



Høgskulen
på Vestlandet

BACHELOROPPGÅVE

Problemløysingsstrategiar i nettressursar

Strategies for problem solving in web resources

Andrea Ålen

PE379-1 19V Bacheloroppgåve i Grunnskulelærerutdanning 5.-10.

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett

Institutt for pedagogikk, religion og samfunnsfag

Kristin Sæterdal Myhra

10.mai 2019

Eg stadfestar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at referansar/kjeldetilvisingar til alle

kjelder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 10.

Samandrag

Denne bacheloroppgåva handlar om problemløysingsstrategiar innanfor matematikk. Målet med forskinga mi var å finne ut korleis ulike strategiar for problemløysing kjem til syne i nokre nettressursar. Den overordna problemstillinga var: «Korleis kjem strategiar for problemløysing fram i eit utval nettressursar for ungdomssteget?». For å kunne svare på dette har eg studert nettressursane for å finne ut om problemløysingsstrategiane blei tydeleg brukt og om strategibruken var variert og systematisk. Oppgåva inneheld ein teoridel knytt til sosiokulturell læringsteori og teori knytt til problemløysing som analysen og drøftinga byggjer vidare på. Som metode er det brukt ein kombinasjon av kvalitativ og kvantitativ innhaldsanalyse. Funna viser at nettressursane er ulike når det gjeld variasjon i bruk av problemløysingsstrategiar. Fleirtalet av problemløysingsstrategiar er brukt meir enn nettressursane gjev uttrykk for. Nettressursane brukar i liten grad namn på problemløysingsstrategiar, og problemløysing og problemløysingsstrategiar er ikkje nemnd eksplisitt i nokon av ressursane.

Innhald

Samandrag.....	2
1 Innleiing.....	4
1.1 Bakgrunn for val av tema og fagleg relevans	4
1.2 Problemstilling.....	5
1.3 Oppbygging av oppgåva	5
2 Teori.....	5
2.1 Sosiokulturell læringsteori.....	5
2.2 Problemløysing.....	6
2.3 Tidlegare forskning	8
3 Metode	9
3.1 Kvantitativ innhaldsanalyse.....	9
3.2 Kvalitativ innhaldsanalyse	10
3.3 Reliabilitet og validitet.....	10
3.4 Utval	11
3.5 Analytisk rammeverk.....	13
3.6 Eksempel på koding av oppgåve	14
4 Funn.....	14
4.1 Strategibruk totalt	15
4.2 Bruk av problemløysingsstrategiar i kvar av nettressursane	16
4.3 Bruk av namn på problemløysingsstrategiar.....	17
4.4 Bruk av problemløysingsstrategiar.....	18
4.5 Andre funn.....	18
5 Drøfting.....	19
5.1 Teoretiske og praktiske implikasjonar	19
5.2 Metodisk avgrensing	21
6. Konklusjon	22
Litteraturliste.....	24

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn for val av tema og fagleg relevans

Eg har lenge interessert meg for forståing i matematikkfaget og gjennom eige skuleløp vore kritisk til å pugge ting ein ikkje forstår for «å komme fram til rett svar». Særleg problem i matematikken har interessert meg, og eg har funne glede i å løyse problem som ved første augekast såg umoglege ut å løyse. Vi er på veg mot ei fagfornyng i den norske skulen og i ei pressemelding frå Kunnskapsdepartementet (2018a) blir det presisert at endringane i matematikkfaget mellom anna dreier seg om at «elevane skal jobbe meir med metoder og tenkemåter slik at de får større forståelse for faget». Eg har eit ønske om at mine framtidige elevar skal få oppleve at dei forstår og meistrar matematikkfaget, og då særleg at dei meistrar å løyse problem som ved første augekast ser vanskelege ut. I praksis som lærarstudent har eg møtt haldningar om at problemløysing passar best for dei flinke elevane. Lester (1996) har studert forskningslitteratur knytt til problemløysing og meiner at «et skäl till att elever har svårt för problemlösning är att många inte fått lära sig hur man använder speciella problemlösningstrategier» (Lester, 1996, s. 88). For å kunne klare å løyse ukjente problem treng elevane framgangsmåtar eller strategiar som kan hjelpe dei på vegen, og Lester (1996) meiner elevane vil tene på systematisk undervisning i problemløysing, som inkluderer korleis ein brukar ulike strategiar. Kongelf (2017) viser at lærebøker i matematikk ikkje omtalar problemløysing eksplisitt, og at bruken av det han kallar heuristiske metodar (liknar problemløysing) ser ut til å vere tilfeldig. Når lærebøkene ikkje har eit eksplisitt fokus på problemløysing vil undervisning knytt til dette emnet i større grad avhenge av læraren sitt fokus på det.

På bakgrunn av at vi snart får ei fagfornyng er det nærliggjande å tru at lærar vil få eit auka fokus på problemløysing. Regjeringa vedtok i 2018 det dei kallar kjerneelement i dei ulike faga som dei definerer som «det viktigste og mest sentrale elevane skal lære i hvert fag» (Kunnskapsdepartementet, 2018a). Kjerneelementa vil gi retning og prioriteringar for dei nye læreplanane som skal lagast. Utforsking og problemløysing er eit av kjerneelementa i matematikkfaget (Kunnskapsdepartementet, 2018b). Fordi problemløysing skal vere ein sentral del av matematikkfaget i åra framover ynskjer eg å sjå nærmare på dette temaet i mi bacheloroppgåve. Eg ynskjer at forskinga mi skal kunne vere ei støtte til lærarar som no i større grad må fokusere på utforsking og problemløysing framover. Sidan Kongelf (2017) si forsking har vist at lærebøker ikkje brukar problemløysingsstrategiar eksplisitt, og sidan det ikkje er kome nye lærebøker til den nye

læreplanen ynskjer eg å studere nokre nettressursar for å sjå korleis strategiar for problemløysing kjem til uttrykk der.

1.2 Problemstilling

«Korleis kjem strategiar for problemløysing fram i eit utval nettressursar for ungdomssteget?».

For å kunne gi eit svar på denne problemstillinga ynskjer eg å finne ut om bruken av problemløysingsstrategiar er tydeleg uttalt i nettressursane, og kva typar problemløysingsstrategiar som blir brukt der.

1.3 Oppbygging av oppgåva

Oppgåva vil starte med ein teoridel som omhandlar den sosiokulturelle læringsteorien før problem, problemløysing og strategiar for problemløysing blir definerte. Vidare vil det kome ein gjennomgang av metoden eg skal bruke for å svare på problemstillinga mi og korleis eg har gjort utvalet mitt. Nettressursane eg har valt vil så bli gjennomgått og analysert før eg drøftar funna. Avslutningsvis vil det kome ein konklusjon.

2 Teori

2.1 Sosiokulturell læringsteori

Oppfatninga av kva kunnskap er og korleis den blir konstruert, har endra seg gjennom tidene. På slutten av 1800-talet og byrjinga av 1900-talet blei det utvikla ein sosiokulturell læringsteori som «legg til grunn at mennesker får kunnskap gjennom språklig, sosial og kulturell interaksjon» (Lillejord, 2010, s. 221). Teorien byggjer på at menneskjer lærer når dei deltek i kunnskapsprosessar, at menneskjer er aktive medskaparar av kunnskap og at kunnskap kan forandrast. Vygotski (1896-1934) blir oppfatta som ein av dei mest sentrale teoretikarane innanfor den sosiokulturelle læringsteorien. Han vektla at menneskeleg utvikling er eit samspel mellom modning og miljøet, og meinte all tenking og intellektuell utvikling har utgangspunkt i sosial aktivitet, at den ytre aktiviteten går forut for den indre. Veksling mellom den ytre og indre aktivitet legg grunnlaget for læring (Imsen, 2014; Lillejord, 2010). Teorien stod i kontrast til rådande teoriar på den tida som drog eit klart skilje mellom individ og samfunn (Imsen, 2014).

