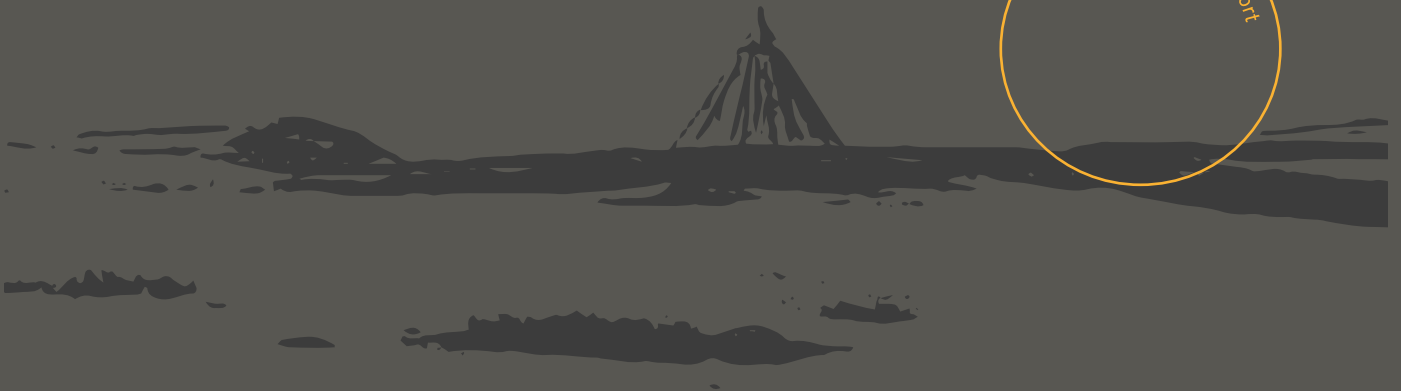


SÁMEDIGGI

Hvorfor det er nødvendig med en
samisk parallell likeverdig læreplan i
matematikk

Rapport fra faggruppe nedsatt av
Sametinget

2024



Som et ledd i å legge til rette for god kvalitet i matematikkundervisningen, har Sametinget fremmet for Kunnskapsdepartementet at det er behov for en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk i grunnskolen. Kunnskapsdepartementet har i den forbindelse bedt Sametinget skissere behovet for en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk.

Sametinget opprettet høsten 2023 en faggruppe i matematikk. Sametinget ber faggruppen drøfte og argumentere følgende punkt og gi en anbefaling til Sametinget:

- Hvorfor er det nødvendig med en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk og hvilke argumenter taler for behovet for en samisk matematikk læreplan?

Faggruppen består av:

Anne Birgitte Fyhn, leder

Ánná Káísá Partapuoli

Per Ravna

I Faggruppens mandat inngikk muligheten for å kunne kontakte eksterne bidragsytere. Gruppen har hatt nettmøter og/eller e-postkorrespondanse med følgende ressurspersoner (ordnet alfabetisk etter fornavn): Ann Synnøve Stein fjell, Elin Fjellheim, Ellen J. Sara Eira, Karen Inga Eira, Kristine Nystad, Lisa Baal, Nils Øivind Helander, Ole Einar Hætta, Per Ove Måsø, Ylva Jannok Nutti og Øyvind Ravna. Innspill fra disse ressurspersonene har vært svært verdifulle for gruppas arbeid og innspillene kommer til syne flere steder i rapporten uten at vi eksplisitt har henvist til hvem som har sagt hva.

Faggruppen startet sitt arbeid 28.11.2023 og leverte ferdig rapport til Sametinget 25.01.2024.

Etter korrekturlesing fra Sametinget, leverte gruppen ny versjon 12.02.2024

Romsa/Tromsø, Guovdageaidnu/Kautokeino, Tråante/Trondheim, 12.02.2024



.....
Anne Birgitte Fyhn (sign)



.....
Ánná Káísá Partapuoli (sign)



.....
Per Ravna (sign)

Innholdsfortegnelse

DEL A: Innledning	4
1 Situasjonsbeskrivelse. Rapportens struktur	4
1.1 Situasjonen i dag	4
1.2 Rapportens oppbygging	5
DEL B: Dokumenter som forplikter	6
2 Juridisk grunnlag	6
2.1 Grunnlovens §108	6
2.2 Lov om styrking av menneskerettighetenes stilling i norsk rett (menneskerettsloven)	6
2.3 ILO-konvensjon nr. 169 om urfolk og stammefolk i selvstendige stater	7
2.4 UNESCOs konvensjon om vern av immateriell kulturarv (2003)	7
3 Andre relevante dokumenter	7
3.1 Sannhets- og forsoningskommisjonens rapport	7
3.2 Hurdalsplattformen 2021-2025	8
DEL C: Urfolksperspektiver på matematikk og matematikkundervisning	9
4 Ulike perspektiver på hva matematikk er	9
5 Samisk matematisk tenking	9
6 Samisk perspektiv på kompetanse	10
7 Andre urfolks erfaringer med kulturbasert matematikklæreplan	11
7.1 Eksemplet Yupiaq	11
7.2 Eksemplet Māori	11
DEL D: Samisk kulturbasert matematikkundervisning	13
8 Impulser fra andre urfolk	13
8.1 Inspirasjon fra tidlig forskning innen etnomatematikk	13
8.2 Inspirasjon fra Yupiaqs MCC	14
8.3 Inspirasjon fra Māori	15
DEL E: Fordeler med en samisk læreplan i matematikk	17

9 Samisk matematikkspråk	17
9.1 Styrking og utvikling av samisk matematikkspråk	17
9.2 Språk og oversettelser i læreplanen	18
9.3 Utvikling av <i>matematihkkasánit</i> - matematikkterminologi	19
9.4 Utvikling av matematikkdidaktisk fagterminologi	19
10 Samisk tenking som utgangspunkt	20
10.1 Styrking av elevers kulturelle identitet	20
10.2 Eksplisitt samisk innhold i læreplanen	21
10.3 Læremidler som er utformet på samisk	21
11 Nye muligheter for samarbeid	22
11.1 Deling og utvikling av læremidler	22
11.2 Støtte for skoleledere og skoleeiere	22
11.3 Samarbeid på tvers av landegrensene	22
12 Samisk kultur og pedagogikk som grunnmur i læreplanen	23
12.1 Fagets relevans og sentrale verdier	23
12.2 Kjerneelementer	23
12.3 Tverrfaglige tema	24
12.4 Kompetansemål	24
12.5 Vurderingsordning	24
DEL F: Avslutning	25
13 Faggruppens konklusjon og tilråding	25
13.1 Oppsummering av argumentasjonen for en samisk parallel likeverdig plan	25
13.2 Øvrige positive konsekvenser	26
13.3 Tilråding	26
Referanser	27

DEL A: Innledning

1 Situasjonsbeskrivelse. Rapportens struktur

Innledningsvis presenteres en kortfattet beskrivelse av situasjonen for samiske elever og lærere i matematikkfaget i dagens skole. Deretter redegjør vi for rapportens oppbygging.

1.1 Situasjonen i dag

Læreplan og lærebøker i matematikk er oversettelser av norske tekster. Samiske lærere og elever har lang erfaring med hvordan dette fungerer i praksis. Når en ny læreplantekst i matematikk er ferdig utformet, tar det gjerne ett eller to år å få den ferdig oversatt til samiske språk. For eksempel ble matematikklæreplanen LK20 fastsatt som forskrift av Kunnskapsdepartementet 15.11.2019, men ble ikke gjort gjeldende før fra 01.08.2020. Lærere og lærebokforfattere hadde da et halvt år på seg fra læreplanteksten forelå til den skulle tre i kraft. Nordsamisk oversettelse av læreplanen i matematikk forelå i desember 2021, mer enn to år etter at den norske versjonen ble publisert. Sørsamisk oversettelse fulgte i april 2022.

Ifølge UNESCO er nordsamisk regnet som et truet språk, mens lulesamisk og sørsamisk er regnet som alvorlig truede språk. Det innebærer at det er et svært begrenset antall kompetente oversettere og disse fagpersonene er gjerne ettertraktet av andre enn læreplanprodusenter. I tillegg tar det tid å kvalitetssikre oversettelser. I stedet for at samiske matematikklærere kan komme i gang med å implementere en ny læreplan, går mye tid med til å diskutere hva læreplanen egentlig betyr. Anne Birgitte Fyhn hadde flere kurs for lærere om matematikkdelen i LK20 da læreplanen var ny. Fordi det ikke fantes noen samisk oversettelse, gikk det mye tid med på slike kurs til at lærere begynte å diskutere hvilket nordsamisk verb som var mest dekkende for å 'utforske'. Fyhn, Hætta Siri og Juuso (2023) diskuterer hvordan 'matematisk modellering' kan oversettes til samisk.

Når ei ny lærebok er ferdig på norsk, starter arbeidet med oversettelsen. Skolene løser denne lærebokmangelen på ulike måter. Det samiske skoler har til felles, er at samiske elever og lærere utsettes for forskjellsbehandling. Selv om ei lærebok blir oversatt til samisk, så er læreverkets nettressurser på norsk. Dette innebærer at samiske elever har dårligere vilkår for å lære matematikk enn elever som følger nasjonal læreplan. Eksempler på strategier som skolene bruker for å håndtere utfordringen:

Alternativ a) Samiske elever bruker norsk lærebok i tiden frem til boka er ferdig oversatt til samisk. Skolen må da først kjøpe inn lærebøker på norsk og etter hvert også på samisk.

Alternativ b) Matematikkfaget undervises på samisk, mens lærebøkene er på norsk, dette er særlig utbredt på ungdomstrinnet.

Alternativ c) Skolen velger å bruke samiske lærebøker som er skrevet til forrige læreplan.

Utvalget av oversatte bøker er begrenset. Noen lærere velger å bruke samisk oversettelse av finske matematikkbøker, men da må læreren selv ta merarbeidet med å tilpasse innholdet til norsk læreplan.

Den samiske matematikklærer har en krevende arbeidshverdag på grunn av utfordringer med sen oversettelse av læreplan og mangel på samiskspråklige læremidler. I tillegg opplever flere samiske matematikklærere enda flere utfordringer. Innspill fra ressurspersonene vi snakket med viser at mange samiske matematikklærere

- *har dårlig samvittighet fordi de ikke lykkes med å ha samisk innhold og samiske perspektiver med i matematikkundervisningen*
- *må utarbeide kulturbaserte opplegg på egen hånd*

- savner lærerressurser med eksempler på hvordan samisk kultur kan inngå i matematikkundervisningen
- kjenner på at de ikke har mot til å gå i gang med kulturbasert matematikkundervisning på egen hånd

Samiske skoleledere har ingen samisk matematikklæreplan å støtte seg på i arbeid med implementering av overordnet del av læreplanen. Dette er utfordrende for skolelederne, selv om de har matematikkfaglig bakgrunn. Samiske skoleledere uten matematikkfaglig bakgrunn har ingen ting å støtte seg på når det gjelder å legge til rette for kulturbasert matematikkundervisning. Det mangler en arena der kulturbaserte opplegg blir etterspurt, der erfarne lærere kan dele opplegg og nye lærere kan få inspirasjon og innspill fra de rutinerte. Jannok Nuttis (2010) doktoravhandling om samiske matematikklæreres arbeid, viser at lite eller ingen samisk implementering finner sted så lenge dette er opp til den enkelte skole og den enkelte lærer.

Regjeringen skal legge frem en stortingsmelding om 5.-10. trinn, der hovedmålet skal være

“... å utforske og beskrive hvordan skolen i større grad kan ivareta og fremme elevenes motivasjon, mestring, læring og utvikling. Meldingen skal blant annet se på hvordan skolen kan bli mer praktisk og variert, slik at elevene kan lære mer og trives bedre.”
(Kunnskapsdepartementet [KD], 2023)

En samisk læreplan i matematikk vil bidra til en mer praktisk og variert matematikkundervisning. Den vil derfor være i tråd med hovedmålet i stortingsmeldingen om 5.-10.trinn fordi den forventes å bidra til å fremme samiske elevers identitet og motivasjon.

1.2 Rapportens oppbygging

Rapporten har seks deler, der innledningen utgjør del A.

Del B presenterer først juridisk grunnlag for å skulle ha en parallell likeverdig læreplan i matematikk. Nasjonalstaten har forpliktet seg overfor samene gjennom lover og konvensjoner, noen av disse blir referert. Deretter følger noen momenter fra Sannhets- og forsoningskommisjonens rapport og noen relevante momenter fra Hurdalsplattformen 2021 – 2025.

Del C presenterer ulike perspektiver på matematikk og matematikkundervisning, med vekt på urfolksmatematikk. Her blir det redegjort for hva matematikk er og kan være, og for begrepene ‘etnomatematikk’ og ‘samisk matematisk tenking’. To andre urfolk har årelang erfaring med kulturbaserte læreplaner i matematikk: Yupiaq i Alaska og Māori i Aotearoa/New Zealand. Rapporten gir et innblikk i disse to urfolkenes tilnærminger til matematikk.

Del D handler om samisk kulturbasert matematikkundervisning, med eksempler på hvordan impulser fra tidlig forskning innen etnomatematikk og samarbeid med og inspirasjon fra Yupiaq i Alaska og Māori i Aotearoa/New Zealand har hatt positiv innvirkning på utviklingen av samisk matematikkundervisning.

Del E er den mest omfattende delen av rapporten. Fokus er fordeler ved en matematikklæreplan som er utformet på samisk. Først beskrives den utfordrende situasjonen til samisk matematikkspråk per i dag og hvordan en samisk læreplan i matematikk kan bidra til en positiv utvikling. Deretter pekes det på hvordan en læreplan med samisk tenkning som utgangspunkt kan bidra til å styrke samiske elevers kulturelle identitet. En samisk læreplan i matematikk kan også initiere ulike former for samarbeid, for eksempel knyttet til deling og utvikling av læremidler, men også samarbeid på tvers av landegrensene i Sápmi. Til slutt følger konkrete forslag til samiskrelevant innhold som ikke omfattes av LK20 eller som er mangelfullt utformet i LK20.

Del F presenterer faggruppens konklusjon og tilråding.

DEL B: Dokumenter som forplikter

Norge har forpliktelser overfor samene gjennom lover og konvensjoner. I tillegg har Sannhets- og forsoningskommisjonens rapport (Høybråten et al., 2023) flere forslag til forsonende tiltak. Den sittende regjering har selv forpliktet seg overfor samene gjennom sin regjeringsplattform (Regjeringen, 2021). I dette avsnittet redegjør vi for lover, konvensjoner og andre dokumenter. Senere i rapporten vil vi utdype nærmere hvorfor disse lovene og konvensjonene er viktige

2 Juridisk grunnlag

Her presenteres et utvalg av dokumenter som forplikter Norge. Grunnloven og FNs konvensjon om sivile og politiske rettigheter har stor rettskildemessig vekt.

2.1 Grunnlovens §108

Nasjonalstatens sterkeste forpliktelse ligger i Grunnloven (Kongeriket Norges Grunnlov 17. mai 1814, slik den lyder etter senere endringer, senest stortingsvedtak av 15. mai 2023)

§108

Det påligger statens myndigheter å legge forholdene til rette for at det samiske folk, som urfolk, kan sikre og utvikle sitt språk, sin kultur og sitt samfunnsliv.

Lovteksten inneholder formuleringen “å legge forholdene til rette”. Et aktuelt tiltak er å etablere en parallell likeverdig samisk læreplan i matematikk, der det samiske innholdet er eksplisitt og ikke implisitt. Implisitt samisk innhold i læreplanen betyr i praksis det samme som at læreplanen ikke skal være til hinder for lærere som ønsker å inkludere samisk innhold i undervisningen. En slik formulering blir for svak i forhold til lovteksten.

I Del C i denne rapporten redegjør vi for ulike perspektiver på matematikk og videre begrunner vi hvorfor samisk matematisk tenking er kulturavhengig. For at Grunnlovens §108 skal kunne innfris også i matematikkfaget, vil det være nødvendig å utvikle en parallell likeverdig læreplan i matematikk.

