

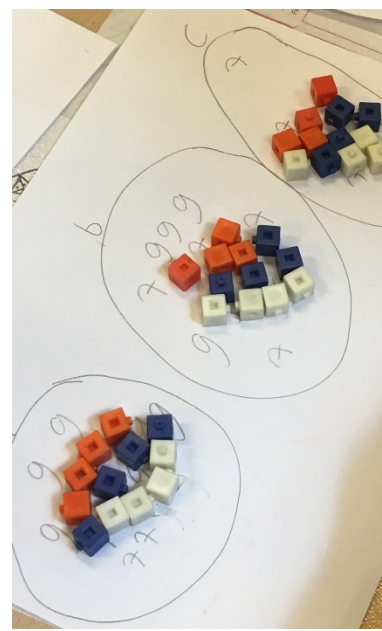
Mathematik for alle

Matematikhandleplan for Albertslund 2017-2022



Indholdsfortegnelse

Indledning	1
Om matematik i skolen	2
Målsætningen for matematik i Albertslund.....	3
Handleplan	4
Handleplanens organisering	4
TEMA: De matematiske kompetencer	5
TEMA: Samarbejde om matematik	7
Fagteam	8
Faglig vejledning	9
Indsatsområde: Undersøgende og problembehandlende undervisning	10
Indsatsområde: Digitale værktøjer i matematik	11
Indsatsområde: Sprog og faglig læsning.....	12
Indsatsområde: Elever i matematikvanskeligheder.....	14
Lokale handleplaner.....	15
Forpligtende dialogstyring	16
Evaluerings og brug af data	17
Inspiration til øvrige tiltag.....	18
Litteraturliste	20
Bilag 1 - Status på de lokale mål i Albertslund.....	22
Bilag 2 - Rollebeskrivelse matematikvejleder.....	23



Indledning

Dette er en vision og rammesætning for matematikområdet i Albertslund for årene 2018-2022. Den er retningsanvisende for matematikundervisningen på skolerne og retter sig mod udviklingen af faget matematik. Formålet med handleplanen er at forbedre børn og unges matematikfaglige ballast, så den bliver så god som mulig. Det pædagogiske personale arbejder allerede med dette formål. Matematikhandleplanen skal understøtte det gode arbejde, der allerede sker og kvalificere et fortsat arbejde om elevernes læring af matematik og udviklingen af matematikfaget i Albertslund.

Handleplanen er en del af den samlede skolestrategi for skolerne i Albertslund 'Skole for alle 2017-2022', der indeholder lokale mål for matematik i Albertslund. Sammen med den nationale målsætning for matematik danner de lokale mål rammen for denne matematikhandleplan.

Handleplanen beskriver og angiver temaer samt indsatsområder for det videre arbejde med matematikundervisning på skolerne i Albertslund. Ud fra denne handleplan laver hver enkelt skole i Albertslund en lokal handleplan for matematik. Den beskriver hvilke mål og handlinger skolerne arbejder med. Det sker første gang i foråret 2018, derefter revideres og justeres de lokale handleplaner for hvert skoleår, med fokus på det følgende skoleår.



Handleplanen giver ikke et overblik over alle eksisterende og kommende tiltag omkring matematik i Albertslund, men angiver retningen for udvikling. Målgruppen er primært undervisere, pædagoger og ledere på folkeskolerne i Albertslund, Albertslund Ungecenter og Brøndagerskolen.

Handleplanen er blevet til gennem input fra matematikfagteam på skolerne og skolernes ledelser. Arbejdet er sket i løbende dialog med matematiknetværket, der består af ressourcepersoner, lærere og vejledere fra skolerne i Albertslund. Temaer, indsatsområder og mål er udvalgt på baggrund af dialog med disse aktører. De retter sig mod de udfordringer underviserne oplever på skolerne og mod de udviklingspotentialer, der er identificeret som de mest hensigtsmæssige og nødvendige at sigte efter.

Om matematik i skolen

Matematik er på mange måder et særligt fag i skolen. Det er et af de få fag, der findes på alle klassetrin. Et selvstændigt fagområde med egne logikker og begreber, der samtidig rækker ind i flere andre fagområder. Læring af matematik er en kompleks proces, der omhandler konteksten, elevernes motivation og samspillet mellem de involverede. Matematikfaget er således langt mere end indhold, der skal læres, men også kompetencer der skal tilegnes, hvilket er en nytænkning i forhold til en traditionel måde at opfatte faget på. Dette kan være en vanskelig ændring af tænkning for elever og forældre såvel som undervisere og ledelse. Undervisningsfaget matematik er i høj grad præget af traditioner og videreførsel af praksis, der ikke altid er hensigtsmæssig i forhold til elevernes læring. Derfor er det et mål, at undervisere og ledelse arbejder ud fra didaktisk viden og forskning i kombination med praksiserfaringer.

Fælles mål er rammesættende for hvad der skal læres i matematik og hvordan der skal arbejdes med undervisningen og elevernes læring i faget. Fagets formål beskriver de overordnede linjer for matematik i skolen.

Fagformål

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. 2. Elevernes læring skal baseres på, at de selvstændigt og gennem dialog og samarbejde med andre kan erfare, at matematik fordrer og fremmer kreativ virksomhed, og at matematik rummer redskaber til problemløsning, argumentation og kommunikation.

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.¹

Det overordnede formål med undervisning i matematik er, at eleven udvikler matematiske kompetencer og opnår færdigheder og viden, der både bidrager til elevens personlige liv og til deltagelse i samfundet. I hverdagen spiller matematik en afgørende rolle i de fleste menneskers liv i forhold til personlige tal, indkøb, måling, boligindretning mm. I uddannelsessystemet er matematik en gennemgående faktor i en lang række ungdomsuddannelser og studieretninger. I samfundet bliver en stadig større andel af beslutninger taget på baggrund af avancerede matematiske modeller, og arbejdslivet bliver i stigende grad præget af brugen af data og algoritmer. Uddannelsen af mennesker med matematiske kompetencer er en forudsætning for en række centrale arbejdsområder i samfundet. Matematikundervisningen skal dermed både virke alment dannende og forberede eleven til videre uddannelse og arbejdsliv.

Stk. 2 i formålet beskriver hvordan læring i faget skal gribes an. Det understreger tendensen væk fra *'den forklarende underviser'* og eleven, som modtager af læring, over imod underviseren som facilitator af læreprocesser, der foregår i et samspil mellem elever og underviseren. Eleven skal således både selvstændigt, i dialog og i samarbejde erfare, at matematik rummer muligheder og redskaber, der kan bruges i en række forskellige sammenhænge. Stk. 3 betoner matematik i historisk og kulturel sammenhæng samt fagets betydning for at individet kan indgå kvalificeret i et demokratisk samfund.

¹ <https://www.emu.dk/modul/matematik-m%C3%A5I-I%C3%A6seplan-og-vejledning>

Målsætningen for matematik i Albertslund

De nationale mål er at udfordre alle elever, så de bliver så dygtige de kan og at mindske betydningen af social baggrund i forhold til faglige resultater. Skolestrategien 'Skole for alle 2017-2022'² understøtter de nationale mål. For matematik betyder det at:

Nationale mål

- Andelen af de allerdygtigste elever i matematik skal stige år for år.
- Mindst 80 procent af eleverne skal være gode til at regne i de nationale test.
- Andelen af elever med dårlige resultater i de nationale test for matematik skal reduceres år for år.³

Målsætningen for børn og unge i Albertslund er, at de udvikler sig til selvstændigt tænkende individer, der kan agere og gøre deres indflydelse gældende i samfundet gennem et aktivt medborgerskab. For at kunne tage et ansvar og øve indflydelse i et demokratisk fællesskab i en verden præget af IT, digitalisering og stigende kommunikation gennem fx statistikker, diagrammer og matematiske modeller, er det en forudsætning, at eleverne udvikler matematiske kompetencer gennem deres skoleforløb.

I Albertslund ønsker vi, at faglige resultater ikke afhænger af social baggrund og at alle børn og unge udvikler kompetencer til at kunne begå sig i en globaliseret verden med en faglig ballast til at kunne klare sig igennem uddannelsessystemet. For matematik betyder dette, at elevernes karakterer i matematik skal være adgangsgivende til en ungdomsuddannelse. Det betyder også, at eleverne skal kunne bruge de matematiske kompetencer, de har tilegnet sig gennem skoleforløbet til at gennemføre deres videre uddannelse. Der er to kvantitative mål på matematikområdet i Albertslund, der fungerer som pejlemærker for at sikre at overstående opnås:

Mål for Albertslund

- I 2022 skal karaktergennemsnittet i matematik mindst være på landsgennemsnittet.
- Så stor en andel som muligt af eleverne får mindst 02 i matematik.

I skoleåret 2016/2017 er der 11,2% af eleverne, der ikke opnår karakteren 02 i matematik mens karaktergennemsnittet er 1,8 under landsgennemsnittet. Bilag 1 viser Albertslunds resultater i forhold til de to pejlemærker.

For at nå overstående mål er den løbende udvikling af den daglige undervisning et centralt omdrejningspunkt for matematikhandleplanen. Visionen er, at der i 2022 er skabt en stærk organisation omkring matematikfaget både lokalt på skolerne og på tværs af kommunen, der løbende skal bidrage til at udvikle matematikundervisningen og øge elevernes matematikkompetencer og resultater.

Afgangsprøvekaraktererne og de nationale test er til dels en dokumentation for bevægelse mod målene. Hverken de nationale test eller de skriftlige afgangsprøver er dog retvisende i forhold til at vise elevernes udvikling af matematiske kompetencer. Derfor er det et opmærksomhedspunkt, hvordan skolerne kan arbejde med at dokumentere kvaliteten af den løbende udvikling af elevernes matematiske kompetencer gennem skoleforløbet.

