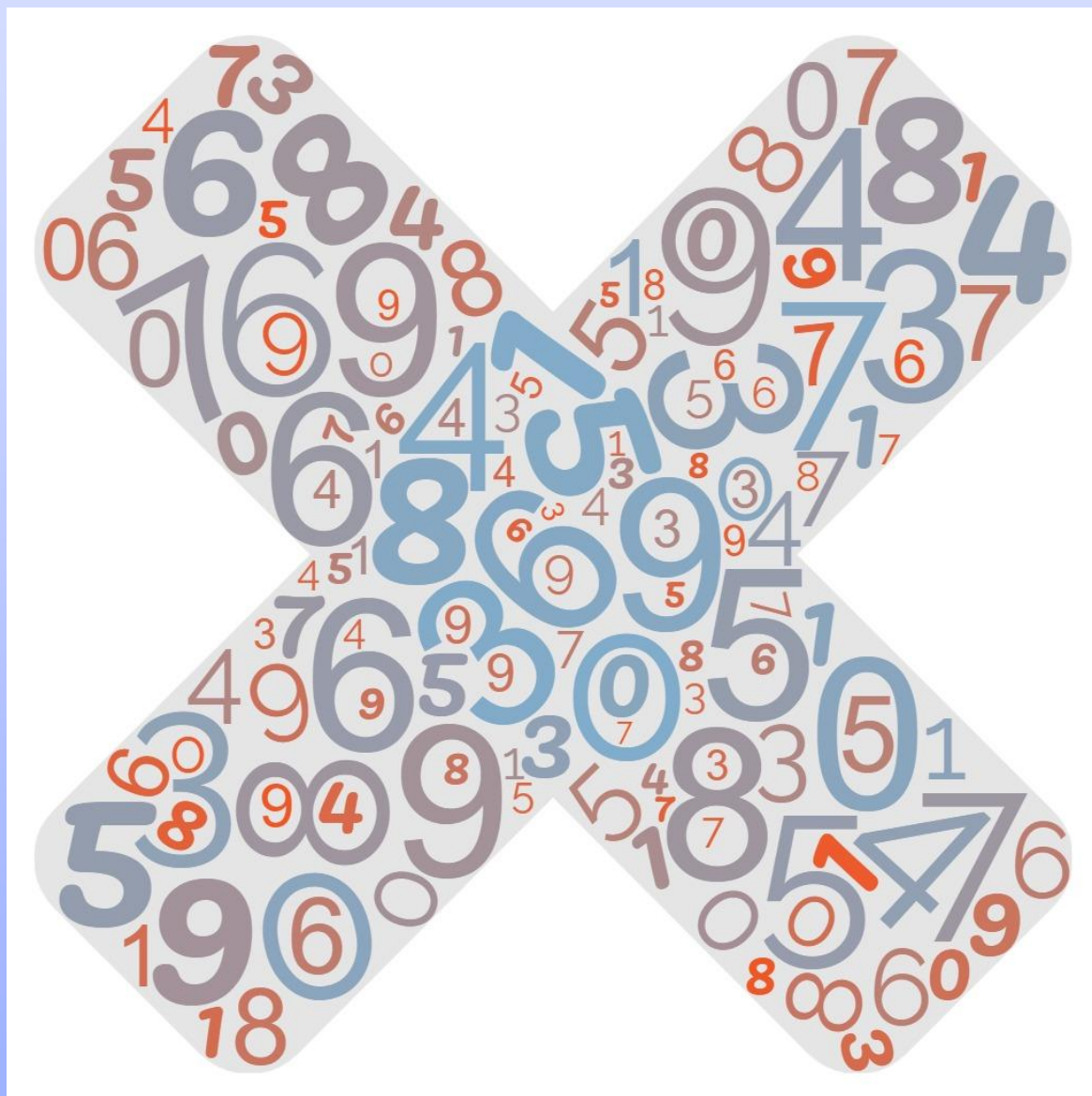


Projekt TalRo



TALBLINDE I Roskilde kommune 2023



Indhold

Forord	s. 2
Projektets rammer og historik	s. 3
Baggrundsviden om talblindhed	s. 5
Diagnosticering af talblindhed	s. 13
Opsamling af fem cases	s. 15
Konsekvenser for undervisning af talblinde elever	s. 18
Bilag	s. 27
Uddybende beskrivelse af de fem elevcases	s. 28
Faglig oversigt- og planlægningsark	s. 46
Materialeoversigt - Vurdering	s. 51



Forord

I 2020 rettedes der fra Professionshøjskolen Absalon henvendelse til afdelingen for Skole og uddannelse i Roskilde kommune om, hvorvidt de ville indgå i et projekt om talblindhed. Det blev bekræftet efterfølgende i en aftale, hvor hovedformålet blev at øge matematikvejlederens forståelse for fænomenet talblindhed samt undersøge mulige tiltag til at forbedre læringsituationen for talblinde elever.

Perioden for projektet blev aftalt til 2021 med inddragelse af 4 - 5 matematikvejledere, som havde formodede talblindeelever på skolens 4. eller 5. klasstrin.

Det resulterede i dannelse af en projektgruppe med følgende matematikvejledere:

- Pia Rask, Klostermarksskolen
- Tannie Neumann, Himmelev Skole
- Sune Møller, Trekroner skole
- Hanne Valeur, Gadstrup skole
- Carsten Lauritsen, Lynghøjskolen

Lektor Bent Lindhardt Absalon deltog som projektleder og derudover deltog skolepsykolog Steen Nielsen Roskilde kommune som konsulent på projektet.

På projektdeltagernes vegne

Lektor Bent Lindhardt, Professionshøjskolen Absalon



Projektets rammer og historik

I 2014 igangsatte undervisningsministeriet et projektarbejde for at udvikle en diagnosticerende talblindetest til 4. klasse. Talblindetesten blev færdig i 2018 og har efterfølgende været gennem en yderligere validering (Epinion) i perioden 2019 - 2021 med aflevering af rapport til ministeren december 2021. Det må i skrivende stund forventes, at man inden for overskuelig tid på kommunalt og skoleniveau må forholde sig til en kommende diagnosticering initieret af undervisningsministeriet. Projektet TALRO - "TALblindhed i ROskilde" er et udtryk for at handle på denne problemstilling.

Projektets formål

- at øge forståelsen og erfaringerne med fænomenet talblindhed blandt matematikvejlederne i Roskilde.
- at undersøge talblinde elevers faglige vanskeligheder og personlige læringsbarrierer.
- at udvikle og afprøve forskellige metodiske og faglige tiltag, der kan forbedre læringsvanskelighederne for talblinde elever.

Projekt periode

Ultimo januar 2021 – ultimo juni 2023.

- Projektet blev forlænget et år fra januar 2022 til december 2022.
- Perioden januar 2023 - juni 2023 indgik der høring med endelig afrapportering i juni 2023.

Projektdeltagere og ansvar

Projektstyringsgruppe: skolekonsulent Tim Krat, matematikvejleder Carsten Lauritsen (efterfølgende Tannie Bang Neumann) og lektor Bent Lindhardt, professionshøjskolen Absalon.

Projektledelse: Bent Lindhardt PHA

Projektlederen havde ansvaret for planlægning og gennemførelse af heldagsmøder og var behjælpelig ved udredningsarbejdet af mulige talblindeelever samt inspirator til såvel metodiske som faglige tiltag. Projektlederen udstak metoder og rammer for evalueringsproces og dokumentation.



Projektgruppe: Udgangspunktet var 5 matematikvejledere fra 5 forskellige skoler i Roskilde kommune samt en repræsentant fra skolekonsulentgruppen. Det blev senere reduceret til 4 skoler.

Projektgruppen havde ansvaret for at udpege potentielle talblindelever gennem interview og observation med efterfølgende endelig udredning af projektlederen. De fem mat. vejledere (som blev reduceret til fire) var på baggrund af fælles drøftelse og vejledning af projektleder hver især ansvarlig for diverse interventioner med inddragelse af de talblinde elevers matematiklærere. Interventionerne foregik inden for klassens rammer eller i en-til-en forløb.

Deltagende elever: Matematikvejlederne udpegede indledningsvist 8 elever på mellemtrinnet (4. – 6. klasse) som mulige talblinde elever. De blev efterfølgende reduceret til 6 elever, idet to blev vurderet til at ligge uden for talblindekategorien udstukket af den ministerielle talblindearbejdsgruppe. Der forelå forældreaccept til, at eleverne kunne indgå i interventionsforløbene.

Projektdeltagere: Elevernes matematiklærere blev inddraget løbende. Projektgruppens matematikvejledere varetog denne kontakt og indgik i perioder i klassens arbejde.

Arbejdsproces

Udvælgelsesfasen

Alle matematikvejledere afsøgte præliminært potentielle talblindeelever på skolen på mellemtrinnet gennem et udleveret observationsskema knyttet til kendetegn på talblindhed udviklet af den ministerielle talblindegruppe. Det blev efterfulgt af interview/ testning foretaget af projektlederen.

Interventions fasen

Der er gennemført ni heldagsmøder, hvor forløb og observationer knyttet til de enkelte elever blev analyseret og vurderet. Det blev fulgt op af forslag til efterfølgende pædagogiske, didaktiske og faglige tiltag for hver enkelt elev. Derudover indgik der generelle drøftelser af relationelle, indholdsmæssige og metodiske muligheder knyttet til undervisning af talblinde elever bl.a. initieret af projektleder.

Opsamling og evaluering

Matematikvejlederne har ført dagbog over interventionsforløbene og samlet diverse elevdokumentationer. Elevernes faglige vanskeligheder, arbejdsmåder og personlige holdninger til matematikundervisning er målt gennem interview og diverse test vedr.



matematik med relationer til kendetegn for talblindhed. Denne måling er gentaget ca. et år efter. På et afsluttende heldagsmøde blev resultaterne diskuteret og vurderet med henblik på anbefalinger til matematikvejledernetværket og kommunen.

Efterfølgende fremlæggelse af resultater for PPR og matematikvejledernetværket.

Baggrundsviden om TALblindhed

Der er stor politisk bevågenhed om danske elevers matematiske viden, færdigheder og kompetencer. I flere år har der i den offentlige og politiske debat været refereret til nationale og internationale test fx PISA, hvor en bekymrende "stabil" gruppe af elever siden 2003 (i gennemsnit 15%) har præsteret under, hvad man opfatter som acceptabelt niveau.

I Sverige gennemførte man i 1977 - 1986 og 2002 en omfattende kortlægning af de 15% svagest præsterende elever fra Medelstad kommune ved afgangsprøven i niende klasse. Til trods for de lange perioder mellem de tre undersøgelser konstaterede man for hver af undersøgelserne, at de 15% svagest præsterende elever havde et gennemsnitligt fagligt niveau svarende til en gennemsnitselev i fjerde klasse. Det giver anledning til overvejelser om, hvorfor præstationsniveauet synes så konstant, og om det samme gør sig gældende i Danmark.

Årsagen til vanskelighederne begrundes oftest i forskningen inden for fire hovedårsager

1. neurologiske grunde
2. psykologiske grunde
3. sociologiske grunde
4. didaktiske grunde

Man bør i denne sammenhæng skelne mellem lavt præsterende elever og elever i matematikvanskeligheder (typisk beskrevet internationalt som Low Achievement (LA) og Mathematical learning disabilities (MLD evt. MD). MLD adskiller sig ved at have vedvarende vanskeligheder, mens LA er er midlertidige.

Den ene gruppe - de midlertidige lavt præsterende - beskrives ofte i forskningsmæssige sammenhænge at være inden for uger og måneder. Det kan være psykologiske, kulturelle, didaktiske eller sociale forhold som i øjeblikket påvirker deres præstationer eller det kan være mangel på undervisning eller relationelle problemer i klassen.

Den anden gruppe - de vedvarende - har vedvarende vanskeligheder, som kan være grundet af kognitive vanskeligheder, men kan også skyldes stærke påvirkninger fra omgivelserne, som skaber en vedvarende vægring over for faget. I den gruppe hører både



de specifikt og generelt kognitivt udfordrede elever og "bogstavbørnene". Det vedvarende regnes ofte i år.

Definition af TALblindhed?

I tilfældet talblindhed - omtalt i den internationale forskning som Developmental Dyscalculia (DD) - er årsagsforklaring typisk forklaret med neurologiske udviklingsforstyrrelser. Der er imidlertid ikke konsensus om en definition.

Forskellighederne begrundes i en meget ung forskning og forskellige metodiske tilgange til en afgrænsning. Der er således 15 - 20 gange flere forskningsartikler vedr. ordblindhed end talblindhed.

Forskelligheden i en afgrænsning gør det kompliceret at sammenligne effekt af forskningsmæssige interventioner. Der er forskere, som i højere grad taler om en kvantitativ forskel frem for kvalitativ forskel. De kvantitative forskere er mere fokuseret på grader af vanskeligheder - et såkaldt kontinuum - end afgøre om man har dyskalkuli eller ikke.

Der er to ledende internationale diagnoser ICD 11 og DSM 5, som hver især beskriver "specifikke læringsvanskeligheder", hvoraf dyskalkuli indgår. Den første er fra WHO, som har følgende definition i "International Classification of Diseases (ICD 11) Classification of mental and behavioural disorders fra 2018, 6A03 Developmental learning disorder".

"Udviklingsmæssige indlæringsforstyrrelse er karakteriseret ved betydelige og vedvarende vanskeligheder med at lære faglige færdigheder, som kan omfatte læsning, skrivning eller regning. Individets præstation i den eller de berørte faglige færdigheder er markant under, hvad der ville forventes for kronologisk alder og generelle niveau af intellektuel funktion, og resulterer i betydelig svækkelse af individets faglige eller erhvervs-mæssige funktion. Udviklingsmæssig indlæringsforstyrrelse skyldes ikke en forstyrrelse af ens generelle intellektuelle udvikling, sensorisk svækkelse (syn eller hørelse), neurologisk eller motorisk lidelse, manglende tilgængelighed af uddannelse, manglende færdigheder i sproget i den faglige undervisning eller psykosocial modgang."

Den anden er DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders). Den nuværende version 5 er fra 2013. Man lægger i denne version afstand til termerne "dyscalculia" (talblindhed) og "dyslexia" (ordblindhed) og omtaler begge i mere fleksible og brede vendinger med det samlede udtryk "specifikke læringsforstyrrelser" (specific learning disorder). Til en vis grad har man fjernet sig fra den tidligere praksis med at se på diskrepanser i tilknytning til alder og normalpræstationer i matematik. I stedet fokuseres der mere på karakteristika som fx vedvarende vanskeligheder inden for aritmetik, herunder vanskeligheder ved at fremkalde talviden, samt upræcise matematiske ræsonnementer. Det betones, at de specifikke vanskeligheder ikke bedre må kunne



forklares ud fra generelle neurologiske, udviklingsmæssige, sensoriske (høre og se) eller motoriske faktorer.

I Danmark har den ministerielle talblindegruppe valgt følgende definition:

Talblindhed/dyskalkuli er en læringsudfordring, der er påvirket af en neurologisk udviklingsforstyrrelse, som kan have forskellige udtryk men som ikke kun kan forklares på baggrund af generelle indlæringsvanskeligheder, mangelfuld undervisning, psykologiske eller sociologiske årsager.

