Eksempelrapport CAS2 og FAM

Bakgrunn

Eleven var høsten 4.trinn henvist til PPT for utredning av utviklingsmessig dyskalkuli og oppmerksomhetsvansker. Det ble først gjennomført en CAS2 for å undersøke elevens kognitive profil. Testen ble valgt fordi den både kartlegger EF og kognitiv prosessering og baserer seg på samme teoretiske fundament som FAM som gjør tolkning på tvers enklere. Syn og samsyn er sjekket – ingen utfordringer. Undervisningen har jevnt over vært adekvat gjennom elevens opplæring; få elever i klassen strever med matematikk. Det har vært igangsatt intensive tiltak knyttet til tallforståelse og de fire regneartene ved flere anledninger. Eleven har ikke profittert like mye på tiltakene som andre barn.

Relevante testresultat

CAS2

Som følge av store signifikante sprik (< 0,05) mellom indeksene tolker vi profilen på indeksnivå.

KdP	KbP	TmP	Mat	VsR	FM	EO	Ti	RO	Os	Ss	VMT
6	7	7	6	3	9	9	12	8	8	9	7

Plan	Sim	Opp	Suk
84	70	105	95

EF	EFAM	AM	V	Nv
88	78	76	78	80

Oppmerksomhet 106 (95 % KI96-114) og Suksessiv 95 (95 % KI 87-103), begge i gjennomsnittlig område Verdt å bemerke seg signifikant høyere skåre på Tallidentifikasjon enn de andre – en klassisk test av vedvarende visuell oppmerksomhet, selektiv oppmerksomhet og visuell skanning (lik d2-R, men kortere administrasjonstid og mindre klare distraktører) indikerer at eleven har kapasitet til å opprettholde fokus over tid når oppgaven er tydelig strukturert og målet er klart definert. Dette harmoniserer med funn fra TH og RAN. Dette svekker hypotesen om at barnets vansker primært skylles svak oppmerksomheten. Utelukker ikke ADD siden den er kortvarig (ikke 10 minutter som d2-R) og såfremt eleven er motivert, testsituasjonen er rolig og strukturert, og utfordringene i hverdagen handler om selvorganisering, igangsetting og opprettholdelse av innsats over tid. Det bør også gjennomføres en BRIEF2/Brown ADD for å få oversikt over fungering i hverdagen (første gir mer oversikt over EF mer generelt, andre ADHD symptomer innen det teoretiske rammeverket til Brown. BRIEF2 kan være det beste valget jf. differensialvurdering og ICD-11. Brown er mulig sterkere hvis ADHD allerede er en klar hypotese og man har utelukket andre årsaker til samme symptomer (som lærevansker, språkforstyrrelse, visuospatiale vansker og ASF).

EF (består av KbP og EO) 88 (95 % KI:80-100) 21.persentil, EF med Arbeidsminne (AM) (består av KbP, EO, VsR og Ss) 78 (95 % KI: 72-88) 7.persentil, AM (VsR og Ss) 76 (95 % KI: 70-86), 5.persentil. Verbalt innhold (V) (bsår av VsR, RO og Ss) 78(95 % KI: 72-88), 7.persentilen. Nonverbalt innhold (Nv) (består av KbP, Mat, FM) 80 ((95 % KI: 74-90), 9.persentil.

*Planlegging 84 (95 % KI: 77-93), d*et er ingen signifikante sprik innad i indeksen. Skåren ligger i lavt gjennomsnittlig område, det kan indikere en svakhet i strategiutvikling, organisering, selvregulering og problemløsning når oppgaver krever planlegging sammenlignet med skandinaviske barn på samme alder. Alle deltester utgjør absolutte svakheter sammenlignet med andre barn på samme alder.

Simultan prosessering 70 (95 % KI:65-79). Skåren ligger i **under gjennomsnittlig område på grensen til lav skår** og er både en absolutt og relativ svakhet for eleven sammenlignet med andre og seg selv (< 0,05, < 15 %). Forskjellen til

gjennomsnitt er 2SD og forskjellen til egen skår på Oppmerksomhet og suksessiv prosessering er også rundt 2 SD. Barn med en slik profil kan streve med å se sammenhenger, integrere flere informasjonsenheter samtidig, forstå helheter, visuell-spatial bearbeiding og komplekse mønstre. Den veldig lave skåren i Verbal-spatiale relasjoner kan indikere både **vansker med å integrere verbal informasjon med romlige og visuelle representasjoner** (støttes av skårer på FAM), og/eller vansker med å holde den verbale sekvensen i hodet lang nok tid til å bearbeide den/eller danne seg en visuell representasjon av informasjonen (redusert sannsynlighet etter resultat på FAM). Aldersadekvat Figurminner (en relativ styrke for eleven sammenlignet med de to andre deltestene) peker mot en s**pesifikk svakhet i integrering og organisering av kompleks visuell informasjon** snarere enn svikt i visuelt minne generelt (støttes av skårer på FAM).