² <https://albertslund.dk/media/1713463/skole-for-alle-2017-22.pdf>

³ <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-maal-love-og-regler/nationale-maal/om-nationale-maal>

Handleplan

Handleplanens organisering

Der er to gennemgående temaer i handleplanen for de fire år; Udvikling af elevers matematiske kompetencer og udvikling af personalets samarbejde om matematik. Disse to temaer skal medtænkes i de lokale handleplaner i alle årene. Derudover er der fire indsatsområder, som skolerne skal prioritere i forhold til en præcisering og konkretisering af indsatserne. Indsatsområderne er:

- Undersøgende og problembehandlende undervisning
- Digitale værktøjer i matematik
- Sprog og faglig læsning
- Elever i matematikvanskeligheder

Arbejdet med indsatsområderne kan vare fra et enkelt til flere år og tilpasses de lokale vilkår. Indsatsområderne er nedenfor skrevet ind i skemaet som eksempel men kan tidsmæssigt placeres andre steder. Udover de bundne indsatser kan skolerne opstille og arbejde med egne tiltag. En inspirationsliste findes under afsnittet '*lokale handleplaner*'. Skemaet illustrerer hvordan de to temaer, er gennemgående i alle årene, mens indsatserne kan variere i længde.

Skoleår	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022
Tema	De matematiske kompetencer i undervisningen			
Tema	Samarbejde om matematik			

Indsatsområder eksempel	Undersøgende og problembehandlende undervisning			
	Elever i matematikvanskeligheder			
		Digitale værktøjer i matematik		
			Sprog og faglig læsning	

Omdrejningspunktet i temaet '*de matematiske kompetencer i undervisningen*' er udvikling af undervisernes praksis i faget matematik. Omdrejningspunkterne i temaet '*Samarbejde om matematik*' er de samarbejdsstrukturer og professionelle relationer lærere, pædagoger, vejledere, ledere og konsulent etablerer for at arbejde med at udvikle praksis. – De to temaer repræsenterer to sider af matematikundervisningen. På den ene side det der sker i undervisningen, på den anden de organisationsformer der er uden om undervisningen. Det er nødvendigt at medtænke de to overordnede temaer i arbejdet med alle indsatsområder. Fx i forhold til hvilke samarbejdsflader der skal have ansvar for hvilke dele af et indsatsområde samt hvilke matematiske kompetencer, der kan fokuseres på. Indsatsområderne '*undersøgende og problembehandlende undervisning*', '*digitale værktøjer i matematik*' og '*sprog og faglig læsning*' retter sig især mod forandringer i undervisningen og mod at udvikle undervisernes daglige praksis. Indsatsområdet '*Elever i matematikvanskeligheder*' retter sig tydeligere mod organisering på skolerne. Følgende afsnit beskriver temaer og indsatsområder samt de tilhørende mål. Da dette er den første matematikhandleplan i Albertslund kommune, revideres den løbende efter behov.

TEMA: De matematiske kompetencer

De matematiske kompetencer retter sig mod måder at tænke på og handlinger, som eleverne skal blive i stand til at foretage i situationer, der indeholder matematik. Når underviserne arbejder med de matematiske kompetencer, griber det ind i både forberedelse, gennemførelse og evaluering af undervisningen. Undervisningen vil bære præg af ikke kun at være fokuseret mod de resultater eleverne kommer frem til, men i ligeså høj grad at være fokuseret mod de processer, hvormed resultaterne kommer frem.

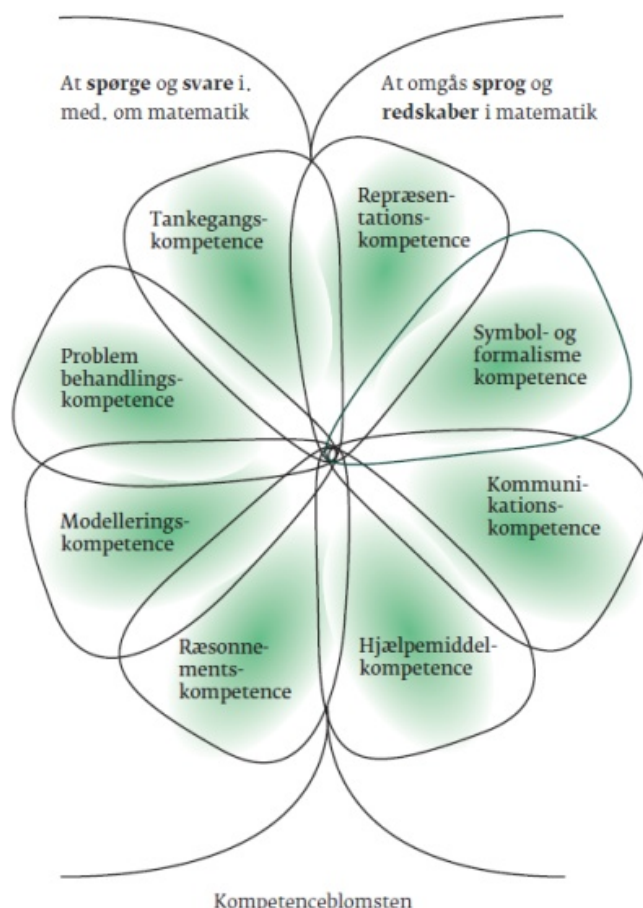
Mål: Alle undervisere i matematik arbejder med et udgangspunkt i de matematiske kompetencer i forberedelse, gennemførelse og evaluering af undervisningen.

De matematiske kompetencer er valgt som tema, da der her er en tydelig forskel mellem intentionerne i fælles mål og en del af undervisningen på skolerne. At undervise efter de matematiske kompetencer anses desuden for den sværeste del af matematikfaget at komme i gang med som underviser.⁴ Der kan være lang vej fra at formulere en målsætning med matematiske kompetencer, til at undervisningen indretter sig efter elevernes udvikling af disse og at evalueringsformerne udvikles til at vise elevernes besiddelse af disse. Derfor er der behov for, at skolerne arbejder systematisk og langsigtet med implementering af de matematiske kompetencer i undervisningen.

Kompetenceblomsten⁵ viser de matematiske kompetencer, der retter sig mod at spørge og svare samt at omgås sprog og redskaber i matematik. De otte kompetencerne her er senere slået sammen til seks.

De matematiske kompetencer er centrale for matematikundervisningen i Danmark. Dette afspejles i FSA prøven med hjælpemidler, hvor et stigende antal opgaver har direkte baggrund i de matematiske kompetencerne. Ligeledes er genindførelsen af den mundtlige prøve et forsøg på at evaluere de matematiske kompetencer. I den mundtlige prøve er det *”først og fremmest er elevens anvendelse af matematiske kompetencer, der er til vurdering”*.⁶

I undervisningen rammesætter de matematiske kompetencer, hvordan de faglige emner kan og skal gribes an på forskellige måder. Matematikundervisning der ikke tager afsæt i eller retter sig mod at eleverne udvikler matematiske kompetencer, følger ikke intentionerne i fælles mål.



⁴ Fink, K. og Skånstrøm, M. (2017) Matematiske kompetencer. Artikel i MATEMATIK nr. 1, 2017

⁵ Niss, M., Højgaard, J. T., & Undervisningsministeriet. (2002). Kompetencer og matematiklæring: Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark.

⁶ Styrelsen for Undervisning og Kvalitet. (2016). Vejledning til folkeskolens prøver i faget matematik – 9. klasse

Traditionelt har matematik været præget af en række centrale begreber og færdigheder, eleverne skal kende og bruge (Produkterne), fx de fire regningsarter, måder at løse ligninger på og metoder til at finde areal og rumfang. Matematik i skolen har dog gennemgået en drastisk forandring gennem de seneste år. Nu er der en global tendens til ikke kun at fokusere på matematiske *produkter* som metoder og begreber, men også matematiske *processer* som undersøgelser og problembehandling. Samtidig med at eleverne skal beherske produkterne, skal de nu også undersøge, beskrive, forklare og forudsige forskellige sammenhænge (Processerne).

Når eleverne fx arbejder med problembehandling i matematik, er en del af arbejdet, at de ikke får at vide, hvordan de skal løse problemet. De kan altså ikke blot gentage procedurer fra matematikbogen eller som underviseren har vist på tavlen. De skal selv være med til at systematisere deres aktivitet, undersøge problemet og finde sammenhænge og svar. Ændringen af faget består i en bevægelse væk fra et ensidigt fokus på fagets produkter hen imod, at faget vægter fagets processer lige så højt. Det kan beskrives som, at det i matematik ikke kun drejer sig om at 'huske hvordan man gør' men også om at 'finde ud af hvordan man gør'. Argumenterne for at vægte begge dele lige højt er, at der ikke nødvendigvis opstår en dybere faglig forståelse gennem rutinelæring af færdigheder. Derudover findes digitale hjælpemidler, der hurtigere og mere præcist kan regne det, vi før brugte færdigheder og metoder til. Ligeledes understøtter undervisning hvor begge dele vægtes også elevernes læring af produkter, endda i højere grad end hvis der udelukkende fokuseres på produkter. Arbejdet med faget processer støtter altså arbejdet med fagets produkter.⁷

De matematiske kompetencer er den tydeligste ændring for matematikfaget i Danmark. De er en systematisering af de processer, der bør foregå i matematikundervisningen og beskriver matematisk faglighed uden brug af matematiske emner og traditionel pensumtænkning.

Arbejdet med de matematiske kompetencerne i undervisning er tæt knyttet til de faglige stofområder og sker ikke på bekostning af stofområderne, men er en måde at kvalificere arbejdet med dem. Et undervisningsforløb i matematik skal planlægges med hensyntagen til både stofområderne og kompetencerne. Figuren illustrerer dette samspil.

	Problembehandling	Modellering	Ræsonnement og tankegang	Repræsentation og symbolbehandling	Kommunikation	Hjælpemidler
Tal og algebra						
Geometri og måling						
Statistik og sandsynlighed						

Der er to grupper af matematiske kompetencer:

- Problembehandling, Modellering samt Ræsonnement og tankegang der handler om, at eleverne udvikler deres kompetencer i at kunne spørge og svare i, med og om matematik.
- Repræsentation og symbolbehandling, Kommunikation samt Hjælpemidler handler om, at eleverne kan omgås sprog og redskaber i matematik.

I planlægningen af undervisningen er det en fordel at vælge en kompetence fra hver gruppe. Fx kan et forløb fokusere på problembehandling og hjælpemidler mens et andet kan fokusere på ræsonnement og kommunikation. I et eksemplarisk forløb vil de to udvalgte kompetencer og et valgt stofområde blive udgangspunktet for at formulere læringsmål. De seks kompetencer beskrives med praksiseksempler i "*Matematiske formler og fagord*".⁸ I en artikelserie fra *Fagbladet MATEMATIK* beskrives og eksemplificeres hver enkelt kompetence gennem undervisningsforløb til hhv. indskoling, mellemtrin og udskoling.⁹

⁷ Skott, J., Hansen, H. C., & Jess, K. (2008). Matematik for lærerstuderende: Delta : fagdidaktik. Frederiksberg.