Talblindhed/dyskalkuli omfatter vanskeligheder ved at automatisere tal, antal og størrelser samt fastholde og anvende aritmetiske færdigheder.

Noget forenklet kan den talblinde elev således betragtes som en normaltbegavet person, der har besynderlige store vanskeligheder med at huske og fremkalde talviden, vanskeligheder med at anvende tal, store problemer med at regne med tal samt vanskeligheder med måling med tal.

Hvor mange elever er TALblinde?

Da forskeres definitioner for talblindhed og tilhørende testning kan være forskellige, får det naturligt nok indflydelse på, hvor stort omfanget er. Der er foretaget større kvantitative undersøgelser bl.a. af Butterworth (England) og Shalev (Israel), som typisk angiver et interval på 3 - 6% af en befolkning, der formodes at være talblinde.

Det er dog den ministerielle talblindegruppes opfattelse gennem egne undersøgelser samt ved sammenligning af resultater fra forskningslitteratur, at der er risiko for at flere af disse elevers vanskeligheder skyldes andre hovedårsager end specifikke neurologiske læringsudfordringer. Det er således opfattelsen fra ministeriets talblindegruppe, at antallet af "rene" talblinde er færre, hvad også erfaringerne i samtaler med lærere tyder på. Det antages derfor, at en mere realistisk vurdering er 1 - 2%.

Der er dog stadig flere forskere som taler om, at mange diagnosticerede talblinde også har andre vanskeligheder, der påvirker læringen i matematik. Der nævnes således en faktor 2 større sandsynlighed for at være talblind, hvis man er ordblind - og der nævnes tal fra 20 - 70% af ordblinde, som også er i risiko for talblindhed. Von Aster & Shalev (2007) nævner helt op til 2/3 også har andre vanskeligheder fx ADHD. Der tales i den sammenhæng om, at kun ca. 2% kan betragtes som "rene talblinde", hvilket er i god overensstemmelse med det danske talblindeprojekt som opererer med 1 - 2%. Der kan argumenteres for at øge denne procent ved at inddrage såkaldte andre kognitive årsager som fx svag arbejdshukommelse og ordblindhed, så det snarere er 3 - 4%.



Om TALblindhed og kendetegn

"Hvorfor fanden er det, at du ikke kan finde ud af det her og... altså er du dum eller..." sådan husker en kvinde i 20'erne, at hendes lærer havde sagt til hende. Kvinden fortalte videre "og... så jeg har siddet med tårer og prøvet at løse de her matematikopgaver, har selvfølgelig ikke kunnet, uanset hvor meget jeg prøvede. Og det samme har jeg oplevet fra lærere ... det har været et helvede, og der har været mange tårer, og der har været meget energi."

Kvinden i 20'erne deltog som formodet talblind i undervisningsministeriets talblindeprojekt 2014 - 2018 om test og vejledning for elever i 4. klasse. Hun udtrykte og dokumenterede i fokusgruppeinterviewet sammen med fem andre unge og voksne store udfordringer i omgangen med tal. De seks blev udvalgt gennem interview og viden fra tidligere udredninger, som tydeligt viste en stor divergens mellem deres præstationer i anvendelsen af tal og deres generelle intellektuelle formåen. Interviewspørgsmålene drejede sig dels om brug af matematik i hverdagens gøremål, dels om konkrete matematikopgaver.

Fællestrækkene hos disse personer omtaler vi som kendetegn. Sammenholdt med, hvad der internationalt er fundet af kendetegn i andre udviklings- og forskningsprojekter (hvilket er noget sporadisk) var der en høj grad af overensstemmelse.

In their everyday life, most of them complain about difficulties such as checking the money returned or giving the correct amount (coins) of money in shops, following the proportions indicated when following a cooking recipe, or converting between measurement units such as understanding that quarter to 6 pm is the same time as 5:45 pm. ((Developmental dyscalculia in adults af Kaufmann, Liane, von Aster, Michael, Göbel, Silke M.)

Det kan være vanskeligt at give en dækkende sproglig beskrivelse af styrken i de vanskeligheder der knytter sig til at være talblindhed. Hvor svært skal det fx være, før man kan tale om, at en person "har særligt vanskeligt ved at huske og anvende tal"?

Det var erfaringen i den ministerielle talblindegruppe, at ekstremiteten og styrken i denne vanskelighed først blev tydelig, når man havde mødt en talblind person.

Resultaterne fra undervisningsministeriets talblindeprojekt 2014 - 2018 viste otte typiske kendetegn hos de unge og voksne formodede talblinde:

1. Er følelsesmæssigt påvirket af deres vanskeligheder
2. Vanskeligheder med at fastholde (huske) tal og genfremkalde tal
3. Vanskeligheder ved at ordne tal og aflæse skemaer med tal
4. Vanskeligheder ved at regne med tal
5. Vanskeligheder med at relatere sig til størrelser som tid, længde og vægt
6. Vanskeligheder med at overskue pengebeløb og mønter/sedler
7. Vanskeligheder med at orientere sig



8. Er generelt intellektuelt normalt præsterende

Ovenstående kendetegn vil indgå i beskrivelsen af elevcases. Se senere i bilagene.

Hvorfor er man TALblind?

Det er et gennemgående træk i forskningen, at der refereres til to teorier: *the number sense deficit* [på dansk: en mangel i talsans] og *the access deficit* [på dansk: en mangel i adgang].

- I den første teori fokuserer man på personers vanskeligheder med at opfatte mængder og deres størrelse.
- I den anden teori fokuserer man på vanskeligheder med at symbolisere antal og fortolke talsymboler, fx at indse at symbolet 6 betyder antallet seks.

Begge teorier indeholder forklaringer, som bygger på en naturlig udvikling af en talsans, der vedrører opfattelsen af mængder, symboliseringen af tal og antal, ordning af tal, sprogliggørelsen og anvendelsen af tal.

Mængderepræsentation

Approximate Number System (ANS) beskriver den medfødte talsans for at kunne vurdere størrelsen af en mængde ved at skønne antallet af elementer uden at tælle dem. Der er forskning, som påviser, at 6 måneder gamle babyer kan registrere forskel i størrelsen af mængder i forholdet 1:2. Fx kan skelne mellem mængder på 8 elementer og 16 elementer eller mellem 5 og 10 elementer. ANS findes også blandt dyregrupper som fx fugle og aber - ja helt ned på bistadeniveau. Det er således ikke kun forbeholdt den menneskelige hjerne og er ikke tillært, men er et biologisk medfødt system. Forskningsmæssigt betragter man ANS som den evne, der forudsiger børns tidlige forståelse af tal og antal. Det har vist sig, at børn med talblindhed har lavere præstationer end typisk opnåede børn i sådanne opgaver.

Subitizing og **object tracking system (OTS)** er dels evnen til at se antal på 3-4 uden at tælle og dels at anvende en bundtning for at få et præcist tal for en given større mængde. Forsøg med få måneder gamle babyer viser, at de med stor sikkerhed kan se forskel på mængder på op til 3-4 elementer. Der er således også her tale om en medfødt talsans.

Symbolsk repræsentation

Hvor de forrige typer af talsans også kan findes i dyregrupper, er evnen til at anvende symboler for et antal elementer i en mængde udelukkende forbeholdt mennesket. Der er således forskere, der mener, at talblindhed primært vedrører evnen til transformere



numeriske størrelse til symbolske koder og omvendt - altså kunne koble en mængde med fx syv elementer til symbolet 7. Flere har påvist at test, hvori der indgår symbolske sammenligninger fx afgør om 7 er mindre end 9 viser en tydeligere forskel mellem børn med talblindhed (langsommere og med flere fejl) og normalt præsterende børn.

Ordningsrepræsentation - den mentale tallinje

Flere forskere taler om, at der er i mennesket er en iboende "mental tallinje", som knytter sig til en rumlig oplevelse af rækkefølgen af tal. En oplevelse, hvor små tal opfattes som værende til venstre og store tal til højre. Det benævnes som SNARC effekten. Flere undersøgelser har sammenlignet præstationer hos børn med talblindhed og normalpræsterende børn i opgaver, der involverer placering af tal på en tallinje. Talblinde elever har vist at have signifikant større vanskeligheder herunder, at de er mindre nøjagtige.

Sproglig repræsentation

Barnets første numeriske læring er tællesekvensen, hvor talord skal læres og fremstilles i den rigtige tællerækkefølge. Det giver vanskeligheder for elever med specifikke sprogforstyrrelser. Disse elever får også senere vanskeligheder med antalsbestemmelse fx gennem beregning. Flere undersøgelser har vist signifikante sammenhænge mellem børns aritmetiske præstationer og deres fonologiske evner. Der synes at være forbundet en særlig sprogfaktor til beregninger, idet man ofte "taler" sig ind i beregninger og fremkalder de ord, som knytter sig til. Det kan derfor være nærliggende i den sammenhæng at forholde sig til en mulig sammenhæng mellem ordblindhed og talblindhed.

Ordblindhed og talblindhed betragtes neurologisk som forskellige forstyrrelser, men det er påfaldende, hvor mange ordblinde, som også synes at have symptomer, der kunne ligne talblindhed. En af forklaringer omtales som en øget forvirring knyttet til brugen af de samme symboler i mange sammenhænge. Det omtales som "Hypersensitivitet for interferens". I alfabetet er der et begrænset antal bogstaver, ligesom der i tallene kun indgår ti cifre - begge steder få symboler som bruges i utallige kombinationer. Det har vist sig, at de ordblinde/talblinde har tydeligt vanskeligt ved at håndtere sådanne systemer. Der er også flere eksempler på talblinde, som har særlige vanskeligheder med at lære sig nodesystemet.



Andre faktorer

Som nævnt før kan der være usikkerhed om, hvor grænsen mellem generelle og specifikke vanskeligheder går.

Den ministerielle talblindegruppe har i deres afrapportering betonet, at hvis hovedårsagen til elevens lave præstationer er relateret til generelle indlæringsvanskeligheder, så opfattes det generelle som primær årsag, og eleven indgår derfor ikke i diagnosen for talblindhed. Det er imidlertid ikke det samme som, at talblinde elever ikke kan have sekundære træk af generelle indlæringsvanskeligheder (men ikke nødvendigvis), der kan påvirke deres talfærdigheder. En af de centrale størrelser er her elevernes hukommelseskapacitet.

Hukommelse

Læring i matematik er påvirket af evnen til at lagre information og hente den frem fra langtidshukommelsen, såsom talordene og deres rækkefølge i tællelisten, eller løsningen af enkle aritmetiske opgaver. Det er påvist i flere sammenhænge, at børn med matematiske indlæringsvanskeligheder (såvel specifikke som generelle) er langsommere end deres jævnaldrende til at fremkalde og anvende talviden.

Arbejdshukommelsen (inklusive hæmning, skift og opdatering) er generelt forbundet med matematisk ydeevne. Er de eksekutive funktioner svækket, påvirker det elevens evne til at hævne irrelevante informationer ved løsning af en matematisk problemstilling. Svage eksekutive funktioner hos børnehavebørn kan forudsige senere præstationer i den additive viden hos første klasse-elever, i anden klasse-elevs placering af tal på tallinje, i tredje klasse-elevs problemregning, og på mellemtrinnet elevs hurtighed og rigtighed i beregningsopgaver.

Forskelle i elevs verbale arbejdshukommelse forudsiger deres udvikling i tidlig talforståelse såsom sammenligning af talstørrelser, tælling, ordning af talstørrelser og estimering. Der er også fundet sammenhænge mellem den visuelle/spatiale sans og så tilegnelse af positionssystemet.

I den tidlige barndom understøtter den fonologiske sløjfe indlæring af den verbale talrækkefølge og senere fremkaldelse af denne viden. Der er en sammenhæng mellem førskolebørns evne til at gengive ord ved at lytte og deres færdigheder i at sammenligne mængder. Den fonologiske præstationsevne viser også sammenhængen til 5-7 åriges hurtighed og korrekthed i løsning af matematikopgaver. Voksnes præstationer inden for løsning af aritmetiske opgaver korrelerer også med præstationer i den fonologiske sløjfe.



Ræsonnement

Elever med matematiske indlæringsvanskeligheder har generelt lavere ræsonnementskompetencer (i dette tilfælde transitiv ræsonnement - hvis A er tungere end B og B er tungere end C må A være tungere end C) end typisk præsterende elever. Det interessante er dog her, hvorvidt det også gælder de talblinde elever - det synes ikke særligt undersøgt. De interviews, som der refereres til fra det ministerielle talblindeprojekt, tyder på, at den sproglige og logiske ræsonnementspotentialer synes alderssvarende hos mange. Vi har i projektet kunne notere et muligt potentialer, som man ikke i tilstrækkelig grad har været opmærksom på.



Diagnosticering af TALblindhed

Man ønsker ofte at undersøge, hvorvidt der er forskel mellem elevernes matematikpræstationer og deres præstationer i andre områder fx deres læsefærdigheder, IQ, mm. Men forskere vælger også en kombination af forskellige typer test, idet de anser talblindhed for at være et komplekst og mangefacetteret fænomen. Der indgår således forskellige deltest, som tester hvert sit område eller hypotese. Der er typisk tre typer af deltest i forskellige variationer.

Den ene type af test (den digitale) beskæftiger sin hvad man kunne kalde indikatorer på en neurologiske udviklingsforstyrrelser. Her testes det, der tidligere er omtalt som talsans. Det er en akulturel og uddannelsesuafhængig test, som undersøger elevens præstationer inden for subitizing, ANS og Mængde/symbol relationer.

Deltest 1: Subitizing - Identifikation af små mængder (Skala 3)
Er der 4 prikker?

Deltest 2: Sammenligning af talsymboler (Skala 2)
Klik på det største tal

Deltest 3: ANS - Sammenligning af mængder på tid (Skala 1)
Klik på firkanten med flest prikker

Deltest 4: Sammenligning af tal og mængder (Skala 4)
Passer antallet af prikker til tallet?

Deltest 5: Sammenlægning af tal/mængder med forskellige repræsentationer (Skala 5)
Læg sammen! Er der 5 tilsammen?

Den anden type af test er en samtaletest med den enkelte elev. Den måler på elevernes

præstationer inden for enkle tal og regnefærdigheder så som at skrive og læse tal, enkle additive og subtraktive øvelser, ordning af tal på tallinje samt brug af positionssystemet. Sidste del omhandler anvendelsen af tal og regning med tal fx ved brug af penge i handel, forvirring ved brug af tal i måling, overdreven brug af tælling med fingrene ved beregninger, tidsfornemmelse, retningsans osv. Dette er typisk ved interview og ved observation.



OBS: Dette er lærerens visning – bør ikke deles med eleven.

Kopi af elevark

Opgave 5: POSITIONSSYSTEM OG ORDNING

Instruktion:
Hvis eleven ikke forstår pointsystemet, må det gerne forklares yderligere.

Læs op:
"Her er en skydeskive. Man får point efter hvor man rammer. De røde prikker viser, hvor Viktor har ramt. Hvor mange point har Viktor fået i alt?"

