

# SYSTEMATISK KLASSEKAMMERATHJÆLP

FAGDIDAKTISK TILPASSET TIL MATEMATIKUNDERVISNING

*“SYKL er en fagdidaktik,  
ikke en læseplan eller en  
arbejdsmetode”*

The logo for SYKL consists of two overlapping leaf-like shapes. The left shape is brown and the right shape is green. The letters 'S', 'Y', 'K', and 'L' are arranged horizontally across the center of the overlapping area. The 'S' is white and positioned on the brown shape. The 'Y', 'K', and 'L' are white and positioned on the green shape.

SYKL

@ Klaus Rasmussen &  
Maria Christina Secher Schmidt

November 2020

Layout :Sara Houmann Mortensen / Eggs Libris  
Illustrationer: @Sara Houmann Mortensen

# SYSTEMATISK KLASSEKAMMERATHJÆLP

FAGDIDAKTISK TILPASSET TIL MATEMATIKUNDERVISNING

Klaus Rasmussen  
Maria Christina Secher Schmidt

<b>Hvad er SYKL?</b>	<b>4</b>
<b>Den danske version af systematiseret klassekammerathjælp i matematik</b>	<b>6</b>
<b>Tilrettelæggelse af undervisning med SYKL</b>	<b>8</b>
• Idealsekvens for klassekammerathjælpen	8
• Sammensætning af makkerpar	9
• Struktur for dialog i SYKL-makkerpar: Hjælper og den hjulpe	10
<b>Instruktioner til hjælpere i SYKL</b>	<b>12</b>
<b>Hjælpekort</b>	<b>14</b>
<b>Undervisning der får SYKL til at rulle</b>	<b>15</b>
• Introduktion af SYKL til elever	15
• Observation og feedback på SYKL-processen til elever	16
<b>Hvis du vil vide mere om forskningen bag SYKL</b>	<b>17</b>
<b>Referencer</b>	<b>19</b>

# Hvad er SYKL?

**S**ystemiseret Klassekammerathjælp (SYKL) bygger på det engelske 'peer learning', hvor læringsrelationen mellem eleverne er symmetrisk, men hvor eleverne i interaktionen indtager forskellige roller.<sup>1</sup> SYKL er en struktureret samarbejdsorienteret tilgang, der opfordrer elever til at lære af hinanden (Tsuei, 2017), og hvor elever lærer at give hinanden feedback. Eleverne er inddelt i makkerpar, hvor rollerne 'hjælper' og 'hjulpne' går på skift. Eleverne bruger konkrete materialer og hjælpekort, der motiverer dem til "selvtale" (Hattie, 2013) gennem styrende spørgsmål, sætningsåbnere eller ufuldstændige spørgsmål som fx "Hvad nu hvis..."; "Prøv med..."; "Kunne du også...".

En central ting at fremhæve om "SYKL i matematik" er, at det er en fagdidaktik. Det er ikke en læseplan eller en arbejdsmetode. Det er en måde for eleverne at lære på, og for lærerne at undervise på. Det er hensigten, at de foreslåede lærings- og undervisningsteknikker skal bruges til at ændre på karakteren af elevernes interaktioner og omgang med det matematiske stof, når eleverne arbejder sammen om matematikken. De beskrevne tiltag i denne manual skal ikke ses som en alternativ lærebog. De vil snarere udgøre en alternativ måde at tilrettelægge elevernes indbyrdes læring på.

SYKL i matematik bygger på en dialog mellem to elever om et matematisk spørgsmål. Samspillet er struktureret for at hjælperen kan hjælpe den hjulpne med at få en klarere forståelse af (sin egen) løsning, og de skridt der er taget for at finde denne løsning.

## **HJÆLPEREN VIL ANVENDE SAMTALESTRATEGIER SÅSOM AT:**

- Udspørge
- Udfordre
- Rose og opmuntre
- Vise vejen

## **DEN HJULPNE VIL SKULLE**

- Tænke højt
- Besvare spørgsmål
- Opsummere hvordan svarene blev til
- Generalisere det lærte ud over det umiddelbare problem, der er blevet håndteret, og endda uden for rammerne af konteksten i klasseværelset

Ideen er, at læreren fremhæver de forskellige strategier, som kan anvendes når der laves matematik, både for hjælperen og den hjælpne. En central pointe er, at den medierende rolle for hjælperen betyder, at hjælperen ikke behøver at kende et svar på det matematiske problem for at hjælpe. Hjælperen behøver "kun" at hjælpe makkeren med selv at finde svar på det matematiske spørgsmål.

Som enhver anden form for effektiv undervisning eller organisering af læring, kræver oprettelsen af en systematisk klassekammerathjælpskultur planlægning, entusiasme, ledelse og villighed til at engagere sig i nye professionelle tilgange til undervisningen.