⁸ <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/udd/voksne/pdf17/okt/171026-matematiske-formler-og-fagord.pdf?la=da>

⁹ <http://dkmat.dk/tidsskriftet/>

TEMA: Samarbejde om matematik

Ved samarbejde om matematik forstås de samarbejdsflader, hvor lærere, pædagoger, vejledere m.fl. arbejder med matematik og matematikdidaktik for at gennemføre, evaluere og udvikle undervisningen. Udviklingen af undervisningspraksis i samarbejde med andre stiller krav til personalets matematiske faglighed, deres professionelle samarbejdskompetencer, men også til ledelsens måde at strukturere og rammesætte samarbejde.

Mål: Som udgangspunkt foregår forberedelse, evaluering og udvikling af matematikundervisningen i et samarbejde mellem kollegaer eller med en matematikvejleder.

De pædagogiske og fagdidaktiske overvejelser og beslutninger undervisere foretager i forbindelse med forberedelsen, undervisningssituationen og refleksion over undervisningen, er kernen for undervisere i matematik. Et samarbejde om matematikundervisningen kan omfatte den samlede mængde af overvejelser og refleksioner undervisere, ledere og vejledere foretager sig i forhold til undervisningens faglige indhold og elevernes læring. Det omfatter formulering af mål, valg af undervisningsmaterialer, udarbejdelse af årsplan og oplæg til elevaktiviteter, planlægning af undervisningsforløb, evaluering og refleksion over undervisningsforløb, elevers læring og meget mere. Den viden underviseren har om samspil i klassen mellem de enkelte elever og deres faglig standpunkt, er ligeledes central for underviserens didaktiske overvejelser for at støtte og fremme elevernes læring af matematik. Dette tema lægger op at koble underviserens viden om lokale forhold og erfaringer fra praksis med teoretisk velfunderet viden og fælles mål for at forbedre kvaliteten af undervisningen og elevernes læring.

Forskning på området viser, at mange af de didaktiske og pædagogiske valg undervisere i matematik tager i høj grad baseres på egne erfaringer og ikke på teoretisk viden og evidens.¹⁰ Det resulterer i at matematikundervisningen flere steder ikke udvikler sig, og at en del undervisere i matematik holder fast i traditionelle produktorienterede tilgange til undervisningen. Det er med til at skabe dårlige resultater for eleverne og i nogle tilfælde direkte angst for matematik. Forklaringen er bl.a., at underviserne mangler redskaber til kontinuerlig professionel udvikling af deres undervisning og at denne opgave i høj grad er overladt til den enkelte underviser.¹¹

Der er tydelig evidens for, at matematikdidaktisk forskning først får betydning for udviklingen af praksis, når underviserne med støtte og opbakning, selv afprøver didaktiske ideer og teorier i deres undervisning og oplever, at det kan udvikle og forbedre læring for netop deres elever.¹² Det betyder, at det ikke er nok at tilføre ny viden til underviserne. De skal have mulighed for at afprøve den nye viden i egen undervisning, så de kan opleve, at det reelt har betydning for deres elever. En succesfuld udvikling af praksis for underviserne i matematik afhænger i høj grad af hvilke strukturer, der er til at afprøve nye undervisningstilgange i praksis, og om denne afprøvning er forankret i et samarbejde med andre undervisere i matematik fx gennem fælles forberedelse, i fagteams eller med en vejleder. Hovedformålet med at styrke samarbejdet om matematik er derfor at skabe strukturer på skolerne, der understøtter den løbende udvikling af underviserens praksis og sikre, at udviklingen sker gennem fagdidaktisk teori og fælles mål. Det kræver strukturer på skolerne, så alle undervisere i matematik har mulighed for at samarbejde omkring forberedelse, evaluering og udvikling af faget.

Organisering af samarbejde omkring matematik i fagteam og med faglig vejledning har vist sig at bidrage positivt til elevernes læring og beskrives derfor i det følgende.

¹⁰ Gholami, K., & Husu, J. (2010). How do teachers reason about their practice? Representing the epistemic nature of teachers' practical knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 26(8), 1520-1529.

¹¹ Andreasen, M., Damkjær, H. S., & Højgaard, T. (2011). MaTeam-projektet-om matematiklærerfagteam, matematiklærerkompetencer og didaktisk modellering. *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik*, (3).

¹² Boaler, J. (2008). Bridging the gap between research and practice: International examples of success, I Menghini, M., Furinghetti, F., Giacardi, L., & Arzarello, F. (Eds.). (2008). *The first century of the International Commission on Mathematical Instruction (1908-2008): Reflecting and shaping the world of mathematics education*. Instituto della Enciclopedia Italiana.

Fagteam

Professionelt samarbejde om undervisningen kan have en betydelig effekt på elevernes læring allerede få år efter, at samarbejdet er etableret. Et positivt teamsamarbejde kræver både tillid, styring og ledelse samt, at teamet varetager flere opgaver end de relativt simple opgaver som fx at lægge budget og vælge læremidler. Det er derfor ikke en selvfølge, at der kommer positive elevresultater ud af fagteamsamarbejde. Forbedrede elevresultater kan nås, hvis der arbejdes målrettet efter det. Det kræver, at underviserne har professionelle samarbejdskompetencer.¹³

Fagteam i matematik kan være organiseret på mange forskellige måder. Små teams hvor det er underviserne omkring en enkelt årgang, større teams bestående af matematikunderviserne i en afdeling, til store teams med en hel skoles matematikundervisere. Vejledere og ledere har en afgørende rolle i at rammesætte, målfastsætte og prioritere indhold og arbejdsopgaver i forhold til fagteamsamarbejdet. Etableringen kan være en langvarig proces, der optimeres af en ledelsesrepræsentants opmærksomhed og tilstedeværelse ved fagteammøder. En ledelsesrepræsentant har flere funktioner og bør sammen med vejlederen bidrage til:

- At teamet arbejder professionelt og fokuserer på emner, der er centralt for elevernes læring.
- At teamet analyserer elevernes progression og udbytte af undervisningen.
- At teamet henter viden og erfaring fra forskning og praksis udenfor skolen.
- At skabe gensidig tillid i teamet og mellem team og ledelse.

Ledelsen af større fagteam kan med fordel varetages af vejledere, men det gør langt fra ledelsens deltagelse i fagmøderne overflødig. Især fokus på læring og det tillidsskabende kræver engagement fra ledelsen. En vigtig del af teamledelsen er at tydeliggøre spillereglerne for deltagelse, da læringspotentialer beror direkte på, hvor åbne og ærlige deltagerne er over for hinanden. Aktiviteter som observation af undervisning, analyse af elevresultater og diskussion af konkrete undervisningssituationer forudsætter en høj grad af gensidig tillid. Derfor bør der eksplicit arbejdes med spilleregler for samarbejde i teamet, hvordan teamet overholder og justerer spillereglerne samt hvordan opgaver fordeles i teamet, så alle er aktive og bidrager lige meget. Data fx i form af test kan være med til at skabe en fælles samarbejdsplatform for ledere og undervisere.

Strukturen omkring møderne skabes ved at afsætte tid til møderne, have en dagsorden og sikre sig at materiale, der skal diskuteres og gennemgås på mødet, er sendt ud på forhånd. At udvikle et fagteamssamarbejde omkring matematikundervisningen, der arbejder mod udvikling af undervisningspraksis, kan være en stor forandring for skolerne.

Anerkendelsen af indsatser og resultater kan spille en væsentlig positiv og medforandrende rolle. Det kan have en forstærkende effekt på elevernes læring, når underviserne oplever, at de deltager som en del af et stærkt hold af undervisere. Når et team fx beretter om en succes under overværelse af kollegaer, kan det give motivation til teamet, der er lykkedes med noget nyt og det spreder viden i organisationen. Dette kan give medvind til nye initiativer for at skabe øget læring. At fejre en succes lægger fundamentet til den næste succes. Når nogen lykkes med at gøre elever dygtigere og organisationen fejrer det, styrker det en kultur med fokus på øget læring for eleverne og øger den kollektive selvtillid på skolen.¹⁴

¹³ Søndergaard, J., (2016). Professionelle læringsfællesskaber i skolen: Hvad, Hvorfor og Hvordan. SFI – Det Nationale Forskningscenter for Velfærd

¹⁴ Søndergaard, J., (2016). Professionelle læringsfællesskaber i skolen: Hvad, Hvorfor og Hvordan. SFI – Det Nationale Forskningscenter for Velfærd

Faglig vejledning

Samarbejdes strukturerne omkring matematik er organiseret forskelligt på skolerne. Nogle skoler gør brug af matematikvejledere nogle har koordinatore.

Når underviserne vejledes fagligt i matematik kan det spille en nøglerolle i forhold til kompetenceudvikling og forankring på skolerne. Allerede i rapporten "Fremtidens matematik" fra 2006 anbefales det, at hver skole uddanner en matematikvejleder, som skal have ansvar for at tage initiativer, der ansporer den matematikdidaktiske debat. Vejlederen skal have kompetencer til at støtte kollegaer vedrørende forskellige aspekter af faget som indhold, metoder, materialevalg, brug af it redskaber mm.¹⁵ Den kollegiale vejledning har til formål at understøtte udviklingsprocessen hos den enkelte underviser og fagteamet med henblik på løbende at kvalificere elevernes læring.

Vejledningen omhandler primært aktiviteter, der vedrører planlægning og udførsel af den daglige undervisning. Vejlederen kan støtte kollegerne i at italesætte deres begrundelser for deres undervisning og derigennem skabe mulighed for at udvikle og kvalificere deres undervisning i matematik.¹⁶ Vejledning kan tage udgangspunkt i de problematikker og potentialer underviseren eller fagteam oplever eller i elevers resultater. Ligeledes kan vejlederen indgå i planlægning, gennemførelse og evaluering af forløb som en medpraktiserende deltager.