2.2 Lov om styrking av menneskerettighetenes stilling i norsk rett (menneskerettsloven)

Lov om styrking av menneskerettighetenes stilling i norsk rett (*menneskerettsloven*) 1999, gjør at fem menneskerettighetskonvensjoner med tilleggsprotokoller er gjeldende som norsk rett. To av konvensjonene er spesielt relevant for opprettelsen av en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk: ‘Den europeiske menneskerettiskommisjon med protokoller’, gjort gjeldende fra 1953 og ‘Den internasjonale konvensjonen om sivile og politiske rettigheter med protokoller’, vedtatt av FNs generalforsamling i 1966 og gjort gjeldende fra 1976.

Den europeiske menneskerettiskommisjon

Artikkel 14. Forbud mot diskriminering

Utøvelsen av de rettigheter og friheter som er fastlagt i denne konvensjon skal bli sikret uten diskriminering på noe grunnlag slik som kjønn, rase, farge, språk, religion, politisk eller annen oppfatning, nasjonal eller sosial opprinnelse, tilknytning til en nasjonal minoritet, eiendom, fødsel eller annen status.

Den internasjonale konvensjonen om sivile og politiske rettigheter

Artikkel 26

Alle er like for loven og har uten noen form for forskjellsbehandling rett til lik beskyttelse av loven. I dette øyemed skal lovgivningen forby enhver form for forskjellsbehandling og sikre alle likeverdig og effektiv beskyttelser mot forskjellsbehandling på noe slikt grunnlag som rase, hudfarge, kjønn, språk, religion, politisk eller annen oppfatning, nasjonal eller sosial opprinnelse, eiendom, fødsel eller stilling for øvrig.

Artikkel 27

I de stater hvor det finnes etniske, religiøse eller språklige minoriteter, skal de som tilhører slike minoriteter ikke nektes retten til, sammen med andre medlemmer av sin gruppe, å dyrke sin egen kultur, bekjenne seg til og utøve sin egen religion, eller bruke sitt eget språk.

Når samiske matematikklærere skal forberede undervisning, har de ikke samisk læreplan i matematikk å støtte seg på. Mangel på læreplan medfører at det er utviklet lite læremidler. I praksis innebærer det diskriminering og forskjellsbehandling av samiske matematikklærere. Dette går i neste omgang ut over den samiske eleven, som ikke får bruke sitt eget språk i matematikkopplæringen.

Samiske elever i dagens Norge er en mangfoldig sammensatt gruppe mennesker. Noen bor ved kysten og noen bor langt fra kysten. Noen har sørsamisk bakgrunn, andre lulesamisk og de fleste har nordsamisk bakgrunn. Samisk ungdom bruker fritiden sin på dataspill, rapping, idrett, chatting, joik, fisking, *duodji/duodje/duedtie*, reindrift, blant annet. Ifølge Berg-Nordlie (2023) er Tromsø, Alta og Oslo de norske byene som har flest medlemmer registrert i samemanntallet. Dette betyr at når alle samiske elever skal sikres "likeverdig og effektiv beskyttelse mot forskjellsbehandling", slik konvensjonen om sivile og politiske rettigheter sier, må en framtidig samisk læreplan i matematikk ta høyde for det samiske mangfoldet. En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil være førende for dem som utvikler læremidler, slik at elevenes arbeid i matematikkfaget kan gjenspeile mangfoldet innenfor samisk kultur.

2.3 ILO-konvensjon nr. 169 om urfolk og stammefolk i selvstendige stater

Konvensjonen ble ratifisert av Norge i forkant av det første samiske læreplanverket, L97S. Forordet (Kirke- undervisning- og forskningsdepartementet [KUF], 1997) i L97S redegjør for flere av artiklene i konvensjonen. Vi velger å presentere Artikkel 26 her

Det skal treffes tiltak for å sikre medlemmer av vedkommende folk minst like god mulighet til å skaffe seg utdanning på alle nivåer som den øvrige del av nasjonalsamfunnet har.

Rapporten synliggjør flere steder hvordan en læreplan som er oversatt fra norsk til samisk hindrer samiske elever i å få like god mulighet til utdanning på alle nivå som andre norske elever.

2.4 UNESCOs konvensjon om vern av immateriell kulturarv (2003)

Konvensjonen definerer immateriell kulturarv som muntlige tradisjoner og uttrykk, herunder språk som et uttrykksmiddel for immateriell kultur; utøvende kunst; sosiale skikker, ritualer og høytidsfester; kunnskap og praksis som gjelder naturen og universet; og tradisjonelt håndverk. Samers matematiske tenking relatert til utøvelse av kulturelle praksiser er et eksempel på immateriell kulturarv. Norge ratifiserte konvensjonen i 2006 og Stortinget har bestemt at Norge skal fokusere spesielt på urfolks og nasjonale minoriteters immaterielle kulturarv i implementeringen (Kultur- og likestillingsdepartementet, 2021). Det vil derfor være relevant å se på hvordan dette stortingsvedtaket kan implementeres i arbeidet med å utvikle en framtidig samisk læreplan i matematikk.

Fordi Grunnloven slår fast at myndighetene skal legge forholdene til rette for at det samiske folk, som urfolk, kan sikre og utvikle sitt språk og sin kultur, innebærer ratifiseringen av denne UNESCO-konvensjonen at myndighetene må legge forholdene til rette for at samisk matematisk tenking skal kunne inngå i opplæringen av samiske elever. Både Del C og Del D i denne rapporten viser konkrete eksempler på samiske matematiske tenkemåter.

3 Andre relevante dokumenter

De to dokumentene som presenteres her, har blitt utformet etter at læreplanverket LK20 ble publisert. Dokumentene vurderes som svært relevante for utviklingen av samisk matematikkundervisning og for en framtidig parallell likeverdig samisk læreplan i matematikk.

3.1 Sannhets- og forsoningskommisjonens rapport

Sannhets- og forsoningskommisjonen ble nedsatt av Stortinget med mandatet å granske norske myndigheters fornorskingspolitikk overfor samer, kvener og norskfinner. Kommisjonen besto av 12 fagpersoner, og ble ledet av Dagfinn Høybråten. Kommisjonens rapport ble avgitt til Stortinget i juni

2023. Rapporten viser at skolen har vært et av fornorskingspolitikkenes viktigste redskap, og at samiske barn og unge har vært utsatt for en behandling som har gitt store konsekvenser – fortsatt den dag i dag (Høybråten et al., 2023).

Sannhets- og forsoningskommisjonen (Høybråten et al., 2023) anbefaler flere tiltak for å bøte på skadene påført av statens fornorskingspolitikk og for å nå målet om språklig og kulturelt likeverd. Tiltakene deles inn under fem pilarer: kunnskap og formidling, språk, kultur, forebygging av konflikter og implementering av regelverk. Kommisjonen foreslår blant annet å styrke kunnskapen om samer, kvener/norskfinner og skogfinner, samt å styrke kunnskapen om fornorskingspolitikken og dens konsekvenser. Økt kunnskap i samfunnet vil ifølge kommisjonen redusere negative holdninger og begrense diskriminering mot disse folkegruppene.

Kommisjonen foreslår også en nasjonal satsning på kvensk og samiske språk, samt en omfattende satsning på samisk, kvensk/norskfinsk og skogfinsk kultur. Under pilaren språk foreslår kommisjonen at “det bør iverksettes grenseoverskridende samarbeid med Sverige og Finland med mål om å styrke språkarbeidet, blant annet gjennom kulturutveksling, felles barnehage- og skoletilbud, harmonisering av læreplaner og felles læremiddelproduksjon” (Høybråten et al., 2023, s. 653).

En av de fem pilarene er implementering av regelverk. Kommisjonen viser at norske myndigheter har ført og fører “en politikk som ikke i tilstrekkelig grad har vært og er innrettet mot å gjøre tilpassinger til eller imøtekomme urfolk og nasjonale minoriteter” (Høybråten et al., 2023, s. 658), noe som har en direkte negativ konsekvens for samers muligheter til sikring og utvikling av eget språk, kultur og samfunnsliv, en rettighet hjemlet i Grunnloven (se kapittel 2.1). Blant annet slår kommisjonen fast at det har vært en stor mangel på faktisk implementering av politikk og regelverk som skal styrke urfolk og minoriteter. Denne passive holdningen vil ifølge kommisjonen i seg selv virke fornorskende, og vil ikke bidra til forsoning. Mangel på samiske læreplaner er et godt eksempel på uimplementert politikk, men også sen eller manglende oversettelse av læreplaner og læremidler i matematikk virker fornorskende. En samisk læreplan i matematikk kan være et eksempel på tiltak for å motvirke en slik minoritetspolitisk passiv holdning.

3.2 Hurdalsplattformen 2021-2025

Ifølge regjeringen Støres regjeringsplattform for perioden 2021-2025 (Regjeringen, 2021), skal Norge være et foregangsland når det gjelder urfolks rettigheter. Regjeringen vil sikre gode rammevilkår for samiske språk, kultur, næringsliv og samfunnsliv. Plattformen legger vekt på verdien av å støtte opp om Sametingets arbeid: “Et sterkt folkevalgt organ i Sametinget er viktig for den demokratiske posisjonen til urfolk nasjonalt og for å løfte spørsmål som berører urfolk, i internasjonale fora. Sametinget må tilføres tilstrekkelige ressurser for å ivareta denne rollen” (s. 39). Dette bør innebære at hvis Sametinget går inn for å utvikle en parallell likeverdig læreplan i matematikk, så vil den sittende regjering finansiere de ekstra utgiftene dette vil medføre. Når det gjelder læremidler i matematikk og andre fag, melder Regjeringen at de vil “sikre nok samiske læremidler av tilfredsstillende kvalitet” (s. 39).

DEL C: Urfolksperspektiver på matematikk og matematikkundervisning

På den internasjonale konferansen 'Mathematics and Culture' i Bergen i 1985, stilte den norske matematikkdiraktikeren Stieg Mellin-Olsen (1986) flere spørsmål relatert til hva matematikk er, og han problematiserte hvorvidt matematikk egentlig er et universelt fagfelt. Han diskuterte også hvem som skal ha rett til å definere om noe er matematikk. Mellin-Olsen spurte hvordan matematikk kan presenteres i skolen, slik at matematikk-kunnskapene kan bli til nytte for elevene. Denne delen av rapporten belyser ulike perspektiver på matematikk, i hovedsak ulike urfolksperspektiver.

4 Ulike perspektiver på hva matematikk er

Det finnes ikke noen entydig og 'korrekt' definisjon av matematikk. For eksempel kan matematikk defineres som en oppfinnelse, en aktivitet, en vitenskap eller et kulturelt produkt. Hans Freudenthal, grunnleggeren av det prestisjetunge tidsskriftet *Educational Studies in Mathematics*, betegner matematikk som en menneskelig aktivitet: Matematikk er "an activity of discovering and organising in an interplay of content and form" (Freudenthal, 1991, s. 15). De norske matematikerne Karl Egil Aubert og Johan F. Aarnes (2021) betegner matematikk som en vitenskap. Ifølge dem er det en utbredt oppfatning at matematikk er vitenskapen om struktur, orden og relasjoner. Filosofen og matematikeren Bertrand Russell (1946/2006) betegner dagens matematikk som en vestlig oppfinnelse. Alan Bishop (1988) utviklet teorigrunnlaget som ligger til grunn for matematikkavsnittet (Antall, rom og form) i Rammeplan for barnehagen. Han betegner matematikk som et kulturelt produkt, utviklet som resultat av ulike aktiviteter. Bishop støtter seg på perspektivet om at alle kulturelle grupper utvikler matematiske ideer og at såkalt 'vestlig' matematikk er én slik form for matematikk blant mange.

D'Ambrosio (1985) brukte begrepet etnomatematikk om matematisk kunnskap som eksisterer og har eksistert innenfor visse kulturelle grupper, for eksempel folkegrupper. Ulike grupper har på grunnlag av sitt språk, sin kultur og sitt levesett utviklet egne matematiske måter og teknikker for overlevelse, forståelse og utvikling. Dette utgjør en kulturbunden matematisk kunnskap som skiller seg fra andre grupperingers kunnskap. Skolematematikken er historisk bygd på det D'Ambrosio (1999) kaller akademisk matematikk, som skiller seg fra etnomatematikken ved å være bygd på vestlige matematikkidealer heller enn folks matematiske tradisjonskunnskap. D'Ambrosio (1997) ser den akademiske matematikkens seiersgang i skolesystemet i sammenheng med vestlig kolonialisme, der matematikk har vært et verktøy for å påtvinge vestlig kultur og tankegang til urfolk og minoriteter.

Bishop (1990) trekker også paralleller mellom vestlig kulturell imperialisme og skolematematikkpolitikk. Blant annet kan dette arte seg som manglende anerkjennelse av minoriteters matematiske tenkning i matematikkfaget og i læreplaner. Gerdes (1999) dokumenterer matematikk i kulturelle praksiser i Afrika. Han vektlegger at kulturell verdighet må verdsettes for at afrikansk matematisk tenkning skal kunne utvikles videre.

Mellin-Olsen (1986) påpekte at etnomatematikk som tilnærming til undervisning ble møtt med sterk motstand i Norge fram til rundt 1980. Han begrunnet dette med ideologi: Tankegangen var den gangen at «like muligheter» betydde det samme som «lik læreplan». Derfor skulle snekkerens barn lære om likninger i stedet for å lære snekkergeometri. Det faktum at snekkerens barn lyktes under gjennomsnittet på matematikktester, ble oversett i årevis. Den samme tankegangen finner vi hos dem som mener samiske elever får like muligheter som andre ved å følge samme læreplan i matematikk.

5 Samisk matematisk tenking

Samiske kulturelle praksiser omhandler både tenking og handling. Slik tenking er ofte matematisk. Samisk matematisk tenking er et eksempel på immateriell kulturarv og er dermed beskyttet av UNESCO-konvensjonen som Norge har ratifisert (Kultur- og likestillingsdepartementet, 2021). Fordi dagens samiske matematikklæreplan er en direkte oversettelse av den nasjonale læreplankosten, er samiske matematiske tenkemåter ikke inkludert i læreplanen. Noen steder er dette implisitt til stede og andre steder er det fraværende. En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil legge til rette for at samiske tenkemåter inngår i opplæringen av samiske elever.

Noen eksempler på samiske matematiske tenkemåter

- Samiske tellemåter, den logiske strukturen i samiske tallord over 10
- Samisk strategi for estimering av store tall
- Samlingstall for personer og dyr
- Bruk av *árbevirolaš mihtidanvuogit* og *gorutmihtut*/ tradisjonelle målemetoder og (individuelle) kroppsmål, både hos *duojárat* og reingjetere
- Den samiske termen *beal/bealli* som uttrykker at to størrelser er proporsjonale i forholdet 1:2 eller 2:1
- Samisk har ulike termer for deling på langs (*bealle*) og deling på tvers (*lahkki*)
- Samiske kalendere med 13 måneder per år
- *Meroštallat*, estimering, beregning. Dette er annerledes enn estimering på norsk.
- Samisk kombinatorisk tenking
- Bruk av erfaringsbaserte bevis

Jannok Nutti (2007) beskriver og analyserer samisk matematisk tenking hos *duojárat* og reingjetere. Hun viser hvordan de bruker måling og store tall på annet vis enn man gjør innenfor vestlig kultur. Sørsamisk bruker egne samlingstall for rein: *Gööktege* - to rein, *golmege* - tre rein, *njelajege* - fire rein osv. I tillegg finnes det forskjellige ord avhengig av hvor store flokkene er.

Somby og Karlsen (in press) har beskrevet samiske matematiske tenkemåter. Deres tekst inngår som eget kapittel i revidert utgave av læreverket Alfa – matematikk for lærerutdanningen (Bjørnstad, Kongelf & Myklebust (2013). Utgivelsen ble utsatt fra sommeren 2023 til sommeren 2024. Somby og Karlsen redegjør blant annet for hvordan den logiske oppbyggingen av tallordene over ti i nordsamisk tellemåte kan støtte barns innlæring av tallsystemet. De viser også innspill til hvordan individuelle kroppsmål kan inngå i matematikkundervisningen. Fyhn og Nystad (2022) presenterer flere eksempler på samisk matematikk, der oppbyggingen av tallordene og bruk av individuelle kroppsmål er to av eksemplene. Fyhn og Jannok Nutti (2023) viser gjennom eksempler hvorfor bruk av individuelle kroppsmål bør vektlegges i en fremtidig samisk læreplan i matematikk.

