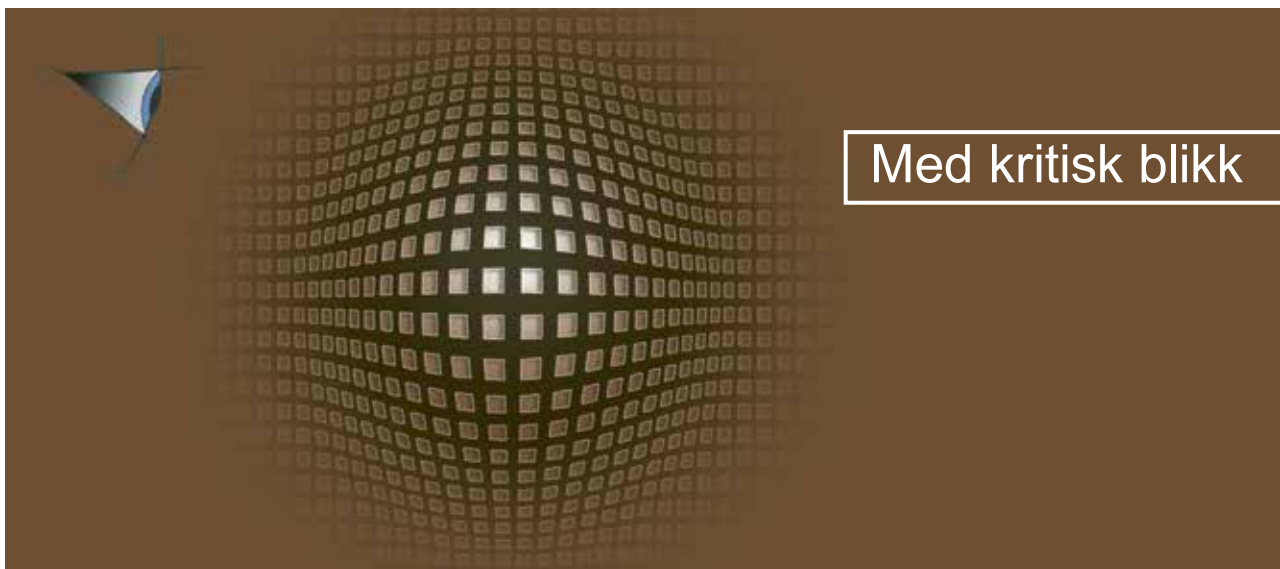




Med kritisk blikk

Gruveavfall i fjord: helt OK, eller?

Bakgrunn

Deponering av gruveavfall i Førdefjorden var utgangspunktet for et undervisningsopplegg laget av to studenter fra Høgskulen på Vestlandet, Håvard og Nikolai. Målet var å utvikle elev-ers kritisk-matematisk kompetanse gjennom en samfunnsaktuell problemstilling. Ved å bruke reelle data fra konflikten i Førdefjorden ble matematikkundervisningen forankret i autentiske og kontroversielle spørsmål.

Norge er et av få land i verden som tillater gruveavfall i sjø. Dette er kontroversielt, da det setter hensyn til gruvedrift og økonomisk gevinst opp mot miljø, natur og fiskerinæring. I 2015 fikk Nordic Mining tillatelse til å deponere avfall i Førdefjorden, noe Naturvernforbundet og Natur og Ungdom mente brøt med foruren- sningsloven, EUs mineralavfallsdirektiv og vanddirektiv. EFTA-domstolen slo i 2025 fast at

økonomiske hensyn alene ikke er nok til å tillate forurensning.

Undervisningsopplegget

Håvard og Nikolai laget tre oppgaver. Her presenterer vi to av dem (Figur 1 og Figur 2).

Elevene introduseres for et argument der Nordic Mining presenterer statistiske data til støtte for sitt gruveprosjekt i Førdefjorden. Gjennom oppgaven får elevene anledning til å analysere grafen, noe som kan gi en dypere forståelse både av selskapets budskap og av de samfunns- messige konsekvenser ved gruvevirksomheten.

Først (i Figur 1) blir elevene bedt om å undersøke hva grafene viser, og om det finnes en sammenheng mellom dem. Dette kan innebære å se nærmere på hvordan dataene er strukturert, og hvilke trender som kan identifiseres. Hvordan utvikler for eksempel tilgangen på rutil seg? Er det mulig å si noe om forventet utvikling? Hvilke land dominerer markedet?