Eit viktig omgrep i den sosiokulturelle læringsteorien er mediering. Ordet kan vi omsetje med formidling eller overføring (Lillejord, 2010). Säljö (2001, s. 83) som skriv om læring og utvikling i eit sosiokulturelt perspektiv seier omgrepet mediering «antyder at mennesker ikke står i direkte, umiddelbar og ufortolket kontakt med omverdenen. Tvert imot håndterer vi den ved hjelp av ulike fysiske og intellektuelle redskaper som utgjør integrerte deler av våre sosiale praksiser». Ifølge Vygotski i Imsen (2014) er den viktigaste av desse reiskapane språket. Språket og handlinga er ein del av den same situasjon, og saman fyller dei ein funksjon. Det er språket som gjer det mogleg å reflektere kring det ein gjer og dermed seg sjølv. Språket er med andre ord byggestein for tanken vår. Læring av omgrep må derfor ikkje sjåast på som unødvendig pugging, men som verktøy som skal hjelpe oss med å forstå ulike fenomen, utvide individet sitt handlingsrepertoar og frigjer tenkinga frå eit reint hukommelsesbilete (Imsen, 2014; Lillejord, 2010; Säljö, 2001). Fokuset på å meistre språklege og intellektuelle reiskapar står sentralt i den sosiokulturelle læringsteorien (Säljö, 2001). At elevar lærer seg omgrep, vil vere viktig fordi det heng saman med kva dei vil klare å gjere. For at elevar skal kunne lære seg ulike strategiar for problemløysing i matematikkfaget, vil det difor vere viktig at dei har eit språk for det.

2.2 Problemløysing

Målet med denne oppgåva er å finne ut korleis strategiar for problemløysing kjem fram i eit utval nettressursar for ungdomssteget. For å kunne prøve å gi eit svar på dette er det nødvendig å definere omgrepa problem, problemløysing og problemløysingsstrategi. Historisk sett var det den greske matematikaren Pappus som rundt 250 e.Kr. først eksplisitt formulerte tankar rundt problemløysing. I nyare tid er det særleg den amerikanske matematikaren Georg Polya med si bok «How to solve it» frå 1945 som har sett fokus på problemløysing og kva det er (Solvang, 1992). Tradisjonelt har problem blitt identifisert som matematiske oppgåver som skal utførast (Schoenfeld, 2009). I dag blir omgrepet definert noko ulik i litteraturen. Ein rådande definisjon på omgrepet problem legg til grunn at den som skal løyse det matematiske problemet i den innleiande fasen ikkje veit kva løysingsmetodar eller algoritmar som kan brukast. Nokon legg òg vekt på at problemløysaren må oppleve problemet som sitt eige for at det skal kunne definerast som eit problem (Björkqvist, 2003; Solvang, 1992). Ut frå ein slik individrelatert definisjon vil det som er eit problem for ein elev ikkje nødvendigvis vere eit problem for ein annan elev. I denne oppgåva vil det vere lite hensiktsmessig å bruke ein slik individrelatert definisjon sidan eg skal undersøke skriftlege kjelder. Kongelf (2017) har sett på kva som kjenneteiknar problemløysingsstrategiar i tekstbøker på grunnskulen. Under dette arbeidet har han tatt utgangspunkt i ein definisjon av problem som er i tråd med den meir tradisjonelle måten å oppfatte eit problem på. Han definerer problem som ei oppgåve som krev ei

bestemming og/eller eit svar, uavhengig om ein allereie veit korleis ein kan løyse oppgåva eller ikkje. Det er denne definisjonen eg vil bruke vidare i mi oppgåve.

I litteratur knytt til problemløysing blir ofte omgrepa heuristikk og problemløysing brukt om kvarandre. Ordet heuristikk betyr oppfinningskunst, og det er særleg Polya som i boka si «How to solve it» har brukt dette omgrepet (Solvang, 1992). Polya (2004) beskriv at moderne heuristikk «endeavors to understand the process of solving problems, especially the *mental operations typically useful in this process*» (Polya, 2004, s. 129-130). Schoenfeld (2009, s. 12) seier at Polya sine heuristiske metodar heller er deskriptive enn preskriptive. Med det meiner han at Polya si beskriving av dei heuristiske metodane gjer at det er mogleg å kjenne dei igjen, men at dei ikkje gjev noko retningslinjer for korleis elevar som ikkje kjenner dei frå før kan bruke dei i sitt arbeid. Den nye læreplanen nemner ikkje ordet heuristikk når dei omtalar problemløysing, og på bakgrunn av det vil eg bruke omgrepet problemløysing i denne oppgåva. Problemløysing får eit større fokus i den nye læreplanen der utforsking og problemløysing er fastset til å vere eitt av seks kjerneelement i matematikkfaget. Utforsking og problemløysing blir i den samanhengen definert på følgjande måte: «Utforsking handler om at elevene leter etter mønstre og finner sammenhenger. Elevene skal legge mer vekt på strategiene og framgangsmåtene enn på løsningene. Problemløysing handler om at elevene utvikler en løsningsmetode på et problem de ikke kjenner fra før» (Kunnskapsdepartementet, 2018b). Problemløysing blir sett på som ein prosess, og det krev ofte fleire forsøk å løyse eit problem (Solvang, 1992). Polya (2004) beskriv fire trinn i prosessen med å skulle løyse eit problem; å forstå problemet, leggje ein plan, gjennomføre planen og sjå tilbake. Samanliknar ein definisjonen til Kunnskapsdepartementet på kva utforsking og problemløysing er med Polya sin firetrinnsprosess, ser ein at det er visse likskapar. Utforsking kan ein sjå på som å forstå problemet, medan det Kunnskapsdepartementet (2018b) definerer som problemløysing vil kome under det andre trinnet i prosessen som er å leggje ein plan. Ein kan altså seie at definisjonen av problemløysing er noko smalare i kjerneelementa enn i Polya si bok. Eg vel å bruke ein definisjon som ligg ein stad i mellom desse to, og som er henta frå Solvang (1992, s. 135) si bok om matematikdidaktikk: «Problemløysing er å søke etter handlinger som fører til en løsning av et problem». Ein kan seie at eg vil fokusere på dei to første trinna til Polya sin prosess, altså strategiar for å forstå problemet og for å prøve å løyse det, og det Kunnskapsdepartementet definerer som utforsking og problemløysing.

Det finst fleire ulike lister i litteraturen over strategiar ein kan bruke for å løyse eit problem. Eg har valt å ta utgangspunkt i Kongelf (2017) si liste over heuristiske tilnærmingsmåtar. Denne lista samsvarar i stor grad med både Lester (1996) si liste over strategiar for problemløysing og Utdanningsdirktoratet (2019) si liste over eksempel på strategiar dei meiner bør vere synleggjort i lærebøker i matematikk. Eg vel å definere problemløysingsstrategiar som handlingar som hjelper problemløysaren til å forstå og/eller gjere framgang i løysinga av ei oppgåve.

2.3 Tidlegare forskning

Lester (1996) har i sin studie av forskingslitteratur knytt til problemløysing kome fram til fire grunnleggjande prinsipp for undervisning i problemløysing.

1. Elever måste lösa många problem för att förbättra sin problemlösningsförmåga.
2. Problemlösningsförmåga utvecklas långsamt under en lång period.
3. Elever måste tro på att deras lärare tycker att problemlösning är betydelsesfullt för att de ska ta till sig undervisning.
4. De flesta elever tjänar på systematisk undervisning i problemlösning.