Udviklingen af en vejlederkultur er en ændring af skolen som konstruktion og en proces, der forløber over tid i takt med, at vejledningsaktiviteter udføres. Vejledning kan tage mange forskellige former og især i etableringen af en vejledningskultur kan opgaven opfattes som brandslukker og rådgivning. Ledelse og vejleder må derfor forsøge at arbejde for at skabe rammer for reelle vejledningsforløb. En indgang til at gøre dette kan opstå via faglig rådgivning, vidensdeling, formidling eller konkret sparring på specifikke spørgsmål.¹⁷

Faglig vejledning har de bedste vilkår på de skoler, hvor vejledningsfeltet har interesse og opmærksomhed fra ledelsen. Det kan foregå ved, at ledelsen har fokus på en fælles vejlederkultur og at udvikle rammerne for vejledning så den sigter mod et langsigtet arbejde, der forandrer og kvalificerer undervisernes praksis. For at understøtte dette kan skolerne tage udgangspunkt i rollebeskrivelsen for en matematikvejleder på Bilag 2.

¹⁵ Mogensen, A. (2008). Fagteamets arbejde med matematik. Frederikshavn: Dafolo.

¹⁶ Andersen, J. H., Wahl, A. M. (2013). Matematikvejlederens virke i grundskolen : at begrunde en praksis, I Wahl, A. M., & Weng, P. (2013). Håndbog om matematik i grundskolen: Læring, undervisning og vejledning. Kbh.: Dansk Psykologisk Forlag.

¹⁷ Kragh, E., Petersen, V., og Vejen, B., Kollegial vejledning i Wahl, A. M., & Weng, P. (2013). Håndbog om matematik i grundskolen: Læring, undervisning og vejledning. København: Dansk psykologisk forlag.

Indsatsområde: Undersøgende og problemløsende undervisning

Mål: Alle elever på alle klassetrin oplever at arbejde undersøgende, eksperimenterende og problemløsende i matematikundervisningen.

Undersøgende undervisning i matematik kan spores tilbage til John Deweys begreb 'inquiry' og forståelsen af, at mennesker lærer at forstå deres omverden gennem undersøgende og problemløsende adfærd. Det centrale element er elevernes undersøgende arbejde og deres refleksioner over dette. Undervisningsformen er oplagt til at arbejde med elevernes problemløsnings- og modelleringskompetence, men er også et middel til at styrke elevernes interesse og motivation for matematik.¹⁸ Undersøgende undervisning stiller en række krav til, hvordan undervisere og elever deltager hensigtsmæssigt. Deltagelse i undersøgende undervisningen kan være anderledes for hvordan både elev og underviser er vant til at agere. Derfor bør underviseren være bevidst om, hvordan elevernes undersøgende arbejde bedst understøttes og være eksplicit omkring forventningerne til elevernes deltagelsesformer. Morten Blomhøj har defineret tre principper i undersøgende matematikundervisning:

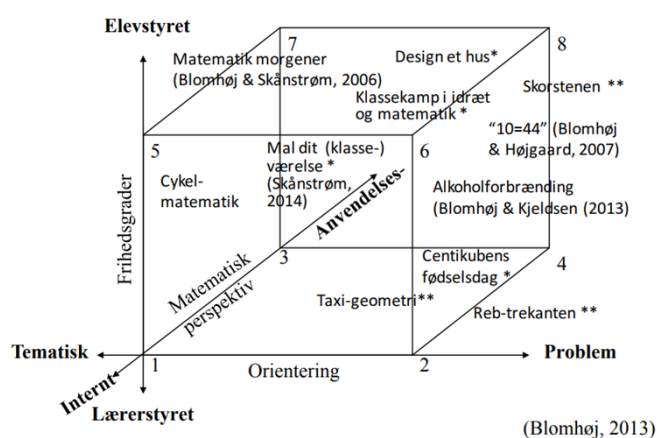
- At noget skal undersøges, noget som eleverne kan lave spørgsmål omkring eller bliver forundrede over.
- At der kan skabes faglige og pædagogiske rammer for undersøgelsen.
- At elevernes refleksioner og resultater kan danne baggrund for opbygningen af relevant faglig viden.

De karakteristiske aktiviteter for eleverne er at stille spørgsmål, eksperimentere, lave hypoteser og vurdere resultater. For underviseren drejer det sig om at inspirere til undersøgelser, formidle læringsmål, bygge på elevernes erfaringer, støtte ejerskab til problemerne, opmuntre til spørgsmål og refleksion og værdsætte fejl som et grundlag for læring.¹⁹

Undersøgende aktiviteter vil udspille sig forskelligt i forskellige klassekulturer. Det eleverne opfatter som værdifuld adfærd i klasselokalet, vil have afgørende indflydelse på, om de og underviseren oplever de første oplevelser med undersøgende undervisning som en succes. Hvis eleverne fx er vant til, at det er vigtigt at være først færdig kan det være svært for dem at omstille sig til at bruge tid på at opstille hypoteser, undersøge alternative løsninger eller reflektere over en given løsning. Undersøgende undervisning appellerer mere til kreativitet og nysgerrighed i matematikfaget end metodelæring og konkurrence om at blive først færdig. Undervisningsformen understøttes bedst af et samarbejde præget af åbenhed, hvor underviser og elever kan lytte til hinanden, arbejde videre på andres ideer og kan argumentere for og imod egne og andres ideer. Det forudsætter en klassekultur og stemning, hvor ideer og argumenter kan præsenteres, også selv om de kun er halvfærdige.²⁰

En god ressource til at arbejde med undersøgende undervisning er Pernille Pinds bog 'Åben og undersøgende matematikundervisning'. I figuren til højre vises forskellige forskningsbaserede forløb i undersøgende matematikundervisning. Se mere i litteraturlisten.

Et didaktisk mulighedsrum for undersøgende forløb



¹⁸ Blomhøj, M. (2016). Fagdidaktik i matematik. Frederiksberg: Frydenlund Academic.

¹⁹ Blomhøj, M. (2016). Fagdidaktik i matematik. Frederiksberg: Frydenlund Academic.

²⁰ <https://pindogbjørre.dk/laesestof/undersogende-matematik/>

Indsatsområde: Digitale værktøjer i matematik

Arbejdet med digitale værktøjer i matematikundervisningen griber ind i en mange forskellige facetter af undervisningen. De kan dels være et værktøj, der bruges til at gøre opgaveløsningen lettere for den enkelte elev, men også et middel til at gøre matematiske begreber mere forståelige for den enkelte elev. Værktøjerne kan understøtte procesorienteret og eksperimenterende arbejdsformer, rummer nye muligheder for at differentiere undervisningen og lader eleverne løse opgaver på nye måder, der helt grundlæggende stiller spørgsmålstejn ved, hvad der er væsentligt at kunne i matematikundervisningen.²¹

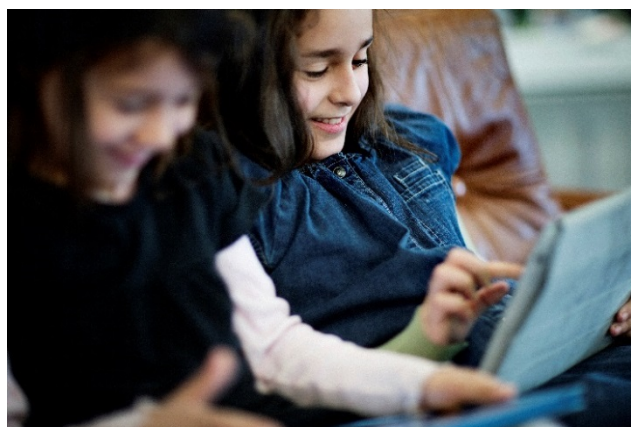
Mål: Alle elever arbejder med de digitale værktøjer der beskrives i Fælles mål. Dynamiske geometriprogrammer fra børnehaveklassen, regneark fra indskoling og CAS fra mellemtrin.

Mål: Eleverne bruger digitale værktøjer til at understøtte læring af matematik og udvikle hjælpemiddelkompetencen gennem matematiske undersøgelser, problembehandling og anden opgaveløsning.

I matematikundervisningen bruges der mange forskellige programmer til fx tekst-, video- og billedbehandling. I indsatsområdet er det hensigten, at der fokuseres på den kategori af digitale værktøjsprogrammer, der specifikt retter sig mod matematik dvs. regneark, dynamiske geometriprogrammer og CAS programmer. Indsatsområdet retter sig ikke mod matematikportaler eller andre specielt designede undervisningsprogrammer til træning af afgrænsede matematikfaglige emner.

I Fælles Mål indgår brugen af digitale værktøjer i ca. hvert fjerde mål for matematik, og de er en del af matematikundervisningen igennem hele skoleforløbet fra børnehaveklassen til udskoling. I Fælles Mål møder eleverne dynamiske geometriprogrammer allerede i børnehaveklassen. Her skal leg i programmerne understøtte et fokus på eleven som kreativ og målrettet producent, og programmerne skal bruges til at gengive og tegne skitser af geometriske figurer. I indskolingen udvides elevernes kendskab til digitale hjælpemidler til at omfatte regneark og dynamiske geometriprogrammer. CAS programmer introduceres senest på mellemtrinnet i tilknytning til elevernes strategier til problemløsning. Af den nye prøvevejledning fremgår det, at fra maj 2018 og frem kan der forekomme opgaver i prøven med hjælpemidler, der kun kan løses med digitale værktøjer.²² Nye tal viser, at der er en stærk sammenhæng mellem elevernes karakterer og brugen af digitale værktøjer til afgangsprøven.

Digitale værktøjer indgår i matematikundervisningen både som mål og middel. På den ene side er de et middel til at opnå læringsmål og bruges i problembehandling og opgaveløsning. På den anden side er det et mål, at eleverne opnår hjælpemiddelkompetence, så de kan vurdere forskellige hjælpemidlers muligheder og begrænsninger, vælge rette hjælpemiddel og bruge det i fx undersøgelser.²³ Det betyder, at eleverne ikke kun skal lære at anvende fagligt relevante digitale værktøjer, de skal også lære at tage stilling til, om et digitalt værktøj er fagligt relevant i en given situation.



