervisning.

Læreren er god til det bl.a. fordi *matematikvejlederen og/eller den kommunale konsulent* har undervist i og inspireret til hvordan man kan gøre, og holder fast i udviklingsprocessen.

Læreren føler sig forberedelses- og evalueringsmæssigt godt hjulpet og støttet bl.a. fordi *fagteamet* på skolen er et velfungerende fagligt kollektiv omkring den enkeltes udvikling af egen praksis.

Fagteamet er velfungerende bl.a. fordi *matematikvejlederen* stiller sig i spidsen for en veletableret og systematisk vedligeholdt samarbejdskultur baseret på fælles engagement, retning og proces.

Matematikvejlederen føler sig godt hjulpet og støttet bl.a. fordi *den kommunale matematikkonsulent* stiller sig i spidsen for en veletableret og systematisk vedligeholdt samarbejdskultur blandt kommunens matematikvejledere baseret på fælles engagement, retning og proces.

Matematikvejlederen lykkes med at stå i spidsen for fælles engagement, retning og proces bl.a. fordi *skoleledelsen* viser engagement heri og ledelsesmæssigt skaber forventning herom og plads hertil.

Skoleledelsen lykkes med ledelsesmæssigt at skabe forventning om og plads til et udviklingsorienteret matematiklærermiljø med fælles retning bl.a. fordi *den kommunale skoleforvaltning* viser engagement heri og ledelsesmæssigt skaber forventning herom og plads hertil.

Den kommunale matematikkonsulent holder gryden i kog ved at kommunikere med og mediere mellem de forskellige udviklingsniveauer fra lærerne til *den kommunale skoleforvaltning* bl.a. fordi sidstnævnte har valgt at ansætte vedkommende med et sådant kommunikations- og medieringsbehov for øje.

Med dette ideal som referenceramme vil vi nu pege på tre oplevede udviklingsmæssige snublesten ledsaget af dels den problematik vi mener de hver især er rundet af, dels en beskrivelse af hvad vi mener kan være mulige veje videre frem. Beskrivelsen er af pladshensyn holdt i rimelig kort og summarisk form.

Udviklingsmæssig snublesten 1: Vejlederansvar og -kvalifikationer

Kvalifikationsmæssig problematik: Det er som nævnt vores indtryk at de fleste af de deltagende matematiklærere fandt det meningsfuldt, men vanskeligt at undervise

kompetenceorienteret – både fordi målstyret undervisning i sig selv er krævende (jf. Sølberg et al., 2015), og fordi faglige kompetencemål er en kompleks ambition at forfølge.

Oplevet snublesten: Matematikvejledere er typisk ikke rustet til at undervise heri fordi den type indholdsdidaktiske temaer, som kompetenceorienteret undervisning er et eksempel på, ikke indgår i diplomuddannelsen til matematikvejleder. Vejlederne har som følge heraf sjældent lyst til at undervise i kompetencemålstyret matematikundervisning hvilket eksempelvis gjaldt alle matematikvejlederne i Nørd-projektet.

Mulige udveje: Det mest direkte svar på denne udfordring vil være at arbejde frem mod at matematikvejlederen på skolerne typisk har den form for kompetenceorienterede efteruddannelse som Nørd-projektet peger på der er behov for. Et centralt element heri vil være at udvikle en nytænkt indholdsdidaktisk orienteret vejlederruddannelse og bruge dele heraf som efteruddannelsesstilbud til nuværende matematikvejledere. Alternativt kan man som i Nørd-projektet ansætte en kommunal matematikkonsulent med henblik på at løfte opgaven, jf. at Nina har stået for en sådan efteruddannelsesindsats i en del af projektets sidste leveår og efterfølgende. Som en sidste mulighed kan man hyre en ekstern konsulent som Tomas til at løfte opgaven, men det er i et langsigtet udviklingsperspektiv den ringeste løsning, dels fordi eksterne personer oftest som i Nørd-projektet er midlertidigt involverede, dels fordi de eksterne ressourcer der er til rådighed, langt fra rækker til en landsdækkende indsats.

Udviklingsmæssig snublesten 2: Ledelsesansvar og -kvalifikationer

Ledelsesmæssig problematik: På nogle af skolerne var der enkelte lærere som modsatte sig udvikling og fælles retning, og fagteamet var som følge heraf ikke homogent og velfungerende.