Elevene til Håvard og Nikolai diskuterer blant annet at grafene er basert på estimater, og at man derfor ikke kan vite med sikkerhet hvor-

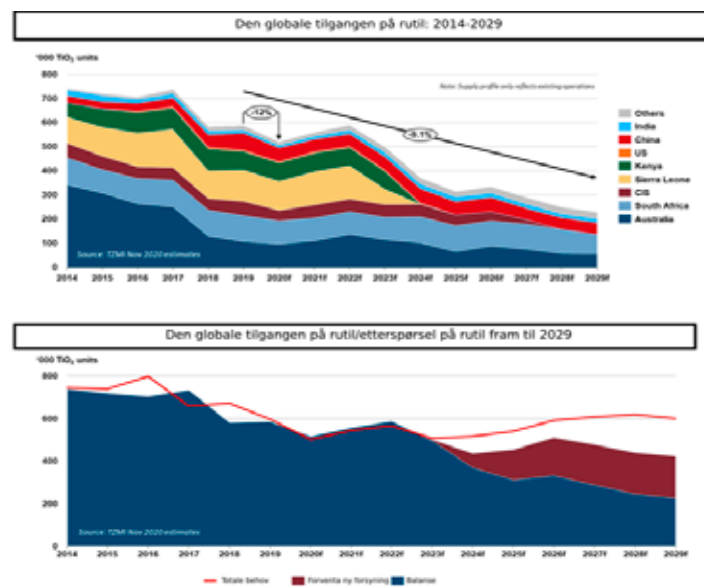
Lisa Steffensen

Høgskulen på Vestlandet
lisa.steffensen@hvl.no

Oppgave 1: «Et argument fra Nordic Mining»

Den 11. mai 2021 presenterte selskapet Nordic Mining, som skal drive gruvearbeidet i Engebøfjellet ved Førdefjorden, en statistikk som kan brukes som argument for å gjennomføre forslaget. Undersøk den statistikken under og svar på spørsmålene:

- Hva forteller de to grafene? Er det en sammenheng mellom dem?
- Hva tror du Nordic Mining ønsker å formidle med denne statistikken? Er det et tydelig budskap?
- Hvordan vurderer du argumentet til Nordic Mining? Ser du noen avgrensinger med statistikken og/eller andre perspektiver og variabler som ikke er tatt i betraktning?



Forklaring til figur:

TiO₂: Den kjemiske formelen for titandioksid, som blir brukt som pigment for å gi hvit farge på en rekke produkt som maling, papir, sminke, solkrem og tannkrem.

CIS: Tidligere sovjetiske republikker (Russland, Ukraina, Hviterussland etc.)

Figur 1: Oppgave elevene fikk (gjengitt med tillatelse fra TZ Minerals International Pty Ltd (TZMI) v/Galvin Lim).

dan utviklingen faktisk vil bli. Videre oppfordres elevene til å reflektere over hvilke intensjoner Nordic Mining kan ha med presentasjonen av disse dataene. Et selskap har gjerne som mål å overbevise interessenter og offentligheten om de positive sidene ved egne prosjekter, og statistikk kan utformes for å skape en opplevelse av nødvendighet.

Her er det viktig å stille spørsmål ved hvor tydelig og lettfattelig budskapet er, og om det finnes underliggende agendaer bak fremstillingen. Til slutt blir elevene bedt om å vurdere argumentasjonen. Dette kan innebære kritiske

refleksjoner om statistikken er representativ og om kilder er pålitelige. De blir også oppfordret til å undersøke hvilke perspektiver eller variabler som eventuelt mangler i fremstillingen – det kan for eksempel være sosiale, miljømessige eller langsiktige økonomiske hensyn – som kunne gitt et mer helhetlig bilde av konsekvensene ved mineralutvinning og fjord-deponi.

I oppgave 2 (Figur 2) ser elevene på en spørreundersøkelse gjennomført av Naturvernforbundet, som viser stor motstand mot deponering av gruveavfall i Førdefjorden. Først skal elevene vurdere hva tallene fortel-

Oppgave 2: «En spørreundersøkelse presentert av Naturvernforbundet»

Under er det to utklipp fra en artikkel hentet fra Naturvernforbundet (en av motstanderne i saken) som presenterer en spørreundersøkelse. Les gjennom artikkelen og svar på spørsmåla under:

- Ta utgangspunkt i tallene i artikkelen, hva forteller de oss?
- Hva tror du Naturvernforbundet ønsker å oppnå ved å publisere denne undersøkelsen?
- Truls Gulowsen sier at «Vi har folket på vår side» Hva er din vurdering om utsagnet, og hva er de konkrete støttepunktene for denne påstanden? Mener du at støtten er tilstrekkelig solid? Begrunn svaret ditt.