(Lester, 1996, s. 87)

Når det gjeld systematisk undervisning i problemløysing trekk Lester (1996) fram at det mellom anna er viktig at det blir undervist systematisk i korleis ein brukar ulike problemløysingsstrategiar. Han presenterer ei liste over slike strategiar og dei fleste av desse strategiane inngår i mitt kodings skjema (sjå vedlegg 1). Kongelf (2017) meiner òg det er viktig å lære elevane strategiar for problemløysing slik at vi kan spare dei problemet med å oppdage dei sjølv. På bakgrunn av at problemløysing ikkje er nemnd eksplisitt og heuristiske metodar ikkje er merka i bøkene han analyserte, sat Kongelf igjen med eit inntrykk av at bruken av heuristiske tilnærmingsmåtar ikkje er bevisst, men heller eit resultat av ein ubevisst kulturell praksis. Eg vil sjå på om nettressursane brukar namn på problemløysingsstrategiane dei brukar, og kva type strategiar som blir brukt i løysingsforslaga.

3 Metode

Problemstillinga mi er: «Korleis kjem strategiar for problemløysing fram i eit utval nettressursar for ungdomssteget?». For å kunne gi eit svar på dette må innhaldet i nettressursane analyserast. Ei slik studie av innhald i tekst blir kalla innhaldsanalyse. Ei innhaldsanalyse kan vere anten kvalitativ eller kvantitativ, nokon brukar òg ein kombinasjon av desse to slik som eg skal gjere. Å studere innhaldet i tekst er ein diskret måte å forske på, noko som betyr at ein som forskar observerer utan å bli observert. Dette fører til at ein som forskar ikkje påverkar sjølve datamaterialet (Bryman, 2016). Bratberg (2017, s. 123) definerer innhaldsanalyse i brei forstand som «enhver analyse som systematisk sammenfatter tekstinhold». Bryman (2016, s. 285) definerer innhaldsanalyse som «ein tilnæringsmåte til dokumentanalyse og tekstar som forsøker å kvantifisere innhald i førehandsbestemte kategoriar på ein systematisk måte som kan gjentakast». Krippendorff (2004) meiner all tekstlesing er kvalitativ, sjølv når visse karakteristikkar av teksten seinare blir erstatta med nummer. Eg ynskjer å finne ut om det er nokon strategiar som blir brukt oftare enn andre, kva strategiar som blir nemnd med namn og kva strategiar som blir brukt. Eg vel å kvantifisere innhaldet i tekstane, men sidan mi tolking vil påverke analysen, vil metoden eg brukar ikkje vere rein kvantitativ, men ein kombinasjon av kvantitativ og kvalitativ analyse.

3.1 Kvantitativ innhaldsanalyse

Kvantitativ innhaldsanalyse kan definerast som «teknikker for sammenfatning og beskrivelse av innhold i tekst ved hjelp av kvantitative mål» (Bratberg, 2017, s. 123). Fordelen med ei slik analyse er at den både er objektiv og systematisk noko som sikrar at den kan etterprøvast. Så om nokon gjer den same analysen vil dei kome fram til det same resultat (Bratberg, 2017; Bryman, 2016). Det forutset sjølvstøtt at teksten ikkje er blitt endra. Ved bruk av nettressursar finst det ingen garanti for at teksten ikkje blir endra, så at analysen kan etterprøvast er dermed noko usikkert (Bryman, 2016). For å kunne vere både objektiv og systematisk er det grunnleggjande at ein på førehand lagar eit kodeskjema med kategoriar som definerer kva eigenskapar i ein tekst ein ynskjer å måle førekomsten av (Bratberg, 2017). I tillegg til kodeskjema, er det òg naudsynt med ein kodingsmanual som beskriv kvar kategori slik at kodinga blir lik frå gong til gong, og slik at andre kan gjennomføre kodinga og kome fram til same resultat. Dette er med på å minske sjansen for at mi eiga tolking av kategoriane påverkar resultatet. Men som nemnd tidlegare er all tekstlesing òg kvalitativ sidan den inneber ein del tolking.

3.2 Kvalitativ innhaldsanalyse

Krippendorff (2004) viser at det er tre karakteristikkar som kjenneteiknar kvalitativ metode i innhaldsanalyse. Metoden krev ei grundig lesing av ei relativt lita meng tekstmateriale. Den inneber tolking av tekstane inn i nye analytiske, dekonstruerande eller kritiske narrativ som er akseptert innanfor det bestemte fagfeltet. I tillegg til dette må analytikaren anerkjenne arbeid innanfor den hermeneutiske sirkelen der eins eige sosiale og kulturelle føresetnad spelar ei vesentleg rolle. Ifølge Mayring (2014) er det den hermeneutiske metoden som har lengst tradisjon innan tekstanalyse. Den har vore viktig innanfor både teologi, jurisdiksjon, historie og filologi, og har som mål å forstå den verkelege intensjonen med teksten. Hermeneutisk metode er viktig innanfor tekstanalyse fordi tekstforståing ikkje er ein automatisk prosess der ein teller element i teksten og fordi ein tekst berre kan bli forstått i ein relasjon mellom forkunnskapen og førehandsopfatningar som forskaren har og sjølve teksten (Mayring, 2014). For å forstå ein tekst må ein i fortolkinga av delane gå ut frå ei viss førehandsforståing av heilskapen som delane høyrer heime i. Vidare vil tolkinga av delane påverke forskaren si oppfatning av heilskapen. Ved å tolke teksten fleire gongar vil ein dermed kunne nærme seg den verkelege intensjonen med teksten. Tekstforståing er altså ein del av ein interaksjonsprosess mellom forfattaren og teksttolkaren, der teksttolkaren sin kulturelle og sosiale bakgrunn er med på å farge tolkinga.

3.3 Reliabilitet og validitet

I hovudsak er det to faktorar som er med på å påverke eit forskingsprosjekt si truverde, nemleg reliabilitet og validitet. "Reliabilitet brukes om konsistens eller stabilitet i målinger" (Svartdal, 2018). Ifølge Krippendorff (2004) er det tre former for reliabilitet; stabilitet, reproduseringsevne og nøyaktigheit. Stabilitet handlar om at resultatet frå analysen er stabil over tid, og gjev det same resultatet. Reproduseringsevne handlar om at analysen kan gjennomførast av ulike forskarar under ulike forhold på ulike stadar og at resultat likevel blir det same. Nøyaktigheita er i kva grad ein test samsvarer med spesifikasjonane og gir det den er berekna på å gi. Ein forskar kan undersøke om delar av testen som skal vise samsvar faktisk gjer det. For å innfri kravet til reliabilitet har eg tatt utgangspunkt i ein kodingsmanual laga av Kongelf (2017). Kodingsmanualen beskriv dei ulike temaa i kodeskjemaet slik at analysen skal kunne gjennomførast av andre og ein skal kunne kome fram til det same resultat. Likevel vil analysen innebere element av tolking, men arbeid innanfor den hermeneutiske sirkel vil kunne hjelpe meg som forskar til å trenge djupare ned i tekstmaterielet og finne ut korleis ulike strategiar for problemløysing kjem fram i dei ulike nettressursane. Sjølv om ein test har høg grad av reliabilitet gjev det ingen garanti for validitet. Validitet handlar om at ein måler det som var intensjonen å måle (Bratberg, 2017; Neuendorf, 2002). Dahlun (2018) definerer det som

"i hvilken grad man ut i fra resultatene av et forsøk eller en studie kan trekke gyldige slutninger om det man har satt seg som formål å undersøke». Ein skil mellom indre og ytre validitet. Ei form for indre validitet er definisjonsvaliditet. Det er "et mål på samsvaret mellom en indikator og den teoretiske definisjonen av fenomenet" (Dahlun, 2018). Ytre validitet seier oss noko om det er mogleg å generalisere studiet eller ikkje (Bratberg, 2017).

