

Bodil L. Svendsen

# Naturfaglæreres kompetanseutvikling i skolens læringsfellesskap

Rapport fra SUNT- prosjektet

Trondheim, 13. august 2012





Bodil L. Svendsen

# **Naturfaglæreres kompetanseutvikling i skolens læringsfellesskap**

## **Rapport fra SUNT- prosjektet**

**Trondheim 13.08. 2012**

**Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultetet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse  
Program for lærerutdanning  
Skolelaboratoriet**



## **Forord**

Denne rapporten beskriver et forskningsprosjekt knyttet til gjennomføringen av et skolebasert kompetanseutviklingsprogram for naturfagfaglærere. Undersøkelsen bygger på data som er samlet inn fra lærerne ved én av skolene som deltok i programmet, fra oppstart i september 2011 til avslutning i mai 2012. Min rolle har vært å følge programmet på denne skolen som en uavhengig og utenforstående observatør og forsker.

SUNT-prosjektet (Skoleutvikling i naturfag Trøndelag) er et treårig pilotprosjekt som har som mål å utvikle modeller for kompetanseutvikling for naturfaglærere. Kompetanseutviklingen tar utgangspunkt i lærernes egen praksis og tar sikte på at lærerne, i et praksisfellesskap på egen skole, videreutvikler sin undervisningspraksis, fortrinnsvis i retning av mer utforskende naturfagundervisning.

Rapportens innhold og de vurderingene som er gjort står for min regning. Jeg håper at denne rapporten vil bidra positivt til det videre arbeidet med læreres kompetanseutvikling i norsk skole.

Jeg takker lærere, skoleledere og skoleeier, som alle har gitt sitt bidrag til denne rapporten. Deres kunnskap og synspunkter vil være viktig for det videre arbeid med kompetanseutvikling i skolen.

Jeg vil også takke Peter Van Marion og Astrid Johansen (NTNU Skolelaboratoriet) for et godt samarbeid i prosjektperioden. Takk også til Alex Strømme og Bård Knutsen for faglige innspill.



## Innholdsfortegnelse

Sammendrag	1
1. Innledning	3
2. Følgeforskning	4
3. Teoretiske perspektiver på kompetanseutvikling hos lærere	5
3.1. Utforskende naturfagsundervisning (Inquiry based Science Teaching)	5
3.2. Kompetanse	6
3.3. Tid og læringsfellesskap	7
3.4. Kompetanseutvikling hos lærere	9
3.5. Poster som evidens	10
4. Prosjektets framgangsmåte	12
4.1. Oversikt over prosjektets gjennomføring	12
4.1.1. Avtale med lærere, skoleledelse og skoleeier	12
4.1.2. Tilbudt program	12
4.1.3. Bygging av arbeids- /læringsfellesskap	12
4.1.4. Møter, frekvens og tid	12
4.1.5. Innhold og oppdrag	12
4.2. Samlingene	13
4.2.1. Samling 1	13
4.2.2. Samling 2	13
4.2.3. Samling 3	15
4.2.4. Samling 4	15
4.2.5. Samling 5	15
5. Metode	16
5.1. Forskningsdesign	16
5.2. Utvelgelse av lærere til dialog	17
5.3. Analytisk verktøy	17
5.3.1. Dialog	17
5.4. Analysemetode	19
5.4.1. Kodingsprosessen	20
5.4.2. Åpen koding	21

5.4.3. Aksial koding	21
5.4.4. Selektiv koding	22
6. Diskusjon av kvalitativ analyse opp mot kompetanseutvikling hos lærere	23
6.1. Kjernekategoriens interferens	23
6.1.1. Tid	23
6.1.2. Refleksjon/ veiledning	25
6.1.3. Motivasjon	28
6.1.4. Mestring	28
6.1.5. Veiledning	29
6.2. Gruppedialoger ved prosjektavslutning	29
6.3. Lærernes egne erfaringer fra prosjektet	30
7. Kvantitativ metode	31
7.1. Teoretisk perspektiv	31
7.1.1. Datatyper	32
7.1.2. Optimering av teststyrke	33
7.2. Forskningsdesign design	33
7.3. Spørreundersøkelse	35
7.4. Signifikansnivå	36
7.5. Resultat	37
8. Diskusjon av kvantitativ analyse opp mot kompetanseutvikling hos lærere	39
8.1. Valg av statistisk test	39
8.2. Signifikante funn i SUNT	40
9. Triangulering	43
10. Generaliserbarhet, validitet og reliabilitet	45
10.1. Etske betraktninger	46
11. Utviklingsaspekter for prosjektet	48
11.1. Tidsressurs	48
12. Konklusjon	51
Referanser	52



## **Vedlegg**

1. Intervjuguide	60
2. Kategoritabell	62
3. Kartleggingsskjema	63
4. Spørreundersøkelse	64
5. Resultater kvantitativ	70
6. Postere	75



## Sammendrag

Rapporten beskriver et forskningsprosjekt knyttet til gjennomføringen av et skolebasert kompetanseutviklingsprogram for naturfagfaglærere i Trøndelag (SUNT). Hovedfokuset i Rapporten er lærernes holdningsendringer rundt egen undervisningspraksis som følge av sin deltagelse i SUNT. Undersøkelsen inneholder både kvalitative og kvantitative analyser.

«Tid» er fellesnevneren for alle kategoriene fra den kvalitative analysen. Kategoriene er refleksjon, motivasjon, mestring og veiledning. Tid er kjernefenomenet. Lærerne trekker fram engasjement fra elever, og refleksjon sammen med kollegaer, som en motiverende faktor for egen profesjonsutvikling. Samtaler med lærerne avdekker at de ser det som sin hovedoppgave å tilrettelegge undervisningen slik at elevene blir stimulert til aktivt å søke kunnskap. Dette er en oppgave lærerne tar alvorlig og noe de måler egen mestring opp imot. SUNT- lærerne påpeker gjennom samtaler at de har fungert som veiledere for hverandre underveis i prosjektperioden, og at dette ga en positiv opplevelse.

Rapporten beskriver funn som viser at det foreligger en konflikt mellom den objektive og den subjektive opplevelsen av tid. For en vellykket profesjonsutvikling må lærerne gis rom for tid til refleksjon, og tid til å erfare hvordan ny praksis kan bli utviklet ut fra eksisterende praksis. I første del av SUNT- prosjektet hadde ikke lærerne fått avsatt tid til refleksjonsarbeid rundt egen praksis. Lærerne opplevde tidsbruken på SUNT på en måte som ikke samsvarte med tidsforutsetningene som er innvevd i skoleledelsens planer. Lærerne mente at de da ikke mestret oppgaven dette prosjektet krevde av dem. En viktig forutsetning for at et læringsfelleskap skal være effektivt, er en skoleledelse som er positiv og støttende. Halveis i prosjektet frigjorde ledelsen ved skolen noe tid hver måned som skulle brukes til refleksjonsarbeid innad i gruppene. Lærerne uttrykker at dette ble et positivt vendepunkt og helt avgjørende for deres deltagelse i prosjektet.

Den kvantitative analysen viser at det er signifikant endring i lærernes holdninger til utforskende arbeidsmetoder, bruk av lærebok og det å ha stor kontroll i klasserommet. Etablert tid til refleksjon sammen med egne kollegaer er del av årsaken til dette. Et produktivt læringsfelleskap betinger at lærere får etablert tidsressurs til dette formålet. Uten dette er sannsynligheten høy for at man kan bli værende i en implementeringsfase og hindre mulig utvikling til endring i skolekultur.