Pedagogiske implikasjoner av profilen

I praksis kan eleven som følge av sin kognitive profil oppleve strev med komplekse visuelle oversikter på figurer og kart, bedre læring når informasjon deles opp i mindre deler og barnet har en plan foran seg fremfor å måtte holde den i hodet, og større nytte av informasjon som er sekvensiell og verbal enn visuell og non-verbal. Personen synes å fungere bedre når informasjon presenteres trinnvis og sekvensielt enn når flere elementer skal forstås samtidig.

Fag som kan oppleves mer krevende med denne profilen er **Matematikk** (krav til visuell organisering, plassverdi, geometri, mønstergjenkjenning og oversikt over flere elementer samtidig), spesielt **geometri** (romforståelse, speiling, rotasjon, vinkler og visualisering av figurer), **Naturfag** (tolkning av diagrammer, tabeller, modeller og skisser og etter hvert kompleks problemløsning og forståelse), **Geografi og kroppsøving** (kartlesing, orientering og forståelse av romlige sammenhenger), **Kunst og håndverk** (kopiering av mønstre, perspektivtegning, konstruksjon og arbeid etter visuelle modeller)og **programmering/teknologi** (når oppgavene innebærer visuelle mønstre, koordinatsystemer eller komplekse skjermbilder) i tillegg kan aktiviteter som leseforståelse av komplekse tekster (hvis eleven ikke får dannet indre mentale bilder til å støtte seg), essaykomposisjon (strategisk strukturering av oppgaver som ikke bare kan løses etter oppskrift) og å overføre kunnskap fra en situasjon til en annen basert på gjenkjenning av visuelle trekk være vanskelig.

Fag og aktiviteter som kan mestres bedre med denne profilen er **Norsk** (når læringen baseres på muntlige forklaringer, lesing og trinnvis arbeid inkl. avkoding og å lære seg å lese), **Engelsk og andre språkfag** frem til universitetsnivå (sekvensiell bearbeiding og verbal læring fremstår som en styrke), **Historie og samfunnsfag** (ved arbeid med tekst, muntlig formidling og kronologiske sammenhenger, men ikke når det blir stilt krav til mer avanserte analyser eller å selv skulle trekke på kilder), **muntlige aktiviteter og diskusjoner** (god oppmerksomhet og adekvate verbale ferdigheter støtter læring, såfremt det ikke blir for komplekst eller abstrakt), **arbeid med tydelige prosedyrer og faste arbeidsmåter** (evne til å følge steg-for-steg-instruksjoner) samt o**ppgaver som kan løses verbalt eller resonneres gjennom muntlig** fremfor å være avhengige av visuell-spatial bearbeiding.

Oppsummert

Eleven vil sannsynligvis fungere best i læringssituasjoner som er verbale, strukturerte og trinnvise, mens fagområder som stiller høye krav til visuell-spatial organisering, romforståelse og samtidig bearbeiding av flere visuelle elementer kan være mer utfordrende. Resultatet utelukker ikke generelle lærevansker (selv om det kan fremstå som sannsynlig) eller i kliniske vurderinger (for helse) borderline intellektuell funksjonsnedsettelse (BIF), men det er heller ikke mulig å konkludere med det uten tilleggskartlegging (evne + adaptiv kartlegging som ABAS-3). Det kan ikke utelukkes at svakt visuelt arbeidsminne eller eksekutivt arbeidsminne vil påvirke skåren på tradisjonelle evnetester, derfor anbefales det å gjennomføre en SON-R/III for å teste logisk resonnering uten arbeidsminnebelastning eller tidskrav som vi med relativ stor sikkerhet kan tenke at vil påvirke skårer på tester som har dette innebygget (huske og gjenkalle svar samt tid).