Bratberg (2017) seier at ein vanlig kritikk mot kvantitativ innhaldsanalyse er at den har høg reliabilitet, men at validiteten ikkje er like høg. Grunnen til at den ofte har høg reliabilitet er på grunn av reproduseringsevna. At denne typen analyse blir anteken å ha ei lågare grad av validitet, er ifølge Bratberg på grunn av operasjonaliseringa av idear og haldningar. Han stiller vidare spørsmål om ein kan måle tyngda til idear gjennom frekvens. At analysen min byggjer på ein kombinasjon av kvantitativ og kvalitativ innhaldsanalyse, gjer at validiteten blir styrka samanlikna med ein rein kvantitativ analyse. Gjennom å studere tekstmateriale fleire gongar vil eg som forskar kunne trenge djupare ned i teksten, og dermed i større grad måle det eg ynskjer å måle.

3.4 Utval

I forkant av ein analyse er det nødvendig å gjere eit utval, altså bestemme seg for kva ein skal analysere for å kunne svare på den gitte problemstillinga. Ei utvalseining er teksten ein skal kunne finne dei elementa ein ser etter i. I denne analysen vil utvalseiningane vere nettressursane som inneheld bruk av strategiar for problemløysing. Metoden eg har brukt for å gjera eit utval er strategisk og grunna (Bratberg, 2017). Før eg avgrensa analysen mi til å gjelde to nettressursar brukte eg god tid på å leite etter alle moglege typar nettressursar knytt til matematikk for ungdomssteget. Eg valde tidleg å ekskludere nettsider knytt til læreverk då fleirtalet av desse er laga ut frå læreplanmåla frå Kunnskapsløftet i 2006. Om nokre år vil truleg desse bli erstatta eller endra for å imøtekomme måla i den nye læreplanen, og forskinga mi ville ha vore til lite nytta for lærarar som treng støtte i undervisning knytt til problemløysing. På bakgrunn av eit ynskje om at ressursane skulle vere lett tilgjengeleg for lærarar flest, valde eg å sjå bort i frå nettsider som ikkje er på norsk og nettressursar ein må betale for å bruke. Ressursane eg har vald, har heller ingen planlagt progresjon noko som gjer det mogleg for lærarar å hente ut ulike oppgåver dei meiner kan passe for sine elevar. Eit siste kriterium for mitt utval var at nettressursane skulle ha matematikk som hovudområde, at dei var oppdaterte og at det var seriøse aktørar som stod bak dei.

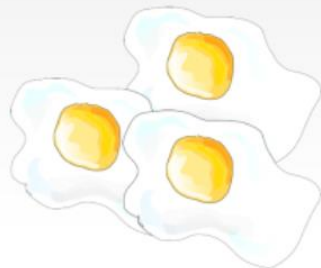
På bakgrunn av kriteria nemnd ovanfor, valde eg Matematikk.org og Mattelist.no. Nettressursen Matematikk.org er eit samarbeid mellom Nasjonalt senter for matematikk i opplæringa og dei

matematiske institutta ved Universitetet i Agder, Bergen, Oslo og NTNU saman med fakultetet for teknologi og realfag ved Universitetet i Agder og avdeling for lærarutdanning og internasjonale studiar ved Høgskulen i Oslo og Akershus (Matematikk.org, 2019a). Mattelist.no (2019) «startet med at Utdanningsdirektoratet ga Matematikksenteret et oppdrag i 2017. De ønsket seg nettressurser for elever med stort læringspotensial og ekstra nysgjerrighet i matematikk». Ordet «LIST» som er ein del av ordet «mattelist» byggjer på eit prinsipp om at aktivitetane og oppgåvene skal ha «Lav Inngangsterskel og Stor Takhøyde». Nettsida er eit samarbeid mellom Matematikksenteret, NTNU og nrich.math.org laga av University of Cambridge (Mattelist.no, 2019). Begge nettressursane inneheld problem, altså oppgåver som krev ei bestemming og/eller eit svar, og dei gir begge forslag til løysing, noko som gjer det mogleg å forske på kva problemløysingsstrategiar som kjem til synes.

Ifølge Bratberg (2017, s. 105) er kodingseiningane «den typen enhet i teksten som skal kodes og klassifiseres». Eg har valt kodingseiningane med utgangspunkt i kvar eg fann bruk av problemløysingsstrategiar i nettressursane. På matematikk.org vil eg nytte oppgåvene dei kalla «tekstnøtter» og registrere kva strategiar for problemløysing som blir brukt i «løsningsforslag» til kvar oppgåve. Tekstnøttene si vanskegrad blir oppgitt ved klassetrinn dei passar for. Analysen tek utgangspunkt i dei tekstnøttene som er merka med både 8., 9. og 10. trinn. Nokre av tekstnøttene

Tekstnøtt: 3 egg til frokost

Oppgaven:



To fedre og to sønner spiste 3 egg til frokost. Hver av dem spiste nøyaktig ett egg.

Hvordan kan dette stemme?

[Vis løsningsforslag](#)

Løsningsforslag:

Det er kun tre personer som spiser frokost: en bestefar, en far og et barnebarn. En av fedrene er både sønn (til bestefaren) og far (til barnebarnet).

krev ikkje ei matematisk løysing, men logisk tenking. Desse oppgåvene vil ikkje bli analysert då fleire av desse ikkje er mogleg å løyse ved bruk av problemløysingsstrategiar. Figur 1 er eit eksempel på ei slik tekstnøtt. Kodingseininga på Matematikk.org består dermed av 88 oppgåver.

Figur 1: Tekstnøtt: 3 egg til frokost (Matematikk.org, 2019b)

Når det gjeld Mattelist.no, er kodingseiningane «løsning» og eventuelt «starthjelp» som står i tilknytning oppgåvene som blir kalla «problem» under ressursane for ungdomstrinnet. Sidan ein kan finne problemløysingsstrategiar i både «løsning» og «starthjelp» vel eg å inkludere begge i min analyse. Eg kjem ikkje til å skilje mellom dei, sidan målet er å finne ut kva for strategiar som blir brukt. Kodingseiningane frå Mattelist.no består av 27 oppgåver.

3.5 Analytisk rammeverk

Utgangspunkt for analyseverktøyet mitt er frå Kongelf (2017) si forskning knytt til bruken av heuristiske metodar i matematikkbøker på grunnskulen. Som tidlegare nemnd blir problemløysing og heuristikk ofte omtala parallelt i litteraturen. På bakgrunn av det vel eg å nytte Kongelf (2017) sin kodingsmanual i mi forskning, sjølv om eg til forskjell frå han ser etter problemløysingsstrategiar og ikkje heuristiske metodar. Kongelf (2017) har i si oppgåde utelate «likningar» som ein strategi på bakgrunn av at den tradisjonelt har blitt sett på som ei meir generell metode for å løyse problem enn som ein heuristisk metode. Sidan eg ynskjer å sjå litt meir generelt på problemløysingsstrategiar har eg valt å inkludere den, slik som òg Lester (1996) gjer i si liste over strategiar han meiner elevane bør lære når dei arbeider med problemløysing. Kategoriane i kodeskjemaet mitt er:

1. Sjå etter mønster
2. Lag ein systematisk tabell
3. Lag ein illustrasjon
4. Prøv og feil
5. Løys delar av problemet
6. Jobb baklengs
7. Tenk på eit liknande problem
8. Gjer problemet enklare
9. Sjå problemet frå ei anna side
10. Lag ei likning

Innanfor kvar av kategoriane vil eg ha «namn på problemløysingsstrategi» og «bruk av problemløysingsstrategi» som underkategoriar. Når eg kodar ei oppgåde med ein kategori og underkategorien «namn på problemløysingsstrategi», gjer eg det når namnet til strategien blir brukt eller det med liknande ord blir oppfordra til å bruke strategien. Beskrivinga av dei ulike

problemløysingsstrategiane i kodemanualen er med på styre kodinga (sjå vedlegg 2). Eg vil kode «bruk av problemløysingsstrategi» når strategien faktisk blir brukt til å løyse problemet.