## 1. Innledning

SUNT-prosjektet (Skoleutvikling i naturfag Trøndelag) har som mål å utvikle modeller for skolebasert kompetanseutvikling av naturfaglærere. Sentralt står at deltakende lærere gjennom refleksjon over egen praksis, spesielt i et metodisk-didaktisk perspektiv, skal være i stand til å fornye seg og videreutvikle sin egen undervisningspraksis. Det er den enkelte lærerens behov og ønsker om videreutvikling som i stor grad bestemmer hvilket fokus lærerne velger for arbeidet med kompetanseutviklingen i SUNT.

Programmet som gjennomføres på hver av de deltakende skolene, består av 4 halvdagssamlinger på skolen, fordelt over et skoleår. To medarbeidere fra Skolelaboratoriet leder samlingene og fungerer som veiledere underveis for lærerne. Mellom samlingene arbeider de deltakende lærerne med sine selvvalgte utviklingsprosjekter og prøver ut nye tilnærminger i egne klasser. Erfaringene fra dette legges fram på neste samling. I tillegg til de fire samlingene på hver enkelt skole, er det til slutt en felles samling for alle deltakende skoler, hvor deltakerne legger fram sine erfaringer også for naturfagkolleger fra de andre skolene.

Ved inngåelse av avtalen om deltakelse for den enkelte skolen, forutsettes at alle eller de fleste av skolens naturfaglærere deltar, og at prosjektet er forankret i og har tydelig støtte fra ledelsen på skolen.

SUNT-prosjektet er initiert og blir ledet av Skolelaboratoriet ved NTNU. SUNT bygger på erfaringer fra det skolebaserte kompetanseutviklingsprosjektet «Læring i praksisfellesskap», som ble gjennomført i tiden 2007-2010 i regi av Skolelaboratoriet ved NTNU (Mathiesen og Van Marion 2011).

## 2. Følgforskning

For å gi dypere innsikt i hvordan SUNT-programmet fungerer på skole- og lærernivå, ble én skole valgt ut spesielt til et følgeforskningsprosjekt. Jeg valgte å bruke kun én skole, fordi jeg ville ha så like rammer som mulig for de involverte lærerne, og på denne måten eliminere strukturelle ulikheter.

Skolen som ble valgt er en relativ stor skole. Den har både yrkesfaglig og studieforbereende studieprogram. Skolen har omlag 240 ansatte og 1 220 elever. I SUNT deltok kun skolens realfaglærere. Det var 11 lærere som var involvert i prosjektet. Disse hadde ulik praksiserfaring i skolen. Arbeidserfaringen varierte fra å være helt nyutdannet til å ha praktisert som lærer i 25 år. Alle lærere som deltok, med unntak av to, hadde hovedfag/mastergrad i et av realfagene.

Jeg har fulgt programmet på denne skolen, fra oppstart i mai 2011 til avslutning i mai 2012, som en uavhengig og utenforstående forsker. Jeg har brukt både kvalitative og kvantitative tilnærminger.

Problemstillingen i denne undersøkelsen kan beskrives på følgende vis:

### **Hvordan erfarte lærerne deltakelsen i prosjektet og i hvilken grad og på hvilke måter har deltakelsen påvirket deres undervisningspraksis?**

Av denne problemstillingen er det utarbeidet fire forskningsspørsmål:

F<sub>1</sub>: «På hvilke måter gir lærerne uttrykk for egne erfaringer i SUNT?»

F<sub>2</sub>: «Hva sier lærerne at de opplever som de viktigste hindringene for egen kompetanseutvikling?»

F<sub>3</sub>: «Hvordan opplever lærerne kompetanseutvikling i et læringsfellesskap?»

F<sub>4</sub>: «Hvordan måle endringer i læreres holdninger rundt egen undervisningspraksis som følge av SUNT deltagelse?»

Forskningsspørsmålene 1, 2, og 3 blir undersøkt ved bruk av kvalitativ tilnærming, mens F4 undersøkes kvantitativt.

### 3. Teoretiske perspektiver på kompetanseutvikling hos lærere.

#### 3.1. Utforskende naturfagsundervisning (Inquiry based Science Teaching)

Rapporten Science Education Now (European Commission 2007) viser til positive resultater når det gjelder utforskende undervisningsmetoder. Der det blir gjennomført viser det seg at utforskende undervisning har positiv effekt. Vi kan anta at utforskende arbeidsmetoder gir en økt effekt for interesse og prestasjon i naturfaget hos elever på alle faglig nivå i hele grunnskolen og videregående skolen, og den motiverer også lærerne. Disse utforskende metodene øker også jentenes interesse for naturfag. Det er imidlertid viktig å merke seg at rapporten ikke sier at tradisjonelle, deduktive tilnærminger i faget skal kuttes helt ut, men de bør kombineres med utforskende undervisning i alle naturfagklasserom og tilpasses ved forskjellige tenkemåter og aldersgrupper. Utforskende undervisning ved hjelp av praktisk arbeid formidler informasjon og ideer om vår verden gjennom virkelige objekter og materialer. Det gir mulighet til å utvikle elevenes forståelse for å utforske i vitenskapen. Praktisk arbeid er den delen av naturfagundervisningen elevene sier de liker best (Millar et al.1999).

I læreplanen i naturfag kan man finne elementer av «inquiry based» i Forskerspiren. Dette ser vi også i Kunnskapsløftets generelle del hvor det står skrevet mye om viktigheten av vitenskapelige arbeidsmetoder for å oppnå større aktivitet og skaperglede blant elevene.

Kreative og kritiske evner blir utviklet gjennom bruk av utforskende tilnæringsmetoder i undervisningen. Utforskende undervisning har gjennom forskerspiren fått et løft i naturfag, og denne læringsprosessen preger store deler av dette hovedområdet, men det er vanskelig å anslå hvor mye av naturfagundervisningen som viser til forskerspiren (S-TEAM 2010). Selv om utforskende læring er integrert i Forskerspiren rører ikke dette området alle momentene i utforskende læring i naturfag (Mathiesen & Van Marion 2011).

Utforskende undervisning som metode tar sitt utgangspunkt i at elevene selv skal finne ut hva som er deres egne læringsbehov. Naturfagundervisning oppleves som relevant og motiverende om undervisningen preges av den utforskende metoden. I følge Edelson et al. (1999) kan inquiry basert læring gi verdifulle muligheter for elever å forbedre forståelsen av naturfaglig og vitenskapelig praksis. Elever burde få muligheten til å utvikle tenke- og

handlingsmåter forbundet med inquiry. Elevene burde ha personlig erfaring med vitenskapelige undersøkelser for å forstå denne grunnleggende delen av naturvitenskapen (Edelson et al. 1999).

Inquiry basert undervisning gir muligheter for flerfaglig læring, siden de fleste problemer som en får lyst til å finne ut av, ikke hører til bare ett fag. Elevene blir gjerne stilt overfor et dilemma, eller et problem, ofte formulert som en tekst, eller en case. Det kan være en filmsnutt, en avisartikkel, eller et bilde som setter i gang prosessen. Det kan synes rart å bruke ordet problem i denne sammenheng, for ordet assosieres ofte med noe som er vanskelig å måtte forholde seg til. Begrepet må forstås mer i retning av *forskningsspørsmål*. Elevene må bli seg bevisst hva problemet er, avgrense det, for så å kunne oppsøke kilder og finne informasjon som kan hjelpe dem å finne en løsning. Det er arbeidet med læringsoppgaven som er selve prosjektet; den utforskende metoden innebærer ikke nødvendigvis at en jobber fram mot et bestemt produkt.