Scoring:
Sæt kryds ud for det, som passer bedst til elevens svar.
Skriv evt. en kommentar til besvarelsen.

Sæt ét X

Eleven svarer korrekt: 245	<input type="radio"/>
Eleven forstår princippet, men svarer forkert fx pga en tællefejl	<input type="radio"/>
Eleven svarer ikke eller uden at tage hensyn til prikkernes værdier	<input type="radio"/>

Kommentar:

Tilbage Næste

opgave 5

Hvor mange point har Viktor fået i alt?

100
10
1

Generelle matematiktest og nationale test som fx MAT-prøver og de formodede nye færdighedstest forventes ikke i tilstrækkelig grad at kunne kortlægge årsagssammenhængen for vanskelighederne. De kan formodentligt indfange de elever, som kvantitativt scorer lavt, men det kan som sagt være af forskellige årsager - se tidligere.

Som vi senere vil argumentere for, kan der være en forskel i de pædagogiske, didaktiske og faglige tiltag, man planlægger, for den svagt præsterende elev alt efter årsagssammenhæng.

I TALROprojektet blev der gennemført følgende målinger inden beslutningen om en elevs formodet talblindhed blev afgjort:

- Samtale på 1 time (optaget) med eleven om deres matematikfaglige vanskeligheder samt deres talsans. Derudover elevens egenoplevelse af vanskeligheder.
- Tidligere målinger samt observationer gjort af matematikvejlederen herunder elevens tidligere deltagelse i ministerielle talblindetestning.



Opsamling af fem cases

Det skal indledningsvist pointeres, at der i projektet kun er tale om fem elevcases på fire forskellige skoler, hvilket selvfølgelig begrænser muligheden for at generalisere de observationer, der er gjort.

Opsamlingen bygger på løbende samtaler på heldagsmøder, før og efter interview og testning af eleverne samt vejledernes afsluttende afrapportering. Disse er udspecificeret og udfoldet i bilagene til mulig fordybelse i de enkelte case.

I det følgende er oplistet en række generelle træk, som er en opsummering af observationer gennem projektperioden. De følgende elever er alle knyttet til mellemtrinnet.

Matematikfaglige forhold

Flere af eleverne havde vanskeligheder med at fremkalde viden om, hvordan tallene mellem 1 - 100 og tal i tusinde så ud - og kombinere talordet med symbolet.

Eks: "1019 er svært - det er nullet" siger en elev og fortæller, at hun er usikker på, hvordan hun skal skrive 1023 og ender med at skrive 223. En anden elev forsøger at tælle sig frem "10 - 20 - 30..." for at få erindringen om 60 i tallet 68.

Positionssystemet er også ofte svagt. Tallet 36531, som skal gøres 100 større, bliver til "3 tusinde - nå nej 3 millioner 7 tusinde". Flere har vanskeligheder ved at finde antal point i en skydeskive, hvor "hullerne" angiver forskellige værdier (1, 10, 100 og 1000).

Tælling baglæns volder ofte vanskeligheder.

Enkle regnestrategier inden for plustabellen, som typisk er automatiseret hos jævnaldrende, volder ganske store vanskeligheder. Generelt tæller alle de involverede elever sig frem ved antalsbestemmelse fx beregninger.

Subtraktion opleves gennemgående svært for eleverne - helt hen mod, at de vægrer sig ved at løse subtraktionsopgaver som $117 - 78$.

Det er meget få elever, der har tilegnet sig gangetabellen - og de udtaler ofte, at de ikke kan huske den. Division opleves af eleverne som "ikke muligt".

De kan typisk læse tekstopgaver og forstå konteksten. Flere er dog usikre på hvad man "skal bruge tallene til". Der er muligvis en unødvendig barriere, idet det virker som om, at det er elevens manglende regnefærdighed, der bremser for indsigten i hvilke regningsarter, der skal anvendes. Måske er der et potentiale i at lade eleverne anvende den digitale regner til at udføre de færdighedsmæssige beregningen, så eleverne udelukkende fokuserer på det rigtige valg af regningsarter til at løse opgaven. Flere af eleverne viser sig alderssvarende (og bedre) til at ræsonnere matematisk - at se mønstre/systemer i ikke-symbolske matematikopgaver fx i opgaver fra matematiske grublere som "Kænguru-konkurrence opgaver" (se videre på www.dkmat.dk).



Flere har vanskeligheder med anvende tal i forbindelse med måling, idet de har vanskeligheder med at fornemme længder, tid og vægt. De vægrer sig næsten alle ved at gætte og estimere en mulig måling. Tidsfornemmelse og tidsafslæsning skiller lidt vandene, idet nogle klarer det rimeligt (men har ofte været lang tid om at lære det), mens andre har vanskeligheder trods store anstrengelser for at lære det. Målinger, som er overskuelige og sansbare i det personlige rum, er i flere cases vanskelige for eleverne men dog acceptable. Mål, som rækker ud over det personlige, giver ofte store vanskeligheder (fx en 40 m's afstand vurderes til 4 m, der angives at der fra Roskilde er 400 m til København). Enkelte har stadig en vis forvirring omkring retning fx højre og venstre. Enkelte kan anvende det, men det har taget tid at lære. Brug af penge i handelssituationer nævner flere som vanskeligt og flere har problemer med at bestemme beløb ud fra angivne sedler og mønter. De omtaler tit "at nullerne" er forvirrende.

Personlige forhold

Det er gennemgående, at eleverne omtaler en frustration over, hvorfor man er god i nogle fag men svag i matematik. Det betyder ofte, at der er udviklet en meget svag faglig selvtillid. En selvtillid, som vi oplevede yderligere udfordret, som de blev ældre. De elever som indgik i projektet fik en øget frustration, da afstanden mellem deres matematiske præstationsniveau og "de andres" præstationsniveau blev større og større. Dette blev dog til en vis grad opvejet af en viljestyrke og interesse for læring hos nogle af eleverne. En viljestyrke, som dog løbende skulle "holdes i live" af vejlederne for ikke at "slukke". Flere har tilsyneladende brug for en voksenkontakt til "at komme videre" og som trykkesfaktor. Tankevækkende at flere udviklede skolevægning.

Læringsmæssige forhold

Forvirring og glemsel er to centrale faktorer, når vejlederne beskriver elevernes læring. Det er et gennemgående træk, at eleverne fortæller om, hvor vanskeligt det er at lagre selv meget enkel talviden og enkle regnefærdigheder. Det skal i den sammenhæng bemærkes, at det er gennemgående, hvor beskeden en fremdrift der i læring af selv simpel videns/færdigheder fx nævnes at en elev i 4 måneders periode med to lektioner om ugen øvede hovedregningsstrategier i plustabellen - hvor kun en (som var en stor opdagelse for eleven) lagrede sig (at fx $8 + 9$ kan tænkes som $8 + 8 + 1$)

Struktur omkring gentagelse synes at være en hel nødvendig forudsætning. Der synes en vis læringseffekt i den såkaldte varierede gentagelse, hvor fx den samme regnestrategi har mange forskellige repræsentationer som spil, konkrete materialer m.m.

Der er eksempler på, at opgaver formidlet på papir skaber en større modstandskraft eller utryghed for at fejle end sprogligt formulerede opgaver og brug af konkrete materialer.



Der er dog begrænsninger i effekten af konkrete materialer. Specielt casen dreng C giver tydelig udtryk for en uvilje over for konkrete materialer/spil som ikke har kontakt til hans hverdag fx centicubes. Flere er ikke glade for at bruge de konkrete materialer i undervisningen, idet deres vanskeligheder bliver for synlige.

Der er eksempler på, at eleverne har fundet "snedige" adfærdsstrategier, så det ser ud for læreren, som om de deltager i klassens matematikundervisning til trods for at de har store faglige problemer. Strategier, som er en slags afværgedagsorden, så det fagligt svage niveau ikke synliggøres.

De en-til-en samtaler vejlederen har kunne gennemføre har i modsætning til dette øget elevens accept af egne vanskeligheder og dermed muliggjort en fordybende læring.

Flere elever værdsætter og øger motivationen ved mere hverdagsorienterede sammenhænge som fx at bage, handle på nettet, måle noget op osv. Det skal dog bemærkes, at flere elever kan have svært ved at transformere en viden og færdighed fra en situation til en anden. Ej heller er det nemt at transformere enkle færdigheder fra matematikundervisningen ind i den praktiske verden. I beskrivelsen "Elevens tegning med 4 rækker med 5 kager i hver, havde eleven svært ved at overføre til den fysiske bageplade" afslører dette. Se case i bilagene side

Flere elever giver udtryk for en øget motivation og at de "har rykket sig fagligt" efter forløbet. Det står dog lidt i kontrast til flere matematikvejlederes vurdering af forholdet mellem forbrug af ressourcer op mod læringsresultatet. Der indgår derfor hos flere vejledere overvejelser om øget brug af kompenserende hjælpemidler knyttet til færdigheder i matematik.

Undervisningsmæssige forhold

Der er flere elever som udviser en vis frygt for at fejle i classesituationen - og dermed synliggøre deres vanskeligheder. Der indgår også udtalelser og observationer, som tyder på et øget behov for tryghed ved at have en "god makker" eller en voksen i nærheden. Afledelighed grundet uro påvirker også eleverne. Flere taler om det triste i at deltage i klasseset.

Elevernes matematiklærere giver almindeligvis udtryk for stor usikker om, hvordan man skal organisere undervisningen, så de formodede talblinde oplever en form for deltagelse. Matematikvejlederne udtrykker et behov for at diskutere fagsyn og læringsyn, så elevens matematiklærer og den støttende lærer ikke har for forskellige opfattelser.



Konsekvenser for undervisning af TALblinde elever

Der kan være forskellige konsekvenser knyttet til at understøtte bedre undervisning og læringsrammer for elever med en formodet talblindediagnose.

De følgende råd er knyttet til lærere og skole, som har talblinde elever.

Tag stilling til det faglige fokus

Det kan af tids- og ressourcemæssige årsager være nødvendigt at prioritere det matematikfaglige indhold. Nødvendigt forstået som overvejelser om, hvad der er særligt vigtigt for at klare sig senere i uddannelses-, hverdags- og arbejdslivet. Det særlige betyder i denne sammenhæng en overvejelse om, hvad der er "need to know" og hvad der er "nice to know".

I en sådan prioritering af færdigheds- og vidensmål indgår der overvejelser om, i hvor høj grad den talblinde elev skal anvende hjælpemidler frem for at bruge ekstremt meget tid og mange ressourcer til at lære selv banale færdigheder.

Man kunne også overveje, om man i stedet for at beskæftige sig med det den talblinde elev *ikke kan* mestre, fokuserede på det eleven *kan* mestre. Et princip der formodentligt vil have indflydelse på det motiverende plan og formodentlig også øge det faglige selvværd. Det er dog muligt at lære at lære noget. Selv om talblindhed er en kognitiv udviklingsforstyrrelse kan hjernen lave kompenserende strategier som af "krinkelkrogede" veje skaber en læring og lagring. Diskussionen består i en prioritering af hvad der er påkrævende (og realistisk muligt) at lære og så en øget brug af fx digitale hjælpemidler.

I det følgende har vi oplistet og beskrevet en række grundlæggende indholdsmæssige elementer, som kunne være et udgangspunkt for at vurdere, hvor eleven er i sine præstationer og hvilke "need to know" matematikmål man vil (og kan realistisk) sætte. Det skal **ikke** opfattes som et fast pensum men en liste af muligheder, man kan vælge fra alt efter, hvor belastet eleven er i sin talblindhed og hvilket alderstrin, som eleven er på. Vi har delt indholdet i tre grupper:

- **Talforståelse og fornemmelse for tal**
- **Regning med tallene**
- **Anvendelse af tal fx ved måling og handel**

I projektet har der indgået en faglig oversigt med en indbygget progression inden for de enkelte stofområder til at kortlægge elevernes vanskeligheder og til brug i planlægning af de faglige indsatser. Se videre i bilagene side 30.



Tal og antal

ANS	Evnen til at skelne mængders størrelser uden at tælle			
Subitizing	Evnen til at se "Små mængder"			
Talnavne	udpeger - skriver og læser 1 - 20	udpeger - skriver og læser 1 - 50 evt. navneforvirring ved 35 og 53	udpeger - skriver og læser 1 - 100	udpeger - skriver og læser 1 - 1000
Koble antal til symbol	1 - 20 i varierede repræsentationer	1 - 50 i varierede repræsentationer	1 - 100 i varierede repræsentationer	1 - 1000 i varierede repræsentationer
Ordning af tal efter størrelse (talkort)	Ordner 1 - 20 i varierede repræsentationer herunder før og efter	Ordner 1 - 50 i varierede repræsentationer	Ordner 1 - 100 i varierede repræsentationer	Ordner 1 - 1000 i varierede repræsentationer

Behov for forståelse og accept af vanskelighederne

Det var en gennemgående tendens, at de involverede elever omtalte sig selv som "dumme" - ikke mindst grundet omgivelsernes manglende forståelse for deres handicap. De yngste elever på 4. classes niveau havde det mest motiverende syn på deres situation. En selvopfattelse som måske vil være genkendelig for, hvordan ordblinde elever har oplevet sig for år tilbage, og som i dag synes kraftigt på retur. En oplevelse og følelse som på mange måder er bremsende for vilje til og motivation for at lære. Det er derfor vigtigt, at talblinde elever får hjælp til at erkende, at de ikke er begrænset af generel intellektuel uformåen. Det er centralt, at de forstår, at det kun er *noget*, de har vanskeligt ved at lære. Det betyder imidlertid også, at man som talblind elev tør synliggøre vanskelighederne for andre og ikke mindst lærerne og dermed åbne for muligheden for hjælp. Det er ikke usædvanligt, at de talblinde elever udvikler strategier i undervisningen, så de undgår konfrontation med deres vanskeligheder. Det kan ske ved at tale læreren efter munden eller benægte vanskeligheder osv.

Lærerens accept af den talblinde elevs vanskeligheder er således meget afgørende. Der er mange fortællinger om problematiske skoleforløb, hvor den talblinde elev har oplevet lærerens holdning og attitude som stærkt demotiverende.

Anerkendelse af og forståelse for elevens vanskeligheder er derfor meget centralt. Det kræver viden om talblindhed og det kræver, at eleven oplever han/hun bliver "hørt og set". I øvrigt en bemærkning, som går igen i interview med unge og voksne formodede



talblinde. Det er blandt andet en af grundene til, at vi har eksponeret de enkelte cases i denne rapport med tanken på, at det kan inspirere lærere og andre til større indsigt og forståelse over for fænomenet talblindhed.

En særlig faktor, man som lærer skal være opmærksom på, er den "demenslignende" situation, den talblinde elev kan være i. En glemselsfaktor, som kan vare fra timer til dage, før noget af glemte dukker op igen. En situation, hvor lærerreaktioner som "du kunne det jo godt i går" eller lignende kan øge elevens vægning over for hjælp og bevirker en form for "forpupning".

En lærers gestik og udsagn kan også være meget afgørende. Attituder og udsagn som udtrykker "det er bare", "det er nemt nok" bør undgås. Men sig heller aldrig: "det er svært" men i stedet for "det er nyt, det hænger sammen med ...".