---

1

Denne manual er skrevet med udgangspunkt i Allen Thurstons "Learning Together in Mathematics", som vi skylder stor tak. Vi har lavet talrige tilpasninger og grundlæggende ændringer. Fx opererer SYKL i Matematik med et gensidigt klassekammerathjælpsprincip, hvor eleverne er på samme alder og formelt fra samme klassetrin, hvorimod "Learning Together in Mathematics" arbejder med to års aldersforskel på eleverne. Vi vil også gerne takke vores dygtige kollegaer på Københavns Professionshøjskole for vigtige sparringer og godt samarbejde: Louise Laursen Falkenberg, Ane Haxø, Nanna Koefoed-Melson, Signe Smedegaard, Pia Tonnesen og Heidi Honig Spring. Også tak til vores flittige studentermedhjælper Jakob Wibe, Monique Lilhammer og Emilie Gøbel Moesgaard. Sidst men ikke mindst er vi taknemmelige for den uvurderlige feedback, vi har fået fra vores projektdeltagere fra tre folkeskoler. Alle fejl og mangler er forfatterne ansvarlige for.

# Den danske version af SYKL i matematik

Internationale studier (se afsnittet om forskningen i SYKL) viser, at SYKL øger elevernes læringsudbytte og deltagelse. På trods af denne viden er der stort set ingen i Danmark, der systematisk udvikler- eller forsker på området.

Elever opsøger ofte klassekammerathjælp af sig selv, uden at det er rammesat af læreren. Der er dog risiko for, at hjælpen ikke er kvalificeret. Det, der kommer tættest på SYKL i skolen, er arbejdet med Cooperative Learning (CL) (Kagan & Stenlev, 2006). Selvom mange matematiklærere benytter CL-strukturer i den faglige kontekst, så er de netop ikke formet af matematikkens fagdidaktik og i nogle sammenhænge kan det ende med at blive organisatoriske strukturer *uden* fagligt indhold (Schmidt, 2015a).

SYKL har hidtil hovedsageligt været kendt og afprøvet i en amerikansk kontekst. Derfor igangsatte Københavns Professionshøjskole i 2019/2020, med støtte fra A. P. Møller Fonden, et pilotprojekt om SYKL sammen med otte matematiklærere fra tre skoler. I projektet indgik dels tre kursusdage, hvor deltagerne lærte om de kombinerede fag- og almindidaktiske principper; dels en afprøvningsperiode på 15 uger, hvor eleverne to lektioner om ugen brugte SYKL i matematik; samt derudover to kursusdage, hvor deltagerne gennem supervision og refleksion kunne tilpasse deres fremtidige undervisning med SYKL.

*“Selvom mange matematiklærere benytter CL-strukturer i den faglige kontekst, så er de netop ikke formet af matematikkens fagdidaktik og i nogle sammenhænge kan det ende med at blive organisatoriske strukturer uden fagligt indhold”*

## PÅ BAGGRUND AF FORSKNINGEN I SYKL HAR VI IDENTIFICERET SEKS OVERORDNEDE FORHOLD, SOM HAR BETYDNING FOR UNDERVISNING MED SYKL:

1. Effekten af SYKL afhænger ikke af bestemte alders- eller klassetrin eller elevsammensætninger.
2. SYKL forekommer særlig effektiv, når det er organiseret i par frem for gennem andre organiseringsformer.
3. SYKL har effekt på såvel den, der hjælper, som på den, der bliver hjulpet.
4. Effekten af SYKL hviler på klasseledelsesstrategier og elevernes incitament for at hjælpe, herunder vigtigheden af, at eleverne opøves grundigt i at give hjælp til hinanden på måder, som understøtter begge parter faglige deltagelse.
5. Det er centralt for SYKL, at eleverne gør brug af forskellige konkrete hjælpemidler eller konkrete materialer. Det kan på baggrund af den eksisterende forskning ikke konkluderes, hvilke hjælpemidler, der specifikt er udslagsgivende for effekten, men det centrale er at der bruges artefakter som støtter det tankemæssige arbejde.
6. Lærere har brug for uddannelse i, eller brug for sparring til at udvikle, hvordan de kan bruge SYKL som en regelmæssig strategi for at sikre bedre læringsmæssigt udbytte i skolen.



# Tilrettelæggelse af undervisning med SYKL

**S**YKL kræver omhu og vedholdenhed for at kunne etableres ordentligt i forhold til den matematikcentrerede dialog som eleverne skal indgå i med hinanden. Det er matematiklæreren, der har kompetencen til at sikre etableringen af dialogen gennem lærerens indblik i eleverne, matematikfaget og matematikkens didaktik.

Undervisningsgange med SYKL (herefter kaldet SYKL-sessioner) består af to "dele": Metaundervisningsdele og klassekammerathjælpsdele.