Edelson et al. (1999) hevder at utforskende undervisning kan gi verdifulle muligheter for elever til å bedre forståelsen av både naturfag og vitenskapelig praksis. I følge Edelson et al. (1999) er det en økende interesse for at denne type undervisning skal spille en viktig rolle i naturfag. Denne interessen for utforskende undervisning er basert på erkjennelsen av at vitenskapen egentlig er en spørsmålsdrevet problemløsning og at elevene må ha personlig erfaring med vitenskapelige undersøkelser for å forstå denne grunnleggende delen av naturvitenskapen.

### 3.2. Kompetanse

Med for mye kjennskap til noe er det er blant annet lett å ta mye for gitt. Cato Wadel (1999) skriver at "*første skritt i å oppdage det opplagte, kan være å begynne å se på oss selv som litt rare*" (s. 19). Postholm (2005) sier det på en annen måte: "*Det er fisken som sist oppdager vannet*" (s. 18). Derfor kan det være utfordrende å prøve å se egen virkelighet i arbeidshverdagen med litt andre øyne. Dette kan vi tenke på som *reposisjonering* (Paulgaard 2007). Det vil si at vi kan søke å innta en ny posisjon og re-tolke ut fra ny kunnskap, slik at vi forstår det vi tidligere har sett (eller oversett) på en ny måte. Distanse kan dermed skapes gjennom refleksjoner over egen posisjon i forhold til et kjent miljø. Lærere er selvsagte



nøkkelpersoner når det gjelder undersøkende tilnæringsmetoder i klasserommet. Det finnes støtte i litteraturen som viser til at lærere mangler erfaring i utforskende undervisningsmetoder (Akerson & Hanuscin 2007; Gengarely & Abrams 2009; Jang, 2009; Kelly & Mayer 2006).

Nye og utvidede former for undervisningsmetoder som middel for egenutvikling forutsetter et engasjement og trygghet i egen profesjon. Tidligere studier viser at lærerens mestring av utforskende undervisningsmetoder er avgjørende for læringsutbyttet blant elever (Johnson 2007). For å implementere utforskende undervisning i eget klasserom må lærere reflektere over egen praksis (Windschitl 2003). Metoden må også bli forstått av den enkelte utøvende lærer slik at de mestrer å bruke den på elever (Krajcik, Mamlok & Hug 2001). Det kan utvikles endringer i lærernes metodiske og didaktiske kunnskap rundt bruk av utforskende undervisning. Lærere kan føle økt mestring ved implementering av metoden i egen praksis (Taitelbaum et al. 2008).

### 3.3. Tid og læringsfellesskap

Stortingsmelding 19: *Tid til læring* ble lagt fram 11. juni 2010. Meldingen slår innledningsvis fast at gode lærere betyr mest i skolen, og at ingen andre er så viktige for elevenes læring som dyktige lærere. Det pekes på at lærernes hovedoppgave er undervisningsarbeid. At lærerne har nok tid til oppfølgingen og støtte til den enkelte elev og til undervisning av elevene i fellesskap, blir dermed avgjørende for å nå regjeringens mål.

Læreres arbeidssituasjon og skolens plass i samfunnet er ikke statisk. Endringer finner sted blant annet som en konsekvens av den generelle samfunnsutviklingen, men også gjennom planlagte og gjennomførte reformer. Et trekk ved læreryrket av i dag er at yrkets oppgaver er mer sammensatt enn tidligere. Mange av lærernes arbeidsoppgaver foregår også utenfor klasserommet. Samtidig forventes det at lærerne skal samarbeide. Skolens virksomhet er blitt et felles ansvar. I studier av forandringer i skolen er mangelen på tid et problem som stadig trekkes fram (St.meld. 19). Lærernes lønnsutgifter utgjør om lag 80 prosent av ressursene i skolen, og god bruk av lærernes arbeidstid både i og utenfor klasserommet blir også derfor spesielt viktig. Meldingen baseres på rapporten fra *Tidsbrukutvalget* som ble nedsatt av Kunnskapsdepartementet som oppfølging av St.meld. nr. 31 (07–08) *Kvalitet i*

skolen. Hensikten med utvalget var å kartlegge tidsbruk og organisering blant lærere, skoleledere og skoleansvarlige i kommunene, avbyråkratisere skolen og sikre at tidsbruken er rettet mot undervisning og læring.

*Tidsbrukutvalget* la fram sin rapport i desember 2009 og foreslår tiltak for lærere, skoleledere, skoleeiere og nasjonale myndigheter slik at lærerne kan bruke mer av sin arbeidstid på undervisning, vurdering og planlegging av undervisning. Utvalget peker på at lærernes kompetanse og samspillet med elevene er de enkeltfaktorene som har størst betydning for elevenes motivasjon og læringsutbytte, og derfor er det viktig at forholdene legges til rette slik at lærerne kan bruke mest mulig av tiden på skolens kjerneoppgaver, nemlig undervisning, vurdering og planlegging av undervisningen, altså ha tid til denne oppgaven.

Andy Hargreaves (1996) indentifiserer og analyserer ulike dimensjoner ved tid med fokus på hvilke konsekvenser dette får for læreres arbeid. Han presenterer forskjellige måter å betrakte tid på, subjektiv og teknisk rasjonell tidsoppfatning. Teoriene viser til ulike tidsoppfatninger og fortolkninger i samfunnet generelt og i læreryrket spesielt. Hargreaves (1996) sier at lærere og skoleledere opplever tidsaspektet i forhold til undervisning og forandring ulikt. Det blir argumentert for at disse ulike oppfatningene henger sammen med hvordan de hver på sin side er plassert i forhold til strukturen i undervisningsarbeidet.

Skoleledelsen er en del av det ytre miljøet, omgivelsene, til et læringsfellesskap. En viktig forutsetning for at et læringsfellesskap skal være effektivt, er en skoleledelse som er positiv og støttende (Mathiesen & Van Marion 2011). Ledelsen av selve læringsfellesskapet er som regel fordelt internt mellom medlemmene i gruppen ved at lærerne som arbeider i læringsfellesskapet selv deler ledelsen av dette fellesskapet og strukturen som holder læringsfellesskapet sammen (Harris og Jones 2010).

For en vellykket profesjonsutvikling må lærerne gis rom for tid til refleksjon, og tid til å erfare hvordan ny praksis kan bli utviklet ut fra eksisterende praksis (Watson & Manning 2008; Harrison et al. 2008). Dette handlingsrommet er ofte opp til skolens ledelse å definere. At det blir gitt et handlingsrom å utvikle egen praksis i er avgjørende for gjennomføringen av kompetanseutviklingen. Forholdene må legges til rette for dette arbeidet ved den enkelte

skole. Andreassen (2008) konkluderer med at lærere trenger mye forberedelse og tid til å implementere nye tilnæringsmåter i undervisningen.