²¹ Uhl, P. J., Spahn, K., Nielsen, G. B., Enggaard, K., Matematik med it (projekt), & Matematiklærerforeningen. (2016). Matematik med it: Baggrund, metoder, eksempler. Samsø: Matematik

²² <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/udd/folke/pdf18/jan/proevevejledninger/180125-matematik-proevevejledning-fp9.pdf>

²³ <https://www.emu.dk/modul/digitale-v%C3%A6rkt%C3%B8jer-i-matematik>

Indsatsområde: Sprog og faglig læsning

Der findes to typer af matematiske problemer. Der er opgaver, der udelukkende består af tal og matematiske tegn, og opgaver der afspejler en mere sammensat situation eller kontekst. De kan indeholde matematisk symbolsprog, skemaer, tabeller, tegninger, fotos, billeder, diagrammer og sproglige forklaringer og rammesætninger. For nogle elever er disse opgaver i kontekst vanskeligere end de rene talproblemer.²⁴

Mål: Alle elever oplever, at der arbejdes systematisk med sprog og faglig læsning som en del af matematikundervisning.

Det skrevne ord i matematiktekster kan have forskellige funktioner fx berettende fortællinger, instruktioner til opgaver, ordforklaringer mm. Der er specifikke fagudtryk, ordsammensætninger som '*større end*' og '*mindre end*' og illustrationer, der spiller helt særlige roller.²⁵ En del af den fjendtlighed, nogle elever udvikler overfor faget matematik, kan tilskrives, at det sprog matematik kommunikerer med, kan være svært at forstå. Matematik indeholder mange forskellige genrer, der hver ansporer forskellige pædagogiske og didaktiske overvejelser. Underviseren skal være klar over karakteren af de tekster, der indgår i undervisningen og hvordan der kan støttes op om arbejdet med dem.²⁶



Genrekendskab til matematikopgaver og elevernes indsigt i, hvordan deres matematikbøger og materialer er bygget op, er afgørende for elevernes forståelse.²⁷ I skiftet fra 3. til 4. klasse ses ofte problemer i mødet med sprog og kommunikationen i matematik, da mange materialer her indeholder flere teksttunge opgaver. Derfor er det nødvendigt, at underviserne eksplicit arbejder med elevernes strategier i forhold til at afkode og forstå matematiske fagtekster. Det vil være hensigtsmæssigt at indtænke skolens læsevejledere i forhold til denne indsats.

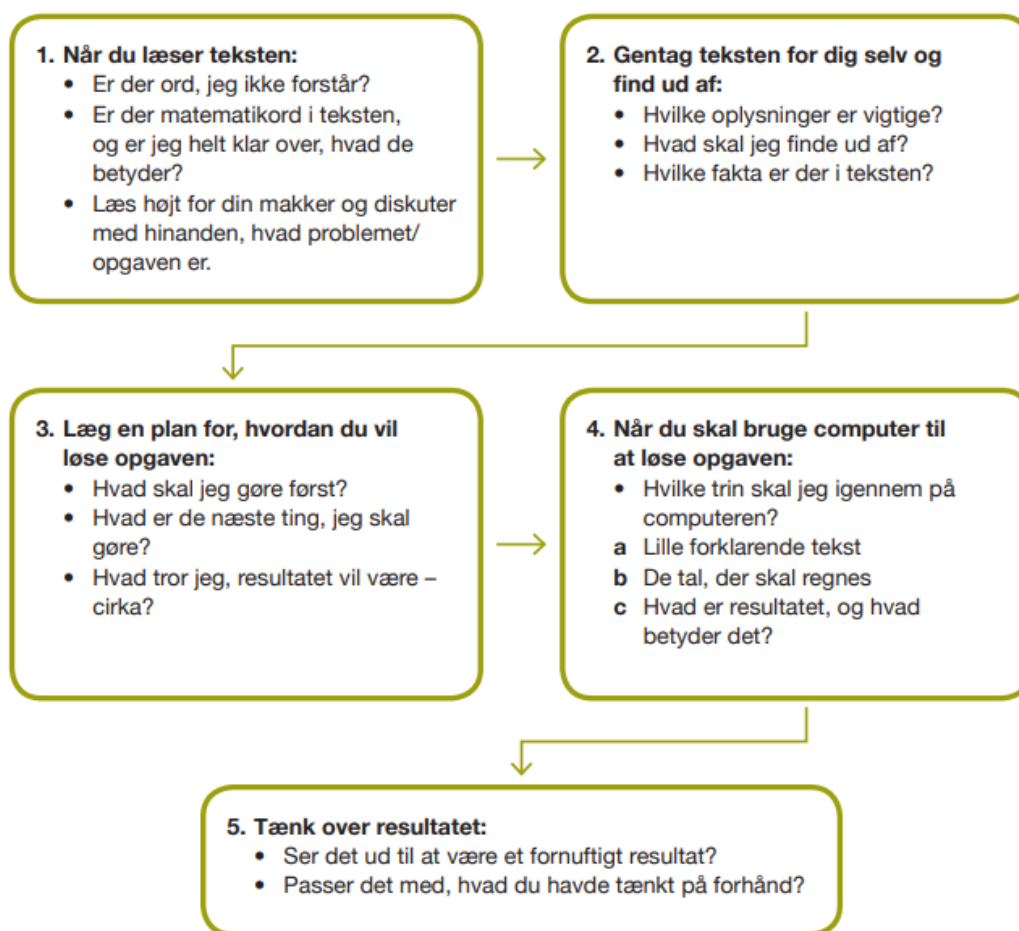
²⁴ •Enggaard, K., (2016) procesorienteret matematikundervisning i Uhl, P. J., Spahn, K., Nielsen, G. B., Enggaard, K., Matematik med it (projekt), & Matematiklærerforeningen. (2016). Matematik med it: Baggrund, metoder, eksempler. Samsø: Matematik.

²⁵ <https://www.emu.dk/modul/vejledning-faget-matematik> (3.5 Sproglig udvikling)

²⁶ •Ejersbo, L. R., Steffensen, B., (2013). Læsning i matematik: For dansk- og matematiklærere. Samsø: Forlaget Matematik & Nationalt Videncenter for Læsning.

²⁷ •Wahl, A. M., & Krogh, T. K., (2012). Læs og forstå matematik: Faglig læsning - grundlag for tilegnelse af matematiske kompetencer. Kbh.: Alinea.

Underviseren kan arbejde med sprog og begreber i matematik gennem faglig læsning i matematikfaget. Faglig læsning i matematik omhandler ikke kun tekst, men også grafer, illustrationer, tabeller mm. Der er forskellige metoder, eleverne kan drage nytte af i forhold til at forstå matematikopgaver, som en genre og forbedre deres læsestrategier i matematikfaget. Der eksisterer en række metoder, der kan bruges i arbejdet med faglig læsning og kommunikation i faget. Her en procesmodel til opgaveløsning fra bogen *'Matematik med it'*.



En stor forskel i forhold til at arbejde bevidst og eksplicit med elevernes læse, sprog og begrebsforståelse i matematik ligger i forberedelsen af undervisningen fx ved at overveje:

- På hvilken måde skal den enkelte elev hjælpes til at huske begreber, og hvordan skal disse begreber kunne genkaldes og anvendes?
- Hvilke forforståelser skal der bygges på og hvordan? Hvordan fremkaldes elevernes egne associationer gennem brug af fx begrebskort, klassedialog, gruppedialog eller individuelt.
- Hvilke forstyrrelser skal fjernes og hvilke er acceptable. Skal alle sidde i klassen, kan nogen side uden for klassen osv.?
- I hvor høj grad skal der være aktiviteter. Hvilke aktiviteter og hvorfor? Hvor meget skal der tales, hvordan og hvorfor? Hvad skal eleverne læse, hvordan og hvorfor? Kan det hjælpe at skrive?²⁸

²⁸ Ejersbo & Steffensen, 2013, s.116

Indsatsområde: Elever i matematikvanskeligheder

Fundamentet for undervisernes arbejde i skolen i Albertslund er et anerkendende børnesyn, der fremhæver børns ressourcer i stedet for mangler. Dette er et væsentligt udgangspunkt, når det handler om elever i matematikvanskeligheder. Det giver mulighed for, at en specialiseret indsats for enkelte elever kan tage afsæt i den matematik eleven kan i stedet for at tage afsæt i den matematik, eleven ikke kan. Det kan gøre det nemmere at give eleven succesoplevelser med indsatsen og styrke selvtilliden i forhold til matematik, hvilket skaber et solidt fundament for det videre arbejde.

Mål: Elever i matematikvanskeligheder identificeres løbende og modtager kvalificeret støtte.

Mål: Alle elever bliver udfordret på deres niveau i matematikundervisningen.

Det er en vigtig detalje, at vi taler om elever *'i'* matematikvanskeligheder og ikke elever *'med'* matematikvanskeligheder. Denne forskel understreger, at det ikke er hensigtsmæssigt at se vanskelighederne, som noget der kun er en del af eleven. Matematikvanskeligheder opstår i samspil mellem elevens indlæringsmetode, matematikkens indhold og undervisningsmetode. Forskning peger på en række forskellige slags grunde til, hvorfor en elev kommer i matematikvanskeligheder:

- **De medicinske og neurologiske** drejer sig om, hvordan informationer bearbejdes i hjernen, og rummer fysisk eller psykisk funktionsnedsættelse, der hæmmer matematiklæringen. Udfordringerne er forbundet med specifikke diagnoser.
- **De psykologiske** omfatter manglende anstrengelse/motivation, koncentrationsproblemer, angst og forskellige kognitive funktioner som tankestrategier og hukommelse. Eleven mangler ofte selvtillid, selvværd og forventninger til sig selv.
- **De sociologiske** omfatter miljøfaktorerne. Eleven kan komme fra et understimuleret miljø og ikke have tilstrækkelige indlæringsforudsætninger i form af erfaringer og sprogfærdigheder. Forældrenes forventninger til eleven har stor betydning her.
- **De didaktiske** omfatter nuværende og tidligere undervisning. Herunder relationer mellem underviser og elev og underviserens forventninger til eleven. Den traditionelle tilgang til undervisningen kan være svær at navigere i for en elev i matematikvanskeligheder og kan tage modet fra eleven.²⁹

De fire forskellige slags grunde gør det tydeligt, at det for mange elever ikke nødvendigvis er matematikken, der er vanskelig, men det er i mødet med matematikken, at der opstår vanskeligheder. Ligeledes understreger de nødvendigheden i at de undervisere, der arbejder med elever i matematikvanskeligheder, har den rette specialviden og kompetencer til at udføre dette arbejde.

