##### **[00:00:10.190] - Naja Nørgaard**

Velkommen til Læring i øjenhøjde, en podcast af Synscenter Refsnæs. Jeg hedder Naja Nørgaard, og i dette afsnit taler jeg med synskonsulent Lone Ibsen om eksempler på taktile materialer og hjælpemidler, som kan bruges i matematikundervisningen med henblik på inklusion af en elev med alvorlig synsnedsættelse eller blindhed.

##### **[00:00:35.390] - Naja Nørgaard**

Velkommen til dig Lone. Tak og tak fordi du vil være med. Nu har vi talt lidt om, at når du så på kurser eller ude og vejlede, skal ligesom fortælle underviseren om, hvad de kan gøre, så er der noget centralt i forhold til taktile materialer, altså materialer, som man kan afkode med fingrene og du har taget nogle ting med. Her kunne du fortælle mig lidt om, hvad det er for nogle ting.

##### **[00:01:05.380] - Lone Ibsen**

Når man tager ud til en klasse, så er det ofte det. Det er meget praktisk, for hvad gør man? Hvordan lærer man et barn at bruge et koordinatsystem? Hvordan lærer man et barn at måle? Hvordan lærer man et barn at tælle, når man ikke har på samme måde har synet til rådighed, som de andre børn har. Så er der bogmaterialer. Det er jo ofte sådan, at i en specifik klasse, der bruger man et specifikt eksempelvis matematikbogssystem, og den bog, som den forefindes i klassen, kan barnet ikke tilgå. Så den kan tilrettelægges specifikt til det punktlæsende barn, så barnet kan læse det på det punktapparat jeg nævnte før. Ja.

##### **[00:01:49.750] - Naja Nørgaard**

Nu kan jeg se du sidder her med en matematikbog, som det kunne være, at du var ude i en klasse, og så er det den de kører. Ja.

##### **[00:01:56.740] - Lone Ibsen**

Og det er det pågældende barn, får barnet den samme bog, men i en anden version. Der er en fil til barnet, som det læser på sit punktapparat med brødteksten. Så er der et lille hæfte med taktile illustrationer af udvalgte illustrationer fra bogen, som er, som er ofte lidt forenklede, som barnet kan aflæse taktilt. Det er simpelthen noget papir med med hævede punkter og linjer, som barnet læser med fingrene, og endvidere er der så naturligvis punktskrift på. Derudover følger der en vejledning til lærerne eller til læreren. Ikke en vejledning i bogen, men en vejledning i de tilpasninger, der er sket i bogen. For det er jo selvfølgelig sådan, at der er opgaver, som barnet ikke umiddelbart vil kunne tilgå. Sådan et materiale, det bliver tilpasset her på Synscenter Refsnæs ved at vi har bogen til rådighed, og så er der en lærer, som finder ud af eller prøver at se hvilke læringsmål der er for et givent opslag i bogen. Nogle gange kan det bruges direkte, andre gange skal det justeres en lille smule.

##### **[00:03:06.110] - Lone Ibsen**

Atter andre gange skal det ændres. Der må vi prøve at finde en vej til det pågældende læringsmål på en anden måde, end det er gjort i bogen. Men oftest kan det faktisk ske med enkle tilpasninger.

##### **[00:03:21.380] - Naja Nørgaard**

Så eleven, der læser punktskrift, får altså det her materiale, eller læreren og eleven får samlet set det her materiale, så de kan få adgang til det på elevens punktapparat. Og som taktile illustrationer altså de her illustrationer, som kan mærkes med fingrene.

##### **[00:03:37.520] - Lone Ibsen**

Som er fysiske, selvfølgelig.

##### **[00:03:38.930] - Naja Nørgaard**

Ja, okay. Og hvad så med den eleven med alvorlig synsnedsættelse, som ikke er punktlæserlæser?

##### **[00:03:45.530] - Lone Ibsen**

Der er der forskellige tilgængelighedsprogrammer, som man kan tilgå via computer. Ja.

##### **[00:03:52.790] - Naja Nørgaard**

Nogle tekniske muligheder som kan hjælpe dem. Og det er noget med at.

##### **[00:03:57.830] - Lone Ibsen**

Det kan være forstørrelse, eller det kan være skarpere eller med en anden kontrast. Det kan også være, at der er nogle børn, som er i en gråzone, hvor igen de her konkrete hjælpemidler kan være hensigtsmæssig at anvende. Ja.

##### **[00:04:17.770] - Naja Nørgaard**

De her konkrete hjælpemidler. Jeg kan se, der ligger nogle ting her på bordet. Kunne det være, at nogle af dem som man ser, er det det, du mener, når du siger konkrete hjælpemidler?

