

Hansen, Fyhn

## Tverrfaglighet i flere kontekster

Unjårgga oahppogáldu/Nesseby oppvekstsenter har uteskole på årsplanen. Skolen er fådelt, og elevene på 1.–2. trinn gjennomførte et tverrfaglig arbeid med ski-matematikk-samisk i januar 2018. Som ledd i forskningsprosjektet *Sammenheng gjennom utforskende matematikkundervisning* (SUM<sup>1</sup>) blir det utviklet utforskende undervisningsopplegg i matematikk ved oppvekstsenteret. Lærer Lisbet (artikkelens førsteforfatter) underviser begynneropplæring i matematikk og samisk på 1.–2. trinn, og hun velger derfor ofte å arbeide tverrfaglig med disse to fagene. Forståelse på tvers av fagområder eller kontekster inngår i dybdelæring (NOU 2015: 8). I teksten beskriver vi et utforskende undervisningsopplegg der flere fagområder inngår. Vi viser hvordan læreren skifter rolle når det tverrfaglige fokuset skifter til et nytt fag. Elevene er ikke uten videre i stand til å overføre kunnskap fra et område til et annet.

Opplegget gikk ut på at elevene skulle utforske mønster de selv lagde med ski i snøen.

### Lisbet Hansen

Nesseby oppvekstsenter  
lisbet.hansen@nesseby.kommune.no

### Anne Birgitte Fyhn

UiT – Norges arktiske universitet  
anne.fyhn@uit.no

Ifølge læreplanen (Kunnskapsdepartementet [KD], 2013) skal elevene etter andre årstrinn kunne lage og utforske geometriske mønster og beskrive dem muntlig. Dette var mål for undervisningen. På forhånd måtte læreren få oversikt over elevenes forkunnskaper om mønster. Hun ønsket å styrke denne kunnskapen ved å gi elevene noen felles referanserammer. Opplegget gikk over fem steg: Steg 1 og 2 var forberedende skoletimer i klasserommet, mens Steg 3 og 4 foregikk i snø. Steg 5 var innendørs refleksjon og oppsummering. Utgangspunktet for artikkelen er et lydopptak av en samtale læreren hadde med artikkelens andre forfatter (Anne) etter at opplegget var gjennomført. Artikkelen viser hvordan lærerens roller skiftet mellom å styre undervisningen og å la elevene ha styring på eget arbeid.

Elevenes dagligspråk, eller uformelle språk som læreplanen kaller det, ble vektlagt i flere situasjoner. Elevene snakket sitt daglige samiske språk, og fordi de er tospråklige, bruker de også enkelte norske ord og begreper. Elevene utforsket mønster og kommuniserte sine egne matematiske ideer både til læreren og til medelever. Et mål med undervisningen var at alle elevene fikk erfaring med utforskende eller undersøkende matematikk.

### Undersøkelseslandskap og dybdelæring

Skovsmoses (2003) begrep «undersøkelsesland-

skap» er et alternativ til den tradisjonelle oppgavetradisjonen. Innenfor oppgavetradisjonen bidrar ofte matematikkundervisning til å bygge opp om troen på autoriteter som har utformet oppgaver og bestemt hvordan oppgavene skal løses. I et undersøkelseslandskap vil lærerens spørsmål «hva nå, hvis ...?» og «hvorfor det?» bli avløst av at elevene spør «hva nå, hvis ...?» og «hvorfor det?». Et undersøkelseslandskap er en invitasjon til elevene om å utforske noe og til å ta kontroll over egen læring. Undersøkelseslandskap inviterer elevene til dybdelæring, slik overordnet del av læreplanen vektlegger: Evnen til å stille spørsmål og utforske er viktig for dybdelæring (KD, 2018a). I NOU (2015) påpekes det at dybdelæring blant annet dreier seg om elevenes gradvise utvikling av forståelse av begreper og begrepssystemer. Elevens forståelse er både en forutsetning for og en konsekvens av dybdelæring. Undersøkelseslandskap samsvarer med flere kjerneelementer i den nye læreplanen i matematikk (KD, 2018b, s. 15): «Utforskning handler om at elevene leter etter mønstre og finner sammenhenger ...», og «Representasjon og kommunikasjon ... innebærer også å kunne oversette mellom det matematiske symbolspråket og dagligspråket og veksle mellom ulike representasjonsformer.»