Udfordringerne, i forhold til at afhjælpe elever med vanskeligheder i matematikundervisningen, er flere og retter sig mod handlinger på forskellige niveau. Dels i forhold til at identificere om og hvornår en elev er i vanskeligheder, hvilket kan vise sig på mange forskellige trin. Dels i forhold til at beslutte, hvordan der skal arbejdes, når vanskelighederne er opdaget. En forudsætning for, at der kan arbejdes kvalificeret med elever i vanskeligheder i matematik, er, at der er kompetencer og strukturer på skolerne til at identificere elever i matematikvanskeligheder og handle, når de identificeres. Skolerne præciserer hvornår den løbende identifikation sker. Arbejdet kan tage afsæt i Undervisningsministeriets vidensopsamling omkring denne elevgruppe.³⁰

²⁹ Jess, m.fl. 2013, Lunde, 2010 og Rambøll, m.fl. (2017).

³⁰ Rambøll, m.fl. (2017)

Lokale handleplaner

I samarbejde med matematikkonsulenten udarbejder hver enkelt skole en lokal handleplan for matematik på skolerne. Arbejdet tager udgangspunkt i en skabelon, der beskriver lokale mål, aktiviteter, tegn på målopfyldelse og dokumentation.

De lokale handleplaner beskriver, hvordan visioner og mål fra den kommunale handleplan omsættes til konkrete initiativer og handlinger på den enkelte skole. Skolerne skal udvikle, effektuere og revidere deres lokale handleplaner i fire på hinanden følgende år, startende i foråret 2018, hvor de første versioner af de lokale handleplaner færdiggøres. De effektueres i skoleåret 2018/2019 og justeres og revideres herefter år for år. De nye versioner er ikke nye selvstændige handleplaner men videreudvikling af de eksisterende handleplan.

Forandringer i skolen skal ofte have tid til at blive kvalificeret gennem afprøvning i praksis. Derfor skal skolerne beskrive, hvordan konkrete praksiserfaringer, der er gjort inden for de forskellige områder, er med til at forme fremtidige projekter og indsatser. Det sikrer, at arbejdet med nye versioner af handleplanerne tager afsæt i arbejdet med de foregående versioner. For at understøtte et løbende samarbejde mellem skolerne og forvaltningen skal mindst en, men gerne flere af indsatserne på skolerne, udformes på en måde, så matematikkonsulenten kan indgå som en lokal vejlederressource.



Forpligtende dialogstyring

For at understøtte medarbejdernes og ledernes professionelle råderum styres og udvikles den samlede indsats omkring matematikområdet i Albertslund gennem forpligtende dialogstyring. Udgangspunktet er, at de mest konstruktive beslutninger formes sig gennem forpligtende dialoger mellem ledelse og medarbejdere dvs. lærere, pædagoger, vejleder, ledere og forvaltningskonsulenter mm.³¹

Skolerne i Albertslund har organiseret sig forskelligt omkring matematikfaget. I alle tilfælde er den forpligtende dialog afgørende for udviklingen af strukturer og indsatser omkring matematikundervisningen. Det er skolelederens opgave at sikre rammerne for forpligtende dialogstyring i forhold til de lokale handleplaner. På hver skole skal der oprettes en gruppe, der følger matematikindsatsen lokalt. Den bør som minimum bestå af en ledelsesrepræsentant, matematikvejlederne og undervisere, så gruppens repræsentanter samlet dækker alle skolens afdelinger.

Samarbejdet mellem skolerne og forvaltning formaliseres gennem en række fastlagte møder mellem matematikkonsulenten og centrale aktører på skolerne dvs. især vejledere og ledere. Matematikkonsulenten deltager i alle møderne. Møder der involverer undervisere placeres om eftermiddagen.

Hvad	Hvem	Fokus
Refleksion to gange årligt	Ledelse og ressourcepersoner fra hver skole	Den enkelte skole Data fra nationale test, afgangsprøver samt kvalitativ data er afsat for nærmere undersøgelse af indsatser på skolen for at undersøge hvor skolen lykkedes og hvor der er behov for sparring.
Videndeling to gange årligt	En ledelsesrepræsentant fra hver skole	Netværk på ledelsesniveau Formålet er at dele viden omkring arbejdet med de lokale handleplaner på ledelsesniveau og fx tage beslutninger om fælles samarbejdsflader.
Netværk to gange årligt	Ressourcepersoner fra alle skoler	Netværk på vejlederniveau To af de årlige netværksmøder i matematiknetværket i Albertslund er temamøder omkring de lokale handleplaner. Møderne fungerer som videndeling, inspiration og afsæt for fælles aftaler mellem skolerne. Her kan fx peges på mulige samarbejdsflader mellem skolerne.
Temaug en gang årligt i marts To eftermiddage kl. 13-16 i samme uge.	Skolechef, En ledelsesrepræsentant og ressourcepersoner fra alle skoler.	Det store fællesskab Det dialogiske arbejde med udviklingen af matematikundervisningen på tværs i kommunen understøttes gennem fælles ståsted og faglig forståelse. Hvert år afholdes en fælles temaug for en ledelsesrepræsentant fra hver skole samt skolernes matematikfaglige ressourcepersoner. Ugen tager fagligt udgangspunkt i de to temaer. De to eftermiddage består af et oplæg og en workshop. Oplægget klæder deltagerne på til at arbejde med temaerne. I workshoppen får deltagerne tid til at revidere og justere de lokale handleplaner i forhold til temaet.

³¹ Dokumentet: Forpligtende dialogstyring i Albertslund

Evaluering og brug af data

For at kvalificere arbejdet med matematikfaget på skolerne, skal det tage udgangspunkt i data om elevernes faglige udvikling. Data findes i forskellige former. Kvantitativ data, der kan rummes i et regneark, bør altid suppleres med kvalitative data. En generel rettesnor er, at der sjældent er brug for mere data, men ofte brug for bedre data.³² Tal og resultater rummer ikke i sig selv et facit, der kan være bestemmende for handlinger, men kan være et godt udgangspunkt for dialogen om det videre arbejde. Hensigten er, at de bruges undersøgende i forhold til baggrunden for resultaterne og mod den praksis, der har ført til dem.

At kvantitative data ikke kan stå alene, er især gældende for matematik. De standardiserede test der pt. findes, kan primært bruges til at sige noget om elevernes standpunkt. Ikke hvorfor standpunktet ser ud som det gør, eller hvad der kan gøres for at forbedre det. De tilgængelige matematiktest tester hverken tænke måder, ræsonnement eller problembehandling, som er kernen i matematisk aktivitet, men i højere grad simple procedurer udført under tidspres. Testene giver altså ikke eleverne informationer, der kan hjælpe dem med at forbedre deres læring. I stedet sammenligner de eleverne med hinanden. For langt de fleste elever, er dette ikke særligt hjælpsomt og for nogle er det en direkte kilde til nederlag i matematikundervisningen. At vide, at du klarer dig dårligere end andre, er for mange elever demoraliserende. Det kan ødelægge elevernes selvtillid i matematik og kan være med til at skabe dårlige præstationer i matematik. Det er et område, hvor der er overraskende konsekvente resultater fra uddannelsesforskningen. Hvis du fortæller elever, at de er lavt præsterende, så kommer de til at præstere lavt.³³

Arbejdet med matematikundervisningen gennem data er ikke en opfordring til at indføre matematiktest på alle trin. Matematiktest kan med fordel bruges som et grundlag for dialogen om elevernes fremtidige læring. Når der anvendes matematiktest, er det vigtigt, at underviserne er bevidste om, hvorfor testen tages. Om testen er anvendelig til det ønskede formål. Hvordan der efterfølgende skal arbejdes med resultaterne? Hvordan testen skal bruges til at forbedre fremtidig læring for eleverne? Hvordan testresultaterne skal formidles, så de informerer og ikke demoraliserer eleven?

De nationale test og afgangsprøverne giver i forvejen en stor mængde kvantitativ data om eleverne. Mange vigtige elementer af matematikfaget er dog undtaget i de nationale test, da testformen ikke muliggør det. Det er en udfordring, at der ikke findes standardiserede test, der kan måle de matematiske kompetencer validt. Derfor skal skolerne arbejde med at udvikle brugen af kvalitativ data fx observationer i klasserne, elevprodukter, fremlæggelser af projekter og portefolio eller dialoger mellem elever, undervisere og vejleder.

Når ønsket er at forbedre elevresultater og undervisningspraksis, bør der arbejdes med skolens formative evalueringsspraksis. Formativ evaluering er evaluering, hvor opmærksomheden er rettet mod, om der bliver målt, det man tror, der måles. Ikke om målingen kan sammenlignes med andre målinger. Der indsamles og analyseres information omkring hver enkelt elevs læring i forhold til læringsmålene, og der handles på de indsamlede informationer så undervisning og læring forandres i forhold til de identificerede behov. I matematikfaget kan der arbejdes med formativ evaluering gennem fx logbog, portefolio og elevproduktioner som konstruktioner i GeoGebra, regneark, screencast, fotos af spil, modeller, aktiviteter, plancher og video.

³² EVA, (2017). Samarbejde om elevernes læring og trivsel - En guide til at styrke samarbejdet mellem forvaltning og skoleledelse. Danmarks Evalueringsinstitut.

³³ Boaler, J. (2015). What's math got to do with it?: How teachers and parents can transform mathematics learning and inspire success.

Inspiration til øvrige tiltag

Der kan iværksættes en lang række fornuftige tiltag for at forbedre matematikundervisningen på skolerne. De bundne temaer og indsatser er de områder, der er vurderet til at give størst effekt og som er nødvendige for at leve op til fælles mål. De er ikke udtømmende for, hvilke tiltag skolerne kan arbejde med. Tværtimod kan det være hensigtsmæssigt for de enkelte skoler at udvælge indsatser, der specifikt retter sig mod lokale udfordringerne eller potentialer. Skolerne kan tage udgangspunkt i følgende inspirationsliste. Derudover kan emu.dk og vejledningen for faget matematik være god inspiration.

Mundtlighed og den mundtlige prøve

Den mundtlige prøve i faget matematik blev genindført for 9. klasse i 2013 i et forsøg på at evaluere elevernes kompetencer. Et helt centralt arbejde i at forberede eleverne til den mundtlige matematikprøve er at tilrettelægge undervisningen, så den understøtter kompetenceorienteret matematikundervisning. For udskolingens kan det være oplagt at arbejde med den mundtlige prøve fx ved at afholde en af terminsprøverne i matematik som en mundtlig prøve.