Rasjonale for valg av FAM

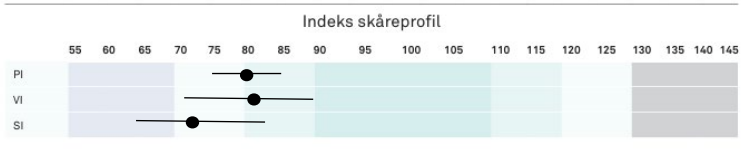
FAM ble administrert for å undersøke om elevens matematikkvansker er forenlige med utviklingsmessig dyskalkuli og for å kartlegge underliggende nevrokognitive styrker og svakheter av betydning for matematisk læring. Verket er det

eneste norsknormerte kartleggingsverktøyet fra 5-30 år som gir en indikasjon på underliggende mekanismer som kan ligge til grunn for matematikkvansker (hvorfor).

Testsituasjon

Instruksjonene ble fulgt, ingen avvik fra instruksjoner ble registrert, eleven var tilstrekkelig motivert gjennom testen til at vi kan anta at testen er gyldig. Testen ble administrert i ett.

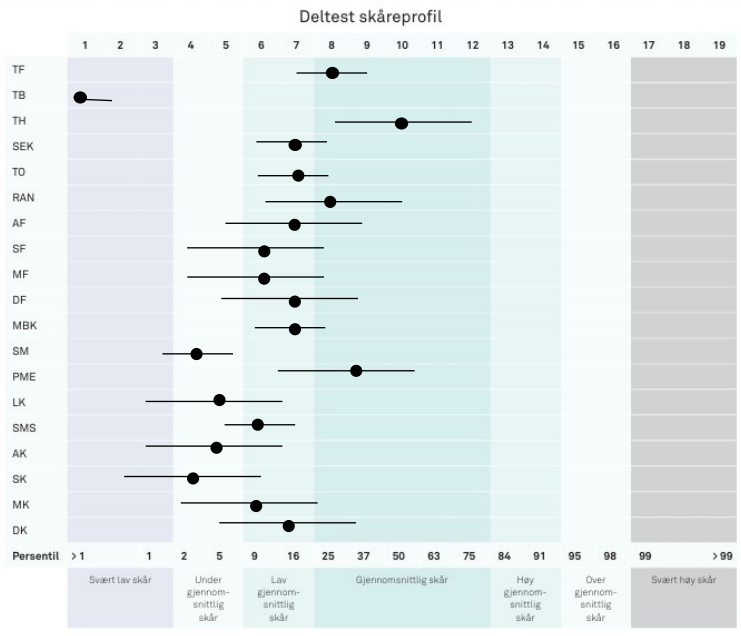
Resultat



PI: 80 (95 % KI: 76-84), lav gjennomsnittlig skår, 9 persentil

VI: 81 (95 % KI: 69-93), lav gjennomsnittlig skår

SI: 73 (95 % KI: 62-84), under gjennomsnittlig skår, 3 persentil



FAM TS 77 (95 % KI: 72-83), 6 persentil (persentilspenn 3-12. persentil), skåren ligger under gjennomsnitt. Det er ingen signifikante forskjeller mellom indeksene (ns) og FAM TS vurderes derfor som et representativt uttrykk for testpersonens samlede matematiske fungering slik den måles i FAM. Totalskåren vurderes som et representativt uttrykk for testpersonens overordnede matematiske fungering. Samtidig foreligger det statistisk signifikante forskjeller mellom deltestene, noe som innebærer at indeks- og totalskårene ikke fullt ut fanger nyansene i prestasjonsprofilen. Ved utforming av tiltak er det derfor også relevant å tolke resultatene på deltestnivå. Slike tolkninger er imidlertid forbundet med større usikkerhet enn tolkninger på indeks- og totalskårenivå, og bør derfor gjøres med varsomhet.

Tolkning

Elevens FAM-totalsskåre (TS) ligger under cut-off-verdien på 78, basert på beregninger av sensitivitet og spesifisitet. Resultatene fra CAS2, samt deltestene som har sterkest sammenheng med generell evne, reduserer sannsynligheten for at matematikkvanskene best forklares av en intellektuell funksjonsnedsettelse. Samtidig gir ikke CAS2 alene et tilstrekkelig grunnlag for å avgjøre om eleven har generelle lærevansker (eller BIF). Hvorfor? Eleven oppnår en skalert skåre