Juuso (2022) redegjør for *meroštallat*, estimering/beregning i en samisk kontekst. Dette er brukt i mye større grad og mer omfattende enn slik estimering fremstilles i norske lærebøker. Ravna (2019), Fyhn, Eira og Sriraman (2013), og Somby og Karlsen (in press) beskriver den samiske termen *beal/bealli* som eksempel på samisk matematikk. Termen *beal/bealli* uttrykker at to størrelser er innbyrdes proporsjonale i forholdet 1 : 2 eller 2 : 1, og tilsvarende term finnes ikke på norsk.

Partapuoli (2023) beskriver matematikken i samisk tidsregning og gamle samiske kalendere, der en syklisk tidsforståelse med ulik kalenderoppbygging enn den gregorianske dominerer. Utforskning av samiske kalendere åpner opp for eksperimentering med tall og multiplikasjon med utgangspunkt i samisk historie og kultur.

Fyhn og Steinfjell (2023) har dokumentert hvordan samisk kombinatorikk er en annen tenkemåte enn kombinatorikk innenfor vestlig matematikk. Samisk kombinatorikk handler om organisering og systematisering av elementer i en mengde uten nødvendigvis å telle opp nøyaktig antall. Et eksempel på dette finner vi ved øremerking av rein, der innbyrdes organisering av ulike merker på reinens ører medfører at det er mer enn nok forskjellige merker til kommende slekter (Steinfjell, 2021; Fyhn & Steinfjell, 2023). Andre eksempler er ulike kombinasjoner av farger i samiske båndmønstre og ulike kombinasjoner av symboler på terningene i det samiske brettspillet *Sáhku* (Fyhn & Steinfjell, 2023).

Keskitalo, Fyhn og Nystad (2017) viser hvordan erfaringsbaserte bevis inngår i samisk matematisk tenking, blant annet ved bruk av trekantkonstruksjoner innenfor samisk byggeskikk. Dette er annerledes enn i 'vestlig' matematikk, der en regel ikke er 'gyldig' uten at det foreligger et formelt matematisk bevis. Samisk bruk av erfaringsbaserte bevis samsvarer med gammel kinesisk matematikk, der en regel var gyldig hvis man hadde erfaring for at den virket (Sriraman, 2013).

6 Samisk perspektiv på kompetanse

Kompetansebegrepet i utredningen *Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanser* (NOU 2015:8) ligger til grunn for LK20. Kjerneelementene i matematikk i LK20 (KD, 2019) viser ulike arbeidsformer som er sentrale for elevenes arbeid med å oppnå kompetanse i faget. Derfor vurderer vi det som relevant å bringe inn et samisk perspektiv på kompetansebegrepet i NOU2015: 8. De fire kompetanseområdene i utredningen i) kompetanse i å utforske og skape, ii) kompetanse i å lære, iii) kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta, og iv) fagspesifikk kompetanse, ligger til grunn for kjerneelementene i læreplanen LK20.

Juuso (2022) analyserer kompetansebegrepet i NOU2015:8, sett fra et (nordsamisk) *duodji*- og matematikk- perspektiv. Hun beskriver hvordan kjerneelementer i en samisk læreplan i matematikk kan utformes. De fire kulepunktene nedenfor viser eksempler på hva hun ikke finner igjen som kjerneelementer i matematikk i LK20:

- *Birget/birgejupmi*. Fordi man tradisjonelt ofte ikke har støtteapparat i hverdagen, så er det nødvendig å være selvstendig og løsningsorientert. Selvstendighet har større verdi innenfor samisk kultur enn i det norske samfunnet. Dette ligger kun implisitt i kjerneelementet utforskning og problemløsning.
- *Diehtit og máhttit* som to viktige aspekter ved å kunne matematikk. Det 'å kunne' noe på samisk innebærer både *diehtit* (å vite noe) og *máhttit* (å kunne gjøre noe rent praktisk).
- Bruk av fortellinger. Gjennom fortellinger lærer barn normer i det muntlige språket, de lærer verdier, etikk og tradisjonell kunnskap. De lærer å lytte, å vurdere hvor holdbart noe er, og de lærer å undre seg. Steinfjell (2013) presenterer et eksempel på hvordan en fortelling blir brukt i matematikksammenheng når læreren skal forklare en fletteprosedyre til elever.
- *Searvelatnja*. Ifølge Sara (2003) foregår tradisjonell samisk opplæring i et 'pedagogisk' rom, et rom der kulturell praksis foregår. Alle slags aktiviteter finner sted, noe krever mer nøyaktighet enn andre ting og noe krever spesielle redskaper. Både voksne og barn deltar. Barna får prøve seg frem og får noen ganger veiledning av voksne. Dette fungerer også som et møte mellom generasjoner.

Jannok Nutti et al. (2015) beskriver en situasjon fra et forskningsprosjekt der en ungdomsskole jobbet med kulturbasert matematikkundervisning. Lærere, elever og forskere jobbet sammen med å finne ut av en problemstilling relatert til *duodji*. En mannlig matematikklærer ber to elever, etter tur, om å ringe til mamma for å spørre om råd. Begge mødrene var *árbediehttit*, tradisjonsbærere. Mødrene ankommer kort tid etter og kommer med viktige bidrag til det som foregår. En slik situasjon ville neppe funnet sted i tradisjonell norsk skole, der lærerne ikke har egen erfaring med *searvelatnja*. En samisk læreplan i matematikk kan bidra til at samarbeid med tradisjonsbærere og elevenes familiemedlemmer settes i system i matematikkfaget.

7 Andre urfolks erfaringer med kulturbasert matematikklæreplan

Urfolk andre steder i verden har utviklet egne matematikkprogram. Vi vil redegjøre for hvordan dette er gjort på to ulike steder i verden, hos Yupiaq i Alaska og hos Māori på Aotearoa/New Zealand.

7.1 Eksemplet Yupiaq

Kawagley (2006) beskriver hvordan en gruppe Yupiaq-eldre kom fram til hva de mener matematikk er. De diskuterte seg fram til at den beste Yupiaqdefinisjonen av matematikk ville være "the process of measuring and estimating in time and space" (s. 51). På nordsamisk blir *dette mihtideapmi ja meroštallan*. Han utdyper dette med at i gammel tid var det ikke behov for presis måling fordi sunn fornuft var tilstrekkelig. Det var for eksempel ikke behov for å telle nøyaktig hvor mange fisk som var fanget, det var viktigere å se omtrent hvor mye fisk det var. Diskusjonen om standardiserte versus individuelle måleenheter knyttes til innføringen av standardiserte måleenheter. Estimering og måling er også sentralt innenfor samisk matematisk tenking.

Math in a Cultural Context (MCC) ved Universitetet i Alaska, Fairbanks, er navnet på en faggruppe som arbeider med forskning og utvikling av kulturbaserte læreplaner. MCC er dessuten tittelen på læreplaner som gruppen har utviklet (Lipka, Webster & Yanez, 2005; Lipka, Andrew-Ihrke & Yanez, 2013). MCC-miljøet har over tid samarbeidet med eldre Yupiaq og erfarne Yupiaq-lærere. Resultatet har vært a) en serie kulturbaserte undervisningsmoduler som ligger åpent tilgjengelig på nett (Math in a Cultural Context, 2023) under Creative commons-avtalen, og b) utvikling av en matematikklæreplan for barneskolenivå der Yupiaq kulturkunnskap kobles til matematikk. I en tiårsperiode fra 2002 har denne kulturbaserte læreplanen blitt testet gjentatte ganger, og den har blitt anvendt av om lag 10 000 elever i 20 skoledistrikter i Alaska. Resultatene viser statistisk signifikant forbedring av elevenes matematikkresultater (referert i Lipka, Andrew-Ihrke & Yanez, 2013). Undervisningsmodulene til Yupiaq kan brukes som forbilde for utvikling av samiske læremidler i matematikk fordi de bygger på kultur og dermed er tverrfaglige.

7.2 Eksemplet Māori

Māori har mer enn tretti års erfaring med kulturbaserte læreplaner i matematikk. De har hatt utfordringer, og utfordringene har blitt løst. Når vi skal vurdere relevansen av å utvikle en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk, så er det av stor verdi å se på hvordan Māori har gjort dette.

På 1990-tallet ga utdanningsministeren i Aotearoa/New Zealand grønt lys for oppstarten av arbeidet med Māori-læreplaner, på Māori. Pāngarau (matematikk) var et av tre fagområder der det ble utviklet egne læreplaner (Stewart, Trinick & Dale, 2017). Arbeidet var krevende. Ett av kravene til den første Māori-læreplanen i matematikk, var at den skulle inneholde alle de samme læringsmålene som den nasjonale læreplanen. Etter om lag ti år ble læreplanen revidert. Flere av fagpersonene som laget opprinnelig plan, deltok i revideringsarbeidet. I dagens versjon av denne læreplanen er læringsmålene vidt formulert for å kunne støtte opp om selve læringsprosessen. Utgangspunktet er kulturell kunnskap, og læreplanteksten er formulert slik at den enkelte skole og den enkelte lærer kan fokusere på sin oppfatning. Det er og har vært utfordrende for dem som utvikler læreplanen at hvert enkelt læringsområde befinner seg i et spenningsfelt: Læreplanen skal være basert på Māori kulturkunnskap og den skal dessuten innfri mål om at elevene ikke skal ha noen hindringer i forhold til andre når det gjelder fremtidig valg av utdanning. Arbeid med utvikling av samisk læreplan i matematikk vil kunne bygge på erfaringene som Māori har gjort på dette krevende området.

Utviklingen av matematikkspråket på Māori har møtt en rekke utfordringer siden tiden rundt 1990. Trinick og May (2013) påpeker at utviklingen av matematikkspråket må sees i sammenheng med revitalisering av Māorispråk og Māori-utdanning. Det foregikk en rekke diskusjoner i forbindelse med modernisering av Māorispråk og utvikling av Māori læreplaner. Ved utvikling av en samisk læreplan i matematikk kan et samarbeid med Māori læreplanutviklere bidra til å sikre en mest mulig konstruktiv prosess.

Arbeidet med utvikling av Māori-læreplaner har medført at Aotearoa/New Zealand er internasjonalt ledende innenfor området urfolksutdanning (Stewart, Trinick & Dale, 2017). Av den grunn er det svært relevant for samisk matematikkutdanning å studere nærmere hvordan Māori arbeider med utvikling av matematikk i skolen. De siste ti årene har de utviklet verktøyet 'kulturell symmetri' (Meaney, Trinick & Allen, 2022) som er en arbeidsform for å integrere etnomatematikk i skolens matematikkundervisning. Et av poengene er å kvalitetssikre undervisningen, slik at både kulturelle praksiser og Māorispråk verdsettes og styrkes. Språk henger tett sammen med kultur, og både tradisjonelle termer og matematikkfaglige begreper verdsettes under arbeidsformen kulturell symmetri. På Aotearoa har dette vært med på å revitalisere Māorispråk, også når undervisningen ikke har foregått på urfolksspråket (Trinick, Meaney & Fairhall, 2016). 'Kulturell symmetri' kan oppsummeres stegvis i tre punkter: Først er det fokus på verdsetting av kulturell praksis og språk. Deretter diskuteres matematisk tenking som er innebygd i praksisen. Siste steg er å undersøke hva 'Vestlig matematikk' kan bidra med, uten at den kulturelle praksisen får redusert verdi. Kapittel 9.2 viser noen eksempler på 'kulturell symmetri' i en samisk kontekst.

DEL D: Samisk kulturbasert matematikkundervisning

Samisk matematikkundervisning er per i dag inspirert av andre urfolks matematikkundervisning, spesielt Yupiaqs MCC prosjekt (se kapittel 7.1) og Māoris 'kulturell symmetri' (se kapittel 7.2). Yupiaq i Alaska erfarte at elevene arbeidet bedre og lyktes bedre med matematikkfaget når undervisningen bygde på lokal kultur. Māori i Aotearoa har erfart at systematisk kulturbasert matematikkundervisning, der språk verdsettes eksplisitt, bidrar til revitalisering og utvikling av både språk og kultur. Kulturell symmetri kan oppsummeres i tre punkter: Først er det fokus på verdsetting av kulturell praksis og språk. Deretter diskuteres matematisk tenking som er innebygd i praksisen. Siste steg er å undersøke hva 'Vestlig matematikk' kan bidra med, uten at den kulturelle praksisen får redusert verdi.

Samisk matematikkundervisning er påvirket av internasjonal forskningslitteratur og fysiske møter mellom mennesker. Representanter fra MCC har besøkt både Sámi allaskuvla og Jokkmokk på svensk side og representanter fra Sámi allaskuvla har besøkt MCC. I starten av ruvden-prosjektet deltok Anne Birgitte Fyhn og Ylva Jannok Nutti i en workshop om MCC ved University of Alaska Fairbanks. Māori lærerutdannere har besøkt Sámi allaskuvla og skoler i Guovdageaidnu/Kautokeino og Kárášjohka/Karasjok.

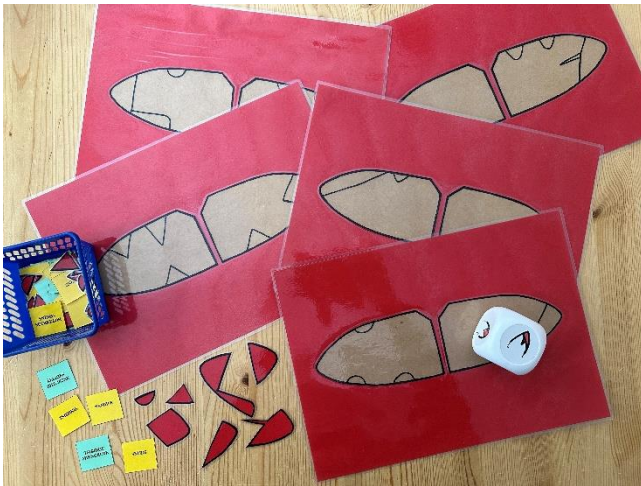
8 Impulser fra andre urfolk

De første impulsene til samisk kulturbasert matematikkundervisning kom fra litteratur om etnomatematikk. Deretter fulgte inspirasjon fra Yupiaqs MCC, der kulturbærere samarbeidet med lærere, matematikere og forskere om utvikling av kulturbasert matematikkundervisning. Māori sin stegvise arbeidsform, 'kulturell symmetri', medførte at arbeidet ble tatt et steg videre fordi det bidro med at vestlig matematikk ikke var premiss for undervisningen.

8.1 Inspirasjon fra tidlig forskning innen etnomatematikk

Parallelt med det første samiske læreplanverket (KUF, 1997) kom det en nasjonal læreplan (KUF, 1996). Det var helt nytt at disse læreplanene hadde en overordnet del. Kapitlet 'Det meningsseekende mennesket' i den nasjonale planen har et avsnitt kalt 'Kulturarv og identitet'. Både dette avsnittet og Mellin-Olsens skrifter inspirerte matematikkdiraktiker Olga Herbjørnsen til å inkludere flere sider om etnomatematikk i sin lærebok i matematikkdiraktikk for barnetrinnet (Herbjørnsen, 1998). Breiteig og Venheims (1999) læreverk for norsk matematikklærerutdanning kom ut med tredje opplag i 1999. Denne utgaven inneholdt et kapittel med tittel 'Etnomatematikk', her støtter forfatterne seg på D'Ambrosio og Gerdes. Leseren presenteres for flere av Gerdes sine figurer, som viser geometri fra Afrika. Neste utgave av Breiteig og Venheims bøker hadde ikke noe kapittel om etnomatematikk.

Elin Fjellheim var student ved Høgskolen i Agder på starten av 2000-tallet og ble inspirert av disse bøkene. Elgå oppvekstsenter i sørsamisk område deltok i Sametingets språkmotiveringsprosjekt på samme tid. Der inngikk også matematikkfaget. De eneste matematikkbøkene som fantes da, var læreverket 'Pluss' for 1. og 2. trinn. Utover dette måtte lærerne utvikle læremidler selv. Et eksempel fra Elgå: Alle barna var fra reindriftsfamilier. Barna fikk med et skissert reinmerke hjem for å tegne ett av familiens merker. På skolen etterpå ble alle merkene lagt på bordet. I tillegg laget lærerne terninger med merkesnitt på. Figur 1 viser spillet *Mierhkespeale*. Dette spillet ble brukt i barnehagen og i småskolen. Slikt arbeid er tidkrevende, og lærere får heller ikke godtgjort ekstra for å utvikle opplegg som dette.