Formativ brug af folkeskolens prøver

Et udgangspunkt for at skabe forandringer i undervisningen kan være systematisk evaluering af termins- og afgangsprøver for at forbedre undervisernes tilgang til kommende undervisning og klasser. Det kan foregå på matematikkonferencer mellem underviserteams, vejleder og ledelse, hvor resultater gennemgås med henblik på at afdække, om der er mønstre, i hvilke opgaver årgange eller klasser løser og ikke løser.

Matematisk opmærksomhed i børnehaveklassen

Matematisk kompetence er noget andet end at lave regnestykker. For at arbejde med børnenes matematiske kompetencer kan der i børnehaveklassen arbejdes med matematisk opmærksomhed. Her tages udgangspunkt i almene matematiske processer som at tælle, lokalisere, måle, designe, spille, lege, forklare og argumentere. Det kan ske ved at lave mønstre på perleplader, spille kortspil, klunse eller dele retfærdige hold. For at kvalificere dette arbejde, kan underviserne i børnehaveklassen arbejde med at have blik for de situationer, børnene indgår i, hvor der er mulighed for, at de udvikler matematisk kompetence. Ligeledes kan der arbejdes med nysgerrige og undersøgende former for samtaler, hvor eleven fremlægger og drøfter i dialog med andre elever og underviseren.

Programmering og matematik

Arbejdet med programmering kan give elever personlige uddannelsesmæssige fordele, bidrage til digital dannelse og til digitale kompetencer, der i stigende grad efterspørges i samfundet. For matematik kan programmering især støtte elevers læring på tre måder. Programmering kan støtte elevernes arbejde med algoritmer og systematiske beskrivelser. Eleverne kan bruge programmering til digital produktion, hvilket kan understøtte deres oplevelse af matematik som meningsfuldt. Programmering kan repræsentere matematiske begreber, der ellers kan være svære at illustrere og arbejde. Dette kan støtte elevernes udvikling af abstrakt tænkning i matematik. Et arbejde med programmering og matematik bør tage udgangspunkt i vejledningen for faget matematik, hvor der er en beskrivelse af emnet.

Materialer

Materialer i matematikundervisningen spænder bredt fra lærebøger og digitale portaler til konkrete og digitale værktøjer samt konkrete ting fra dagligdagen, der bruges i undervisningen fx et cykelhjul eller en mælkekarton. De forskellige materialer kan hver især bruges på forskellige måder i undervisningen og bidrager forskelligt til kvaliteten i undervisningen. Relevante spørgsmål for ethvert fagteam er fx om de materialer, der gøres brug af er tilgængelige, understøtter fælles mål og matematiske kompetencer? Ligeledes kan det være en udfordring af opbevare, dele og passe på en samling af konkrete materialer.

De højtpræsterende elever

Højtpræsterende elever arbejder tit også hurtigt. Denne elevgruppe kan komme til at stå i situationer, hvor de ikke oplever at blive udfordret i timerne eller simpelthen ikke fordyber sig i begreber og forståelser, der senere kan være nødvendige. Høj motivation og vedholdenhed i forhold til matematik tidligt i skoleforløbet kan senere erstattes af kedsomhed og mismod. Der kan med fordel tages særligt hensyn til de højtpræsterende elever fx gennem masterclassordningen med NEXT.



Overgange

Fra børnehave, indskoling, mellemtrin, udskoling og videre er der flere overgange i elevernes matematikundervisning, der hver især rummer specifikke udfordringer. I hver periode kan der være forskellige måder at forstå og arbejde med matematik på. En overgang, der tit volder vanskeligheder, er overgangen fra indskoling til mellemtrin, hvor engangsmaterialer bliver erstattet af teksttunge lærebøger. Overgangen fra skolen til ungdomsuddannelse er ligeledes karakteriseret ved markante forskelle i forventninger til elever i matematikundervisningen.

Forældresamarbejde

Uanset social, kulturel og uddannelsesmæssige baggrund kan alle forældre være en ressource for deres børns læring. Forældres positive interesse og omtale af faget matematik i hjemmet kan have stor betydning for elevernes læringsproces. Der kan med fordel arbejdes med at informere forældre om de særlige udfordringer eleverne møder på de forskellige trin. Et fokusområde kan være at kvalificere den måde forældrene støtter deres børns læring på fx ved at inddrage og vejlede forældrene i hvordan, de hjælper deres børn hjemme.

Matematik som tankesæt

Flere forskere og eksperter fx Jo Boaler har fokus på matematik som et tankesæt (a mathematical mindset). De arbejder med en helhedsorienteret måde at forandre matematikundervisningen på. Formålet er at ændre på normerne for, hvad matematikundervisning er ud fra en række principper, der bryder med en traditionel opfattelse af matematikundervisning:

- Alle kan lære matematik på et højt niveau.
- At begå fejl er værdifuldt for læring
- Det er vigtigt at stille spørgsmål
- Matematik handler om kreativitet, at forstå, at argumentere og diskutere.
- Matematik handler om forbindelser og kommunikation
- Dybde i læring er vigtigere end at kunne regne hurtigt.
- Matematikundervisning handler om læringsprocesser ikke præstation.

Litteraturliste

Litteraturlisten er emneopdelt i forhold til temaer og indsatsområder.

Generelt

- Boaler, J. (2015). What's math got to do with it?: How teachers and parents can transform mathematics learning and inspire success.
- Boaler, J. (2008). Bridging the gap between research and practice: International examples of success, I Menghini, M., Furinghetti, F., Giacardi, L., & Arzarello, F. (Eds.). (2008). The first century of the International Commission on Mathematical Instruction (1908-2008): Reflecting and shaping the world of mathematics education. Istituto della Enciclopedia Italiana.
- EVA, (2017). Samarbejde om elevernes læring og trivsel - En guide til at styrke samarbejdet mellem forvaltning og skoleledelse. Danmarks Evalueringsinstitut.
- Skott, J., Hansen, H. C., & Jess, K. (2008). Matematik for lærerstuderende: Delta : fagdidaktik. Frederiksberg.
- Styrelsen for Undervisning og Kvalitet. (2016). Vejledning til folkeskolens prøver i faget matematik – 9. klasse

De matematiske kompetencer

- Fink, K. og Skånstrøm, M. (2017) Matematiske kompetencer. Artikel i MATEMATIK nr. 1, 2017
- Fink, k. (2017) Tendenser i årets prøver, Artikel i MATEMATIK nr. 5, 2017
- Jess, K. (2005). Konsekvenser af evaluering i matematikundervisning. Artikel i MONA nr. 2, 2005
- Niss, M., Højgaard, J. T., & Undervisningsministeriet. (2002). Kompetencer og matematiklæring: Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark.
- Østergaard, K., Fink, K. og Kaas, T. (2016) Matematiske formler og fagord Til matematik i 7.-10. klasse og folkeskolens prøver i matematik, Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling

Samarbejde om matematik

- Andersen, J. H., Wahl, A. M. (2013). Matematikvejlederens virke i grundskolen : at begrunde en praksis, I Wahl, A. M., & Weng, P. (2013). Håndbog om matematik i grundskolen: Læring, undervisning og vejledning. Kbh.: Dansk Psykologisk Forlag.
- Andreassen, M., Damkjær, H. S., & Højgaard, T. (2011). MaTeam-projektet—om matematiklærerfagteam, matematiklærerkompetencer og didaktisk modellering. *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik*, (3).
- EVA, (2009). Særlige ressourcepersoner i folkeskolen. Danmarks Evalueringsinstitut
- Gholami, K., & Husu, J. (2010). How do teachers reason about their practice? Representing the epistemic nature of teachers' practical knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 26(8), 1520-1529.
- Kragh, E., Petersen, V., og Vejen, B., Kollegial vejledning i Wahl, A. M., & Weng, P. (2013). Håndbog om matematik i grundskolen: Læring, undervisning og vejledning. København: Dansk psykologisk forlag.
- Mogensen, A. (2008). Fagteamets arbejde med matematik. Frederikshavn: Dafolo.
- Søndergaard, J., (2016). Professionelle læringsfællesskaber i skolen: Hvad, Hvorfor og Hvordan. SFI – Det Nationale Forskningscenter for Velfærd

Undersøgende og problemorienteret undervisning

- Blomhøj, M. (2016). Fagdidaktik i matematik. Frederiksberg: Frydenlund Academic.
- Pind, P. (2015). Åben og undersøgende matematik. Skødstrup: Pind og Bjerre.
- <https://pindogbjerre.dk/laesestof/undersogende-matematik/>
- Artigue, M. & Blomhøj, M. (2013). "Conceptualising inquiry based education in mathematics". ZDM – The International Journal on Mathematics Education.
- Blomhøj, M. (2013). Hvad er undersøgende matematikundervisning – og virker den? I Wahl, Michael and Weng, Peter (eds.) Håndbog for matematikvejledere. København: Dansk Psykologisk Forlag, 172-188.
- Blomhøj, M. and Kjeldsen, T.H. (2013): Students' Mathematical Learning in Modelling Activities. In Stillman, G., Kaiser, Blum, W., Brown, J. (eds.) Teaching mathematical modelling: Connecting to Research and Practice. International Perspectives on the Teaching and Learning. Dordrecht: Springer, 141-151.
- Blomhøj, M. & Skånstrøm, M. (2006). Matematik Morgener – matematisk modellering i praksis. In O. Skovsmose og M. Blomhøj (red.). Kunne det tænkes? – om matematiklæring, 7-23. København: Malling Beck.
- Skånstrøm, M. (2013). Emma og Frederiks nye værelser – maling eller tapet? Matematik, 41, 6, 14-18. Wagner, J.: 1997, 'The unavoidable intervention of educational research: A framework for reconsidering research-practitioner cooperation', Educational Researcher 26(7), 13–22.
- NNS Roskilde: Ny Nordisk skole Roskilde. b.la. <http://lup.roskilde.dk/sites/default/files/matematikprojekt-rapport-final.pdf>

Digitale værktøjer i matematik

- Enggaard, K., (2016) procesorienteret matematikundervisning, i Uhl, P. J., Spahn, K., Nielsen, G. B., Enggaard, K., Matematik med it (projekt), & Matematiklærerforeningen., (2016). Matematik med it: Baggrund, metoder, eksempler. Samsø: Matematik.
- Uhl, P. J., Spahn, K., Nielsen, G. B., Enggaard, K., Matematik med it (projekt), & Matematiklærerforeningen., (2016). Matematik med it: Baggrund, metoder, eksempler. Samsø: Matematik.