Når læreren beveger seg fra oppgavetradisjonen til et undersøkelseslandskap, vil det medføre uforutsigbarhet. Elevene står for utforskning og problemformulering, mens lærerens rolle er tilrettelegging og veiledning underveis. En slik arbeidsform har mye til felles med Baltos (2005) beskrivelse av tradisjonell samisk barneoppdragelse, der den som skal lære noe, har en selvstendig og aktiv rolle. Et mål med tradisjonell samisk barneoppdragelse er å utvikle selvstendige individer som kan overleve under utfordrende forhold. Det å lære noe grundig og ikke overfladisk krever en aktiv involvering fra barnets side.

Skovsmose klassifiserer læringsmiljøer i seks kategorier, de seks første kategoriene i figur 1. Fyhn et al. (2016) har videreutviklet dette ved

å introdusere kategoriene (7) og (8). Venstre kolonne representerer tradisjonelle oppgaver. Kolonnen til høyre representerer utforskende tilnærminger til matematikk. Oppgaver av typen «Utforsk hvilke tall som forekommer hyppig i multiplikasjonstabellen», tilhører kategori (2). Oppgaven «Fire rein har blå, gul, rød og grønn sele. De fire reinene deltar i kappkjøring. Hvor mange ulike rekkefølger kan de ha i mål?» er en oppgave som hører hjemme i oppgavetradisjonen, altså kolonnen til venstre, i kategori (7). Oppgaven «Undersøk hva det koster å pusse opp rommet ditt» hører hjemme i kategori (6) fordi konteksten ikke er spesifikk for samisk kultur. Oppgaver innenfor kategoriene (6) og (8) vil ofte være i tråd med det Balto (2005) beskriver som prøving og feiling i en virkelighetskontekst.

	Oppgavetradisjonen	Undersøkelseslandskap
Referanser til ren matematikk	(1)	(2)
Referanser til en «delvis» virkelighet	(3)	(4)
Referanser til den virkelige verden	(5)	(6)
Referanser til en kulturspesifikk kontekst	(7)	(8)

Figur 1: Læringsmiljøer. Skovsmoses (2003) seks forskjellige kategorier, pluss kategoriene 7 og 8, der oppgavene har referanse til en kulturspesifikk kontekst.

Den videre teksten presenterer undervisningsopplegget og analyserer det med hensyn på høyre og venstre kolonne i tabell 1. Skovsmose påpeker at utfordringene ligger i å bevege seg fra venstre mot høyre, for eksempel fra kategori (1) til kategori (2). Teksten viser hvordan læreren bevisst beveger seg fram og tilbake mellom de

to kolonnene, fordi noen ganger valgte hun å ha kontroll, mens andre ganger valgte hun å overlate kontrollen til elevene. Teksten viser også hvordan opplegget kan knyttes til noen kjernelementer i matematikk (KD, 2018b).

## Undervisningsopplegget

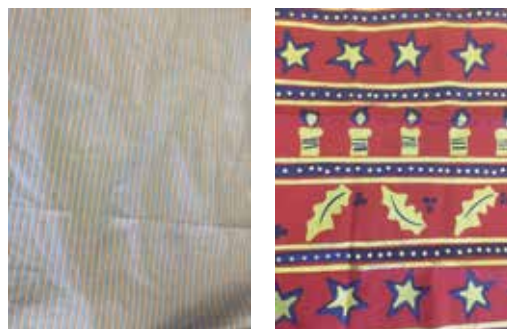
Steg 1 og steg 2 var forberedelser til arbeid med mønster ute i snøen. Samisk har tre forskjellige ord for det som på norsk kalles *mønster*, det fins ikke et tilsvarende overordnet ord. Læreplanen har valgt å bruke ordet *minsttar*, som ifølge ordboka betyr mønster eller formel (Kåven, Jernsletten, Nordal, Eira & Solbakk, 1995). Fyhn og Hansen (under arbeid) problematiserer læreplanens valg av oversettelse. Læreren valgte å bruke ordet *hearva*, som ifølge ordboka betyr dekorasjon, pynt, broderi. Den tradisjonelle nesseyvotten i figur 2 er en *hearvafáhcca*, den har mønster rundt håndleddet. En vott med mønster over det hele kalles *girjefáhcca*.