7 av 10 sier nei til gruvedumping

Det er svært stor motstand mot dumping av gruveavfall i Førdefjorden og Repparfjorden. Det viser en ny undersøkelse Norstat har utført for Naturvernforbundet.



By Tor Bjarne Christensen
20.11.2023 13:11

Dommen i saken der Naturvernforbundet og Natur og Ungdom har saksøkt staten for tillatelsen til å dumppe gruveavfall i Førdefjorden kommer i morgen 21. november.

– Vi har folket på vår side, og det er godt å vite nå som vi snart får dommen. Regjeringen bør merke seg at den er på kollisjonskurs med det store flertallet i denne saken, sier Truls Gulowsen, leder i Naturvernforbundet.

Kun 1 av 10 sier ja

I Norstats undersøkelse ble folk over hele landet bedt om å svare på følgende spørsmål: Bør gruvebikoper få lov til å deponere avfallsmasser i sjø, slik det er planlagt i Førdefjorden og Repparfjorden? Hele 69 prosent svarte nei. Bare 12 prosent svarte ja, mens 20 prosent svarte vet ikke.

I alt 1051 personer deltok i undersøkelsen, som ble gjennomført etter at Fjordsaksjonen ble behandlet i Oslo tingrett. Naturvernforbundet og Natur og Ungdom har saksøkt staten for tillatelsen til å dumppe gruveavfall i Førdefjorden. Rettsbehandlingen fant sted fra 18. september til 4. oktober. Dom i saken er ventet 10. november.

– Dette gir oss styrke i kampen mot sjødeponi i Førdefjorden og Repparfjorden. Vi skal redde begge disse fjordene og hindre at sjødeponi blir aktuelt i nye fjorder. Denne kampen skal vi vinne, sier Gulowsen.

Kvinner mest negative

I Norstats undersøkelse er det flere interessante funn:

- Kvinner er mest negative til gruvedumping. Kun 4 prosent sier ja, 75 prosent sier nei.
- Det er flertall mot sjødeponi blant velgerne til alle politiske partier: Rødt – 94 prosent, MDG – 92 prosent, SV – 86 prosent, Sp – 78 prosent, Venstre – 75 prosent, Ap – 71 prosent, KrF – 66 prosent, Høyre – 63 prosent og Frp – 53 prosent.
- Motstanden mot sjødeponi er stor i alle landsdeler: Oslo – 75 prosent, Sørlandet (inkludert Vestfold og Telemark) – 75 prosent, Østlandet – 69 prosent, Vestlandet – 67 prosent, Midt-Norge – 65 prosent og Nord-Norge – 60 prosent.

Figur 2: Oppgave elevene fikk (gjengitt med tillatelse fra Naturvernforbundet v/Truls Gulowsen).

ler. Undersøkelsen viser at 69 % av de spurte er imot fjord-deponi, mens kun 12 % er for. Dette fremheves i artikkelen som et uttrykk for sterk offentlig motstand og mulig nasjonal miljøbevissthet. Det vises også til at motstanden er relativt lik på tvers av politiske partier og geografiske områder, noe som styrker inntrykket av at saken engasjerer bredt.

Deretter bes elevene reflektere over Naturvernforbundets mulige intensjoner med å publisere undersøkelsen. Et viktig spørsmål er

om tallene brukes som et strategisk virkemiddel for å mobilisere opinionen og legge press på politiske beslutningstakere. Ved å fremheve at flertallet er imot gruveavfall i fjord, kan organisasjonen forsøke å styrke sin posisjon og påvirke utfallet av saken.

I siste del av oppgaven blir elevene bedt om å vurdere utsagnet fra Naturvernforbundets leder: «Vi har folket på vår side». De skal identifisere støttepunktene for påstanden og vurdere om datagrunnlaget er solid nok til å rettferdiggjøre påstanden.

gjøre et slikt utsagn. Med en andel på 69 % motstand, kan det argumenteres for at det foreligger en tydelig tendens. Samtidig diskuterer flere av elevene hvorvidt utvalget på 1051 personer er stort nok til å være representativt. Som én elev uttrykte det: «Fordi eg veit ikkje eg om 1051 personar, det er jo ein stor forsøksgruppe, men den burde nok ha vore endå større. For jo større, jo betre!».

Slike diskusjoner er verdifulle. De gir innsikt i hva som gjør et utvalg pålitelig, og at representativitet ikke nødvendigvis handler om størst mulig antall (nytteverdien av et stort utvalg vil flate ut etter hvert), men om hvem som er med. Tusen respondenter holder vanligvis i en populasjon fra Norge, gitt at utvalget er representativt. I tillegg diskuterte elevene hvilke politiske partier respondentene kunne være tilknyttet, og kom dermed også inn på hvordan statistikk kan farges av demografi og kontekst.