##### **[00:04:27.310] - Lone Ibsen**

Det kan det være, ja. Mange af de materialer det er noget, der ofte vil forefindes i klassen i forvejen eller også ved anskaffelse. Så kan de andre børn også få vældigt meget gavn af de her modeller og hjælpemidler. Ja, der er selvfølgelig nogle specifikke ting. Eksempelvis har jeg her en lineal som er med punktmarkeringer.

##### **[00:04:49.360] - Naja Nørgaard**

Punktmarkering?.

##### **[00:04:51.070] - Lone Ibsen**

Der er nogle striber, altså hver centimeter er vist med. Men med en hævelse, altså med en hævet streg kan man sige. Så man kan tælle centimeter for centimeter med sine med sine hænder, og der er det vigtigt at være opmærksom på, at taktilt kan man ikke aflæse millimeter. Nej, barnet kan læse hele centimeter. Så kan det måske vurdere, om det er tættest på 2 centimeter, eller er det tættere på 3 centimeter. Men man kan ikke måle 3,4, og det vil der være taget hensyn til, ikke mindst når eleven på et tidspunkt skal til en afgangsprøve.

##### **[00:05:20.910] - Naja Nørgaard**

Okay, så det er altså sådan en, hvor du kan mærke hver gang du ligesom hvad kan man sige gå til en ny centimeter. Ja ja.

##### **[00:05:26.880] - Lone Ibsen**

Og så er der forskellige modeller og den jeg sidder med her, den er vældig egnet til de elever, der har en synsrest, fordi der er kontraster. Altså hver anden centimeter er sort og hver andet centimeter er gul, ja så kan man sige at underbygge sin tællen ved at se på farverne. Der findes også et centimetermål, som er markeret med med syninger. Okay.

##### **[00:05:51.960] - Naja Nørgaard**

Ja.

##### **[00:05:52.470] - Lone Ibsen**

Altså hvis man skal måle en bue, en kurve for eksempel, så kan man bruge centimetermål eller rundt om en træstamme.

##### **[00:05:59.720] - Naja Nørgaard**

Så det er sådan et målebånd, hvor man kan sige hvor igen. Hver gang man skifter til en ny centimeter, så kan man mærke, at der er en tydelig streg.

##### **[00:06:11.300] - Lone Ibsen**

Der er en vinkelmåler, hvor der er markering for hver 10 grader, og det er igen i erkendelse af, at barnet ikke vil kunne aflæse præcist, som man kan stille krav om, at de kan læse per 10 grader. Ja, og jeg vil så sige, at der er et hjælpemiddel jeg ikke har taget med, men en tegnetavle. Det er det vi kalder en tegnetavle, men i virkeligheden er det en slags ridsetavle - en tavle hvor der er et blødt underlag, så der kan man montere et stykke tegneplast på, så man nærmest ridser i med en kuglepen, så man når man tegner, så laver man en lille ridse, og så kan man med fingeren følge denne her ridse, og på den måde kan man eksempelvis tegne vinkler og linjer og cirkler. Nu har jeg nemlig også taget en passer med, og det er en helt almindelig passer. Okay, der er da ingen grund til at andre passer. Den fungerer fint, fordi man trækker nålen rundt, så man ligesom laver den her cirkel.

##### **[00:07:10.230] - Lone Ibsen**

Og for nogle børn er det sjovt at lave mønstre, og det er en måde at tegne på, hvor de kan lave mønstre og ternede mønstre, cirkelmønstre.

##### **[00:07:18.780] - Naja Nørgaard**

Men vil man også kunne bruge passeren der på? På den der tegnetavle du snakkede om før, så de kan mærke de mønstre de laver og de nærmeste.

##### **[00:07:25.980] - Lone Ibsen**

I stedet for at tegne, så kradsede, men kradser nærmest papiret op.

##### **[00:07:29.130] - Naja Nørgaard**

Ja okay. Ja.

##### **[00:07:37.320] - Lone Ibsen**

Lad os tage. Jeg har her f.eks. et sømbræt.

##### **[00:07:40.950] - Naja Nørgaard**

Ja.