#### 3.4. Kompetanseutvikling hos lærere

Det dialogiske i læringsfellesskapet kan knyttes til et refleksjonsperspektiv (Søndenå 2007). Det dialogiske vil her representere en forskyvning fra et individualisert refleksjonsbegrep til et mer kollektivt og interaktivt fenomen. Dette vil innebære at flere deltar i samtalen og at det oppfordres, forventes og gis rom for utveksling av synspunkter og meninger. En kollektiv refleksjon kan da vokse ut av dialogene som forekommer i ulike situasjoner, og vi kan ikke reflektere uten å reflektere over noe (Søndenå 2007).

Tradisjonelle kurs og arbeidsseminarer som metode for kompetanseutvikling hos lærere har vist seg å være lite effektive. Flere studier støtter dette og viser til liten effekt av denne formen for kompetanseutvikling (Guskey 2002; Howey & Joyce 1978; McLaughlin & Marsh 1978; Wood & Thompson 1980). Dette fordi det blir for lite tid til egenutvikling, og læreren blir overlatt til seg selv etter endt kurs (Loucks- Horsley, Hewson, Lowe & Stiles 1998). For å unngå at dette skjer kan man etablere kollegasamarbeid på en skole hvor man får veiledning fra eksterne ressurser (Clarke & Wollingsworth 2002). Flere studier viser til at det gir god effekt for lærerens læring og egenutvikling om det er eksterne ressurspersoner involvert i kompetanseutviklingen (Watson & Manning 2008).

I et skoleutviklingsperspektiv er læring og kompetanseutvikling som skjer gjennom samarbeid mer effektivt enn kompetanseutvikling som skjer individuelt (Pickering, Daly og Pachler 2007). Men samarbeid alene er ikke noen garanti for at lærere utvikler sin undervisningspraksis og dermed bidrar til å utvikle en kultur for læring og utvikling.

Flere uavhengige studier viser til viktige faktorer for å oppnå suksess i læreres profesjonsutvikling (Ball & Cohen 1999; Loucks- Horsley, Hewson, Lowe & Stiles 1998; Bell & Gilbert 1996; Kennedy 2005; Marx, Freeman, Krajcik & Blumenfeld 1998; Putnam & Borko 2000; Borko 2004). Faktorer som har vist seg viktige er samarbeid om profesjonsutvikling i kollegiet over tid, evnen til å få elevene til å jobbe utforskende rundt aktuelle læreplanmål, at lærerne får implementert ny undervisningsmetode i egen praksis, og at de evner å reflektere over nyervervet praksis (Watson & Manning 2008, Ball & Cohen 1999; Loucks-

Horsley, Hewson, Lowe & Stiles 1998; Bell & Gilbert 1996; Marx, Freeman, Krajcik & Blumenfeld 1998; Putnam & Borko 2000; Borko 2004). Empirien viser dermed at vellykket kompetanseheving oppstår når det inngås et langsiktig lærings samarbeid mellom lærere i praksis, og at det er lærernes behov som er i fokus (Watson & Manning 2008).

Læreres praksisendring kan forstås ut fra ulike perspektiver, et av disse er endring som følge av kompetanseutvikling (læringsvekst) i et læringsfellesskap (Clarke & Wollingsworth 1994).

Lærere som samarbeider i en kompetanseutviklingskontekst, kan danne det som blir kalt læringsfellesskap (professional learning communities). Harris og Jones (2010) beskriver læringsfellesskap som grupper der engasjerte fagpersoner, som er naturlig knyttet til hverandre, i fellesskap tar på seg et ansvar for å drive fram endring og utvikling som vil komme elevene til gode. Når det dannes et læringsfellesskap mellom lærere som aktivt arbeider med å utvikle sin kompetanse vil dette fremme kritisk refleksjon sammen med kollegaer som har tilsvarende erfaringer (Bloam et al., 2005, Watson & Manning 2008). Studier viser oss at det er noen kjennetegn man kan se etter for å vurdere graden av suksess i læringsfellesskapet. Dette dreier seg om at lærerne føler de kan dele verdier og visjoner, at elevenes læring er i fokus for arbeidet, refleksjon over egen praksis, bruk av utforskende arbeidsmetoder i klasserommet, og at lærerne finner støtte og tillit i fellesskapet (Bloam et al. 2005).

### 3.5. Poster som evidens

En poster kan være en av flere måter som dokumenterer prosessen lærerne har vært gjennom. I SUNT- prosjektet var det viktig å dokumentere prosessen lærerne har vært gjennom. Dokumentasjonsformatet er poster, og dette formatet er valgt fordi det er av stor betydning at lærerne diskuterer undervisning og læring i læringsfellesskapet (Shulman 1992). Læring via refleksjon er står sentralt ved bruk av poster (Dinham & Scott 2003). De tre ulike lærergruppene lager en poster for sin gruppe. En samling av evidenser kan gi økt fokus på refleksjon i en læringsprosess (Harrison et al. 2008). Dette kalles evidensbasert profesjonsutvikling og kjennetegnes ved at læreren tar utgangspunkt i egen praksis i eget klasserom, og dokumenterer utviklingen over tid. Dette utvikles i læringsfellesskapet på egen skole.

Dokumentasjon av prosessen er viktig. En evidensbasert poster kan fremme refleksjon, noe som er et essensielt redskap for læreres profesjonelle utvikling (Green & Smyser 1996). Evidensene skal hjelpe lærerens egenutvikling og bidra til refleksjon over egen praksis (Harrison et. al. 2008). Tidligere forskning støtter bruken av poster som evidens i en slik utviklingsprosess (Lyons 1998; Dinham & Scott 2003; Orland- Barak 2005). Evidensene som skapes av prosjektet vil bidra til å styrke læringsfellesskapet hos de deltagende lærere (Harrison et al. 2008).

SUNT lærerne laget postere som dokumentasjon på utviklingsprosessen de selv hadde vært gjennom, og erfart sammen med sine kollegaer (se vedlegg 6).

## **4. Prosjektets framgangsmåte**

### **4.1. Oversikt over prosjektets gjennomføring**

#### **4.1.1. Avtale med lærere, skoleledelse og skoleeier**

Forespørselen om å delta i SUNT- prosjektet gikk først til rektor. Etter at det var gitt klarsignal om å delta fra skoleledelsen, ble lærerne forespurt ved egne informasjonsmøter. Dette medfører at prosjektet både er forankret i skoleledelsen og samtidig har fått tilslutning fra lærerne.

#### **4.1.2. Tilbudt program**

Kompetansehevingprosjekt tok utgangspunkt i lærernes egne behov for utvikling der en hovedmålsetning er å øke refleksjonsnivået i forhold til egen undervisning gjennom diskusjon, refleksjon og samarbeid med kollegaer. Prosjektet har også kunne tilby faglig oppdatering på ønskete områder etter forespørsler fra lærerne.

#### **4.1.3. Bygging av arbeids- / læringsfellesskap**

Lærerne har selv definert egne ønsker og behov for innholdet i eget prosjektet. Dette har dannet basis for grupper av lærere. Disse gruppene har fungert som diskusjons- og refleksjonsmedium gjennom hele utviklingsprosjektet ved skolen.

#### **4.1.4. Møter, frekvens og tid**

Det har vært gjennomført to halvdagssamlinger i løpet av høsten 2011, samt to halvdagsseminarer, og en avslutningssamling våren 2012. Lærerne har hatt refleksjonsmøter to ganger hver måned siden desember.

