



Høgskolen
i Innlandet

Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

Stina Cook-Mongstad

Masteroppgåve

Djupe mål i naturfag

Deep learning and science aims

Master i realfagenes didaktikk

2023

Samandrag

Djupnelæring er eit tydeleg fokus i norsk skule, synleg i den nye læreplanen, forarbeidet til den nye læreplanen og i forskingslitteraturen. Forståinga av djupnelæring er ulik. Det er også ulikt kva som er rekna som naturfagleg kompetanse, og sentrale deler av naturfaget. Denne oppgåva har som formål   skildre korleis djupnelæring og naturfagleg kompetanse kjem til syne i mål gitt til elevar på mellomtrinnet i naturfag. Informasjon om metodane som er nytta er også samla for   undersøke om måla og metodane samsvarer.

Funna syner at lærarane i stor grad fokuserer på naturfagleg kunnskap og nyttar mål med svært spesifikt innhald som gjev avgrensa potensial for djupnelæring og naturfagleg kompetanse. Det er eksempel på kompetansemål blant lærarane sine mål og desse har stort potensiale for djupnelæring. Også nokre av mål som ikkje er kompetansemål syner potensiale for djupnelæring. Fleire forutsetningar for djupnelæring er synleg i måla, slik som til dømes   bruke tid og   fokusere p  omgrepslæring. Fleire av metodane nyttar ferdigheiter som ikkje er fokusert p  i m la, slik som til d mes samhandling.

Summary

Deeper learning is a clear focus in the Norwegian education system, visible in the new curriculum, the debate leading up to the new curriculum and in educational research. The understanding of deeper learning differs. It also varies what is counted to be scientific competencies and big ideas in science. This study aims to describe in which way the focus on deeper learning and scientific competences are visible in learning aims given to science students 10-13 years old. To see if the methods the teachers choose to use supports the learning aim, methods are also included in the study.

The findings show that the teachers mainly focus on scientific knowledge and that the learning aims often state specific knowledge. These learning aims have a low potential for deeper learning and for developing scientific competencies. There are learning aims that focus on competencies and these show a large potential for deeper learning. Some of the other aims also includes, in different ways, potential for deeper learning. It is also found that the teachers aims include different conditions for deeper learning such as focusing on a topic for a longer period of time and focusing on learning scientific terms. The methods used for teaching often include skills that are not stated in the aims. One example is cooperation.

Forord

Fire lærerike år er forbi. Å ha studiar ved sida av full jobb i ein periode med småbarn var ikkje planen. Det var før eg oppdaga masteren i realfagas didaktikk. Når samansetting av fag og innhald er godt, og ein får med selskap går pendlinga til Østlandet greitt også. Men det har vore med opp og nedturar på vegen, og ikkje alltid god nok tid til studiane.

Då er det godt med støtte, og når dei fire åra nå er over er det mange som fortener ei takk.

Gode drøftingar med vegleiar, Mai Lill Suhr Lunde, har vore ei god støtte i prosessen med å rydde og systematisere tankar, slik at det til slutt vart ei ferdig masteroppgåve. Vegleinga har vore spanande og lærerik heile vegen og eg har alltid hatt tydlegare retning etter vegleingane.

Så er det heilt klart at dette ikkje hadde vore mogeleg utan at mannen min og mine to foreldre hadde trådd til meir enn ein kan vente for å avlaste meg, med først ein og frå halvvegs i studia to ungar. Eg er evig takksam for ein familie som har støtta meg heile vegen, ved å passe ungar, hjelpe med ord på nynorsk, latt meg tømme ut frustrasjon og gitt meg pausar fylt med latter.

Sist er det godt å ha kollegaer og ei leiing som er støttande. Takk til et fantastisk team som har gjort at samvitet var litt betre dei dagane eg ikkje var på jobb. Takk til dei som sørga for kaffi dei morgonane eg kom direkte frå nattoget, og takk til ei leiing som har støtta, tilrettelagt og heia.

Generelt har det vore fire harde, lærerike og spanande år som har bidrege til at eg har utvikla meg som lærar. Å skrive ein master er i aller høgaste grad djupnelæring. Så får håpet vera at masteren også kan være nyttig for nokon andre.

Innhald

Samandrag.....	1
Summary.....	2
Forord.....	3
Innleiing	6
Problemformulering.....	8
Teori og relevant forskning.....	9
Naturfag	9
Kva skal elevane lære i naturfag?.....	9
Kva er naturfagleg kompetanse?.....	10
Fire læringstrådar	11
Tidlegare funn og kunnskap om naturfag og naturfagleg kompetanse.....	13
Djupnelæring.....	15
Perspektiv på djupnelæring.....	16
Føresetnadar for djupnelæring og undervisning for djupnelæring	18
Kompetanse og djupnelæring	23
Mål og læreplan	24
Læreplanens ulike nivå	24
Mål	25
Fagfornyninga.....	27
Kompetansemål.....	28
Lokalt arbeid med lærplan	29
Mål som har potensiale for djupnelæring	32
Frå mål til undervisning.....	33
Metode	34
Utval.....	34
Analyse	34
Ethiske betraktningar	37
Reliabilitet og validitet.....	37
Resultat	38
Kva av dei fire læringstrådane er synlege?.....	38
Formar av mål.....	38

Naturfagleg kompetanse og innramming	40
Samanheng mellom mål og metode	40
Føresetnadar og kjenneteikn på djupnelæring	41
Tid	41
Automatisering	41
Omgrep, modellar og språk	42
Progresjonar, sentrale idear og å knytte til kjent kunnskap	42
Handlingsdimensjonen og djupnelæring	43
Drøfting	46
Kva naturfagleg kompetanse fokuserer måla på?	47
Kva type mål er nytta?	50
Kva form har måla?	51
Kompetansemål	51
Kunnskapsmål og instruksjonsmål	52
Kvifor bør det vera kompetansemål til elevane?	54
Mogelege grunnar for manglande kompetansemål	54
Kva føresetnadar for djupnelæring er synleg i måla?	56
Tid	56
Progresjonar og automatisering	57
Omgrepslæring, språk og samhandling	58
Mogelegheit for val	59
Tydelege mål, demonstrasjon av forståing og vurdering	60
Handlingsdimensjonen	61
Kva kjenneteikn og ulike perspektiv på djupnelæring er synleg?	63
Djupnelæring som utvikling av kompetansar	63
Djupnelæring som endring av kognitive strukturar	64
Djupnelæring som det motsatte av overflatelæring	66
Samanheng mellom djupnelæring og naturfagleg kompetanse	68
Konklusjon og samanfatting	71
Referansar	75
Vedlegg	80
Tabellar og figurar	85

Innleiing

Læreplanen er mandatet me lærarar har fått frå samfunnet. «(...) og den forplikter skoleverket til å arbeide for at læreplanen danner grunnlaget for opplæringen som gis» (Rønning, 2008).

I denne master-oppgåva har eg sett på lærarar på mellomtrinnet sine målformuleringar, slik dei gjev dei til elevane. Eg har samla målformuleringar frå 5 naturfaglærarar på mellomtrinnet over ein periode på 10 veker.

Bakgrunnen er eigen interesse for naturfaget og for djupnelæring.

Wiske (1998) har i rammeverket *teaching for understanding* (TfU) tydelege læringsmål (understanding goals) som eit av kjenneteikna på undervisning som fremmar djupnelæring. Utan mål som var tydelege på kva elevane skulle forstå opplevde lærarane som deltok i prosjektet at det var vanskeleg å planlegge for gode lærings situasjonar (Wiske, 1998). Det var mål som eit av fire områder i modellen, som verkeleg vekte interessa for mål og djupnelæring sett i samanheng ettersom djupnelæring er svært sentralt i LK20.

Det fekk meg til å ha lyst til å undersøke måla – slik me gjev dei til elevane med problemformuleringa:

Kva potensiale for djupnelæring og naturfagleg kompetanse ligg i målformuleringane til naturfaglærarar på mellomtrinnet?

For utan mål som er i tråd med læreplanen – vil då elevane utvikle kompetansen læreplanen legg opp til?

I tillegg ville eg undersøke kva breidde i naturfagleg kompetanse som er synleg i måla.

Naturfaget står på mange måtar svakt i norsk skule (Sjøberg, 2009) og lærarar, særleg på barnetrinnet har svak naturfagleg bakgrunn (Appleton, 2003; Kaarstein, Radišić, Lehre, Nilsen & Bergem, 2020). Med dette som bakgrunnsteppe ynskja eg å sjå om naturfagsundervisninga la opp til ei vid forståing av naturfagleg kompetanse. For å analysere datamaterialet har eg nytta dei fire læringstrådane (Duschl, Shouse & Schweingruber 2007, s. 47), som synleggjer breidda i naturfagleg kompetanse, for å undersøke kva deler av naturfagleg kompetanse måla famnar om.

Dei fire læringstrådane er;

Forstå, anvende og tolke forklaringar innanfor naturvitskapen

Produsere og vurdere naturvitskaplege forklaringar og evidens

Forståing av naturvitskapens eigenart og reflektere over korleis naturvitskapleg kunnskap vert utvikla.

Deltaking i naturvitskapleg praksis og diskurs
(Duschl et al., 2007)

Vidare har eg undersøkt om måla har sterk eller svar innramming (Bernstein, 2001) i handlingsdimensjonen og innhaldsdimensjonen (Tyler, 2001). Handlingsdimensjon og innhaldsdimensjon er blitt nytta synonymt med ferdigheit og kunnskap (Andreassen, 2016) og kan altså reknast som dei to komponentane som samla utgjer kompetanse. Andreassen (2016) fann som eit kjenneteikn på måla i LK06 at desse generelt var sterkt innramma i handlingsdimensjonen og svakt innramma i innhaldsdimensjonen (Andreassen 2016, s.221) og var i tråd med definisjonen av kompetanse i LK20: «... å kunne tileigne seg og nytte kunnskapar og ferdigheiter til å meistre utfordringar og løyse oppgåver i kjende og ukjende samanhengar og situasjonar. Kompetanse inneber forståing og evne til refleksjon og kritisk tenking».

For å kunne utvikle djupnelæring er det viktig at elevane har valmoglegheit (NOU 2015: 8). Ein svakt innramma innhaldsdimensjon gjev moglegheit for val for skule, lærar eller elev. Er det rom for val når måla når elevane? Ved å analysere måla til lærarane mot desse to analyseverktøya reknar eg med å kunna sei noko om potensialet for djupnelæring og fokuset på naturfagleg kompetanse i vid forstand.

I teoridelen vil eg synleggjera ulike perspektiv på djupnelæring og nokre forutsetningar og kjenneteikn på djupnelæring og undervisning for djupnelæring. Drøftinga vil sjå på kva forutsetningar, kjenneteikn og perspektiv på djupnelæring som er tydlege i måla og syne desse med eksempel som vert drøfta mot teori.

Tidleg i innsamlinga av data vart det tydeleg at måla ikkje alltid samsvara med metodane, eit funn eg fann interessant å inkludere i arbeidet. Det gjer at det, der er aktuelt, er drøfta korleis metodane samsvarer med læreplanen sitt fokus på djupnelæring og kompetanse.

Målet med denne oppgåva er ikkje å gje noko svar på korleis lærarane sine mål er formulert generelt, men ei beskriving av dei dataa som er samla inn og variasjonen i desse knytt til djupnelæring og naturfagleg kompetanse ved å nytte teori og forskning.

Problemformulering

Djupnelæring er eit tydelig fokus i skuleverket og i læreplanen. Omgrepet er mykje nytta og vert tolka ulikt. Ei studie av djupnelæring kan omfatte mykje. I denne studien er fokuset på måla lærarane gjev elevane, med noko undersøking av metodane for å sjå etter samsvar. Målet med oppgåva er å beskrive korleis måla, og i noko grad metodane, er formulert med fokus på djupnelæring og naturfagleg kompetanse. Problemformuleringa er:

Kva potensiale for djupnelæring og naturfagleg kompetanse ligg i målformuleringane og metodane til nokre naturfaglærarar på mellomtrinnet?

For å belyse dette spørsmålet nyttar eg to forskarspørsmål:

Korleis kjem dei fire læringstrådane til syne i målformuleringane og metodane til naturfaglærarane?

Korleis er måla og metodane som vert nytta samanlikna med intensjonane i LK20, samt teori, knytt til djupnelæring og kompetanse?

Teori og relevant forskning

I denne delen vil teori og relevant forskning verte presentert. Denne oppgåva vil bygge på teori knytt til naturfagleg kompetanse, djupnelæring samt læreplananalyse og mål. Teori frå desse områda vil i drøftinga verte nytta til å belyse funn frå analysen av læringsmål, heile vegen med eit hovudfokus på djupnelæring og naturfagleg kompetanse.

Naturfag

Naturfaga står, både historisk og i dag, svakt i norsk skule (Sjøberg, 2009, s. 177-178).

Naturfaget har blant anna hatt og har lavt timetal samanlikna med andre land, og særleg allmennlærarane på barnetrinnet har svært svak fagleg bakgrunn knytt til naturfag (Bergem, Goodchild, Henriksen, Kolstø, Nortvedt, Reikerås & Bøe, 2014; Appleton, 2003). Dette gjer at det har vore anbefalt frå fleire hold å styrke naturfaga (NOU 2015:8; Utdanningsdirektoratet, 2015). Likevel ser ein lite endring i lærarane si kompetanse i naturfag (Kaarstein et al., 2020). I TIMMS 2019 ser ein også ein tilbakegang i elevane sine prestasjonar i naturfag på ungdomstrinnet (Kaarstein et al., 2020). Det verkar som læraryrket, på barnetrinnet spesielt, blir valt av dei som ikkje liker naturfag heller enn dei som liker det (Sjøberg, 2009; Appleton, 2003). Desse har ofte blitt rekna til å gje mangelfull undervisning, men i ein meta-studie fann Appleton (2003) at ut frå forutsetningane desse lærarane har klarer dei seg betre enn venta ved å bygge undervisninga på «aktivitetar som fungerer» og ved å , gjennom å nytte desse, gradvis bygge opp eigen naturfagleg kunnskap. Slik får også elevane noko utbytte av undervisninga (Appleton, 2003).

Kva skal elevane lære i naturfag?

Sentralt i alle fag er kva elevane skal lære i faget, altså fagets innhald. I naturvitskapen har ein to tydlege deler; naturvitskap som produkt og naturvitskap som prosess. Naturvitskapen som produkt omfattar omgrep, modeller og teoriar som kan nyttast til å forstå og forklare røynda. Samtidig er naturvitskapen også det å stille nye spørsmål og søke å finne svar på desse, altså å skape ny, eller endre eksisterande, kunnskap. Produktet er altså ikkje statisk, men vert endra over tid med tilkomst av ny kunnskap (Sjøberg, 2017, s. 396). Sjøberg (2017) argumenterer for at elever i naturfag skal tileigne seg kunnskapar i naturfag, men også kunnskapar om naturfag, samt kunnskapar om naturvitskapen som kultur eller sosial institusjon. Også Pellegrino & Hilton

(2012) har argumentert for at naturfaget må integrere denne breidda i faget betre og at det også trengs eit breiare fokus på naturfaglege metodar (Pellegrino et.al, 2012).

Ulike studiar og læreplanreformer har vist at naturfaget er preget av stofftrenghet og at det er behov for å fokusere på det mest sentrale i faget og å ha en tydeleg progresjon (Utdanningsdirektoratet, 2015; NOU 2015: 8; Pellegrino et al., 2012; Harlen, 2010).

Kva er naturfagleg kompetanse?

I følge Voll, Bøe, Mork, Haug, Fiskum & Frøyland (2019) er det ikkje tilstrekkeleg med kunnskap i naturvitskap, elevane har også behov for kunnskap om naturvitskap. Med andre ord ein kombinasjon av produkt og prosess. Fordelinga og vektlegginga av desse to delane av faget naturfag har variert og har historisk, i læreplandokument og politisk diskusjon, pendla mellom ytterpunkta (Sjøberg, 2017; s. 396). I dagens kunnskapssamfunn, med stor mengd av kunnskap og der kunnskap endrar seg raskt, er det anbefalt å fokusere på sentrale byggesteinar i faga (NOU, 2015: 8; Pellegrino et al., 2012; Harlen, 2010; Duschl et al. 2007; Appleton, 2003). Ludvigsen utvalget har i si innstilling skildra sentrale byggesteinar i faga som «... sentrale metoder, tenkemåter, begreper, prinsipper og sammenhenger i et fag eller for et fagområde» (NOU, 2015:8 s. 46). Videre trekk dei fram at dette inkluderer kritisk tenking og problemløysing og at dei sentrale delane er både praktiske og teoretiske. Skildring av sentrale byggesteinar dekkjer naturfag som både prosess og produkt.

I overordna del av LK20 er kompetanse definert som ein kombinasjon av ferdigheiter og kompetanse (Kunnskapsdepartementet, 2017). Slik er det å utvikle kompetanse, også i naturfaget, å tileigne seg og utvikle både kunnskap og ferdigheiter som er nødvendig for å meistre faget. Dolin, Nielsen & Tidemand (2017) har ei liknande forståing av kompetanse som evna til å handle basert på kunnskap i autentiske situasjonar. Dei gjev fleire dømer på naturfaglege kompetansar som til dømes evna til å modellere og eksperimentere. I PISA 2015 er naturfagleg kompetanse delt inn i å forklare fenomen på naturvitskapeleg vis, å vurdere og planlegge naturvitskapelege undersøkingar og å tolke data og evidens på en naturvitskapeleg måte (Kjænsli & Jensen, 2016). Desse tre områda er delvis overlappande med skildringa av sentrale byggesteinar gitt av Ludvigsen utvalet.

Fire læringstrådar

Også i andre land har fokuset på kompetanse vorte tydelegare. I naturfag er det argumentert på fleire hold for å ha færre meir sentrale idear som undervisninga fokuserer på (Pellegrino et al, 2012; Harlen, 2010; Appleton, 2003). Duschl, Shouse & Schweingruber (2007, s. 47) meiner naturfag må sjåast som fleire prosessar som krev refleksjon og logisk tenking knytt til bevis, utvikling og endring av teoriar og deltaking i naturfaglege prosessar og fagkultur, i tillegg til faglege kunnskapar i naturfag. På bakgrunn av drøfting av spørsmålet om naturfag som prosess eller produkt foreslår dei at elever, for å ha naturfagleg kompetanse i vid forstand, bør lære ferdigheiter innan fire ulike “læringstrådar” som dei meiner samla gjev naturfagleg kompetanse. Desse læringstrådane er:

Forstå, anvende og tolke forklaringar innan naturvitskapen

Produsere og vurdere naturvitskaplege forklaringar og evidens

Utvikle forståing av naturvitskapens eigenart og reflektere over korleis naturvitskapleg kunnskap vert utvikla.

Deltaking i naturvitskapleg praksis og diskurs

(Duschl et al., 2007)

Desse fire læringstrådane må verte sett som like vesentlege og dynamiske element som påverkar kvarandre gjensidig. Læring og framgang i ein av læringstrådane støtter læring i dei andre (Duschl et al., 2007, s. 36,). Til dømes er evna til å tolke naturvitskaplege data tett knytt til fagkunnskap i emnet (Amsel & Brock, 1996).

Læringstråd ein omfattar å lære omgrep, teoriar og modellar samt å strukturere desse kunnskapane. Også det å finne samanheng mellom faktakunnskap og å forklare noko ved å nytte omgrep, teoriar og modellar er del av læringstråd 1. Elevane skal altså nyttegjera seg kunnskap for å konstruere, vurdere eller underbygge forklaringar, argument eller modellar av naturfaglege fenomen (Voll et al., 2019). Det er argumentert for å bygge læring knytt til naturfaglege omgrep, teoriar og modellar rundt dei mest sentrale ideane slik som til dømes partikkelmodellen og evolusjon (Pellegrino et al.; Harlen, 2010; Voll et al., 2019).

Læringstråd to fokuserer på at elevane skal delta i naturvitskaplege arbeidsmåtar og i den deltakinga til dømes produsere, tolke, analysere, vurdere og presentere data som svarer på problemstillingar som er mogeleg å forske på. Inkludert her er også det å sortere ved å nytte kjenneteikn samt prosedyrar og ferdigheiter som er knytt til utstyr og prosessar (Voll et al., 2019). I overordna del av læreplanen er det understreka at «Evnene til å stille spørsmål, utforske og eksperimentere er viktig for dybdelæring» (Kunnskapsdepartementet, 2017) og dette vert vidare understreka knytt til naturfag i fagets relevans med eit fokus på blant anna undring og nysgjerrigheit, samt ei framheving av at faget skal gje rikt med mogelegheit for praktisk arbeid og utforsking (Kunnskapsdepartementet, 2019). Det er vesentleg at elevane nyttar ulike naturfaglege metodar og får erfaring med til dømes felt-arbeid, modellering og eksperimenter (Pellegrino et al., 2012). Det vert også fokusert på at elevane tidleg må få utvikle evna til å resonnerer (ibid).

Læringstråd tre er fokusert på å utvikle forståinga av naturvitskapens eigenart. Anbefalinga er at elevane skal få eit innblikk i, samt reflektere over, kva som kjenneteiknar naturvitskap. Dette er trekt fram som ein sentral del av naturfag av fleire (Voll et al., 2019; Pellegrino et al., 2012; Harlen, 2010).

Læringstråd fire er å delta produktivt i naturvitskapleg praksis og diskurs. Med andre ord omhandlar læringstråden samhandling og kommunikasjon i ein naturfagleg kontekst. Eit fokus på omgrepslæring og nyttegjering av naturfagleg språk som går parallelt med læring av fenomen og prosessar styrkar læringsutbyttet for begge områda (Chinn & Malhotra, 2002). Sjøberg (2009, s. 33) seier at «Man har fått øynene opp for at argumentasjon, diskusjon og retorikk er viktige sider ved fagenes utvikling, og at de også er viktige sider ved elevenes arbeid med faget». Det er argumentert for at diskusjon har svært stor påverknad på elevane si faglege forståing (Minner, Levi & Century, 2010). I LK06 var ordet «samtale» nytta i målformuleringane i naturfag totalt 12 gonger (Rønning, 2008). Fleire av desse måla vart kritisert av di det verka som «samtale» og også «samarbeid» var plassert litt vilkårleg i måla, ikkje frå eit behov, men heller frå eit syn på læring som er sosialkonstruktivistisk (Rønning, 2008). Det kan altså være vesentleg å skilje mellom samhandling og kommunikasjon som er fokusert på det å delta produktivt i naturvitskapleg praksis, og samhandling og kommunikasjon for å støtte læringsprosess. Samtidig

styrkar det å nytte det naturfaglege språket i samhandling også læringa av naturfagleg kunnskap (Chinn & Malhotra, 2002).

Vi ser at desse fire læringstrådane og skildringa Ludvigsen utvalet har av kva som er sentrale byggesteinar i fag samsvarar godt. Det same gjeld samsvaret med områda som er inkludert i PISA 2015. Det området av dei fire læringstrådane dei andre ikkje omhandlar er samhandling.

I det vidare vil eg nytte dei fire læringstrådane som definisjon på naturfagleg kompetanse i vid forstand.

Tidlegare funn og kunnskap om naturfag og naturfagleg kompetanse

Forskning på undervisning i naturfag har vist at mange lærarar på barnetrinnet unngår å undervise naturfag, manglar naturfagleg kunnskap og/eller føler seg utrygg på å undervise i naturfag (Kaarstein et al, 2020; Goodrum, Hackling & Rennie, 2001; Harlen, 1997;)

I sin analyse av LK06 fann Holt & Øyehaug (2010) at over halvparten (55%) av måla var knytt til kunnskap i naturfag, fylgt av læringstråd 2, produsere og vurdere naturvitskaplege forklaringar og evidens, som hadde omtrent 1/3 av måla. Undersøkinga viste vidare at læringstråd 3 var minst synleg, med berre 3 % av måla i LK06. Sjøberg (2009) trekker fram det å inkludere «forskerspiren» i LK06 var eit forsøk på å trekke inn naturfagets eigenart og metodar, altså læringstråd 2 og 3. Likevel var altså læringstråd 3 i svært liten grad synleg i læreplanmåla i LK06.