Figur 1. *Mierhkespeale*. Foto: Elin Fjellheim.

8.2 Inspirasjon fra Yupiaqs MCC

Den første teksten om samisk matematikk (Nystad, 2002) er inspirert av MCC. Teksten handler om samisk måling og geometri. Ylva Jannok Nutti kom i kontakt med Lipka og MCC gjennom det svenske Matematikksenteret i Göteborg. Hun ble inspirert og besøkte dem, deretter inviterte hun dem til Jokkmokk.

Lærere (og barnehagelærere) på svensk side utviklet kulturbasert matematikkundervisning om de tre temaene reinskilling, rypesnarer og snø, etter inspirasjon fra MCC (Jannok Nutti, 2010; 2013). Ved reinskilling telles reinen ved å bli sortert etter kategoriene simle (hunnrein), okse (hannrein) og kalv. Hver rein representeres av en strek i en tabell og det totale antall tellestreker og kategorier telles sammen etterpå. Ved setting av rypesnarer blir ulike kroppsmål brukt for å måle størrelsen på snaren og for å måle hvor høyt over bakken snaren skal stå. Snødybde ble målt ved ulike kroppsmål. Noen av disse aktivitetene ble ledet av kulturbærere med spisskompetanse. Elevene arbeidet også med temaene matlaging, baking, idrett, reindrift og fiske, med utgangspunkt i ei barnebok som elevene kjente. Lærerne som deltok i Jannok Nuttis studie, opplevde matematikklæreboka som en begrensende faktor for å endre matematikkundervisningen. Nasjonale målsettinger, nasjonale prøver og eksamensoppgaver var de viktigste begrensende faktorer for en kulturbasert matematikkundervisning.

En strategi i MCC er å bygge på samarbeid mellom pedagoger, kulturbærere og matematikklærere i kulturbasert matematikkundervisning. Denne strategien lå til grunn for et forskningsprosjekt der Guovdageainnu nuoraidskuvla/Kautokeino ungdomsskole deltok fra 2011-2016. Første steg i prosjektet var en workshop der skolens matematikklærere samarbeidet med fagpersoner med kompetanse innen *duodji/duedtie/duodje* og matematikkdiraktisk forskning. Fokus var på muligheter for undervisning av diskret matematikk¹ med utgangspunkt i temaet *ruvden*, samisk rundfletting (Fyhn et al., 2017). Forskningen viste at *ruvden* kan brukes som grunnlag for undervisning om overgangen fra tallsymboler til bokstavsymboler og til undervisning om kombinatorikk. Neste steg var å utvikle en video om dette (Fyhn, Guovdageainnu nuoraidskuvla & Jannok Nutti, 2014) og siste steg var at lærere prøvde ut slik undervisning med egne elever. Fyhn og Jannok Nutti et al., (2015) beskriver hvordan dette foregikk på niende klassetrinn. I forbindelse med dette prosjektet gjennomførte skolen temadager med kulturbasert matematikk.

Lærerne ved Guovdageainnu nuoraidskuvla/Kautokeino ungdomsskole opplevde at kulturbasert matematikkundervisning virket motiverende på elevene. De har videreutviklet denne arbeidsformen over tid i mer enn 10 år. De arbeidet blant annet videre med å utforske matematikk i *lávvu* (Fyhn, Eira et al., 2016; Fyhn, Meaney, Nystad & Jannok Nutti, 2017; Nordkild, Fyhn & Hætta, 2022; Nordkild & Hætta, 2023) se også kapittel 9.4, og tradisjonelle samiske konstruksjoner som suonjir og luovvi (Siri & Hermansen, 2015). Kulturbasert matematikk har blitt en integrert del av naturskoledager på alle trinn ved skolen, og våren 2023 var kulturbasert matematikk integrert i niende trinn sine skivedager. På denne skolen var rektor også matematikklærer, dermed kunne rektor selv ta aktivt del i prosessen

¹ I skolesammenheng omhandler diskret matematikk arbeid med hele tall, det vil si tellbare mengder.

og være med på å drive arbeidet fram. Slik er det ikke nødvendigvis på andre skoler innenfor samisk forvaltningsområde, der vil det være mer opp til den enkelte lærer å integrere samisk kultur i matematikkundervisningen. En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil bidra til at alle samiske elever innenfor forvaltningsområdet for samiske språk er sikret et visst minimum av kulturbasert matematikkundervisning. I praksis betyr dette større likhet for samiske elever.

Den sørsamiske barneskolen Áarjel-saemiej skuvle har gjennomført et tverrfaglig utviklingsarbeid om sørsamisk ornamentikk og matematikk (Fyhn, Dunfjeld, Dunfjeld Aagård, Eggen & Larsen, 2015a; 2015b). Dette arbeidet synliggjorde hvordan sørsamisk språk og sørsamisk ornamentikk dannet utgangspunkt for undervisning i geometri i småskolen og på mellomtrinnet. Det er betydelige forskjeller mellom sørsamisk ornamentikk og ornamentikk i områder lengre nord. Derfor kan opplegg som dette brukes i matematikkfaget for elever i andre samiske områder, for å vise noe av mangfoldet innen samisk kultur.

En samisk læreplan i matematikk vil bidra til utvikling av læremidler knyttet til kulturbasert matematikkundervisning innenfor ulike tema. En samisk læreplan i matematikk forventes å medføre behov for et samisk matematikklærernetverk, der en av oppgavene er å få på plass et system for gratis deling og kvalitetssikring av undervisningsopplegg. På det viset kan samiske elever i flest mulig områder få kulturbasert matematikkundervisning, i tråd med blant annet den internasjonale konvensjonen om sivile og politiske rettigheter.

8.3 Inspirasjon fra Māori

‘Kulturell symmetri’ (Meaney, Trinick & Allen, 2022) har vist seg relevant for studier av samisk matematikk og for planlegging av samisk matematikkundervisning. Verdien av kulturell praksis og språksetting av praksisen på samisk, er første steg i denne arbeidsformen. Dette bidrar til kvalitetssikring av arbeidet. Arbeidsformen er innarbeidet i matematikkundervisningen ved Sámi allaskuvla. Det er imidlertid ikke gitt uten videre at en arbeidsform som passer godt i en urfolkskontekst også kan overføres og anvendes et annet sted i verden. Derfor presenterer vi noen eksempler på hvordan ‘kulturell symmetri’ fungerer i en samisk kontekst.

Unjárgga oahppogáldu/ Nesseby oppvekstsenter deltok i et forskningsprosjekt med fokus på utforskende matematikkundervisning. Bruken av ‘kulturell symmetri’ medførte at forskningsfokus var rettet mot både kultur og språk. Som ledd i dette prosjektet jobbet samiske elever i småskolen med utforsking av mønster, både mønstre stoffer, mønster i Unjárgga gákti (Nessebykofta), mønster elevene tegnet og mønster elevene lagde på ski. Læreplanteksten brukte ordet *minsttar* for ‘mønster’ i denne sammenhengen. Læreren fant det mere treffende å bruke ordet *hearva* og fikk støtte for dette fra språkforskeren Gaski (Hansen & Fyhn, 2020). Studien avdekket at minst tre nordsamiske ord er nødvendig for å dekke betydningen av det norske ordet ‘mønster’ (Fyhn & Hansen, 2019). Videre oppfølgingsstudier av dette blir presentert i kapittel 9.2.

I januar 2020 startet Unjárgga oahppogáldu/ Nesseby oppvekstsenter utforsking av det samiske brettspillet *Sáhku* (Fyhn, 2020) i matematikkfaget. Elever på ungdomstrinnet lærte spillet først og deretter underviste de elevene på mellomtrinnet. På grunn av koronapandemien som fulgte noen uker senere, ble ikke prosjektet avsluttet som ønsket. I etterkant har *Sáhku* blitt etablert som del av matematikkundervisningen ved Alta videregående skole, og ved lærerutdanningene ved Sámi allaskuvla og UiT - Norges arktiske universitet (Wang, Fyhn & Varjola, in press) blant annet fordi spillet er velegnet til arbeid med utforskende matematikkundervisning.

Partapuoli (2021) har sett på hvordan utforsking av *geresjohtin*, å kjøre med pulk bak kjørerain, vil kunne påvirke forståelsen av vektorbegrepet. Hun har brukt kulturell symmetri som verktøy for å analysere og verdsette kulturelle, språklige og matematiske sider ved *geresjohtin*, og deretter sett på hvordan kulturell symmetri kan brukes som modell i oppbygninga av en utforskende matematikkundervisning om *geresjohtin* og vektorbegrepet. Bruken av ‘kulturell symmetri’ sikrer et helhetlig bilde av et kulturelt og matematisk fenomen, der kultur og språk er grunnleggende i matematikken.

Inspirert av ‘kulturell symmetri’ presenterer Karlsen, Somby, Hansen, Stødle og Fyhn (2023) hvordan bruk av samisk språk er nært knyttet til bruk av tradisjonelle målemetoder innenfor sjøsamisk båtbyggertradisjon.

Fyhn & Steinfjell (2023) studerer tre eksempler på kulturelle praksiser der det inngår deskriptiv bruk av matematisk kunnskap. De tre praksisene er *ruvden* (se kapittel 8.2), brettspillet *Sáhku* og øremerking av rein (se kapittel 8.1). Matematikken inngår ikke nødvendigvis som problemer eller

oppgaver som kan/skal løses, matematikken inngår mer eller mindre implisitt i beskrivelsen av fenomener. Ved å koble kulturelle praksiser til 'kulturell symmetri' fremgår det hvordan verdien av samisk kultur og språk blir fokusert og løftet fram før matematikken synliggjøres. Forståelsen av kulturell praksis blir grunnlaget for undervisningen. Når dette er på plass, kan den kulturelle forståelsen av kombinatorikk sammenlignes med kombinatorikk innenfor vestlig matematikkforståelse. Den 'vestlige' matematikken i disse eksemplene er kombinatorikk, med fokus på ordning, opptelling og organisering.

Fyhn & Jannok Nutti (2023) studerer tre kulturelle praksiser: samisk tradisjonell måling av lengder, fiskeres navigering på sjøen, og *ruvden* (samisk rundfletting). Ved hjelp av 'kulturell symmetri' skisseres hvordan hver av de tre aktivitetene gir muligheter for å utvikle en kulturbasert matematikkundervisning. Et sentralt premiss for undervisningen er å først verdsette språket og kulturen der aktivitetene finner sted. De konkluderer med at 'kulturell symmetri' kan være et verdifullt verktøy for å utvikle kulturbasert matematikkundervisning i Sápmi og i likhet med Juuso (2022) viser de at det bør være fokus på både *máhttít* (å kunne/beherske) og *diehtit* (å kunne/vite) som to aspekter ved å kunne matematikk.

Grunnlovens tekst sier i klartekst at det påligger myndighetene å legge forholdene til rette for at det samiske folket, som urfolk, skal sikre og utvikle sitt språk og sin kultur. Hvis samenes folkevalgte organ, Sametinget, ønsker å utvikle en kulturbasert læreplan i matematikk tilsvarende det Māori har gjort, så må myndighetene legge forholdene til rette for dette.

DEL E: Fordeler med en samisk læreplan i matematikk

En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil være forankret i samiske verdier og bygge på samisk språk, kultur og samfunnsliv. Dette vil åpne nye muligheter for samisk matematikk i skolen.

9 Samisk matematikkspråk

Helander (2016) påpeker at man snakker matematikk på det språket man har lært matematikk. Et fagspråk er grunnlaget for å kunne kommunisere matematikk. Erfaring viser at de som har lært å regne på samisk, sier telefonnummer på samisk og oppgir prisene i butikker på samisk. Motsatt blir tilfelle for samisktalende som har lært matematikk på norsk, noe som er tilfelle for mange. Dannemark (2014) har dokumentert en utstrakt bruk av norske tallord blant samisktalende i Guovdageaidnu/Kautokeino. Vi vil her se på mulighetene for styrking og utvikling av samisk språk ved innføring av en parallell samisk læreplan i matematikk.

9.1 Styrking og utvikling av samisk matematikkspråk

I LK20 er de to kjerneelementene “Resonnering og argumentasjon” og “Representasjon og kommunikasjon” sammenbundet med det språket du tenker på (KD, 2019). Det betyr at samisktalende elever skal utforme egne resonnementer og begrunne fremgangsmåter og resonnementer på samisk, mens norsktalende elever skal gjøre dette på norsk. Dette stiller ekstra krav til lærerne, fordi matematiske resonnementer språksettes annerledes på samiske språk enn på norsk. Vi ser eksempler på at matematikkfaget blir undervist på norsk, selv om elevene har alle andre fag på samisk. Noen steder undervises matematikkfaget på norsk fra og med ungdomstrinnet, med begrunnelse at overgangen til videregående skole da blir enklere. Da kan læreren forholde seg til kun ei bok og til kun ett språk. En samisk læreplan i matematikk med tilhørende samisk læreverk, vil svært trolig medføre at flere elever får matematikkundervisning på samisk. Samtidig vil elever med samisk som andrespråk få tilbud om den samme samiske matematikkboka med norsk tekst.

Grunnleggende muntlige ferdigheter i matematikk forklares slik i LK20 (KD, 2019, s 4):

Muntlige ferdigheter i matematikk innebærer å skape mening gjennom å samtale i og om matematikk. Det vil si å kommunisere ideer og drøfte matematiske problemer, strategier og løsninger med andre. Utviklingen av muntlige ferdigheter i matematikk går fra å bruke hverdagspråk til gradvis å bruke et mer presist matematisk språk.

En samtale i og om matematikk kan for eksempel være å gå på butikken og handle og undersøke hvor mye ting koster til sammen, før du avgjør hva du skal kjøpe. Samisktalende elever som lærer matematikk på norsk, får trening i å gå på butikken ‘på norsk’ i skoletiden, mens de skal praktisere denne kunnskapen på samisk når de ikke er på skolen. Dette innebærer en ekstra dørstokk for elevene. Norsktalende elever gjør alt dette på kun ett språk. Samisk læreplan og samiske lærebøker vil bidra til at elevene også lærer å gå på butikken på samisk.

Samisktalende elever som har lært å regne på norsk, vil også møte utfordringer når de kommer til finsk side av Sápmi fordi de da ikke kan si hva klokka er, hvilken dato det er eller hva noe koster i butikken. Samiske lærebøker i matematikk vil bruke samiske tallord. Styrket og konsekvent bruk av samiske tallord i skolen kan bidra til bedret kommunikasjon mellom samer i Norge og i andre land. En samisk læreplan i matematikk vil medføre at flere elever får matematikkopplæring på samisk. De vil kunne gå på butikken på samisk enten de er i Norge, Sverige eller Finland, og samisk ungdom vil kunne avtale dater med ungdom på finsk side av Sápmi uten misforståelser.

Når mange samisktalende barn bruker norske tallord, blir det ekstra krevende for lærere i småskolen å skulle ta utgangspunkt i elevenes samiske hverdagspråk. Fordi situasjonen ofte er at matematikk undervises på norsk mens andre fag undervises på samisk, er samiske elever utsatt for å falle litt mellom to stoler. En samisk læreplan kan være et arbeidsredskap for skoleledere når de skal støtte lærerne i å bruke samiske tallord og kommunisere matematikk på samisk.

Bruk av norskspråklige lærebøker medfører at flere lærere og elever anvender et matematikkspråk med norsk syntaks og samiske låneord. Tankemessig vil dette bidra til fremmedgjøring av matematikkfaget. Foreldre og besteforeldre bruker da et annet språk enn elevene.

Roberts (1998) problematiserer bruken av matematikkspråk blant urfolk i Australia. Der har det vært slik at de fleste eldre lærte matematikk på engelsk. Hun konkluderer med at der engelsk og urfolkspråk har ulik struktur, bør matematikkspråket følge strukturen til urfolkspråket. Dersom dette tas til følge innenfor utvikling av samisk Det er krevende å *kommunisere på samisk om praktiske gjøremål og innimellom skifte til norsk språk når temaet skifter til matematiske ideer*. matematikk, så bør matematikkspråket for samiske elever følge strukturen til det samiske språket. Rent konkret betyr dette at læreplankteksten bør utformes på samisk og deretter oversettes til norsk. Ikke omvendt, slik det er i dag.