3.6 Eksempel på koding av oppgåve

Figur 2 viser ei oppgåve med tilhøyrande løysingsforslag frå Matematikk.org. Kodingseininga er løysingsforslaget, og det er den teksten som skal analyserast. Teksten oppfordrar den som skal løyse oppgåva til å «se nøye på uttrykket og se etter et mønster», difor har eg koda det som 1 N (sjå kodingsskjema i vedlegg 1 og kodingsmanual i vedlegg 2), der 1 står for problemløysingsstrategien «Sjå etter mønster» og N står for «Namn på strategi». Sjølv om Matematikk.org ikkje presenterer eit namn på strategien dei brukar, meiner eg likevel at dei ved å oppfordre til å leite etter mønster tydeleg oppfordrar til bruk av denne strategien. Eg har òg koda den med 1 B, altså problemløysingsstrategi 1 «Sjå etter mønster» og B «Bruk av strategi», sidan ein brukar denne strategien til å løyse problemet. Eksempel på koding innanfor dei andre problemløysingsstrategiane kan ein finne i vedlegg 3.

Tekstnøtt: Algebra rot

Opggaven:

Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P
A	S	D	F	G	H	J	K	L	
Z	X	C	V	B	N	M			

Regn ut:

$$(x - a)(x - b)(x - c)(x - d) \cdot \dots \cdot (x - z) =$$

[Vis løsningsforslag](#)

Løsningsforslag:

Se nøye på uttrykket og se etter et mønster.

Du ser at hvert faktor er x minus a, b, c, d, \dots, z . Dette betyr at etter hvert vil det komme en faktor $(x - x)$.

$$(x - a)(x - b)(x - c) \cdot \dots \cdot (x - x)(x - y)(x - z) = 0$$

fordi $(x - x) = 0$.

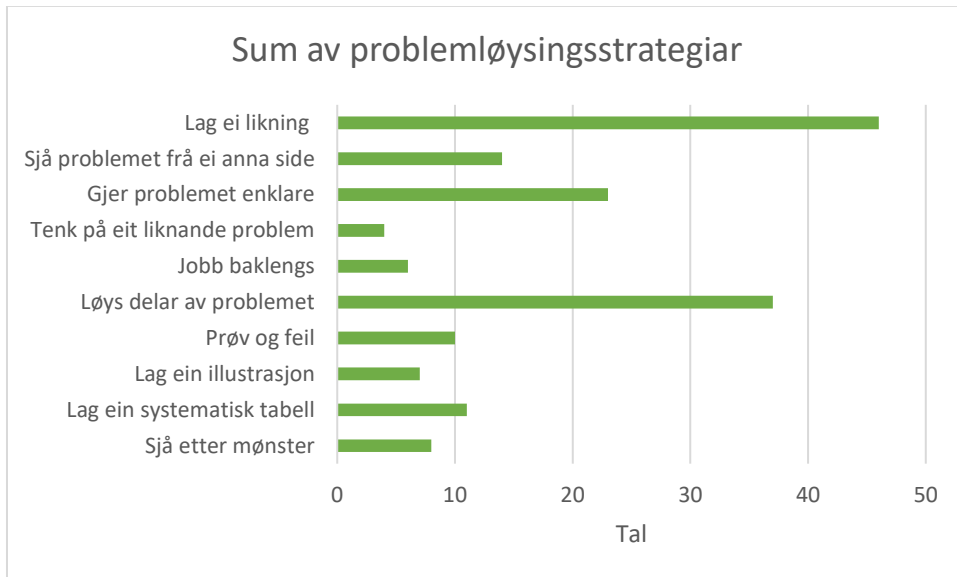
Figur 2: Tekstnøtt: Algebra rot (Matematikk.org, 2019b)

4 Funn

Den andre og siste runda med analysen av nettressursane mine blei gjennomført 10. april. Funna mine er basert på oppgåvene og løysingsforslaga som var tilgjengelege på det tidspunktet. Eg har liten grunn til å tru at nettressursane har endra seg noko særleg frå det tidspunktet og fram til innleveringa av oppgåva, men det kan ha skjedd. I presentasjonen av funna har eg valt å først presentere ei oversikt over brukte strategiar for begge nettressursane, før eg ser nærmare på kvar av ressursane. Vidare kjem funn knytt til bruk av namn på strategiar og bruk av strategiane i løysingane. Blå farge i tabellane viser bruk av namn på strategi, medan oransje farge viser faktisk bruk av strategien. Avslutningsvis vil eg gå inn på andre funn eg gjorde på bakgrunn av arbeid innanfor den hermeneutiske sirkel.

4.1 Strategibruk totalt

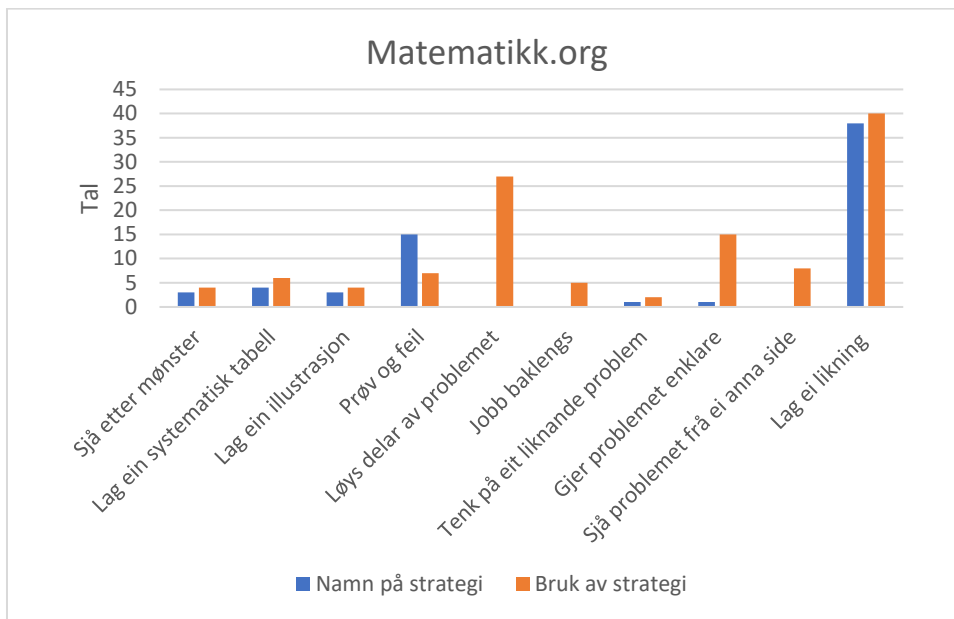
Analysen har resultert i mange interessante funn. Mellom anna blir ikkje ordet problemløysing og problemløysingsstrategiar nemnd i nokre av nettressursane sjølv om Mattelist.no kallar oppgåvene sine «problem». Tabellen under viser summen av brukte strategiar for Matematikk.org og Mattelist.no.