Oplevet snublesten: Skoleledelsen sender problemet videre til matematikvejlederen, som dog hverken formelt eller reelt har ledelseskompetence til at håndtere det og oftest ikke ønsker at få det. Matematikvejledere er, som vi oplever det, typisk drevet af en fagdidaktisk interesse og et ønske om en kollektiv kollegial tilgang til udviklingsprocesser, ikke af ledelsesambitioner.

Nødvendig udvej: Skoleledelsen er nødt til helt konkret at påtage sig at håndtere personaleledelses-problemet og mere generelt at engagere sig i og give opbakning og ressourcer til matematikvejlederens arbejde med at lede fagteamets udviklingsproces. Konkret oplevede vi skoler hvor det i høj grad var tilfældet, blandt andet konsekvent manifesteret ved at skolelederen tæt fulgte og ofte fysisk deltog i dele af udviklingsprocessen og de dertil knyttede seminarer og derfor ved selvsyn kunne konstatere nogle matematiklæreres rygvendte adfærd, og skoler hvor ledelsen var helt usynlig i udviklingsprocessen.

Udviklingsmæssig snublesten 3: Tid og overskud til udvikling

Ressourcemæssig problematik: Kompetenceudvikling af egen praksis kræver tid og overskud til engagement over længere tid med samme fokus, og disse ressourcer oplever mange lærere og matematikvejledere ikke at de har.

Oplevet snublesten: Vi oplevede skoleledelser der skød det tids- og ressourcemæssige problem over til den enkelte lærer med henvisning til ikke at ville blande sig i lærernes forvaltning af deres tid hvilket har været en af de varme kartofler i forlængelse af skolereformen fra 2014. Denne fra nogle skolelederes side velmente tilgang skabte stor frustration hos de fleste af de lærere det gik ud over, og havde en helt individuel tilgang til forberedelsen til følge. I nogle tilfælde blev problemet forstærket af at ledelsen ville udvikle i for mange retninger på samme tid, i Nørd-projektets indledende fase på diktat fra den kommunale skoleforvaltning.

Nødvendige udveje: Skoleledelsen er nødt til aktivt at støtte fokus i udviklingsarbejdet ved at påtage sig at skabe rum til – og deraf følgende forventning om – udviklingsindsatsen, og den kommunale skoleforvaltning er nødt til at give plads til og støtte et sådant ledelsesmæssigt fokus. I Nørd-projektet udviklede tilgangen i kommunen og på alle skolerne sig i denne retning i løbet af de tre år projektet varede, ikke mindst i form af de tidligere omtalte (jf. figur 2) systematisk indførte og ledelsesmæssigt understøttede møder i tilrettelæggelsesgrupperne i forlængelse af hvert fagteamseminar.

Forankring af indsatsen

Det er veldokumenteret at udviklingsprojekter generelt har en lav succesrate når det kommer til at skabe blivende forandring af praksis (Hargreaves, 1997; Sølberg, 2009). Personer som skal facilitere forandring, kan være tilbøjelige til at undervurdere hvor vanskeligt det kan være at overvinde modstand mod forandring i en organisation, og løber derfor ind i mere eller mindre bevidste forsøg på at undergrave nye tiltag.

Det har desuden vist sig at de færreste udviklingsprojekter har en levetid der er lang nok til at muliggøre en reel forankring og udbredelse af nye tiltag (Hargreaves & Fink, 2006). Dette skyldes bl.a. at udviklingsprojekter gennemløber en række udviklingsfaser før et nyt tiltag er indlejret i praksis på en måde så den nye praksis kan fastholdes ud over projektperioden (Sølberg et al., 2015):

Scenesættelse: I denne fase forsøger man at motivere til forandring, aftaler forhandles på plads, og man forsøger at finde frem til hvad der skal gøres, og hvordan man kan gøre det.

Initiering: I initieringsfasen samles de involverede parter, og der sættes gang i udviklingsprocessen.

Implementering: I denne fase gennemføres de planlagte tiltag, og planen tilpasses efterhånden som man opnår mere og mere erfaring med den nye praksis. Her handler

det om at fastholde indsatsen og at overvinde eventuelle problemer og frustrationer der måtte opstå.