9.2 Språk og oversettelser i læreplanen

Bokmål, nynorsk og engelsk tilhører germanske språk og det er forholdsvis ukomplisert å oversette mellom disse språkene. I tillegg er det stor tilgang på kompetente personer som kan utføre slikt oversettingsarbeid. Allikevel ser vi at matematikklæreplanen oversettes feil fra norsk til engelsk. Hoderegning på norsk oversettes gjerne til “mental calculation”, mens norske læreplaner bruker oversettelsen “to count in ones head”. Oversettelser til de samiske språkene, som tilhører den finsk-ugriske språkfamilien, er i mye større grad utsatt for misforståelser. Slike misforståelser kan unngås ved at læreplanen i matematikk er utformet på samisk.

Forskjeller mellom språklige uttrykksformer og tenkemåter på norsk og samisk kan få negative konsekvenser for samiske elever, fordi læremidler og læreplaner er oversatt fra norsk. Et eksempel: Kompetanseområdet ‘algebra’ er styrket i LK20 i forhold til tidligere læreplaner. Da vil det også være viktig at dette kompetanseområdet beskrives best mulig for samiske elever. ‘Mønster’ er et sentralt ord innen algebra. I den norskspråklige versjonen av matematikklæreplanen for 1-10. trinn i LK20 forekommer ordet ‘mønster’ 13 - tretten - ganger (Varjola, Fyhn & Hætta Siri, 2022). Utfordringen er at til sammen fem forskjellige nordsamiske ord kan oversettes til ‘mønster’ på norsk: *Minsttar, hearva, málle, girji og hápmi*². I praksis betyr dette at læreplankteksten vanskelig kan oversettes direkte. Oversetterne har hatt en svært vanskelig oppgave, og har endt opp med å bruke ordet *minsttar*.

Barton, Fairhall og Trinick (1998) påpeker at ved oversettelser fra majoritetsspråk til minoritetsspråk er det vanskelig å unngå forringing eller utarming av minoritetsspråket. Fyhn, Hætta Siri og Juuso (2023) advarer om tilsvarende utvikling innenfor samisk matematikk. De viser til at nordsamisk versjon av L97S valgte å bruke ordet *minsttar* som oversettelse av det norske ‘mønster’. Per i dag ser det ut til at ordet *minsttar* har fått en videre betydning enn tidligere, på bekostning av øvrige samiske ord som kan oversettes til ‘mønster’ på norsk. En samisk læreplan vil ta utgangspunkt i samisk tenking. Derfor vil oversettingsproblemer bli fjernet eller sterkt redusert.

Finsk språk tilhører samme språkgruppe som samisk, og Finland språksetter læreplankteksten på helt annet vis enn Norge. Finlands læreplan i matematikk er utformet på både finsk og svensk fordi finlandssvensk er minoritetsspråk i Finland. Fyhn, Hætta Siri og Juuso (2023) fant at den svenskspråklige versjonen av Finlands matematikklæreplan inneholder ordet ‘mönster’ kun to steder. Det ene stedet i betydningen ‘bilde’ og det andre stedet i betydningen ‘regel’. Eksemplet fra Finland gir sterke indikasjoner på at en læreplanktekst som er utformet på samisk vil bidra til at samisktalende elever kan utnytte flere språklige uttrykksformer når de skal lære algebra. Dersom læreplanen er utformet på samisk, vil også læremidlene måtte utformes på samisk.

Juuso (2022) påpeker at på samisk vil det være naturlig at kompetanseområder betegnes som aktivitet og ikke som substantiver slik som på norsk. Kjerneelementer bør derfor være utformet som verb i en samisk matematikklæreplan. Dette er i tråd med Bishops begrunnelse (referert hos Fyhn et al., 2018) for hvorfor han bruker verbform til å beskrive matematikk som et kulturelt produkt, som resultat av seks aktiviteter (Bishop, 1988). Bishops arbeid er relevant for denne rapporten fordi de seks aktivitetene ligger til grunn for matematikkdelen i Rammeplan for barnehagen. Bishop påpeker at

² Dette er ikke undersøkt for andre samiske språk, trolig vil det være flere enn fem ‘mønster-ord’ i noen samiske språk.

kunnskapsområdene i matematikk burde vært utformet som verb og ikke som substantiver. En samisk læreplan i matematikk forventes å fokusere på verb på et annet sett enn i LK20.

Trinick og May (2013) viser hvordan utvikling og modernisering av Māori-matematikk-språk har medført diskusjoner om standardiserte termer versus lojalitet overfor ulike dialekter i læreplansspråket. McMurchy-Pilkington, Meaney og Trinick (2013) beskriver hvordan læreplanen verdsatte bruk av dialekter og samtidig jobbet fram mot standardisering av matematikkspråket. Diskusjonen om bruk av dialekter forventes å komme i samiske miljøer også ved utvikling av samisk læreplan i matematikk.

9.3 Utvikling av *matematihkkasánit* - matematikkterminologi

Per i dag fins ingen retningslinjer for matematikkterminologi på samisk. Det betyr at det er opp til det enkelte forlag å avgjøre hvilke fagtermer de vil bruke, og terminologien har utviklet seg i forskjellige retninger både innad og over landegrensene. I dag bruker ulike områder i Sápmi forskjellige fagtermer, noe som kan bidra til å svekke kommunikasjonen mellom samer fra ulike områder.

Toveis nordsamisk – norsk/ norsk – nordsamisk matematikkordliste (Nystad, Valkeapää, Nergård & Gaup, 1990/2002) ble utgitt for mer enn 30 år siden. Etter 2002 har denne ordlista ikke blitt revidert. Oskals (1990/2013) nordsamiske norsk – samisk termliste for matematikk inneholder 914 ord, her er også ordforklaringer tatt med. Sametinget - Sámi Giellalávdegoddi (2013) har utgitt en egen norsk-samisk statistikkordliste der flere av ordene også er oversatt til finsk. Sørsamisk og lulesamisk mangler tilsvarende ordlister. I dag har elever i Finland ofte andre samiske termer enn elever i Norge. Dette vanskeliggjør situasjonen for finske lærere som underviser på norsk side og for finske studenter ved universiteter og høyskoler i Norge. På svensk side har Skolverket publisert *Termer för matematikundervisning* på nordsamisk (Skolverket, 2021a) og lulesamisk (Skolverket, 2021b). Det finnes per i dag ingen godkjent sørsamisk matematikkordliste. Læreverket Multi 1-5, etter forrige læreplan, er oversatt til sørsamisk. I Multi 1-4 er termene som er brukt i bøkene lagt inn som ordlister bakerst i boka. Tilsvarende finner vi i flere andre samiske læreverker.

Eksempelene ovenfor viser at det per i dag finnes en rekke samiske ordlister i matematikk. Flere av disse er mer enn 10 år gamle og listene er bare delvis samkjørt. Ifølge de tre nordsamiske ordlistene til Nystad, Valkeapää, Nergård og Gaup (1990/2002), Oskal (1990/2013) og Skolverket (2021a), er *leaskalohku* det nordsamiske ordet for 'oddetall'. Oversatt til norsk betyr dette 'enketall'. 'Enketall' kan tolkes negativt, som et fokus på at en enke er en person som mangler noe. I flere samiske miljøer brukes i dag ordet *bárahislohku* om 'oddetall' fordi lærerne opplever det som en bedre og mere samisk fagterm. *Bárahis-* er hentet fra samisk grammatikk og betyr at antallet ikke er 'par'. Samisktalende elever helt ned i småskolealder er kjent med denne samiske termen. Dette er ett blant flere eksempler på at det er behov for at samiske fagpersoner kan diskutere og videreutvikle samisk matematikkordliste. Ifølge Hurdalsplattformen (Regjeringen, 2021) skal denne typen arbeid kunne utløse egne øremerkede midler.

En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk forventes å utløse midler til et språksamarbeid mellom ulike områder i Sápmi for å komme fram til en del felles termer, også på tvers av landegrensene. Et slikt arbeid kan trekke veksler på Māori sine erfaringer med utvikling av matematikkspråk. Utvikling av matematikkterminologi på samiske språk forventes å medføre at det blir synliggjort eksempler på samisk matematisk tenking som kanskje ikke brukes på alle samiske språk. For eksempel bruker sørsamisk egne samlingstall for rein, som beskrevet i kapittel 5.

9.4 Utvikling av *matematikkdidaktisk fagterminologi*

I samarbeid med en gruppe forskere startet Guovdageainnu nuoraidskuvla/Kautokeino ungdomsskole et forsknings- og utviklingsarbeid om matematikk relatert til *lávvu* (Fyhn, Meaney, Nystad & Jannok Nutti, 2016; Fyhn et al., 2017), se også kapittel 8.2. Bishop (1988) sin kategorisering av matematiske aktiviteter ble brukt for å skaffe oversikt over hvilke former for matematisk aktivitet som fant sted. Bishop listet opp de seks aktivitetene som engelske verb på formen presens partisipp. Lærerne begynte å bruke samiske termer for disse kategoriene, noe som viste seg å være svært krevende og utfordrende på flere måter. Noen av verbene lot seg ikke oversette direkte, lærerne endte opp med at de tre samiske verbene *gávdnat* (å finne), *ohcat* (å søke) og *bidjat* (å plassere) måtte inkluderes for å dekke betydningen av det engelske verbet 'to locate' i konteksten å sette opp *lávvu*. I tillegg diskuterte lærerne hvorvidt verbene burde være på formen handlernomen eller handlingsnomen (Fyhn et al., 2018). Oversettingsarbeidet var tidkrevende, først fant lærerne fram til så mange mulige oversettelser som mulig, deretter diskuterte de forslagene i to grupper og til slutt i plenum, for så å komme fram til

endelige forslag. Neste steg var å oversette tilbake til engelsk for å se om resultatet da ga mening. Studien til Nordkild, Fyhn og Hætta (2022) foreslår ytterligere to samiske verb som kan bety 'to locate'.

Trolig er tiden overmoden for å få etablert et samisk matematikkdidaktisk fagspråk. Utvikling av en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil synliggjøre behovet for å utvikle et slikt fagspråk. Fordi samisk og finsk tilhører samme språkgruppe og fordi fagmiljøene er små, vil det være viktig at et slikt arbeid foregår på tvers av landegrensene.

10 Samisk tenking som utgangspunkt

Denne delen av rapporten presenterer først fordeler for ulike brukere av læreplanen, elever, lærere og skoleledere. Noen av fordelene gjelder samisktalende lære og elever, andre fordeler gjelder både norsktalende og samisktalende. Deretter følger noen betraktninger rundt samarbeid på tvers av landegrensene. Til slutt presenteres noen konkrete forslag til innhold i en samisk parallell likeverdig læreplan.

10.1 Styrking av elevers kulturelle identitet

Dagens oversatte læremidler i matematikk gir ingen støtte til samiske elevers identitetsutvikling. En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil medføre at mye av undervisningen bygger på samisk kultur og samiske matematiske tenkemåter. Dette kan elevene kjenne seg igjen i og det vil derfor kunne bidra til å styrke elevenes motivasjon. En samisk læreplan i matematikk medfører at matematisering av kulturelle praksiser blir vektlagt i skolen. Dette gjelder ikke bare kulturelle praksiser som er spesifikt samiske. Det gjelder også kulturelle praksiser som for eksempel vedhugging, skigåing og fising, som praktiseres av både samer og ikke-samer. Slik kan en samisk læreplan være i tråd med den kommende stortingsmeldingen om 5. - 10. trinn (KD, 2023) og bidra til å styrke samiske elevers motivasjon.

Sannhets- og forsoningskommisjonens rapport (Høybråten et al., 2023) dokumenterer at store deler av den samiske befolkningen har mistet sitt samiske språk på grunn av fornorskningspolitikken. Derfor får mange samiske elever det meste av skolens opplæring på norsk. Mange samiske elever har norsk som førstespråk, både innenfor og utenfor samelovens forvaltningsområde for samisk språk. En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil medføre at det må utvikles læremidler med kulturelt innhold. Dette vil igjen bidra til at samiske elever med norsk som førstespråk kan få samisk innhold i matematikkundervisningen.

Samisk kulturelt innhold i matematikkundervisningen kan bidra til å styrke elevenes samiske identitet. Dette er særlig viktig på småskoletrinnet fordi i 6 – 8 årsalderen begynner barn å utvikle selvrespekt i relasjon til kultur (Divrengi & Aktan, 2011). Derfor er det viktig at skolen synliggjør overfor elevene, både i handling og ord, at samisk kultur har verdi. Fordi matematikkfaget har tradisjon for å ha høy status i norsk skole, vil det være ekstra viktig å synliggjøre for elevene hvordan samisk kultur har naturlig plass i faget. Samisk kulturelt innhold i matematikkfaget vil være et tiltak for å motvirke fornorskningspolitikken.

Skovsmose (2005) skiller mellom elevenes 'forgrunn' og bakgrunn. Elevene konstruerer sin egen 'forgrunn' i form av hvordan de opplever egne muligheter. Elevens 'forgrunn' blir premissleverandør for både elevens engasjement og elevens motstand i forhold til matematikk. En matematikklæreplan som er utformet på samisk vil kunne formuleres slik at både elevens bakgrunn og forgrunn tillegges vekt. I dagens skole er det slik at elever i rurale samiske områder ikke kjenner seg igjen i kontekstene i matematikkboka. Stort sett finner de ingen incentiver i boka for å bli interessert, verken fra egen forgrunn eller bakgrunn. Urbane samiske elever finner lite tilknytning til egen bakgrunn i læreboka.

Et av oppdragene i Fagfornyelsen var slanking av emneområdene fra LK06 (KD, 2013), for å gi rom for dybdelæring. For matematikkfagets del medførte dette at 'måling' er fjernet som eget emneområde i LK20 (KD, 2019a). I tillegg er emneområdet 'statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk' redusert til 'statistikk og sannsynlighet'. I praksis betyr dette at måling og kombinatorikk er tonet kraftig ned, slik at de kun har implisitt plass i læreplanen. Disse emnene er eksempler på samisk matematisk tenking (se kapittel 5). I en samisk læreplan vil disse emnene kunne utdypes og bidra til elevers kulturbaserte forståelse av matematikk og utvikling av identitet.

10.2 Eksplisitt samisk innhold i læreplanen

I LK20 er samisk matematisk tenking kun til stede som implisitt innhold (KD, 2019a). Eksempelvis, ett av kompetansemålene på andre trinn handler om å måle og sammenligne størrelser som gjelder lengde og areal ved hjelp av ikke-standardiserte og standardiserte måleenheter. I praksis betyr dette at det er opp til den enkelte skole og den enkelte lærer å inkludere individuelle kroppsmål (les: samisk immateriell kulturarv) i undervisningen. I en klasse som følger nasjonal læreplan vil dette trolig innebære at elevene bruker pinner eller andre gjenstander som lengdemål før de går over til standardiserte mål.

I det norske samfunnet er kroppsmål som fot og favn standardiserte, i motsetning til samiske tradisjonelle kroppsmål. I samisk skole kommer det an på den enkelte lærers kulturkunnskap, det vil være tilfeldig hvorvidt individuelle kroppsmål vektlegges i undervisningen eller om temaet blir berørt overhodet. I en samisk læreplan vil temaet tradisjonelle målemetoder tillegges stor vekt, blant annet fordi *duojárat* (*duodji-utøvere*) bruker individuelle kroppsmål i sitt arbeid, og fordi det i en slik læreplan vil være viktig å verdsette samisk immateriell kulturarv. I en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil det for eksempel være relevant å fokusere på individuelle kroppsmål i arbeid med de to kjerneelementene utforskning og problemløsning og modellering og anvendelser.

En anelig andel av dagens samiske elever går på skoler der majoriteten av elevene følger nasjonal læreplan. Der har læreren verken opplegg eller oppgaver som klassen kunne brukt, for å inkludere samisk innhold i undervisningen. Dagens nasjonale læreplan i matematikk for grunnskolen i LK20 og LK20S (KD, 2019a) gjenspeiler norsk skolekultur og er uten samisk innhold. Norske versjoner av læremidler som er utviklet ut fra en samisk parallell likeverdig læreplan, vil være et kjærkomment tilbud til disse elevene og deres lærere. Hvis slike læremidler er elektroniske, kan de gjøres både brukervennlige og gratis nedlastbare.