Mulige virkemidler til øget læring

Det er en generel observation, at de involverede elevers matematiklærere har oplevet en vis magtesløshed over for, hvordan de skulle tilrettelægge undervisningen over for den talblinde. En magtesløshed, som kun er steget fra klassetrin til klassetrin og ofte medført en vis form for stiltiende passivitet. Det stiltiende kan beskrives, som holdninger hos både elev og lærer i retning af udsagn, som at "det alligevel ikke nytter noget". Holdninger, som kan resultere i, at eleven får udfordringsløse arbejdsopgaver, der forhindrer faglige konflikt, men ofte er meget beskedent læringsfremmende.

Der er ikke i forskningen konsensus om "hvad der virker" over for elever med talblindhed. Faktisk er der meget beskeden forskning, som er målrettet talblinde elever. Nogle forskere og praktikere udtrykker, at hvad der er god matematikundervisning generelt, også er godt for elever med vanskeligheder i matematik. Andre (herunder os) ser mere nuanceret på spørgsmålet. Det er også vores hypotese at tilgange, der er anerkendt for elever med generelle læringsvanskeligheder, ikke nødvendigvis er velegnede til elever med talblindhed. Et eksempel på en forskel i er vores konstatering af, at flere af eleverne var i stand til at gennemføre matematiske ræsonnementer svarende til normalt præsterende - hvad man ikke oplever i samme omfang hos elever med generelle indlæringsvanskeligheder.

Det omtales ofte generelt positivt at variere læringen med fælles bevægelseslege og konkurrencer i klassen. Flere af vores involverede elever taler i sådan forløb om ydmygende situationer, hvor spillet eller legen går i stå, hvis de ikke kan løse de regnestykker, der indgår.

Det skal også nævnes, at som elever er forskellige er der også en forskellighed mellem de talblinde. Til trods for de fælles træk, der er nævnt, bør mulige tiltag forholde sig til hver enkelt barns situation og personlighed.



Vi har i projektgruppen talt os ind i følgende 10 anbefalinger på baggrund af opsamlede erfaringer:

1. Etabler viljestyrke og faglig selvværd
2. Skab en fejlaccepterende undervisning
3. Sæt særlig fokus på sproglige repræsentationsformer til udvikling af begrebsforståelse
4. Find elevmeningsfulde metoder til lagring og fastholdelse af matematiske fakta og færdigheder
5. Sørg for hurtig og løbende feed back
6. Øg anvendelsen af visualiseringsformer
7. Øg anvendelsen af kompenserende hjælpemidler
8. Gå progressivt meget langsomt frem
9. Organiser ovenstående i en flerårig professionel støtte til læring

Etabler viljestyrke og faglig selvværd

Mange af eleverne udviste øget grad af demotivation over for matematik gennem TALROprojektet - for nogle ganske meget. Det er derfor en vigtig faktor at forholde sig til. Vi har kunne konstatere fra vores interview, at man som underviser og forældre typisk har overbrugt "straf og belønning", som ydre motiverende faktorer og noget mindre grad indre motiverende faktorer.

Skab en fejlaccepterende undervisning

Mange af eleverne var overrængstelige for at fejle - og dermed bekræfte egen oplevelse af dumhed. Det bør derfor anbefales i et læringsperspektiv at opfatte fejl som en naturlig vej til at søge svar og læring. Gør det naturligt at turde synliggøre fejl og misopfattelser og tal om dem.

Det blev observeret, at man som lærer ofte stillede meget lukkede spørgsmål, som enten havde rigtigt eller forkert svar. Dermed signalerer man fra start, at der er nogen, som ved det og nogen, som ikke ved det. Den talblindeelev vil sjældent svare - og slet ikke så hurtigt. Arenaen overlades til de "dygtige". Et spørgsmål som "Hvor mange centimeter er der på 1 meter?" sigter på et klart og entydigt svar. Spørgsmålet kan betegnes som et "tjek" spørgsmål. Man kan spørge anderledes, som kan øge muligheden for, at den talblinde elev tør lade sig involvere. Det kunne være mere åbne spørgsmål som fx "Er der nogen, som har målt noget for nyligt" "Kender I nogle måleinstrumenter som måler længde" osv.

I stedet for at fejl skal opfattes som forkerte svar, kunne det opfattes som indledningen på et passende svar på en opgave. Fejl kunne også opfattes, som de første gætterier og hypoteser, som eleverne afprøver for om muligt at få bedre og mere brugbare svar.



1. Sæt særlig fokus på sproglige repræsentationsformer til udvikling af begrebsforståelse

Det er typisk, at de talblinde elever (med forbehold for at de også er ordblind) har lettere ved at mestre sproglige repræsentationer af de matematiske begreber - såvel skriftligt som mundtligt. Det indbefatter ræsonnerende samtaler om sammenhænge, så længe de ikke er symbolske. Det er således værd at bemærke, at de talblinde ofte vil kunne forstå matematiske begreber i forskellige kontekstuelle sammenhænge, så længe dette foregår i samtale eller ved at læse eller skrive om det. Det betyder, at tekstopgaven synes mere interessant end de såkaldte færdighedsopgaver. Det giver også overvejelser om, hvor langt man skal gå med "rene" færdighedsopgaver og i stedet lægge vægten på mere tekstuelle eller ikoniske (billedlige) opgaveudtryk - med evt. brug af hjælpemidler. Der kan være brug for særlig hjælp til, at eleven får udtrykt sin viden og færdigheder fx ved inddragelse af noter, foto, video, lydoptagelse o. lign. En inddragelse, hvor eleven ud fra et personligt udtryk kan fastholde det lærte og finde svar ved usikkerhed og glemsel. Det kan være logbogslignende systemer såvel i skriftlig form eller elektronisk form. Det kan være personlige små videoer og foto til erindringen. Vi taler således om et "personligt leksikon", der kan fastholde eksempler og forklaringer. Hvad og hvordan må bero på, hvad der opleves mest operationelt for den enkelte elev.

2. Find elevmeningsfulde metoder til lagring og fastholdelse af matematiske fakta og færdigheder

Der er ikke nogen tvivl om, at gentagelse er en central faktor. Det er givet vanskeligere end normalt for den talblinde elev at fastholde procedurale færdigheder og viden om tal. Det er i den sammenhæng væsentlig at forholde sig til, hvilke færdigheder og hvilken viden, som er så væsentlig, at der skal arbejdes gentagne med dem. Se tidligere. Virkningsfuld gentagelse skal opfattes meningsfuld for eleven. Mening skal ikke nødvendigvis være begrundet i, at det skal præsenteres som nyttigt i hverdagen, men lige så vel være et udtryk for at appellere til elevens interesse. Gentagelse af viden opfattet som nødvendig paratviden fx viden om de såkaldte "gode venner til ti" kan med fordel foregå i legende og spillende sammenhænge - eller på anden måde ved udnyttelse af virkemidler, som er interessant for eleven. Der er eksempler på talblinde voksne som stimulerer deres talviden ved at løse diverse "talkryds og tværs" som Sudoku og kortspil. Gentagelsen bør også indeholde grader af variation så fx det samme regnestykke kan ses i forskellige ikklædninger - som opgave på papir, som spil, som tegning, som historie, som fysisk m.m. Der er i projektet forsøgt skabt kontekstuelle sammenhænge med eleverne, hvor der opstår en episodisk erindring knyttet til arbejdet med matematikken, som bør opprioriteres. Det skal dog siges, at eleverne har haft svært ved at overføre en viden fra en situation til en anden situation, men måske fordi det har været uvant.



3. Sørg for hurtig og løbende feed back

Denne anbefaling har forskningsevidens for effekt for elever i matematikvanskeligheder. Vi konstaterede også i projektet et behov for, at der i den vanskelige læring for den talblinde elev var et aktuelt og løbende behov for at blive retledt i arbejdet. Et behov for øjeblikkelig løbende og korrigerende feedback til eleverne om deres arbejdspræstationer. Det var tydeligt, at det øgede viljestyrken at få løbende ros og bekræftelser på arbejdsindsatsens.

Det kan her være besnærende at overveje digitale programmer, som løbende vil kunne korrigere elevens arbejde. Det har dog vist sig i projektet at være vanskeligt for mange at oparbejde nok viljestyrke til at være "enmandshær" i en sådan digital læringsprocessen. Det bør indtænkes som en mulighed men ikke en generel anbefaling.

I den sammenhæng er det værd at bemærke, at forskningen peger på en forskel mellem de opnåede resultater ved brug af digitalbaserede læremidler hos almindeligt præsterende elever og så resultaterne for elever med vanskeligheder i matematik. Signifikante effekter rapporteret blandt almindeligt præsterende elever, kan ikke nødvendigvis overføres direkte som anvendelige over for elever i matematikvanskeligheder.

4. Øg anvendelsen af visualiseringsformer

I projektet har der været anvendt mange forskellige visualiseringsformer herunder mange forskellige konkrete materialer. Nogle generelt mere velegnede end andre - nogle specifikt mere velegnede for nogle elever frem for andre. Se videre i bilag om vurdering af materialer. Generelt er brugen af konkrete materialer læringsfremmende, hvad også forskningen beskriver. Det skal dog bemærkes, at flere talblinde elever har modstand mod at bruge konkrete materialer i undervisningen, idet det opleves ydmygende, da de andre i klassen ikke anvender det. Talblinde elever ser ud til at have brug for konkreter i længere tid end andre. Det skal dog tilstræbes, at læringsprocessen gradvist "afkonkretiseres" og bliver til billeder og symboler. Denne tydelige kobling mellem det konkrete og det abstrakte kan bl.a. etableres ved i højere grad at tegne eller på anden måde visualisere sig til en løsning før den symboliseres - ofte omtalt som den ikoniske udtryksform.

Brugen af det samme konkrete materiale kan blive en utilsigtet afhængighed. Det kan resultere i, at den talblinde elev kan have meget svært ved at slippe det konkrete materiale i situationer, hvor det er ikke er muligt eller uhensigtsmæssigt.

I udvælgelsen af hensigtsmæssige visualiseringsmaterialer bør indgå overvejelser om digitale visualiseringer af matematiske sammenhænge og begreber. Det er ikke afprøvet i væsentlig grad i projektet, men der er forskning som peger på effekt.

5. Øg anvendelsen af kompenserende hjælpemidler



Hjælpe midler skal overtage noget af den belastende talbehandling, så de kan fokusere på andre (og måske væsentligere) dele af den matematik, der skal læres, eller bruges. Generelt er der i dag programmer, app med mere som ville kunne erstatte de fleste færdigheder i matematik. Det vil således være muligt at komponere et batteri af hjælpe midler, som holder den talblinde fri for selv at skulle regne - tegne - løse ligninger osv. Et eksempel er SIRI, hvor man blot mundtlig indtaler en regneoperation og efterfølgende får svaret talt højt. De er således vigtigt som tidligere omtalt at kortlægge, hvilke færdigheder som eleven skal kunne uden hjælpe midler, og hvilke eleven skal kunne med hjælpe midler. Det er således en overvejelse om man i højere grad skal lægge fokus på at udvikle den talblindes problemløsningsadfærd, matematiske erfaring og sproglige forståelsesgrundlag - og dermed acceptere, at mange matematiske færdigheder overlades til digitale hjælpe midler.

Hensigtsmæssige hjælpe midler er ikke de samme for alle og ikke de samme over tid. Det vil sige, hvad der er hensigtsmæssigt for Anna, er ikke nødvendigvis hensigtsmæssigt for Adam, og hvad der er hensigtsmæssigt for den 7 årige Anna er ikke nødvendigvis hensigtsmæssigt for den 15 årige Anna.

6. Gå progressivt langsomt frem

Både for den reelle indlærings skyld og for den talblinde elevs egen følelse af faglig succes, er det vigtigt at opdele en læring i et stofområde i mange små progressive trin.

Omgivelserne og ikke mindst den talblinde elev selv, må acceptere at omgang med tal tager længere tid, og vil nok altid tage længere tid, end det gør for ikke-talblinde. Ofte bruger den talblinde elev kringelkrogede strategier og omveje, som kan synes meget uhensigtsmæssige, men som virker for dem. Det kan imidlertid resultere i en overload af hjernen og megen tidsforbrug, som kan hæmme muligheden for at nå den faglige hensigt med en matematisk problemstilling.

Ambitionsniveauet skal sættes ned - man når ikke så meget ad gangen. Der skal således ofte afsættes mere tid end normalt hvis man vil udvikle talforståelse og aritmetiske færdigheder med mange små progressionstrin fra det enkle til det mere komplekse.

7. Organiser ovenstående i en flerårig professionel støtte til læring

Det er et gennemgående træk i matematikvejledernes tilbagemelding, at alle fem elever har haft brug for professionel støtte til læring, som rækker ud over, hvad man kan klare "alene" lærer i klasserummet.

Det drejer sig fx om

- Hjælp til, at eleven forstår sine vanskeligheder i en grad, så han/hun d accepterer og lærer sig kompenserende handlinger.



- Hjælp til at håndtere demotiverende faktorer som svag viljestyrke og dårligt fagligt selvværd.
- Hjælp til at anvende hjælpemidler (fx lommeregner) hensigtsmæssigt.
- Hjælp til at omsætte anvendelse af de matematiske begreber fra en situation til en anden.
- Hjælp til at udvælge passende motiverende og hensigtsmæssige (og alderssvarende) læremidler herunder konkrete materialer og spil.

Som supplement til den lærerprofessionelle hjælp kan kammeratskabslæring anbefales.

Det er ikke afprøvet i større mål, så det skal opfattes som en hypotese fra TALROprojektgruppen. Det kan dog konstateres at være et tiltag, som har evidens i forskningslitteraturen generelt for elever i matematikvanskeligheder.

Brugen af jævnaldrende til at give feedback og støtte forbedrer præstationerne for elever i matematikvanskeligheder herunder deres problemløsningsevner. Derudover er det en stor fordel at have en partner til rådighed til at give øjeblikkelig feedback.

I nogle forskningsresultater konkluderer forfatterne, at digitalt baserede værktøjer er mindre effektive end en lærer til at hjælpe elever med særlige behov,. På den anden side fandt andre forskere positive effekter af computerteknologi på matematikpræstationer og større effekter på interventioner for elever med særlige behov sammenlignet med effekterne på almindeligt undervist elever.

Forskningsmæssigt beskriver flere, at det er blevet mere og mere klart at teknologi i sig selv ikke direkte ændrer undervisning og læring. Det kritiske element er snarere, hvordan teknologi indarbejdes i undervisningen.



**ROSKILDE
KOMMUNE**

Bilag



Uddybende beskrivelse af de fem elevcases

Case nr. 1: Pige A

Pige A går ved projektets afslutning i 6. klasse. Den første kortlægning af hende startede i 2. klasse, hvor hendes udfordringer var manglende talforståelse og tællestrategier. Hun var testet i testmaterialet TIM. Her udviste hun stor usikkerhed i beregninger, særligt subtraktion.