Også i elever sine prestasjonar frå PISA 2015 er det tydleg forskjell knytt til dei ulike læringstrådane. Eit av funna er at norske elever presterer betre i oppgåver der dei skal forklare fenomen naturfagleg enn det dei gjer på oppgåver knytt til å planlegge eller vurdere naturvitskaplege undersøkingar (Kjærnsli et al., 2016). Elever syner altså høgare kompetanse knytt til læringstråd 1 enn til læringstråd 2. Samanlikna med kompetansen i læringstråd 1 syner elevane også svakare kompetanse knytt til epistemologi, altså læringstråd 3. Samla sett vert det i presentasjonen av funna i PISA 2015 konkludert med at elevane presterer betre knytt til naturfag som produkt enn knytt til naturfag som prosess (Kjærnsli et al., 2016)

Trass at forskning peiker på viktigheita av diskusjon og argumentasjon knytt til praktisk arbeid og utforsking er denne delen ofte forsømt av lærarar (Ødegaard et al., 2014). Denne kompetansen vert heller ikkje målt i testar som PISA og TIMMS. LISSI-studien har funn som tyder på at

konsolideringsfasen, når elevane forklarar funn og konkluderer på bakgrunn av data, er svært sentral for å utvikle forståing og å bygge kunnskap. Samtidig fann dei at dette i liten grad vart gjort på barnetrinnet (Ødegaard et al., 2021).

Ettersom det er peika på at evalueringsform har betydeleg påverknad på undervisninga (Andreassen, 2016; Harlen, 2012; Nordenbo., Allerup., Andersen., Korp. & Dolin, 2009) kan det at kommunikasjon, og særleg ikkje munnleg kommunikasjon, vert vurdert i særleg grad påverke lærarane sine val i undervisninga.

Læringstråd 3 var svært lite synleg i LK06 (Holt et al., 2010). Det føreligg ein del forskning på elever og lærarar si forståing av naturfagets eigenart. Fleire av desse syner at elevane si evne til å reflektere over naturvitskaplege prosesser, samt om forholdet mellom idear, eksperiment og data er utilstrekkeleg (Carey & Smith, 1993; Driver, Leach & Smith, 1996). Heller ikkje lærarar på barnetrinnet har ei forståing av naturvitskaplege tenkemåtar som er tilfredsstillande (Akerson, Abd-el-Khalick & Ledderman, 2000).

I en studie av undervisning i naturfag fann forskarar i LISSI-prosjektet at rundt 40% av undervisninga på barneskolen la til rette for fagleg fordjuping i Naturfag (Ødegaard et al., 2021, s. 154). Fagleg fordjuping var her definert som «undervisning som fokuserer på forståelse av begreper og på å se sammenhenger i faget» (Ødegaard et al., 2021, s. 137). Kategoriane dei har nytta for å vurdere fagleg fordjuping er fagleg djupne, bruk av fagleg språk , intellektuell utfordring, kopling til tidlegare kunnskap og elevdeltaking, alle også sentrale i djupnelæring og eg reknar fagleg fordjuping i denne studien som svært tett knytt til djupnelæring. Det vert i studia konkludert med at det er potensiale for å drive med meir fagleg fordjuping i naturfaget.

Utforsking

Utforskande arbeidsmåtar er av fleire peika på som ein undervisningsmetode som kan bidra til djupnelæring og til naturfagleg kompetanse i vid forstand (Øyehaug, 2019; Mestad, 2019; Bjønnes & Kolstø, 2015; Crawford, 2014, Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002).

Mestad (2019) konkluderer med at «utforskande arbeidsmåtar eignar seg godt til å øve elevane opp i kompetansar som kjenneteiknar djupare forståing for naturfaglege idear og arbeidsmåtar». Utforskinga kan, basert på denne uttalen, bidra til naturfagleg kompetanse knytt til både naturfag

som produkt (naturfaglege idear) og prosess (naturfaglege arbeidsmåtar og kunnskap om naturfag). Knytt til prosess er det understreka at implisitt erfaring med å imitere forskar-prosessorar ikkje gjev elevane forståing for naturfagleg forskning som felt (Lederman & Lederman, 2014). Denne koplinga mellom det elevane gjer og naturvitskaplege praksisar er ikkje noko elevane oppfattar automatisk (Bell & Linn, 2000) og denne må gjerast eksplisitt tydeleg for elevane som ein del av støttestrukturane i utforskande arbeid for å føre til kompetanseheving i denne læringstråden (Bjønnes et al., 2015; Ødegaard, 2016; Bell et al., 2000). Ein fordel ved å arbeide utforskande er at elevane betrar si omgrepsforståing når dei drøfter eigne observasjonar og koplar dette til naturfagleg kunnskap (Mork, 2016). Då er det ei utfordring at konsolideringsfasen blir via lite tid og merksemd i naturfag på barnetrinnet (Ødegaard et al., 2021).

Når funn har syna at lærarar med svak kompetanse knytt til naturfag baserer seg på aktivitetar dei har opplevd at fungerer, er faren at dette hemmar elevane sine mogelegheiter til å utforske og også bidreg til ei forståing av naturfag som å lære fakta og gjera eksperiment, altså eit positivistisk syn på naturfag som eit sett med sikre forklaringar (Appleton, 2003). Aktivitetane er ofte isolerte eksperiment heller enn heilskapleg utforsking og aktivitetane har forutsigbart resultat. Elevane si forståing av naturfagets eigenart kan verte svekka ved slik undervisning (Appleton, 2003). Dette underbygger viktigheita av utforskande undervisning.

Dei to store forskarprosjekta i Noreg, som har forska på utforskande arbeidsmåtar, «Eleveforsk» og «Forskerføtter og leserøtter», legg stor vekt på språk, samhandling og kommunikasjon som ein vesentleg del av utforskinga (Knain & Kolstø, 2019; Ødegaard, Haug, Mørk & Sjøvik, 2016). Å lære naturfag er ein sosial prosess (Leach & Scott, 2003) der det å kommunisere eigne tolkingar og erfaringar til ulike mottakarar er sentralt (Knain et al., 2019, s.42).

Med dette som bakgrunn kan utforskande undervisning, med gode støttestrukturar, bidra til utvikling av naturfagleg kompetanse knytt til alle fire læringstrådane.

Djupnelæring

I læreplanen vert det sagt at undervisninga skal bygge djupnelæring «... slik at elevene utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag, og slik at de lærer å bruke

faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger.»

(Kunnskapsdepartementet, 2017). Ifølge Voll et al. (2019) har djupnelæring som omgrep sitt opphav i kognitiv og psykologisk forskning på læring, men omgrepet er nytta ulikt. Det er fleire perspektiv på djupnelæring i forskingslitteraturen som alle på ulike vis kan verte knytt til deler av eller heile definisjonen frå læreplanen. I tillegg er det mykje forskning på læring som kan synleggjera nokre føresetnadar som må vera til stades for å mogleggjera djupnelæring. Desse ulike perspektiva på djupnelæring, samt føresetnadar for at læring skal finna stad vil verte presentert vidare i dette kapitelet og nytta i drøftinga for å synleggjera potensiale for djupnelæring i lærarane sine mål.

Ulike perspektiv på djupnelæring

Av nokre vert djupnelæring sett som det motsette til overflatelæring. Djupnelæring sett på som ein motsetning til overflatelæring fokuserer på generelle mønster, samanheng og prinsipp heller en enkeltståande faktakunnskap og er overførbare, slik at dei er nyttige også utanfor klasserommet (Sawyer, 2005; Pellegrino et al., 2012). I eit slikt perspektiv er eleven aktiv og reflektert i eigen læring og heller enn å memorere eller nytte fakta og prosedyrar overført frå andre er dei medviten om når og korleis dei kan nytte kunnskap og prosedyrar. Ny kunnskap bygger på eksisterande kunnskap og kunnskapar vert knytt saman i eit system (Sawyer, 2005). Djupnelæring som det motsette av overflatelæring fokuserer på å kunne forklare, utdjupe, drøfte og grunngjeva i staden for å gjengjeva faktakunnskap (NOU 2015:8). Det er også vesentleg å kunne vurdere nye problem og trekke konklusjoner noko som avhenger av å kunne forstå kommunikasjon og vurdere argument logisk (Sawyer, 2005).

Dette perspektivet samsvarar tydeleg med LK20 sin definisjon, at djupnelæring fører til at «elevane utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag, og slik at de lærer å bruke faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger».

Djupnelæring som endring i kognitive strukturer er eit anna perspektiv på djupnelæring, utan å være ein motsetning til djupnelæring sett opp mot overflatelæring. I dette perspektivet er det dei kognitive forandringane som er i fokus.

Menneskjer har evne til kognitivt å overstyre tidlegare erfaringar og det er når dette skjer at djupnelæring førekjem (Ohlsson, 2011). Teorien reknar tre former for kognitiv forandring som djuptgripande nok til å verte rekna som djupnelæring. Første er kreativ problemløysing

(creativity), det å sette saman kunnskap på ein ny måte, å endre tankegang, eller bryte tankemønster (Ohlsson, 2011). Overføring av læring (adaptation) inneber at mentale modellar vert utvida av at ny kunnskap vert knytt til eksisterande kunnskap (Ohlsson 2011). Den siste forma av kognitiv endring er endring av antakingar (conversion). Denne forma for djupnelæring inntreffer når vår forståing hamnar i konflikt med nye erfaringar (Voll & Holt, 2019). Strukturen må reorganiseras, for at det skal være djupnelæring må endring være knytt til generaliserte antakinger eller øvst i hierarkiet (Ohlsson, 2011). Dette kjem i følgje Ohlsson av at elevane kan ha motstridande antakingar om røynda ved at arbeidsminnet berre ser på ein del av hierarkiet av kunnskap av gangen. Dersom det ikkje skjer endring i strukturen, eller på eit høgt nivå i hierarkiet vil elevane ha motstridande antakingar og ingen djupnelæring. Eit slikt perspektiv er i tråd med første del av definisjonen i LK20 «elevane utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Perspektivet har mindre fokus på å nyttegjera seg denne kunnskapen.

Eit tredje perspektiv er djupnelæring sett som utvikling av kompetansar (Pellegrino et al., 2012; NOU 2015: 8). Kompetanse er «... kapasitet til å ta i bruk kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver» (Voll et al., 2019). Ein kan ikkje oppnå kompetanse utan djupnelæring (NOU 2015: 8). I eit perspektiv der djupnelæring er utvikling av kompetansar er ikkje endring i mentale strukturer tilstrekkeleg. Eleven må også nyttegjera seg kunnskap og ferdigheter til å løyse oppgåver, eller meistre utfordringar. Det må altså gjerast ei handling. «A mental model is not enough for understanding simply because it does not do anything by itself» (Perkins, 1998). I TfU prosjektet er forståing definert som evna til å tenke og handle fleksibelt med kunnskapen ein har innanfor eit tema eller fagområde (Perkins, 1998, s. 40). Forståing er fleksibel kunnskap som ein kan nyttegjera seg i tenking og som kjem til syne som handling i form av for eksempel å argumentere, forklare, grunngje (justify), utdjupe, relatere til andre områder, samanlikne, løyse eit problem eller lage eit produkt (Wiske, 1998).

Kompetanseomgrepet omfattar også forståing, refleksjon og kritisk tenking (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Pellegrino og Hilton (2012) har i en metastudie definert kompetansar elevar treng for det 21. århundre og delt kompetansane inn i dei tre kategoriane kognitive, personlege (intrapersonal) og sosiale (interpersonal). «Dybdelæring innebærer å utvikle kompetanser innen alle tre

kategoriene» (Voll et al., 2019, s. 32). Ettersom kompetansen gradvis utviklar seg er djupnelæring ein prosess (Pellegrino et al., 2012). Denne prosessen forgår gjennom sosial samhandling og som ein kognitiv prosess hjå den einskilde (Pellegrino et al., 2012). Slik representerer denne definisjonen av djupnelæring eit sosiokulturelt syn på læring.

Vi ser igjen fokuset på kompetanse i LK20 sin definisjon: «å anvende kunnskaper og ferdigheter på ulike måter, slik at elevene over tid kan mestre ulike typer faglige utfordringer individuelt og i samspill med andre» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11). Videre er det i LK20 trekt fram at elevane skal utvikle forståing knytt til det sentrale innan faget (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Føresetnadar for djupnelæring og undervisning for djupnelæring

Som nemnt har djupnelæring som omgrep sitt opphav i forskning på læring. Nokre av funna frå denne forskinga er sentral for å kjenne att nokre føresetnadar for djupnelæring. Heile livet vil hjernen bygge vår forståing av verda ved å lage mentale modeller som stadig endrar seg (Fadnes, Leira & Brodal, 2013). Dette er tolkingar og vil aldri vera ei objektiv gjengjeving. Å forstå vil altså innebera å ha lagd ein mental modell som hjelper oss å beskrive røynda og som er nyttig (Voll & Holt, 2019). Forståinga er ikkje synleg for andre, men kjem til syne i forklaringar, evne til å reflektere eller handle i ulike situasjonar (Wiske, 1998).

«Læring er endring i kunnskap og ferdighet på grunn av erfaring» (Voll et al., 2019, s. 18).

Læring er å endre mentale modeller. Vi nyttar sansane til å gjera nye erfaringar og ny læring vert kopla til eksisterande kunnskap og kunnskapen endrar seg. Kor robust nettverket er bygd er avgjerande for grad av djupnelæring. Læringa vert støtta dersom kunnskapen kan verte organisert saman i større strukturar og organisert hierarkisk med omgrep og kunnskap som ein heilskap (Voll et al., 2019).

På bakgrunn av dette har Mayer (2011) peika på 3 hovudkategoriar av kognitive prosessar som førekjem ved læring. Desse tre prosessane er å rette merksemda mot det som vert oppfatta som viktigast, organisere inntrykk i eit nettverk slik at det vert meiningsfullt for oss og sist å integrere det nye med tidlegare kunnskap. For at desse prosessane skal førekomme er det tre faktorar som er viktige:

Det som vert lært må verte opplevd som viktig (Voll et al., 2019)

Ei oppleving av kontroll, som er tett knytt til meistringserfaring (Fadnes, Leira & Brodal, 2013)

Å unngå mental overbelastning (Voll et al, 2019)

Over har fokuset vert på den kognitive delen av djupnelæring. Men for djupnelæring i fag som «å anvende kunnskaper og ferdigheter på ulike måter, slik at elevene over tid kan mestre ulike typer faglige utfordringer individuelt og i samspill med andre» (Kunnskapsdepartementet, 2017) Djupnelæring er synleg som handling i følge denne definisjonen. Slik blir språk og samhandling også vesentleg ved at ein skal meistra utfordringar individuelt og i samhandling med andre. Dei mentale modellane vert vidareutvikla når dei vert formidla til andre. Når desse mentale modellane vert henta fram i ulike situasjonar jamleg og lagra på ny vert koplingane sterkare (Schneider & Stern, 2010). Å nytte det som er lært i nye situasjonar er berre mogeleg dersom den mentale modellen verkar føremålstenleg også i nye situasjonar (Ibid.). Perkins (1998) argumenterer for at forståing må verte sett på som handling, der mentale modeller er sentrale, men ikkje i seg sjølv tilstrekkeleg.

«A mental model is not enough for understanding simply because it does not do anything by itself. For performances that show understanding, a person must operate on or with the model” (Perkins, 1998, s. 47).

Den mentale modellen er utgangspunkt for tenking og handling, men mentale modellar er først nyttig når dei vert anvendt. Kunnskap som ikkje vert nytta vert over tid svekka. Læring endrar på bindingane mellom celler ved at dei kan verte styrka eller svekka, skapa eller fjerna (Wæge og Nosrati, 2018)

Knytte til eksisterande kunnskap og sentrale idear

Tema som skal lærast bør verte knytt til eksisterande kunnskapar hjå elevane, og til sentrale idear i faget og gjerne også tverrfagleg (Wiske, 1998 s. 65). I naturfaget vil sentrale idear gjerne gripe inn i fleire fagdisiplinar innan naturfaget (Holt et al., 2019, Pellegrino et al., 2012). Rapporten «Principles and big ideas in science education» understrekar viktigheita av at dei sentrale ideane vert knytt til fenomen som er relevante i elevane sin kvardag (Harlen, 2010). Ein av grunnane for at rapporten vart utarbeidd var at faget av mange elevar ikkje vart opplevd som relevant (Ibid.). At det som læres må verte opplevd som viktig – engasjement, motivasjon og

mestringsforventning er alle vesentleg for at noko skal verte opplevd som viktig (Voll et al., 2019) og rike tema kan bidra positivt dersom dei, som understreka av Harlen (2010) vert opplevd som relevante. Det står i Kunnskapsløftet 2020 i overordna del at djupnelæring «krever kunnskap om hvordan elevene lærer, hva de kan fra før, og forutsetter tett oppfølging av den enkelte» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 16).

Omgrep, modellar og språk

Omgrep, naturfaglege modellar og språk er vesentleg for utviklinga av djupnelæring. Når dei mentale modellane vert bearbeidd i samhandling med andre skjer dette nettopp gjennom språkleg formidling, noko som gjer språk vesentleg for djupnelæring (Blackwell, Trzesniewski & Dweck, 2007). Knytt spesifikt til djupnelæring i naturfag er det også vesentleg å gje elevane tilgang på naturfaglege omgrep og vitskaplege modeller (Voll et al., 2019). Eit kjenneteikn på naturfag som fag er at faget nytter mange spesielle ord og omgrep som ikkje er kjend for elevane (Haug, 2016). Utan å kjenne omgrep og naturfagleg språk er det å tileigne seg naturfagleg kunnskap ei utfordring, ettersom språk og fag er knytt tett saman (Haug et al., 2018; Norris og Phillips, 2003) . Vidare er kommunikasjon og samhandling utfordrande utan ei felles omgrepsforståing (Haug, 2016).

Utviklinga av språk og av fagleg forståing er vevd tett saman (Haug & Mork, 2018). Koplar vi dette til dei fire læringstrådane er samhandling med på å styrke læringa i dei andre trådane, slik det allereie er synleggjort.

Tid og automatisering

I naturfaglærarar si forståing av djupnelæring trekker dei fram at det handlar om inngåande kunnskap, det å sjå tema i samheng og å kunne knytte saman kunnskapar for å utvikle forståing av eit fenomen (Ødegaard, Kjærnsli & Kersting, 2021). Lærarar trekk særleg fram at djupnelæring krev tid (Ibid.). Djupnelæring er ein prosess som går over tid der ein beveger seg frå å være nybegynnar i retning av å bli ekspert (Voll et al., 2019). I tillegg til tid krev læring merksemd og innsats (Schneider et al., 2010).

«Dybdelæring er en prosess som innebærer å organisere kunnskaper i hierarkiske strukturer rundt noen sentrale bærende ideer i fagene som legger vekt på generelle prinsipper, mønstre og forklaringsmodeller» (Voll et al., 2019). For å unngå mental overbelastning er det vesentleg at det er nok tid til å automatisere ferdigheiter og kunnskapar før ny kunnskap vert introdusert.

Automatisering knytt til djupnelæring krev relasjonell forst aing. Alts a at ein kan utf r ei handling eller prosedyre etter sett med regler men ogs a veit n r og korleis desse reglane kan verte anvendt så dei ogs a er nyttig i nye situasjonar (Voll et al., 2019).

Mogelegheit for val

«For   kunne gå i dybden i enkeltemner forutsetter det at elevene har mulighet for   gjøre valg» (NOU 2015:8, s. 41). For   tilpasse undervisninga til den einskilde må det v ra rom for at elevane tar val knytt til kva dei fordjupar seg i og korleis dei fordjupar seg. Undervisning som fremmer læring er blant anna kjenneteikna av at elevane er aktivt engasjert og f r bygge på eigne forkunnskapar og erfaringar, noko det   opne for   val kan bidra positivt til (NOU, 2014:7). Rike tema (generative topics) er sentralt i TfU-rammeverket og inneber at temaa i undervisninga bør være rike, relevante og interessante for både elevar og lærarar. I tillegg bør temaet v re ein sentral del av faget ( yehaug, 2019; Wiske, 1998; Harlen, 2010; NOU 2015:8; Kunnskapsdepartementet 2017). Rike tema er av Wiske trekt fram for   engasjere og motivere elevane.   stimulere til motivasjon er ogs a ei av anbefalingane gitt av Pellegrino og Hilton (2012). Motivasjon skaper lærelyst, uthald, nyfikkna og evna til   arbeide målretta. Eit eksempel fr  TfU er ein biologil rar som sette definisjonen av liv som tema for heile kurset sitt (Wiske, 1998 s. 64). Slike vide tema opnar for valmogelegheiter.

Progresjon

Det er vorte understreka at mål elevar skal arbeide mot må ta utgangspunkt i læreplanen og forventa progresjon i elevar si forst aing (Wiske, 1998; Pellegrino et al., 2012). Det er ogs a anbefalt at måla vert planlagd slik at det er ein progresjon i omgrep og idear undervegs i arbeidet. Ved   legge opp til ein progresjon i omgrep og idear kan ogs a kompleksiteten i utfordringane som vert gitt elevane auka lengre ut i ein progresjon. «Det kan stilles høyere krav til elever som har utviklet en god forst aelse gjennom   kjenne begreper og prosedyrer godt» (NOU, 2015: 8, s. 71).

Tydlege mål

Mogelegheita til   arbeide målretta vil avhenge av tydlege mål (understanding goals) som uttrykkjer kva elevane skal forst a knytt til temaet og som er tilgjengeleg for elevane i arbeidet (Wiske, 1998). Dette hjelper ogs a elevane og lærarar med   sette fokus på det som er viktigast i undervisninga.   velje ut er ein av dei kognitive prosessane i læring (Mayer, 2011). At elevane

møter tydelege forventningar til kva dei skal lære er også trekt fram av Ludvigsen utvalet som kjenneteikn på undervisning som fremmar læring (NOU 2014:7). I det første rammeverket for Tfu var ikkje tydelege læringsmål med som kjenneteikn. Det var først når forskarar og lærarar starta arbeidet med å utforme undervisningsplanar at det kom fram at tydelege mål var naudsynt (Wiske, 1998). Læringsmåla bør verte utforma slik at dei oppmodar til å tenke komplekst (Pellegrino et al, 2012). Dømer er å i måla legge opp til å samanlikne, finne parallellar eller endringar, sjå etter ulikskap eller liknande da dette er tenking som er overførbar til ulike situasjonar (Holt et al., 2019).

Vurdering og demonstrasjon av forståing

Med tydelege mål vart det lettare å utforme gode situasjonar for demonstrasjon av forståing (Wiske 1998, s. 72) Gjennom mange og varierte situasjonar for å uttrykke eller på anna vis syne si forståing både utviklar og demonstrerer eleven si forståing (Øyehaug, 2019, s. 41). For det første så kartlegg ein altså eleven si forståing ved å få dei engasjert i å gjera noko; forklare, løyse et problem, lage ei argumentasjonsrekke, grunngje eller lage et produkt (Perkins, 1998, s.41). «Second, what learners do in response not only shows their level of current understanding but very likely advances it” (Perkins, 1998, s. 41). Ein aktivitet er ein demonstrasjon av forståing dersom den tydleg både utviklar og syner forståing elevane innehar knytt til mål som uttrykkjer kva elevane skal forstå (Wiske, 1998, s. 75). Å planlegge desse aktivitetane i tråd med læringsmåla er utfordrande (Pellegrino et al., 2014). Demonstrasjonar av forståing gjer det lettare å gje springande vurdering. Vurderinga må ha tydeleg samanheng med måla og skje jamleg (Øyehaug, 2019). «specific assessment activities are conducted in conjunction with every significant performance of understanding” (Wiske, 1998 s. 80). Vurderinga skal evaluere det som er gjort, men også bidra til å planlegge og engasjere i det vidare arbeidet med same eller nye demonstrasjonar av forståing. «Developing rich, conceptual knowledge takes time and requires instructional support via sound assesment practices» (Duschl et.al, 2007, s. 48). Vurderinga skal vurdere kompetansen som er demonstrert i autentiske situasjonar. Fleire hevder at tradisjonelle skuleprøver og eksamenar ikkje er spesielt egna som metode for å dokumentere kva kompetanse elevane har knytt til kompetansemål (Fjørtoft, 2009; Dolin et al., 2017). Formålet med undervisning har endra seg frå kunnskap til kompetanse, utan at evalueringa har følgd med i same grad (Dolin et al., 2017). I TIMMS 2019 kom det fram at lengre skriftlege prøver er den mest nytta vurderingsforma slik norske naturfaglærarar rapporterer det (Kaarstein et al.,2020). Å

observere elevane i arbeid og å be de svare på spørsmål i undervisninga var lite nytta som metodar (Kaarstein et al., 2020). Vurdering i autentiske situasjonar har sin base i ein tanke om at kunnskaper og ferdigheiter i størt mogleg grad bør verte nytta på ein liknande måte som i røynda (Dolin et al., 2017).