Den nasjonale læreplanen i matematikk tar utgangspunkt i et perspektiv på matematikk som “et universelt språk som er uavhengig av kultur” (KD, 2019b). Departementet valgte den gangen å tolke Grunnlovens §108 på følgende vis: “Slik læreplanen foreligger nå, åpner den for at arbeidet med matematikk kan knyttes til elevens eget liv og eget lokalsamfunn”. Dette er en betydelig svakere formulering enn Grunnloven bruker. I praksis betyr dette at fordi dagens nasjonale læreplan i matematikk er fri for samisk kultur og samisk tenkemåte, så bidrar den ikke til at det samiske urfolket kan sikre og utvikle sitt språk og sin kultur. En samisk læreplan i matematikk vil mest trolig være på linje med Grunnloven.

10.3 Læremidler som er utformet på samisk

En samisk læreplan i matematikk kan medføre at det blir utarbeidet læremidler som er utformet på samisk, der samisk tenking ligger til grunn. Dette kan bidra til å styrke og utvikle samiske språk. Fordi det er få brukere av samiske språk, kan læremidler i matematikk lages elektronisk. Læremidler kan utformes slik at det tas høyde for både ulike samiske språk og dialektforskjeller, elevene vil da kunne velge versjon innledningsvis. Slike læremidler kan oppdateres når det kommer ny læreplan uten at alt arbeidet må gjøres på nytt. Et slikt arbeid er allerede påbegynt på læringsplattformene Ovttas/ Aktan/ Aktesne og LearnLab.

De fleste samiske læremidler i matematikk er per i dag oversettelser fra skandinaviske majoritetsspråk. I Norge betyr dette at norsk tenking ligger til grunn, noe som er begrensende. I tillegg er det som regel kun hovedboka av et læreverv som blir oversatt, parallelle bøker og spesialpedagogisk støttemateriell blir ikke oversatt. Oversettelser tar tid. I praksis er situasjonen den at samiske lærere får tilgang til oversatt læreplantekst to-tre år etter at teksten foreligger på norsk, og samisktalende elever får sine oversatte læremidler minst ett år (og ofte flere år) etter at norsktalende elever får sine læremidler. Mangelen på lærebøker og samisktalende lærere er viktigste hinder for utvikling av sørsamisk matematikkundervisning.

Læremiddelsituasjonen tvinger samiske lærere til å bruke norskspråklige læremidler og oversatte læremidler fra forrige læreplan mens de venter på at ny læreplan og oppdaterte lærebøker er ferdig oversatt. Denne forskjellsbehandlingen er i strid med menneskerettsloven og med ILO-konvensjon 169. En samisk læreplan vil medføre at det utvikles samiske læremidler, slik at samisk skole kan være i tråd med menneskerettsloven og med ILO-konvensjon 169.

11 Nye muligheter for samarbeid

En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk kan bidra til systematisering av samarbeid som til nå har foregått mere eller mindre sporadisk og som resultat av enkeltpersoners innspill. Sannhets- og forsoningskommisjonens rapport (Høybråten, 2023) påpeker at denne typen systematisk samarbeid bør etableres. Hurdalsplattformen (2021) slår fast at Regjeringen vil sikre nok samiske læremidler av tilfredsstillende kvalitet. Dette bærer bud om friske midler til finansiering av nye former for samarbeid. Tre typer samarbeid skiller seg ut: i) Samarbeid mellom lærere på skoler i ulike kommuner, ii) samarbeid innen skoler ved at skoleledere får økt støtte utenfra og iii) samarbeid på tvers av landegrensene. UH-sektoren vil kunne ta del i slikt samarbeid via annen finansiering. Dette gjelder spesielt Sámi allaskuvla/Samisk høgskole, UiT - Norges arktiske universitet og Nord universitet, fordi disse institusjonene har spesielt ansvar for samisk høyere utdanning og forskning.

11.1 Deling og utvikling av læremidler

I dag er situasjonen slik at den enkelte samiske matematikklærer har mye gratis merarbeid med utarbeiding av undervisningsmaterieell. Dette merarbeidet kan norske lærere slippe, noe som oppleves urettferdig. Fordi samiske matematikklærere ikke får godtgjøring for å dele materieell de har utviklet, blir undervisningsmaterieell i matematikk ofte liggende hos den enkelte lærer. En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil utløse midler som gjør at lærere får betalt for å dele materieell sitt med andre matematikklærere. Slikt delt materieell kan publiseres på den samiske læremiddeltjenesten ovttas.no, til gratis nedlasting for både lærere og foreldre. Hurdalsplattformen (Regjeringen, 2021) slår fast at den sittende regjeringen vil forbedre etablerte refusjonsordninger og etablere nye ordninger til kommunene for å styrke samisk språkopplæring. En form for refusjonsordning kan være at kommunene får refundert utgiftene til å lønne lærere for å utvikle undervisningsopplegg som de deretter deler på slike seminar.

Helt siden 1996 har norske matematikklærere deltatt på sommerkurs i regi av Landslaget for matematikk i skolen, LAMIS³. På sommerkursene har lærere delt undervisningsopplegg og fått respons på denne delingen. Slik beholder lærere eierskap til egne opplegg, selv om de deler med andre. På svensk side foregår arrangementet 'Matematikkbiennalen' annet hvert år. I slutten av mars 2024 er neste gang og arrangøren forventer mellom 2000 og 3000 deltakere. Her kan lærere få inspirasjon, dele opplegg og bygge nettverk. En samisk læreplan i matematikk vil kunne utløse øremerkede midler fra Kunnskapsdepartementet til å gjennomføre samiske arrangementer av typen LAMIS sine sommerkurs og 'Matematikkbiennalen', der samiske matematikklærere kan finne relevante opplegg som de kan bruke i egen undervisning. Slike arrangementer vil også være i tråd med anbefalingene fra Sannhets- og forsoningskommisjonen (Høybråten, 2023). Også matematikklærere i norsk skole med samiske elever i en ellers norsk klasse vil kunne hente innspill til undervisningen fra opplegg som utvikles og deles på denne måten.

En samisk læreplan i matematikk vil medføre at den enkelte lærer får tilgang på læremidler som er utarbeidet til en samisk matematikklæreplan. Dette vil være et viktig bidrag til økt faglig trygghet for den enkelte lærer i skolehverdagen. Økt faglig trygghet hos lærere er en faktor som forventes å virke positivt inn på elevenes læring.

11.2 Støtte for skoleledere og skoleeiere

En samisk læreplan i matematikk vil være et viktig og relevant styringsredskap for skoleledere og skoleeiere fordi de der kan lese svart på hvitt at samisk kultur skal integreres i matematikkfaget og hvorfor. Med støtte i læreplanen kan skoleledere bidra til en skoleutvikling der lærerne arbeider med å bruke samisk kultur som utgangspunkt for matematikkundervisning og der samisk telling og måling skal være en naturlig del av begynneropplæringen. Når lærere og elever har læremidler som er utarbeidet til en samisk læreplan i matematikk, kan skoleleder støtte lærernes arbeid med tilpasset opplæring i en samisk kontekst.

11.3 Samarbeid på tvers av landegrensene

Samiske elever i Norge, Sverige og Finland følger tre forskjellige læreplaner. Derfor er det interessant for denne rapporten å se litt på muligheter som kan ligge i finsk eller svensk læreplan. Arbeid med å

³ <https://lamis.no>

utvikle og skrive en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk i Norge, bør foregå i samarbeid med ressurspersoner på svensk og finsk side. Det kan bidra til å styrke utviklingen av samisk matematikkspråk, både på nordsamisk, lulesamisk og sørsamisk (se kapittel 9.1 om språksamarbeid i Sápmi). Ved en samisk parallell læreplan i matematikk, vil arbeidet med utvikling av læremidler starte umiddelbart etter at en ny læreplantekest er ferdig, og de ulike samiske språkmiljøene vil kunne samarbeide om innhold, noe som også vil være styrkende for det fellessamiske matematikkspråket. Dette vil være i tråd med Sannhets- og forsoningskommisjonens forslag (Høybråten et al., 2023) om å iverksette grenseoverskridende samarbeid med Sverige og Finland med mål om å styrke språkarbeidet.

Finske skolemyndigheter vektlegger lokale læreplaner (Utbildingsstyrelsen, 2015):

Den lokala läroplanen är en viktig del av styrsystemet. Den beskriver och styr genomförandet av såväl nationella mål som mål och uppdrag som anses viktiga på lokal nivå. Den lokala läroplanen ger en gemensam grund och riktlinje för det dagliga skolarbetet. (s. 9)

Dette åpner for større kulturell implementering enn det LK20 gjør. Derfor vil det være spesielt interessant å lytte til finske stemmer med hensyn til hvordan de implementerer lokal samisk kultur i undervisningen.

12 Samisk kultur og pedagogikk som grunnmur i læreplanen

Rapporten vil i dette avsnittet påpeke en del elementer som bør være med i en samisk matematikklæreplan. Noe av dette er elementer som mangler i LK20 og noe er tema som bør formuleres på annet vis enn i LK20.

12.1 Fagets relevans og sentrale verdier

Juuso (2022) påpeker at hvis kompetansebegrepet i NOU 2015 :8 skal ligge til grunn for samisk matematikkundervisning, er det viktig at samer selv får tolke betingelser og oppfatning av begrepene som ligger til grunn, ut fra egen forståelse av kultur, tradisjon og språk. Videre støtter Juuso seg på både Jannok Nuttis (2010) studie av samiske matematikklærere og sin egen erfaring. Juuso hevder at samiske matematikklærere må kunne matematisere samisk kultur for å lykkes med å lage samiske matematikkoppgaver og for å kunne gi en matematikkundervisning som har samisk kulturelt innhold. I tillegg påpeker hun at lærerne må kunne justere undervisningen sin slik at elevene kan bruke sin egen samiske kulturelle kunnskap når de arbeider med matematikk. Derfor bør det utvikles en parallell likeverdig tekst om fagets relevans og sentrale verdier i en samisk læreplan i matematikk.

12.2 Kjerneelementer

Juosos (2022) analyse av NOU2015: 8, om fornyelse av fag og kompetanser peker mot at kjerneelementene i en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil se noe annerledes ut enn i dagens nasjonale matematikklæreplan. Ved utvikling av en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk bør det utvikles egne kjerneelementer. Disse kjerneelementene må utformes ut fra at en stor del av dagens samiske elever bor i urbane områder. De nye kjerneelementene bør omfatte følgende kompetanseområder

- Måling og estimering/*mihtideapmi ja meroštallan*, slik det inngår i tradisjonelle samiske praksiser. I følge Kawagley (2002) er dette også sentralt innenfor Yupiaq matematikk
- *Birget/birgejupmi*. Dette er implisitt med i kjerneelementet 'utforskning og problemløsning', men bør løftes tydeligere fram
- Eksplisitt fokus på både *máhttit* (å kunne/gjøre) og *diehtit* (å kunne/vite) som to aspekter ved matematisk kompetanse
- Bruk av fortellinger for å kommunisere matematisk forståelse
- *Searvelatnja* som område for å kommunisere og praktisere matematikk

Nye samiske kjerneelementer i matematikk bør utformes ut fra en kombinasjon av dagens nasjonale kjerneelementer og de fem forslagene ovenfor.

12.3 Tverrfaglige tema

Overordnet del av læreplanen inneholder tre tverrfaglige tema. Ifølge Kunnskapsdepartementets retningslinjer (KD og Sametinget, 2018), skulle tverrfaglige temaer i hvert fag beskrive hvilke av de tre temaene 'folkehelse og livsmestring', 'demokrati og medborgerskap' og 'bærekraftig utvikling' som er aktuelle i faget. En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk forventes å ha eksplisitte referanser til samiske verdier i alle de tre tverrfaglige temaene. Dette forventes å bidra til en samisk læreplan som er mere praktisk rettet og som derfor vil være i tråd med den kommende stortingsmeldingen om 5.-10.trinn (KD, 2023).

Av en eller annen grunn er det vedtatt at det tverrfaglige temaet 'bærekraftig utvikling' ikke er aktuelt i matematikkfaget. I en samisk kontekst er bærekraft svært viktig fordi bærekraftig bruk av naturen er en samisk verdi i seg selv. For eksempel er både bærekraftig laksefiske og bærekraftig reindrift viktige tema som bør angå matematikkfaget i skolen. Vi foreslår derfor følgende tekst til 'bærekraftig utvikling' for en samisk læreplan i matematikk:

Matematikk er viktig for å kunne være i stand til å forstå og vurdere situasjoner og hendelser knyttet til utvikling av nærmiljø og samfunnet for øvrig. Reflektert bruk av statistikk og vurdering av talls størrelsesorden er sentralt for å kunne ta gjennomtenkte avgjørelser når det gjelder å høste og leve i samsvar med naturen. Analyser av tall og tallmateriale fra reelle situasjoner bidrar til å utvikle elevenes evne til kritisk vurdering av avgjørelser relatert til klima, dyrevelferd og samfunnsutvikling. Kompetanse i matematisk modellering kan brukes for å vurdere og avgjøre om forvaltning av naturressurser og biologisk mangfold gjennomføres på bærekraftig vis.

I en egen samisk læreplan i matematikk bør dette tverrfaglige temaet være med, fordi det er vurdert som aktuelt for samiske elever.

12.4 Kompetansemål

Kompetansemålene i dagens læreplan er generelle. Dette medfører at det er opp til den enkelte skole og den enkelte lærer å implementere samisk innhold. For at læreplanen skal kunne fungere som en støtte for den enkelte lærer og den enkelte skoleleder, vil det være nødvendig at kompetansemål på alle trinn har eksplisitt samisk innhold. Disse målene må utformes slik at de ivaretar samisk mangfold. Tema som slike kompetansemål kan omfatte er for eksempel samiske tradisjonelle målemetoder, samiske mattradisjoner og mønstre innenfor *duodji/duodje/duedtie*. Innhold som dette vil bidra til at matematikkfaget er i tråd med UNESCO-konvensjonen om immateriell kulturarv (Kultur- og likestillingsdepartementet, 2021).

12.5 Vurderingsordning

I henhold til LK20 (KD, 2019a) skal elevene ha én standpunktkarakter etter 10. trinn. Videre kan eleven trekkes ut til skriftlig eksamen. Skriftlig eksamen utarbeides og sensureres sentralt. Eleven kan også trekkes ut til muntlig praktisk eksamen med forberedelsesdel. Muntlig-praktisk eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt.

Vurderingsoppgaver, både oppgaver til tester og eksamen, bør utarbeides på samisk og ikke oversettes fra norsk. I kapitlene 9.2 Språk og oversettelser i læreplanen, og 10.2 Eksplisitt samisk innhold i læreplanen, presenteres en rekke begrunnelser for at oppgaver bør utvikles på samisk språk, med utgangspunkt i samisk tenkemåte. Det å oversette oppgaver og deretter kvalitetssikre oversettelsene, er trolig like ressurskrevende som å utvikle egne oppgaver. Dagens ordning med oversettelser bidrar til at samiske elever får dårligere uttelling på tellende tester, slik som i eksemplet med oversetting av termen *beal* i nasjonal prøve regning for 8. trinn i 2018 (Fyhn & Hætta, 2019). I den opprinnelige oppgaveteksten sto det at et A1-ark er halvparten så stort som et A0-ark. I den samiske oversettelsen var halvparten så stor blitt til *beali stuorát*, altså dobbelt så stor. Dette fratok samiske elever muligheten til å skåre poeng på denne oppgaven. En oppgave formulert på samisk om dette temaet, kunne utnyttet mulighetene som ligger i den samiske termen *beal/bealli*. Da ville det samiske språket fungert som støtte for elevene og ikke som hinder.