##### **[00:07:41.490] - Lone Ibsen**

Det er et bræt som er. Hvor der er en række pigge med 2 centimeters mellemrum i sådan et ternet mønster. Og så med elastikker kan man lave trekanter, man kan lave firkanter med med med forskellig sidelængde. Ja, for det er jo sådan desværre, at alle de digitale hjælpemidler digitale læringsportaler. De er stort set utilgængelige for punktlæsende elever, og der må man være analog, og det er selvfølgelig ikke det samme. Men man kan godt, eller det kan være en vej til at tale med eleven om, hvad der sker, hvis man har et rektangel, som eksempelvis er 2 cm på det ene led eller 5 centimeter på den anden led. Hvis vi fordobler sidelængden. Hvad sker der så? Ja, så kan man tælle. Eller man kan se det. Men stadigvæk. Nu talte vi om tid tidligere, hvor de andre elever med et tryk på en knap på computeren, så er det gjort. Der skal det her jo laves med hænderne. Og digitale.

##### **[00:08:40.130] - Lone Ibsen**

Ofte er finmotorikken jo. Det Kan det være udfordrende at arbejde med det her? Ja, men det er en måde at gøre det på.

##### **[00:08:48.830] - Naja Nørgaard**

Ja. Så det er sådan et sømbræt. Det kan man bruge til at tælle areal og geometriske former og måske også nogle vinkler eller sådan noget.

##### **[00:08:55.580] - Lone Ibsen**

Det kan man. Det kan man. Og det bliver også brugt i den almindelige undervisning. Men måske det er særlig nyttigt for denne her gruppe af elever?

##### **[00:09:04.000] - Naja Nørgaard**

Ja. Og så har du noget, jeg i hvert fald kan huske af matematikundervisningen: Centicubes.

##### **[00:09:13.660] - Lone Ibsen**

For de yngste elever: tælleopgaver, hvor man kan godt lave, hvis man skal lave opgaver større end mindre end. Jamen så er der. Så er der vist fem is på den ene side og syv is på den anden side. Vi kan ikke vise fem is og syv is, men vi kan vise fem i'er eller syv i'er i teksten, eller vi kan tage fem centicubes og syv centicubes. Ja, og så eleven igen har konkreter at arbejde med. Ja, ja.

##### **[00:09:44.380] - Naja Nørgaard**

Det er samtidig et materiale, man har.

##### **[00:09:46.360] - Lone Ibsen**

Det er et gængs materiale. Ja. Det kan også bruges i forbindelse med et andet tema, som er vanskeligt. Det er tredimensionelle tegninger. Ja. Hvor man eksempelvis skal skal tegne en model på isometrisk papir. Det er svært for eleverne at aflæse, og det kræver abstraktionsevne at kunne aflæse en tredimensionel tegning. Så kan man prøve at bygge modellerne, og på den måde kan eleven lave en spejling eller finde ud af, hvor mange centicubes der er anvendt. Eller hvad sker der, hvis man forøger dem efter et bestemt mønster? Ja.

##### **[00:10:23.130] - Naja Nørgaard**

Så det er igen det med at få det op fra papiret og så til at det bliver konkret følbart i hænderne. Ja ja.

##### **[00:10:34.710] - Lone Ibsen**

En anden ting er tredimensionel, altså rumgeometri. Når man er seende, kan man sagtens se en tegning af en terning, fordi man har en ide om hvad perspektivet er. Hvis man er punktlæser, så kan det være virkelig svært at vurdere, hvori perspektivet er på sådan en tegning. Så der er det en vældig god ide at have en konkret model af sådan en terning.

##### **[00:10:57.420] - Naja Nørgaard**

Så det er sådan en blå firkant, du holder op her?

##### **[00:11:00.150] - Lone Ibsen**

Ja, det vil sige. Nej, det er faktisk en klar firkant.

##### **[00:11:02.520] - Naja Nørgaard**

Det er en klar firkant?

##### **[00:11:03.390] - Lone Ibsen**

Og så det blå. Det er udfoldning. Hvis man skal prøve at tale med om overflader, så kan man lave udfoldning. Okay, så man har simpelthen udfoldning. Så eleven kan fornemme, hvad udfoldning er og hvordan den passer i det her. I den her æske.

##### **[00:11:22.800] - Naja Nørgaard**

Okay, så det vil sige de her forskellige farver eller de her forskellige geometriske former, hvor vi har en kegleform, der er grøn, for eksempel. Så kan man tage det grønne ud. Og så folde den ud, så man nærmest kan sige. Når man så snakker areal eller rumfang.

##### **[00:11:37.200] - Lone Ibsen**

Rumfang, areal, rumfang, så er det ydermere sådan lige præcis i det her sæt - og det er det nok i de fleste - at radius og sidelængde er lige store. Så man kan sammenligne. For eksempelvis rumfanget af en kegle med den samme diameter som sidelængden i en kube, ja så kan man fylde vand i, og så kan man jo måle hvor mange gange kan I hælde vand i keglen, eller hvor mange gange kan keglens indhold fylde kuben.