Observationer i klasesammenhæng på dette klassetrin viste en tendens til at "forsvinde" i klassen og for læreren. Hun var langsom med at komme ikke i gang med opgaveløsning. Havde typisk svært ved at forstå opgaven. Ved henvendelse fra læreren gav hun udtryk for at have styr på det, men havde vanskeligheder. Da skolen indgik i Epinions talblindeprojekt 2020 blev hun indstillet til testning. I den digitale test faldt hun ikke i gruppen af formodede talblinde, men den supplerende samtaletest viste meget stor usikkerhed i anvendelse af tal og regning med tal. Og da hun ikke udviste yderligere udfordringer i andre fag samt blev vurderet til intellektuelt at være på normal niveau med jævnaldrende, blev hun udvalgt.

Personlige og relationelle forhold

Hendes tilgang til matematik gennem hele forløbet har været positiv, og hun var motiveret til læring. Tilgangen til voksne var imødekommende, og hun var god til at sætte ord på sine udfordringer. Hendes forhold til matematiklæreren var positivt. Hendes største aktiv var hendes nysgerrighed og positive tilgang til at lære matematik. Hun kan beskrives som en "frisk" pige, som havde let til smil og humor. Under hele forløbet havde både matematiklæreren og matematikvejlederen haft et tæt positivt samarbejde med forældrene.

Hun udtrykte selv, at "*matematik er sjovt, når det giver mening*". Da hun ikke havde udfordringer i andre fag, kunne hun blive ked af det over, at matematik skulle være så svært, og at hun ikke bare kunne huske det, hun var undervist i. Hun oplevede dog, at dansk og engelsk kunne være svært - mest grammatikken. Registrerede selv, at der var en forskel mellem hende og de andre i 3. klasse. Havde lettere ved at læse end regne. Havde generelt svært (utryghed) ved nye opgaver.

Faglige vanskeligheder

Hun måles til at være i normalområdet for præstationer i subitizing (Stanine 3 første gang og Stanine 4 anden gang), hvilket var i overensstemmelse med den digitale test fra Epinion.



Hun havde ikke svært ved at sige de store tal, men at tælle baglæns var et problem. Hun kunne sige talnavnet 20345 eller 1037, men havde problemer med at tælle baglæns fra 1037, dog ikke forlæns. Talte baglæns forkert 302 301 300 398 399 ...

Når hun skulle tælle, "så" hun en tallinje for sig, eller brugte fingrene. Hun havde en strategi til addition, men havde svært ved simple subtraktionsopgaver og gik ofte i stå, når hun talte baglæns. Hun havde svært ved at bruge 10'er venner og skulle starte forfra ved hvert regnestykke, selv ved $7+6$ og $7+7$, i dette tilfælde ville hun gerne bruge sine fingre. Hun havde godt styr på klokken, hvor langt tid noget tog, og hvor langt der var til noget. Vægt og enheder drillede hende.

Hun havde ingen problemer med at læse tekstopgaver, men udtrykte selv, at det var svært at løse dem: "Hvilke tal skal jeg bruge?".

Hun fortalte, at de "lette (gange) tabeller" kunne hun godt - altså 1,2,5,10. Hun brugte strategier til at finde svaret $2 * 7$, men hun havde svært ved at omsætte det til $7 + 7$.

Undervisningsmæssige forhold

Arbejdede langsomt, som gav vanskeligheder i klassen, idet det gik for hurtigt med for mange ting. Hun havde svært ved at opfange kollektive beskeder og var meget vægrenende ved at skulle række hånden op i frygt for at spørge om noget "dumt". Hun havde den fælles lærebog, men også sit eget hæfte, som læreren havde lavet til hende. Hun udtrykte selv, at hun godt turde spørge sine veninder og læreren, men det var vanskeligt at huske, hvad der var sagt.

Beskrivelse af forløb

Der blev afsat en ugentlig lektion, som startede dem 3. april 2021. Over en periode frem til sommeren 2022 var hun sammen med matematikvejlederen ca. 1-2 lektioner i alt 30 gange.

De første par gange var der fokus på talforståelsen, tælle forlæns og baglæns, forstå 10'er venner. I denne proces, brugte vi taltavle, centicubes, perler og andre ting til at tælle med. Der blev anvendt et spil om 10'er venner, der også indgik som lektie hjemme. Når man spillede, gav hun udtryk for, at hun forstod det lidt bedre, og så var *det* at spille motiverende. Hun fortalte selv, at når hun var i en-til-en situationen, huskede hun bedre, end når hun var i klassen.

Der blev sat fokus på strategier til at huske. I den sammenhæng blev der lavet et hæfte, hvor hun kunne skrive de ting, hun ville huske. Den brugte hun en del i 2021, men undlod at anvende senere i 2022. Da den blev omtalt ved en afsluttende undervisning i 2022, kunne hun genkende og erindre det, der var blevet skrevet.



Hun gennemførte en MAT4 test for at undersøge hun anvendte nogle af de strategier der blev undervist i men det var ikke tilfældet - ej heller anvendelse af de anvendte konkrete materialer. Hun lavede de samme klassiske fejl og egne sædvanlige fejl.

Herefter var der fokus på målenheder og måling (længde og vægt). Pige A skulle først gætte på længden af noget og så derefter kontrollere gættet med en måling. Det klarede hun rimeligt. Der blev arbejdet med tid, som fx hvor lang tid det tog for hende at komme i skole, og hvor langt der var.

I denne proces, oplevede vejlederen, at hun ofte glemte. En dag, da de skulle bage, for at få hverdagsmatematik i spil, havde hun udfordringer.

Lærer: Til 2 portioner skal du bruge 300 g, men jeg skal kun bruge en portion.

Pige A: Så skal jeg bruge 1,5, men jeg ved ikke hvordan jeg skriver $\frac{1}{2}$.

Lærer: du har 300 kr. og skal give mig halvdelen - hvad skal du give mig?

Pige A: 150 uden tøven.

Når hun skrev det, kunne hun se det. Hun kunne ikke beregne halvdelen af 500 Hun fik imidlertid fundet frem til svaret, ved at tegne det med 100 til hver. Hun sagde " er en kvart ikke halvdelen af en halv. Men jeg ved ikke, hvordan jeg skal skrive det." Herefter følgende dialog:

Pige A: I en pakke smør er der 200 g, og jeg skal bruge 150 g, så jeg skal bruge halvdelen.

Lærer: Hvad er halvdelen af 200 kr.?

Pige A: 150

Lærer: Hvad er halvdelen af 300?

Pige A: 150,

Lærer: Så hvad er halvdelen af 200?

Pige A: Det ved jeg ikke.

De finder løsningen på halvdelen af 200 sammen hvorpå pige A siger. "100 - det er da lidt mærkeligt, at det bare var helt væk ik? "

Oplevelsen af glemsomhed havde hun ofte. Og derfor sagde hun selv, at hun ikke kunne huske sine strategier.

Den sværeste proces i forløbet var minus. Der blev anvendt flere repræsentationer for minus som fx penge, centicubes og hop på taltavle, men pige A nævner " at det ikke hænger fast".

Til sidst i forløbet undersøgte vejlederen, hvordan pige A ville løse mere problemløsende opgaver og gav hende kænguru-opgaver (matematiske grublere) fra hjemmesiden DKMAT. Dem løste hun, men når der skulle regnes, gik hun i stå. Det viste sig at ræsonnerende ikke-talsymbolske opgaver gik bedre.



Spil var generelt positivt modtaget som fx The mind eller Bilkortspil.

Som en afslutning blev der forsøgt etableret en gentagelsesstruktur, som svarer til, hvad nogle skoler omtaler som læsebånd på 25 minutter pr. dag. Effekten er ikke undersøgt nærmere men anbefales umiddelbart som en af flere mulige undervisningstiltag

Elevers egen vurdering

Afsluttende Interview marts 2022

Pige A beskrev selv "Jeg kan selv mærke, at jeg har rykket mig" "Tingene er blevet lettere at lave" Hun omtalte, at de opgaver, hun skulle præstere i klassen, passede bedre til hende nu. Nævnte dog, at det, der arbejdedes med i matematiktimerne, er blevet vanskeligere: "Alt er næsten svært nu". Siger om regnefærdigheder "der er stadigvæk nogle af de små regnestykker, som jeg skal bruge fingrene på - (smiler) selvom (læreren)siger jeg ikke må". "Nu kan jeg godt skrive høje tal, men hvis det er virkeligt høje fx 135, kan jeg finde på at bytte om på tallene".

"Stadig vanskeligt med priser fx om 19,50 skal rundes op eller ned - hvis 19,95 er det vel 20? Jeg tager altid ekstra penge med, så der er nok"

Hun fortalte, at hun havde ændret sig fra at være ked af det til at være irriteret, når det var svært for hende.

Hun omtalte, at hun stadig glemte - lod sig let forvirre. Nogle gange syntes hun, at hun kunne noget og så var det væk næste dag. Kunne anvende og huske regnetegnene, men nævner, at det mest er svære at huske "hvad man skal gøre". Har fået generelle regnestrategiske metoder, som hun huskede og kunne anvende ved addition. Viser sikkerhed i at splitte addender op i tusinder - hundreder osv. - og gennemførte additionen rimeligt sikkert ved brug af hovedregning (også ved brug af fingrene).

Brugte dem samme metode til subtraktion, men kunne ikke få den til at fungere.

Havde stadig nogle vanskeligheder med positionerne. Tallet 3501, som skulle gøres 100 større blev til 5310. Kunne heller ikke løse opgaven for et år siden. Løste tekstopgaver med addition og subtraktion hurtigere end tidligere.

Havde nemt ved at finde rundt i talinformationer i en pizzareklame. Var i stand til at formulere beregnings spørgsmål og bruge lommeregner.

Var nu lidt mere sikker i angivelse af længde, vægt og tid. Stadig usikker på tidslængde.

Stadig god til ræsonnementer - "Hvis - så" relationer med vægte og genstande - kunne reflektere over egen viden.

Brugte ikke almindeligvis lommeregner i klasseundervisningen.



Matematikvejlederens vurdering

Målingen med CHIPS vist, at hun var på det helhedsorienterede niveau med et forventet alderssvarende abstraktionsniveau.

Det oplevedes, som vanskeligt for hende at agere i klasseundervisningen, så fremskridtet både motivation og fagligt skal tilskrives interventionen i en-til-en seance.

Overvejelser om, hvor vidt glemsomheden var et generelt problem eller specifikt matematisk problem. Det formodes at være specifikt, idet dansklæreren ikke syntes at kunne observere noget problem.

Pige A havde gode relationelle forhold i klassen. Deltog ved afslutningen af projektet mere i klassesamtalen i klassen. Hendes matematiklærer gav udtryk for at være overrasket over svar på brøkgregningsspørgsmål. Der var forskel i fagsyn mellem lærer og vejleder, som gav vanskeligheder i starten, men det ændrede sig i løbet af projektet

Pige A har været meget længe om at få en regnestrategisk metode til addition. Det tog hende meget lang tid at lære simple plus og minusopgaver suppleret med gange. Det indgik i omkring 17 undervisningsgange med mindst 15 minutter hver gang. Forslag om øget brug af hjælpemidler bl. a. lommeregner eller SIRI på Iphone. Hun var glad for at få lov til bruge lommeregner og wordmath kunne også være en mulighed, men som hun selv udtrykte det "*jeg skal jo stadigvæk vide hvilken tal jeg skal bruge*".

Kunne læse og forstå tekster. Hun udviste tydeligvis større engagement ved opgaver knyttet til artefakter frem for opgaver på papir.

Case 2: Pige B

Pige B gik i 4. klasse i 2021. Har gået alle årene i samme klasse. Havde gode veninder og var glad for at komme i skole. Skolen oplevede, at hun ofte i de små klasser, ville være lille og tale babysprog. Kunne godt falde tilbage til den rolle. Virkede hjælpsom og med gode sociale færdigheder. Forældreopbakning til hjælp. Beskrives af lærere at have problemer i stor dele af tal og algebra. Faldt ud i Epinions talblindetest som i risiko for talblindhed.

MATtest i de mindre klasser: 1. klasse C4, 2. klasse C4, 3. klasse C3.

Hun har haft en gymnasieelev til at hjælpe med lektier - primært i matematik

Fra interview og ved observationer

Personlige og relationelle forhold

Hun beskrev, at matematik var svært og det havde hun tænkt siden 1. klasse. Hun udviste god viljestyrke og arbejdede godt. Hun har fået tilbudt hjælp i matematik. Hun tog gerne imod hjælpen og efterspurgte selv mere. Var meget glad for at have hjælp tæt på.

Hun var motiveret for at ville lære. Hun knyttede sig hurtigt til lærerne og havde mange gode relationer til sine klassekammerater.



Faglige vanskeligheder

Måling på subitizing viser svaghed (Stanine 1). Havde nemt ved at læse - syntes det var sjovt. Mulige problemer med ANS i evnen til at overskue mængder. Hun udviste vanskeligheder med at læse og skrive tal i tusinde - særligt med nuller fx 2023 - sagde 1107 ved 1007.

Beskrev selv, at tal kan blive væk - "Jeg skal skrive det op ellers bliver det væk". Oplevede at "lige når jeg skal skrive det rigtige (regnestykke) så skriver jeg det forkert."

Havde blandede fingertælling og regnestrategiske tilgange til addition med etcifrede tal men kan fx ... -

Pige B: "9 + 7 er 10 + 7 og en mindre - så det er seksten - men så glemmer jeg det."

Ved spørgsmålet - Hvilket tal er to større end 999? - blev det til 100. Efterfølgende sagde hun, at 100 mere end 3501 bliver til 5900.

Ved regnestykket 62 - 28 sagde hun "Åh det er minus". Var i tvivl om, hvad hun skulle og skrev 73.

Læste og forstod enkle tekstopgaver. En pind på under 1 m vurderes til 11 m. Blyant vurderes til 2 kg og med længde på "½ eller måske 3 cm?"

Kunne ikke aflæse analoge ure. Talte om at være i tvivl om, hvor langt tid noget er "Hvis jeg skal noget om 10 min, sætter jeg tiden på (det digitale) uret"

Problemer med at overskue et beløb med flere forskellige sedler. Klarede bedre at overskue og bestemme et beløb med mønter.

Undervisningsmæssige forhold

Ville gerne arbejde sammen med nogen, som heller ikke havde let ved det. Brugte gerne hjælpemidler fx centicubes, taltavler, penge og lign.

Var ikke så glad for "at lege" matematik, da hun følte sig udstillet foran de andre. Hun havde tendens til ikke at følge med i klassegennemgang og i stedet tegnede for sig selv.

Hun spurgte ikke ved gennemgang. Kunne hun svaret, så markerede hun dog gerne.

Man kunne tydeligt se på hende, når hun ikke forstod den matematik, der blev arbejdet med i klassen. Arbejdede i samme materiale som resten af klassen. Hun søgte ikke voksenkontakt, hvilket var problematisk, idet hun ikke kom videre med sine opgaver, hvis der ikke var en voksen tæt på hende. Hun var generelt mere ukoncentreret, når der var mange børn omkring hende.