Guovdageainnu nuoraidskuvla/ Kautokeino ungdomsskole har flere års erfaring med lokal kulturbasert muntlig eksamen. På den nasjonale etter- og videreutdanningskonferansen for lærerutdannere i matematikk i 2012, holdt lærerne Ellen J. Sara Eira og Ole Einar Hætta en presentasjon med tittel

“Samisk kultur på eksamen”. Her redegjorde de for hvordan det å ha lokal samisk kultur som grunnlag for muntlig eksamen i matematikk viste seg å være en suksess, fordi det medførte motiverte elever som jobbet godt og fikk vise faglig forståelse. Arbeidet med å utvikle kulturbasert lokal muntlig eksamen er nærmere dokumentert i en vitenskapelig artikkel de to lærerne skrev sammen med tre forskere (Fyhn, Jannok Nutti, Nystad, Eira & Hætta, 2016). En av lærerne begrunnet sin egen motivasjon for å fortsette med denne arbeidsformen med at de så en glød i elevenes øyne som de ikke hadde sett før. Skolen har fortsatt med denne eksamensformen og den er i tråd med LK20. Dette er et eksempel på at det er opp til den enkelte skole og den enkelte lærer å implementere samisk innhold i undervisningen, noe det ikke bør være.

Utredningen *Et nytt system for kvalitetsutvikling – for elevenes læring og trivsel* (NOU 2023: 27) foreslår å avvikle dagens nasjonale prøver og heller utvikle nye læringsstøttende prøver. Årsak: Hovedutfordringen med dagens nasjonale prøver er at de i for liten grad gir relevant informasjon og støtte til lærernes fagligpedagogiske arbeid. Slike læringsstøttende prøver må utvikles på samisk og av samiske matematikklærere og lærerutdannere, for å sikre at oppgavene kan fungere i en samisk kontekst.

DEL F: Avslutning

13 Faggruppens konklusjon og tilråding

En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil være et bidrag til at nasjonalstaten oppfyller sine forpliktelser nedfelt i Grunnloven, menneskerettsloven og internasjonale konvensjoner. Sannhets- og forsoningskommisjonens rapport viser at det har vært en manglende implementering av regelverk og forpliktelser. Utvikling og etablering av en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil være et ledd i forsoningsarbeidet.

13.1 Oppsummering av argumentasjonen for en samisk parallell likeverdig plan

En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk kan bidra til et mer helhetlig syn på matematikk, fordi også det kulturelle aspektet ved faget er tatt med. Læreplanen vil bygge på samiske perspektiver på kunnskap og på et samisk kompetansebegrep. Dette innebærer at kompetanse på området måling og estimering/*mihtideapmi ja meroštallan* slik det brukes innenfor samiske tradisjonelle praksiser, må løftes tydelig fram og få en eksplisitt plassering, for eksempel som eget kjerneelement. I tillegg bør begge de to samiske aspektene ved å kunne noe, *diehtit* og *máhttit*, inkluderes. En samisk matematikklæreplan vil ta utgangspunkt i samisk pedagogikk, noe som medfører at *searvelatnja*, *birgejujpmi* og fortellinger blir vektlagt. Bærekraftig utvikling vil være et svært relevant tverrfaglig tema i en samisk matematikklæreplan fordi bærekraftig naturforvaltning er en samisk verdi. Samiske matematiske tenkemåter vil inngå i opplæringen av samiske elever, og læreplanen vil ha eksplisitt samisk innhold. Alt dette kan bidra til å styrke samiske elevers identitet og kulturelle tilhørighet. Samtidig kan eksplisitt samisk innhold åpne for en mer praktisk og variert skole der utforskende arbeidsformer og verdsetting av kulturelle praksiser står sentralt, noe som blant annet samsvarer med den kommende stortingsmeldingen om 5.-10. trinn.

En samisk parallell likeverdig matematikklæreplan kan være en støtte for skoleledere og skoleeiere. Når skoler har felles styringsdokumenter, er mulighetene stil stede for likhet mellom skoler. Blant annet vil alle samiske elever innenfor forvaltningsområdet for samiske språk være siket et visst minimum av kulturbasert matematikkundervisning.

En parallell likeverdig matematikklæreplan vil utarbeides på samisk, og vil derfor være viktig for utvikling av samisk matematikkspråk og matematikkterminologi. Læreplanen forventes å utløse midler til utvikling og publisering av læremidler på samisk. Ved å unngå oversettelser fra norsk til samisk, minsker risikoen for forringing av det samiske matematikkspråket. Samisk læreplan og samiske læremidler i matematikk forventes å medføre at flere samiske elever får matematikkundervisning på samisk, og at det samiske matematikkspråket får gode muligheter for å utvikles. Blant annet vil bruken av samiske tallord styrkes, noe som igjen kan styrke samiske elevers forståelse for titalssystemet. Videre vil kommunikasjonen mellom samisk ungdom i forskjellige områder styrkes, da språkarbeidet vil inkludere et samarbeid over landegrensene der også samisk

ungdom forventes å delta. Samisk språksamarbeid på tvers av landegrensene er dessuten nødvendig for å kunne utvikle et standardisert samisk matematikkspråk og et standardisert samisk matematikdidaktisk fagspråk.

Samiske elever med samisk som andrespråk vil få tilbud om samiske lærebøker med norsk tekst, der samisk språk, kultur og tenkning ligger i bunn. Dette kan bidra til å styrke elevenes kulturkompetanse. Samtidig vil skolene ha tilgang til samme lærebok på samisk, slik at elever med samisk som andrespråk kan møte samisk språk på flere arenaer. I kommuner utenfor forvaltningsområdet for samisk språk vil samiske elevers matematikklærere ha tilgang til relevante kulturbaserte læremidler både på samisk og i norsk oversettelse.

Fordi både læreplantekst og læremidler anno 2023 først utarbeides på norsk og deretter oversettes til samisk, er dagens situasjon at samiske oversettelser foreligger måneder eller år etter norsk originaltekst. En samisk parallell likeverdig matematikklæreplan forventes å være forfattet på samisk, og arbeidet med utvikling av læremidler vil kunne gå i gang umiddelbart etter at læreplanteksten foreligger. Dette gjør at samiske lærere får en ny læreplan samtidig som sine ikke-samiske kolleger, og samisktalende elever får læremidler samtidig som norsktalende elever. Dette forventes å hindre den forskjellsbehandlingen av samiske elever som vi har i dag.

Flere andre urfolk har gode erfaringer med kulturbasert matematikklæreplan. For eksempel er det blitt påvist en statistisk signifikant forbedring av Yupiaq-elevers matematikkresultater etter innføring av en kulturbasert læreplan i Alaska. Disse erfaringene vil være viktige i arbeidet med utvikling av en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk.

13.2 Øvrige positive konsekvenser

Ved innføring av en samisk parallell likeverdig matematikklæreplan, vil opprettelse av et samisk matematikknettverk være nødvendig. Nettverket vil kunne inkludere matematikklærere fra hele Sápmi, og vil være en arena for erfaringsdeling, språkutvikling og diskusjon. Læreplanen vil gi lærerne trygghet til å bruke lokale samiske eksempler i matematikkundervisningen.

En samisk parallell likeverdig matematikklæreplan forventes å være kulturbasert. Det betyr at lærere får et bredere tilfang av muligheter til å gi elever tilpasset opplæring i en samisk kontekst, både i urbane og ikke-urbane strøk

En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk vil også være av betydning for studenter og fagpersoner innenfor høyere utdanning, der den vil kunne bidra til fruktbare faglige diskusjoner blant lærerutdannere og forskere.

13.3 Tilråding

Hirvonen og Keskitalo (2004) evaluerte læreplanverket L97S. De avdekket et behov for endring. De etterspør en læreplan der samisk kultur danner grunnlag og premisser for undervisningen, i stedet for å være et tillegg. En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk er en måte å ta på alvor de resultatene som Hirvonen og Keskitalo kom fram til. En samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk forventes å medføre:

- Styrking av samisk identitet
- Styrking og synliggjøring av samiske verdier
- Styrking og revitalisering av samisk språk
- Læremidler som tar utgangspunkt i samisk språk, kultur og samfunnsliv
- Støttedokument for skoleledere og skoleiere
- Etablering av skandinavisk nettverk for samiske matematikklærere
- Samarbeid over landegrensene i Sápmi
- Samarbeid med andre urfolksgrupper

Faggruppens tilråding er at det igangsettes et arbeid med å utvikle en samisk parallell likeverdig læreplan i matematikk.

Referanser

- Aubert, K. E. & Aarnes, J. F. (2021). Matematikk. I *Store norske leksikon*. <http://snl.no/matematikk>
- Barton, B., Fairhall, U. & Trinick, T. (1998). Tikanga reo titāi: issues in the development of a Māori mathematics register. *For the Learning of Mathematics*, 18(1), 3–9. <https://flm-journal.org/Articles/62FD129A8F76A12DB855F8092788.pdf>
- Berg-Nordlie, M. (2023). «Bysamiske kjerneområder» – hva kan vi si om samisk urbanisering og hvor bor bysamene?. I I. M. Gaup Eira, L. Pharo, E. Josefsen, C. Christensen & C. Molstad (red.), *Samiske tall forteller 15. Kommentert samisk statistikk 2023/Sámi logut mitalit 15. Čielggaduvvon sámi statistihkka 2023* (s. 32–49). Sámi allaskuvla/ Samisk høgskole. https://samilogutmitalit.no/sites/default/files/publications/slm_-_kapitlene_samlet_-_norsk.pdf
- Bishop, A. J. (1988). Mathematics education in its cultural context. *Educational studies in mathematics*, 19, 179–181. <https://doi.org/10.1007/BF00751231>
- Bishop, A. J. (1990). Western mathematics: the secret weapon of cultural imperialism. *Race & Class*, 32(2), 51–65. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.462.7279&rep=rep1&type=pdf>
- Bjørnstad, Ø., Kongelf, T. R. & Myklebust, T. (2013). *Alfa – matematikk for grunnskolelærerutdanningen 1-7 og 5-10*. Fagbokforlaget.
- Breiteig, T. & Venheim, R. (1999). *Matematikk for lærere II*. 3. utgave. Tano Aschehoug.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and the pedagogy of mathematics. *For the learning of mathematics*, 5(1), 44–48. <https://flm-journal.org/Articles/72AAA4C74C1AA8F2ADBC208D7E391C.pdf>
- D'Ambrosio, U. (1997). Where does ethnomathematics stand nowadays? *For the learning of mathematics*, 17(2), 13–17. <https://flm-journal.org/Articles/6D8AB30242C92534AF46298D31461.pdf>
- D'Ambrosio, U. (1999). Introduction. Ethnomathematics and its First International Congress. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 31(2), 50–53. <https://doi.org/10.1007/s11858-999-0008-8>
- Dannemark, N. (2014). Norske talord i samisk tale i Guovdageaidnu. *Maal og minne*, 106(2), 131–154. <https://ojs.novus.no/index.php/MOM/article/view/221/219>
- Divrenge, M. & Aktan, E. (2011). Early Childhood Education in Turkey: Pre-School Teachers' Attitudes Towards Diversity. *Journal of Peace Education* 8(1), 37– 53. <https://doi.org/10.1080/17400201.2011.553377>
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education. China Lectures*. Kluwer Academic Publishers.
- Fyhn, A. B. (2020). *Sáhkku - et spill for fagfornyelsens kjerneelementer. Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 31(3), 13–18. <https://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/tangenten-3-2020-Fyhn.pdf> Sámegeillii: https://ovttas.no/dokumenta_sahkkuspeallu
- Fyhn, A. B., Dunfjeld, M., Dunfjeld Aagård, A., Eggen, P. & Larsen, T. M. (2015a). Utforsking av tradisjonell sørsamisk ornamentikk. *Tangenten*, 26(3), 9–14. <http://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/tangenten-3-2015-nett.pdf>
- Fyhn, A. B., Dunfjeld, M., Dunfjeld Aagård, A., Eggen, P. & Larsen, T. M. (2015b). Muligheter og utfordringer ved sørsamisk ornamentikk. *Tangenten*, 26(4), 5–11. <https://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/tangenten-4-2015-nett.pdf>
- Fyhn, A. B., Eira, E. J. S., Hætta, O. E., Juuso, I. A. M., Nordkild, S. I. & Skum, E. M. (2018). Bishop Sámegeillii – utfordringer ved oversetting av matematikdidaktisk fagterminologi. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 23(3-4), 163–184. <https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/14467/article.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Fyhn, A. B., Eira, E. J. S., Hætta, O. E., Juuso, I. A. M., Skum, E. M., Hætta, S. I., Sabbasen, B. K. S., Eira, E. H. and Siri, M. T. (2016). Fra kultur til matematikk – eksempelet *lávvu*, *Tangenten*, 27(3), 2–7. <https://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/fyhn.pdf>

- Fyhn, A. B., Eira, E. J. S. & Sriraman, B. (2013). Samisk kultur og språk i matematikkfaget/ Sámi kultuvra ja giella matematikkafágas. I A. B. Fyhn (red.), *Kultur og matematikk/Kultuvra ja matematihkka* (s 33–42/43–52). Caspar.
- Fyhn, A. B., Guodvageainnu nuoraidskuvla & Jannok Nutti, Y. (2014). 'Ruvden' og matematikk. UiT-Norges arktiske universitet. <https://www.youtube.com/watch?v=ID8WdMctFK4>
- Fyhn, A. B. & Hansen, L. (2019). Exploration of patterns in different contexts. I U. T. Jankvist et al. (red.), *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (s. 1672–1679). Freudenthal Group & Freudenthal Institute, Utrecht University and ERME. <https://hal.science/hal-02435305/document>
- Fyhn, A. B. & Hætta, O. E. (2019). Samiske språk og kultur som matematikkressurs. *Tangent-tidsskrift for matematikkundervisning*, 33(3), 20–26. <http://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/tangenten-3-2019-nettet.pdf>
- Fyhn, A. B., Hætta Siri, M. T. & Juuso, I. A. M. (2023). Hva er egentlig algebra på samisk? I G. Figenschou, S. Solheim Karlsen & H. C. Pedersen (red.), *Ávdnet. Samiske tema i skole og utdanning* (s. 152–169). Universitetsforlaget.
- Fyhn, A. B. & Jannok Nutti, Y. (2023). Intangible cultural heritage as a resource for a Sámi mathematics curriculum. *Australian and International Journal of Rural Education*, 33(2), 16–31. <https://journal.spera.asn.au/index.php/AIJRE/article/view/455/899>
- Fyhn, A. B., Jannok Nutti, Y., Dunfjeld, M., Eira, E. J. S., Steinfjell, A. S., Børresen, T., Hætta, O. E. & Sandvik, S. O. (2017). Can Sámi Braiding Constitute a Basis for Teaching Discrete Mathematics? Teachers and Researchers' Investigations. *Journal of mathematics and culture*, 11(4), 1 – 38. <https://journalofmathematicsandculture.files.wordpress.com/2017/12/fynn-final-2017-03-06-ruvden-1.pdf>
- Fyhn, A. B., Jannok Nutti, Y., Eira, E. J. S., Børresen, T., Sandvik, S. O. & Hætta, O. E. (2015). Ruvden as a basis for the teaching of mathematics: A Sámi mathematics teacher's experiences. I E. H. Huaman & B. Sriraman (red.), *Indigenous Universalities and Peculiarities of Innovation. Advances in Innovation Education* (s. 169–186). Sense publishers.
- Fyhn, A. B., Jannok Nutti, Y., Nystad, K., Eira, E. J. S. & Hætta, O. E. (2016). "We had not dared to do that earlier, but now we see that it works" Creating a culturally responsive mathematics exam. *AlterNative: An international journal of Indigenous peoples*, 12(4), 411–424. <https://doi.org/10.20507/AlterNative.2016.12.4.6>
- Fyhn, A. B., Meaney, T., Nystad, K. & Jannok Nutti, Y. (2017). How Sámi teachers' development of a teaching unit influences their self-determination. I T. Dooley & G. Gueudet (red.), *Proceedings of the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME10, February 1-5, 2017)* (s. 1481 – 1488). DCU Institute of Education and ERME Mathematics Education. <https://hal.science/CERME10-TWG10/hal-01937394v1>
- A. B. & Nystad, K. (2022). Samisk matematikk. *Ottar*, 67(5), 18–27. https://uit.no/Content/795547/cache=20222311103300/Ottar_5_2021_dokumentet.pdf
- Fyhn, A. B. & Steinfjell, A. S. (2023). Relations between Sámi and Western ways of sorting and organizing elements in a set. *Journal of Mathematics and Culture*, 17(3), 1–19. https://journalofmathematicsandculture.files.wordpress.com/2023/06/2_fyhn-and-steinfjell-final.pdf
- Gerdes, P. (1999). *Geometry from Africa: mathematical and educational explorations*. The mathematical association of America.
- Hansen, L. & Fyhn, A. B. (2020). Sáhtta go sabeiiguin hervet?/ Kan det lages mønster på ski? B. A. Bals Baal, L. Baal & K. Pedersen (doaim.), *Sámi kulturipmárdus mánáidgárddiin ja skuvllain/ Samisk kulturforståelse i barnehage og skole* (s. 22–27/ 55–60). <https://kunstkultursenteret.no/wp-content/uploads/2021/01/Samisk-kulturforstaelse-NordsamiskNorsk.pdf>
- Helander, N. Ø. (2016). 6.2 Giella ja matematihkka. I N. Ø. Helander, Ohppojuvvon ja sohppojuvvon giella. Gielladiidolašvuohta, čálamáhttu ja guovttegielatvuohta. *Dieđut*, 43(1), 98–107. https://gtsvn.uit.no/freecorpus/oriq/sme/science/allaskuvla/diedut/ohppojuvvon_ja_sohppojuvvon_giella.pdf

Herbjørnsen, O. (1998). *Rom, form og tall. Matematikkdidaktikk for barnetrinnet*. Tano-Aschehoug.