Institutionalisering: Institutionaliseringsfasen er kendetegnet ved at det nye tiltag ikke længere kræver en særlig indsats fra hverken deltagere eller andre. I denne fase er den nye praksis blevet en del af kulturen på skolen, og lærerne har udviklet måder til at inkorporere det nye tiltag i den daglige undervisning og kan se meningen med at arbejde på den måde.

Erfaringerne viser at hvis der ikke er tid nok, vil ændringer i praksis ofte vise sig at være overfladiske tilpasninger til nye muligheder og begrænsninger (initiering og implementering) snarere end fundamentale forandringer i forståelsen af hvorfor man gør som man gør (institutionalisering). Det kræver gentagen refleksion over egen (og andres) praksis før man ændrer sin grundlæggende forståelse for hvorfor man handler som man gør.

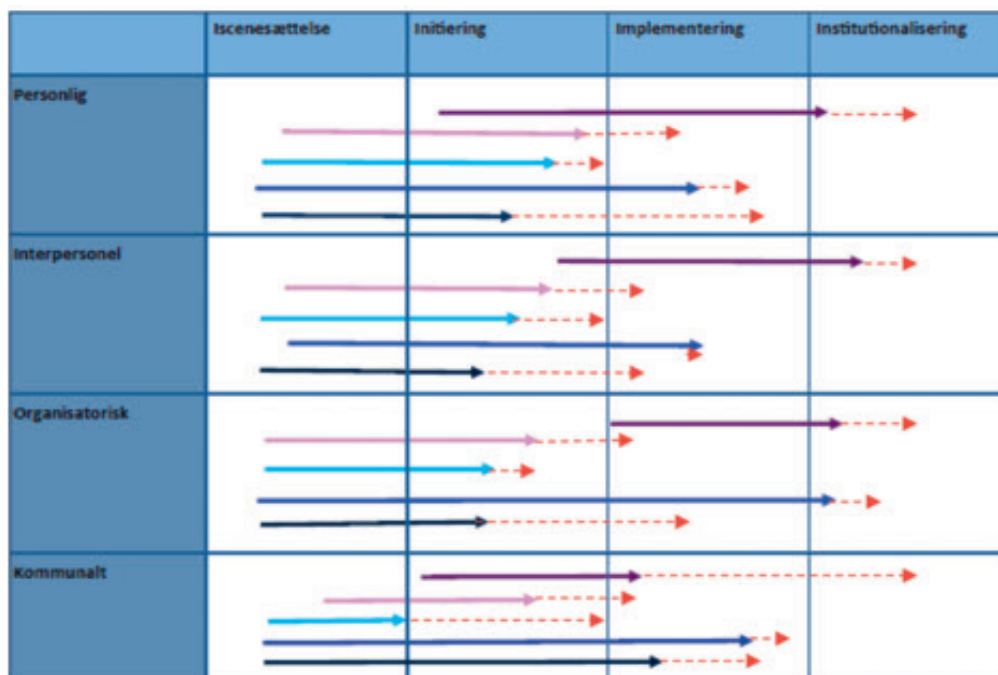
I årene siden den officielle afslutning af Nørd-projektet i 2017 har Nina og andre centrale personer i Ishøj Kommune haft en bevidst rettet opmærksomhed på forankringsprocessen i lyset af ovennævnte karakteristik. Som et resultat heraf vil vi i de følgende afsnit pege på fire overordnede forhold der har vist sig at have god forankrende effekt.

Bevidsthed om forankringsdelen af skoleudviklingsprocesser

I forbindelse med evalueringen af Nørd-projektet i efteråret 2017 sparrede Nina med lektor i naturfagernes didaktik Jan Sølberg, som har stor erfaring med evaluering og forankringsprocesser i forbindelse med skoleudviklingsprojekter. Denne sparring førte bl.a. til anvendelse af en didaktisk model for skoleudvikling som Sølberg sammen med kolleger har udviklet i anden sammenhæng (Sølberg et al., 2015), jf. figur 4 hvor modellen er anvendt på matematik-kompetenceudviklingsinitiativet.