##### **[00:12:05.110] - Lone Ibsen**

Så man på den måde kan sammenholde og igen gøre undervisningen konkret. Og det er jo gængs materiale. Det er rigtig fint for de øvrige elever også, for det er ikke alle seende, der lige kan gennemskue, hvordan ser udfoldning af en kegle ud?

##### **[00:12:23.590] - Naja Nørgaard**

Hvad kan man lave, når man tænker undervisning? Og denne elev skal også kunne inkluderes og deltage på lige fod med andre. Hvad kan man fx gøre i aktiviteter.

##### **[00:12:32.830] - Lone Ibsen**

Altså i matematik? Der synes jeg jo at anvende spil, regnespil, det er en fantastisk aktivitet også i forhold til at inkludere barnet i samarbejde med de øvrige elever, sådan at barnet samarbejder med en eller laver et spil, foretager spil sammen med en eller to af kammeraterne og så indgår i det forpligtende fællesskab i de 5-10 minutter, som dette spil tager, så det ikke er den samme elev, der altid samarbejder, men man har skiftende partnere i klassen. Ja.

##### **[00:12:59.080] - Naja Nørgaard**

Nu tænker jeg sådan noget som spil. Det tænker jeg meget visuelt, altså meget med en spilleplade eller nogle terninger eller nogle kort. Hvordan gør man det tilgængeligt for eleven?

##### **[00:13:08.890] - Lone Ibsen**

Man kan få terninger, man kan få taktile seks-sidede terninger og som noget helt nyt har vi her på Synscenter Refsnæs fremstillet en 10-sidet terning med taktile markeringer. Og det er jo fantastisk i forhold til at lære eksempelvis tabeller, at man laver et, foretager et regnespil og så slår man med terningen. Nu prøver jeg lige at lave et kast her. Hov, det blev en 7'er og det blev en 6'er. 42 hvis man ganger med hinanden og så kan man strege det ud eller hvad man nu har af spil eller hvad det nu kan går ud på. Og så er der ovenikøbet så når man så skal til at regne sammen jamen der er de andre børn eller de seende børn, de lægger jo sammen eller ganger på papir. Der har vi en sådan en lille kugle regner, som vi kalder den, som faktisk er en. Det er nærmest en kugleramme-lignende tællemaskine, men den er meget mindre. Det er faktisk en gardinstang med holdere til gardiner.

##### **[00:14:04.850] - Naja Nørgaard**

Den kan sådan lige være i en hånd og så er der 5 rækker med med de der ja nærmest gardin kroge i.

##### **[00:14:10.880] - Lone Ibsen**

Men i modsætning til en kugleramme, så er der kun 9. Altså hvis man har en kugleramme, så kan der være 10 kugler på hver streng. Her er der kun 9 og det gør at man kan lave regne operationer på den her kugleregner, som vi kalder den. Og det er sådan at nu er der. Her er der som du nævnte, der er fem kolonner. Det vil sige, der er en 1'er-kolonne, en 10'er-kolonne, en 100-kolonne, en 1.000-kolonne, en 10.000-kolonne. Så det vil sige, at her kan vi lave regne plus og minus opgaver op til 99.999. Ved at køre op og ned med de her.

##### **[00:14:46.820] - Naja Nørgaard**

Okay.

##### **[00:14:47.450] - Lone Ibsen**

Og samtidig, vi kalder det ikke en kugleramme, fordi det insinuerer noget barnligt. Det er en lille praktisk ting. Den kan være i et penalhus, så barnet har et penalhus med indhold, ligesom alle de andre børn har. Men den kan de anvende til at lave den her manuelle plus og minus operationer. Fordi når det nu er det her med, som jeg nævnte tidligere, at man til afgangsprøve må bruge lommeregner. Jamen så er det jo virkelig vigtigt at man er i stand til overslagregning. For enhver kan komme til at taste forkert på en lommeregner. Men at man har en ide om hvor er vi henne talmæssigt? At den den lille tabel. Den bliver vigtig. At når man har 6 gange 400. Hvor er vi så henne af? Jamen så er det 2.400, når det er 6 gange 421 eller 6,2 gange 402. Jamen, så er det stadigvæk i omegnen omkring 2.400. Så det kan godt være decimalerne bliver lidt anderledes, men hvis man taster forkert og laver et komma forkert. Og man så har skrevet 24.000, jamen så viser det at man ikke har overblik over talsystemet.

##### **[00:15:55.950] - Naja Nørgaard**

Så man skal have styr på sådan noget. Hvad kan man sige?