Kompetanse og djupnelæring

I avsnittet om djupnelæring er det argumentert i fleire av perspektiva for at djupnelæring kjem til syne som handling. «Når ein skal skildre kva som ligg i djupnelæring, så skildrar ein kva ein elev skal være i stand til» (Mestad, 2019, s. 232). Av punkta Mestad har fokusert på som kjenneteikn på djupnelæring er; overføring av kunnskap, evne til å tenke nytt og kreativt, nyttegjere seg kompetanse på nye måtar samt å sjå mønster, samanhengar og grunnleggjande prinsipp. Sist har han med evna til å vurdere og argumentere kritisk. Som fleire andre trekk han fram den tette samanhengen mellom kompetansar og djupnelæring (Pellegrino & Hilton, 2012; NOU. 2015: 8; Mestad, 2019). «Djupneforståing føresett kompetansar i å lære, og kompetanseoppnåing er kjenneteikna av elevar som forstår noko i djupna» (Mestad, 2019, s. 232). Kompetanse og djupneforståing styrkar kvarandre altså gjensidig gjennom ein ringverknad. På bakgrunn av dette påstår Mestad at arbeidsmåtar der ein trener på sentrale kompetansar bidreg til djupneforståing. Ein metode som trener desse sentrale kompetansane er utforskande arbeidsmetodar med ein definisjon av utforskande arbeidsmåtar som:

Ei tilnærming til erfaringar og kunnskap som er spørjande og undersøkande

Moglegheit til å teste og vurdere forståinga si gjennom formuleringane sine.

Støttestrukturar

(Mestad, 2019)

Det er argumentert for at utforskande arbeidsmåtar er ein god metode for å utvikle djupneforståing nettopp fordi det får elevane til å øve på kompetansane som er kjenneteikn på djupnelæring (Mestad, 2019; Bjønnes & Kolstø, 2015; Hmelo-Silver, Duncan & Chinn, 2007).

Ferdigheiter knytt til å spørje, utforske og eksperimentere vert trekt fram som vesentlege for djupnelæring (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 7). Utforskande undervisning kan, i form av at undervisninga er spørjande og undersøkande, legg opp til at elevane får testa og vurdert forståinga si. Støttestrukturar lar seg vanskeleg undersøke i målformuleringar, men fokuset på å

teste og vurdere eigen forståing samt at undervisninga er prega av å vëra spørjande og undersøkende vil verte synleggjort i resultat og vidare nytta i drøftinga.

Mål og læreplan

Læreplanen er forplikande for skuleeigarar og skal vëre grunnlaget for undervisninga. På veg frå læreplan og læreplanmål vert måla fortolka og møter også ein kvardag i klasserom med ei mengd andre faktorar som påverkar undervisninga.

Læreplanens ulike nivå

Britt Ulstrup Engelsen (2003) skil mellom to perspektiv på læreplanen; formuleringsplan og realiseringsplan. Der formuleringsplanet er planen frå statleg side, er realiseringsplanen realiseringa av planen lokalt. Imsen (2016) meiner ein ikkje kan vurdere eller bedømme skulen sitt innhald basert på læreplanen, eit syn som samsvarer med dette skiljet mellom formuleringsplan og realiseringsplan. Læreplanen kan aldri dekke alt som hender i eit klasserom og verkar aldri direkte ut i klasserommet. Læraren sin plan vil alltid vëre ei tolking av læreplanen og slik også variere. I tillegg vil det som hender i klasserommet vëra påverka av at det er ein dialog og samhandling i klasserommet (Imsen, 2016).

Andre har skilt i fleire læreplannivånivå. Ein av desse er Goodlad (1979) som, i eit forsøk på å synleggjera kva som hender med læreplanen frå ideen, via den vedtekte planen og ut til elevane, har delt i fem nivå i utvikling og realisering av planen. Desse nivåa er: Den ideologiske læreplanen, den formelle læreplanen, den oppfatta læreplanen, den operasjonaliserte læreplanen og den erfarte læreplanen.

Det første nivået, den ideologiske læreplanen, handlar om ideane og ideologiane som ligg forut for læreplanen medan den formelle læreplanen er det vedtekte dokumentet (Goodlad, 1979). Den formelle læreplanen er ofte prega av kompromiss for å imøtegå ulike interesser og standpunkt (Imsen, 2016, s. 279).

Det tredje nivået er tolkingane av læreplanen slik foreldre, lærarar, skule eller andre aktørar oppfattar den (Goodlad, 1979; Imsen, 2016,). Desse tolkingane kan vëre ulike og samsvarer ikkje nødvendigvis med intensjonane frå læreplanforfattarane eller dei som vedtok læreplanen (Andreassen, 2016). At den formelle læreplanen ber preg av kompromiss kan føre til stort variasjon i korleis den vert oppfatta.

Den operasjonaliserte læreplanen er sjølve undervisninga og den erfarte læreplanen er læringa og opplevingane til elevane.

Lærarane sine mål for undervisninga reknar eg som nivå 3. Her støttar eg meg på Andersen (2016, s. 17) som reknar «[...]lokalt læreplanarbeid som prosess og lokale læreplaner som dokument å tilhøre det tredje læreplannivået». Ei undersøking av lærarane sine mål fortel om deira fortolking, eller oppfatning, av læreplanen. Alle nivåa av ein læreplan kan påverke læringsresultatet for elevane, likevel er det klart at den operasjonaliserte læreplanen har størst direkte påverking (Davis, Janssen & Driel, 2016). Ved å undersøke måla er det ikkje mogeleg å sei noko om den operasjonaliserte læreplanen.

Mål

Mål kan være formulert ulikt. Til dømes markerte overgangen til LK06 ein overgang frå kunnskapsmål til kompetansemål. Der fokuset i R94 og L97 i hovudsak er kunnskapsmål er måla i LK06 i all hovudsak kompetansemål (Andreassen, 2016).

Som bakgrunn, for å kunne analysere, skildre og drøfte funn, nyttar eg omgrep frå fleire forskarar knytt til mål. Omgrepa er nytta til å sortera og kategorisera data, men vil her verte presentert som teori. Eg nyttar omgrep frå Tyler (2001) og Bernstein (2001) sett saman av Andreassen (2016) for å nyttegjerast til å analysere kompetansemål.

Tyler var opptatt av eintydige læremål med spesifisert handling og innhald og argumenterte for at dette er den mest nyttige måten å sette opp læringsmål. Omgrep eg nyttar frå Tyler er handlingsdimensjon og innhaldsdimensjon. Ved å nytte desse omgrepa vert læringsmål delt i to, ein del som omfattar handling og ein som omfattar innhald. Eg ser denne inndelinga som føremålstenleg for å analysere læremåla frå lærarane.

Blant mål Tyler kritiserer er mål som berre ramser opp innhald for undervisninga. «.. de er ikke tilfredstillende, fordi de ikke spesifiserer hva det blir forventet av elevene skal gjøre med disse elementene» (Tyler 2001: 87-88). I tillegg vert mål som bare har handlingsdimensjon. og mål som har læraren eller undervisninga som subjekt kritisert (Tyler, 2001). Tyler meiner, som fleire andre, at mål må ha eleven som subjekt, og at skolens mål alltid bør innebera ein forandring hjå eleven (Tyler, 2001; Andreassen, 2016; NOU 2015;).

Vi kan frå teorien om djupnelæring kjenne igjen at det må skje ei endring hjå eleven (Ohlsson, 2011), at djupnel ringa vert synleg gjennom handling (NOU 2015:8; Wiske, 1998; kunnskapsdepartementet, 2017) og sist at ein handlar fleksibelt med kunnskapar innan eit tema eller fagområde (Wiske, 1998; Pellegrino et al, 2012; NOU 2015; Kunnskapsdepartementet, 2017). Slik stemmer Tyler sitt fokus på at mål må inneha både handling og innhald med definisjonar på djupnelæring og særleg med eit perspektiv på djupnelæring som utvikling av kompetansar.

Hensikta til måla i skulen er   peike på endringa som er ynskja for eleven (Tyler, 2001). Lærarar kan gje utmerka undervisning utan   setje opp mål, men at det   planlegge for utvikling er avhengig av ei viss grad av målsetjing for kvar ein vil (Tyler, 2001, s. 88-89)

Fr  Bernstein (2001) nyttar eg omgrepet innramming og skil mellom sterk og svak innramming. Innramming refererer her til grad av avgrensing, mellom kva som kan verte formidla og ikkje (Bernstein, 2001). Eller sagt med andre ord refererer innramminga til kva valmoglegheiter som ligg i m lformuleringa og seier noko om maktforhold. Svak innramming gjev stor valfridom, sterk innramming gjev lite rom for val.

Vidare skil Bernstein mellom ekstern- og intern-innramming. Eg nyttar same forståing som Andreassen (2016, s. 52) «Intern innramming dreier seg om maktforholdet mellom på den ene siden skolen/l rerer og på den andre siden eleven, slik det forekommer i lokale læreplaner og lokal praksis». Videre er ekstern innramming maktforholdet mellom utdanningsmyndigheitene nasjonalt og skule/lærarar gitt gjennom læreplan og andre reformdokument (Andreassen, 2016). I mi oppgåve vil hovudfokuset v re på intern innramming ettersom det er mål gitt til elevane eg tolkar i mi tekstanalyse. Likevel vil eg også analysere nokre kompetansemål fr  LK20 for   sjå om eleven sin valfridom er styrt av intern innramming eller ekstern innramming. Sagt med andre ord ser eg, dersom måla er prega av sterk innramming på kven som har makt over kva eleven lærer; staten eller skulen/læraren.

Knytt til innramming i handlingsdimensjonen kan ein sei at når verba i handlingsdimensjonen, er generell og open kan det verte argumentert for at handlingsdimensjonen er svakt innramma. Dømer nytta av Andreassen er «  arbeide med», «  delta i», «  ha kjennskap til», samt «  ha innsyn i» (Andreassen, 2016, s. 307) som er verb som gjev eit stort frirom til   lokalt velje aktivitetar og handlingar. «På den andre siden kan det hevdes at dersom innrammingen av

handlingsdimensjonen er *sterk* benyttes verb som er konkrete og lukkede. Eksempel på dette kan være «beskrive», «nytte», «sammenligne», «drøfte», og «vurdere» (Andreassen, 2016, s. 307).

Å kategorisere formuleringane som sterk eller svak innramming er vanskeleg, men vert mogeleg ved å samanlikne og slik argumentere for at det er ulik styrke på verba (Andreassen, 2016, s. 217).

Andreassen (2016) har sett innhaldsdimensjon og handlingsdimensjon samt sterk og svak innramming saman og analyserer læreplanmåla som to delar – innhald og handling og ser i kvar del på grad av innramming. Når Tylers to dimensjoner vert kombinert med Bernsteins to typar innramming gir dette fire ulike kombinasjonar (Andreassen, 2016).

Fagfornyinga

Da fagfornyinga kom i 2020 var det 14 år sidan sist det kom nye læreplanar. Skule og samfunn er endra sidan 2006. Prosessen der det vart arbeid med ei fornying av læreplanane i vart kalla fagfornyinga og det var i hovudsak innhaldet i faga som vart fornya. Samfunnet endrar seg raskt og er kunnskapsintensivt (Voll et al., 2019). I framtidas arbeidsmarker og samfunnsdeltaking vil det vera behov for å nytte kreativitet, å kunne omstille seg og å inneha kompetansar som er nyttig på nye måtar og til å løyse nye problem (NOU 2015:8; Pellegrino et al., 2012). Desse behova som er uttrykt for framtida er knytt tett til djupnelæring og kompetanseomgrepet (Voll et al., 2019). Å løyse komplekse problem, å vera kreativ, å kunne argumentere og samarbeide er av kompetansar som er etterspurt i det 21. år hundret (NOU 2015: 8; Pellegrino et al., 2012).

Ludvigsen utvalet, som var sett til å vurdere innhaldet i faga i grunnskulen opp mot kva krav til kompetanse dagens elever vil møte i framtida, konkluderte med at læreplanane, også i naturfag, var for omfattande og mangla samanheng (NOU 2014: 7; NOU 2015: 8). Ein av anbefalingane i utredninga var ei vidareutvikling av LK06 som kompetanseorientert læreplan. Det vart peikt på at kapasiteten og kompetansen frå innføringa av Kunnskapsløftet gav eit nyttig grunnlag for vidareutvikling av læreplanen. Av konkrete anbefalingar var utvalet opptatt av å ha færre kompetansemål samt at desse vart utforma slik at dei vart meir lik enn det som var tilfelle i LK06 og at samanhengen mellom overordna del og fagplanane vart betra (NOU 2015: 8).

I delrapport 2 om LK06 fann Dale & Øzerk (2009) at berre i underkant av 20% av skuleeigarane i kommunane opplevde at måla i stor grad var tydelege (Dale et.al, 2009). Samtidig er naturfag

trekt fram som eit fag der måla i LK06 i stor grad var formulert som kompetansemål (Andreassen, 2016; Engelsen., 2008).

Kompetansemål

Å definere kompetansemål, som seier kva kompetanse elevane skal oppnå heller enn innhaldet i undervisninga var nytt i LK06 og er vidareført i LK20. Andreassen (2016, s. 333) uttrykkjer i sin skildring av prinsippa bak utforminga av kompetansemål at det i eit kompetansemål er eleven, ikkje undervisninga, som er subjekt. Vidare er måla ofte formulerte slik at dei formulerer både kva ferdigheiter og kva kunnskapar eleven treng for å nå målet, dei har altså ein handlingsdimensjon og ein innhaldsdimensjon (Tyler, 2001). Andreassen nyttar handlingsdimensjon og innhaldsdimensjon som synonymt til ferdigheit og kunnskap som og er nytta som definisjon på kompetanse (Kunnskapsdepartementet, 2017; NOU, 2015:8, Dolin et al., 2017)

Ludvigsen-utvalet reknar overgangen til LK06 og kompetansemål som det tydelegaste brotet i norsk læreplanhistorie (NOU 2015: 8). Andreassen (2016) summerer opp skiljet mellom LK06 og dei tidlegare læreplanane med at LK06, som ein kompetansebasert læreplan vektlegg kva elevane skal «kunne gjera» medan tidlegare innhaldsorienterte planar fokuserer på kva elevane skal «kunne om».

Andreassen (2016) har samanlikna kompetansemåla i LK06 med måla i R94 og L97 med tanke på svak og sterk innramming av innhald og handling. Han fant at LK06 hadde ei sterk innramming av handlingsdimensjonen kombinert med svak innramming av innhaldsdimensjonen. For L97/R94 var det motsette forteikn på dei to dimensjonane (Andreassen, 2016).

Det er funnet stor variasjon i formulering av mål i LK06 (Andreassen, 2016; Engelsen, 2008; Dale et.al., 2009). Andreassen fann i si studie at fleirtalet av måla i LK06 var kompetansemål, men nokre mål skilde seg ut som kunnskapsmål eller som instruksjonsmål. Han reknar til dømes «Fortelje om filosofen Sokrates» som eit kunnskapsmål som bryt med LK06 sitt ideal med kompetansemål (Andreassen, 2016, s. 224). Vidare hevda han målet «Utføre grunnleggande teknikkar i svømming på magen, på ryggen, på sida, under vatn, og kunne berge seg sjølv i vatn» kan verte tolka som eit instruksjonsmål.

Det er altså synleggjort at trass at LK06 er ein læreplan med kompetansemål er ikkje målformuleringane eintydige. Kompetansemåla kan være mangetydige (Engelsen, 2008; Dale et al., 2009; Andreassen, 2016; NOU 2014; NOU 2015) og læreplanen inneheld også både instruksjonsmål og kunnskapsmål trass at fleirtalet av måla er kompetansemål (Andreassen, 2016).

Lokalt arbeid med læreplan

I Undervegsvurderinga av LK06 i Kunnskapsløftet, delrapport 1 gjer Engelsen (2008) fleire funn som dokumenterer at det lokale læreplanarbeidet kan være utfordrande. Ei av desse utfordringane er inkonsistens i dei ulike delane av læreplanverket til dømes knytt til synet på kunnskap. I rapporten kjem det også fram at friheita på lokalt nivå ikkje vert nytta i tråd med intensjonen. Lav kompetanse knytt til LK06 vert synleg i lokale dokument. Andreassen (2016, s. 127) meiner dette gjer at ein kan hevde at kunnskapsløftet i lys av desse funna kan ha lite effekt på læringa til elevane.

Også i delrapport 2 vert det peika på at det kan oppstå eit gap mellom intensjonane gitt i dei sentrale dokumenta og lærarane sitt arbeid, der ein risikerer at lærarane fortsett å arbeide med fokus på innhald utan å relatere dette til kompetansemåla (Dale et al., 2009).

Engelsen sitt funn om at friheita på lokalt nivå ikkje er nytta etter intensjonen kjem også fram i Andreassen sin case-studie. I dialog med lærarar fann han at innhaldsdimensjonen ofte var sterkt innramma når læreplanmåla vart bråten ned i delmål. Andreassen sine funn kan tyde på at det gapet delrapport 2 åtvara mot at kunne oppstå er ein realitet, vertfall i ei viss grad. Ein mogleg konsekvens av dette er at eleven kan ha relevant kompetanse for læreplanmålet utan at dette vert vurdert i undervisninga fordi kompetansen vert knytt til spesifikt innhald (Andreassen, 2016; Dale et al., 2009).

«...om et ensidig innholdsorientert læreplanarbeid utvikles, blir læreplanene mer sammenlignbare med læreplanene i L97. På den måten svekkes fokuset på mål og resultat i undervisningen» (Dale et.al., 2009, s.145).

Andreassen (2016) si analyse av LK06 syner at den i stor grad inneheld kompetansemål. Han synleggjer korleis måla i LK06 skil seg frå måla i L97 ved at innhaldsdimensjonen i L97 inneheld både svak og sterk innramming i mange tilfelle. I LK06 er det svært sjeldan sterkt

innramma innhald som del av innhaldsdimensjonen (Andreassen, 2016, s. 222). I L97 var innhald ofte gitt som eit overordna tema eller område som skulle lærast om som vidare var spesifisert med presise kunnskapar. I LK06, og truleg i LK20 ettersom denne er ein vidareføring av kompetanse-fokuset i LK06, er målformuleringane svakare innramma i innhaldsdimensjonen slik at innhaldet ikkje er presisert men heller opnar for lokale val (Andreassen, 2016). Spørsmålet vidare blir da kven som skal fylle dette rommet, og om det må verte fylt? Dette er ikkje definert i læreplanen (Engelsen, 2008; Støren, 2022).

I verste tilfelle kan innhaldet bli fylt av tilfeldige val eller av kva lærebøker som er nytta (Engelsen, 2008; Støren, 2022). Dersom dette rommet skal verte fylt er det også eit spørsmål om det skal verte fylt med eksemplifisert innhald eller spesifisert innhald (Andreassen, 2016).

Hodgson, Rønning, Skogvold og Tomlinson (2010) har studert lærarane si fortolking, planlegging og syn på LK06 og fann i si studie lokale læreplanar med stor variasjon. Dei fann at måla lokalt kunne sorterast i seks sekkepostar: Kopierte kompetansemål, mål gjeve som spesifikke detaljer, mål gjeve spesifikt som delmål, Lærebokpreferansar, kopi av del av kompetansemål samt tverrfaglege mål. Desse funna syner at lokalt læreplanarbeid ikkje alltid er i tråd med intensjonane i læreplanen. Knytt til naturfaget er det syna at det er behov for støtte i det lokale arbeidet, samt at støttemateriell knytt til læreplan og kompetanseheving knytt til læreplanarbeid og til naturfag har stor effekt, ikkje berre på lærarane sin kompetanse, men også på elevane sitt læringsutbytte (Roblin, Schunn & McKenney, 2018)

Kompleksiteten i læringsarbeidet har økt i LK20 blant annet gjennom handlingsdimensjonen i verdigrunnet, tverrfaglege tema, samanheng mellom faga, relevans knytt til samfunnsmessige utfordringar og fokus på utforsking og djupnelæring (Støren, 2022). Sist vert det krevja elevengasjement og involvering i alle fasane av læringsarbeidet. «Samlet sett ser vi at kompleksiteten i læringsarbeidet har økt, og med dette forventningene til det lokale nivået i forvaltningen» (Støren 2022). Desse funna, kombinert med funna om lokalt arbeid med læreplanane i LK06 kan tyde på at det også under LK20 kan være store variasjonar i arbeidet med læreplanane lokalt og dermed i målformuleringane. Det at kompleksiteten i det lokale læreplanarbeidet har økt også i LK20 kan lede til å vidareføre det manglande samsvaret mellom sentralt gitte kompetansemål og det lokale arbeidet med mål og undervisninga som vert gitt.

Kombinert med at lærarar på barnetrinnet ofte manglar naturfagleg kompetanse (Bergem et al., 2014; Sjøberg, 2009; Appleton, 2003) kan denne kompleksiteten i læreplanen bli ekstra utfordrande i naturfag. Det er funnet, i ein meta-studie av lærarar sitt arbeid med læreplan og undervisningsmateriell, at naturfaglærarar ikkje har som mål å skape optimale undervisningssituasjonar. Forsking tyder heller på at dei vidareutviklar eksisterande opplegg ved å tilpasse dette ved å gjere mindre endringar (Davis et al., 2016). Dersom dette er tilfelle, også i ein læreplanreform, vil undervisning som har vore planlagd med utgangspunkt i tidlegare læreplanar danne grunnlaget for undervisning i dag også med minimalt med endringar. Dette kan, saman med manglande støtte til det lokale læreplanarbeidet bidra til eit gap mellom læreplanen og undervisninga i klasserommet.

Kompetanse er i LK20 definert som «... å kunne tileigne seg og nytte kunnskapar og ferdigheiter til å meistre utfordringar og løyse oppgåver i kjende og ukjende samanhengar og situasjonar. Kompetanse inneber forståing og evne til refleksjon og kritisk tenking» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11). Vidare står det at arbeidet med læreplanane i faga skal byggje på denne forståinga av kompetanse og at dette er vesentleg for å lukkast med det lokale arbeidet med læreplanane og vurdering av elevane si kompetanse i faga. Det vert også presisert at det er viktig å sjå kompetansemåla i samanheng med kvarandre, både i og på tvers av fag.

Sentralt i forståinga av kompetanseomgrepet i LK20 er det å kunne nytte kunnskapar og ferdigheiter. Kunnskap er, i overordna del, definert som å «kjenne til og forstå fakta, omgrep, teoriar, idear og samanhengar innanfor ulike fagområde og tema» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11). Ferdigheiter vert skildra som «å meistre handlingar eller prosedyrar for å utføre oppgåver eller løyse problem og omfattar blant anna motoriske, praktiske, kognitive, sosiale, kreative og språklege ferdigheiter» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11). Vidare vert også forståing og evna til å kunne reflektere og tenkje kritisk trekt fram som ein del av kompetanseomgrepet og som sentralt i det å forstå teoretiske resonnement og i praktisk arbeid (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11).

Vi ser at kompetanse og djupnelæring er knytt tett saman og at viktigheita av at læraren si forståing av kompetanse er i tråd med læreplanen for å lukkast kjem tydleg fram. Med bakgrunn i teorien om lokalt arbeid med læreplanen er det usikkert om læreplanen sine intensjonar knytt til

djupnelæring og kompetanse vert realisert i klasserommet. Forskinga kan, som syna over, tyde på at undervisning og læreplan ikkje nødvendigvis samsvarar.

Mål som har potensiale for djupnelæring

Det er liten tvil om at «elevane lærer best når de forstår hva de skal lære, og hva som er forventet av dem» (Holt, Øyehaug & Voll, 2019, s. 281). Det er anbefalt at lærarar som ynskjer å legge til rette for djupnelæring formulerer læringsmål som er tydelege, har utgangspunkt i læreplanen og forventa utviklinga i elevar si læring. Altså at progresjonen er naturleg, der ny kunnskap bygger på eksisterande kunnskap (Pellegrino et al., 2012; Wiske, 1998).

«Designing worthwhile performances became easier once teachers were able to articulate specifically what they wanted students to understand about the designated topic or theme» (Wiske, 1998, s. 67).