#### **4.1.5. Innhold og oppdrag**

Felles for prosjektets målsetninger var å forbedre og utnytte det praktiske arbeidet i naturfagundervisningen. Dette er blitt gjort gjennom å vinkle naturfagundervisningen av å vinkle naturfagundervisningen i en mer utforskende retning, og for å yrkes-/ hverdagsrette naturfagundervisningen i de yrkesfaglige studieprogrammene.

Lærerne samarbeidet om å utarbeide nye elementer i undervisningen, og har prøvd dette ut i egne klasser. Etter utprøvingen er det blitt reflektert over undervisningen, både på egenhånd og i gruppa.

## 4.2. Samlingene

### 4.2.1. Samling 1: mai 2011

Lærerne hadde informasjonssamling i mai 2011 rundt SUNT sammen med veiledere fra Skolelaboratoriet ved NTNU. Det ble jobbet med idemyldring rundt hva som kunne være aktuelle tema. Ideene ble skrevet på post- it lapper og festet på veggen (se bilde 1). Ut fra disse lappene ble det generert ideer som kunne jobbes videre med mot neste samling. Det var 9 lærere tilstede på denne samlingen.

### 4.2.2. Samling 2: september 2011

Her ble pretesten (spørreundersøkelse) gjennomført. Spørreundersøkelsen var ment å gi et bilde på læreres holdninger til utforskende undervisning før prosjektoppstart. Det ble holdt en forelesning om åpne forsøk fra Skolelaboratoriet. Lærerne jobbet etter det i små grupper for å formulere hovedmål (se bilde 1). I tillegg planla de konkrete tiltak som skulle brukes i undervisningen innen de neste ukene. Dette som ledd på veien mot hovedmålet. Det ble etablert 3 grupper med ulike hovedmål. Disse målene var:

1. Å hverdagsrette naturfagundervisningen
2. Å motivere for naturfag
3. Å bruke forsøk og forene teori og praksis



Bilde 1: Tankekartlapper brukt til å organisere og velge ut temaer som lærerne ønsket å jobbe med. Gruppene delte seg inn etter interesseområde.

Alle lærerne satte seg som mål å konkretisere aktiviteten som ble gjennomført i klassen, dette ble rapportert til Skolelaboratoriet. I tiden fram mot neste samling skulle deltagerne gjennomføre aktivitetene i klassen og reflektere over disse i egen læringsgruppe (se bilde 2). Anbefalt refleksjonsrunde hver 14 dag.

## Refleksjonsdokument – SUN-prosjektet

Gruppedeltakere:

Dato: 26.10.2011

Hovedmålsetting:	Hverdagsretting	Konkret kompetansemål:	Bærekraftig utvikling	
Hva har dere gjort annerledes enn tidligere?	Hva ønsket dere å oppnå?	Hvordan responderte elevene?	Egne vurderinger	Refleksjon i gruppa
Elevene fotograferte 3 varer hver med for mye emballasje og sendte det som bilde til læreren. Læreren viste dette på tavla timen etterpå.	Bevissthet om problemet. Prate om hva vi som forbrukere kan gjøre med det	Elevene fortalte om hvert sitt bilde og var ganske engasjerte	Ny vinkling på gammel problemstilling. Passet spesielt godt hos media elever	God ide, den vil vi bruke alle sammen, litt avhengig av elevgruppe.
La ekstra vekt på rypejakt i forbindelse med populasjonssvingninger	En del av elevene går på rypejakt. Dette ble veldig interessant for disse elevene	De som jakter ble veldig interesserte og det smettet på de andre elevene.	God vinkling	Ide til <u>oppfølging</u>
Relatere miljøproblematikken og bærekraftig utvikling i forhold til hvordan besteforeldregenerasjonen har utnyttet jordas ressurser. Har tidligere kun relatert det til hvordan jorda skal være for elevenes fremtidige barn.	Engasjerte elever. Det er lettere for dem å se for seg hva besteforeldregenerasjonen har gjort enn å se for seg fremtiden. Og etter å ha diskutert besteforeldregenerasjonen ble det lettere å se for seg konsekvensene av det de selv gjør.	Elevene ble engasjerte og litt sinte på+ bestemor og bestefar	God ide som skaper engasjement og diskusjon	Ide til <u>oppfølging</u>

Bilde 2: Refleksjonsdokument fra lærere i ei læringsgruppe.



#### 4.2.3. Samling 3: desember 2011

Denne samlingen var todelt hvor lærerne i den første delen la fram sine erfaringer siden forrige samling. Lærerne hadde prøvd ut ulike undervisningsopplegg i klasserommet. Lærerne presenterte sine undervisningsopplegg for hverandre, og samlet var konklusjonen at elevene var mer engasjert i en mer utforskende og tilrettelagt undervisning. Lærerne hadde da i ulik grad engasjert elevene i en mer utforskende tilnærming til egen undervisning.

I del to av denne samlingen fikk lærerne en kort innføring i det å lage poster og brukte resten av tiden i grupper for poster produksjon. Følgende arbeidstitler ble framlagt av de tre gruppene:

1. «Det enkle er ofte det beste»
2. «Hverdagsretting i små drypp»
3. «Fysikk for jenter – Helse for gutter»

Lærerne etterspurte demonstrasjoner og oppskrifter på småforsøk fra Skolelaboratoriet.

#### 4.2.4. Samling 4: mars 2012

På denne samlingen fikk lærerne demonstrert småforsøk til bruk i klasserommet fra veilederne fra Skolelaboratoriet. I tillegg ble det delt ut oppskrifter til småforsøk. Dette ble gjort etter forespørsel fra lærerne i samling 3.

Videre fikk lærerne en innføring i det å lage poster som evidens for egne erfaringer. Det ble gjennomført et posterkurs av grafisk designer Mads Nordtvedt fra NTNU. Resten av tiden ble brukt til å legge fram gruppenes ideer for poster og diskutere disse.

#### 4.2.5. Samling 5: mai 2012

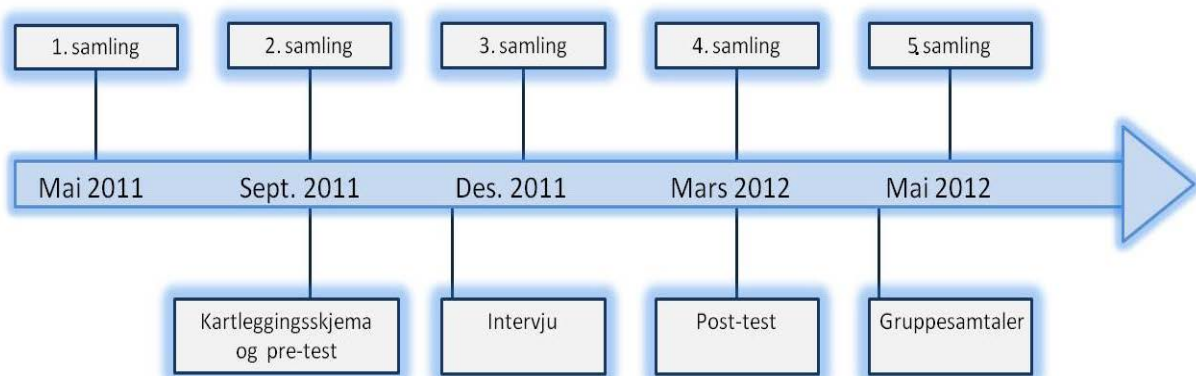
Framvisning av poster sammen med de andre deltagerkolene i SUNT. Avslutning av prosjektet i Skolelaboratoriets lokaler. Skolen la fram sine erfaringer rundt egen deltagelse i SUNT, se avsnitt 6.3.