Samlet sett utfordrer oppgavene elevene til mer enn bare å analysere statistikk – de inviteres også til å tenke kritisk om informasjonens formål og mulige implikasjoner. Det handler ikke bare om å tolke grafer og tall, men om å avdekke hvilke argumenter og strategier som ligger bak presentasjonen av dem, sett fra ulike parter i debatten om gruveavfall i fjord.

Slik skapes rom for dypere refleksjon rundt hvordan matematisk informasjon kan fungere som politiske verktøy i spennet mellom miljøvern og økonomisk utvikling. Dette er særlig relevant i en tid der bærekraft og ansvarlig ressursbruk får økende oppmerksomhet, og hvor beslutninger om naturressurser må vurderes i lys av både miljømessige og økonomiske hensyn.

Matematikkfaget har her en viktig rolle: å rette søkelyset mot hvordan tall brukes i samfunnsdebatten, og hvordan dette former våre holdninger og beslutninger. Dermed blir det også et spørsmål om hvilket ansvar matematikklærere har for å utdanne kritiske og reflekterte medborgere.

Kritisk-matematisk og statistisk kompetanse

Statistisk kompetanse (statistical literacy) handler om kompetansen til å forstå og kritisk vurdere statistikk i hverdagslivet (Wallman, 1993). I matematikkfaget innebærer dette at elever må lære å tolke data i lys av den konteksten de er hentet fra, og anvende sentrale begreper og metoder fra statistikk på en reflektert måte.

Dette kan inkludere alt fra å forstå enkle statistiske begreper, til å tolke og vurdere ulike former for datavisualiseringer – som tabeller, grafer og diagrammer. Statistisk kompetanse fungerer slik som et bindeledd mellom skolens matematikk og elevenes dagligliv. Den er avgjørende for at elever skal kunne bruke statistikk på en kritisk og meningsfull måte i møte med samfunnsaktuelle problemstillinger.

Hva er det som må til for at elever skal utvikle kritisk statistisk kompetanse? Tabell 1 viser en oversikt over sentrale elementer i statistical literacy, basert på Gal (2002) og Weiland (2017). Oversikten bygger på fem kunnskapsområder: (1) Leseferdigheter, (2) statistisk kunnskap, (3) matematisk kunnskap, (4) kontekstkunnskap, og (5) evnen til å stille kritiske spørsmål.

Weiland (2017) skiller mellom «critical literacy» og «statistical literacy», og introduserer begrepet «critical statistical literacy». Dette defineres som evnen til både å forstå og å kritisk vurdere statistikk – og ikke minst å kunne anvende denne kompetansen i nye situasjoner. For å utvikle slik kompetanse må elevene kunne tolke og evaluere statistikk i ulike kontekster, vurdere kildenes troverdighet, formulere egne statistiske spørsmål, samle inn relevante data, analysere og tolke resultatene – og diskutere hva funnene betyr. Kritisk statistisk kompetanse blir dermed et viktig verktøy for å møte komplekse samfunnsutfordringer og delta aktivt i et demokratisk samfunn. Og omvendt, det blir viktig å møte komplekse samfunnsutfordringer for å utvikle kritisk statistisk kompetanse.