Figur 3: Sum av problemløysingsstrategiar brukt i kodingseiningane på Matematikk.org og Mattelist.no

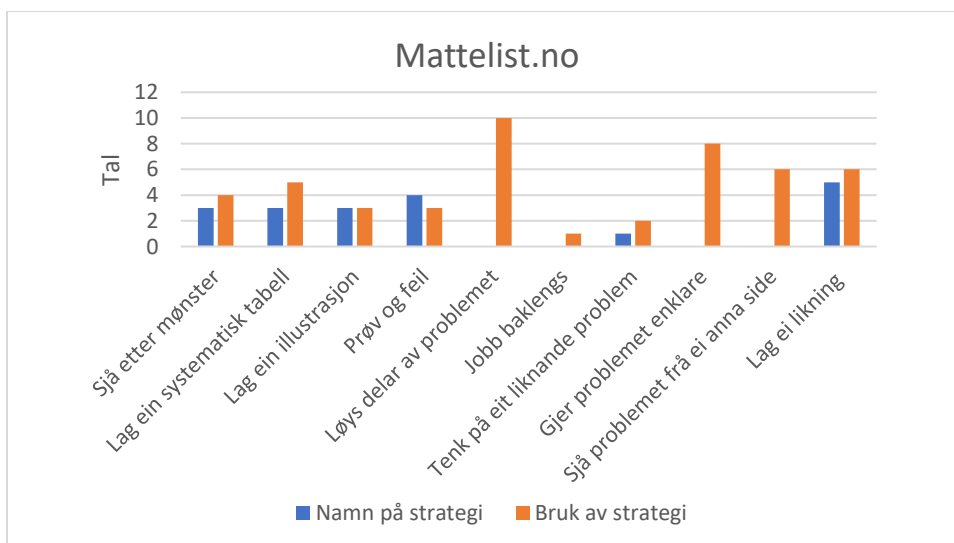
Grunnen til at tal strategibruk er høgare enn tal på kodingseiningane er at nokre av kodingseiningane presenterer ulike strategiar i løysinga av problemet eller at dei brukar ein kombinasjon av strategiar i løysinga. Figur 3 viser at enkelte strategiar førekjem oftare enn andre. Mellom anna utgjer summen av dei tre mest brukte strategiane 63,86% av den totale bruken av problemløysingsstrategiar. På bakgrunn av at Matematikk.org har ein del fleire problem enn Mattelist.no er oversikta over total strategibruk sterkt prega av resultatata frå Matematikk.org. Figurane under viser eit meir nyansert bilete av analysen.

4.2 Bruk av problemløysingsstrategiar i kvar av nettressursane



Figur 4: Bruk av problemløysingsstrategiar på Matematikk.org

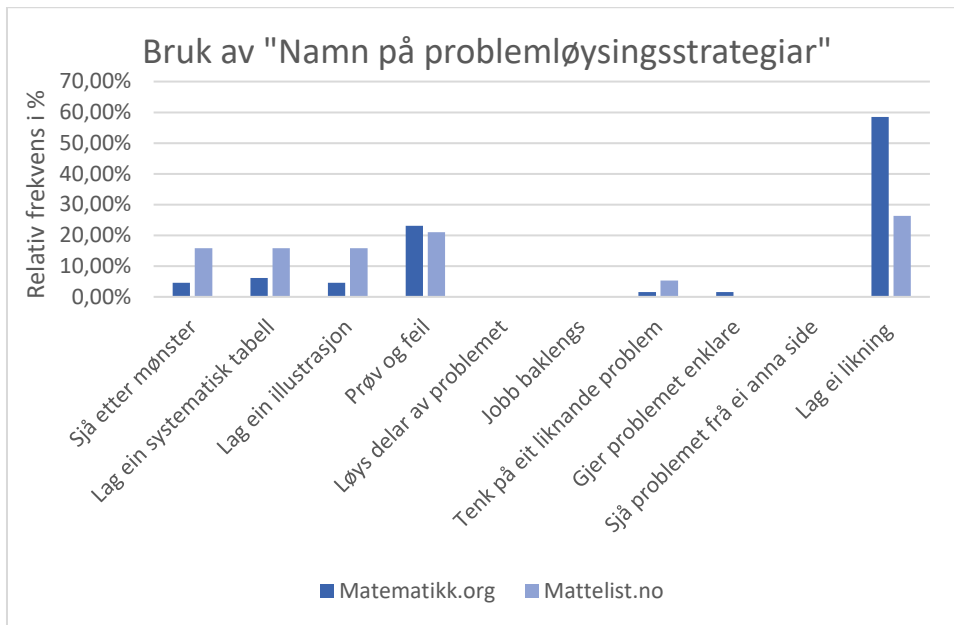
Matematikk.org har eit overtal av oppgåver som blir løyst ved bruk av likning som problemløysingsstrategi, og det er godt samsvar mellom tal gonger namnet på strategien er brukt og tal gongar den faktisk har blitt brukt. «Løys delar av problemet» blei brukt i mange oppgåver, men er ikkje nemnd ein einaste gong ved namn. «Gjer problemet enklare» scorar òg høgt på same tid som den har ein låg score på namn på strategi. Heller ikkje «Sjå problemet frå ei anna side» blir nemnd med namn. Løysingsforslaga oppfordrar ein del til bruk av «Prøv og feil», og namnet på denne strategien har om lag ein dobbelt så høg score som sjølve bruken av den. Dette er den einaste av strategiane som blir omtala meir enn den blir brukt.



Figur 5: Bruk av problemløysingsstrategiar på Mattelist.no

På Mattelist.no er bruken av dei ulike strategiene er ganske jamt fordelt. «Løys delar av problemet», «Gjer problemet enklare» og «Sjå problemet frå ei anna side» er tre av fire strategiar som blir mest brukt. Felles for desse tre er at dei blir brukt utan at namnet på problemløysingsstrategien blir brukt.

4.3 Bruk av namn på problemløysingsstrategiar



Figur 6: Bruk av «namn på strategi» i dei to nettressursane

Tabellen viser relativ frekvens i prosent over bruk av namn på problemløysingsstrategiar.

Matematikk.org si hovudvekt på bruk av namn på strategiar ligg på «Prøv og feil» og særleg «Lag ei likning», medan ein ser at Mattelist.no i tillegg til desse to brukar namn på «Sjå etter mønster», «Lag ein systematisk tabell» og «Lag ein illustrasjon». Strategiane: «Løys delar av problemet», «Jobb baklengs» og «Sjå problemet frå ei anna side» er ikkje uttrykt ved namn i nokon av ressursane.

4.4 Bruk av problemløysingsstrategiar



Figur 7: «Bruk av problemløysingsstrategiar» i dei to nettressursane

Tabellen som viser faktisk bruk av problemløysingsstrategiane i relativ frekvens i prosent viser at alle strategiane er brukt i begge nettressursane. Som tidlegare vist er det størst førekomst av strategiane «Løys delar av problemet» og «Lag ei likning».

4.5 Andre funn

Gjennom arbeid innanfor den hermeneutiske sirkel dukka det opp funn som ikkje direkte kunne kodast inn i kodings skjemaet mitt, men som likevel er aktuelle for å kunne svare på korleis problemløysing kjem fram i dei ulike nettressursane. Desse funna vil eg sjå nærmare på no. Noko av det første eg merka meg var at problema ikkje er inndelt tematisk. På Matematikk.org er dei presentert alfabetisk og på Mattelist.no tilsynelatande heilt tilfeldig. Det andre eg fann var at problemløysingsstrategien «Prøv og feil» på Matematikk.org blir omtala som «Prøv og feil»-metoden. Dette er den einaste strategien som blir omtala som ein metode i nettressursane. Eit anna funn er at problemløysingsstrategiane eg koda som «namn på strategi» ikkje nødvendigvis blei løyst ved hjelp av den nemnde problemløysingsstrategien. Det er òg verdt å påpeike at strategiar som har blitt koda med «namn på strategi» ikkje nødvendigvis har blitt omtala ved namn, men at ordbruken samsvarar med ordbruken i kodingsmanualen min i ei slik grad at ein forstår at nettressursane oppfordrar til bruk av den bestemte strategien. Eit anna funn er at løysingane på Mattelist.no brukar overskrifter på løysingsstrategiane dei gongane det blir presentert ulike måtar å løyse problemet på. Til dømes har problemet ved namn «Stå på bordet» overskriftene «Ved tegning» og «Algebraisk løysing» under

«løsning». Andre gongar er overskriftene meir oppgåvespesifikke som i problemet ved namn «Flislagt gulv» der overskriftene under «løsning» er «Bruke mindre gulv for å finne sammenhengen mellom antallet lilla fliser og størrelsen på gulvet», «Bruke mindre gulv for å finne et system» og «Finne antall rader».