Figur 2: *Hearvafáhcca*: Nesseyvott (foto: Lisbet Hansen)

## Steg 1 og steg 2 – i klasserommet

Læreren viste fram forskjellige mønster: stoffbiter med forskjellige mønster, et forkle, hjemmestrikkete sokker, nesseyvotter og *holbi* (nederste koftekant) fra ei nesseybykofte. Noen av disse er presentert i figur 3. Elevene fikk spørsmål om hva som var på de ulike stoffbitene og plaggene. De første figurene elevene klarte å se, var stjerner og talglys i figur 3b. Men så kom det: «Det her e jo og et mønster, mens dette e ikke et mønster» (transkript fra samtale 18.06.2018). Her skiller eleven mellom at noe er mønster, og



Figur 3 a) og b): Stoffbiter som læreren hadde med på skolen.



Figur 3 c): *Holbi* fra nesseybykofte, hentet fra Utse, Nilsen, Mathisen & Juuso (2006).

at noe ikke er mønster. Noen elever uttrykte at noe ikke var mønster, ved å gi moteksempler uttrykt ved sitt daglige språk, *ii leat hearva* (det er ikke mønster), eller *ii leat sárgát* (det er ikke striper).

Elevene kom etter hvert fram til at et mønster består av forskjellige farger som er satt i system. Etter guidede spørsmål fra læreren kom elevene fram til at når der var mønster, så var der gjentakelser. Elevene fikk videre spørsmål om det var mønster på *holbien*. Elevene svarte at det er mange trekanter, blå streker og gule prikker der. Deretter fikk de direkte spørsmål om hva man kaller mange trekanter etter hverandre, slik som i *holbien*. Det visste de ikke. Læreren fortalte dem at det kalles *njunnesuorránat*, så *holbien* har *njunnesuorránat*. Steg 1 foregikk uten lærebok, men fordi læreren hadde kontroll på hva som foregikk, plasserer vi dette i oppgavetradisjonen (venstre kolonne i figur 1).

Læreren guidet elevene fram til å gjenkjenne og lete etter sentrale kjennetegn på mønster, slik som eksempelvis gjentakelser. Stoffene i figur 3a og 3b tilhører den virkelige verden (kategori 5), mens votten i figur 2 og *holbien* i figur 3c tilhører en kulturspesifikk kontekst (kategori 7).

Lærerens rolle i steg 2 var annerledes. Her fikk elevene i oppgave å lage mønster, og de bestemte selv hvordan mønstrene skulle se ut. De satt rundt et langbord og malte alt fra blomster og geometriske figurer til rekker med prikker. Elevene arbeidet fritt. Selv om elevene kunne se på hverandres arbeid, så observerte læreren at ingen lagde mønster som lignet andres. Noen elever snakket sammen, mens andre var stille. En elev fortalte læreren at «her maler æ prikk, strek, grønn-brun-grønn». Læreren hadde her overlatt kontroll og styring til elevene, og det var heller ingen bruk av lærebok (venstre kolonne i figur 1). Etter at malingen var ferdig, overtok læreren styringen. Alle gikk rundt og så på de andres arbeid. Kunstneren fortalte om bildet sitt, og de andre ga tilbakemelding. Læreren passet på at matematiske begreper som form og gjentakelse kom med hvis de ikke ble nevnt. Elevene var stolte over arbeidene sine, og alle malte flere bilder. De presenterte mønstrene sine som malerier på papir. Mønstrene var uttrykt som repetisjoner av strukturer. Dette inngår i kjerneelementet representasjon og kommunikasjon (KD, 2018b).

### Steg 3 og steg 4 – i snøen

Steg 3 foregikk utendørs. På spørsmål om man kunne lage mønster med ski og staver i snøen, svarte elevene et tydelig nei. Derfor tok læreren styring og kontroll over opplegget: Hun tok elevene med en runde på ski rundt skoleplassen. Deretter samlet hun elevene, og sammen så de tilbake på løypa de hadde gått. Ingen så noe mønster. Ifølge elevenes regler var mønster knyttet til farger. Læreren utfordret denne regelen og ga elevene tid til refleksjon og til å tenke. Etter hvert kom det fra en elev at kanskje stavene lagde mønster i snøen. Flere elever

kom med kommentarer som fulgte opp dette. Læreren spurte: «Hva med skiene, om de lagde mønster?» Jo, kom det, først nølende. Det var jo striper i snøen, slik som på stoffet i figur 3a. Elevene syntes det var artig å holde på med ski, og ville gjerne gjøre det mer, og læreren avgjorde at de skulle ha en dag til med ski og mønster. Den neste dagen var styrt av elevenes ønsker, og slik ble elevene oppmuntret til å ta kontroll over egen læring.