Tydelege mål gjev eksplisitt uttrykk for kva forståing som er venta av eleven, ikkje berre eit tema. Mål spesifiserer kva samanhengar, idear, prosesser og spørsmål elevane skal forstå meir av gjennom arbeidet. Duschl, Schweingruber og Shouse (2007, s. 48) argumenterer for at også mål for ferdigheiter må sjåast i samanheng med mål for læring av sentrale naturfaglege konsept. Dei trekk fram evna til å skilje mellom observasjonar og slutningar som eksempel på ei ferdigheit som også må relaterast til konsept. Ettersom læring av konsept og av prosedyrar begge er del av naturfagleg kompetanse må også samanhengen mellom desse få merksemd i naturfagundervisninga.

Wiske peiker på fleire utfordringar som kan gjere det vanskeleg for lærarar å formulere tydelege mål som har forståing som formål. Ei utfordring er at forståing er ein av fleire formål i undervisninga. Også andre mål og agendaer er viktige, slik som grunnleggjande ferdigheiter og sosiale mål. Ei anna utfordring kan være at lærarane sjølv har avgrensa forståing av innhaldet i faget dei underviser (Sjøberg, 2009; Wiske, 1998). Læreplanen er styringsdokument for undervisninga i norsk skule, men det er den einskilde læraren som formar undervisninga i klasserommet (Voll et al., 2019; Imsen, 2016).

Andre har også peikt på trengselen av stoff i læreplanar og mangelen på samanheng mellom tema og mål som årsak til at det er vanskeleg å formulere tydelege mål som fokuserer på djupnelæring (Duschel et al, 2007; NOU 2014: 7; NOU 2015: 8). Fleire lærarar som underviser

naturfag på barnetrinnet har svak naturfagleg bakgrunn (Bergem et al., 2014) Mange lærarar skaper si forståing for faget basert på undervisningsmateriellet dei nyttar, som igjen ofte er fokusert rundt faktakunnskap og overflatisk kunnskap. Om læraren ikkje har ei forståing av faget som ser på sentrale idear, samanhengar og djupne er det vanskeleg å formulere tydelege mål med fokus på forståing for elevane (Wiske, 1998, s. 68).

Det er også peika på at fokuset på ferdigheiter er svakt i skulane og at mange lærarane ventar at elevane skal kunne relativt komplekse handlingar og prosedyrar utan å ha øvd på dei. (Rønning, 2008). Gjentatt øving på ferdigheiter er avgjerande for at elevar skal meistre (Rønning, 2008).

Frå mål til undervisning

Frå måla bør undervisninga verte planlagt slik at den gjev størst mogeleg sjanse for å nå målet (Tyler, 2001). Det er ei utfordring i undervisninga å planlegge med metoder, aktiviteter og problem som speglar læringsmåla (Pellegrino et.al, 2012). Det er også peika på at det er fleire komponentar enn læringsmåla som påverkar val for undervisninga (Wiske, 1998; Imsen, 2006; Tyler, 2001; Dolin et al., 2017; Andreassen, 2016; Harlen, 2012). Til dømes har evalueringsform stor påverking på undervisninga (Harlen, 2012; Nordenbo et al., 2009; Andreassen, 2016). I følgje Dolin, Nielsen & Tidemand (2017) vil mål som er formulert som kompetansemål, med ein ferdigheit og kunnskap i kombinasjon alltid kunne verte observert som elevhandling og også vurderinga må vera av elevhandling. Vidare er det peika på at medan målformuleringane har endra seg drastisk i læreplanssamanheng har ikkje evalueringa vorte endra tilsvarende (Dolin et al., 2017). Elevane vert altså vurdert med metodar som ikkje er eigna for måla dei skal verte vurdert etter.

Metode

Utval

Utvalet er rekruttert. For å sikre variasjon i utvalet tok eg direkte kontakt med 12 lærarar frå eige kontaktnett og valde ut 5 med føremål å ha variasjon innan fleire variablar, med særleg fokus på variasjon i alder, erfaring som lærar og utdanningsnivå i naturfag. Eg kontrollerte også at eg hadde lærarar representert frå alle trinna på mellomtrinnet før eg fastsette utvalet. For å sikre meg mot å kartlegge ein spesiell kultur har eg med lærarar frå ulike skular og kommunar.

Lærarane som deltok i undersøkinga hadde frå 5 til over 20 års erfaring som lærar. Variasjonen i utdanning knytt til naturfag varierte frå ingen til 100 studiepoeng. Også alderen er variert, frå under 30 til over 60. Slik utgjør lærarane i undersøkinga ei variert gruppe.

Innhenting av informasjon

For å innhente bakgrunnsinformasjon om lærarane som deltok er det nytta eit spørjeskjema som er sendt ut til lærarane. I spørjeskjemaet er det svaralternativ, ofte gitt som samlekategoriar eller skalaer. I tillegg er det i 10 veker henta inn mål frå lærarane som deltok i studien. Det har kvar veke, i tillegg til å lever måla, også vore mogeleg å supplere med informasjon om metodar som er nytta i undervisninga.

Analyse

Analysen er ei kvalitativ tekstanalyse. Ei kvalitativ tekstanalyse siktar å synleggjera meninga uttrykt i teksten (Grimen, 2004, 242). Fokuset er på å analysere måla som lærarane har gitt meg, særleg sett opp mot ulike definisjonar på og forutsetningar for djupnelæring og naturfagleg kompetanse. Tekstanalyse som metode handlar om å nytte og fortolke tekstar produsert av andre som kjelde i forsking (Leseth & Tellmann, 2014, s. 168). Dette er i motsetning til ei kvantitativ tekstanalyse som vert kjenneteikna av å telje førekomsten av til dømes ord, uttrykk eller frasar i tekstar (Leseth et al., 2014). Det er klart at ei analyse av tekst alltid vil være noko problematisk ved at tolkinga vil være avhengig av personen som fortolkar. Etersom analysen min er ei tekstanalyse vil eg definera meg til å være i ei hermeneutisk retning innan forskingsmetode.

I første analysen av data nytta eg deduktiv analyse. Eg gjekk inn i datamaterialet med analyseverktøy eg hadde sett opp før eg henta inn data. Deduktiv analyse inneber ei analyse som i stor grad er eksplisitt knytt til forskaren si teoretiske og analytiske interesse knytt til temaet det vert forska på (Braun & Clarke, 2006, s. 84).

Første analysen av data tok utgangspunkt i dei fire læringstrådane, slik dei er skildra av Duschl et al., (2007) og Voll et al. (2019). Desse skildringane vart sett opp i ein tabell som eg nytta for å analysere kva læringstrådar dei ulike måla høyrde under. Undervegs vart modellen utvida med nokre punkt eg sjølv førte til. Nokre meir omfattande mål vart også delt og plassert i fleire kategoriar ved at målet samanfatta element frå fleire av læringstrådane og dermed hadde element frå fleire trådar. Nokre av måla er altså plassert i fleire læringstrådar.

Vidare analyse vart gjort ved å analysere måla ved å nytte same analyseverktøy som Andreassen (2016) basert på omgrepa innramming (Bernstein, 2001) samt handlingsdimensjon og innhaldsdimensjon (Tyler, 2001). Andreassen har skilt mellom sterk og svak innramming. I analysen er alle handlingsdimensjonar som ikkje er uttrykt som observerbar handling rekna som svakt innramma. Dømer er arbeide med, kjenne til og vite. I tillegg rekna eg «sei noko om» og «ta vare på» som svakt innramma ettersom det er verb som er særleg utydelege i kva som ligg i handlinga samanlikna med dei andre verba som inneber synleg handling. Andreassen (2016) rekna i målet «Kunne fortelje om filosofen Sokrates» fortelje som svakt innramma handlingsdimensjonen av di det opna for ulike val av handlingar. Eg renar «sei noko om» og «ta vare på» som like open for val. I måla var også fortelje nytta som verb, men da til dømes som «fortelje kvar dei (ulike organ) er plassert». Å fortelje kvar noko er meir avgrensa enn å fortelje om ein person og eg har derfor sett fortelje som eit sterkt innramma verb i denne samanhengen. I analysen av handlings og innhaldsdimensjonen såg eg etter dei ulike måltypene kompetansemål, kunnskapsmål, ekspressive mål og instruksjonsmål som alle har ulik samansetning av sterk- og svak-innramming i innhaldsdimensjonen og handlingsdimensjonen.

Mål	Innhaldsdimensjon		Handlingsdimensjon	
	Forstå og begynne å bruke faguttrykk knyttet til temaet	Forstå	Svak	faguttrykk knyttet til temaet ((samspill, avhengig, produsenter, konsumenter...))
	Begynne å bruke	sterk		
Kunne forklare betydningen av : produsent, næringskjede, næringsnett.	Kunne forklare	Sterk	betydningen av : produsent, næringskjede, næringsnett.	sterk
Vite at i et næringsnett er flere næringskjeder.	Vite	Svak	at i et næringsnett er flere næringskjeder.	Sterk

Forklare hva vi mener med samspill i naturen.	Forklare	sterk	hva vi mener med samspill i naturen.	svak
Si noe om hvilke arter i naturen som er avhengige av hverandre.	Si noe om	svak	hvilke arter i naturen som er avhengige av hverandre.	svak

Tabell 1 Utdrag av tabell for analyse av sterk og svak innramming i innhaldsdimensjonen og handlingsdimensjonen.

Dei deduktive analysane gav eit språk å nytta om målformuleringane til lærarane i den vidare analysen og drøftinga. Etter denne deduktive analysane ynskja eg også å sjå på datasetta samla, med ei open interesse for å sjå etter mønster i naturfaglærarane si utforming av mål og samanheng med metode der dette er opplyst av lærar. Det blei dermed ei meir induktiv tilnærming til datamaterialet. Undervegs oppdaga eg blant anna at fleire av temaa og nokre av måla gjekk over lengre tidsperiodar og at fleire lærarar hadde stort fokus på omgrep. Det vart behov for å i analysen arbeide med teori og analyse parallelt for å finne teori som kunne bidra til å belyse funna. Slik kom fokuset på føresetnader eller kjenneteikn på djupnelæring og undervisning som fremmar djupnelæring inn i oppgåva. Bakgrunnen for dette var eit ynskje om å sjå på heilskapen for å forsøke å finne tema eller eksempel som kunne avdekke aspekt ved djupnelæring i måla som ikkje var dekkja inn av den deduktive analysen.

Også i denne delen av analysen såg eg i ei viss grad på måla i læreplanen i naturfag. Her såg eg til dømes på verba som er nytta.

Eg nyttar altså i oppgåva allereie kjent teori for å synleggjere korleis måla til lærarane er formulert, særleg sett i forhold til teori knytt til djupnelæring. Eg vil dermed rekne studien til å være ei deskriptiv undersøking (Patel & Davidson, 2011). Arbeidet med teori og analyse har føregått parallelt for å sikre samanheng og for å finne og nytte omgrep og teori som bidreg til å skildre datamaterialet. Formålet har vore å skildre måla så dekkande som mogeleg i lys av teori og funn knytt til djupnelæring og naturfagleg kompetanse med mål å svare på forskar spørsmåla:

Korleis kjem dei fire læringstrådane til syne i målformuleringane og metodane til naturfaglærarane?

Korleis er måla og metodane som vert nytta samanlikna med intensjonane i LK20, samt teori, knytt til djupnelæring og kompetanse?

Eg enda med å ikkje nytte bakgrunnsinformasjonen om lærarane i særleg grad, då datamaterialet var lite og ei skildring av lærarane knytt til datamaterialet ikkje ville være valid. Eg har heller

ingen føresetnad for å sei kva faktorar som påverkar korleis lærarane utformar måla med eit så lite utval av lærarar. I den grad ulikheiter mellom lærarane er skildra er dette ulikheit knytt til målformuleringer eller metodebruk utan at bakgrunnsinformasjon er nytta.

Etiske betraktningar

Det er vesentleg å opplyse at prosjektet er søkt om og godkjend av NSD. Lærarane som har delteke har signert informert samtykke. Av personopplysningar har lærarane kvar veke fylt inn namn og e-post i svarskjema. Dette for å knytte saman mål frå kvar einskild lærar med deira bakgrunnsinformasjon i spørjeskjemaet. Deltakarane har også mogelegheit til å trekke samtykket sitt og eg har difor sett det som naudsynt å vite kven som har levert dei ulike måla i fall nokon ville trekkja sitt samtykke. I analysen av datamaterialet har alt materialet vore koda – ved å erstatte lærarnamna. Slik er personvernet for deltakarane ivaretatt. Sjølve dataa som er analysert er ikkje personsensitive og lærarane sine namn og anna bakgrunnsinformasjon er ikkje knytt til datasettet. Mogelegheita for at einskildlærarar kan verte gjenkjend var også medverkande årsak til at eg ikkje nytta bakgrunnsinformasjon for å skildre dei ulike lærarane.

Reliabilitet og validitet

Reliabilitet handlar om konsistens. Forskinga si reliabilitet er god dersom ei gjentaking av studien ville gitt same resultat. Denne studien analyserer læringsmål på mellomtrinnet slik dei er gitt frå 5 naturfaglærarar og er ei kvalitativ undersøking. Analyseverktøya vil kunne verte nytta av andre, og det er ettersteva størst mogeleg reliabilitet ved at analysen er drøfta med medstudentar og veileiar. Datamaterialet frå lærarane er variert og resultatata syner denne variasjonen. Med eit lite utval, og den store variasjonen mellom lærarar som er blitt synleg, ville ikkje nødvendigvis ei gjentaking av datainnsamlinga gitt same resultatata.

Som nemnt vil ei tekstanalyse alltid være avhengig av personen som fortolkar, av di tolkinga er farga av kunnskapar og føresetnader hjå den som tolkar. I arbeidet med å knytte saman egne funn med teori har målet derfor vore å

Resultat

Kva av dei fire læringstrådane er synlege?

Ved å analysere måla knytt til dei 4 læringstrådane vart det synleg at det store fleirtalet av måla er knytt til læringstråd 1, kunnskap i naturfag. Mål knytt til denne læringstråden er i tydleg fleirtal hjå alle lærarane og for to lærarar er dette den einaste læringstråden som er synleg i måla. Det er nokre mål knytt til læringstråd to, naturfaglege arbeidsmåtar, hjå nokre av lærarane. Læringstråd tre, naturfaglege tenkemåtar, er ikkje synleg i det heile i måla som er samla inn. Siste læringstråd, samhandling, er synleg i to mål frå ein lærar. Begge desse måla er knytt til det tverrfaglege temaet berekraftig utvikling og ikkje spesifikt til mål frå læreplanen i naturfag.

Læringstråd	Tal mål
Forstå, anvende og tolke forklaringar innan naturvitskapen	30
Produsere og vurdere naturvitskaplege forklaringar og evidens	5
Utvikle forståing av naturvitskapens eigenart og reflektere over korleis naturvitskapleg kunnskap vert utvikla.	0
Deltaking i naturvitskapleg praksis og diskurs	2

Tabell 2 Tabellen syner fordelinga av måla på dei fire læringstrådane.

Formar av mål

I analysen av innramminga av måla i handlingdimensjonen ser vi at det varierer om innramminga er sterk eller svak, men det er fleire sterkt innramma handlingar enn svakt innramma. Når vi ser vidare på innramminga av innhaldsdimensjonen er innramminga i betydeleg større grad sterk. Samansetninga av måla er variert og der er tre ulike kombinasjonar av handlingsdimensjon og innhaldsdimensjon som er sterkt representert medan det er to dømer på mål som kan verte definert som ekspressive.

Fordelinga på måla, når ein ser på tal på mål eller delar av mål i kvar kategori er:

Måltype	Tal på mål
Kompetansemål	11 stk
Kunnskapsmål	13 stk

Instruksjonsmål	18 stk
Ekspressive mål	2 stk

Tabell 3 Syner fordelinga av mål eller deler av mål på dei ulike typane mål som er representert.

Det er fleire mål som er sterkt innramma i handlingsdimensjonen og svakt innramma i innhaldsdimensjonen blant måla. Nokre dømer er synleggjort i tabell 3.

Sterkt innramma handlingsdimensjon	Svakt innramma innhaldsdimensjon
Kunne reflektere og samtale om	hva det vil si å leve berekraftig
Finne årsaker til	at næringskjeder/næringsnett blir forstyrret/ødelagt.
Lage	en næringskjede og næringsnett

Tabell 4 syner dømer på kompetanssmål

Der er også fleire dømer på mål som er motsatt; svakt innramma i handlingsdimensjonen og sterkt innramma i innhaldsdimensjonen

Svakt innramma handlingsdimensjon	Sterkt innramma innhaldsdimensjon
kjenner til	kva planetar vi har i vårt solsystem
kjenner til	ulike namn som finnast om planeten jorda.
veit	kva puls er

Tabell 5 Syner dømer på kunnskapsmål.

Sist er det fleire mål som har sterk innramming i begge dimensjonane:

Sterkt innramma handlingsdimensjon	Sterkt innramma innhaldsdimensjon
kan nytta	reglane for åtferd på lab
kan kode og programmere	mitt eget spill i Scratch
Kan måle	pulsen min

Tabell 6 Syner dømer på instruksjonsmål

Ved å samanlikne måla frå lærarane med fem mål frå læreplanen, med totalt elleve målformuleringar i blir det tydeleg at handlingsdimensjonen har sterkare innramming i læreplanen enn i lærarane sine mål. For innhaldsdimensjonen er det motsett. Her er det svakare innramming i læreplanen, medan lærarane sine mål i betydeleg større grad har ei sterk innramming. Blant dei 11 målformuleringane frå læreplanen er det berre ein som ikkje er satt saman med sterk

innramming av handlingsdimensjonen og svak innramming av innhaldsdimensjonen. Det siste målet henta frå LK20 har sterk innramming i begge dimensjonane. Dette gjer at tilsvarende tabell for måla i læreplanen ser slik ut:

Måltype	Tal på mål
Kompetansemål	11 stk
Kunnskapsmål	0 stk
Instruksjonsmål	1 stk
Ekspressive mål	0 stk

Tabell 7 Syner kva måltypar som er synleg i LK20.

Naturfagleg kompetanse og innramming

For å analysere måla litt meir i samanheng såg eg nærare på måla i læringstråd 1 når dei også var analysert i handlingsdimensjon og innhaldsdimensjon. Fleire av måla i læringstråd ein har ein svakt innramma handlingsdimensjon med ord som vite, forstå og sei noko om. Alle måla frå læringstråd 1 som er svakt innramma i handlingsdimensjonen er vidare sterkt innramma i innhaldsdimensjonen. Fleire av måla som ligg under læringstråd 1, kunnskap i naturfag, er altså også formulert som kunnskapsmål.

Samanheng mellom mål og metode

I den meir induktive tilnærminga til måla vart det raskt tydeleg at det ikkje alltid var samanhengen mellom mål og metodar der lærarane hadde gjeve opplysningar om kva metodar som var nytta. Det er fleire stader mål og metode ikkje er i samsvar. Metodane legg ofte opp til større djupne enn det måla har eller har med naturfagleg kompetanse som ikkje er uttrykt i målet. Nokre dømer er:

Mål	Metoder
Kunne forklare betydningen av : produsent, næringskjede, næringsnett. Vite at i et næringsnett er flere næringskjeder.	Lese/samtale om fagtekst. Elevene skal vise eksempler på næringskjeder og næringsnett, dette gjøres enten på papir eller i dokument på pc. Fortelle til de andre elevene om sitt næringsnett. Sammenligne med de andre om de har næringskjeder som overlapper hverandre.

Eg veit kva ei celle er. Eg kan gje døme på nokre ulike typar cellar. Eg kan gje døme på nokre ulike organ og fortelje kvar dei er og kva dei gjer.	Plenumsamtale. Lesing av fagtekst. Elevane får undersøke fysiske modellar av plante og dyrecellar med fokus på å finne ut kva som er likt og ulikt og kva det har å seie for kva eigenskapar dei har. Som venteoppgåve skal elevane ta frå kvarandre modell av ein torso, namngje og setje den saman att. Elevane skal skrive i grupper om sjølvvald organ.
Jeg kan lese og forstå et værkart med værsymboler.	Gjennomsnittsmåling av temperatur og laging av værmelding
Jeg kan forklare hvordan en varmluftsballong virker.	Lage varmluftsballonger og sende opp varmluftsballonger

Tabell 8 Syner dømer der mål og metode ikkje samsvarer.

Føresetnadar og kjenneteikn på djupnelæring

Det er feire av føresetnadane for djupnelæring som er omhandla i teoridelen som er synlege i måla i ulik grad.

Tid

Lærarane har i stor grad halde seg til eit tema over lengre tid. Til dømes fokuserer ein lærar på teamet «Samspill i naturen» i heile perioden og ein anna på system i kroppen. Andre har kortare periodar, men arbeider likevel med temaet over fleire veker. Læraren med flest tema har 3 ulike tema i løpet av perioden på 10 veker. Unntaket frå det å nytte tid er at verdsrommet er satt som tema med berre ei veke. Eine læraren har også mål som er over to veker i starten knytt til programmering, her er det mogeleg at temaet starta før innsamling av data. I tillegg er naturfagundervisninga til denne læraren organisert i bolkar, der det er økt tal timar med naturfag i periodar og ingen naturfag i andre periodar.

Automatisering

Knytt til automatisering er det dømer på at lærarane arbeider med ferdigheiter eller omgrep som er nødvendig i det vidare arbeidet. Til dømes har eine læraren fokus på å kunne gjennomføre eksperimenter på laben, notere undervegs og skrive rapport, før elevane seinare skal gjennomføre eksperiment som metode for å nå andre mål. Ein anna lærar fokuserer i to veker på

omgrepslæring med fokus på å forstå og begynne å nytte omgrep knytt til samspel i naturen før omgrepa vert nytta i arbeidet med andre mål.

Omgrep, modellar og språk

Også omgrep er trekt fram som viktig knytt til djupnelæring. To lærarar fokuserer eksplisitt på omgrepslæring med eigne mål knytt til omgrep tidleg i arbeidet med temaa samspel i naturen og elektriske krefter. Også ein tredje lærar fokuserer på omgrep implisitt med målet «nytte ein modell av blodomløpet til å forklare kva raude og kvite blodceller, blodplater og blodplasma gjer» der målet ikkje kan verte nådd utan ei viss forståing av omgrepa som skal verte forklart.

Nokre mål er noko meir komplekse i handlingsdimensjonen. Til dømes er nokre mål fokusert på formidling av kunnskap men har auka kompleksitet ved at elevane skal nytte modellar: «nytte ein modell av blodomløpet til å forklare kva raude og kvite blodceller, blodplater og blodplasma gjer» «Kjenne til og bruke modellar på elektrisk strøm og elektrisk krets». Siste målet har ikkje noko i seg om kva modellen skal verte nytta til, men det er same veka eit mål at elevane skal «kunne forklare: elektron, lading, proton, elektrisitet, statisk elektrisitet, elektrisk pol, elektrisk krets, isolere, gløde» og desse måla kan dermed verte kombinert i arbeidet. I metode er det også lagt opp til eksperiment der elevane skal få glødelampa til å lyse, som kan innebera å skulle lese eller teikne ein modell for elektrisk krets knytt til forsøket.

Næringskjeder og næringsnett er også ein naturfagleg modell nytta i temaet samspel i naturen. Sist kan også verkart kan verte rekna som ein modell og å «kunne lese og forstå et værkart» kan øve opp ferdigheitar knytt til å forstå naturfaglege modellar.

Sist er det knytt til språk sentralt at metodane ofte legg opp til samhandling og kommunikasjon mellom elevane og mellom elev og lærar. Elevane må altså uttrykke si forståing i språk.

Progresjonar, sentrale idear og å knytte til kjent kunnskap

Knytt til elektrisitet bygger arbeidet vidare på det elevane allereie har jobba med. Dei arbeider først med omgrep og rutiner på labben før dei skal jobbe med eksperiment der omgrepa også er sentrale.

I temaet samspel i naturen finn ein døme på fleire mål som er knytt saman i ein progresjon der dei angjev kunnskap eller ferdigheiter som er nødvendig for neste mål. Arbeidet starta med målet læraraen har notert som «Førforståelse: Hva tenker elevene på når vi sier samspill i naturen?» som opnar for å bygge på elevane sine erfaringar og kunnskap.