5 Drøfting

Målet med dette forskingsarbeidet har vore å finne ut korleis strategiar for problemløysing kjem fram i eit utval nettressursar for ungdomssteget, både korleis dei kjem til synes med ord og kva strategiar som blir brukt. Under fyljer ei drøfting av funna ut i frå teori knytt til den sosiokulturelle læringsteorien og problemløysing.

5.1 Teoretiske og praktiske implikasjonar

Hausten 2020 skal den nye læreplanen takast i bruk, og utforsking og problemløysing blir eit av kjerneelementa i matematikkfaget (Kunnskapsdepartementet, 2018b). Den auka merksemda problemløysing får i den nye læreplanen vil truleg påverke utvikling av nettressursar og nye lærebøker. Kongelf (2017) fann eit manglande fokus på problemløysing i lærebøkene han analyserte. Funna mine viser noko av det same, at ordbruk knytt til problemløysing er svak. Enkelte gongar blir namn på strategiar brukt eller ord som tydeleggjer kva strategi som blir oppfordrar til å bruke, men det er berre «Prøv og feil» som blir omtala som ein metode. At nettressursane har eit lite tydeleg språk knytt til problemløysing, kan ha bakgrunn i at det finst mange ulike definisjonane på problem, problemløysing og dermed òg problemløysingsstrategiar. Ut i frå sosiokulturell læringsteori, med fokus på språk som ein av dei viktigaste reiskapane vi har for å tileigne oss kunnskap er det grunn til å etterlyse eit eintydig språk knytt til problemløysing i nettressursane eg har analysert, og kanskje òg meir generelt i skulen.

Om elevar skal blir betre på problemløysing er det ifølgje Lester (1996) fire grunnleggjande prinsipp som gjeld for undervisninga. Desse er at elevane må løyse mange problem, at evna til å løyse problem blir utvikla sakte over tid, systematisk undervisning i problemløysing og at elevane må tru at læraren synes problemløysing er viktig. At nettressursane byr på mange problem, er positivt med tanke på mengdetrening som er eit av Lester sine grunnleggjande prinsipp. Matematikk.org har eit stort tal problem, sjølv om bruken av problemløysingsstrategi er ujamn. Men om elevar til dømes

skal øve seg på å løyse problem ved hjelp av strategien «Lag ei likning», har denne ressursen mange oppgåver som kan vere aktuelle å bruke. Mattelist.no har færre oppgåver og eit sterkare fokus på å bruke namna på strategiane i tillegg til å variere mellom fleire ulike strategiar. Om ein ynskjer å bruke ein meir individrelatert definisjon på problem som tek omsyn til at den som løyser problemet skal oppleve det som eit problem, vil nettressursane likevel kunne tilby ei rekke problem av ulik vanskegrad for ungdomsskuleelevar. På den måten ser vi at begge nettressursane kan brukast i undervisning i problemløysing for å få mengdetrening. Lester sitt andre prinsipp som seier at evna til å løyse problem blir utvikla sakte over tid, kan ikkje drøftast noko ut i frå funna.

Lester sitt tredje prinsipp er at undervisning i problemløysing må vere systematisk. Det er lite som tyder på systematikk knytt til problemløysing i nettressursane. Oppgåvene er presentert alfabetisk på Matematikk.org, og tilsynelatande tilfeldig i Mattelist.no. Ingen av nettressursane har ei logisk oppbygging med tanke på å lære vekk problemløysing. For å kunne undervise systematisk i problemløysing, vil det vere viktig å bruke eit systematisk og tydeleg språk knytt til problemløysing. På same måte som Kongelf (2017) ikkje fann eksplisitt bruk av problemløysing i sitt studie, viser funna mina at nettressursane heller ikkje har eit tydeleg språk for problemløysing generelt og strategibruk spesielt. Likevel kan det virke som om dei har eit noko tydlegare språk enn det Kongelf fann i lærebøkene han studerte. Mattelist.no brukar overskrifter på dei ulike strategiane i løysingsforslaga når problema har fleire løysingar. Nokre av desse overskriftene kan ein kople direkte til ein strategi medan andre er meir oppgåvespesifikke. At overskriftene eller namna på korleis problemet er løyst både inkludere generelle strategiar for problemløysing og meir spesifikke løysingsstrategiar for det enkelte problemet, vil kanskje opplevast forvirrande. Både Kongelf (2017) og Lester (1996) meiner ein bør lære elevane strategiar for problemløysing for å spare dei strevet med å kome fram til dei sjølv. I nokon tilfelle omtalar Matematikk.org «Prøv og feil» som «Prøv og feil – metoden», noko som tydeleggjer at dette er ein metode eller ein strategi ein kan bruke for å løyse problemet. Sjølv om denne strategien nokon gongar er nemnd med ord, er det ikkje alltid dei viser korleis den kan brukast. For at elevar skal kunne lære seg strategiane, er det viktig å bruke eit tydeleg språk, men det er òg viktig at språket blir satt saman med ei handling slik at ein kan forstå kva ein skal gjere. Mattelist.no brukar ordet «problem», medan Matematikk.org brukar ordet «tekstnøtt», noko som kan ha bakgrunn i dei mange ulike definisjonane av problem. Undervisning i problemløysing bør ifølge sosiokulturelle prinsipp byggje på læring av omgrep, fordi språk og handling er ein del av den same situasjonen (Imsen, 2014; Lillejord, 2010; Säljö, 2001). At Matematikk.org ikkje brukar ordet problem kan difor sjåast på som ei svakheit. Sjølv om Mattelist.no brukar ordet «problem» er det ikkje ordet problemløysing, eller problemløysingsstrategiar nemnd her.

Lester (1996) sitt fjerde grunnleggjande prinsipp for at elevar skal lære problemløysing, er at dei må tru læraren deira synes problemløysing er viktig. Kongelf (2017) si forskning viser eit lite systematisk fokus på problemløysing i lærebøkene han undersøkte, noko eg òg har funne når eg har analysert nettressursane. Dette medfører at lærarar må ta større ansvar for å systematisk lære elevar problemløysing. Strategiane «Løys delar av problemet», «Gjer problemet enklare» og «Sjå problemet frå ei anna side» er ikkje blitt koda med «namn på strategi». Når nettressursane ikkje brukar namn på strategiane dei brukar, er det vanskelegare for lærar å planlegge undervisning knytt til bruk av dei ulike strategiane. Sjølv om strategien «Sjå problemet frå ei anna side» ikkje har blitt koda med «namn på strategi», er det likevel ganske tydeleg i løysingsforslaga at det finst ulike måtar å løyse problemet på. Sjølv om namnet på strategien ikkje er brukt eksplisitt er det ganske intuitivt at problemet kan løysast ved å sjå på det frå ei anna side. At språkbruken i nettressursane er noko utydeleg og varierende med tanke på problemløysing, gjer det utfordrande for lærarar å orientere seg kring problemløysing som tema. Det kan verke som at elevar si problemløysingsevne i dag dermed i stor grad er prega av om læraren tenkjer det er viktig eller ikkje.

5.2 Metodisk avgrensing

Når det gjeld truverda til ei forskning, blir det som oftast teken utgangspunkt i grad av reliabilitet og validitet. Når det gjeld reliabilitet med tanke på stabilitet og reproduksjonsevne, gjev kodings skjema og kodingsmanualen grunnlag for at resultatet skal kunne bli likt om det same tekstmaterialet blir undersøkt fleire gongar av ulike aktørar. Likevel blir reliabiliteten noko svekka fordi kodinga av teksten inneber at den som utfører analysen må tolke både kodingsmanualen og teksten. Funna ville truleg vore noko annleis om ein annan person med andre forkunnskapar hadde gjennomført analysen. Teksten eg analyserte er digital, og det vil difor vere fare for at teksten blir endra til nokon andre eventuelt vil gjere analysen på nytt (Bryman, 2016). Om eg hadde brukt ein annan kodingsmanual og andre definisjonar på problem, problemløysing og problemløysingsstrategiar ville funna mine truleg ha vore annleis. Når det gjeld validitet, gjer den kvalitative delen av innhaldsanalysen at den blir sterkare enn ei rein kvantitativ analyse. Den hermeneutiske sirkel gjer at eg som forskar får trengt ned i teksten på ein grundigare måte gjennom at eg får korrigert mi førehandsoppfatning av teksten nokre gongar. Det er likevel ei svakheit at eg berre har gjennomført analysen min to gongar. Ved å gjennomføre den fleire gongar ville eg blitt enda betre kjent med teksten, og med større sikkerheit kunne sei noko om innhaldet i den. Når det gjeld ytre validitet, kan eg ikkje generalisere funna mine og sei at dei gjeld for eit større utval, men ser ein forskinga mi i

samanheng med Kongelf (2017) si, så kan ein likevel sjå ein generell tendens innanfor problemløysing som tematikk.