Modellen er en kombination af to forskellige perspektiver på skoleudvikling. Det ene er den ovennævnte fasebeskrivelse af en udviklingsproces. Det andet er en firedeling af på hvilket organisatorisk niveau man beskriver udviklingen. Modellens bagvedliggende pointe er at et projekt bør forsøge at skabe kapacitet på alle fire niveauer for at opnå den nødvendige mulighed for udvikling af praksis.

Modellen blev anvendt første gang i december 2017 i forbindelse med en kommunal formidlingsindsats. Deltagerne på skolerne blev bedt om en individuel pileangivelse hvis gennemsnit så blev sammenholdt med og eventuelt justeret i forhold til de mange forskelligartede data fra evalueringsrapporten (Winther, 2017). Anden modelanvendelse foregik i forbindelse med en politisk afrapportering af Nørd-projektets forankring i august 2018 (Winther, 2018). Her blev deltagerne bedt om at angive progressionen fra model-udfyldningen i december 2017 til august 2018, og hver skole skulle selv nå fra den individuelle model-udfyldning til én indrapporteret udfyldning for skolen som helhed.



Figur 4. Anvendelse af en didaktisk model for skoleudvikling (Sølberg et al., 2015, s. 232, på inspiration fra Verbiest & Erčulj, 2005). Hver af de i Nørd-projektet fem deltagende folkeskoler har givet deres vurdering af udviklingen i egen forankring af projektets kompetenceudviklingsforløb for matematiklærergupperne. De fuldt optrukne pile angiver vurderingen af udviklingen fra projektstarten i efteråret 2014 til udarbejdelsen af en kommunal rapport om projektets forankring i slutningen af 2017 (jf. Winther, 2018, p. 6), mens de røde stiplede pile angiver vurderingen af udviklingen fra slutningen af 2017 til august 2018.

Generelt ses af figuren at de enkelte skoler vurderer udgangspunktet for pilenes start nogenlunde ens. Undtagelsen er Strandgårdskolen, der er repræsenteret med den øverste pil i hvert niveau. Dette er udtryk for at skolen som tidligere nævnt allerede havde et forudgående samarbejde med Tomas over et par år inden Nørd-projektets start. Der ses også en variation af pilenes længde skolerne imellem svarende til en variation i progressions størrelse på de forskellige skoler. Desuden fremgår det tydeligt at kun få pile er landet i den fra projektets side tilstræbte institutionaliseringsfase.

Både den konkrete udfyldning af modellen og fortolkningen heraf inviterer til en række kritiske refleksioner. Hvilke forskelle kan man eksempelvis spore i den måde henholdsvis ledelse, matematikvejleder og de forskellige lærere på hver skole har udfyldt modellen? Hvilke refleksioner ligger der bag hver pils længde og slutplacering? Og hvilke former for opfølgning lægger det generelle fravær af at være nået i institutionaliseringsfasen op til?

Sådanne opfølgende analyser er spændende og relevante. Her vil vi dog lade det ligge, for den centrale pointe vi vil frem til i dette afsnit, handler ikke om den konkrete udfyldelse af modellen, men om selve det forhold at det blev gjort af deltagerne selv. Vi har erfaret at den didaktiske model som et selvevalueringsværktøj med fokus på progression af forankringsgraden på forskellige aktør-niveauer har medført værdifulde refleksioner hos både ledelse, vejledere og matematiklærere. Retrospektivt har modellen således fungeret som et nyttigt værktøj for den fortsatte opmærksomhed på fastholdelse og forankring af projektet.

Ansvarsplacering for fastholdelse

Det er vigtigt at prioritere en eller flere gennemgående fastholdelsesambassadører der over tid kan fastholde processer efter et projekts officielle afslutning. I mange kommuner sker det gennem ansættelse af såkaldte naturfagskoordinatorer. Nørd-projektet blev katalysator for en sådan prioritering i Ishøj Kommune i og med at man valgte at fastansætte facilitatoren i projektet som kommunal konsulent for matematik, naturfag og talentindsats da projektansættelsen udløb.

Det har vist sig at være en god mulighed for at udnytte et projekt som platform for et videre virke i organisationen. En ansvarshavende, som bidrager til forankringen, som via facilitatorrollen i projektet fx er bekendt med og opmærksom på de førnævnte snublesten, som bidrager til at fastholde meningsfulde rutiner og fjerne eventuelle forhindringer, som fortsat er bindeled og støtte for alle aktører på alle fire niveauer i figur 4, og som har et øje for at processen fortsat bliver på sporet og kan "kapacitetsforstærke" den.