Hirvonen, V. & Keskitalo, J. H. (2004). Samisk skole- en ufullendt symfoni? I T. O. Engen & K. J. Solstad (red.), *En likeverdig skole for alle? Om enhet og mangfold i grunnskolen* (s 200–219). Universitetsforlaget.

Høybråten, D. et al. (2023). *Sannhet og forsoning - grunnlag for et oppgjør med fornorskingspolitikk og urett mot samer, kvener/norskfinner og skogfinner. Rapport til Stortinget fra Sannhets og forsoningskommisjonen*. Sannhets- og forsoningskommisjonen.

<https://www.stortinget.no/globalassets/pdf/sannhets--og-forsoningskommisjonen/rapport-til-stortinget-fra-sannhets--og-forsoningskommisjonen.pdf>

Jannok Nutti, Y. (2007). *Matematisk tankesett inom den samiska kulturen – utifrån samiska slöjdares och renskötarens berättelser. Licentiatuppsats*. Luleå tekniska universitet.

https://www.ltu.se/cms_fs/1.40788!/ltu-lic-0703-se.pdf

Jannok Nutti, Y. (2010). *Ripsteg mot spetskunskap i samisk matematik – Lärares perspektiv på transformationsaktiviteter i samisk förskola och sameskola. Doktoravhandling*. Luleå tekniska universitet.

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:991714/FULLTEXT01.pdf>

Jannok Nutti, Y. (2013). *Matematikkaktiviteter i samisk barnehage og skole – Læreres arbeid mot en kulturbasert undervisning/ Matematikkadoimmat mánáidgárrdis ja skuvllas – Oahpaheddjiid bargu ollašuhhtiit kulturvuodđuduvvan oahpahusa*. I A. B. Fyhn (red.), *Kultur og matematikk/Kultuvra ja matematihkka* (s 53–64/65–77). Caspar.

Jannok Nutti, Y., Fyhn, A. B., Eira, E. J. S., Sandvik, S. O., Børresen, T., Hætta, O. E., Somby, J. & Gaup, K. M. (2015). Call your Mothers! Sámi Culture-Based Curriculum Development Based on Mathematics Teachers, Students and Mothers in Joint Research Actions. *International Journal about Parents in Education*, 9(1), 10–23. <https://ijpe.eu/article/view/18232/19845>

Justis- og beredskapsdepartementet (2023). *Kongeriket Norges grunnlov slik den lyder etter senere endringer, senest stortingsvedtak av 15. mai 2023*. Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1814-05-17>

Juuso, I. A. M. (2022). *Sámi matematihkka oahppoplána. Ludvigsen-lávdegotti gelbbolašvuođa doahpaga suokkardallan diskursanalyza bokte. Matematihkkadidaktihkka masterbargu*. [Mastergradsoppgave i matematikkdidaktikk]. UiT-Norges arktiske universitet.

Karlsen, A. H., Somby, D. N., Hansen, H. O., Stødle, O. & Fyhn, A. B. (2023, 25. April). *Etnomatematihkka: Muhtin mihtidanvuogit fanasdahkamis / Etnomatematikk: Målemetoder innen båtbygging*. Aile Hætta Karlsen. <https://www.youtube.com/watch?v=vPTMVJd3TiQ>

Kawagley, A. O. (2006). *A Yupiaq Worldview. A pathway to ecology and spirit*. Second edition. Waveland press, inc.

Keskitalo, J. H., Fyhn, A. B. & Nystad, K. (2017). Sámi cultural properties of the numbers three and four. *Journal of mathematics and culture*, 11(3), 81 – 111. https://journalofmathematicsandculture.files.wordpress.com/2017/12/keskitalo_fyhn_nystad-three-and-four.pdf

Kirke- undervisnings- og forskningsdepartementet (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Kirke- undervisnings- og forskningsdepartementet.

Kirke-, undervisnings- og forskningsdepartementet (1997). *10-jagi vuodđoskuvlla sámi oahppoplánat/ Det samiske læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Sámi oahpahusráđđi/Samisk utdanningsråd.

Kongeriket Norges Grunnlov 17. mai 1814 (slik den lyder etter senere endringer, senest stortingsvedtak av 15. mai 2023). Lovdata. <https://lovdata.no/lov/1814-05-17-bm>

Kultur og likestillingsdepartementet (2021). *UNESCO*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/no/tema/kultur-idrett-og-frivillighet/innsiktsartikler/Internasjonalt-kultursamarbeid/UNESCO/id766556/>

Kunnskapsdepartementet (2013). *Læreplan i matematikk fellesfag (Mat1-04). Utgått*. Utdanningsdirektoratet. <https://data.udir.no/kl06/MAT1-04.pdf?lang=http://data.udir.no/kl06/nob>

Kunnskapsdepartementet (2019a). *Læreplan i matematikk 1.-10.trinn*. Utdanningsdirektoratet.
<https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-1k20/MAT01-05.pdf?lang=nob>

Kunnskapsdepartementet (2019b, 16. desember). *Svar på henvendelse om samisk innhold i læreplan for matematikk. Ref 19/4744-5*. Kunnskapsdepartementet.

Kunnskapsdepartementet (2023, 13. desember). *Arbeidet med stortingsmelding om 5.-10. trinn*. Regjeringen.

<https://www.regjeringen.no/no/tema/utdanning/grunnopplaring/innsiktsartikler/arbeidet-med-stortingsmelding-om-ungdomstid-og-5.-10.-trinn/id2923898/>

Kunnskapsdepartementet & Sametinget (2018). *Retningslinjer for utforming av nasjonale og samiske læreplaner for fag i LK20 og LK20S*. Utdanningsdirektoratet.

<https://www.udir.no/api/PdfApi/PrintLargeDocumentAsPdfDocument/167749>

Lipka, J., Andrew-Ihrke, D. & Yanez, E. E. (2013). Yup'ik-folkets verdensforståelse og skolens matematikk/ Yup'ik-álbmoga máilmmiipmárdus ja skuvlla matematihkka. I A. B. Fyhn (red.), *Kultur og matematikk/ Kultuvra ja matematihkka* (s. 11-20/ 21-31). Caspar.

Lipka, J., Webster, J. P. & Yanez, E. E. (2005). Factors that affect Alaska native students' mathematical performance. *Journal of American Indian Education*, 44(3), 1-8.

Lov om styrking av menneskerettighetenes stilling i norsk rett (*menneskerettsloven*) 1976. Vedlegg 6. Den internasjonale konvensjonen om sivile og politiske rettigheter med protokoller (norsk oversettelse). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-05-21-30/KAPITTEL_6#KAPITTEL_6

Math in a Cultural Context (2023). *Modules*. University of Alaska, Fairbanks.

https://www.uaf.edu/mcc/mcc_resources/modules.php

McMurchy-Pilkington, C., Trinick, T., & Meaney, T. (2013). Mathematics curriculum development and indigenous language revitalization: Contested spaces. *Mathematics Education Research Journal*, 25(3), 341-360. <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0074-7>

Meaney, T., Trinick, T. & Allen, P. (2022). Ethnomathematics in Education: The Need for Cultural Symmetry. I M. Danesi (red.), *Handbook of Cognitive Mathematics* (s. 191-218). Springer nature.

https://doi.org/10.1007/978-3-031-03945-4_4

Mellin-Olsen, S. (1986). Culture as a key theme for mathematics education. I S. Mellin-Olsen, & M. Johnsen-Høines (red.), *Mathematics and culture. A seminar report*. Caspar forlag.

NOU 2015: 8: *Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>

NOU 2023: 27: *Et nytt system for kvalitetsutvikling – for elevenes læring og trivsel*.

Kunnskapsdepartementet.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/85cc09d37f604868b31cd0da68aaa200/no/pdfs/nou202320230027000dddpdfs.pdf>

Nordkild, S. I., Fyhn, A. B. & Hætta, O. E. (2022). *Lávvu* as a teaching arena: identification of mathematical activities. I G. A. Nordtvedt et al. (red.), *Proceedings from norma20, The ninth Nordic Conference on Mathematics Education* (s. 193-200). SMDF Svensk förening för MatematikDidaktisk Forskning.

https://www.uv.uio.no/ils/english/about/events/2021/norma/proceedings/norma_proceedings_221220.pdf

Nordkild, S. I. & Hætta, O. E. (2023). Mathematics teaching in *lávvu*es from the perspectives of Indigenous education and critical peace education. *Journal of Peace Education*, 20(2), 176-195.

<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/17400201.2023.2206731>

Nystad, A., Valkeapää, N. H., Nergård, A., & Gaup, E. U. (2002). *Matematihkkasánit – dárogielas sámegeillii, sámegeielas dárogillii*. Sámedikki oahpahuossodat. 2. utgave. Første utgave Sámi oahpahuorráđđi 1990. <https://ovttas.no/sites/default/files/matematihkkasanit.pdf>

- Nystad, K. (2002). Geometri og tradisjonelle måleenheter. I *Faglitterær forfatterutdanning: Et faglitterært orkester*. Antologi (s. 90–94). Høgskolen i Vestfold.
- Oskal, I. m. (2013). *Tearbmalista – Matematihkka*. ovttas/aktan/aktesne. Dohkkehuvvon SG 36/02. Første utgave 1990. https://ovttas.no/dokumenta_tearbmalistu-matematihkka
- Partapuoli, A. K. E. (2021). geresskálla mádiid miel. Mo geresjohtima guorahallan váikkuhivččii vektordoahpaga ipmirdeapmái. *Matergradsoppgave for lærerutdanning i realfag*. UiT-Norges arktiske universitet. <https://hdl.handle.net/10037/21690>
- Partapuoli, Á. K. E. (2023). *Sámi áigerehkenastin*. Poster presentert på Sámi oahpamuskonferánsa 07.11-09.11 2023. Sámi allaskuvla.
- Ravna, P. (2019). Samiske tall teller. Matematikk og matematikkundervisning i en kulturell kontekst. I K. Johansen, S. Møllersen, P. Tovmo, I. Aslaksen & T. Rasmussen (red.), *Samiske tall forteller 12. Kommentert samisk statistikk* (s. 17–26). Sámi allaskuvla. <https://www.regjeringen.no/contentassets/82440d246a884122b39f3d382ae7fb92/samiske-tall-forteller-12.pdf>
- Regjeringen (2021). *Hurdalsplattformen 2021-2025*. Statsministerens kontor. <https://www.regjeringen.no/contentassets/cb0adb6c6fee428caa81bd5b339501b0/no/pdfs/hurdals-plattformen.pdf>
- Roberts, T. (1998). Mathematical registers in Aboriginal languages. *For the learning of mathematics*, 18(1), 10–16. <https://flm-journal.org/Articles/6395918A8DBF2C369E91441C85076.pdf>
- Russell, B. (2006). *History of Western Philosophy*. Routledge Classics. Første utgave 1946.
- Sametinget- Sámi Giellalávdegoddi (2013). *Termliste statistikk. Norsk-samisk ordliste*. ovttas/aktan/aktesne. https://ovttas.no/nb/dokumenta_termliste-statistikk
- Sara, M. N. (2003). Árbevirolaš sámi dieđut ja máhtut sámi vuodđoskuvllas. I V. Hirvonen (doaimm.), *Sámi skuvla plánain ja praktihkas. Mo dustet hástalusaid? Refoarpma 97 evalueren* (s. 121–138). ČálliidLágádus.
- Siri, K. K. R. M. & Hermansen J. O. K. (2015). *Suonjir og luovvi – lokal samisk tradisjon*. *Tangenten* 29(4), 13–18. <https://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/tangenten-4-2018-Siri-og-Hermansen.pdf>
Sámegillii: *Suonjir ja luovvi – Sámi árbevierru* <https://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/tangenten-4-2018-Siri-ja-Hermansen.pdf>
- Skolverket (2021a). *Termer för matematikundervisningen nordsamisk*. https://www.skolverket.se/download/18.6801312f17bea3d8bfe284b/1662468123409/Termer%20f%C3%B6r%20matematikundervisning_nordsamiska.pdf
- Skolverket (2021b). *Termer för matematikundervisningen lulesamisk*. https://www.skolverket.se/download/18.6801312f17bea3d8bfe2849/1662468099547/Termer%20f%C3%B6r%20matematikundervisning_lulesamiska.pdf
- Skovsmose, O. (2005). Foregrounds and politics of learning obstacles. *For the learning of mathematics*, 25(1), 4–10. <https://flm-journal.org/Articles/5B7F579B6B72D19BC3C629D03A5B83.pdf>
- Somby, D. N. & Karlsen, A. H. (in press). Samisk matematisk tenkemåte. Blir publisert i T. R. Kongelf, T. Myklebust, & J. I. Medbø (red.), *Alfa – matematikk for grunnskolelærerutdanningene 1-7 og 5-10, ny utgave*. Fagbokforlaget.
- Sriraman, B. (2013). Kulturelle nyanseforskjeller i matematikk: Bevisenes rolle/ Kultuvrralaš erohusažat matematihkas: Duodáštusaid sadji. I A. B. Fyhn (red.), *Kultur og matematikk/Kultuvra ja matematihkka*, (s. 117–128/ s. 129–140). Caspar Forlag.
- Steinfjell, A. S. (2013). Fortelling som redskap. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 24(3), 2-6. <http://www.caspar.no/tangenten/2013/tangenten%203%202013%20nettet.pdf>
- Steinfjell, A. S. (2021). *Kombinasjoner – oppgave om øremerker*. Ovttas. <https://ovttas.no/smj/node/26550>
- Stewart, G., Trinick, T. & Dale, H. (2017) Te Marautanga o Aotearoa: History of a national Māori curriculum. *Curriculum Matters*, 13, 8–20. <https://doi.org/10.18296/cm.0018>

Trinick, T. & May, S. (2013). Developing a Māori language mathematics lexicon: challenges for corpus planning in indigenous language contexts. *Current Issues in Language Planning*, 14(3-4), 457–473. <https://doi.org/10.1080/14664208.2013.835149>

Trinick, T., Meaney, T. & Fairhall, U. (2016). The Relationship Between Language, Culture and Ethnomathematics. *Journal of Mathematics and Culture*, 10(1), 175–191. <https://journalofmathematicsandculture.files.wordpress.com/2016/09/trinick-meaneyfairhall-fin>

Utbildningsstyrelsen (2015). *Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen 2014*. Utbildningsstyrelsen. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/166434_grunderna_for_laroplanen_verkkojulkaisu.pdf

Varjola, C. E. E., Fyhn, A. B. & Siri, M. T. (2022). Sámi concepts of pattern in the mathematics curriculum. I G. A. Nordtvedt et al. (red.), *Proceedings from norma20, The ninth Nordic Conference on Mathematics Education* (s. 241–248). SMDF Svensk förening för MatematikDidaktisk Forskning. https://www.uv.uio.no/ils/english/about/events/2021/norma/proceedings/norma_proceedings_221220.pdf

Wang, O., Fyhn, A. B. & Varjola, C. E. E. (in press). Matematikkfagets bidrag til revitalisering av et utrydningstruet spill. I P. Ø. Haavold (red.), *Utforskende matematikkundervisning*. Universitetsforlaget.