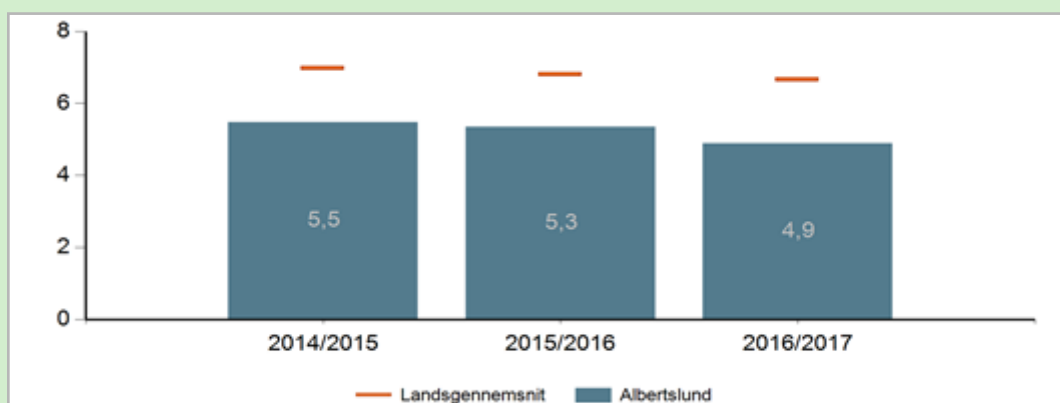
Sprog og begreber i matematikundervisningen

- Ejersbo, L. R., Steffensen, B., (2013). Læsning i matematik: For dansk- og matematiklærere. Samsø: Forlaget Matematik & Nationalt Videncenter for Læsning.
- Wahl, A. M., & Krogh, T. K., (2012). Læs & forstå matematik: Faglig læsning - grundlag for tilegnelse af matematiske kompetencer. Kbh.: Alinea.

Elever i matematikvanskeligheder

- Jess, K., Skott, J., Hansen, H. C., & John Schou. (2013). Matematik for lærerstuderende: My : elever med særlige behov. Samfundslitteratur.
- Lunde, O., (2010). Nu får jeg det til ..., Specialpædagogisk Forlag.
- Rambøll, VIA University College, Professionshøjskolen Metropol. (2017). Hvad virker i matematik: Vidensopsamling. Undervisningsministeriet.
- Engström, A., (2000) Specialpedagogik för 2000-tallet, I Nämnaren nr. 1 2000.

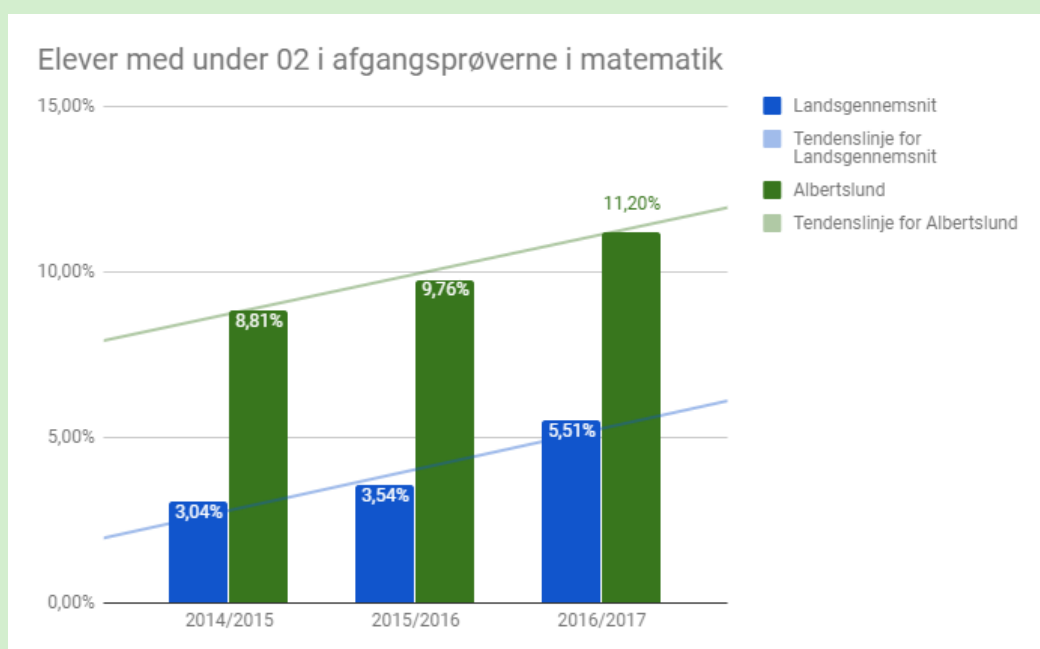
Bilag 1 - Status på de lokale mål i Albertslund.



(Kvalitetsrapport Skoleområdet 2015/2016 og 2016/2017, Albertslund kommune.

(Albertslund kommunes- og landsgennemsnittet for 9. kl afgangsprøve i matematik både for prøven uden og med hjælpemidler.)

Andelen af elever med karakterer under 02 i en eller begge dele af den skriftlige 9. klassesprøve i matematik.



Udregnet med data fra uddannelsesstatistik. (De 4 folkeskoler i Albertslund vs. landsgennemsnit.)

Bilag 2 - Rollebeskrivelse matematikvejleder

Ledelsens interesse for og opbakning af vejlederfunktionen har direkte betydning for matematikvejlederens mulighed for at lykkes. Derfor er det vigtigt med tydelige og kendte procedurer for vejledningsforløb, jævnlige møder mellem matematikvejledere og ledelse. Derfor er det centralt at der er en tydelig formulering af matematikvejlederens rolle og funktioner, der er udarbejdet i samarbejde mellem ledelsen og matematikvejlederen. Den centrale opgave for en matematikvejleder er, at sikre en fortsat udvikling af skolens samlede kompetencer inden for matematikundervisning. Det sker bl.a. gennem vejledning af kolleger og ledelse, ved at tage medansvar i udviklingsarbejde og fagteam samt ved deltagelse i netværk og videre kompetenceudvikling. Følgende er udgangspunkt for rollebeskrivelser for matematikvejledere på skolerne:

En matematikvejleder skal have viden om og kompetencer til at vejlede undervisere og ledere i forhold til:

- Fælles mål for matematik, de matematiske kompetencer og hvordan de omsættes til konkrete læringsmål, undervisningspraksis og evaluering af denne.
- Undersøgende og problembehandlende tilgange til matematikundervisning.
- Digitale værktøjer og hvordan de integreres i matematikundervisningen.
- Faglig læsning og sprogs rolle i elevernes udvikling af matematikforståelse.
- Matematikvanskeligheder og muligheder for at arbejde med elever i vanskeligheder med matematik både i klasseundervisningen og uden for undervisningen.
- Elevernes udvikling af matematikforståelse gennem hele skoleforløbet.
- Tolkning af data som elevprodukter og testresultater mhp. forandring og fastholdelse af pædagogisk og didaktisk praksis.

Matematikvejlederens arbejdsområder:

Vejlede kollegaer

Matematikvejlederen skal vejlede og sparre med kolleger mhp. at styrke elevernes matematikkompetencer og motivation i faget og formidle forskningsbaseret viden om matematik til undervisere og ledelse. Matematikvejlederen vejleder omkring fælles mål, indhold, metoder, materialevalg og didaktik fx i forhold til indkøb af digitale og analoge undervisningsmaterialer.

På '*denne skole*' betyder det at:

Medpraktiserende vejleder

Matematikvejlederen skal indgå i samarbejde med kollegaer om at planlægge, gennemføre og evaluere konkrete undervisningsforløb som en medpraktiserende deltager.

På '*denne skole*' betyder det at:

Arbejde med data

Matematikvejlederen skal understøtte en undersøgende tilgang til testresultater og data, så det bruges til at forbedre elevernes undervisning og læring. Matematikvejlederen skal sammen med undervisere og ledelse fortolke resultater og afdække mulige pædagogiske implikationer. Matematikvejlederen skal analysere skolens resultater mhp. intern evaluering og den kommunale indsats.

På '*denne skole*' betyder det at:

Udviklingsarbejde

Matematikvejlederen skal være medansvarlig for det faglige udviklingsarbejde inden for matematik mhp. at forbedre elevernes læring. Bl.a. gennem at arbejde med udvikling, evaluering og implementering, af skolens lokale handleplaner.

På '*denne skole*' betyder det at:

Fagteam

Matematikvejlederen skal være medansvarlig for fagteam på skolen mhp. at udvikle en løbende dialog og et samarbejde omkring pædagogiske og didaktiske opgaver i undervisningen og fælles udvikling af faget.

På '*denne skole*' betyder det at:

Fortsat kompetenceudvikling

Matematikvejlederen skal holde egne kompetencer opdaterede og fortsætte sin faglige og pædagogiske udvikling ved bl.a. at følge med i matematikdidaktisk forskning og udviklingsarbejde, relevante netværk og kompetenceudviklingsforløb.

På '*denne skole*' betyder det at:

Netværk

Matematikvejlederen skal deltage i og bidrage til det kommunale matematiknetværk og samarbejde med øvrige matematikvejledere i Albertslund og matematikkonsulenten. Matematikvejlederen samarbejder med skolens øvrige vejledere om den samlede sparring og vejledning af kolleger.

På '*denne skole*' betyder det at:



Foto: Kim Leland, Erik Ottar Jensen og s. 1, s. 11 samt s. 15 Jeppe Carlsen

Matematik for alle

Dette er en rammesætning og retningsanvisning for matematikområdet på skolerne i Albertslund, der retter sig mod udviklingen af faget matematik. Formålet er at forbedre børn og unges matematikfaglige ballast, så den bliver så god som mulig. Handleplanen understøtter det eksisterende arbejde med elevernes matematiklæring og kvalificerer den videre udviklingen af matematikfaget i Albertslund.



Albertslund Kommune

Skoler & Uddannelse
BØRN, SUNDHED & VELFÆRD
Nordmarks Allé 1
2620 Albertslund
+45 43 68 68 68
albertslund@albertslund.dk
www.albertslund.dk