på 6 på Matriser, mens skåre på PME ligger innenfor gjennomsnittsområdet- dette er uventet. PME er på gruppenivå vist å kunne skille mellom personer med intellektuell funksjonsnedsettelse og personer med spesifikke matematikkvansker. For å få et sikrere grunnlag for differensialvurdering anbefales det derfor å gjennomføre enten CFT 20-R som et tidseffektivt likeverdig mål på flytende resonnering (20 minutter, diskriminerer i liten grad for flerspråklige), WISC-V dersom det er behov for eller ønskelig med en mer omfattende kartlegging av språklig resonnering, visuospatial resonnering og flytende resonnering eller ved faktisk diagnostisk vurdering i helsetjenestene. Samtidig fordi eleven potensielt har utfordringer med arbeidsminne kan SON-R/SON-III være det beste valget i differensialvurderingsøyemed, da får man et mål på matriser og visuell og kategorisering uten tidskrav og med minimal arbeidsminnebelastning.

Informasjon om eleven, sammenholdt med skårene på Planlegging og Oppmerksomhet i CAS2, gir ikke grunnlag for å mistenke ADHD. Resultatene utelukker imidlertid ikke en eventuell ADHD hovedsakelig uoppmerksom presentasjon (omtalt som ADD), derfor anbefales det å samle inn informasjon om eleven eksekutive fungering i hverdagen fra flere informanter. Det er samtidig kjent at eksekutive vansker kan forekomme sammen med utviklingsmessig dyskalkuli. Det foreligger ingen kjente psykiske eller emosjonelle forhold som kan påvirker skåreprofilen. Videre er det lite som tyder på at matematikkvanskene primært skyldes mangelfull opplæring, ettersom undervisningen vurderes som adekvat og eleven har hatt begrenset utbytte av gjennomførte tiltak, selv om det ikke kan utelukkes at enkelte av tiltakene har vært for lite spesifikke eller målrettede.

Konklusjon

Resultatene fra FAM og CAS2 er forenlige med en utviklingsmessig matematikkvanske preget av utfordringer med matematisk resonnering, visuell-spatial bearbeiding og integrering av kompleks informasjon. Før det kan konkluderes med utviklingsmessig global dyskalkuli, bør imidlertid generelle lærevansker utelukkes som den mest sannsynlige årsaksforklaringen gjennom en nærmere vurdering av elevens flytende resonnering og generelle læreforutsetninger (informasjon om prestasjon på andre fag ut fra det man vet i dag om elevens læringsprofil). Forutsatt at generelle lærevansker (eller BIF) ikke vurderes å være en sentral forklaringsfaktor, anbefales administrering av BRIEF2 som et supplement til testfunnene. Dette vil kunne gi verdifull informasjon om eksekutive funksjoner i daglig fungering og inngå i den videre differensialvurderingen mellom spesifikke lærevansker og/eller eventuelle oppmerksomhets- eller reguleringsvansker.

Tolkning på deltestnivå og tiltaksforslag

For å forstå hvilke tiltak eleven kan ha behov for i matematikkundervisningen, gjennomfører vi en analyse av deltestene. Det er generelt lite variasjon innad i indeksene med få unntak. Det er disse unntakene vi analyserer nærmere. Resultatene indikerer størst utfordringer på **Semantisk indeks og også størst spredning innad i denne indeksen**, som måler visuospatial prosessering og mer kompleks bearbeiding av matematisk innhold. Dette kan tyde på vansker med å forstå matematiske sammenhenger, relasjoner og begreper. Siden eleven ser ut til å ha disse vanskene uavhengig av om det er matematisk eller generelt (jf. CAS2) resultatet, vil disse vanskene høyst sannsynlig påvirke alle fag hvor eleven må integrere visuell og verbal informasjon i helhetlig prosessering.

Eleven skårer signifikant lavere på spatialt minne enn de andre grunnfunksjonene RAN og Forlengs tallhukommelse (< 0,05, < 15 % av utvalget), som indikerer vansker med **lagring og bearbeiding av visuell-spatial informasjon kan være mer fremtredende** enn generelle vansker med bearbeidingshastighet eller auditivt/verbalt korttidsminne. Dette kan påvirke oppgaver som krever orientering i rom, visuell organisering og håndtering av komplekst visuelt materiale (som vi ser i CAS2). Det relativt gode resultatet på Figurminne i CAS2 fremstår ved første øyekast som uforenlig med de svake resultatene på Spatialt minne. Forskjellen kan imidlertid forklares ut fra oppgavenes ulike kognitive