Metaundervisning bruges af læreren til at fortælle om, vise, rollespille, eksemplificere osv. gode strategier i forbindelse med den hjælpende dialog eleverne skal have med hinanden i klassekammerathjælpsdelene. Metaundervisningen bruges også til at indføre eleverne i emnefeltet i relation til de spørgsmål, eleverne skal arbejde med i klassekammerathjælpsdelen. Metaundervisning kan afvikles på forskellige tidspunkter i SYKL-sessionen, også af flere mindre omgange.

## At komme godt igennem med SYKL-sessionerne indebærer at der:

1. Laves en plan for sammensætningen af makkerparrene. (Det anbefales at parkonstellationerne så vidt muligt fastholdes henover ca. 5 sessioner)
2. Udvælges passende matematiske spørgsmål og materialer
3. Nedskrives MatemaTips-kort (særlige hints der passer til den enkelte opgave), så de fagligt og fagdidaktisk passer til det valgte matematiske spørgsmål.
4. Udtænkes metaundervisning, omkring rollerne for hjælpere og hjulpe samt deres dialog i konteksten af de valgte spørgsmål.

Der er med andre ord en fagdidaktisk planlægningsfase forud for hver SYKL-session.

SYKL-sessionerne kan med fordel henlægges til en dobbeltlektion, hvor der fx forud for klassekammerathjælpsdelen er plads til metaundervisningen som nævnt ovenfor, dvs. indføring i det faglige emne (fx måling), konkretisering af dialoger og indføring i strategier, som er nødvendige og ønskelige at eleverne benytter i selve klassekammerathjælpsdelen. Der er eksempler på opgaver på [kp.dk/sykl](http://kp.dk/sykl).



### Idealsekvens for klassekammerathjælpen

Selve klassekammerathjælpsdelen i SYKL afholdes i en sekvens af ca. 45 minutter og har følgende faser:

- A. 5 min. præsentation af læreren til emnefelt/spørgsmålskontekst
- B. 15 min. makkerarbejde omkring første spørgsmål: Elev A er hjælper, Elev B er den hjulpede
- C. 15 min. makkerarbejde omkring andet spørgsmål: Elev B er hjælper, Elev A er den hjulpede
- D. 10 min. fælles opsamling for hele klassen, hvor læreren fremdrager nogle centrale pointer fra spørgsmålene og deres løsning, som er set hos eleverne. Det er godt, hvis læreren fokuserer på både den matematikfaglige og den relationelle proces mellem eleverne.

Når klassekammerathjælpsdelen er startet, er lærernes observation af makkerparrenes arbejde i klassen vigtig (se afsnit: *Observation og feedback til elever på SYKL-processen* på side 16). Afhængigt af klassetrin og det matematiske spørgsmåls beskaffenhed kan varigheden af faserne fra idealsekvensen varieres. Ligeledes kan metaundervisning indflettes i klassekammerathjælpsdelen, fx som en "timeout" el. lignende. Det er lærerens professionelle fagdidaktiske dømmekraft, som afgør dette.

### Sammensætning af makkerpar

Vi anbefaler, at matematiklæreren deler eleverne op i tre grupper efter faglig formåen: de højtflyvende (25%), midtergruppen (50%) og de lavtflyvende (25%). Derefter fordeler læreren midtergruppen i makkerpar med en fra de to andre grupper. Således sker sammensætning af makkerpar 'hen over midten' med den intention at eleverne inddeles, så de kan få glæde af deres zone for nærmeste udvikling i forhold til, at eleverne kan hjælpe hinanden uden at være på præcist samme niveau. Elever har forskellige forcer indenfor det matematiske landskab, fx er nogle særligt gode til algebra, andre til problembehandling, og andre igen til geometri mv.

Forskning viser, at det er centralt at være opmærksom på, at der er sammenhæng mellem faglig læring, deltagelse og social samhørighed. Elevers faglige deltagelse væves kontinuerligt ind i deres sociale deltagelse (Schmidt, 2015b).

*"Efter vi blev SYKL-makkere, så kender vi hinanden bedre og så nogle gange, så leger vi også i frikvarterne sammen"*

*Elev i 5. klasse*

*"Hvis man er sammen med nogen, man ikke så godt kender, så har man jo også muligheden for at lære dem endnu bedre at kende, og det er også meget godt ved at SYKL'e"*

*Elev i 6. klasse*

Ud over ovenstående anbefaling skal læreren (gennem den måde makkerpar sammensættes) understøtte de sociale og følelsesmæssige relationer mellem eleverne, så eleverne kan knytte bånd på tværs af klassen.

Det er vigtigt, at eleverne gennem deres faglige arbejde får muligheden for at etablere og reetablere venskaber, da forskning viser, at venskaber har stor betydning for deltagelsen i matematikundervisningen (Wouters et al., 2013).

### Struktur for dialog i SYKL-makkerpar: Hjælperen og den hjælpne

SYKL i matematik er en tilgang til at lære i matematik, hvor diskussionen mellem to elever (hjælperen og den hjælpne) bruges til at løse eller søge løsninger på et matematisk spørgsmål. De to elever skiftes til at påtage sig forskellige roller i løsningsprocessen, uanset hvor let eller svær de måtte finde den udfordring, de står foran.