Deretter arbeider elevane med å kjenne omgrep og begynne å bruke dei før dei ser på kva arter som er avhengig av kvarandre og vidare lager næringskjede eller næringsnett. Mot slutten skal elevane også finne årsaker til at næringskjeder eller næringsnett vert forstyrra eller øydelagd samt arbeide med spørsmålet «Kva kan vi gjøre» utan at det her er utdjupa kva handlingsdimensjonen i dette målet er.

Ein annan lærar arbeider med celler før han arbeider med blodet og i dette arbeidet ulike blodceller.

Handlingsdimensjonen og djupnelæring

I den induktive analysen av måla kom det raskt til syne at det er ein del verb som er nytta ofte av lærarane i målformuleringane. Særleg tre verb er hyppig nytta: forklare, kjenne til og å gje døme. Nokre er hyppig brukt av enkeltlærarar, slik som «kjenne til» medan andre er nytta av mange av lærarane slik som å «forklare» som er nytta av alle lærarane i ulik grad. Variasjonen i verba som er nytta i måla som er henta frå LK20 er større enn i måla lærarane bruker. I måla frå LK20 er alle verba ulike og i 5 mål er det nytta totalt 12 ulike verb, noko som syner stor variasjon.

I måla frå LK20 er det rikeleg med verb som legg til rette for utforsking, elevaktivitet og djupnelæring slik det er presentert i teori-kapittelet. Til dømes utforske, samanlikne, stille spørsmål og lage hypotesar.

Lærarane sine mål er, i den grad dei er elevaktive, hovudsakleg fokusert på å kunne formidle kunnskap i form av å til dømes fortelje, forklare og gi dømer. Nokre dømer:

Eg kan gje døme på nokre ulike typar cellar.

Jeg kan forklare hva en mikrokontroller er

Jeg kan beskrive hvordan menneskene har utnyttet energien i vind opp gjennom tidene.

Forklare hva vi mener med samspill i naturen.

Nokre mål legg opp til større grad av elevaktivitet enn berre formidling ved at elevane til dømes skal laga noko, eller gjera noko. Fylgjande mål er dømer:

Lage en næringskjede og næringsnett.

Jeg kan kode og programmere mitt eget spill i Scratch.

Eg kan lage ein modell av blodomløpet

De kan gjere forsøk og notere kva som skjer undervegs på ein ryddig og strukturert måte.
Eg kan måle pulsen min.

Ferdigheiter knytt til å spørje, utforske og å eksperimentera, samt evne til å forklare, grunngje, utdjupe, relatere til andre områder/tema, samanlikne, løyse problem, lage produkt, finne parallellar eller endringar og sjå etter ulikskapar er trekt fram som nyttige handlingar for å fremma djupnelæring (Wiske, 1998; Pellegrino et al., 2012; Kunnskapsdepartementet, 2017).

Det er allereie påpeika at alle lærarane hadde med mål som var knytt til å forklare. Ein lærar har eit mål der elevane skal lage eit produkt i form av eit spel. Elles er det dømer på at elevane skal lage. Eksperiment er nytta knytt til temaet elektrisitet. Målet knytt til å kunne måle pulsen sin kan også verte knytt til eksperiment, noko som er synleg i metode-val hjå læraren. Utover dette er ikkje ferdigheitene over eksplisitt gitt i måla.

Trass at det i to mål er nytta «forstå» som verb legg måla i liten grad opp til djupare forståing eller evne til refleksjon eller kritisk tenking. Dei to måla er:

Jeg kan lese og forstå et værkart.

Forstå og begynne å bruke faguttrykk knyttet til temaet (samspill, avhengig, produsenter, konsumenter....)

Forståing, slik det er nytta i desse måla, legg ikkje opp til same type forståing som i TfU-rammeverket: «evna til å tenke og handle fleksibelt med kunnskapen ein har innanfor eit tema eller fagområde» (Wiske, 1998).

Berre ein av dei fem lærarane har nytta mål som eksplisitt ber om refleksjon i dei to einaste måla som er knytt til læringstråd fire, samhandling i naturfag:

Kunne reflektere og samtale om hva det vil si å leve bærekraftig

Kunne reflektere og samtale rundt hvordan samarbeid mellom land kan bidra til å løse klimautfordringer.

Trass at anbefalte handlingar ikkje er eksplisitt gitt i måla kan ein likevel sjå frå metodane at nokre av timane legg opp til aktivitetar som samanlikning, utdjuping eller forklaring oftare enn det måla gjer. Samanlikning er synleg i samspel i naturen ved at elevane skal samanlikne næringsnetta sine og blant anna sjå etter overlapp. I arbeid med system i kroppen lærer elevane

om ulike celler og skal i grupper samanlikne (finne likskap og ulikskap) planteceller og dyreceller ved å nytte fysiske modellar. Ein lærar legg for alle måla opp til å lage eit produkt; Vêrmelding, varmluftsballong og papirbåt. I samspel i naturen skal elevane også arbeide med spørsmålet «kva er mogeleg å gjera?» i samband med å finne årsaker til at næringsnett vert forstyrra eller øydelagd. Dette kan, avhengig av ferdigheit som vert knytt til spørsmålet, vera knytt til ferdigheita å løyse eit problem.

Utforskande?

Som nemnd er det få spor av utforsking i måla, med noko meir i metodane. Ingen av måla nyttar verb som å undersøke, utforske, stille spørsmål, lage hypotesar eller andre verb som direkte kan verte knytt til utforsking.

Det er likevel nokre mål som inneheld spørsmål eller kan verte skrevet om til spørsmål. Andre mål lar elevane får testa si forståing. Som tidlegare nemnt er «hva kan vi gjøre» satt inn i samanheng med årsaker til at næringsnett blir forstyrra/øydelagd. Andre dømer på mål som inneheld spørsmål, eller kan verte omforma til spørsmål er:

Eg kan gje nokre døme på kvifor blodomløpet er viktig

Kunne reflektere og samtale om hva det vil si å leve berekraftig

Kunne reflektere og samtale rundt hvordan samarbeid mellom land kan bidra til å løse klimautfordringer.

Jeg kan beskrive hvordan menneskene har utnyttet energien i vind opp gjennom tidene.

Jeg kan forklare hvordan en varmluftsballong virker.

Finne årsaker til at næringskjeder/næringsnett blir forstyrret/ødelagt.

Gå i dybden og gi eksempel ,fra Norge, på næringsnett som står i fare.

Vidare er det nokre av metodane som kan være del av, eller i seg sjølv være utforskande arbeidsmåtar trass at måla ikkje kan verte knytt til utforsking. Desse kan til dømes verte drive fram av spørsmål:

Elevane får undersøke fysiske modellar av plante og dyrecellar med fokus på å finne ut kva som er likt og ulikt og kva det har å seie for kva eigenskapar dei har.

Caser i grupper. T.d. "Det er ingen blodplater i blodet og ei blodåre vert skadd, kva skjer?"

Skilnader og likskap mellom lærarane

Ettersom data til denne oppgåva er henta frå relativt få lærarar er det ikkje mogeleg å dra slutningar knytt til bakgrunnsfaktorar eller til kompetanse. Det er likevel interessant å synleggjera at det er stor variasjon mellom lærarane. Til dømes har ein lærar ein svært stor del av kompetansemåla, medan for ein anna er absolutt størstedelen av kunnskapsmåla. Berre ein lærar har mål som fokuserer på samhandling og på refleksjon. Ein anna lærar skil seg ut ved å ha mange instruksjonsmål. Denne læraren har også metodar som fokuserer på brei naturfagleg kompetanse og djupnelæring utan at dette er synleg i måla. Siste læraren fokuserer på eit mål av gangen over ei periode på tre veker. Same lærar har også alltid eit produkt elevane skal lage. Totalt kan vi altså sei at det er svært stor variasjon i måla og metodane, men også stor variasjon mellom lærarane.

Drøfting

I denne delen vert funna frå undersøkinga drøfta mot teori og relevant forskning som allereie er presentert. I drøftinga vil eg ta for meg dei to forskarspørsmåla etter tur. Før forskarspørsmåla vert belyst vert hovudresultata samanfatta.

Det er funnet fleire trekk ved måla som syner potensiale for djupnelæring og det er dømer på mål som har stort potensiale for djupnelæring. Det er likevel to svært tydelege funn i undersøkinga, som ikkje bidreg i retning av djupnelæring eller naturfagleg kompetanse i vid forstand. Det første er knytt til naturfagleg kompetanse der svært mange av måla er knytt til læringstråd ein. Også læringstråd to og fire er representert blant måla, men det er få av desse måla. I all hovudsak er altså måla fokusert på kunnskap i naturfag. Interessant er det også å sjå kva tråd som ikkje er med i måla. Det å utvikle forståing av naturvitskapens eigenart og refleksjon knytt til utviklinga av kunnskapen er ikkje synleg i nokre av måla. Desse funna vil eg drøfte opp mot annan forskning på naturfagleg kompetanse, og forsøker å finne nokre mogelege forklaringar på kvifor det er slik.

Det andre tydelege funnet er at det er svært stor variasjon i korleis måla er formulert. I form er det dømer på kompetansemål, kunnskapsmål og instruksjonsmål blant måla, samt at to mål kan verte rekna som ekspressive. Det er altså tydeleg at lærarane ikkje nødvendigvis lager kompetansemål til elevane sine. Det er kompetansemål med blant måla, men desse utgjør under 1/3 av måla.

Dette til tross for at LK20 er ein kompetanselæreplan, og at kompetanselæreplan har vore det som har vore gjeldande i norsk skule sidan 2006.

Kva naturfagleg kompetanse fokuserer måla på?

For å svare på 1. forskarspørsmål «Korleis kjem dei fire læringstrådane til syne i målformuleringane og metodane til naturfaglærarane?» vart måla analysert ved å nytte dei fire læringstrådane (Duschl et al., 2007).

Det er tydeleggjort i kapittelet om resultat at måla, slik dei var gitt til elevane, i stor grad fokuserte på læringstråd 1: å forstå, nytte og tolke naturvitskaplege forklaringar. Inkludert i denne læringstråden er blant anna læring av modeller, omgrep og teoriar, det å finne samanheng, eller strukturere kunnskap samt å nyttegjera seg omgrep, teoriar og modellar i forklaringar av fenomen.

LK06 hadde i naturfag ei stor overvekt av mål som fokuserte på kunnskap i naturfag. Heile 55 % av måla i denne planen var knytt til læringstråd 1 (Holt et al., 2010). Dette kan tyde på at måla, i førre læreplan, hadde eit større fokus på naturfag som produkt enn naturfag som prosess og kommunikasjon og støtter slik funna i mi analyse. Også historisk har naturfaget vore fokusert på naturfagleg kunnskap (Sjøberg, 2009). Om fordelinga er lik i LK20 er usikkert, men samstundes er fagfornyinga såpass ny at det ikkje er overraskande at lærarane sine mål er i samsvar med fordelinga av mål i LK06. Davis, Janssen & Van Driel (2016) fann i si studie at lærarar heller enn å søke etter ideelle undervisningssituasjonar vidareutviklar eksisterande opplegg ved å tilpasse med mindre endringar. Dette kan vere med å sannsynleggjere at undervisning enda kan vere prega i stor grad av LK06 ved at opplegga var utvikla under denne læreplanen og er tilpassa LK20 med mindre endringar. Lærarane sine mål er likevel i enda større grad enn LK06 var fokusert på kunnskap i naturfag og kan slik ikkje verte forklart av fordelinga i LK06 aleine.

Også i undersøkingar av elevane sine prestasjonar er det syna at norske elever presterer betre knytt til læringstråd 1 enn dei gjer knytt til læringstråd 2 og 3 (Kjærnsli og Jensen, 2016) som kan komme av at undervisninga er meir fokusert på læringstråd 1.

Knytt til naturfagleg kompetanse kan ein seie at den store overvekta av mål knytt til læringstråd ein kan vere ei utfordring. Naturfagleg kompetanse er knytt til både prosess og produkt og læringstråd ein dekker berre naturfag som produkt. Duschl et al. (2007) anbefalar at dei fire

læringstrådane er knytt tett saman i undervisninga. Viktigheita av at naturfagundervisninga også inkluderer refleksjon, å trekke slutningar, lage og argumentere for eigne forklaringar, kunnskap om korleis naturfaglege teoriar vert utvikla og endra samt deltaking i naturfaglege prosessar og i naturfagleg fagkultur er understreka av fleire. (Ødegaard et al., 2021; Pellegrino et al., 2012; Sjøberg, 2009; Duschl et al., 2007)

Utanom læringstråd ein var to andre av læringstrådane synleg i måla. For tråden «Samhandling i naturfag» er det berre ein lærar som har levert mål som eksplisitt fokuserer på samhandling. I begge desse måla er handlinga som er nytta «samtale om». Læreplanen i naturfag i LK06 vart kritisert for å nytte «samtale om» tilfeldig og utan at det var grunna behov eller med faglege grunnar (Rønning, 2008). Eit av måla er «Kunne reflektere og samtale om hva det vil si å leve bærekraftig». Basert på Rønning kan ein stille spørsmål ved om samtale er særskilt viktig knytt til dette temaet? Eller om hensikta eigentleg er at eleven kan definere eller forklare kva berekraft er, eller å kunne drøfte ulike bærekraftstiltak med andre?

Det er ingen av måla som legg opp til å formidle eigne tolkingar eller erfaringar til ein mottakar trass at dette er peikt på som sentralt for djupnelæring i naturfag (Knain et al., 2019). I metode er det nokre dømer slik som å løyse caser som til dømes "Det er ingen blodplater i blodet og ei blodåre vert skadd, kva skjer?" eller når elevane skal fortelje andre om sitt næringsnett.

Å diskutere er positivt for elever si læring (Minner et al., 2010), men diskusjon er ikkje synleg i målformuleringane. Diskusjonsoppgåver i gruppe er sett som metode i samband med målet «Kunne reflektere og samtale om hva det vil si å leve bærekraftig», som også kan underbygge at målet kanskje burde hatt ei anna ferdigheit enn «samtale» i målet. Dette er einaste staden diskusjon er synleggjort i metodane. Også anna forskning har funnet at diskusjon og argumentasjon er nedprioritert i undervisninga (Kjærnsli et al., 2016; Ødegaard et al., 2014).

Kommunikasjon, samhandling og det å nytte naturfagleg språk et trekt fram av fleire som ein sentral del av å lære naturfag, både fordi omgrep i seg sjølv er sentralt i faget og fordi den språklege utviklinga støtter og bidrar til framgang i dei andre læringstrådane (Voll et al., 2019; Haug et al., 2018). Basert på viktigheita av språk, kommunikasjon og samhandling bør kanskje samhandling og deltaking i naturfagleg diskurs tydelegare inn i lærarane sine mål. Det er potensiale for å auke fokuset på deltaking i naturfagleg diskurs. Trass at deltaking i naturfagleg diskurs er lite tydeleg i mål er det tydeleg i val av metodar at også lærarane ser naturfag som ein

sosial prosess (Leach et al., 2003), ved at samhandling er svært sentralt i metodeval. Å knytte læring av omgrep til læring av naturfagleg produkt styrkar læringa på begge områda (Minner et al. 2010). Da er det sentralt å peike på at nokre av måla knyt saman omgrepslæring og fenomen utan å fokusere eksplisitt på kommunikasjon slik som til dømes «Eg kan nytte ein modell av blodomløpet til å forklare kva raude og kvite blodceller, blodplater og blodplasma gjer».

«Å produsere og vurdere naturvitskaplege forklaringar og evidens» er synleg i måla. Dei fleste av desse måla er knytt til prosedyrar eller eksperiment slik som til dømes:

Eg kan måle pulsen min

De kan nytta reglane for åtferd på lab og gjere trygge forsøk på ein god måte.

Det er få av måla som legg opp til eit breiare fokus på metodar enn eksperiment slik det er anbefalt (NOU 2015: 8; Pellegrino et al., 2012; Dolin et al., 2017). At det store fleirtalet av mål i læringstråd to er knytt til prosedyrar og lab arbeid, kombinert med at lærarane har svært stort fokus på læringstråd ein kan samsvare med funna frå Appleton (2003). Funn tyda på at naturfaglærarar ofte støttar seg på nokre aktivitetar dei opplever at fungerer, ofte enkeltstående undersøkingar, som skal leda fram til eit gitt funn. Dette kan bidra til ei forståing av naturfag som fakta og eksperiment og i svært liten grad bidra til forståing av naturfagets eigenart (Appleton, 2003).

To mål må trekkast fram av di dei fokuserer på naturfagleg metode som noko meir enn å gjennomføre eksperiment.

I målet «Finne årsaker til at næringskjeder/næringsnett blir forstyrret/ødelagt» skal elevane, etter det som er skildra i metode, hente ut data frå artsdatabasen og slik nytte allereie innsamla data som dei må tolke og forklare. Å forklare funn og trekke eigne slutningar på bakgrunn at eit datamateriale er sentralt for å utvikle forståing (Ødegaard et al., 2021; Amsel et al., 1996). Dette er i liten grad nytta på barnetrinnet og dette målet skil seg positivt ut frå det som er funnet i forskinga.

I målet «Eg kan lage ein modell av blodomløpet» er modellering nytta som naturfagleg metode. Dette kan bidra til ei vidare forståing av naturfaglege metodar (NOU 2015: 8; Pellegrino et al., 2012; Dolin et al., 2017).

Den einaste tråden ein ikkje finn i måla er læringstråden som omhandlar naturfaglege tenkemåtar. Tidlegare funn tyder på at elevane har ei mangelfull forståing av naturfaglege tenkemåtar (Duschl, 1990; Lederman, 1992) noko som kan være eit resultat av at dette er mindre fokusert på i undervisninga. Den epistemologiske forståinga oppstår ikkje automatisk hjå elevane (Bell et al., 2000). Dersom elevane skal utvikle forståing for naturvitskapens eigenart må undervisninga legge opp til refleksjonar knytt til dette (Khishfe et al., 2002) og samanhengen mellom naturfagleg prosess og naturfagets eigenart må verte gjort eksplisitt synleg (Ødegaard, 2016; Bjønnes et al., 2015; Bell et al., 2000). Ei mogeleg årsak til at denne læringstråden er lite synleg kan være lærarar si manglande forståing av naturvitskapens eigenart (Akerson et al. 2000). I Noreg veit ein at det er manglande kompetanse knytt til naturfag blant allmennlærarar generelt og på barnetrinnet spesielt (Sjøberg, 2009; Kjærnsli og Jensen, 2016). I tillegg var svært få av måla i LK06 knytt til denne læringstråden (Holt & Øyehaug, 2010).

Samla tyder funn på at naturvitskapens eigenart i liten grad er dekkja i undervisninga. Likevel må det verte påpeika at mangelen på mål ikkje nødvendigvis tydar at dette ikkje førekjem i noko grad undervisninga. Denne studien er fokusert på den oppfatta læreplanen – slik læraren har forstått den og samsvarar ikkje nødvendigvis med den operasjonaliserte læreplanen eller med den erfarte læreplanen (Goodlad, 1979). Naturfaglege tenkemåtar kan det være del av undervisninga. I analysen av samanhengen mellom mål og metode var det tydeleg at allereie i planleggingsfasen kunne mål og metode mangle samsvar, i denne studien i ein retning der metoden la opp til større djupne, samt større breidde i kompetanseomgrepet enn det måla la opp til. Til dømes har metodane, som synleggjort over, eit større fokus på samhandling enn det måla har.

Å fokusere på mål bygger på ein tanke om at «elevane lærer best når de forstår hva de skal lære, og hva som er forventet av dem» (Holt, Øyehaug & Voll, 2019, s. 281). Slik kan det være føremålstenleg, for at elevane skal opparbeide seg naturfagleg kompetanse i vid forstand, å ha eit breiare fokus på naturfagleg kompetanse i måla og å eksplisitt fokusere meir på samhandling og naturfagets eigenart også i måla.

Kva type mål er nytta?

Det andre forskarspørsmålet er:

Korleis er måla og metodane som vert nytta samanlikna med intensjonane i LK20, samt teori, knytt til djupnelæring og kompetanse?

For å begynne å svare på dette forskarspørsmålet vil funna frå analyse av måla knytt til sterk og svak innramming (Bernsen, 2001) i handlingsdimensjonen og innhaldsdimensjonen (Tyler, 2001) verte drøfta opp mot læreplanen og relevant teori.

Kva form har måla?

LK20 er ein kompetanse-læreplan og nyttar kompetansemål. Kompetanse kombinerer ferdigheiter og kunnskap, og kompetansemål bør altså omfatte både ferdigheit og kunnskap. I form har Andreassen (2016) rekna at kompetansemål er sterkt innramma i handlingsdimensjonen og svakt innramma i innhaldsdimensjonen.

Funna i analysen syner tydeleg at i form er måla varierte, noko som samsvarer med funn frå Hodgson, Rønning, Skogvold, & Tomlinson 2010. Det er tre ulike kombinasjonar av svak/sterk innramming i handlingsdimensjonen og svak/sterk innramming i innhaldsdimensjonen som er nytta hyppig. Desse er kompetansemål, kunnskapsmål og instruksjonsmål. Også i LK06 vart det funnet dømer på dei same tre måltypane (Andreassen, 2016).

Det er også to mål som er vurdert til å være ekspressive; «Si noe om hvilke arter i naturen som er avhengige av hverandre» og «Jeg tar vare på naturen rundt meg» som er vurdert til å ha svak innramming i både handlingsdimensjonen og innhaldsdimensjonen. Desse var av handlingane som vart drøfta mest med veileiar og utanforståande i vurdering av innramming. Som nemnt har Andreassen blant anna nytta «fortelje om» som svakt innramma. Dei andre verba eg har satt som svakt innramma er ikkje uttrykt som observerbar handling. Dømer er vite og kjenne til. Slik uttrykker «si noe om» og «tar vare på» noko sterkare innramming enn desse. Samanlikna med å gje dømer, drøfte, forklare og andre verb sett som sterke er dei likevel betydeleg svakare og opnar for svært ulike tolkingar når målet skal verte arbeida med. Som Andreassen også understreka vil det alltid være grader på skalaen sterk/svak. Ettersom ekspressive mål utgjør berre 2 av måla har eg valt å fokusere drøftinga på dei formane av mål som er hyppig nytta.

Kompetansemål

Naturfag vart trekt fram som eit fagfelt der det i svært stor grad var kompetansemål som var nytta i LK06. Eit av føremåla med fagfornyinga var å ha mål som var meir like i form (Ludvigsen et al., 2015) og planen vart vidareført som kompetanseplan. Analysen av 5 mål frå læreplanen i LK20 gjev ikkje belegg for å sei at heile læreplanmåla er utforma med større grad av reine kompetansemål, men med at læreplanmåla i naturfag allereie i LK06, og fagfornyinga

sitt fokus på å utbetre måla i form, vil eg anta at måla i Naturfaget spesielt og LK20 generelt i svært stor grad er kompetansemål.

Det er kompetansemål i formuleringane til og desse utgjer rundt 1/3 av måla. Felles for desse måla er at dei fokuserer på ei kombinasjon av ferdigheiter og kunnskap, og at det knytt til innhald er rom for at elevane gjer val. Til dømes kan elevane i målet «Finne årsaker til at næringskjeder/næreingsnett blir forstyrret/ødelagt» velja kva næringskjeder eller næringsnett dei ynskjer å arbeide med. Elevane kan foreta val basert på interesse, eller basert på eigne erfaringar eller kunnskap. Eit døme på eit mål der denne valfriheta ville vore betydeleg innskrenka er «Finne årsaker til at tareskogen i Barentshavet er trua». Her er innhaldsdimensjonen sterkt innramma slik at målet er endra til eit instruksjonsmål. Å lage eit slik døme er nyttig for å synleggjera korleis kompetansemål opnar for val, og lar elevane syne kompetanse utan at det er avgrensa til spesifikk kunnskap slik Dale understrekar viktigheita av (Dale et al., 2009). Elevane har i kompetansemål ei større makt til å velje innhald samanlikna med når dei får kunnskapsmål og instruksjonsmål.

Kunnskapsmål og instruksjonsmål

Funna syner også at mange av måla lærarane gjev til elevane bryt med måla i læreplanen i form. Det opne innhaldsrommet (Dale, 2009; Andreassen, 2016) i læreplanen vert, i måla som er samla inn, i svært stor grad fylt før måla når eleven ved at innhaldsdimensjonen er sterkt innramma i mål som er formulert som kunnskapsmål eller instruksjonsmål. Rundt 2/3 av måla har ein innhaldsdimensjon som er sterkt innramma, og opnar slik ikkje i særleg grad for val hjå elevane.