På en af skolerne har matematikvejlederen eksempelvis haft brug for støtte i forbindelse med fastholdelse af et kompetencefokus hos nogle af skolens matematiklærere og i fagteamet som gruppe. Nina fungerede i det tilfælde som bindeled mellem skoleleder og vejleder hvilket resulterede i tiltag der skulle klæde skoleledelsen på til (fx i forbindelse med medarbejderudviklingssamtalerne) at spørge ind til lærernes udvikling af egen kompetenceforståelse. Det har konkret resulteret i oplæg om og hjælp til formulering af "de gode spørgsmål" sammen med ledelsen.

Forankringsfastholdende strukturer

Gode strukturer indbygget og udviklet i et projekt kan forsvinde når det slutter, medmindre man er bevidst om fastholdelse deraf. I Nørd-projektet har vi særligt været opmærksomme på at fastholde strukturer og rutiner omkring de forskellige lærende fællesskaber, jf. den tidligere omtale heraf:

Årsplanlægningsmøderne før/efter sommerferien med de støttende værktøjer, mulighed for støtte af konsulent og matematikvejleder samt et særligt øje for inklusion af nye medarbejdere.

Løbende fagteammøder med fastholdelse af struktur med fokus på lærende fællesskaber, der hele tiden er i udvikling. Den faste tilrettelæggelsesmæssige rytme med et didaktisk input (nu fra vejleder/konsulent), tilrettelæggelse og afprøvning af forløb samt vidensdeling omkring de efterfølgende erfaringer er blevet fastholdt. En Nørd-erfaring med det hensigtsmæssige ved kun at fokusere på få kompetencemål ad gangen er blevet videreudviklet så der nu holdes fast i to udvalgte kompetencer på rækken af fagteammøder i løbet af et helt skoleår. Hensigten er både at vedligeholde det fælles sprog og nå et spadestik dybere i kompetenceforståelsen. Vidensopsamling i form af videooptagelser af børns læring i undervisningssituationer som udgangspunkt for dialog i fagteamet er en metode der er kommet til.

Lærerne har efter projektets afslutning ofte udtrykt at deres fælles sprog om og forståelse af kompetencerne har haft stor samarbejds-mæssig betydning både for den fortsatte forankringsproces og for det professionelle samarbejde i øvrigt. Efter projektets afslutning ses der også tegn på at fagteammøderne generelt har fået større didaktisk indhold, og at der i projektet er givet en generel form og struktur til facilitering af professionelle læringsfællesskaber (DuFour et al., 2016).

Løbende kommunalt vejledernetværk med fokus på at støtte matematikvejlederne i deres opgaver og rolle på skolerne, fx didaktisk ajourføring, status i forhold til forankring, sparring omkring udfordringer i rollen, nye tiltag m.m.

Forankringsfastholdende værktøjer

I Nørd-projektets sidste leveår havde vi – artiklens forfattere – fokus på udvikling af støttende værktøjer som dels kan samle den nye fælles viden og sprogliggørelsen heraf, dels kan bidrage til den fælles forståelse af “sådan gør vi” som fagteam. I årene efter projektets afslutning har værktøjerne herudover også vist sig nyttige til at støtte aktører på de forskellige niveauer i kommunikationen om fastholdelse af indsatsen, jf. det ovenstående afsnit herom. Herunder peger vi på et par konkrete sådanne værktøjer som stadig bruges flittigt og således har vist sig langtidsholdbare.

Kompetencevideoer: I projektets afsluttende fase udviklede vi sammen ni små videoer: en om planlægning af målstyring undervisning og en med hver af de otte matematiske kompetencer fra KOM-rapporten (Niss & Jensen, 2002) som overskrift. De kan alle findes på YouTube ved at søge på “kompetencebaseret matematikundervisning.” Videoerne er strukturelt opbygget på samme måde: Et udtræk af den begrebsmæssige gennemgang fra seminarerne; gode erfaringer i forhold til tilrettelæggelse med det givne kompetencemål som sigtepunkt; konkrete eksempler til både indskoling, mellemtrin og udskoling. Videoerne bruges som fastholdelse af vigtige pointer fra projektet i forbindelse med årsplanlægning, som kort repetition på fagteammøder og til at introducere nye lærere til det fælles sprog.