Rollen som hjælper er at yde støtte og hjælpe læringsprocesserne på vej for den hjælpne. For at gøre dette, skal hjælperen forsøge at sikre, at den hjælpne prøver at besvare det matematiske spørgsmål ved hjælp af en struktureret ramme. Hjælperens rolle er at holde retning og sørge for, at der arbejdes inden for denne strukturerede ramme.

Den hjælpnes opgave er at foretage det egentlige arbejde for at nå frem til et svar på det matematiske spørgsmål.



**SYKL i matematik fokuserer på, at makkerparret arbejder sammen om løsning af det matematiske spørgsmål i tre hovedtrin:**

1. Forståelse af spørgsmålet
2. At finde et svar på spørgsmålet
3. Efterbehandling af spørgsmålet ved at spørge sig selv, hvad de har gjort og hvordan det 'linker' til ting, de har gjort/arbejdet med tidligere

For at facilitere arbejdet i de tre hovedtrin bruges følgende strategier, som alle udfoldes senere i denne manual. I parentes er angivet, hvilken elev der er den primære aktør i strategien, men det er vigtigt at understrege, at både hjælper og den hjælpne indgår aktivt i brugen af strategierne.

**Ad 1. I forbindelse med forståelse af spørgsmålet bruges følgende strategier:**

- I. Læse (begge)
- II. Identificere (hjulpne)
- III. Lytte (hjælper)

**Ad 2. I forbindelse med at finde svar på spørgsmålet bruges følgende strategier:**

- I. Stille spørgsmål (hjælper)
- II. Rose/anerkende og opmuntre (hjælper)
- III. Tænk højt (hjulpne)

**Ad 3. I forbindelse med efterbehandling af spørgsmålet bruges følgende strategier:**

- IV. Vurdere svaret (hjulpne)
- V. Blik for processen (hjælper)
- VI. Samle det sammen (hjulpne)
- VII. Binde det sammen (hjælper)

Husk at eleverne hverken kan mestre indholdet i (alle) disse strategier på én gang eller hurtigt. Gå trinvis frem. Introducer overordnet og fokuser på et par strategier pr. session, så det først er efter fx 5 sessioner, at alle er blevet gennemprøvet.

I nedenstående er strategierne i hvert hovedtrin beskrevet ud fra hjælperens perspektiv. Disse strategier kan evt. uddeles til hjælperne og bruges i forbindelse med oplæring i rollen som hjælper, men det afhænger af klassetrinnet, om det er hensigtsmæssigt.

# Instruktioner til hjælperne i SYKL



KLIP UD TIL ELEVERNE

## 1. FORSTÅ SPØRGSMÅLET

**Læse** – Læs spørgsmålet højt sammen. Lad din makker læse spørgsmålet først. Hvis din makker har svært ved at læse, så hjælp med de svære ord. Husk at læse i det samme tempo som din makker.

**Udpege pointen** – Det er vigtigt, at din makker forstår spørgsmålet. Det er også vigtigt, at din makker ved, hvordan man går i gang med at finde et svar. Her er nogle forslag til, hvordan du hjælper din makker.

- Tegn, eller få din makker til at tegne, diagrammer og billeder: Vis hvad spørgsmålet går ud på med tegninger eller billeder.
- Du eller din makker kan bruge forskellige hjælpemidler. Et eksempel er centicubes eller terninger. Det kan være nemmere at vise, hvad du mener med hjælpemidler.
- Genfortæl din makkers forklaring. Det kan være nemmere at forstå en fejl, hvis man viser præcis, hvordan fejlen skete. Husk du er et spejl og et spejl kan ikke drille.
- Stil spørgsmål. Hvis du er i tvivl om, hvad din makker mener, så spørg. Man må altid spørge. Det er vigtigt at spørge. Du kan ikke hjælpe nogen, som du ikke kan forstå.
- Hvis din makker ikke forstår spørgsmålet, så må du gerne forklare spørgsmålet på en anden måde end den, der står i bogen eller på papiret. Brug dine egne ord, det må du gerne.

**Lytte** – Husk du har 2 ører og 1 mund. Det betyder, at du skal lytte dobbelt så meget, som du snakker. Det er vigtigt, at du giver din makker tid til at tænke. Hvis din makker ikke snakker, betyder det nok, at makkeren tænker.

## 2. AT FINDE SVAR

**Vejled** – Du skal vise vejen, men husk at din makker skal 'køre cyklen'. Stil spørgsmål, der kan hjælpe din makker på vej, men det er meget vigtigt at du ikke giver svaret. Her er nogle forslag til spørgsmål:

- En GPS spørger ikke "er du kommet frem?", den viser vejen. Det er vigtigt, at din makker forklarer sine svar og ikke kun svarer "ja" eller "nej".
- Mange gode spørgsmål bruger ordene "hvordan" og "hvorfor".