Beskrivelse af forløbet

I perioden februar 2022 - juni 2022 blev hun tilbudt 2 lektioner pr. uge - samlet 30 lektioner. De ni i en-til-en undervisning og resten som støtte i klassen. I det følgende beskrives en-til-en undervisningen



Pige B begyndte i projektet på anden skole og blev senere overflyttet til anden skole fra starten af 2022 - det er denne periode som omtales her. Hendes nye lærer undrede sig over, at hun skulle være talblind.

Der blev arbejdet med positionssystemet med flere repræsentationsformer: penge, centicubes, perler på snor. Hun ville gerne tælle penge op og sige svaret, men kunne ikke. Der var lange pauser, hvor hun tænkte og efterfølgende prøvede at tælle igen.

Der blev arbejdet med tællestrategier herunder "gode venner" til 10.

En periode på fem gange arbejdedes der med at øge erfaringer med måleenheder inden for vægt, volumen, længde og tid. Der indgik forskellige udvalgte måleinstrumenter - hvilket var meget populært. Der indgik løbende "gæt og kontroller" opgaver for et øge evnen til estimering. Det førte til omsætningsøvelser knyttet til bagning med inddragelse af vægt og volumen.

Der blev bagt cookies 12 stk. som indgik i multiplikationsøvelser og andre samtaler. Suppleres med 12 af andre ting som fx knapper. Det fulgtes op af øvelser omkring positionssystemet opsplittning af tal - og dette ved brug af penge til fiktive indkøb på nettet.

Elevens egenvurdering

Ikke gennemført

Matematikvejlederens vurdering

Det var problematisk for hende at arbejde selv. Hvis ikke vejlederen guidede hende skete "der ikke så meget". Der blev brugt meget tid på mange repræsentationer og oplevelser med meget enkle regnestykker fx $3 * 4$.

Hun anvendte i starten meget tælling men det afløstes efterhånden af visse lærte regnestrategier. Hun har stadig en vis forvirring i skrivning og læsning af tallene. Hun var glad for den fordybende og gentagende undervisning fx om liter og deciliter.

Hun er blevet god til at gætte og huske længder. Har det nemmere med tekstopgaver end færdighedsopgaver.

Glad for at deltage - ikke bange for at fejle. Er blevet bedre til at aflæse tid - og fornemmer bedre tidslængde. Kan tillære sig visse strategier.

Pengebeløb er blevet nemmere at styre for hende. Virker glad for øvelser med penge.

Pige B har udvist stort engagement ved at bage, arbejde med penge. Hun har dog svært ved at overføre en metode fra en bestemt situation til andre opgaver/kontekster. Hun bliver ikke ked af, at hun ikke kan huske, men der vil formodentlig komme et tidspunkt hvor hun vil "opdage" at de andre elever forstår meget mere og hurtigere end hende.



I klasseundervisningen skjulte hun sine vanskeligheder ved at tale sin matematiklærer efter munden. Det kunne være en bekymring, hvor meget pige B får ud af klasseundervisning. Hun var i klassen indadvendt og tavs. Lod sig adspredt ved at kigge andre steder hen, når der vistes noget på tavlen. Syntes generelt at have vanskeligt med at være deltagende i klasseundervisningen.

Hun var mere ukoncentreret, når der var mange børn omkring hende.

Case 3: Dreng C

Dreng C går i 4. klasse. Er ved projektets start overflyttet fra anden skole. Formodet mobning fra tidligere skole. Der har været en lukkethed fra familien om hans tidlige vanskeligheder med at klare sig socialt.

Fra interview, test og ved observationer

Personlige og relationelle forhold

Havde en svag motivation for matematik. Havde en forhåndsforståelse af, at han ikke kunne matematik. Havde en tendens til at forstyrre, hvis han ikke vidste, hvad han skulle i timerne. Havde en svag viljestyrke og lille faglig selvtillid. Fritidsinteresser var fodbold og e-sport, som optog ham meget.

Faglige vanskeligheder

Måling på subitizing viste svaghed (Stanine 1). Spejlvendte flere cifre (5 og 7). Havde vanskeligt med at skrive større tal 31 022 bliver til 3122.

Han havde svært ved at organisere mønter, så han fandt det rigtige beløb. Var usikker på 70 og 80, når han skulle skrive tallene.

Havde læsevanskeligheder, som viste sig ved oplæsning af enkle addition/subtraktion tekstopgaver. Misforstod enkle tekstopgaver, men fandt ud af det efter noget samtale. Skemaer med tal forvirrede ham.

Uraflæsning analogt var ok. Opgaven 11.27 om 10 min. voldte imidlertid vanskeligheder.

Usikker viden om længdeenhederne meter og centimeter. Dog rimelig gæt på overskuelige længder, som han havde erfaringer med i det personlige rum. På spørgsmålet om afstanden til København? "Et tusinde fem millioner" "Nå nej nok 1000 meter".

Talte på fingrene - typisk fortsat tælling. "Kan have fem i hjernen og så tæller jeg videre fra det". Kunne dog visse hovedregningsstykker uden at tælle på fingre.

I opgaven om det tal, der er 10 større end 36 521, sagde han "Måske er det noget med en million". Ender med at skrive 37521.

Havde svært ved at regne. Fortalte at "dividere kan jeg slet ikke."



Subtraktion var svært for ham. Regnestykket $110 - 78$ blev til $78 - 110$ med resultatet 890 (han lagde sammen).

Undervisningsmæssige forhold

Blev undervist af en skoleven i 4 ud af 5 lektioner. Havde svært ved at koncentrere sig fx ville han typisk efter at have regnet fem regnestykker tabe interessen/tråden.

Gode men også vanskelige relationer til sine klassekammerater. Han søgte dog ofte væk fra klassen med den tilknyttede voksne skoleven, han havde fået tildelt.

Beskrivelse af forløbet (vejlederen)

År/mdr.	Tid/lektioner
April - juni 21	14 lek.
Aug.- dec. 21	12 lek. (+6. lek. i egen klasse)
Dec - juni 22	2 lek. (+4. lek egen i klassen)
Aug. - okt. 22	0 lek. (+4. lek. i egen klassen)

De første 10 lektioner blev der lagt vægt på at udvikle hovedregningsstrategier til plus uden fingretælling, at kunne splitte tal fra tre til 10 og kunne splitte i 10-er venner ved beregning. Vi anvendte spil og konkrete materialer. Der blev suppleret de næste gange med additive/subtraktive regnestrategier uden fingertælling ved at regruppere 2-cifrede tal i enere og tiere. Aktiviteten "Finde antal på skolen" er dreng C glad for. Der blev arbejdet med at koble antal til symbol - skrive det rigtigt uden spejlvending, idet det voldte ham vanskeligheder

De efterfølgende tre gange foregik i klassen. Havde det ikke godt med at have synlig hjælp, så de andre i klassen kunne se det. Efterfølgende lektioner foregik i en-til-en undervisning. Her arbejdedes med 10' er venner og koblingen af mængde til symboler (1-20) samt ordning af tal efter størrelse (ordner 1-20 i varierede repræsentationsformer herunder før og efter). Der var succes med fiktive indkøb på nettet og brug af penge. Der arbejdedes også med tid. Undersøgelse og erfaring med, hvor lang tid er (fx 2 min – 3 min med timeglas og stopur. Den sidste del af undervisningen faldt sammen med beskrivelse for Pige B.

Elevers egenvurdering

Interview marts 2022

Havde stadig svært ved dage i datoer. Syntes selv det gik godt. At gange og dividere opfattedes stadig svært. Oplevede han var blevet bedre til matematik. Hans egenoplevelser af faget var identisk med, hvad han sagde et år i forvejen.



Test af subitizing var fortsat Stanine 1. Løste subtraktionen $110 - 78$ til 320. Havde stadig lidt svært ved at skrive tallene 2203 som blev til 2003 og derefter rettedes til 2203 - men dog bedre end sidst. To mere end 999 bliver til 99999. Tallene op til 100 syntes skrevet og læst mere rigtige end sidst, men stadig lidt usikkerhed om 70, 80 og 90'erne. 3501 som skal gøres 100 større blev til 350100.

Placering af tal på tallinjen viste samme fejl - skulle angive tal ved pil på tallinjen som pegede på ca. 80. Det fik han begge gange til 96. Satte formodentlig "tern" afstande.

Matematikvejlederens vurdering

Marts 2022

Succes på den struktur, hvor der var en høj grad af genkendelighed. Opfandt sammen selv et tierkortspil, som var populært. Han havde typisk en interesse for at deltage i en-til-en undervisningen. Opfattede det ikke ideelt, men bedre end at være i klassen, så han ikke viste over for klassen, at han havde svært ved det. Vejlederen fik gode relationer til Dreng C under forløbet. Han var tydeligvis utryk ved forandringer. Det var vigtigt for ham at arbejde med virkeligheden. Slog man over i symbolernes verden uden enheder og kontekst, trak han sig og udviste modvilje mod undervisningen. Konkrete laborative materialer som centicubes opfattede han kedelige. Flere spil opfattede han for "pigeagtigt" og dermed uden interesse.

Vi lavede en "Guldbog" hvor han kunne skrive sin viden om tal. Han arbejdede meget langsomt i begyndelsen - og det havde ikke ændret sig i slutningen af interventionen. Ville stadig ikke gætte på resultatet af regnestykker fx $5 + 7$. Var afvisende, når det synes for svært. Var i den seneste del af perioden meget fokuseret på, at det der var "dagens program" kunne bruges i klassen. Der var udfordringer mellem interventionens fokus på regnestrategier og de krav til regnemetoder, som var normen i klassen.

Han var blevet bedre til at lægge sammen - anvendte tiervenner i en-til-en undervisningen men dog ikke i klassen.

Der bør være overvejelser om anvendelsen af ressourcer og den ekstremt lange tid, det tager at indlære selv simple beregninger. Det tog næsten et år inden tiervenner blev en anvendt strategi og inden han fik regnestrategier til addition med tre og firecifrede tal. Der skal tænkes i mere brug af hjælpemidler herunder brug af app og computer.

Der har løbende været drøftelser af om der er andre sider af eleven, som vejede tungere som årsagsforklaringer på vanskelighederne med brug af tal, regning og størrelser. Han opfattes som på grænsen mellem talblindhed og generelle læringsvanskeligheder (fx arbejdshukommelsen) herunder komplicerede sociale kompetencer.



Case 4: Pige D

På skolens årlige klassekonference havde matematiklæreren udtrykt stor bekymring for elevens faglige niveau og fortalt, at der var tegn på særlige udfordringer med tal. Der har været et fint samarbejde mellem elevens matematiklærer og matematikvejlederen som har stået for projektets undervisning. Eleven har været taget ud af undervisningen og har haft undervisning planlagt med fokus på talblindhed - såvel ude af som inde i klassen. I 8 måneder har eleven været ude en time om ugen. For derefter de følgende 5 måneder at have matematikvejlederen med en lektion i klassen og en lektion uden for klassen til en-til-en undervisning. Når matematikvejlederen har været i klassen, så har fokus ikke været på at hjælpe eleven med udfordringer, men være i klassen og hjælpe alle, så vejlederen kunne observere eleven i forskellige situationer såsom klasseundervisning, individuelt arbejde, gruppearbejde og relation til klassens matematiklærer.

Fra interview og ved observationer

Personlige og relationelle forhold

Eleven deltog ikke i ministeriets talblindhedsundersøgelse, men har scoret lavt i diverse test i matematik og har i det daglige arbejde vist udfordringer ved brug af og forståelse for tal. Eleven udviste god vilje til at løse de opgaver hun præsenteredes for og var glad for at arbejde sammen med en nær klassekammerat. I gruppearbejde var eleven meget stille og lod de andre tage styringen på matematikken. Når eleven var i tætte relationer, turde eleven forsøge at komme med enkelte forslag til svar.

Eleven var glad for at gå i skole og havde et positivt relationelt forhold til de andre elever i klassen. Forældrene bakkede op om skolen og forsøgte på bedste vis at hjælpe hjemme. Eleven begyndte først med intervention fra januar 2022.

Det faglige niveau

Måling på subtizing var inden for normalt niveau (Stanine 3). Måske svag ANS.

Hovedregning havde hun svært ved. "Hvis jeg får et regnestykke, kan jeg ikke se det inde i hovedet"

"Små regnestykker kan jeg godt. Det er, når de bliver for store .. $15 + 28$ så kan jeg ikke"

Svarede ja til, at hun ofte brugte fingrene. Regnearterne plus ok også minus. Fortalte at "division er svært og gange er midt i mellem. Læse er jeg meget god til. Læser hver aften"

Når der blev spurgt til, hvordan hun klarede handel med penge, svarede hun: "synes ikke jeg har problemer. Fortalte, hun ikke blev forvirret, når hun anvendte penge.

Var usikker på, hvad der er højre og venstre, men syntes generelt ikke at være retningsforvirret.



Havde et ur derhjemme, som hjalp hende med at vise klokken. "men hvis det er digitalt vil jeg bare læse op hvad der stod."

"Hvis jeg sagde kl. 12.36 vil du så vide ca. hvornår det er på dagen" det svarede Pige D nej til. "Engang imellem kommer jeg for sent, fordi jeg ikke kan klokken"

Var i tvivl om tidslængder fx 30 minutter. Havde svært ved aflæsning af analoge ure - selv hele og halve timer.

Havde vanskeligheder med talskrivning. "1019 er svært - det er nullet" fortalte hun. Var tøvende overfor, hvordan hun skulle skrive 1023 og endte med at notere 223.

Havde vanskeligheder med positionssystemet. Tallet 3501 som skulle være 100 større opfattes svært - kan ikke svare. At gøre tallet 999 to større gav også problemer - svarede "det ved jeg ikke".

Kunne gode venner til ti, men talte sig frem med hop på en tallinje i hovedet.

Havde lært i en-til-en undervisningen en regnestrategi så $7 + 8$ bliver til $7 + 7$ og så en mere.

Subtraktion metodisk som ved addition - talte baglæns på tallinje:

- "4 - 2 - det er bare to ned."
- "10 - 3 - er syv" talte baglæns på tegnet tallinje

"Nogle gange driller det lidt med høje tal. Hvis det er for højt så bruger jeg fingrene".

Hendes tallinje i hovedet var en bølge, hvor tallene ligger i top og bund.

Ved regnestykket $2391 + 892$ får hun $2 + 1$ giver tre, $9 + 9$ giver atten, og skriver resultatet 211183, Gangetabellen oplevede hun meget svær at tilegne sig.

Læste tekstopgaver fint, men havde svært ved at anvende informationerne rigtigt.

Problemer med at samle beløb på sedler. Nullerne gav problemer fx bliver 1000 kr. + 600 kr. bliver til 6000 kr. Svært ved overblik på handel. Vanskeligheder ved overslag fx 399 kr. til 400 kr.

Vægrede sig ved at gætte fx bordets længde - gættede på 50 cm (er 2 m). Synes svag i målenheder, Ræsonnementsopgaven med hvis-så relationer voldte hende vanskeligheder.

Undervisningsmæssige forhold

Kunne blive frustreret ved test - og lidt ked af det. Syntes de andre var meget bedre - men ikke altid. Yndlingsfag billedkunst og dansk

Elevens egenvurdering

Er ikke foretaget grundet meget sen start og dermed for lille afstand mellem interview marts 2022 og august 2022.