I steg 4 skulle elevene lage mønster med ski i snøen, og de bestemte selv hvordan de ville løse denne oppgaven. Fotballbanen var dekket av nysnø og lå som et stort, hvitt og urørt ark der elevene kunne utfolde seg. Elevene styrte aktiviteten selv, mens læreren inntok rollen som tilbaketrasket veileder (høyre kolonne i figur 1). Noen valgte å samarbeide, mens andre jobbet alene. Alle jobbet og lagde mønster, det var tydelig at dette var en aktivitet elevene likte godt. Eksempler på mønstre som elevene lagde, var «fisk» og «blomst», i tillegg til ulike skispor som for eksempel fiskebein (figur 4b). Elevarbeidet i figur 4a viser en spiral.

Opplegget er svært likt maleoppgaven i steg 2 ved at elevene arbeidet selvstendig med å lage egne mønstre. Elevene overførte kunnskap fra fagområdet *maling* til fagområdet *ski*. Dette er utvikling av forståelse på tvers av fagområder, slik det vektlegges i NOU (2015). Lærerens rolle i steg 3 var å styre det som foregikk, mens i steg 4 overlott hun styringen til elevene. Flere elever som ikke var glade i å gå på ski til vanlig, syntes denne aktiviteten var gøy. Læreren gikk rundt og spurte hva de lagde, og supplerte elevenes beskrivelser med matematiske faguttrykk der elevene selv ikke gjorde det. Hensikten var å bygge bro mellom ord fra samisk daglig språk og matematikkord. Elevene fortalte hva de hadde gjort når de lagde mønster i snøen. Slik tok samtalen utgangspunkt i noe elevene hadde god kjennskap til. De brukte både daglig samisk språk og matematikkord for å fortelle hva de hadde gjort. Til slutt gikk alle rundt og så på alle arbeidene, og læreren fotograferte mønstrene.

## Steg 5 – i klasserommet

Siste fase foregikk i klasserommet. Da elevene kom inn til timen, lå fotografier av mønstrene i snø utover golvet. Elevene fikk i oppgave å tegne og beskrive mønstrene sine. Læreren hadde ingen kontroll på elevenes faglige fokus, dette var undersøkelseslandskap (høyre kolonne i figur 1). De satte seg rundt bildene, og på eget initiativ begynte de å snakke om mønstrene. Elevene snakket om hvordan bildene ble lagd, og de brukte både dagligspråket og matematiske ord og uttrykk fra steg 4. Læreren deltok som veileder og undret seg over mønstrene sammen med elevene.



Figur 4a): Birra birra – rundt og rundt.

Figur 4b): Spiehččut – fiskebein

Elevene valgte hvert sitt bilde der de skulle beskrive mønsteret. Fokuset var på ulike representasjonsformer og på kommunikasjon. Ved overgangen fra muntlig til skriftlig representasjon fokuserte læreren på lydering. Noen elever klappet stavelser, andre trengte hjelp til skriving, mens andre igjen skrev med største selvfølgelighet. Teksten i figur 4a kan oversettes til norsk slik: «Jeg gikk på ski rundt og rundt. Det ble en rund form.» Teksten i figur 4b betyr: «Slik går jeg fiskebein.» Begge figurene beskriver hvordan eleven beveget seg, og hva som ble resultat av bevegelsene. I figur 4a har eleven brukt tekst for å beskrive bevegelsene og resultatet: rund form. I figur 4b har eleven beskrevet resultatet ved tegning. Elevene har valgt ulike representasjonsformer. Begge elev-

ene viser sammenheng mellom det de gjorde og sluttresultatet.

Fordi bildene ble hengende i klasserommet i tiden etterpå, kunne elevene studere de andres representasjoner av mønster. Dette er 6–7-åringer, og elevene på 1. trinn hadde nettopp lært siste bokstav i alfabetet. Læreren opplevde sin rolle i steg 5 som å støtte elevene i skriveprosessen der det trengtes. Læreren observerte at elevenes ordforråd utviklet seg. For eksempel ble de fortrolige med *spiehččut*; her kjente de kun til det norske ordet *fiskebein* fra før. Et annet begrep de lærte, er *njunnesuorrán*, borden på *holbien* i den lokale *gákti*. Elevene har gjort seg erfaringer som læreren tror de vil huske og bruke ved senere anledninger.