*Fx: Kan du forklare mig, hvorfor du gjorde det?*

*Fx: Hvordan ved du at din regnemetode giver et rigtigt svar?*

- Hvis du kan se, at din makker er kørt den forkerte vej i opgaven, så hjælp din makker tilbage. Du kan spørge din makker: "Kan du vise mig, *hvordan* du er nået hertil?". Så kan I sammen finde ud af, hvor det er gået galt.
- Hvis din makker har lavet en fejl, må du gerne hjælpe med at rette den. Du skal huske at hjælpe og ikke give svaret.

**Ros, anerkendelse og opmuntring** – Husk at gøre din makker glad. Det er meget sjovere at arbejde, når man er glad. Ligesom der er gode spørgsmål, er der gode måder til at gøre sin makker glad. En af de bedste måder er at bruge ordet "*fordi*". Du er god, *fordi* du bare lærer det her mega hurtigt. Du er sej, *fordi* du kæmper vildt hårdt, når det er svært. Du er den bedste makker, *fordi* du holder mig i godt humør.

**Tænk højt** – Det er vigtigt at lytte indtil din makker er færdig med at forklare. Hvis din makker forklarer noget, så lad din makker tale færdig, og lad din makker tænke lidt inden, du stiller spørgsmålet. Nogle gange kan man sige noget skørt ved en fejl. Lad din makker tænke over, om hun/han siger noget skørt. At kunne tænke højt er at kunne forklare uden at blive afbrudt.

### 3. NÅR I HAR FUNDET SVAR PÅ JERES SPØRGSMÅL

**Snak om svaret** - Når makkeren har svaret på spørgsmålet, skal I sammen finde ud af, om det er rigtigt. Det er vigtigt, at din makker er den, der forklarer hele opgaven. Hvis du ser en fejl, så spørg din makker om opgaven og lad hende/ham selv finde fejlen.

**Hvis der er fejl** - Hvis din makker slet ikke kan se fejlen, så prøv at starte forfra med opgaven og stil flere spørgsmål. Du er en GPS, der skal vise vej. Det er helt normalt at lave fejl, og man må gerne starte forfra, det gør voksne også tit.

Hvis det hele bliver umuligt, må du gerne hjælpe til, og vise hvordan du gør, men det er vigtigt, du forklarer alle dine tanker.

**Saml det sammen** - Når du mener, at I har svaret (eller tiden er ved at være gået), så få din makker til at fortælle, hvad han eller hun har gjort. Du skal også tænke over, om spørgsmålet kunne være løst på andre måder. Husk at fortælle hvad du tænker.

**Bind det sammen** - Til sidst skal du tænke over om jeres matematikmetode kan bruges til andre matematik-spørgsmål. Er det I har lært i dag, noget der kan bruges andre steder end i skolen? Har dig og din makker brugt samme matematikmetode i andre matematiktimer?



# Hjælpekort

## I SYKL bruges der to typer af hjælpekort:

- Stillads-kort og
- MatemaTips-kort

Disse kort er tænkt som stilladseringsværktøjer (promtcards), dvs. kort, der kan hjælpe eleverne i deres matematiske dialoger. Der er eksempler på hjælpekort på [kp.dk/sykl](http://kp.dk/sykl)

Stilladskortene kan bruges i alle matematiske samtaler og kan være en måde at strukturere samtalen på. De kan med fordel tilpasses, så der fx er mindre tekst og flere billeder eller piktogrammer, afhængigt af aldersgruppe og læsekompetencer. Stilladskortene følger de ovenstående strategier:

- Læs spørgsmålet sammen,
- Dyk ned i spørgsmålet,
- Lyt og spørg,
- Tænk højt,
- Husk at opmuntre din makker,
- Vurder jeres svar,
- Saml det sammen,
- Bind det sammen

MatemaTips-kort er små spørgsmål eller hints, der kan hjælpe eleverne, hvis de går i stå med opgaven. Når man som lærer skal udforme disse tips, er det værd at tænke på, hvad eleverne typisk ville spørge om, når de er i gang med en opgave af denne type. Dvs. det er de spørgsmål, man som erfaren lærer ved vil dukke op. Det kunne fx være oplysninger om måleenheder, eller det kunne være opfordringer til at bruge forskellige løsningsstrategier.



Sætningsstartere er gode, men hjælperen skal afslutte dem specifikt. Som lærer er det vigtigt at huske at give eksempler på "gennemførte" hjælpesætninger:

- Fx: **"Kan det tænkes at, der er størst chance for rød, hvor der er flest m&m's i alt?"**

- Fx: **"Du kunne også prøve at forlænge brøken med 5."**

# Undervisning der får SYKL til at rulle

**D**et er vigtigt, at de første SYKL-sessioner forløber vellykket, så den systematiserede klassekammerathjælp får den bedst mulige start. Dette indebærer, at de første SYKL-sessioner skal have et læringsmæssigt indhold, som er "lidt for let", da makkerparrene vil skulle bruge deres mentale energi på at tilegne sig strategierne, vænne sig til sekvenserne og rollerne som hjælper og hjulpen.