Kunnskapsmål er ikkje i tråd med intensjonen i læreplanen som definerer kompetanse som ein kombinasjon av ferdigheit og kunnskap. Instruksjonsmål inneheld både ferdigheit og kunnskap og det er også i analysane av 5 læreplanmål frå LK20 eit døme på instruksjonsmål.

I kunnskapsmåla er handlingsdimensjonen ikkje synleg handling i heile teke, som til dømes å vite eller kunne, eller svert like tydeleg, slik som «seie noko om». Måla fokuserer på kunnskap aleine, utan at det er tydleg korleis denne kunnskapen skal verte nytta eller syna og bryt slik med TfU-prosjektet sitt syn på forståing som det å kunne tenke og handle fleksibelt med kunnskap (Berkins, 1998, s.40). Slik er desse måla meir i tråd med overflatelæring (Sawyer, 2005) og er formulert liknande til måla i L97/R94 (Andreassen, 2016).

Instruksjonsmål har eit tydelegare fokus på handling og fokuserer dermed på både ferdigheit og kunnskap, slik kompetansemål skal. Utfordringa er at kunnskapen er spesifisert. Kompetanse er knytt til innhald, men ikkje til eit spesifikt innhald (Dale et al., 2009). Dette gjer at instruksjonsmål kan avgrense elevane sine mogelegheiter for å syne relevant kompetanse. Eit døme på instruksjonsmål som er nytta av eine læraren er «Jeg kan kode og programmere mitt eget spill i Scratch». Ved å spesifisere at det skal være eit spill og at det skal være laga i Scratch kan elever inneha kompetanse knytt til programmering som kan samsvare med læreplan utan at eleven får syna det grunna formuleringa av målet.

I innhaldsdimensjonen i kunnskapsmål og instruksjonsmål er kunnskapen sterkt innramma og elevane står att utan valfridom. Det er eksplisitt sagt svært presist kva kunnskap dei skal ha, og fokuset er slik på enkeltstående fakta heller enn samanheng og forståing. Det å kunne gå i djupna i ulike emne avhenger av at elevane kan ta val (NOU 2015: 8) noko dei i liten grad kan med kunnskapsmål og instruksjonsmål.

Ettersom eg ikkje har undersøkt korleis måla vert til kan ein ikkje sei om det er eit kollegia, ein einskild lærar eller lærebokforfattar som har utforma måla og slik gitt dei innhald. Funna kan tyde på at Dale et al. (2011) si bekymring om at måla ikkje ville verte vidareutvikla i tråd med intensjonane i læreplanane stemmer.

Det er sannsynleg, basert på analyse av dei 5 måla frå læreplanen i naturfag i LK20, tidlegare analyser av LK06 (Andreassen, 2016; Dale et al., 2011) og intensjonane frå Ludvigsen utvalet (NOU 2015:7) at måla i LK20 i svært stor grad har svakt innramma innhaldsdimensjon. Ettersom dette ikkje er tilfelle for måla frå lærarane er det intern innramming som avgrensar elevane sine val. Lærarane vel spesifikt innhald i læremåla og avgrensar slik elevane sine mogelegheiter til å syne kompetanse.

Andreassen oppdaga i si feltstudie «et lærerperspektiv om at kompetanse er så avhengig av kunnskap at elevene må tilegne seg kunnskap først» (Andreassen 2016, s. 292). Eit slikt perspektiv kan være ei mogeleg forklaring på det sterke fokuset på kunnskap i læringsmåla. Læraren sitt syn kan være at eleven må ha noko, og gjerne spesifikk, kunnskap for å vise kompetansen som er etterspurt.

Dale m.fl (2011) sine presiseringar om at kompetanse ikkje er knytt til spesifikt innhald og Lundvigsen-utvalet sitt fokus på at elevane må ha moglegheit for val for å kunne gå i djupna (NOU 2015: 8) underbygger at innhaldsdimensjonen i eit kompetansemål er svakt innramma ettersom sterk innramming i innhaldsdimensjonen inneber spesifisert kunnskap. Det er også mål med svakt innramma innhaldsdimensjon, og sterkt innramma handlingsdimensjon Andreassen har definert som kompetansemål.

Kvifor bør kompetansemål verte nytta til elevane?

Fleire har peika på viktigheita av å ha mål som tar utgangspunkt i læreplanen (Pellegrino et al., 2012; Wiske, 1998). Læreplanen som måla skal ta utgangspunkt i er ein kompetanseplan og måla bør fokusere på ein kombinasjon av ferdigheiter og kunnskap (Andreassen, 2016; Dale et al., 2011). I likskap med Andreassen (2016) ser eg likevel at nokre mål som fokuserer på spesifikk kunnskap kan være nødvendige på vegen for å nå eit kompetansemål. Andreassen argumenterer i starten av feltarbeidet for lojalitet mot verbet i læreplanmålet, men ser, etter diskusjonar med lærarar, at lokale læreplanmål i noko grad kan ha mål som fokuserer på kunnskap for å synleggjera naudsynt kunnskap. Ein kombinasjon av kunnskapsmål eller instruksjonsmål og kompetansemål kan slik sett være i tråd med LK20 så sant kompetansemåla er i fleirtal (Andreassen, 2016).

Eit anna sterkt argument for å nytte kompetansemål er perspektivet på djupnelæring som utvikling av kompetansar (Pellegrino et al. 2012; Wiske, 1998). Med eit slikt perspektiv på djupnelæring vil mål som er formulerte som kompetansemål også legge opp til djupnelæring noko som vil verte drøfta vidare knytt til potensialet for djupnelæring. Det er også synleggjort over at kompetansemål opnar for at elevane kan ta val. Ludvigsen-utvalet hadde eit sterkt fokus på valfridom for elevane knytt til djupnelæring (NOU 2015:8) og dette er ivaretatt i kompetansemåla. Valfridom vert også gått vidare inn i under forutsetningar for djupnelæring.

Mogelege grunnar for manglande kompetansemål

Andreassen (2016) fann ei oppfatning blant lærarar at kunnskap må tileignast før kompetanse, eit syn som kan bidra til at lærarane nyttar kunnskapsmål.

Eit anna interessant funn er at nokre av metodane krev kompetanse som ofte ikkje er gitt i måla. Måla fokuserer altså på kunnskap, medan metodane knytt til nokre av desse måla legg opp til å nytte kompetansar eller ferdigheiter som ikkje er synleg i måla. Forsking har funnet at mange

lærarar forventar at elevane meistarar ferdigheiter som ikkje er øvd på (Rønning, 2008). Dette kan være medverkande årsak til at ferdigheiter er synleg i metodane utan at dei er fokusert på i måla.

Skulane og lærarane arbeider ikkje berre med å nå kompetansemål i fag, men har også andre omsyn som kan påverke måla og undervisninga i klasserommet (Wiske, 1998; Imsen, 2016; Andreassen, 2016; Dolin et al., 2017). Blant anna har evalueringsforma avgjerande innverknad på undervisninga (Harlen, 2012; Nordenbo et al., 2009; Andreassen, 2016). Den tradisjonelle eksamenen og andre skriftlege prøver er ikkje eigna som metode for å vurdere kompetansemåla (Dolin, 2017). Likevel er det synleg i TIMMS 2019 at lengre skriftlege prøver er mest nytta som vurderingsform blant naturfagslærarar (Kaarstein et al., 2020). Ei anna mogleg forklaring på kunnskapsmål er at desse lettare let seg vurdere i form av ei skriftleg prøve. Fleire hevder at tradisjonelle skuleprøver og eksamenar ikkje er spesielt eigna som metode for å dokumentere kva kompetanse elevane har knytt til kompetansemål (Fjørtoft, 2009; Dolin et al., 2017). Kompetanse kjem til syne som handling og må derfor også verte vurdert som handling (Dolin et al., 2017; Wiske et al., 1998). Formålet med undervisning har endra seg frå kunnskap til kompetanse, utan at evalueringa har følgd med i same grad (Dolin et al., 2017). Det kan då hende at lærarane manglar gode vurderingsmetoder og ender med å behalde undervisning tilpassa evalueringsforma.

Sjøberg meiner at LK06, med lite styring av innhald og enda mindre styring av metode, stilte større krav til at lærarar og skulen kunne ta velgrunna val på eigenhand (Sjøberg, 2009). Samtidig påpeiker han at naturfaga står svakt (Sjøberg, 2009, s. 177). Støren (2022) peiker på økt kompleksitet i det lokale arbeidet med læreplanen etter LK20 og auka forventningar til det lokale nivået utan at det er via særleg merksemd til lokalt arbeid og korleis det skal verte gjort. Støtte til lærarane sitt arbeid med læreplanane i naturfaget og kompetanseheving har avgjerande effekt også på elevane sitt læringsutbytte (Roblin et al, 2017; Støren, 2022). Det er peikt på at det er utfordrande å skape samanheng mellom mål, tema, metode og vurdering (Pellegrino et al., 2012; Dolin et al., 2017; Wiske, 1998). Utfordringa med å skape samanheng mellom mål, tema, metode og vurdering kan være ei årsak for at mål og metode ikkje alltid samsvarer i dataa for denne studien og for at lærarane sine mål ikkje alltid samsvarer med læreplanen.

Det er altså stor einigheit om at det er krevjande å drive lokalt læreplanarbeid og at kompleksiteten i dette arbeidet har auka med dei to siste læreplanane. Det at det er auka

kompleksitet, kombinert med at den faglege kompetansen knytt til naturfag er svak på barnetrinnet, kan medføre at undervisninga i naturfag vert svekka.

Det er studiar som har syna at lærarane si fortolking ikkje er i tråd med læreplanen (Andreassen 2016; Hodgson et al., 2010; Sjøberg, 2009, s. 147). Desse funna støtter funna i denne studien. Årsaksforklaringa kan ein likevel ikkje sei sikkert, men forklaringane over kan alle være bidragande faktorar til å forklare det manglande samsvaret med læreplanen, men desse samanhengane må eventuelt undersøkast vidare.

Kva føresetnadar for djupnelæring er synleg i måla?

For å fortsette å svare på forskarspørsmål 2 vert føresetnader for djupnelæring, som ikkje er drøfta andre stader i oppgåva, drøfta. Det er fleire føresetnadar for djupnelæring som er synlege i måla. Dømer er tid, omgrepslæring, automatisering og progresjonar. Funna frå resultatdelen vil i det vidare bli drøfta mot teori ved å nytte eksempel frå måla knytt til ulike føresetnadar som er synleggjort i teori og resultatdel.

Tid

Det er mange perspektiv på djupnelæring, men stor einigheit om at dette er ein prosess som tar tid (Wiske, 1998; Pellegrino et al., 2012; Kunnskapsdepartementet, 2017; NOU, 2015:8, ...). Også blant lærarar er tid trekt fram som sentralt (Ødegaard et al., 2021). Lærarane har, med eit unntak nytta fleire veker på temaa. To tema går gjennom heile perioden; samspel i naturen og kroppen som system. At to av fem lærarar nyttar minst 10 veker på eit tema, og at alle, i svært stor grad, nyttar fleire veker på kvart tema kan tyde på at også desse lærarane reknar tid som viktig føresetnad for å utvikle forståing og djupnelæring. Det er tydleg i måla som er levert at elevane i svært stor grad får arbeide med same tema over ei lengre tidsperiode. Ein lærar skil seg ut ved å sett opp berre eit mål for perioder på tre veker med til dømes «Jeg kan forklare hvordan en varmluftsballong virker» og «Jeg kan beskrive hvordan menneskene har utnyttet energien i vind opp gjennom tidene.» som mål. Slik blir det tydleg at elevane får god tid til å fordjupe seg i temaet.

Tid er den føresetnaden som er tydelegast prioritert samla sett i måla ettersom alle lærarane har nytta lengre tid på temaa. Dette stemmer godt med funna frå Ødegaard et al. (2021) som trakk fram tid som ein faktor alle lærarar tideleg peika på i intervju om djupnelæring. Lærarane sine mål er altså i tråd med overordna del med fokuset på tid for å utvikle forståing og djupnelæring.

Progresjonar og automatisering

Det knytt til djupnelæring fokusert på at sentrale tema bør gjentakast med større og større kompleksitet, altså at det er lagt opp til fagleg progresjon knytt til sentrale tema både på kort sikt og på lang sikt (Pellegrino et al., 2012; Harlen, 2010; NOU 2014:7; NOU 2015; 8) Djupnelæring er ein prosess som ikkje vert ferdig, der ein beveger seg frå nybegynnar i retning av ekspert og på ulike tidspunkt er på ulike punkt mellom desse ytterpunkta (Voll et al., 2019). Progresjonen på lang sikt er noko som sjølvstendig ikkje vil verte kartlagd ved å undersøke måla i 10 veker. Fagleg progresjon på kort sikt er likevel synleg over ei periode på 10 veker. Ein slik progresjon på kort sikt er synleg hjå fleire slik det kjem fram i resultatdelen. Tydleg progresjon legg opp til automatisering av ferdigheiter og kunnskap, som så vert nytta vidare. Ny kunnskap vert knytt til eksisterande kunnskap, samtidig som denne vert styrka når den er henta fram igjen fleire gonger (Schneider et al., 2010).

Eine læraren hadde ei veke som mål at elevane skulle kunne «lage ein modell av blodomløpet». I metode var det også lagt inn å lage ein modell i samla klasse etter arbeidet. Veka etter skulle elevane «nytte ein modell av blodomløpet til å forklare kva raude og kvite blodceller, blodplater og blodplasma gjer». I begge desse vekene låg samarbeid i heilklasse eller i gruppe inne i metode-delen. Elevane vil altså få formidla si forståing til medelevar, og synleggjort noko av sine mentale modellar gjennom å forklare, men også ved å lage ein fysisk modell. Deira mentale modellar knytt til blodomløpet vil bli henta fram fleire gangar i løpet av læringsarbeidet og kan også utvikle seg i løpet av denne tida ved at ny kunnskap vert knytt til eksisterande kunnskap.

Også i måla og metodane som er nytta i temaet samspel i naturen må mentale modellar verte henta fram att og utvikla over fleire veker. I arbeidet er det fleire mål som er knytt tett saman. Måla fokuserer på å forstå, kunne forklare og nytte omgrep som produsentar, konsumentar, avhengig, næringskjede og næringsnett før dei vidare skal lage næringskjeder og næringsnett og sist finne årsaker til at næringskjeder eller næringsnett vert forstyrra eller øydelagd. Over fleire veker utviklar altså elevane sine mentale modellar og språk knytt til temaet. I dømet er utviklinga av eit naturvitskapleg språk og utviklinga av fagleg forståing sett i samanheng slik det er anbefalt (Haug et al., 2018).

Det er i desse progresjonen tydeleg at elevane nyttar det dei har lært i nye situasjonar, som er del av læreplanens definisjon av djupnelæring (Kunnskapsdepartementet, 2017). Ved å ha ein progresjon, kan ein gje meir komplekse utfordringar lenger ute i ein progresjon. «Det kan stilles høgere krav til elever som har utviklet en god forståelse gjennom å kjenne begreper og prosedyrer godt» (NOU, 2015: 8, s. 71). «Å finne årsaker til at næringsnett blir forstyrret/ødelagt» er ei meir kompleks oppgåve enn å lage eit næringsnett som likevel er meir komplekst enn å forklare omgrep knytt til samspel i naturen. Vi ser at progresjon også heng saman med tid og automatisering. Når ein nyttar tid, og gjev rom for automatisering frigjev ein kapasitet, og unngå mental overbelastning når elevane møter meir komplekse utfordringar. Å unngå mental overbelastning er ein av tre faktorar som er viktige for å legge til rette for læring (Voll et al., 2019).

Omgrepslæring, språk og samhandling

Av fleire er arbeid med å lære omgrep rekna som ein viktig del av djupnelæring (Ohlsson, 2011; Voll et al., 2019; NOU, 2015: 8). Omgrepslæring i seg sjølv er etter definisjonane eg har nytta på djupnelæring ikkje tilstrekkeleg. Det kan likevel, i desse definisjonane, reknast som ein komponent av djupnelæring, eller ein føresetnad for djupnelæring. Til dømes er det i LK20 trekt fram viktigheita av å utvikle forståing knytt til sentrale deler av faget. Knytt til naturfaget er språk og omgrep særleg sentralt, ved at faget er kjenneteikna av å ha mange spesielle og for elevane ukjente ord og omgrep (Haug, 2016). Utan å kjenne sentrale omgrep og naturfagleg språk er det vanskeleg å tileigne seg naturfagleg kunnskap, ettersom desse er knytt tett saman (Voll et al., 2019; Haug et al., 2018; Norris et al, 2003) og det er vanskeleg å kommunisere og samarbeide om ein ikkje har ei felles forståing av tydinga av omgrep (Haug, 2016).

Djupnelæring sett i eit sosiokulturelt perspektiv, skjer ved å nytte språk (Pellegrino et al., 2012; Blackwell et al, 2007). Fagleg forståing kan slik verte utvikla ved å lære nye omgrep og nytte desse i kommunikasjon og samarbeid. For å oppnå denne djupnelæringa må elevane ha tilgang på naturfaglege omgrep (Voll et al., 2019b) og få utvikle si forståing av desse over tid ved å teste si forståing fleire gonger. Dette synleggjer igjen samanhengen mellom tid, automatisering, omgrep og fagleg progresjon for å bygge djupnelæring. Ein faktor aleine er ikkje nok for djupnelæring, men kvar av dei er forutsetningar for å kunne lære noko i djupna.

Det var i resultat-kapittelet synleggjort at to av lærarane eksplisitt fokuserte på læring av omgrep. Ein anna lærar har implisitt med omgrepslæring i målet «Eg kan nytte ein modell av blodomløpet til å forklare kva raude og kvite blodceller, blodplater og blodplasma gjer». Å kjenne omgrepa blodceller, blodplater og blodplasma er ei føresetnad for å kunne nå målet. Målet mogeleggjer også å jobbe med naturfagleg kunnskap parallelt med å lære omgrep, noko som er positivt for læringsutbyttet. 3 av lærarane har altså eksplisitt eller implisitt omgrepslæring med i måla. Noko som kan tyde på at dei er medveten om den sentrale rolla omgrep og språk spelar i naturfaget.

Det må vidare også verte påpeika at alle lærarane nytta metodar som la opp til samhandling og kommunikasjon i form av til dømes gruppearbeid og samtalar i plenum. Ettersom måla er læraren si fortolking av læreplanen (Andreassen 2016; Goodlad, 1979) kan den operasjonaliserte læreplanen, altså det som skjer i klasserommet, ha eit større fokus på omgrep enn det som ligg i måla. Ved at metodane legg opp til kommunikasjon og samhandling gjev desse elevane mogelegheit til å nytte naturfaglege omgrep og slik teste si forståing. Å synleggjera dette som eigne mål bidreg likevel i større grad til å sette fokus, som er ein føresetnad for læring (Mayer, 2011).

Mogeleghet for val

Det er synleggjort knytt til drøftinga av kompetansemål at desse opnar for at elevane gjer val i undervisninga. Tidlegare i drøftinga var dette eksemplifisert med målet «Finne årsaker til at næringskjeder/næreingsnett blir forstyrret/ødelagt» og det er syna korleis dette målet opnar for at elevane tar val basert på for eksempel interesser eller førekunnskapar. Å ha ein svakt innramma innhaldsdimensjon opnar for at elevane får ta val. Ludvigsen utvalet har peika på at valfridom for elevane er tett knytt til tilpassa opplæring. Elevane har ulike behov noko som også kjem til syne i kva dei har behov for å fordjupe seg i og korleis (NOU 2015:8).

Mål som er sterkt innramma i innhaldsdimensjonen vanskeleggjer val, og tilpassing. Til dømes er mogeleghetene til å velja mindre i målet «Du kjenner til kva planetar vi har i vårt solsystem». Slik målet er formulert skal alle elevane oppnå same kunnskap, og det kan være meir krevjande å tilpassing til den einskilde.

Analysen av læreplanmåla syna at desse i svært stor grad var svakt innramma i innhaldsdimensjonen. Blant lærarane sine mål var rundt 2/3 av måla sterkt innramma i innhaldsdimensjonen. Det er altså den interne innramminga som truleg snevrar inn elevane sine

mogelegheter for å ta val. Konsekvensen av dette kan være at elevar ikkje får syne kompetanse som er relevant for målet fordi læraren, læreboka eller skuleeigar vel innhaldet som skal verte arbeida med (Dale et al., 2009).

Ettersom ein føresetnad for djupnelæring er at undervisninga er opplevd som meningsfull og at elevane opplever at dei har noko å bidra med (Voll et.al., 2019) er mogeleghet for val sentralt. Elevane kan da bidra ut frå eigne føresetnader og interesser heller enn knytt til kunnskap lærar eller andre har valt ut. Dette er med å bidreg til engasjement og motivasjon – som er sentralt i undervisning for djupnelæring (Pellegrino et al., 2012). Rike tema gjev mogeleghet for meistring for alle og skaper motivasjon og engasjement (Wiske et al., 1998). Rike tema opnar for val for elevane slik også kompetansemål gjer.

Tydelege mål, demonstrasjon av forståing og vurdering

Utan tydelege mål er det vanskeleg å planlegge gode demonstrasjonar av forståing (Wiske, 1998). Måla tydeleggjer kva kompetanse elevane skal syne og er vesentleg for å finne oppgåver og situasjonar som let elevane demonstrera forståing og slik også opnar for å gje springande vurdering som driv læringa vidare. Både kompetansemåla og instruksjonsmåla har sterkt innramma handlingsdimensjon, og kan verte vurderte ved at kunnskap kjem til syne som handling. Dømer er:

Kan lage en næringskjede og næringsnett

Eg kan nytte ein modell av blodomløpet til å forklare kva raude og kvite blodceller, blodplater og blodplasma gjer

Begge måla knyt kunnskap til ei synleg handling. Måla gjer det mogeleg å planlegge læringsaktivitetar som både er demonstrasjon av forståing men samstundes kan være utgangspunkt for vurdering. Måla er tydelege og let eleven syne si forståing. Dermed kan eleven også få vurdering som bidreg i vidare læringsarbeid.

Kunnskapsmål legg i lita eller ingen grad fokus på handling og vanskeleggjer slik demonstrasjon av forståing og vurdering ved at måla ikkje uttrykker observerbar handling. Dette kan synast ved å nytte målet «Eg veit kva ei celle er» som døme. Å vite legg ikkje opp til noko handling. Slik er det også vanskeleg å vurdere om eleven har nådd målet.

Handlingsdimensjonen

Fleire argumenterer for at djupnelæring kjem til syne som handlingar (Wiske, 1998; Pellegrino et al., 2012). Knytt til djupnelæring er ulike ferdigheiter understreka som særskilt nyttige (kunnskapsdepartementet, 2017; Pellegrino et al., 2012; Wiske, 1998). Nokre dømer er å argumentere, forklare, grunngjeva, utdjupe, relatere til andre områder, samanlikne, stille spørsmål, utforske, løyse problem, reflektere og lage eit produkt.

Ferdigheitene er trekt fram fordi dei er sentrale i fleire fag og tema, er overførbare til nye situasjonar, samt bidreg til djupnelæring (Wiske, 1998; Kunnskapsdepartementet, 2017; Pellegrino et al., 2012). Bakgrunnen for fagfornyinga var blant anna å fokusere på kompetansar som er viktige for samfunnet i framtida (NOU 2015: 8). Det er i dette uttrykt ynskje om fokus på kompetansar knytt til blant anna samarbeid, kreativitet, problemløysing og argumentasjon (NOU 2015: 8; Pellegrino et al., 2012).

Det er synleggjort i resultatdelen at desse ferdigheitene er svært lite synleg i måla medan dei er meir synleg i metodane. Dei vanlegaste handlingane nytta i måla frå lærarane var kjenne til, gje dømer på og forklare, der berre forklare er av dei tilrådde handlingane.

Det er med andre ord i liten grad eksplisitt fokus på å lære eller utvikle ferdigheitene som er tilrådd men dei vert nytta ein del i metodane. Dette kan tyde på at lærarane i denne studien også ventar at elevane beherskar ferdigheiter utan å trenge å øve på desse (Rønning, 2008). Trass at ferdigheitene er synlege i metodane er det ikkje desse ferdigheitene som dominerer i metodane heller.