Matematikvejlederens vurdering

Der blev arbejdet med pladsværdikort, Base 10 samt sedler og mønter. Eleven blev støttet af kortenes udformning, så det var let for eleven at se, hvilken position de forskellige cifre havde. Penge og mønter udfordrede i høj grad elevens mulighed for at gennemskue, hvilket tal der var tale om. Mønter og sedler blev reduceret til 1-10-100-1000 for ellers ville øvelserne have være for udfordrende. Man øvede med at trække pladsværdikort (positionssystem - talkort), samle tallet i base 10 for derefter at finde tallet som penge. Blev der byttet rundt på rækkefølgen, så eleven først skulle tælle pengene for derefter at finde tallet med pladsværdikortene og base 10, var eleven udfordret. Der indgik forskellige lege, eks. med at slå med fem 10-sidetterninger og så lave det største tal og det mindste og læse det højt. Der blev trænet i at "læse" tal i en periode på et par måneder, hvor det var en del af lektionernes program og hvor eleven opnåede en rimelig færdighed i at læse tallene. Når man senere forløbet vendte tilbage til at læse tal, gav eleven op ved tal over 10.000, men kan i dag lidt usikkert læse tal over tusind og under går fint.

Eleven havde udfordringer med at lægge sammen uden at bruge fingrene. Det blev undersøgt om man kunne automatisere 1-cifrede tal adderet med et andet 1-cifret tal. der blev trænet gennem tre måneder med spil og leg for at se om simple 1 cifrede regnestykker kunne beregnes, uden at eleven skulle tælle på sine fingre. Der indgik materialer som kunne hjælpe som fx centicubes, spillekort med antal gengivelse, numicon, tallinje, mønter, antalskæder, kugleramme. Tallinje, antalskæder og kugleramme, fungerede ikke for eleven. Numicon var gode at have liggende på bordet til at støtte eleven og ellers var centicubes gode til at hjælpe. Undervejs i forløbet anventes denne liste til at overskue hvilke regnestykker eleven kunne og hvilke, som var udfordrede.

1+1	2+2	3+3	4+4	5+5	6+6	7+7	8+8	9+9	
1+2	2+3	3+4	4+5	5+6	6+7	7+8	8+9		
1+3	2+4	3+5	4+6	5+7	6+8	7+9			
1+4	2+5	3+6	4+7	5+8	6+9				
1+5	2+6	3+7	4+8	5+9					
1+6	2+7	3+8	4+9						
1+7	2+8	3+9							
1+8	2+9								
1+9									

Eleven kunne anvende "10-venner" fra undervisningen i klassen samt gennemføre beregninger, når der blev adderet med 1 Eleven kunne også fordoble så $8 + 8$ er det samme som (talt som remse) $8-16$.



Det næste skridt var at splitte tallene, og her anvedntes bl.a. Numicon. Talpladen 8 i Numicon blev så splittet til $1 + 7$, $2 + 6$ osv. Når regnestykket var $5 + 8$ blev 5 splittet i $2 + 3$. Det førte til en videre beregning med tiervenner med $2 + 8$ og så efterfølgende 3 mere. Forståelsen for processen, var hos eleven, men det blev ikke automatiseret på nær én type stykker. $8 + 9$ kunne spaltes i $8+8+1$. Det var tydeligt at se på eleven, da denne sammenhæng blev erfaret. Eleven smilede stort og blev rigtig glad i situationen og sagde selv "det er dejligt", da vi havde prøvet en række ens stykker med tillæg på 1 for at sikre at hun havde forstået pointen i denne regnestrategi.

Regnestykker som $7+9$, $5+8$ blev ikke indlært, og i dag er hun stadig afhængig af at bruge sine fingre.

der indgik arbejde med sudokuopgaver, hvor tallene havde forskellige farver så fx $7 + 9$ blev til rød (7) og orange (9). Så fremfor at lade sig styre af tallene, blev eleven mere opmærksom på farverne. Det var formentlig ikke bevidst gjort, men et eksempel på, at eleven fandt kompenserende "omveje", der var kognitivt mindre omkostningsfyldte.

Det sidste forløb var en blanding af individuel undervisning og tilstedeværelse i klassen.

Eleven ville gerne lave det samme som de andre i klassen og fik enten hjælpemidler eller færre opgaver, for at følge undervisningen. Nogle af de opgaver, som hun blev stillet i den daglige undervisning, kunne hun godt løse ved eks. at have konkrete materialer til rådighed. Men eleven var udfordret på selv at anvende det uden voksenhjælp.

Fra tidligere var opmærksomhed på, at tallinjen kunne være en udfordring. Eleven har tidligere afbildet den som en bølgende linje, hvor tallene står både i top og bund af bølgerne, men det er ikke et konsekvent system, så efterfølgende tal kan være i to bunde for derefter at være i top og så bund. Vanskeligheder med brug af tallinjen viste sig bl.a. i vanskeligheder med at anvende en vinkelmåler

Der er blevet arbejdet i et separat rum, på gangene, skolekøkkenet og i klassen. Når eleven var på gangene og i køkkenet, og der kom andre ind, blev hun meget let distraheret, lavede fejl og gav op.. Sad vi på gangen uden for klassen, hvor andre fra klassen også kunne sidde, så blev eleven ikke på samme måde afledt. Eleven var meget tryk ved vejlederens tilstedeværelse i klassen. Her kunne man godt arbejde sammen, og hun viste en god koncentration .

Matematikvejlederens vurdering

Pige D var en viljestærk og interesseret elev - som havde gåpåmod og ønskede at lære. Hun var tillidsfuld og formodentlig tryk ved interventionen. Blev almindeligvis frustreret over, at hun havde svært ved matematikken. Havde et alderssvarende sprog og kunne gennemføre nuancerede samtaler, som var på et godt til bedre niveau sammenlignet med jævnaldrende. Hun opfattedes alderssvarende af andre lærere.



Vi undersøgte hensigtsmæssige hjælpemidler som fungerede for pige D. Antalskæden fungerede fx ikke men derimod var hun glad for Numicon. Se senere anbefalinger. Pige D havde vanskeligheder med at overføre matematikken fra en situation til en anden. Eleven fik til opgave at tegne, hvordan 20 småkager skulle placeres på en bageplade. Elevens tegning med 4 rækker med 5 kager i hver, havde eleven svært ved at overføre til bagepladen. Eleven var i tvivl om, hvordan kagerne skulle ligge og gav op, indtil det blev klart at den ene side var længere, og så gik det op for eleven "ahh, nu ved jeg det". De fysiske materialer gav på den måde ofte en forståelse for elevens egentænkning. Der blev arbejdet med diverse regnestrategier i 4 mdr. af to lektioner om ugen. Hun havde svært ved hovedregningsstrategier. Hun brugte meget tid på at lære det. Har dog tilegnet sig strategien "tvillingetallene og plus en ekstra" fx, at $6 + 7$ giver 13 fordi $6 + 6$ er 12. Det blev en meget stor opdagelse for hende. Men det har ikke været muligt med andre hovedregningsstrategier. Et hovedregningsstykke som $4 + 9$ vil tage lang tid for hende - og hun må ofte bruge tælling. Havde svag viden om længdeenheder. Valgte fx mm frem for cm ved måling af blyants længde - vægrer sig generelt ved at gætte. Mangler viden/erfaring, som tydeliggør de forskellige måleenheder for hende. Der er brugt mange forskellige spil og forskellige typer af opgaver for at lave den "varierede gentagelse". Flere repræsentationsformer fungerede godt. Hun var i stand til at overføre viden fra en repræsentationsform til en anden dog afhængig af rækkefølge i at anvende dem. Der er således blevet trænet meget med problematisk lille effekt. Pige D fortalte, at hun godt kunne lide de forskellige konkrete materialer til repræsentationer af tal - "så går det hurtigere". De konkrete materialer hun anvendte ved interventionen, viste sig vanskeligt at overføre direkte til klasseundervisningen. Så snart hun skulle anvende sin viden i test gik det galt. Den fortrolighed og ro som interventionen indebærer, har været afgørende for læringsituationen.

Case 5: Pige E

Skolen har haft 2 elever til observation. Ved begyndelsen af projektet gik første elev i 5. klasse og anden elev i 7.klasse. Den ene elev, 7. klasse, stoppede lidt over midt vejs med at komme i skole og derfor bærer observationerne præg af dette. Eleverne har hver især deltaget i projektet i lidt over $1\frac{1}{2}$ år. Eleverne var tidligere i skoleforløbet fremhævet som bekymringsbørn angående matematik af deres matematiklærer over for matematikvejlederen.



Vi har i rapporten udvalgt eleven i 5. klasse til case Pige E. Eleven har udvist udfordringer ved den daglige brug og forståelse af tal. Betragtes som normal til bedre præsterende af lærere i andre fag. Yndlingsfag dansk – kan lide at læse,

Fra interview, test og ved observationer

Personlige og relationelle forhold

Eleven var glad for at gå i skole og følte ikke større udfordringer ved andre fag, hvor tal ikke indgik. Der var en forståelse fra hjemmet om udfordringerne med matematik, hvilket kunne genkendes i større søskende. Der var opbakning i hjemmet til at støtte op om indsatser.

Der var en holdning/følelse af, at matematik ikke var noget "jeg" var god til, men hun ville trods alt stadigvæk gerne arbejde med at blive bedre. Kunne godt lide matematik. Beskrev, at der var andre fag, hvor hun klarede sig meget bedre. Var ofte ked af det i matematiktimerne og havde været det gennem flere år "når jeg sidder med det og det ikke giver mening giver jeg lidt op". Sammen med en voksen gik det bedre. Beskrev, at hun oplevede forskellen mellem hende og klassekammeraternes præstationer i 2. - 3. klasse. Fortæller, at de andre elever oplevedes meget dygtigere og hurtigere end hende selv, hvilket påvirkede hendes selvtillid. Arbejdede langsomt, når hun løste matematikopgaver. Oplevede at have svært ved at huske, hvad man skulle gøre, når noget skulle regnes ud. Det var vanskeligt at koncentrere sig i matematiktimerne. Var ofte forvirret, når det var noget med tal. Brugte meget fingrene, når hun regnede. Fortalte, at storesøsteren var diagnosticeret til at være talblind, og at moderen havde vanskeligheder af samme slags.

Faglige vanskeligheder

Måling af subitizing viste svaghed (Stanine 1). Evnen til ANS synes umiddelbart tilstede. Opgaven 36531, som skulle gøres 100 større blev til "3 tusinde - nå nej 3 millioner 7 tusinde."

Havde svært ved at læse 3050. Det blev til millioner. 3006 blev til 3600. Tallet 21010 blev til 1100.

Ved talskrivning tøvede hun på 68. Talte sig derefter frem 10 - 20 - 30... for at få erindringen om 60. Var i tvivl om 77 og 83 - tænkte en del "svært med, hvordan tallet ser ud". Fortalte, at hun har svært ved at skrive tallene og læse dem rigtigt.

Talte baglæns fra 72 - lidt tøvende og fra 15 - stadig tøvende.

Havde vanskeligheder med positionssystemet. Havde problemer med at kategorisere udleverede mønter i enere, tiere osv. - skulle have papir til at overskue det ved at lægge sammen. Viste ingen hovedregningsstrategi i denne sammenhæng. Der indgik en lang



proces for hende for at finde beløbet på 88 kr. Havde vanskeligt ved at finde antal point i en skydeskive, hvor "hullerne" angav forskellige værdier (1, 10, 100 og 1000)

Regnestykket $2391 + 892$ regnedes rigtigt - kunne en standardprocedure men talte sig frem med fingrene.

Regnestykket $117 - 78$ vægrede hun sig ved at regne ud. "Det gør jeg ikke - trækker ikke fra - vil ikke så godt".

Interessant, at hun dog kan ræsonnere på beregning:

"Hvis regnestykket $9 + 3 = 12$ så må $9 + 4 = 13$ og så er $9 + 5 = 14$ "

"Hvis $6 + 6$ er 12 så må $7 + 5$ også være tolv og $8 + 4$ er også tolv"

Ovenstående uden at tælle.

På spørgsmålet "hvis $7 - 2$ er fem hvad er så $27 - 2$ " Her blokerede hun imidlertid, idet det var et minusstykke.

$16 * 5$ afviste hun helt at beregne. Havde svært ved at lære gangetabellen.

Kunne læse og forstå enkle additions/subtraktions tekstopgaver og løste dem - med brug af tælling

Havde lidt vanskeligheder med størrelser - dog ikke længder og vægt hun kunne relatere sig personligt med og se fx en blyants længde og en stols vægt. "Usynlige" størrelser er meget forkerte gæt fx 400 m til København, 4 m til en væg der var ca. 40 m til.

Havde svært ved at aflæse ure. Hun klarede hel og halv på analoge ure men ikke mere.

"jeg tænker ikke rigtigt Det er et gæt". Har måske fremhævningsproblemer.

Var i tvivl om, hvor lang tid 10 min var.

Havde haft vanskeligheder med at lære venstre og højre. (har en skønhedsplet hun orienterer sig efter). Fortæller, at det med spejling kunne hun ikke

Ræsonnementsopgave om vægtforskelle på balancevægt klarede hun godt. Kunne således lave "hvis så" relationer - og forklarede det ganske fornuftigt.

Undervisningsmæssige forhold

I klasseundervisningen var det udfordrende at følge med i instruktioner. Eleven ville gerne arbejde sammen med en nær tryk ven som kunne "oversætte" instruktioner og opgaver i matematikundervisningen.

Matematikvejlederens vurdering

Eleven blev taget ud af undervisningen i lektioner af 45 min otte gange i foråret 2021 og 15 gange hen over vinter 2022 til sommer 2022 til individuelle sessioner - så vidt muligt en til to gang om ugen. Der var i perioden udfald grundet brug af vejleder som vikar. I efteråret 2022 var det et modul i klassen til matematikundervisningen hver ca. 3. uge..



Der blev arbejdet med tal før og efter på tallinjen - her indgik også øvelser med baglænstælling. Arbejde med talord knyttet til addition og subtraktion (fjerne/trække fra/færre/tilbage/i det hele/flere/til sammen). Det blev undersøgt, om hun kunne genkende hvilke situationer, som var additive, og hvilke som var subtraktive.

Der indgik øvelser i at "se antal" frem for at tælle dem (subitizing) samt fokus på hensigtsmæssig tællestrategi ved addition.

Arbejdet med at se og indse positionssystemet foregik ved brug af pladsværdikort. Af særlig tiltag blev der brugt norsk/svensk talemåde for at anvende et enklere sprog på tocifrede tal fx at sige tretifem om 35.

Der indgik regnestrategiske øvelser med at splitte tal op i talpar med særlig fokus på tiervenner. I den sammenhæng anvendtes antalskæden meget.

Alle øvelser/spil var lavet med små variationer/stigende niveauer for at stimulere udviklingen. Dette fortsatte i anden periode af indsatsen med vægt på flere spil (TakeTen, Rushhour, Set m.fl.) og mere problemløsende opgaver (fra Kænguruen) for at undersøge potentialet i hendes ræsonnerende evner.