krav. Figurminne krever primært gjenkjenning av en delfigur i en større helhet og stiller i liten grad krav til mental manipulering av visuelt materiale. Spatialt minne innebærer derimot lagring og bearbeiding av romlig informasjon, ofte med krav til mental rotasjon eller transformasjon av figurene. Videre eksponeres figurene lenger i Figurminne enn i Spatialt minne, noe som gir bedre mulighet til å etablere verbale strategier og støtte seg på verbalt arbeidsminne. Elevens relative styrke på Figurminne utelukker derfor ikke vansker med visuell-spatial arbeidsminnekapasitet, men kan snarere tyde på at utfordringene blir særlig tydelige når oppgaven stiller krav til aktiv mental bearbeiding av romlig informasjon.

Mulige utslag i matematikk

- Vansker med å stille opp regnestykker korrekt i kolonner.
- Feil ved plassverdisystemet, spesielt med større tall og desimaltall.
- Utfordringer med å lese og tolke tabeller, diagrammer og koordinatsystemer.
- Vansker med geometri, kartforståelse, speiling, rotasjon og romlige relasjoner (måles også i MBK)
- Problemer med flerstegsoppgaver hvor flere tall, symboler eller representasjoner må holdes oversikt over samtidig (på tross av ok sekvensieringsferdigheter)
- Utfordringer med å se mønstre, sammenhenger og strukturer i matematisk materiale (ser vi lav TB og SEK)
- Økt risiko for feil når visuelt komplekse oppgaver skal løses uten støtte (matriser).

Målrettede tiltak kan være 1) å **bruk konkrete og visuelt støttende hjelpemidler** (ruteark, plassverdikort, fargekoding og tydelig oppstilling. Å dele opp komplekse figurer, tabeller og tekstoppgaver i mindre deler, og bruke linjal og strategier for å dobbeltsjekke svar. Gi støtte til organisering av informasjon på arket for å redusere belastningen på spatialt minne. Og 2) **Gi strukturert og trinnvis undervisning**: Modellér løsningsstrategier steg for steg og bruk faste arbeidsrutiner, La eleven arbeide med én informasjonskilde om gangen før flere representasjoner kombineres. Og oppmuntre til verbaliserte strategier for å kompensere for visuell-spatiale utfordringer.

Eleven presterer svært svakt på oppgavene *Baklengs tallinjearbeid (TB)* og *Ligningskonstruksjon (LK) sammenlignet med TF og MBK (<0,05, < 15 %)*. Begge oppgavene stiller krav til mental manipulering av tallinformasjon i deler av eksekutivt og visuelt arbeidsminne og til å **omsette mellom ulike representasjoner som tekst til symbol.** Svakheten på TB tyder på **utfordringer med å manipulere tallmengder mentalt**, på tross av relativt intakt tallinje forlengs (og i form av sekvenser). De lave resultatene på ligningskonstruksjon indikerer vansker med å identifisere matematiske relasjoner i tekstoppgaver og representere disse symbolsk. Sammen med svake resultater på spatialt minne, simultan prosessering (CAS2) og Semantisk indeks (FAM), peker funnene mot utfordringer med visuell-spatial organisering, fleksibilitet og prosessering og kompleks informasjonsbearbeiding.

Hvordan det kan se ut i matematikkfaget fra 4.trinn og opp:

- Økende vansker med flerstegsoppgaver og tekstoppgaver.
- Utfordringer med å forstå matematiske sammenhenger fremfor å utføre innøvde prosedyrer.
- Vansker med brøk, desimaltall og prosent, som bygger på forståelse av tallrelasjoner.
- Utfordringer med algebraisk tenkning, formler og ligninger på mellomtrinnet og ungdomstrinnet.
- Vansker med koordinatsystemer, geometri og andre oppgaver som krever visualisering.

- Behov for konkrete modeller, visuelle støttestrukturer og eksplisitt arbeid med matematiske sammenhenger.

Tiltak for å adressere dette

1) Systematisk arbeid med mental tallinje og baklengs hopping (Mål**:** Styrke tallforståelse, subtraksjon og evnen til å manipulere tall mentalt/Metode: Bruk en stor fysisk tallinje på gulv eller papir, eleven flytter seg fysisk bakover mens hoppene verbaliseres, knytt alltid subtraksjon til bevegelse på tallinjen, gå gradvis fra konkret tallinje → markert tallinje → tom tallinje → mental tallinje for å etablere en indre effektiv tallinje. Arbeid eksplisitt med strategier som: 43 − 8 = 43 − 3 – 5 og «Telle opp» ved subtraksjon (37 − 29: hvor mye må jeg legge til for å komme til 37? for å etablere sammenheng mellom forlengs og baklengs tallinjearbeid og regneartene. **Forventet effekt** Bedre forståelse av tallrelasjoner, mer automatiserte subtraksjonsstrategier og sterkere mentalt tallbegrep.