## 5. Metode

### 5.1. Forskningsdesign

I forskningsdelen anvendte jeg både kvalitativ og kvantitativ metode. Grunnen til at jeg valgte å bruke begge disse metodene var at det ville tillate en triangulering i datamaterialet.

*Tidslinje for samlinger og samplinger:*



*Figur 1: Tidslinje for samlinger og samplinger som legger grunnlaget for det analytiske arbeidet.*

I den andre samlingen (se figur 1) ble det utdelt en pretest til de frammøtte lærerne. Det var på dette tidspunktet 12 som svarte på dette spørreskjemaet (vedlegg 4). Spørreskjemaet ble merket med selvvalgte kjennemerker av lærerne. Dette for å merke og kjenne igjen besvarelsene i runde to med den samme spørreundersøkelsen i samling 4 (se fig 1). Det ble i samling 4 gjennomført en posttest. Totalt ble det tatt to samplinger, i form av pre- og posttest, til bruk i den kvantitative analysen.

Av de involverte 12 lærere ble 6 lærere valgt ut med bakgrunn i et kartleggingsskjema (vedlegg 3). Dette for å gjøre et representativt utvalg for den kvalitative undersøkelsen. Kartleggingsskjema kartla kjønn, alder, fartstid som lærer, utdanning, undervisningsfag, antall delaktige kurs i året og bruk av praktisk arbeid i egen undervisning. Disse 6 lærerne ble valgt ut med tanke på at de skulle representere et gjennomsnitt av de 12 deltagende lærerne. De ble intervjuet individuelt. Av de 6 utvalgte var to erfarne lærere, to hadde

middels erfaring og to var relativt ferske som lærere. Det ble utført en kvalitativ analyse av intervjuene.

I løpet av prosjektet var det frafall på 3 lærere. Dette hadde ingen innvirkning på de 9 lærerne som var igjen, og involverte ikke de 6 som jeg hadde gjennomført individuelle intervjuer med. For den statistiske metoden hadde dette heller ingen innvirkning på resultatet, da de ikke ble regnet med siden de kun hadde en runde med besvarelser fra spørreskjemaene, og dermed ikke kunne brukes i den anvendte statistiske testen.

Mitt utvalg for den statistiske analysen ble dermed 9. Ved prosjektets avslutning ble det gjort gruppesamtaler med de 3 lærergruppene. 6 av disse lærerne hadde jeg tidligere hatt individuelle samtaler med (se figur 1).

## 5.2 Utvelgelsen av lærere til dialog

Jeg benyttet meg av et kartleggingsskjema (vedlegg 3) som hjelpemiddel ved utvelgelsen av de 6 lærerne jeg skulle ha samtaler med gjennom prosjektet. Jeg hadde en samtale med hver av de 6 lærerne høsten 2011. Jeg valgte 6 lærere som var representative for sin avdeling. Derfor var to av lærerne relativt nyutdannet og uerfarne. To andre hadde undervist i 10 år, og de to siste hadde undervist i mellom 15- 25 år i skolen. Disse gjenspeilet resten av realfagslærerne både når det gjelder alder, kjønn, antall år i skolen, hvor ofte de deltok på kurs og utdanning. I tillegg hadde jeg en samtale med hver av gruppene helt i slutten (april) av prosjektet, se avsnitt 6.2. Gruppesamtale ble valgt i slutten av prosjektet for å kunne gjennomføre prosjektet innenfor rammen av resterende ressurser på dette tidspunkt.

## 5.3 Analytisk verktøy

### 5.3.1 Dialog

Dialog er en samtale preget av gjensidig åpenhet og velvilje. Jeg styrer dialogen med lærerne og som dialogpartnere strekker vi oss mot et felles mål. Dialog er en samtale preget av gjensidig åpenhet og velvilje. Jeg samtalte med en og en lærer, men definisjonen holder det åpent hvor mange som kan delta i dialogen, og hvor eller hvordan den finner sted (Svare 2006). En dialog er altså en virksomhet som utøves gjennom ord, og som er fornuftig, i hvert

fall i følge ordets opprinnelige betydning (Svare 2006). Dialog brukes omtrent i samme betydning som «samtale». For at noe nytt skal oppstå, kreves åpenhet. Den som går til en dialog, gjør det med visshet om at utfallet av dialogen er åpent, og man er villig til å la det uventede skje. Deltakerne går inn i dialogen med en visshet om at alle som deltar, kan ha noe å bidra med.

Hensikten med dialogen var å hente inn informasjon, ikke en måling av teoretiske variabler. Respondenten sees her på som en informant som sitter inne med kunnskap og livserfaringer som jeg ønsker innsikt i (Johannesen et al. 2008). Jeg baserte meg på et halvstrukturert intervju. Dette innebærer at jeg hadde en del spørsmål jeg ville ha svar på, og disse stiltes likt for alle, mens deler av samtalen var åpen etter hva respondentene syntes var viktig å få formidlet. Jeg hadde utarbeidet nøkkelspørsmål (vedlegg 1) ved hver dialog, som jeg holdt meg til, og som lærerne forholdt seg til (Kvale 2009). Nøkkelspørsmålene gav en struktur på dialogen, og gav meg som forsker en følelse av kontroll over situasjonen (Kvale 2009). Denne kvalitative undersøkelsen ble gjennomført som en kommunikasjonsprosess hvor jeg prøvde å styre dialogen så lite som mulig, kun med utgangspunkt i mine nøkkelspørsmål.

Det ble gjort lydopptak av intervjuene. Lydopptaket gjorde at jeg kunne sette meg ned i etterkant av samtalen og skrive ut lydopptaket som tekstdata. Da var materialet klart for systematisk analyse.

Dataanalysen ble gjort i to suksessive trinn. I det første trinnet var hensikten å organisere dataene tematisk og å analysere og tolke datamaterialet. I denne rapporten vil datamaterialet dels framstilles i tekstform med preg av kontekstuell dataorganisering. I det andre trinnet var hensikten å søke etter det som er spesifikt i en kontekst. For å få tak i tekstens meningsinnhold gir jeg datamaterialet koder og deretter plasserer det kodede materialet i kategorier for så å gjennomføre analysen. Å analysere tekstens meningsinnhold er et verktøy som gir grunnlag for å svare på følgende forskningsspørsmål:

F<sub>1</sub>: «På hvilke måter gir lærerne uttrykk for egne erfaringer i SUNT?»

F<sub>2</sub>: «Hva sier lærerne at de opplever som de viktigste hindringene for egen kompetanseutvikling?»

F<sub>3</sub>: «Hvordan opplever lærerne kompetanseutvikling i et læringsfellesskap?»

Kategoriene som utledes fra tekstanalysen angir temaene som kommer opp i teksten. Et sett med kategorier kan følgelig gi en oversikt over de tema som forskeren anser som viktige (Johanessen et al. 2008). Etter at datamaterialet var samlet inn og transkribert gikk jeg gjennom teksten og ga elementene koder. Kodene ble deretter klassifisert i kategorier (kodingstabell 1, vedlegg 2). Grunnen til dette er at jeg ville se etter mønstre, sammenhenger, fellestrekk eller forskjeller. Deretter har jeg forsøkt å bearbeide kategoriene og sette disse i lys av eksisterende forskning og teorier.