Kompetenceplakater: Otte plakater repræsenterer hovedtrækkene i Ishøj-lærernes fælles opsamling af viden om hver af de otte matematikkompetencer. Alle plakaterne har samme struktur: Den grafiske model af kompetencens kerne, som også gennemgås i videoerne; visualisering af tre konkrete eksemplariske læringssituationer taget fra praksis til indskoling, mellemtrin og udskoling; støttende værktøjer til lærerne, fx hjælpesætninger til formulering af opgaver, særlige gode italesættelsesmåder over for eleverne samt vigtige pointer lært i projektet, som kan være godt at huske på.

Plakaterne bliver brugt flittigt af lærerne på både fagteam møder og årsplanlægningsmøder, men også i klasserne til at understøtte italesættelser over for eleverne. Der er udvist stor interesse fra andre kommuner og institutioner for plakaterne. De deles gerne ved at kontakte Nina så de kan få ord og fortællinger med på vejen om hvilke tilgange der har gjort dem nyttige og meningsfulde for de tidligere Nørd-lærere.

Opsummering

I forhold til arbejdet på de enkelte skoler vil vi opsamle vores erfaringer således:

- Matematiklærerne oplever det som udfordrende, men inspirerende at blive rammesat af *en todimensionel model* for beskrivelse af indholdet i grundskolens matematikundervisning.
- Lærernes læring sker bedst når de *eksperimenterer med og udvikler egen praksis* gennem eksplicit kompetence-målstyrede undervisningsforløb.
- Udvikling af lærerkompetence i kompetenceorienteret matematikundervisning kræver *langstrakte forløb* og en god portion tålmodighed.
- Underkend ikke værdien af systematisk at *sætte tid af til tilrettelæggelse* i kalenderen hvor lærerne i mindre grupper kan samarbejde om at forberede de kommende forløb.
- *Skeln mellem årsplanlægning og tilrettelæggelse* – hvornår er der brug for helikopterperspektiv, og hvornår zoomes ind på detaljer i de konkrete forløb?
- *Organisering efter dagsorden:* Det er en fordel at udvikle forståelse af og fælles sprog om kompetencerne i fagteams, mens konkret forberedelse af undervisning foregår bedst i mindre årgangsinddelte tilrettelæggelsesgrupper.

Erfaringerne med indsatsen fra og samarbejdet mellem aktører på forskellige niveauer kalder på følgende anbefalinger:

- Sørg for at have, udvikle eller få en *matematikvejleder* der er kompetent til og gerne vil indtage rollen som *den ansvarlige for undervisning af fagteamet i kompeten-*

ceorienteret matematikundervisning – ved selv at stå for undervisningen og/eller samarbejde med en anden person som kan og vil varetage denne opgave.

- *Skoleledelsen skal gøre matematikvejlederen god*, dels ved at påtage sig at håndtere eventuelle personaleledelsesmæssige problemer som står i vejen for samarbejdet i fagteamet, dels mere generelt ved at engagere sig i og give opbakning og ressourcer til matematikvejlederens arbejde med at lede fagteamets udviklingsproces.
- *Skoleledelsen skal aktivt støtte fokus i udviklingsarbejdet* ved at påtage sig at skabe rum til – og deraf følgende forventning om – udviklingsindsatsen, og *den kommunale skoleforvaltning skal give plads til og støtte et sådant ledelsesmæssigt fokus*.

I forhold til forankring af indsatsen lyder vores opsamling således:

- Understøt ejerskab ved at sørge for at få *repræsentanter fra alle involverede niveauer med* allerede i iscenesættelsesfasen af projektet.
- *Vælg, og brug refleksionsværktøjer* der bidrager til at bevidstgøre aktørerne om betydningen af en forankringsindsats.
- Prioritér en eller flere *gennemgående fastholdelsesambassadører* med ansvar for fastholdelse og forankring efter projektets officielle udløb.
- *Fasthold gode rutiner og strukturer* fra projektet, fx årsplanlægningsmøder, fagteamemøder (med projektets struktur) og vejledernetværk.
- *Udvikl forankringsfastholdende værktøjer* med vidensopsamlings-, kommunikations- og fastholdessigte, fx planlægnings- og tilrettelæggelseskemaer, videoer og plakater.