Tangenten: tidsskrift for matematikkundervisning

Aspekt	Gal (2002) og Weiland (2017)
Leseferdighet	Evne til å lese og forstå tekster med statistisk innhold, og tolke budskapet Forstå og reflektere over statistiske symboler og språk, og kunne vurdere hvordan statistiske data brukes i argumentasjon om samfunnsspørsmål Vurdere kildenes troverdighet, hvordan dataene er samlet inn, og hvordan presentasjonen av data kan være påvirket av den som formidler dem – for eksempel gjennom sosial posisjon eller historiske perspektiver
Statistisk kunnskap	Forstå hvorfor og hvordan data er samlet inn, og hva slags spørsmål dataene forsøker å besvare Kjenne til grunnleggende statistiske begreper og ideer, som gjennomsnitt, variasjon og utvalg Tolke og vurdere grafer, tabeller og andre former for datavisualiseringer. Ha grunnleggende kunnskap om sannsynlighet og kunne vurdere om statistikken som presenteres er til å stole på Forstå statistisk språk og symbolbruk, og kunne kritisere statistiske argumenter med utgangspunkt i hvordan de er konstruert Bruke statistiske undersøkelser for å belyse spørsmål knyttet til urettferdighet og samfunnsforhold Vite hvordan konklusjoner trekkes fra statistiske analyser, og forstå hvilke antakelser og begrensninger som ligger til grunn
Matematisk kunnskap	Ha generelle regneferdigheter som gjør det mulig å forstå og vurdere statistiske framstillinger og beregninger
Kontekst-kunnskap	Reflektere over hvem statistikken er laget for, og hvem som har produsert den – med hvilke interesser og formål Forstå og kunne formidle hvordan egen sosial posisjon, politiske ståsted og livssyn kan påvirke hvordan man tolker, formidler og vurderer statistisk informasjon
Evnen til å stille kritiske spørsmål	Undersøke hvor dataene kommer fra, og hvem som har samlet dem inn Vurdere hvilken type studie dataene bygger på, og hvordan datainnsamlingen er gjennomført Reflektere over størrelsen på utvalget: Hvor mange har deltatt? Er det et utvalg, og i så fall – hvordan er det trukket? Vurdere om datagrunnlaget er tilstrekkelig for å trekke de konklusjonene som presenteres Undersøke hvordan grafiske framstillinger er utformet: Er grafene nøyaktige, eller bidrar de til å forvrengte data? Spørre om det finnes viktig informasjon eller tall som er utelatt fra statistikken Vurdere datakildenes troverdighet og hvordan den som presenterer data kan ha påvirket både valg, tolkning og formidling av informasjon – for eksempel gjennom sin sosiale eller historiske posisjon

Tabell 1: Aspekter ved kritisk statistisk kompetanse.

Tangenten: tidsskrift for matematikkundervisning

Kontroversielle samfunnsaktuelle tema

Kontroversielle temaer er temaer som vekker sterke følelser og skaper uenighet i samfunnet. Gruveavfall i fjord er et slikt tema, fordi ulike interesser står mot hverandre: miljøvern og bærekraft på den ene siden, og økonomiske hensyn og arbeidsplasser på den andre. Saken i Førdefjorden har utløst demonstrasjoner, politisk debatt og rettssaker – og illustrerer hvor komplekse slike spørsmål kan være.

Å trekke inn kontroversielle tema i undervisningen kan oppleves som risikabelt for lærere (Hauge mfl., 2025). I matematikkfaget er det kanskje lett å tenke at «tall er tall» – og at faget er objektivt og nøytralt. Men er det virkelig så enkelt?

Fra et matematikklærerperspektiv kan kontroversielle samfunnsspørsmål åpne for viktige faglige og didaktiske muligheter. De gir anledning til å undersøke hvordan matematikk, statistikk og modeller brukes i praksis – og til å vise at matematiske anvendelser i samfunnet ofte involverer usikkerhet, tolkning og verdier. Det finnes ikke alltid ett riktig svar.

Ved å inkludere slike temaer i undervisningen, får elevene ikke bare anledning til å utvikle sine matematiske og statistiske ferdigheter, men også sin kritiske tenkning. De kan øve på å vurdere hvordan tall og argumenter brukes

i offentlig debatt, og hva som ligger bak ulike påstander. Dette er viktig for å ruste dem til å ta informerte beslutninger i møte med komplekse samfunnsutfordringer – der både matematikk, miljø, økonomi og politikk spiller inn.

Referanser

- Hauge, K. H., Lilland, I. E., Steffensen, L. & Kacerja, S. (2025). Ethical awareness, critical thinking, and empowerment. I R. Marcone, P. Linardi, R. Milani, A. Q. Moura, J. P. A. d. Paulo, M. T. d. Silva, M. G. Penteado & O. Skovsmose (red.), *Proceedings of the 12th mathematics education and society conference* (s. 1467–1485). FAPESP.
- Moen, H. T. (2024). *Statistisk kompetanse hjå elevar på 10. trinn*. Masteroppgave ved Høgskulen på Vestlandet. <https://hdl.handle.net/11250/3150127>
- Naturvernforbundet (2023 og 2025). *7 av 10 sier nei til gruvedumping*. <https://fjordsoksmalet.no/2023/11/20/7-av-10-sier-nei-til-gruvedumping/> og <https://naturvernforbundet.no/fortsatt-7-av-10-sier-nei-til-gruvedumping/>
- Skarstein, N. (2024). *Elevars kritiske matematikkkompetanse i arbeid med ei samfunnsaktuell problemstilling*. Masteroppgave ved Høgskulen på Vestlandet.
- TZ Minerals International Pty Ltd (TZMI). *To grafer om rutil*. Tilgjengelig fra: <https://nordicmining.com/wp-content/uploads/2024/12/engeboe-updated-definitive-feasibility-study-presentation.pdf>