Nettressursane eg har undersøkt er som tidlegare nemnd strategisk og grunna utvald. Ei svakheit med forskinga mi er at eg ikkje kan garantere for at utvalet mitt omfattar alle nettressursar som passar under mi grunngjeving fordi internettet er stort og uoversiktleg. Hadde eg valt andre nettressursar ville eg kunne kome fram til andre resultat.

Om eg skulle ha undersøkt dette igjen, er det nokre ting eg ville ha gjort annleis, særleg om eg hadde hatt meir tid til rådighet. For det første ville eg studert problemløysing som tema i litteraturen og forskning knytt til dette enda meir grundig sidan dette område innanfor matematikken er prega av ulike definisjonar og meiningar. I tillegg ville eg ha gjennomført analysen fleire gongar enn eg gjorde. Ved å gjere det kunne eg fått ei enda betre forståing av teksten og oppdaga fleire nyansar i den enn det eg gjorde.

Forskinga mi seier noko om korleis strategiar for problemløysing kjem fram i eit utval nettressursar for ungdomssteget, men den seier ikkje noko om kva læringsutbytte elevar vil få knytt til ferdigheit innanfor problemløysing om dei bruker desse ressursane. Forskinga mi seier heller ikkje noko om korleis ein best mogleg skal lære bort ein problemløysingsstrategi. Ein kan heller ikkje trekke generelle slutningar om fokuset på problemløysing i skulen i dag ut i frå mi forskning.

6. Konklusjon

Forskinga mi har prøvd å gi eit svar på problemstillinga: «Korleis kjem strategiar for problemløysing fram i eit utval nettressursar for ungdomssteget?». Nettressursane eg har analysert er Matematikk.org og Mattelist.no. Ved å analysere løysingsforslaga til problem på nettsidene har eg fått eit innblikk i korleis problemløysingsstrategiar kjem fram der. Eg fann ein varierende bruk av dei ulike problemløysingsstrategiane. Mattelist.no har ein større variasjon i bruk av slike strategiar enn Matematikk.org. Den sistnemnde nettressursen har eit tydeleg overtal i bruken av strategien «Lag ei likning». Funn gjort i begge ressursane viser at nokre strategiar aldri blir omtala ved namn, og at dei aller fleste problemløysingsstrategiane blir brukt meir enn dei blir omtala. Bruk av problemløysingsstrategiar kan sjå noko tilfeldig ut, særleg på Matematikk.org som har ein mindre

variasjon i bruk av ulike strategiar, og som i tillegg oppfordrar til å bruke «Prøv og feil-metoden» om lag dobbelt så mange gonger som den blir brukt i løysinga av problemet. Mattelist.no har ein meir variert bruk av problemløysingsstrategiane og eit betre samsvar mellom tal gonger strategiane er omtalt. Funna viser at det berre er problemløysingsstrategien «Prøv og feil» på Matematikk.org som blir omtala som ein metode. Med unntak av dette og at Mattelist.no brukar omgrepet problem, viser funna at det er ein lite tydeleg språkbruk knytt til problemløysing i ressursane.

Som følge av funna i denne forskinga og tidlegare forskning på liknande tema, vil det vere interessant å studere det same om nokre år når den nye læreplanen har tredd i verk for å sjå kva innverknad den vil ha på nettressursane eg har studert. I tillegg kan det vere interessant å studere dei nye lærebøkene som kjem og finne ut korleis problemløysing kjem fram der. Det vil òg kunne vere spennande å sjå nærmare på kva tankar lærarar og elevar har rundt problemløysing for å sjå nærmare på om dei har eit språk for det.

Litteraturliste

- Björkqvist, O. (2003). Matematisk problemløsning. I B. Grevholm (Red.), *Matematikk for skolen* (s. 51-68). Bergen Fagbokforlaget.
- Bratberg, Ø. (2017). *Tekstanalyse for samfunnsvitere* (2. utg. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed. utg.). Oxford: Oxford University Press.
- Dahlun, S. (2018, 20.februar). Validitet. Henta frå <https://snl.no/validitet>
- Imsen, G. (2014). *Elevers verden : innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Kongelf, T. R. (2017). What characterises the heuristic approaches in mathematics textbooks used in lower secondary schools in Norway? I B. Grevholm (Red.), *Mathematics textbooks, their content, use and influence* (s. 155-198). Oslo: Cappelen Damm.
- Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis. An Introduction to Its Methodology* (2. utg.). United States og America: SAGE Publications
- Kunnskapsdepartementet. (2018a). *Fornyser innholdet i skolen* (132-18). Henta frå <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/fornyser-innholdet-i-skolen/id2606028/?expand=factbox2606064>
- Kunnskapsdepartementet. (2018b). *Kjerneelementer i fag*. Henta frå <https://www.regjeringen.no/contentassets/3d659278ae55449f9d8373fff5de4f65/kjerneelementer-i-fag-for-utforming-av-lareplaner-for-fag-i-lk20-og-lk20s-fastsatt-av-kd.pdf>
- Lester, F. K. (1996). Problemløsningens natur. I R. Ahlström, B. Bergius, G. Emmanuelson, L. Emmanuelson, M. Holmquist, E. Rystedt & K. Wallby (Red.), *Matematikk ett kommunikasjonsämne* (s. 85-91). Göteborg: Nämnaren.
- Lillejord, S. (2010). Læring som en praksis vi deltar i. I T. Manger, S. Lillejord, T. Nordahl & T. Helland (Red.), *Livet i skolen 1 Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: Lærerprofesjonalitet* (2. utg., s. 217-245). Bergen: Fagbokforlaget.
- Matematikk.org. (2019a). Om matematikk.org. Henta 28.03 2019 frå <https://www.matematikk.org/side.html?tid=121303>
- Matematikk.org. (2019b). Tekstnøtter. Henta 01.05 2019 frå <https://www.matematikk.org/trinn8-10/tekstnott/>
- Mattelist.no. (2019). Om Mattelist. Henta 28.03 2019 frå <https://www.mattelist.no/artikkel/om-mattelist>

- Mayring, P. (2014). *Qualitative Content Analysis. Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution*. Klagenfurt, Østerrike: Phillip Maryring. Henta frå <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>
- Neuendorf, K. A. (2002). *The Content Analysis Guidebook* United States of America: Sage Publications.
- Polya, G. (2004). *How to solve it : a new aspect of mathematical method* (Expanded ed. utg.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Schoenfeld, A. (2009). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. *Colección Digital Eudoxus*, (7).
- Solvang, R. (1992). *Matematikk-didaktikk* (2. utg.). Rud: NKI-forlaget.
- Svartdal, F. (2018, 18. mai). Reliabilitet. Henta frå <https://snl.no/reliabilitet>
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis : et sosiokulturelt perspektiv* (S. Moen, Oms.). Oslo: Cappelen akademisk.
- Utdanningsdirktoratet. (2019). Kvalitetskriterier for læremiddel i matematikk (for lærere). Henta frå <https://reflex.udir.no/egenvurdering/egenvurderingstema/Laerer/68/innhold?undertema=3>