Referencer

- Andreasen, M., Damkjær, H. S., & Højgaard, T. (2011). MaTeam-projektet – om matematiklærerfagteam, matematiklærerkompetencer og didaktisk modellering. *MONA*, 3, 26-45.
- DuFour, R., DuFour, R., Eaker, R., & Many, T. (2016). *Håndbog i professionelle læringsfællesskaber*. Frederikshavn: Dafolo.
- Hargreaves, A. (1997). Cultures of Teaching and Educational Change. I B. J. Biddle et al. (red.), *International Handbook of Teachers and Teaching* (1297-1319). Dordrecht: Kluwer.
- Hargreaves, A., & Fink, D. (2006). *Sustainable leadership*. San Francisco, US: Jossey-Bass.
- Højgaard, T., Bundsgaard, J., Sølberg, J., & Elmoose, S. (2010). Kompetencemål i praksis – foranalysen bag projektet KOMPIS. *MONA*, 3, 7-29.
- Højgaard, T. (2013). Kompetencemål, faghæfte og fokuseret matematikundervisning. I M.W. Andersen & P. Weng (red.), *Håndbog om matematik i grundskolen* (34-47). Viborg: Dansk Psykologisk Forlag.

- Ishøj Kommune (2014). *Flere Lille og Store Nørder i Ishøj: Projektbeskrivelse*. Ishøj: Ishøj Kommune. Tilgængelig via www.ishoj.dk.
- Jensen, T. H. (2009). Modellering versus problemløsning – om kompetencebeskrivelser som kommunikationsværktøj. *MONA*, 2, 37-54.
- Larsen, C. A. (1969). *Didaktik: om didaktikken som planlægningsvirksomhed og om dens systematiske placering i pædagogikken*. København: Danmarks Lærerhøjskole.
- Niss, M., & Jensen, T. H. (red.) (2002). *Kompetencer og matematiklæring: Idéer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie, nr. 18 – 2002. København: Undervisningsministeriet.
- Sølberg, J. (2009). Udvikling af skolens naturfaglige kultur – kunsten at gøre mere for flere på længere sigt. I A. Holtz (red.), *Naturfagslærerens håndbog* (139-152). Frederikshavn: Dafolo.
- Sølberg, J., Bundsgaard, J., & Højgaard, T. (2015). Kompetencemål i praksis – hvad har vi lært af KOMPIS? *MONA*, 2, 46-59.
- Sølberg, J., Waaddegaard, N. H., Hansen, F. L., Trolle, O., Elmeskov, D. C., Johannsen, B. F., & Nielsen, J. A. (2015). *Innovation, Science og Inklusion 2015: Slutrapport af ISI 2015*. København: Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet.
- Sørensen, L. (2010). *Årsplan for 8.a*. Upubliceret tekst, juni 2010. Slagelse: Mariendalsskolen.
- Undervisningsministeriet (2009). *Fælles Mål 2009 – Matematik*. Undervisningsministeriets håndbogsserie, nr. 14 – 2009. København: Undervisningsministeriet.
- Verbiest, E., & Erčulj, J. (2006). Building capacity in schools – dealing with diversity between schools. I *The book of the 14th ENIRDEM conference proceedings 22-25 September 2005* (65). Tjekkiet: Brno & Telč.
- Winther, N. (2017). *“Flere Lille og Store Nørder i Ishøj”: Evaluering 2017 – offentlig version*. Ishøj: Ishøj Kommune. Tilgængelig via www.ishoj.dk.
- Winther, N. (2018). *“Flere Lille og Store Nørder i Ishøj”: Forankring af projektets initiativer, Afrapportering august 2018*. Ishøj: Ishøj Kommune.

English abstract

This paper describes and analyses a development project in which every mathematics teacher in the municipality of Ishøj took part in a three-year in-service training programme of planning, organizing, executing and assessing teaching explicitly aimed at students' development of mathematical competencies. After a description of the project and the process, the article focuses on an analysis of experiences that we believe can benefit others. This analysis is based on three perspectives: The concrete implementation process, the efforts made by and collaboration between stakeholders at various levels, and the embedding of professional development in school practice.