LK20 har eit sterkt fokus på utvikling av kompetansar i overordna del, samt i forma ved å være ein kompetanselæreplan. Også djupnelæring i faga er definert som «å anvende kunnskaper og ferdigheter på ulike måter, slik at elevene over tid kan mestre ulike typer faglige utfordringer individuelt og i samspill med andre» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11). I dei fem måla i LK20 finn ein betydeleg meir av handlingane anbefalt i overordna del, men også av anbefalingane til Wiske (1998) og Pellegrino & Hilton (2012) eksplisitt. Det er slik godt internt samsvar mellom læreplanen sin overordna del og dei kompetansemåla i naturfag som er undersøkt. LK06 var kritisert for manglande samanheng i læreplanen, til dømes mellom overordna del og læreplanane for fag, og betre samanheng var eit av fokusa til Ludvigsen-utvalet (NOU 2015: 8). Samsvaret mellom måla som er analysert, saman med fokuset på samsvar i

læreplanen i arbeidsprosessen gjer at det er mindre sannsynleg at det er manglande internt samsvar i læreplanen som gjer at lærarane sine mål ikkje samsvarer i særleg grad med intensjonane i overordna del.

Vi kan altså konkludere med at elevane må nytte nokre av ferdigheitene i arbeidet med faget, men at elevane utviklar ferdigheitene er i liten grad eit mål. At det er manglande samsvar mellom måla og metodane er også tidlegare syna og drøfta.

For måla denne studien har sett på er det eit stort forbettringspotensiale knytt til fokusere meir på kompetanse generelt, og på kompetansar for det 21. århundret spesielt. Fokuset på kompetansar som er sentrale for det 21 århundret er så å seie fråverande i måla til lærarane. Tidlegare forskning har synleggjort at for å lære elevane om til dømes naturfagets eigenart og samanheng mellom elevane si utforsking og naturvitskaplege praksisar må dette være eksplisitt uttrykt (Bjønnnes et al., 2015; Ødegaard, 2016; Bell & Linn, 2000). Truleg kan da også eit eksplisitt fokus på ferdigheiter som inneber kompleks tenking og er overførbare til andre situasjonar bidra i retning av større grad av djupnelæring. Ferdigheiter må øvast på og vedlikehaldas for å verte meistra (Rønning, 2008)

For at læring skal førekomma er ein av prosessane som er kravd å rette merksemd mot det som er viktigast (Mayer, 2011). Mål er med å rette fokus mot det som skal verte lært. Det å arbeide målretta med å utvikle kompetanse er avhengig av tydelege mål (Wiske, 1998). Elevane lærer betre når det er uttrykt, og dei har forstått, kva dei skal læra og kva som er venta av dei (Holt et al., 2019).

Med læreplanen sitt fokus på utvikling av kompetanse er ikkje ferdigheiter berre middel for å nå andre mål, å utvikle ferdigheiter er eit mål i seg sjølve (Kunnskapsdepartementet, 2017). Da er det sentralt at elevane ikkje berre automatiserer kunnskapar, men også får nok tid til å automatisere ferdigheiter for å unngå mental overbelastning (Voll et al., 2019). Det er peika på at ei forståing av kompetanse som er i tråd med definisjonen i overordna del må ligge til grunn for undervisninga (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Utforskande?

At få av verba i måla legg opp til utforsking er syna knytt til drøftinga av handlingsdimensjonen. At verba ikkje er utforskande utelukkar likevel ikkje at måla har potensiale for utforsking.

Mestad har undervisning som er drevet av spørsmål og som let elevane teste si forståing som del av sin definisjon. Fleire av måla inneheld spørsmål eller kan verte omforma til spørsmål. To dømer er:

Jeg kan forklare hvordan en varmluftsballong virker.

Kunne reflektere og samtale rundt hvordan samarbeid mellom land kan bidra til å løse klimautfordringer.

Spørsmåla «Korleis verkar ein varmluftsballong?» og «Korleis kan samarbeid mellom land bidra til å løyse klimautfordringar?» kan drive elevane sitt arbeid framover og dei kan undervegs i arbeidet få teste si forståing dersom det vert planlagd for det med gode støttestrukturar. Det er fleire målformuleringar som ved å innehalde spørsmål kan ha potensiale for utforsking.

Kva kjenneteikn og ulike perspektiv på djupnelæring er synleg?

I teoridelen vart ulike perspektiv på djupnelæring presentert. Videre vil eg trekkja fram og synleggjera korleis desse i ulik grad og på ulike vis er synleg i måla som er samla inn.

Djupnelæring som utvikling av kompetansar

Som nemnd er kompetansemål, i eit perspektiv på djupnelæring som utvikling av kompetansar, tydleg positivt. Kompetansemåla synleggjer ei handling (ferdigheit) og eit innhald (kunnskap) (Andreassen, 2016) og opnar samstundes for val. LK20 har eit sterkt fokus på utvikling av kompetansar i overordna del, samt i forma ved å være ein kompetanselæreplan. Også djupnelæring i faga er definert som «å anvende kunnskaper og ferdigheter på ulike måter, slik at elevene over tid kan mestre ulike typer faglige utfordringer individuelt og i samspill med andre» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11). Kombinasjon av ferdigheter og kunnskapar, som altså er sjølve definisjonen på kompetanse, er dermed synleg også i definisjonen av djupnelæring i fag. Det tydeleggjer eit syn i læreplanen på djupnelæring som utvikling av kompetansar. I tillegg har definisjonen med eit sosiokulturelt perspektiv. Kompetanse utviklar seg gradvis og gjer at djupnelæring ein prosess (Pellegrino et al., 2012) som vert drevet fram av sosial samhandling og av kognitive prosessar hjå den einskilde (Pellegrino et al., 2012).

I eit slikt perspektiv kan ein seie at kompetansemål er eit synleg kjenneteikn på djupnelæring som er tydleg i måla. Dette kan ein også trekke til Wiske (1998) sitt fokus på tydelege mål der ho

understreka at måla skal syne kva elevane skal forstå, der forståing er uttrykt som handling, og at dei skal ta utgangspunkt i læreplanen.

I eit perspektiv på djupnelæring som utvikling av kompetansar er sosiokulturell-læringsteori sentralt. Eleven styrkar si forståing gjennom samhandling med andre. Gjennom å uttrykke eige forståing vert denne også utvikla vidare (Wiske, 1998). Samhandling er slik sentralt. Dette synet er også synleg i definisjonen på djupnelæring i fag (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Samhandling er, som det kom fram knytt til dei fire læringstrådane, i liten grad synleg i måla. Berre ein lærar har mål som eksplisitt krev samhandling. Ser ein derimot på metodane er tilfellet eit anna. Det er eit betydeleg større fokus på samhandling i val av metode enn i målformuleringane. Metodar som til dømes plenum samtalar og gruppearbeid er mykje nytta. Det er dermed mogeleg at lærarane også har fokuset på samhandling for å utvikle kompetansar, men da meir som eit middel for å nå andre mål enn som eit mål i seg sjølve.

Måla som er meir utfordrande når ein ser djupnelæring som utvikling av kompetansar er kunnskapsmåla. Djupnelæring som utvikling av kompetanse kan verte definert som «... kapasitet til å ta i bruk kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver» (Voll & Holt, 2019). Andreassen (2016) nytta handlingsdimensjon som synonymt med ferdigheiter og innhaldsdimensjon som synonymt med kunnskap, sånn sett kan ein allereie argumentere med at kunnskapsmåla , ettersom dei er svakt innramma i handlingsdimensjonen, ikkje fokuserer på kompetanse men har eit relativt einssidig fokus på kunnskap. Kunnskapen er, vertfall i målformuleringane, ikkje i særleg grad nytta til oppgåveløysing eller utfordringar.

Dette gjeld også fleire av formuleringane som er sterkt innramma i handlingsdimensjonen og innhaldsdimensjonen, altså instruksjonsmåla. Ettersom overordna del reknar djupnelæring som å kunne «bruke det du har lært i nye situasjonar» (kunnskapsdepartementet, 2016) reknar eg oppgåver i definisjonen til Voll og Holt som meir krevjande enn å gjengjeva faktakunnskap. Som ein minimum reknar eg det som at kunnskapen må nyttast i ein ny kontekst noko verken kunnskapsmåla eller instruksjonsmåla i analysen krev for måloppnåing.

Djupnelæring som endring av kognitive strukturar

Eit syn på djupnelæring som kognitiv endring er det fokus på å kognitivt overstyre tidlegare erfaringar (Ohlsson, 2011). Eit slikt perspektiv er det vanskelegare å kartlegge ettersom det ikkje

er synleg handling. Slik er handlingsdimensjonen mindre interessant i dette perspektivet. For å likevel drøfte det vil eg sjå på dei tre formane for endring av kognitive strukturar. Ein av desse formane er kreativ problemløysing (Ohlsson, 2011). Dei to andre formane er overføring av læring og endring av antakingar (Ohlsson, 2011). Formuleringar som vite, kjenne til, forstå eller sei noko om legg i liten grad opp til kreativ problemløysing, til å skape konflikt mellom eksisterande og ny kunnskap eller til å overføre kunnskapen til nye situasjonar. Det er også i eit slikt perspektiv understreka at endringane må skje høgt oppe i hierarkiet, for å være djupnelæring (ibid.). Høgt oppe i hierarkiet ligg generelle antakingar. Det kan derfor verte argumentert for at enkeltstående faktakunnskap, som kunnskapsmåla og instruksjonamåla fokuserer på, ikkje vil føre til endring i hierarkiet på ein måte som fører til djupnelæring. Nokre dømer har likevel noko potensiale for å bidra til djupnelæring.

Nokre av måla, uavhengig av form, har fokus på omgrep og modellar, som er fokus som kan bidra til djupnelæring som endring av kognitive strukturar. Arbeid med modellar kan til dømes skape ei kognitiv konflikt dersom den naturfaglege modellen ikkje samsvarer med eleven sin mentale modell. På same vis kan også forklaringar av omgrep gje ny kunnskap som kan verte knytt til eksisterande kunnskap (overføring av læring). Naturfag har mange omgrep som er heilt ukjende for elevane (Haug, 2016). Å gjere desse kjend for elevane, ved å knytte dei til kjend kunnskap, bidreg altså til overføring av kunnskap. Andre omgrep, særleg naturfaglege omgrep som nyttes på anna vis i kvardagstale, kan hamne i konflikt med eleven sin førforståing og slik bidra til djupnelæring dersom eleven endrar sin kognitive struktur og denne endringa ligg på eit høgt nivå i hierarkiet.

Ved å arbeide med vidare tema, med mindre spesifisert kunnskap, slik kompetansemål gjer, opnar ein for at elevane arbeider med ein større del av hierarkiet. Dette sannsynleggjer at endringar i hierarkiet skjer på eit høgare nivå enn om ein arbeider med enkeltstående faktakunnskap. Elever kan ofte ha motstridande ideer ved at ulike deler av hierarkiet vert nytta stykkevis og delt og ikkje sett som ein heilskap (Ohlsson, 2011). Ettersom kompetansemål ikkje har spesifiserte kunnskapar kan ein jobbe med ein større del av hierarkiet. Eit døme på eit kompetansemål som opnar for å arbeide med fleire omgrep og samanhengar og slik nytte ein større del av hierarkiet er «Finne årsaker til at næringskjeder/næringsnett blir forstyrret/ødelagt».

Dette kan reknast som kreativ problemløysing ettersom elevane må nytte sin kunnskap om næringsnett og næringskjeder på eit nytt vis for å finne årsaker til at dei vert skada.

Eit døme på eit mål som ikkje er kompetansemål men kan bidra til endring av kognitive strukturar er «Eg kan nytte ein modell av blodomløpet til å forklare kva raude og kvite blodceller, blodplater og blodplasma gjer». Dersom eleven sin mentale modell ikkje er utvikla nok til å dekke heile den naturfaglege modellen kan det førekomme overføring av læring ved at ny kunnskap vert knytt til eksisterande kunnskap og den mentale modellen vert utvida. Dersom den mentale modellen til eleven er i konflikt med den naturfaglege modellen kan det resultere i endring av antakingar. Siste mogelegheiten for djupnelæring er kreativ problemløysing. Dette er ikkje særskilt synleg i målet. I metode finn ein «Caser i grupper. T.d. "Det er ingen blodplater i blodet og ei blodåre vert skadd, kva skjer?"». Dette arbeidet kan bidra til at elevane nyttar kunnskapen på ein ny måte eller endrar tankegang og slik oppnår endring av kognitive strukturar i form av kreativ problemløysing.

Ein naturleg progresjon er av Pellegrino et al. (2012), skildra som eit læringsløp der ny kunnskap bygger på eksisterande kunnskap, som samsvarer med overføring av læring. Nokre av funna drøfta under progresjon som ein føresetnad for djupnelæring kan altså bidra til djupnelæring som endring av kognitive strukturar.

Det er slik synleg at ein del av måla kan bidra til djupnelæring i eit perspektiv som ser på djupnelæring som endring av kognitive strukturar. Det er vesentleg å understreke at det ikkje er sikkert arbeidet med måla fører til djupnelæring, dette er avhengig av kognitive prosessar hjå elevane. Læring er knytt til tre kognitive prosessar; å fokusere på det viktigast, organisere inntrykka i nettverk på ei meiningsfull måte og sist å knytte til tidlegare kunnskap (Mayer, 2011). Tre faktorar er viktige for desse prosessane: Opplevd relevans (Voll et al., 2019), opplevd kontroll (Fadnes et al., 2013) og å ikkje bli overbelasta mentalt (Voll et al., 2019). Slik er korleis undervisninga legg til rette for desse faktorane vesentleg for om djupnelæring førekjem.

Djupnelæring som det motsatte av overflatelæring

Set ein djupnelæring opp mot overflatelæring vil kunnskapsmål, som tidlegare drøfta, stemme betre med overflatelæring blant anna ved at dei er fokusert på enkeltstående fakta meir enn mønster, samanheng og prinsipp. Ein kan på bakgrunn i måla heller ikkje sei at eleven er særskilt

aktiv, men heller at det ofte handlar om å memorere. Kunnskapsmåla spesifiserer presise kunnskapar som elevane skal tileigne seg.

Djupnelæring handlar i dette perspektivet om å knytte ny kunnskap til eksisterande kunnskap (Sawyer, 2005), altså å organisere kunnskap i ein samanheng og kople ny kunnskap med det som allereie er lært. Kunnskapsmåla fokuserer ikkje på denne samanhengen, men som synleggjort knytt til djupnelæring som endring av kognitive strukturar opnar nokre av måla for noko mogelegheit for å kople ny kunnskap til eksisterande kunnskap uavhengig av form.

Av instruksjonsmåla har nokre meir fokus på elevaktivitet, slik som til dømes «Jeg kan kode og programmere mitt eget spill i Scratc». Andre instruksjonsmål knyt saman til dømes omgrep og naturfaglege modellar slik som «Eg kan nytte ein modell av blodomløpet til å forklare kva raude og kvite blodceller, blodplater og blodplasma gjer». Nokre av instruksjonsmåla kan altså bidra i retning av djupnelæring ved å knytte saman kunnskap i ein større samanheng, slik som modellar og omgrep. Samtidig er også instruksjonsmåla svært presis i kva kunnskap elevane skal sitte igjen med, og også svært presis i handlingsdimensjonen. Måla gjev i lite grad rom for refleksjon og val av føremålstenlege læringsstrategiar som begge er sentrale i dette perspektivet på djupnelæring (Sawyer, 2005).

Rom for val er meir synleg i kompetansemål, og desse er heller ikkje fokusert på enkeltstående kunnskap. Vidare mål, i innhaldsdimensjonen, let elevane sjå på ei større heilskap, og opnar for val, til dømes basert på interesse eller forkunnskap. Dermed kan valmoglegheitene gjere det lettare å knytte ny kunnskap til eksisterande kunnskap. Det let også elevane sjå etter mønster, samanheng og prinsipp ved at det er gitt eit vidare tema. Igjen er målet «Finne årsaker til at næringskjeder/næringsnett blir forstyrret/ødelagt» eit godt døme. Målet mogeleggjjer det å sjå etter mønster og samanheng. Til dømes kan elevar her oppdage at låge nivå i næringsnetta ofte er mat for mange og slik finne at fleire av desse er nøkkelartar som er særskilt viktige. Ei anna mogeleg samanheng dei kan finne er at fjerning eller stor nedgang i bestanden av rovdyr kan føre til at nokre arter blir for talrike og slik øydelegg økosystem. Den vide opninga i målet opnar for at elevane finne samanheng, heller enn å lære om eit enkelt døme.

Det er synleggjort at kompetansemål spesielt, men også andre mål frå undersøkinga, kan bidra til djupnelæring sett som det motsette av overflatelæring. Måla som er minst eigna i eit slikt perspektiv er kunnskapsmål.

Samanheng mellom djupnelæring og naturfagleg kompetanse

Det er tett samanheng mellom djupnelæring og utvikling av kompetansar, og å utvikle kompetanse inneber djupnelæring (NOU 2015: 8) Definisjonen av kompetanse og djupnelæring i fag har svært mykje til felles:

Kompetanse er «... å kunne tileigne seg og nytte kunnskapar og ferdigheiter til å meistre utfordringar og løyse oppgåver i kjende og ukjende samanhengar og situasjonar. Kompetanse inneber forståing og evne til refleksjon og kritisk tenking» (Kunnskapsdepartementet, 2017)

I undervisninga skal det foregå djupnelæring «slik at elevene utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innanfor et fag, og slik at de lærer å bruke faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger.» (Kunnskapsdepartementet, 2017)

Djupnelæring i fag er «å anvende kunnskaper og ferdigheter på ulike måter, slik at elevene over tid kan mestre ulike typer faglige utfordringer individuelt og i samspill med andre» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11).

Kunnskap og ferdigheiter er sentral i alle desse definisjonane. Samanhengen mellom djupnelæring og kompetanse er særskilt tydeleg i skildringa av kva som skal være resultatet av djupnelæring. Det er også denne skildringa av resultat av djupnelæring som set fokus på dei sentrale elementa og samhengane innan eit fag. Eit fokus også andre har vore opptatt av (Pellegrino et al., 2012; Harlen, 2010). Dei fire læringstrådane er eit forslag til kva som er sentralt å læra i naturfag. Det er også understreka at desse fire trådane heng saman, at framgang i ein bidreg til framgang i andre og at samhengane mellom trådane bør verte uttrykt eksplisitt for å styrke læringa (Duschl et al., 2007). Undervisning som dekker dei fire læringstrådane og eksplisitt peiker på samnhengen mellom dei fire kan bidra til at elevane «utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innanfor et fag» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det er dermed tydeleg at djupnelæring og kompetanse i naturfag, i form av dei fire læringstrådane er tett forbundet.

Som nemnd er måla i stor grad knytt til læringstråd ein. I seg sjølv er det ikkje slik at mål knytt til denne læringstråden ikkje fokuserer på kompetanse eller ikkje bidreg til djupnelæring. Til dømes er det å strukturere kunnskap knytt til denne læringstråden og dette kan stemme med eit perspektiv på djupnelæring som endring av antakingar. Å forstå, anvende og tolke forklaringar

innan naturvitskapen legg i sjølve formuleringa opp til å nytte kunnskapen til noko, og stemmer slik også med eit syn på djupnelæring som utvikling av kompetanse, med verba nytte og tolke. Å forklare eit fenomen ved å nytte kjent teori, modeller og omgrep er i aller høgste grad å nytte det du har lært i nye situasjonar som er del av definisjonen av djupnelæring i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2016). Det som vert utfordringa, i eit djupnelæringsperspektiv, er altså ikkje at måla er knytt til læringstråd 1, men at dette er kombinert med at mange av måla, og da særleg måla i læringstråd 1, er reine kunnskapsmål. Fokuset på ferdigheit, som til dømes å anvende og tolke, er svært fråverande i kunnskapsmåla. Også kompetansemåla og instruksjonsmåla hadde få komplekse handlingar i handlingsdimensjonen.

Går ein vidare inn og ser på fokuset på å arbeide med sentrale deler av faget (Kunnskapsdepartementet, 2017; NOU 2015: 8; Harlen, 2010) kopla med Sjøberg (2009) sitt skilje mellom naturvitskap som prosess og produkt kan ein, når måla i så stor grad fokuserer på læringstråd ein, argumentere for at det, i eit djupnelæringsperspektiv, er ei utfordring ettersom prosessen må verte rekna som ein sentral del av faget (Duschl et al., 2007; UDIR, 2019).

Ei anna utfordring med fokuset på læringstråd ein i eit djupnelæringsperspektiv er knytt til definisjonen av djupnelæring som utvikling av kompetanse. Dette perspektivet representerer eit sosiokulturelt perspektiv på læring og er slik tett knytt til læringstråd 4 som er lite synleg i målformuleringane. I eit sosiokulturelt perspektiv er likevel samhandlinga knytt til læreprosessar (Rønning, 2008) og ikkje til deltaking i naturvitskapleg praksis og diskurs. Samtidig kan desse to også verte kombinert. I metode var også samhandling og kommunikasjon betydeleg meir synleg, som kan tyde på at lærarane også knyt samhandling til læringsprosess. Samhandling og kommunikasjon er nytta som eit middel for å nå andre mål heller enn eit mål i seg sjølve. Ein sentral del av faget, deltaking i naturvitskapleg praksis og diskurs, blir da kanskje ikkje dekkja.

Problemformuleringa for studien er «Kva potensiale for djupnelæring og naturfagleg kompetanse ligg i målformuleringane til nokre lærarar på mellomtrinnet?». Allereie i problemformuleringa ser vi at det er fokusert på nokre lærarar. Desse funna er ikkje nødvendigvis gyldige for andre utval av lærarar. Ei av studien sine funn er nettopp at måla er svart varierte, og at det også er ulikskapar mellom lærarane.

Først kan ein peike på at det var svært stort fokus på naturfagleg kunnskap i måla. Andre delar av naturfagleg kompetanse var mindre fokusert på og naturfagets eigenart var heilt fråverande i

målformuleringane og metodar. I metodane var samhandling og kommunikasjon eit tydlegare fokus enn i måla.

Konklusjon og samanfatting

Problemformuleringa for studien er «Kva potensiale for djupnelæring og naturfagleg kompetanse ligg i målformuleringane til nokre lærarar på mellomtrinnet?». Allereie i problemformuleringa ser vi at det er fokusert på nokre lærarar. Desse funna er ikkje nødvendigvis gyldige for andre utval av lærarar. Ei av studien sine funn er nettopp at måla frå lærarane er svært varierte både i form og i kva kompetanse det vert fokusert på.

Begge forskarspørsmåla som er nytta er drøfta. Det er desse drøftingane som dannar grunnlaget for konklusjonen på problemformuleringa.

Når vi kombinerer analysen av dei fire læringstrådane og analysen av kva type mål som er nytta kan ein finne nokre generelle trekk. Knytt til naturfagleg kompetanse er eit svært stort fleirtal av måla knytt til læringstråd ein. I form er måla i stor grad stekt innramma innhaldsdimensjon i form av anten kunnskapsmål eller instruksjonsmål. Måla legg altså i hovudsak opp til å utvikle kompetanse knytt til å forstå, anvende og tolke forklaringar innan naturvitskapen (Duschl et al., 2007) og er i stor grad knytt til spesifisert kunnskap.

Ettersom naturfag er både prosess og produkt (Sjøberg, 2009) og alle dei fire læringstrådane er sentrale i faget er det ei utfordring at måla i stor grad er knytt til naturfagleg kunnskap.

Naturfagleg bør måla gjenspegle breidda i naturfaget ved alle dei fire læringstrådane representert. Også i eit djupnelæringsperspektiv er dette sentralt ettersom elevane skal utvikle «forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Ein mogleg konsekvens av eit fokus på naturfagleg kunnskap, med nokre eksperiment, kan være at elevane utviklar ei snever forståing av naturfaget. (Appleton, 2003)

Den sterke innramminga som dominerer i innhaldsdimensjonen er ei utfordring sett i forhold til læreplanen sitt fokus på djupnelæring. Når måla når elevane er valfriheita knytt til innhald i stor grad fylt av andre. Funna tyder på at det er ei sterk intern innramming av innhaldsdimensjonen (Bernstein, 2001). Ludvigsen-utvalet er tydelege på at det å kunne ta val er ein føresetnad for djupnelæring (NOU 2015: 8). Slik sett har kunnskapsmåla og instruksjonsmåla lite potensiale for djupnelæring. Djupnelæring skal føre til at elevane «utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag». Forståing av sentrale element og samanhengar krev meir djuptgåande kunnskap enn å læra enkeltstående fakta slik eit fleirtal av måla fokuserer på.