## Oppsummering

I dette opplegget utforsket elevene mønster på stoff og papir før de utforsket mønster i snø ved å bruke hele kroppen. Elevenes utforskning av mønster startet med gjenkjenning av mønster på klær og stoff. Elevene kom fram til regler for hva som er et mønster. Deretter fant de på mønster selv og representere mønstrene som malte bilder. Innendørs hadde elevene lagd regler som ikke omfattet at et mønster kunne representeres som skispor eller som andre avtrykk i snø. Når undervisningen ble flyttet utendørs i steg 3, utfordret læreren elevenes regler for hva som er et mønster. På slutten av opplegget var alle enige om at man kan lage mønster i snø med ski og staver, og alle lagde slike mønster. Slik utvidet elevene reglene for hva som er et mønster. Dette er et eksempel på tverrfaglig arbeid der elevene utvidet sin forståelse for hva som er et mønster ved å presentere mønster først som malerier og deretter som skispor. Elevenes forståelse av det de lærte om mønster i steg 1 og steg 2, var en forutsetning for det de lærte ute på ski. I tradisjonell skolesammenheng hører maling inn under formgivingsfagene, mens bruk av ski hører inn under kroppsøving. Tverrfaglig arbeid der elevene får tid til å utforske mønster i flere kontekster, kan på dette viset bidra



til en forståelse på tvers av kunnskapsområdene formgiving, kroppsøving og matematikk. Ifølge NOU (2015) fører slikt tverrfaglig arbeid til dybdelæring. Det er fordi elevene a) tilegner seg kunnskaper og ferdigheter innenfor en kontekst, b) reflekterer over det de lærer, og c) tar kunnskapen om det de kan fra før, med seg til en ny kontekst (NOU, 2015).

Skovsmose (2003) påpeker at det er avgjørende å utfordre oppgaveparadigmet, venstre kolonne i figur 1. Slik utfordring kan finne sted ved å bevege seg fra venstre til høyre kolonne i figur 1. Undervisningsopplegget vi beskriver, er et godt eksempel på at aktivitetene beveget seg fra venstre mot høyre. Læreren brukte styrte aktiviteter der hun hadde full kontroll for å samle elevene og gi dem et felles erfaringsgrunnlag, som innledning til utforskende aktiviteter der elevene tok kontroll over egen læring.

## Takk til

Dette arbeidet inngår i SUM-prosjektet og støttes av Forskningsrådets program FINNUT og av Unjárgga gielda/Nesseby kommune.

## Noter

- 1 Prosjektet fokuserer på hvordan utforskende matematikkundervisning kan innvirke på overgangene fra barnehage til småskole, barnetrinn til ungdomstrinn, ungdomstrinn til videregående skole og videregående skole til universitet. En gruppe ser spesielt på overganger i samisk skole.

## Referanser

- Balto, A. (2005). Traditional Sámi child-rearing in transition: Shaping a new pedagogical platform. *Alter Native – An International Journal of Indigenous People*, 1, 90–113.
- 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. & Siri, M. T. (2016). Fra kultur til matematikk – eksempelet *lávvu*. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 27(3), 2–7.
- Fyhn, A. B. & Hansen, L. (under arbeid). Exploration of patterns in different contexts. Paper som skal presenteres på CERME11 – The Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education.
- Kunnskapsdepartementet (2013). *Læreplan i matematikk fellesfag*. Lastet ned fra <http://data.udir.no/kl06/MAT1-04.pdf?lang=http://data.udir.no/kl06/nob>
- Kunnskapsdepartementet (2018a). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del--verdier-og-prinsipper-for-grunnoppleringen.pdf>
- Kunnskapsdepartementet (2018b). *Kjerneelementer i fag*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/3d659278ae55449f9d8373fff5de4f65/kjerneelementer-i-fag-for-utforming-av-lareplaner-for-fag-i-lk20-og-lk20s-fastsatt-av-kd.pdf>
- Kåven, B., Jernsletten, J. Nordal, I., Eira, J. H. & Solbakk, Aa. (1995). *Sámi – dáru sátnegirji. Samisk – norsk ordbok*. Kárášjoga: Davvi girji o.s.
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Skovsmose, O. (2003). Undersøgelandskaber. I O. Skovsmose & M. Blomhøj (Red.), *Kan det virkelig passe? – om matematiklæring* (s. 143–157). København: L&R Uddannelse: Tjorneserien.