Derudover var der ofte samtaler om, hvordan tal påvirkede hverdagen både i andre fag og uden for skolen. Vi talte om hvilke og hvordan der kunne bruges hjælpemidler. Såsom brug af mobil (lommeregner/tid/tidtagning/noter).

Man har kunnet se en fremgang i hukommelsen på talnavne og placering på tallinje, huske 10' venner og talpar, fornemmelse for tid, små forbedringer i at gætte.

Men succesen udeblev på områder som at overføre viden om 10' venner til at bruge den i regnestykker. Hun udviklede dog en fortrolighed til at turde betale med kontanter i butikker.

Til sidst i indsatsen lod man eleven selv prøve at skrive regnestykker/talpar/10' venner, som hun kunne huske eller gerne ville udfordre sig selv med. Det gav et positivt syn på, at der var noget, hun kunne huske..



Faglig oversigt- og planlægningsark

Tal og antal				
ANS	Evner på Weberbrøken			
Subitizing	Evnen til at se "Små mængder" (Adler)			
Talnavne -	udpeger - skriver og læser 1 - 20	udpeger - skriver og læser 1 - 50 evt. navneforvirring ved 35 og 53	udpeger - skriver og læser 1 - 100	udpeger - skriver og læser 1 - 1000
Koble antal til symbol	1 - 20 i varierede repræsentationer	1 - 50 i varierede repræsentationer	1 - 100 i varierede repræsentationer	1 - 1000 i varierede repræsentationer
Ordning af tal efter størrelse (talkort)	Ordner 1 - 20 i varierede repræsentationer herunder før og efter	Ordner 1 - 50 i varierede repræsentationer	Ordner 1 - 100 i varierede repræsentationer	Ordner 1 - 1000 i varierede repræsentationer
Ordning af tal på tallinje	Placerer 1 - 20 på stregangivelse af tallinje og tom tallinje	Placerer 0 - 50 på stregangivelse af tallinje og tom tallinje	Placerer 0 - 100 på stregangivelse af tallinje og tom tallinje	Placerer 0 - 1000 på stregangivelse af tallinje og tom tallinje
Nul	Ved at tallinjen starter med nul			
Forlænsthælling	Tæller forlæns op til 20 - med vilkårlig start Fokus på overgange	Tæller forlæns til 50 - med vilkårlig start Fokus på overgange	Tæller forlæns til 100 - med vilkårlig start Fokus på overgange	Tæller i sekvenser Fokus på overgange
Baglænsthælling	Tæller baglæns i intervallet 1 - 20 - med vilkårlig start Fokus på overgange	Tæller baglæns i intervallet 1 - 50 - med vilkårlig start Fokus på overgange	Tæller baglæns i intervallet 1 - 100 - med vilkårlig start Fokus på overgange	Tæller i sekvenser Fokus på overgange
Tallinjen som redskab	Gengiver tallet før og efter og lægger talkort i rækkefølge	Placerer tal rigtigt på tallinje fra 0 - 100	Beskriver afstande på tallinjen	Kan anvende skalaer i hverdagssammenhænge Reggrupperer tal fra 1- 100
Gruppering/ reggruppering	Antalsbestemmer ved at gruppere hensigtsmæssigt 1 - 20	Antalsbestemmer ved at gruppere hensigtsmæssigt 1 - 100	Reggrupperer tal fra 1 - 20 i forskellige kombinationer	Reggrupperer tal fra 1- 100
Gruppere/regrupperer i 10-positioner	Grupperer et antal i tiere og enere herunder repræsentationsformer	Reggrupperer 37 til 30 + 7	Grupperer/regrupperer i intervallet 1 - 1000	
Positionssystemet	Kender forskellen på cifre og tal	Beskriver et tal ud fra dens cifre fx et 3 cifret tal eller en hundrede og 5 enere.	Kan øge eller formindske et tal med 10 - 100 og 1000 fx 325 formindskes med 100	Tæller i spring af ti og en fx 2 - 12 - 32 - 31 - 21 frem og tilbage.



Afrunding	Afrunder tal fra 1-20 til nærmeste tier Anvende tallinje	Afrunder tal fra 1-100 til nærmeste tier Anvende tallinje	Afrunder tal fra 1-1000 til nærmeste 10'er eller 100'er Anvende tallinje	Afrunder større tal som fx 3459 til nærmeste 100'er Anvende tallinje
Aflæse skemaer	Aflæser enkle matrix skemaer	Aflæser mere komplicerede skemaer som busplaner	Aflæser andre grafiske fremstillinger af data med tal	Fremstiller skemaer
Aflæse diagrammer	Bestemmer de variable i enkle søjlediagram	Aflæser virkelighedsnære forskellige grafiske udgaver af diagrammer	Fremstiller diagrammer evt. ved brug af regneark	

Regnestrategier addition og subtraktion

Fortsat tælling	Gennemfører fortsat tælling 1 - 20	Gennemfører fortsat tælling 1 - 50	Gennemfører fortsat tælling 1 - 100	Gennemfører fortsat tælling 1 - 1000
Beskriver afstande på tallinjen (forlænsthælling)	Intervaller 0 - 20 fx fra 4 til 9	Intervaller 0 - 50	Intervaller 0 - 100	Intervaller 0 - 1000
Beskriver afstande på tallinjen (baglænsthælling)	Intervaller 0 - 20 fx fra 9 til 4	Intervaller 0 - 50	Intervaller 0 - 100	Intervaller 0 - 1000
Basisviden i plustabel	Anvender halvering/fordobling	Kender tiervenner	Anvender 1 mere eller mindre	Anvender 2 mere eller mindre
Hovedregningsstrategier	Splitter tal fra 3 til 10	Splitter i 10-er venner ved beregning	Samler i tiere og enere	Personlige men hensigtsmæssige strategier
Til plustabel - uden fingertælling				Andre regnestrategiske opgaver
Additive regnestrategier - uden fingertælling	Samler enere og tiere fx $12 + 35$ som $10 + 30$ og $2 + 5$	Med veksling fx $39 + 76$ som $30 + 70 = 100$ og $9 + 6 = 15$	Forenkle plusopgaver Fx op og ned $12 + 8 = 10 + 10$	
Subtraktive regnestrategier - uden fingertælling	Samler enere og tiere fx $47 - 25$ som $40 - 10 + 30$ og $2 + 5$	Med veksling fx $73 - 39$ med overgangen $(60 + 13) - (30 + 9) = 60 - 30 + 13 - 9$	Forenkle minusopgaver Fx samme forskel $17 - 12 = 15 - 10$	
Overslag	Add og sub i overslag på tal fra 1 - 100 som $26 + 39$ notatstrategi	Add og sub i overslag på tal fra 1 - 1000 som $279 + 315$ notatstrategi	Afrunde flercifrede tal til tal med en betydende ciffer	Kan gætte, prøve og kontrollere med digitalregner
Aritmetiske generaliseringer	$3 + 4 = 4 + 3$ men $3 - 4$ er ikke $4 - 3$	$2 + 5 + 3 = 5 + 3 + 2$ (Associative lov)	Lige - ulige	+ nul og - nul



Additive repræsentationsformer	Bruger konkrete	Anvender skitser (Ikonisk)	Anvender symbolske notater	Angiver forskellige metoder
Subtraktive repræsentationsformer	Bruger konkrete	Anvender skitser (Ikonisk)	Anvender symbolske notater	Angiver forskellige metoder
Anvendt i matematikken	Anvender flere repræsentationsformer inden for addition fx taltavler - tom tallinje - centicubes - cuisenaire -			
Anvende digitalregning	Kender symbolerne på digitale regnere	Bruger digitale regner på plus og minusopgaver		
Sproglige forhold	Anvender hverdagsord som betyder addition	Anvender hverdagsord som betyder subtraktion	Anvender matematiske betegnelser	
Anvendt i hverdagen	Genkender "Fotografiet" og "Tegneserien"	Genkender "Sammenligningen"	Fremstiller regnehistorier	Anvender det i varierede kontekster fx madlavning

Regnestrategier multiplikation

Opfattelse af multiplikation	Genkender en problemstilling som fortløbende addition	tegner/ konkretiserer situationen som fortløbende addition	Symboliserer en fortløbende addition	
Gangetabellen	Kan 2 - 5 og 10 tabellen	Kan 4 og 8 tabellen	Kan 3 - 6 og 9 tabellen	Kan gange med 10
Multiplikative regnemetoder	Tegner/ konkretiserer $15 * 5$ som $(10 + 5) * 5$	Skematiserer $15 * 5$ Valg af visualiseringsstrategi	Eksemplificerer strategiske metoder på mulige sværere regnestykker	Finder grænsen til digitalregning
Særlige multiplikative situationer	Kender til særlige situationer som gange med 1 og gange med 0	Den kommutative lov	Kender til variationer af den "ubekendte" i ligningen $a * b = c$	
Overslag	Afrunder to cifrede faktorer til nærmeste tier fx $37 * 5$	Afrunder flercifrede tal til tal med en betydende ciffer	Kan gætte, prøve og kontrollere med digital regner	
Multiplikationer repræsentationsformer	Bruger konkrete	Anvender skitser (Ikonisk)	Anvender symbolske notater	Angiver forskellige metoder
Anvende digitalregning	Kender symbolerne på digitale regnere	bruger digitale regner på plus og minusopgaver		
Sproglige forhold	Anvender hverdagsproglige udtryk for multiplikation	Matematiske fagord for multiplikation		



Anvendt i hverdagen

Genkender eksempler på multiplikative arealsituationer og mængdesituationer

Beskriver mulige multiplikative arealsituationer og mængdesituationer som regnehistorier

Udleder de rigtige data i en multiplikativ kontekst og beregne sig til et svar

Regnestrategier division

Opfattelse af division	Ved at dividere betyder lige store dele	Tegner/ konkretiserer divisionssituationer	Symboliserer en fortløbende subtraktion	
Regnemetoder uden rest	Tegner/ konkretiserer $15 : 5$	Skematiserer $15 : 5$ Valg af visualiseringsstrategi	Eksemplificerer strategiske metoder på mulige sværere regnestykker	Finder grænsen til digitalregning
Regnestrategier	Anvender regruppering fx af 24 : 4 er $(20 + 4) : 4$			
Divisions repræsentationsformer	Bruger konkrete	Anvender skitser (Ikonisk)	Anvender symbolske notater	Angiver forskellige personlige hensigtsmæssige metoder
Division med rest	Kender til at en division ikke altid har en heltallig løsning	Opererer med rest i en division	Beskriver situationer hvori der indgår en rest ved division	
Division som omvendt multiplikation	Ved at $15 : 5$ kan tænkes som $5 * x = 15$	Anvender gangetabellen i brug ved hovedregning med division		
Særlige divisions situationer	Kender til særlige situationer som dividere med 1 og 10	Ved den kommutative lov ikke gælder ved division	Kender de forskellige notationer for division	Kender variationer af den "ubekendte" i ligningen $a : b = c$
Overslag	Afrunder tocifrede faktorer til nærmeste tier fx $37 * 5$ til $40 : 5$ eller evt. $35 : 5$	Afrunder flercifrede tal til tal med en betydende ciffer fx 204	Afrunder flercifrede tal til tal med en betydende ciffer	Kan gætte, prøve og kontrollere med digitalregner
Anvende digitalregning	Kender symbolerne på digitale regnere	Bruger digitale regner på plus og minusopgaver		
Sproglige forhold	Hverdagssproglige	Matematiske fagord		



Anvendt i hverdagen	Genkender eksempler på problemstillinger fra hverdagen hvori der indgår en division	beskriver mulige problemstillinger fra hverdagen hvori der indgår en division som fx regnehistorier	Udleder de rigtige data i en kontekst specielt hvad der er skal divideres med hvad
---------------------	---	---	--

Størrelser					
Længde	Kender længdeenheder ved navn og størrelse	Sammenligner længder relativt	Måler sig til en længde med udvalgte måleinstrumenter herunder anvende analoge skalaer	Estimerer længde og afstand i forhold til personlige mål	Vælger hensigtsmæssige længdeenheder ved en måling
Vægt	Kender vægtenheder ved navn og størrelse	Sammenligner vægt relativt	måler sig til en vægt med udvalgte måleinstrumenter herunder anvende analoge skalaer	estimerer vægt i forhold til personlige mål	Vælger hensigtsmæssige vægtenheder ved en måling
Tid	Kender til sekunder, minutter og timer og deres indbyrdes størrelse	Har en tidsfølelse Kan estimere tid	Kan aflæse klokken analogt og digitalt	Måler sig til en tidslængde med måleinstrumenter	Vælger hensigtsmæssige tidsenheder ved en måling
Retning	Kender forskel på højre og venstre	Beskriver genstandes placering i forhold til dem selv	Beskriver genstandes placering i forhold til andre positioner end dem selv	Kan rutebeskrive fx fra hjem til skole	
Handel	Kender mønter og sedler	Optæller sedler og mønter	Kender til prisnotationer	Overskuer en enkel handel ved brug af overslag	
Areal	Sammenligner relativt arealet af to flader	Kender til brug af et kvadrat som måleenhed	Bestemmer arealet af enkle figurer i kvadratnet	Estimerer arealet af en flade	Beregner sig til rektangulære flader evt. ved brug af digital regner



Materialeoversigt

Materiale	Vurdering
Numicon former 1-10 i box	Meget anbefalelsesværdigt. Der efterlyses aktiviteter brug evt. Link til numicon
Base 10 sæt	Anbefales - god mulig for veksling mellem dette og Numicon
Antalskæde lille med 8 mm perler 10x10	Anbefales i forskellige udformninger
Cuisenaire	Problematiske med at talnavnet ikke indgår. Anbefales til begrænset brug
Blandede mønter og sedler i æske	Anbefales - sørg for tilstrækkelig enere og tiere og hundreder i enkeltæsker
10-sidet pladsværdi terninger JUMBO (4)	Mangesidede terninger ok god ide. Også god ide med blanke terninger der kan tegnes på
Taltavle med lommer	Anbefales til positioner og tal mellem 1 og 100
Magnetisk tallinje 0 - 100	Er ikke afprøvet - dyr -
Sandure sæt med 20 stk.	Anbefales til tidsfornemmelse.
Timer - stopur	Overflødig
Alm. målebånd	Anbefales i forskellige længder og udformninger
Lasermålere	Anbefales - der er mange varianter men man kan nøjes med de billige udgaver
Varierede længdemåleudstyr som tommestok	Anbefales
Køkkenvægt analog evt. flere med forskellige skalaer	Anbefales
Køkkenvægt digital	Anbefales
Diverse decilitermål/ Litermål	Anbefales
MiniLøk: Addition og subtraktion	Begrænset anvendelse
Magic mixer	Ikke afprøvet
The Mind	Kan anbefales meget
Bingospil multiplikation + division	Kan ikke anbefales
Ta' ti (take ten)	Kan anbefales meget



**ROSKILDE
KOMMUNE**

Terning 22 mm blank (12 stk.)	Kan anbefales
Terningesortiment i kasse	Kan anbefales meget (bemærk skumgummiterninger)
Spillekort	Kan anbefales
Strategispil som Rush hour, set m.m.	Kan anbefales