Avslutningsvis i prosjektet ble det gjennomført en gruppesamtale (se avsnitt 6.2). En viktig forutsetning for en god gruppesamtale er at det er trygghet i gruppen (Kvale 2009). Formålet med gruppesamtalene var å hente inn informasjon om opplevelsen av lærernes deltagelse i prosjektet. Jeg så på de deltagende lærerne som viktige informanter som sitter inne med mye informasjon og kunnskap rundt egne opplevelser i prosjektet. Gruppene besto av 3 lærere som hadde jobbet sammen gjennom hele prosjektperioden. Jeg innledet samtalene med å si at jeg ville høre deres egne erfaringer på hva de synes har vært positivt for egen utvikling og hva som har vært mindre viktig. Det var også viktig for meg å få fram at jeg ikke representerte Skolelaboratoriet ved NTNU, men at jeg var en ekstern observatør som har interesser rundt deres oppfatning av prosjektet. Det synes viktig å få fram denne interaksjonen da jeg ville eliminere eventuelle tvil rundt mitt engasjement i prosjektet. Betydningen av interaksjonen ble ikke redusert, men anvendt bevisst.

#### 5.4. Analysemetode

Analyse er ikke en lineær prosess, men noe som foregår stadig i møte og i arbeid med datamaterialet (Thagaard 2009). Analysen er et kontinuerlig arbeid som starter i det forskeren inntar forskningsfeltet, og avsluttes først ved ferdigstillelsen av rapporten (Postholm 2005). Grounded theory er en metodisk tilnærming som ble utviklet av Glaser og Strauss (1967). Hensikten var å fremme en forskningsmetode som kunne utvikle teori i samspill med innsamlet datamateriale (Alvesson & Sköldberg 2009). En slik studie vil være induktivt og forutsetter at forskeren selv legger egne tidligere erfaringer til side og la datamaterialet tale for seg selv (Alvesson & Sköldberg 2009). Empiribasert teoriutvikling kjennetegnes ved at teorien blir utviklet på grunnlag av den systematiske analysen av dataene og de refleksjonene som gir meningsinnhold til dataene (Thagaard 2009). Ideologien

for tilnærming til empiribaserte teoriutviklingen er et forsøk på å utvikle teori ut fra det empiriske datamaterialet, hvor teorien skal være "grounded" i dataene uten å være påvirket av eksisterende teori (Postholm 2005; Alvesson & Sköldbberg 2009).

Det finnes mange måter å nærme seg et datamateriale på, og i denne rapporten har jeg valgt metodiske ideer fra fortrinnsvis Strauss og Corbin`s (1998) *konstant komparative* metode. Min analysetilnærming er ikke basert på en ren "grounded theory" modell, men jeg har støttet meg til denne i analysen av dialogene jeg har hatt med lærerne i prosjektet.

For å skape struktur i analysen benyttet jeg konstant komparativ analysemetode. I den tradisjonelle konstant komparative metoden er teorigenerering et sentralt mål, men dette var ikke en målsetting i mitt arbeid, samtidig var jeg åpen for dette. De strengeste kravene sier at teori skal være et sett av lover, men dette finner vi sjelden i samfunnsvitenskapene. Vi kan forstå teori som en måte å forstå noe på. Dette gjør teori nokså overlappende med konsept (Tjora 2010). Jeg prøvde med utgangspunkt i dette å utvikle en teori og hypotese i arbeidet med analysen av datamaterialet. Jeg benyttet også eksisterende teori som utgangspunkt for diskusjonen av de empiriske funnene. Jeg valgte å benytte konstant komparativ analyse som verktøy for å finne essenser i datamaterialet, og for å se om disse kunne være interessante for å gi meg en peker på lærernes kompetanseutvikling. Konstant komparative metode kan virke noe statisk, men den er ingen fasit på hvordan analyser skal gjennomføres. Det er ikke en steg for steg prosedyre fordi de ulike fasene kan gå over i hverandre (Postholm 2005).

#### 5.4.1. Kodingsprosessen

Min hensikt med kodingsprosessen var å bearbeide det empiriske materialet til å skape mening i begrep og mønstre som lærerne ga uttrykk for i dialog. Analysen av mine data ble foretatt ut fra Strauss og Corbin (1998) sin beskrivelse av koding som en kreativ og analytisk prosess, ved å foreta en åpen, en aksial og en selektiv koding av teksten. Strauss og Corbins (1998) tilnærming består av en tretrinns kodingsprosess med en konstant bevegelse mellom en åpen, en aksial og en selektiv koding. Den åpne kodingen handler om å sette navn på og forme begreper ut fra dataene, for så å sortere og plassere dem sammen med lignende fenomener (Postholm 2005, Alvesson & Sköldbberg 2009).

Jeg behandlet dialogene hver for seg, men forsøkte samtidig å se etter sammenhenger mellom dem. Etter hvert som aktuelle temaer dukket opp, undersøkte jeg om disse var representert i de resterende dialogene. I dette arbeidet fikk jeg i større grad en helhetsforståelse av det innsamlede datamaterialet, og jeg kunne skille ut sentrale kategorier. Dette fører til bakgrunnen for mine kategorier. Jeg utførte en aksial koding for å knytte kategoriene til hverandre, se sammenhenger og brudd, og for å finne hensiktsmessige underkategorier. I den selektive kodingen, var målet å tydeliggjøre sammenhenger og fremstille teori på bakgrunn av kategoriene som ble utarbeidet. Slik kunne jeg undersøke om det fantes en kjernekategori, som fremstod som den mest sentrale forklaringsfaktoren blant kategoriene.

#### 5.4.2. Åpen koding

Jeg startet med en åpen koding. Strauss og Corbin (1998) beskriver åpen koding som den delen av analyseprosessen hvor informantens utsagn blir identifisert og dens egenskaper og dimensjoner kommer frem av dataene. Under dette stadiet noterte jeg i margin de frie assosiasjonene jeg fikk ved å lese datamaterialet. For eksempel ved å stille spørsmålet som "hva kan dette være et uttrykk for", og "hva betyr dette?". Jeg noterte i margin mine umiddelbare tanker om hva dialogen fikk frem. På dette tidspunktet ble to kategorier, *tid* og *refleksjon*, utarbeidet med bakgrunn i lærernes uttalelser.

#### 5.4.3. Aksial koding

Det neste trinnet i kodingsprosessen er aksial koding, og handler om å relatere og analysere kategoriene fra den åpne kodingen til hverandre og tolke de begrepene. Fortolkningen sees her i sammenheng med de utsagnene til lærerne og det empiriske datamaterialet. Da jeg hadde foretatt samme prosedyre på de siste dialogene, som jeg hadde gjort på det første, gikk jeg tilbake til de første kategoriene jeg lagde for å se om de var representative for de øvrige uttalelsene. På dette stadiet prøvde jeg å finne ut om det var noen forbindelser mellom de ulike kategoriene, og om det var noe som omhandlet det samme. Da jeg så disse i sammenheng oppdaget jeg nye dimensjoner ved de foreløpige kategoriene, slik at kategoriene ble videreutviklet og dermed fikk nye, mer beskrivende navn. Her fant jeg kategorier som *veiledning*, *mestring* og *motivasjon*.