2. Strukturert modellering av tekstoppgaver til ligninger (Mål: Utvikle evnen til å oversette mellom språk og matematisk kode.Svakheten på ligningskonstruksjon viser at eleven har vansker med å identifisere relasjoner i tekst og representere dem matematisk. Dette blir stadig viktigere fra 4. trinn og oppover. **Metode:** Lær en fast arbeidsmodell: **Steg 1: Hvem/hva handler oppgaven om? (**Marker nøkkelord)**. Steg 2: Hva vet jeg? (**Skriv opp tall og opplysninger) **Steg 3: Hva er ukjent?** Erstatt det ukjente med en boks □ eller x) **Steg 4: Lag matematikksetningen.** «Emma har noen klistremerker. Hun får 8 til og har nå 23.» og tilhørende uttrykk eller ligning. Bruk gjerne:konkreter**,** tegninger/bar-modeller**,** deler-helhet-modeller for multimodal innlæring. **Forventet effekt** Bedre forståelse av matematiske relasjoner, tekstoppgaver, algebraisk tenkning og senere ligningsarbeid.

Til slutt eleven skårer signifikant svakere på SMS sammenlignet med PME (<0,05, < 15%). Resultatmønsteret indikerer at eleven synes å ha en relativ styrke i intuitiv tallforståelse og estimering av mengder, men større utfordringer når matematisk informasjon presenteres gjennom symboler som må analyseres og sammenlignes. At eleven for eksempel har vansker med å avgjøre hvilket tall som er størst av 39 og 93, samtidig som mengdeestimering fungerer bedre, kan tyde på svakheter i behandling av plassverdi og den mentale representasjonen av flersifrede tall. Dette samsvarer med øvrige funn som peker mot vansker med visuell-spatial organisering, simultan bearbeiding og kompleks matematisk resonnering. Hvordan kan en svak SMS komme til uttrykk i praksis? Jo, eleven kan lese tallet korrekt men tolke dem feil, kan forveksle tallenes plassverdi, vansker med å sammenligne flersifrede tall, mer usikker i arbeid med desimal, brøk og prosent, utfordringer med mental regning som krever oversikt over tallstruktur, og bedre forståelse når tall kobles til konkrete mengder eller visuelle representasjoner.

Eleven viser relative styrker innen verbal-auditivt minne (TH) og perseptuell mengdeestimering (PME). Disse styrkene bør utnyttes aktivt i matematikkopplæringen gjennom verbaliserte løsningsstrategier, muntlig resonnering og eksplisitt språkstøtte. Videre kan elevens intuitive forståelse av mengder og tallstørrelser brukes som inngang til nye matematiske begreper og strategier. En undervisning som i større grad bygger bro mellom konkrete mengder, verbale forklaringer og symbolske representasjoner forventes å redusere belastningen på visuell-spatial arbeidsminnekapasitet og støtte matematisk læring. Å snakke matematikk og å si noe høyt lar oss holde på informasjonen litt lenger – men i elevens tilfelle bør all snakk følges av visuelle representative modeller fordi det er først og fremst forbindelsen mellom det auditive og visuelle vi må støtte eleven i å etablere.

Oppsummering

Utredningen viser at eleven har vedvarende matematikkvansker til tross for adekvat opplæring og intensive tiltak, og både CAS2 og FAM peker mot betydelige vansker med simultan og visuell-spatial informasjonsbearbeiding som påvirker matematisk resonnering, tallforståelse og håndtering av kompleks informasjon. Samtidig fremstår oppmerksomhet, verbalt minne og sekvensiell bearbeiding som relative styrker, noe som tilsier at eleven vil profitere best på strukturert, trinnvis og språkstøttet undervisning, men før det kan konkluderes med funksjonsbeskrivelsen utviklingsmessig global dyskalkuli bør generelle lærevansker (eller BIF i helse) utelukkes gjennom videre tidsøkonomisk kartlegging av flytende resonnering med eksempelvis SON-R/III og evt. videre kartlegging med BRIEF2 for å undersøke EF ytterligere.