Gradvist bringer matematiklæreren den læringsmæssige sværhedsgrad op i takt med at SYKL-tilgangen til kammerathjælpen bliver indarbejdet.

Det er hensigtsmæssigt at uddanne i hjælper- og hjulpen-rolle samtidig, da begge deltagere i et makkerpar skal kunne indtage disse roller fra starten. Det er vigtigt at læreren betoner gensidigheden i makkerparrene, og hvorledes hjælper og hjulpen aktivt har brug for hinanden, for at begge kan lære noget i processen. Eleverne skal være klar over, at ingen bør 'være useriøs' i deres rolle, for i samme SYKL-session skal begge elever indtage rollerne efter tur.

Vi anbefaler at annoncere dato, tidspunkt (og sted) for SYKL-sessioner i god tid. Antallet af SYKL-sessioner, deres længde og hyppighed bør også gøres klart for eleverne - og evt. forældre.

## INTRODUKTION AF SYKL TIL ELEVER

Der skal inden- eller umiddelbart forud for selve SYKL-lektionerne gives en kort introduktion til SYKL. En mundtlig introduktion af den overordnede struktur og formålet med klassekammerathjælpen skal gives. Det vil være nyttigt at forklare begreberne "hjelper" og "hjulpen", så eleverne er klar over deres roller.

Det vil være værdifuldt at give elever demonstrationer af den påkrævede adfærd. Dette er bedre at gøre med to voksne (fx lærer og pædagog på de klassetrin, hvor dette samarbejde findes). Disse voksne spiller rollerne hjælper og hjulpen. Dette giver mulighed for at vise god praksis og også påpege, hvor demonstrationen var et eksempel på SYKL i matematik, som ikke fungerede så godt. Det kan også hjælpe under demonstrationen at påpege over for hjælperrollen, hvordan du bruger/forstår stilladskort eller Matema-Tips. Der findes videoklip på [kp.dk/sykl](http://kp.dk/sykl), der viser eksempler på elevdialoger.

### TIP

Det kan være en god ide at aftale med eleverne, at det er *hjelperen*, der skal forklare i opsamlinger, hvordan de er kommet frem til et givent resultat. Det øger fællesskabet i makkerparret og afhængigheden af følge med i de strategier og processer, som den hjulpen benytter sig af.



## OBSERVATION OG FEEDBACK PÅ SYKL-PROCESSEN TIL ELEVER

I umiddelbar forlængelse af demonstrationerne kommer eleverne selv på banen, jf. den overordnede gang i SYKL-lektionerne (se afsnittet "Idealsekvens for klassekammerathjælpen"). Under disse faser B) og C) observerer matematiklæreren processen og noterer sig (evt. blot mentalt) god eller dårlig praksis. Efter elevarbejdet gives der generel (fælles for hele klassen) feedback til de "typer" af adfærd, der fandt sted: hvilke var ønskelige og hvilke der bør undgås i fremtiden.


Som SYKL-lektionerne skrider frem, glider feedbacken angående SYKL tilgangens strukturerede virkemidler i baggrunden, dvs. når eleverne har internaliseret og automatiseret SYKL-strategierne. Derefter fokuseres på faglig opsamling og feedback på det matematiske spørgsmål og/eller tilhørende stilladseringskort. Denne ideelle tilstand skulle gerne opnås efter 10-12 SYKL-lektioner for 90% af eleverne.

For at give den nødvendige feedback kræves det at makkerparrene observeres tæt. I faserne på 30 minutter kan en lærer ikke effektivt observere mere end fem eller seks par. Dette er utvivlsomt den mest arbejdskraftintensive del af SYKL-oplæringen af eleverne. Det kan være nyttigt at have en ekstra lærer eller pædagog til stede de første gange med SYKL.

Det er altså meningen at lærer/pædagog overvejende forholder sig observerende i fase B) og C) og kun sparsomt og kortfattet går ind og 'vejleder' i situationerne.

De makkerpar, der viser at de hurtigt mestrer strategierne i SYKL, kan roses og overlades til at fortsætte med mindre monitorering, mens de par, der kæmper eller anvender teknikker, som ikke er hensigtsmæssige i SYKL-strategierne, har brug for den kortfattede vejledning, indtil de har fuldt styr på procedurerne. Men ros og anerkendelse er en vigtig faktor i SYKL i matematik. Det er vigtigt at rose hvert par for noget, også selv om det kun er for mestring af enkelte dele af strategierne.