Slik kan ein seie at det er potensiale for større fokus på djupnelæring og naturfagleg kompetanse i måla.

Heilt sentralt i kompetanse er nettopp det «å kunne tileigne seg og nytte kunnskapar og ferdigheiter til å meistre utfordringar og løyse oppgåver i kjende og ukjende samanhengar og situasjonar» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det er gode argumenter for at det absolutte fleirtalet av mål bør være fokusert på kompetanse for å være i tråd med læreplanen (Wiske et al., 1998; Andreassen, 2021). Trass fokuset på kompetanse i dei siste to læreplanane er i underkant av 1/3 av måla kompetansemål.

Det er også funnet fleire mål som syner potensiale for djupnelæring. Dette gjeld særleg mål som er formulert som kompetansemål. Det er fleire gode eksempel på kompetansemål, som opnar for val hjå elevane. Eit døme er: «Finne årsaker til at næringskjeder/næringsnett blir forstyrret/ødelagt». Ein annan styrke ved kompetansemål er at dei fokuserer på både ferdigheit og kunnskap. Å finne årsaker krev at eleven innhentar og tolkar data. I tolkinga av data har elevane nytte av kunnskap knytt til næringskjeder og næringsnett og ikkje minst må eleven forstå omgrepa.

Andre mål som syner potensiale for djupnelæring er mål som inneheld spørsmål, eller kan verte omskrevet til spørsmål. Eit døme er «Jeg kan forklare hvordan en varmluftsballong virker». Det er syna at undervisning som er utforskande kan bidra til både djupnelæring og naturfagleg kompetanse i vid forstand. Måla med spørsmål opnar for at elevane kan utforske, og dersom undervisninga lar elevane teste si forståing og inneheld støttestrukturar kan den, som syna i teoridelen, bidra til djupnelæring og gje mogelegheit for å arbeide med alle fire læringstrådane (Mestad, 2019; Bjønnes et al., 2015; Hmelo-Silver et al., 2007).

Måla lærarane har nytta i undervisninga har tydeleg med nokre føresetnadar for djupnelæring. Tydelegaste er at same tema vert arbeida med over tid og at det er fokus på omgrep. Det er også dømer på at automatisering av ferdigheiter, å gjera omgrep og modellar tilgjengelege og progresjon i omgrep og idear er fokusert på.

Tid er også trekt fram i definisjonen av djupnelæring i fag som er «å anvende kunnskaper og ferdigheter på ulike måter, slik at elevene over tid kan mestre ulike typer faglige utfordringer individuelt og i samspill med andre» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11). Denne

definisjonen set også samhandling som sentral del av djupnelæring i faga. Alle lærarane hadde, i ulik grad, fokus på samhandling i metodar, medan det i mål var synleg hjå berre ein lærar. I metodane var det også nytta ferdigheiter som ikkje var nemnd i måla, inkludert komplekse ferdigheiter som til dømes samanlikning og diskusjon. Dette kan tyde på at lærarane ventar at elevane meistrar ferdigheiter som ikkje er øvd på, slik også anna forskning har syna (Rønning, 2008).

Skuleverket er pliktig å streva etter at undervisninga som vert gitt er i tråd med læreplanen (Rønning, 2008). Form, innhald og formuleringar i fleire av måla gjer det utfordrande å utvikle kompetansen som måla i læreplanen legg opp til dersom undervisninga samsvarer med måla. Ettersom kompetanse og djupnelæring heng saman vil det også påverke mogelegheita for djupnelæring. Samtidig er det dømer på mål som på ulike vis bidreg til djupnelæring slik djupnelæring er definert i overordna del.

Om det måla legg opp til også er røynda i klasserommet kan ein ikkje sei på grunnlag av undersøkinga ettersom den fokuserer på den oppfatta læreplanen (Goodlad, 1979) som ikkje nødvendigvis samsvarer med den operasjonaliserte læreplanen eller den erfarte læreplanen. Samtidig samsvarer ein del av funna med funn frå undersøking av undervisning, slik som LISSI-prosjektet som fann at om lag 40 % av undervisninga var knytt til fagleg fordjuping i naturfag på småtrinnet (Ødegaard et al., 2021). Funna frå måla som er analysert her syner noko liknande resultat for måla.

Det er mogeleg at Dale et al (2009) hadde rett da dei peika på at spriket mellom læreplanen og det lokale arbeidet kunne føre til at lærarane fortsett med ein fokus på innhald utan at dette vert relatert til kompetansemål, ettersom undersøkinga viser at meir enn 2/3 av måla har sterkt innramma innhaldsdimensjon og ikkje er kompetansemål.

Samla kan ein seie at det er eit potensiale for å i måla i betydeleg større grad fokusere på ei breiare forståing av naturfagleg kompetanse, eit tydlegare fokus på ferdigheiter i måla og da gjerne meir komplekse ferdigheiter, som er nyttig i ulike situasjonar, slik som å argumentere, samanlikne, lage spørsmål, utforske og finne samanhengar (Kunnskapsdepartementet, 2017; Pellegrino et al., 2012; Wiske, 1998) og sist å gje større rom for at elevane tar val (NOU 2015: 8). Ein måte å dekke fleire av desse er å i større grad nytte kompetansemål som form på læringsmåla til elevane.

Ei studie av fem lærarar over 10 veker er ikkje nok til å dra noko slutning, men det er fleire områder som kan vera interessante å undersøke vidare. Dømer er samanheng mellom lærarane sine mål og metodar, eventuelt også knytt til kva som skjer i sjølve undervisninga. Lærarane sine tankar om djupnelæring, kompetanse, læreplan og mål er også interessant å utforske vidare for å betre forstå bakgrunn for vala dei gjer knytt til mål og metodar. Generelt vil det å kartlegge undervisninga mot intensjonane i læreplanen vera nyttig for å få eit tydlegare bilete av kva som hender på vegen frå den vedtekne læreplanen til den erfarte læreplanen (Goodlad, 1979). For å forsøke å bidra i retning av å ha eit mindre gap mellom læreplan og undervisninga kunne også aksjonsforskning vore aktuelt. Dermed kan forskinga bidra med moglege løysingar som kan ha effekt for elevane si læring.

For å svare på forskarspørsmålet «Kva potensiale for djupnelæring og naturfagleg kompetanse ligg i målformuleringane og metodane til nokre naturfaglærarar på mellomtrinnet?» Kan ein seie at det er noko potensiale for djupnelæring synleg i måla og enda større potensiale for djupnelæring i metodane. Det er likevel tydeleg potensiale for å i større grad fokusere på djupnelæring og naturfagleg kompetanse i både mål og metode. Til dømes vil kompetansemål vera ei god form på måla for å fokusere på kompetanse heller enn kunnskap og å opne for val, som begge bidreg til djupnelæring. Kommunikasjon i naturfag og naturfagets eigenart kan med fordel komme meir til syne i målformuleringane og også større variasjonen knytt til naturfagleg prosess kan bidra til naturfagleg kompetanse i vid forstand. Funna kan verte underbygd av funn frå blant anna Andreassen (2016) og Hodgson et.al. (2010) knytt til mål og av funn i blant anna LISSI-studien knytt meir spesifikt til naturfaget (Ødegaard et al., 2021).

Referansar

- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- Amsel, E., & Brock, S. (1996). The development of evidence evaluation skills. *Cognitive Development*, 11(4), 523-550.
- Andreassen, S. E. (2016). Forstår vi læreplanen?
- Appleton, K. (2003). How do beginning primary school teachers cope with science? Toward an understanding of science teaching practice. *Research in science education*, 33(1), 1-25.
- Bell, P., & Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International journal of science education*, 22(8), 797-817.
- Bergem, O. K., Goodchild, S., Henriksen, E. K., Kolstø, S. D., Nortvedt, G. A., Reikerås, E., & Bøe, M. V. (2014). *REALFAG. Relevante–Engasjerende–Attraktive–Læreriike: Rapport fra ekspertgruppa for realfagene*. Kunnskapsdepartementet.
- Bernstein, B. (2001). Pædagogiske koder og deres praksismodaliteter. I Chouliaraki, Lilie og Bayer, Martin (red.). *Basil Bernstein-Pædagogik, diskurs og magt*. Akademisk Forlag, København.
- Bjønness, B., & Kolstø, S. D. (2015). Scaffolding open inquiry: How a teacher provides students with structure and space. *Nordic Studies in Science Education*, 11(3), 223-237.
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child development*, 78(1), 246-263.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Carey, S., & Smith, C. (1993). On understanding the nature of scientific knowledge. *Educational psychologist*, 28(3), 235-251.
- Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science education*, 86(2), 175-218.
- Crawford, B. A. (2014). From inquiry to scientific practices in the science classroom. I *Handbook of research on science education, volume II* (pp. 529-556). Routledge.
- Dale, E. L., & Øzerk, K. (2009). *Underveisanalyser av Kunnskapsløftets Intensjoner og Forutsetninger*. Rapport nr. 2.

- Davis, E. A., Janssen, F. J., & Van Driel, J. H. (2016). Teachers and science curriculum materials: Where we are and where we need to go. *Studies in science education*, 52(2), 127-160.
- Dolin, J., Nielsen, J. A., & Tidemand, S. (2017). Evaluering af naturfaglige kompetencer. *Acta Didactica Norge*, 11(3), 2-sider.
- Driver, R., Leach, J., & Millar, R. (1996). *Young people's images of science*. McGraw-Hill Education (UK).
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (Eds.). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8* (Vol. 500). Washington, DC: National Academies Press.
- Duschl, R. A. (1990). Restructuring science education: The importance of theories and their development.
- Engelsen, B. U. (2008). Sentrale styringssignaler og lokale strategidokumenter. *ARK Rapport*, 1.
- Engelsen, B. U. (2003). *Ideer som formet vår skole?: læreplanen som idébærer-et historisk perspektiv*. Gyldendal akademisk.
- Fadnes, B., Brodal, P., & Leira, K. (2013). *Læringsorientert fysioterapi: teori og praksis*. Oslo (Norway): Universitetsforlaget.
- Fjørtoft, H. (2009). Effektiv planlegging og vurdering. *Rubrikker og andre verktøy for lærere*.
- Goodlad, J. I. (1979). Curriculum inquiry. The study of curriculum practice.
- Goodrum, D., Hackling, M. & Rennie, L. J., (2001). Science teaching and learning in Australian schools: Results of a national study. *Research in Science Education*, 31, 455-498.
- Grimen, H. (2004). Samfunnsvitenskapelige tenkemåter (3. Utgave utg.).
- Harlen, W. (2012). The role of assessment in developing motivation for Learning. I: J. Gardner (red). *Assessment and Learning* (s. 61-80). London: SAGE Publications Ltd.
- Harlen, W. (2010). *Principles and Big ideas in Science Education*. Association of Science Education. Great Britain: Ashford Colour Press Ltd.
- Harlen, W. (1997). Primary teachers' understanding in science and its impact in the classroom. *Research in Science Education*, 27(3), 323-337.
- Haug, B. (2016). Begrepsforståelse og vurdering underveis i en utforskning. I M. Ødegaard, BS Haug, SM Mork & GO Sørvik. *På forskerfötter i naturfag*, 144-157.
- Haug, B. S., & Mork, S. (2018). Språket er nøkkelen til å lære naturfag. *Naturfag 1*, 18.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: a response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational psychologist*, 42(2), 99-107.

- Hodgson, J., Rønning, W., Skogvold, A. S., & Tomlinson, P. (2010). På vei fra læreplan til klasserom. *Om læreres fortolkning, planlegging og syn på LK06*.
- Holt, A., Øyehaug, A. B. & Voll, L. O., (2019) Undervisning for dybdeløring. I Holt, LO Voll & AB Øyehaug (Red.), *Dybdeløring i naturfag*, 236-260.
- Holt, A., & Øyehaug, A. B. (2010). Metode for analyse av læreplaner i naturfag–anvendt på den norske læreplanen. *Nordic Studies in Science Education*, 6(2), 192-209.
- Imsen, G. (2016). Lærerenes verden: Innføring i generell didaktikk (5. utg.). Universitetsforl.
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A. C. W., Nilsen, T., & Bergem, O. K. (2020). TIMSS 2019-Kortrapport.
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.
- Kjærnsli, M., & Jensen, F. (Eds.). (2016). *Stø kurs: Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Knain, E., Kolstø, S. D., (2019). Elever som forskere i naturfag (2. utg.). *Oslo: Universitetsforlaget*.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnoppløringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopploringen/id2570003/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04>
- Leach, J., & Scott, P. (2003). Individual and sociocultural views of learning in science education. *Science & education*, 12, 91-113.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In *Handbook of research on science education, volume II* (pp. 614-634). Routledge.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29(4), 331-359.
- Leseth, A. B., & Tellmann, S. M. (2014). *Hvordan lese kvalitativ forskning?*. Cappelen Damm akademisk.
- Mayer, R. E. (2011). Applying the science of learning.
- Mestad, I. (2019). Djupneforståing gjennom utforskande arbeidsmåtar. I Holt, LO Voll & AB Øyehaug (Red.), *Dybdeløring i naturfag*, 236-260.

- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Mork, S. M. (2016). Å diskutere som del av utforskende arbeid. I M. Ødegaard, BS Haug, SM Mork & GO Sørvik (Red.). *På forskerføtter i naturfag*, 92-115. Universitetsforlaget.
- Nordenbo, S., Allerup, P., Andersen, H. L., Korp, H., & Dolin, J. (2009). Pædagogisk bruk af test—en systematisk review [Pedagogical use of test—a systematic review]. *Copenhagen, Denmark: Danmarks pædagogiske universitetsforlag og Dansk Clearinghouse for Uddannelsesforskning*.
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science education*, 87(2), 224-240.
- Nosrati, M., & Wæge, K. (2018). Dybdeløring i matematikk. *NORGES TEKNISKNATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NTNU)*, 2-7.
- NOU 2014: 7 Elevenes læring i fremtidens skole — Et kunnskapsgrunnlag. Kunnskapsdepartementet.
- NOU 2015: 8 Fremtidens skole—Fornyelse av fag og kompetanser. Kunnskapsdepartementet.
- Ohlsson, S. (2011). *Deep learning: How the mind overrides experience*. Cambridge University Press.
- Patel, R., & Davidson, B. (2011). Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning (4. utg). Lund: Studentlitteratur.
- Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. National academic press.
- Perkins, D. (1998). What is understanding? I M. S. Wiske (red.) *Teaching for understanding: Linking research with practice* (s. 39-57). Jossey-Bass.
- Rennie, L. J., Goodrum, D., & Hackling, M. (2001). Science teaching and learning in Australian schools: Results of a national study. *Research in Science Education*, 31, 455-498.
- Roblin, N. P., Schunn, C., & McKenney, S. (2018). What are critical features of science curriculum materials that impact student and teacher outcomes?. *Science education*, 102(2), 260-282.
- Rønning, W. (2013). Kunnskapsløftet i klasserommet—lærernes praksis, tenkning og utfordringer for videre læringsarbeid. *Reformtakter. Om fornyelse og stabilitet i grunnsopplæringen*, 101-117.
- Rønning, W., (2008). *Læreplan, læreverk og tilrettelegging for læring*. (NF-rapport nr. 2/2008)
- Sawyer, R. K. (Red.). (2005). *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge University Press.

Schneider, M., & Stern, E. (2010). *The cognitive perspective on learning: Ten cornerstone findings* (pp. 69-90). The nature of learning: using research to inspire practice.

Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse* (3. utg. utg.): Gyldendal Akademisk.

Støren, K. (2022). Lokalt læreplanarbeid med fagfornyelsen. *Nordisk tidsskrift for utdanning og praksis*, 16(1), 40-58.

Tyler, R. W. (2001). Grunnprinsipper for læreplan og undervisning. I E. L. Dale (red.), *Om utdanning. Klassiske tekster* (s. 81-111). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Utdanningsdirektoratet (2015) *Naturfagene i norsk skole anno 2015*. Rapport fra eksternt arbeidsgruppe utnevnt av Utdanningsdirektoratet. Oslo: Utdanningsdirektoratet.

Voll, L. O. & Holt, A. (2019) Dybdeløring i naturfag. I Holt, LO Voll & AB Øyehaug (Red.), *Dybdeløring i naturfag*, 236-260.

Voll, L. O., Bøe, M. V., Mork, M., Haug, B., Fiskum, K., & Frøyland, M. (2019). Bærende ideer i naturfag. I A. Holt, LO Voll & AB Øyehaug (Red.), *Dybdeløring i naturfag*, 59-84.

Wiske, M. S. (1998). What is teaching for understanding? I M. S. Wiske (red.) *Teaching for understanding: Linking research with practice* (s. 61-86). Jossey-Bass.

Ødegaard, M., Haug, B., Mork, S. M., & Sørvik, G. O. (2014). Challenges and support when teaching science through an integrated inquiry and literacy approach. *International Journal of Science Education*, 36(18), 2997-3020.

Øyehaug, A. B. (2019). Kjennetegn på undervisning som gir dyp forståelse. I A. Holt, LO Voll & AB Øyehaug (Red.), *Dybdeløring i naturfag*, 38-57.

Ødegaard, M., Kjærnsli, M., & Kersting, M. (2021). *Tettere på naturfag i klasserommet*. Bergen: Fagbokforlaget.

Vedlegg 1 Samtykkeskjema

Vil du delta i forskingsprosjektet

«Djupe mål i naturfagsundervisninga»?

Dette er eit spørsmål til deg om å delta i eit forskingsprosjekt der føremålet er å undersøke korleis potensialet for djupnelæring er i nokre lærarar på mellomtrinnet sine mål i naturfagsundervisninga. I dette skrivet gjev vi deg informasjon om måla for prosjektet og om kva deltaking vil innebere for deg.

Føremål

Føremålet med prosjektet er å undersøke måla som vert nytta av naturfagslærarar på mellomtrinnet i naturfag sett opp mot teori om djupnelæring. Det vil verte samla inn mål frå rundt 5 naturfagslærarar over ei tidsperiode på 10 veker. Problemformuleringa er «Kva potensiale for djupnelæring ligg i målformuleringane til naturfagslærarar på mellomtrinnet?»

Eg vil analysere datamaterialet blant anna med utgangspunkt i følgjande forskningsspørsmål:

I kva grad krev måla å anvende kunnskap eller ferdigheiter (kompetanse)?

Har læraren sin erfaring eller utdanning noko påverknad på målformuleringane?

Kva av dei fire læringstrådane er synlege i målformuleringane til naturfagslærarane og korleis fordeler måla seg på desse fire læringstrådane?

Kva djupne (Depth of knowledge) ligg i målformuleringane?

Kva «big ideas» er synlege i læringsmåla?

Arbeidet skal resultere i ei master-oppgåve.

Kven er ansvarleg for forskingsprosjektet?

Høgskolen i Innlandet er ansvarleg for prosjektet.

Kvifor får du spørsmål om å delta?

Forespurnad om å delta vil verte gitt til naturfagslærarar på to skular i Vestland med mål om å ha minimum 5 deltakande lærarar.

Kva inneber det for deg å delta?

- Dersom du vel å delta i prosjektet, inneber det at du fyller ut eit spørjeskjema. Det vil ta deg ca. 5-10 minutt. Spørjeskjemaet inneheld blant anna spørsmål om alder, tal år som lærar, utdanning, kursing og eigen oppleving av fagleg tryggleik. Svara dine frå spørjeskjemaet vert registrerte elektronisk.
- Å registrere måla du nyttar til elevane veke for veke elektronisk i ein periode på 10 veker.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Dersom du vel å delta, kan du når som helst trekkje samtykket tilbake utan å gje nokon grunn. Alle personopplysingane dine vil då bli sletta. Det vil ikkje føre til nokon negative konsekvensar for deg dersom du ikkje vil delta eller seinare vel å trekkje deg.

Ditt personvern – korleis vi oppbevarer og bruker opplysingane dine

Vi vil berre bruke opplysingane om deg til føremåla vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandlar opplysingane konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Opplysningane vil være tilgjengeleg for student og veileiar ved Høgskolen i Innlandet.
- Informasjonen vert henta inn gjennom nettskjema.no
- Ved nedlasting av opplysningane vil eg erstatte namn og e-post med ein kode slik at namneliste er skild frå dei andre dataa og e-post er fjerna.
- Du vil ikkje kunne kjennast att i publikasjonen, men kan verte skildra med opplysningar som er innhenta i spørjeskjema som for eksempel lengde på utdanning, opplevd tryggleik i faget eller alder.

Kva skjer med opplysingane dine når vi avsluttar forskingsprosjektet?

Opplysingane blir anonymiserte når prosjektet er avslutta/oppgåva er godkjend, noko som etter planen er juni 2023.

Kva gjev oss rett til å behandle personopplysingar om deg?

Vi behandlar opplysingar om deg basert på samtykket ditt.

På oppdrag frå Høgskolen i Innlandet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlinga av personopplysingar i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettar

Så lenge du kan identifiserast i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i kva opplysingar vi behandlar om deg, og å få utlevert ein kopi av opplysingane,
- å få retta opplysingar om deg som er feil eller misvisande,
- å få sletta personopplysingar om deg,
- å sende klage til Datatilsynet om behandlinga av personopplysingane dine.

Dersom du har spørsmål til studien, eller om du ønskjer å vite meir eller utøve rettane dine, ta kontakt med:

- Høgskolen i Innlandet ved Mai Lill Suhr Lunde (prosjektansvarlig) mai.lunde@inn.no
- Vårt personvernombod: Usman Asghar. Usman.asghar@inn.no

Dersom du har spørsmål knytt til NSD si vurdering av prosjektet kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på e-post (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Venleg helsing

Mai Lill Suhr Lunde

(Forskar/rettleiar)

Stina Cook Mongstad

Samtykkeerklæring

Eg har motteke og forstått informasjon om prosjektet [*set inn tittel*] og har fått høve til å stille spørsmål. Eg samtykker til:

- å delta i sprjeundersøking.
- å skriftleg levere målformuleringar i naturfag i 10 veker.

Eg samtykker til at opplysingane mine kan behandlast fram til prosjektet er avslutta.

(Signert av prosjektdeltakar, dato)

Vedlegg 2 Vurdering frå NSD



[Meldeskjema](#) / [Djupe mål i naturfagsundervisninga](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

691674

Vurderingstype

Standard

Dato

27.01.2022

Prosjekttittel

Djupe mål i naturfagsundervisninga

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for pedagogikk og samfunnsfag - Hamar

Prosjektansvarlig

Mai LillSuhr Lunde

Student

Stina Cook-Mongstad

Prosjektperiode

21.02.2022 - 31.05.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 31.05.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen, så fremt den gjennomføres i tråd med meldeskjemaet med vedlegg, og vurderingen her. Behandlingen kan starte.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til den 31.05.2023. Opplysningene skal da anonymiseres, slik at ingen enkeltpersoner kan identifiseres i materialet. Det vil ikke være mulig å gjenkjenne deltagerne i publikasjon.

TAUSHETSPLIKT / TREDJEPERSON

Deltagerne i prosjektet har taushetsplikt, og du skal ikke samle inn opplysninger om tredjeperson. Åpne felt i spørreskjema kan derfor ikke inneholde opplysninger som kan identifisere elever, foreldre, kolleger, ledere osv.

Vi anbefaler at du gjør deltagerne oppmerksomme på dette innledningsvis i spørreskjema.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

Personverntjenester vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), og dataportabilitet (art. 20).

Personverntjenester vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1 f) og sikkerhet (art. 32).

Ved bruk av databehandler (leverandør av spørreskjema) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Personverntjenester vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Tabellar og figurar

Tabell 1 Utdrag av tabell for analyse av sterk og svak innramming i innhaldsdimensjonen og handlingsdimensjon.	36
Tabell 2 Tabellen syner fordelinga av måla på dei fire læringstrådane.	38
Tabell 3 Syner fordelinga av mål eller deler av mål på dei ulike typane mål som er representert.	39
Tabell 4 syner dømer på kompetansemål.	39
Tabell 5 Syner dømer på kunnskapsmål.	39
Tabell 6 Syner dømer på instruksjonsmål.	39
Tabell 7 Syner kva måltypar som er synleg i LK20.	40
Tabell 8 Syner dømer der mål og metode ikkje samsvarer.	41