##### **[00:15:58.500] - Lone Ibsen**

Overslagsregning.

##### **[00:15:59.160] - Lone Ibsen**

Som det hed i gamle dage?

##### **[00:16:02.550] - Naja Nørgaard**

Lige i forhold til de terninger der. Der tænkte jeg fordi du siger, at den ti-sidede terning. Og når jeg sidder med den her. Den ene den er gul, den anden er sort. Men så er det med punktskrift på. Hvis det nu var noget, de skulle lave sammen med en seende kammerat, så tænker jeg er det ikke lidt svært? Fordi vi har jo ikke ti-siddet og med punktskrift.

##### **[00:16:21.480] - Lone Ibsen**

Vi har ti-sidede terninger.

##### **[00:16:22.770] - Naja Nørgaard**

Nå, det har vi.

##### **[00:16:23.760] - Lone Ibsen**

Der findes ti-sidede terninger også med med metal på, men der er ikke plads. Der er ikke plads til at man kan skrive. Man kunne måske med en tusch skrive, hvad det var for et tal. Hvis det er det, du tænker på, at de andre kan se? Nej, det står kun på punktskrift.

##### **[00:16:40.500] - Naja Nørgaard**

Ja ja.

##### **[00:16:41.100] - Lone Ibsen**

Okay, men på samme måde. Så det puntklæsende barn skal jo også stole på, når den seeende elev siger, at vedkommende har slået en sekser, jamen så må man stole på det. På samme måde må det seende barm stole på, at når det punktlæsende barn siger, at de har slået en sekser, så har de gjort det. Og så kan man sige, det er tallene. Det er 10 tegn. Måske gør det ikke noget, at de andre børn - de skal selvfølgelig ikke lære punktskrift - men kan kendte lidt til punktskrift også.

##### **[00:17:15.340] - Naja Nørgaard**

Så det vil sige, at du har materialer her, som dels er nogle, man kan sige, at man køber, fordi de er sådan specielt tilrettelagt. Og så er der de ting, man har selv i klassen. Og så kan man sige, hvis det var måske et centimeterbånd, eller hvad det var vi havde før, hvor der lige var noget afmærkning, så er det også noget man køber, eller er det noget man får tilrettelagt her?

##### **[00:17:35.530] - Lone Ibsen**

Det køber man. Ja, det køber man. Og man kan jo gøre det selv. Altså sætte en hæfteklamme på eksempelvis. Og det viser sig jo også, at der ligger rigtig mange ting rundt om i gemmer og skabe, som kan bringes i anvendelse. Jeg kan nævne et lille eksempel: Mine børn, de havde sådan et sømbræt. Vi kan huske sådan et plastik sømbræt. Ja, og så kunne man sætte søm i forskellige farver ned i hullerne. Ja, det er jo rigtig fint til statistik, hvor man så kan anskueliggøre med søjler. Den her optælling man har lavet i trafikken. Biler i den første kolonne. Lastbiler i anden kolonne. Cykler i tredje kolonne og gående i fjerde kolonne. Og så tæller man. Og så sætter man søm i for hver, man har talt. Og så bliver det ligesom et taktilt søjlediagram.

##### **[00:18:20.760] - Naja Nørgaard**

Så det er at vide, hvilke muligheder der ligger for at bestille, men det er lige så meget også simpelthen for at få kreativiteten på bordet.

##### **[00:18:26.880] - Lone Ibsen**

Det er det altså. Og der findes rigtig mange lærere rundt omkring i landet, som har lavet geniale tricks i forhold til at anskueliggøre forskellige emner. Ja.

##### **[00:18:39.720] - Naja Nørgaard**

Jeg vil sige mange tak. Lone Selv tak. Du har lyttet til podcasten Læring i øjenhøjde, som er produceret af Synscenter Refsnæs.

##### **[00:18:52.920] - Naja Nørgaard**

Podcasten er en del af projektet Læring i øjenhøjde, hvor der er udviklet undervisningsforløb, materialer og vejledninger til lærere og elever med det formål at understøtte en differentieret undervisning, som tilgodeser elever med alvorlig synsnedsættelse eller blindhed i fagene dansk, matematik og idræt. For mere viden og inspiration til inkluderende og differentieret undervisning i faget matematik kan du få råd og vejledning hos din elevs lokale synskonsulent, og du kan også finde projektets øvrige materialer på Syncenter Refsnæs's hjemmeside www.synref.dk. Tak fordi du lyttede med.

##### **[00:19:37.020] - Narrator**

Læring i øjenhøjde er produceret med økonomisk støtte fra Børne og Undervisningsministeriets udlodningsmidler for undervisning.