Vi har udarbejdet et skema, der kan bruges af den enkelte lærer til at understøtte observationen under elevdialogerne. Observationsskemaet kan findes på [kp.dk/sykl](http://kp.dk/sykl)



*“Det er vigtigt at rose hvert par for noget, også selv om det kun er for mestring af enkelte dele af strategierne”*



# Hvis du vil vide mere om forskningen bag SYKL

**D**er findes en lang række studier, som anskueliggør viden om lærerens mulighed for at udvikle et læringsfællesskab ved at udnytte potentialet i jævnaldrendes betydning for elevdeltagelsen i matematikundervisningen.

Slavin & Lake (2008) sammenligner effekterne af tre typer indsatser, der har til hensigt at forbedre elevernes udbytte i matematikundervisningen. Alle indsatser var minimum af 12 ugers varighed. Der blev foretaget randomiserede kontrollerede målinger af elevers matematikfaglige udbytte, når der blev ændret på indholdet, tilføjet computerstøttet undervisning eller ændret på praksisformen i klassen. Gennemgangen af 87 studier viser, at der var begrænset dokumentation for effekter af forskellige lærebøger (effektstørrelse 0.10), og at virkninger af computerstøttet undervisning var moderate (effektstørrelse 0.19). De stærkeste positive effekter (0.33) blev fundet for læringsmæssige processtrategier såsom cooperative learning-, klasseledelses-, motivations- og mentorordningsprogrammer. Med få undtagelser var virkningerne de samme for både såkaldt resourcesvage elever og middelklasseelever samt elever med forskellige etniske minoritetsbaggrunde (Slavin & Lake, 2008, p. 476). Undersøgelsens konklusion er, at nøglen til at forbedre elevpræstationer i matematik findes ved indsatser, der ændrer måden, hvorpå elever og lærere interagerer i klassen. De virksomhedsfulde programmer har fokus på, hvordan lærerne anvender klasseledelsesstrategier, og disse strategier kendetegnes blandt andet ved at eleverne gives mulighed for- og incitament til at hjælpe hinanden med at lære i små grupper eller par. På den måde får flere elever mulighed for at deltage i timen, fordi eleverne ikke kun er afhængige af, at læreren har tid til at give respons.

Når der ses nærmere på den del af eleverne, der præsterer lavt, eller som af læreren anses for at være i risiko for at præstere lavt, er støtte fra jævnaldrende ligeledes et af de forhold, der er udslagsgivende for et forbedret udbytte i matematik (Baker et al., 2002). Sammenligningen af 15 randomiserede kontrollerede studier (RCT-studier) viser, at for at eleverne kan bidrage konstruktivt, skal læreren give omhyggelig vejledning vedrørende systematiseret klassekammerathjælp, så eleverne ved, hvordan de skal give hinanden feedback for hvert skridt i den matematiske opgave, der søges undersøgt og/eller løst. Eleverne skal trænes i hjælpende procedurer, og her kan 'prompt cards' være en god hjælp, det vil sige kort med støttende spørgsmål. Klassekammeraterne skal opfordres

til at gengive det matematiske indhold med brug af visuelle og/eller konkrete materialer såsom fx centicubes, rumformer og sømbræt. På samme måde skal eleverne tilskyndes til at diskutere deres løsningsstrategier med makkeren og opfordres til at konstruere forklaringer ved hjælp af deres egne ord. Et centralt element i at have succes i matematikundervisningen er 'task persistence', og undersøgelserne viser, at systemiseret klassekammerathjælp kan opmuntre fagligt usikre elever til at være vedholdende i deres opgaveløsning. De 15 studier viser en positiv effekt på læringsudbytte og have en gennemsnitlig effektstørrelse på 0.62.

Kunsch et al. (2007) sammenligner 17 RCT-studier, og disse understøtter resultaterne fra Baker et al. (2002). Kunsch et al. påviser samtidig, at der ses tydeligst effekt af klassekammerat-medieret intervention i forhold til forebyggelse, det vil sige for de elever, der er i risiko for at komme i vanskeligheder i matematik (0.66), frem for dem, der allerede er i vanskeligheder (0.21). Der er samtidig størst effekt inden for almenundervisningen (0.56) frem for i specialundervisningen (0.32). Det er værd at bemærke, at studiet blandt andet har undersøgt udbytte i forhold til varigheden af interventionen, og der kan ikke ses en entydig sammenhæng mellem antal af uger, interventionerne varer og effektstørrelsen. Ligeledes er det centralt, at typen af test ikke har en betydning i forhold til effektstørrelsen. Det vil sige, at der ikke var forskel imellem de studier, der anvendte standardiserede matematiske tests, og de studier, der anvendte forsker- og/eller lærerdesignede tests.



*“Klassekammeraterne skal opfordres til at gengive det matematiske indhold med brug af visuelle og/eller konkrete materialer såsom fx centicubes, rumformer og sømbræt“*

Empsons kvalitative studie (2003) af en 1.-klasse viser, at lavt præsterende elever i matematik kan have svært ved at få et udbytte af mundtlighed og diskussion i klassen, men studiet synliggør samtidig, at hvis læreren er opmærksom på deltagelsesmønstrene, så kan elever i matematikvanskeligheder stilladseres til at indtage forskellige positioner som fx problemformidlere, problemløsere og bevisfremførere. I forhold til en øget didaktisering af samarbejdet kan elev A få tildelt rollen som problemformidler ved at skulle gentage, hvad opgaven handler om, for elev B. Elev B får derefter eksplicit tildelt rollen som problemløser, mens elev A indtager en lytteposition for derefter at gengive elev B's idéer med henblik på at vurdere dem og dermed indtage positionen som bevisfremfører.

Et kvalitativt studie (Schmidt, 2015b) af fire indskolingsklasser viser, at hvis kammerathjælp skal medvirke til, at flere elever inkluderes i matematikundervisningen, så er det af betydning, at matematiklæreren ikke kun praktiserer klasseledelse, der understøtter elevernes sociale færdigheder gennem sin adfærds- og relationsledelse, men også konkret viser, hvad en matematisk samtale kan bestå af gennem læringsledelse. Schmidt (2015b) udvikler en model, som opsummerer didaktiske handlemuligheder i systemiseret klassekammerathjælp.

Nawaz & Rehman (2017) bekræfter tidligere studier og anbefaler, at lærere uddannes i, hvordan de kan bruge systemiseret klassekammerathjælp som en regelmæssig strategi til at sikre bedre faglige resultater i skolen.

## REFERENCER

- Baker, S., Gersten, R., & Lee, D. S. (2002). A synthesis of empirical research on teaching mathematics to low-achieving students. *Elementary School Journal*, 103(1), 51–73. <https://doi.org/10.1086/499715>
- Empson, S. B. (2003). Low-performing students and teaching fractions for understanding: An interactional analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(4), 305–343. <https://doi.org/10.2307/30034786>
- Hattie, J. (2013). *Synlig læring-for lærere*. Dafolo.
- Kagan, S., & Stenlev, J. (2006). *Cooperative learning : undervisning med samarbejdsstrukturer* (1. udgave). Malling Beck.
- Kunsch, C. A., Jitendra, A. K., & Sood, S. (2007). The Effects of Peer-Mediated Instruction in Mathematics for Students with Learning Problems: A Research Synthesis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00226.x>
- Nawaz, A., & Rehman, Z. U. (2017). Strategy of Peer Tutoring and Students Success in Mathematics: An Analysis. *Journal of Research and Reflections*, 11(1), 15–30.
- Schmidt, M. C. S. (2015a). *Inklusionsbestræbelser i Matematikundervisningen - En empirisk undersøgelse af matematiklæreres klasseledelse og elevers deltagelsesstratier i folkeskolen*. <http://www.forskningsdatabasen.dk/en/catalog/2280086786>
- Schmidt, M. C. S. (2015b). Sociofaglig inklusion og elevfællesskaber. Til didaktiseringen af kammerathjælp i matematikundervisning på folkeskolens begyndertrin. *Nordisk Matematikdidaktikk*, 20(2), 27–52.
- Slavin, R. E., & Lake, C. (2008). Effective programs in elementary mathematics: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 78(3), 427–515. <https://doi.org/10.3102/0034654308317473>
- Tsuei, M. (2017). Learning behaviours of low-achieving children's mathematics learning in using of helping tools in a synchronous peer-tutoring system. *Interactive Learning Environments*, 25(2), 147–161. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1276078>
- Wouters, S., Colpin, H., Van Damme, J., De Laet, S., & Verschueren, K. (2013). Early adolescents' academic self-concept formation: Do classmates or friends matter most? *Learning and Individual Differences*, 27, 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.09.002>





**Klaus Rasmussen** er optaget af børns matematiske og naturvidenskabelige læring i faglige sociale fællesskaber. Han tager udgangspunkt i konkrete læringssituationer, hvor teori og ideer om undervisning får liv og bliver brugbart.

Klaus arbejder gerne med lektionsstudier af specifikke faglige undervisningsemner og med kvantitative undersøgelser, hvor didaktiske greb kan vise deres brede anvendelighed. Klaus er ph.d. og lektor på Københavns Professionshøjskole, hvor han siden 2005 har undervist og forsket i matematikkens og naturfagenes didaktik.



**Maria Christina Secher Schmidt** er optaget af de institutionelle betingelser for in-og eksklusion. Hun tager udgangspunkt i 'sociofaglighed', dvs. hvordan elevernes faglige og sociale deltagelse kontinuerligt væves sammen i skolens praksis. Maria

Christina arbejder bl.a. med, hvordan man didaktisk kan tilrettelægge undervisning, så flest mulige forudsætninger bringes i spil. Maria Christina er ph.d. og lektor på Københavns Professionshøjskole, hvor hun siden 2004 har undervist og forsket i (fag)didaktik og pædagogik.

#### KONTAKTPERSON

Maria Christina Secher Schmidt  
[mrsc@kp.dk](mailto:mrsc@kp.dk)