#### 5.4.4. *Selektiv koding*

I dette siste steget i analyseprosessen ble det foretatt et selektivt utvalg av de kategoriene som oppstod under den aksiale kodingen. På dette tidspunktet ble det forsøkt å finne en logisk helhet i kategoriene fra den aksiale kodingen. Under denne delen av kodingsprosessen prøvde jeg å finne kjernefenomenet for studiens hovedtema. Kjernefenomenet beskriver kategoriene som blir dannet i kodingsprosessen. Kategoriene var konsekvente hos alle de 6 lærerne (se vedlegg 2), og i et utviklingsperspektiv hadde det vært interessant å etterprøve kategoriene ved et nytt intervju. Ut fra kjernefenomenet kan det være lettere å analysere helheten i datamaterialet. I følge Alvesson og Sköldbberg (2009) er kjernekategori kjennetegnet ved at det forekommer hyppig i datamaterialet, og har en sentral plass. Kjernekategorien i min analyse er *tid*, siden tid er fundamentalt og gjennomgående i alle kategoriene jeg kom frem til i denne analysen (se figur 1 og kodingstabell 1; vedlegg 2).



## 6. Diskusjon av kvalitativ analyse opp mot kompetanseutvikling hos lærere

### 6.1. Kjernekategoriens interferens

Kjernekategoriene relateres til de andre kategoriene og den er sentral. Jeg ser med forankring i dialogene med de seks lærerne at *tid* har forbindelser med *veiledning*, *motivasjon*, *refleksjon* og *mestring* (se figur 2).

#### 6.1.1. Tid

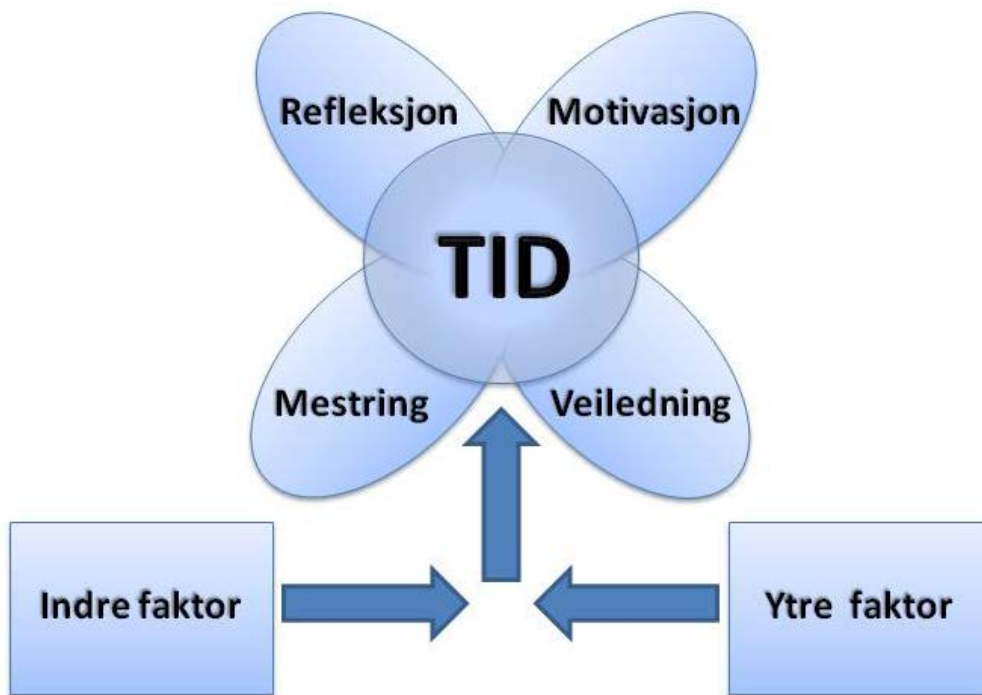
Prosjektet avdekte komplikasjoner rundt lærernes oppfattelse av tid. Tid er fellesnevneren for alle kategoriene i analysen, og er analysens kjernekategori. Samtalene avdekker at lærerne ser det som sin hovedoppgave er å tilrettelegge undervisningen slik at eleven blir stimulert til aktivt å søke kunnskap. Dette er en oppgave som lærerne tar alvorlig og noe de måler egen mestring opp imot. I dialogene med lærerne kommer det fram at de ikke føler at de har tid til å reflektere sammen med sine kollegaer. Dialogene avdekte komplikasjoner rundt lærernes oppfattelse av tid. Dette kan være grunnet udefinerte tidsrammer for de deltagende læreres engasjement i prosjektet. Det ble ikke avsatt noe tid til å begynne med annet enn ordinær arbeidstid for prosjektet. Dette både ut fra prosjektets strukturelle utforming samt kommunikasjon mellom prosjektledelse, skolens ledelse og de involverte lærere. Dette blir diskutert videre i avsnitt 10; utviklingsaspekter for prosjektet.

Her gis en interessant dimensjon på tidsbegrepet og bruken av dette i skolen. Jeg vil i denne sammenhengen bruke begrepene teknisk-rasjonell tid og fenomenologisk tid for å poengtere de ulike tidsoppfatningene i skolen. Teknisk-rasjonell tid er en avgrenset ressurs, på figur 2 faller den under ytre faktor. Det er en ressurs som kan tildeles og med det styres. Den brukes særlig i forbindelse med iverksetting av endringer, og for å oppnå bestemte pedagogiske målsettinger tildeles lærerne en tidsressurs. De ønskede endringene er ofte bestemt på et høyere administrativt nivå enn den enkelte skole, men det blir likevel administrasjonene ved skolene som får ansvaret for at målene realiseres. Et middel fra skoleadministrasjonen blir da å bestemme bruken av lærernes tid slik at målene kan realiseres. Jeg finner denne måten å se på tid på, beskrevet som "objektiv tid" eller fastlagt tid. Denne tiden er selve grunnlaget for planleggingen og en finner dette i tidsregnskapet for den enkelte lærer (Haragreaves 1994).

Fenomenologisk tid kan betraktes som et subjektivt fenomen. Den subjektive tiden er ofte i konflikt med den objektive tiden, og på figur 2 finner vi dette som en indre faktor. Mens den objektive tiden har en lineær struktur, kan den subjektive tiden løpe ved siden av i sitt eget tempo. Lærerne opplever tiden på en måte som kolliderer med tidsforutsetningene som er innvevd i skoleledelsens planer (Haragreaves 1994), og da følte de ikke at de mestret oppgaven dette prosjektet krevde av dem. Dette beskriver situasjonen for prosjektets lærere. De følte ikke at de mestret oppgaven de hadde foran seg nettopp fordi de ikke hadde tid til å avse til dette formålet.

Imidlertid fikk lærernes engasjement i prosjektet en ny utvikling i desember 2011. Da hadde ledelsen ved skolen frigitt 2 timer pr. måned som skulle brukes til refleksjonsarbeid innad i gruppene. Lærerne uttrykker at dette ble et vendepunkt for deres deltagelse i prosjektet. Her oppfatter jeg at den teknisk- rasjonelle tiden kommer den subjektive tiden i møte, og dette genererer en interferens med de øvrige kategoriene (se figur 2). Lærerne fikk anerkjent tid til utviklings- og refleksjonssamtaler med sine kollegaer, og denne tiden ble utelukkende brukt til å diskutere undervisningsopplegg. Lærerne mener dette var avgjørende for den videre utviklingen i prosjektet, og kunne tenke seg at dette var på plass tidligere, helst ved oppstarten av prosjektet. Ut fra figur 2 kan vi konstatere at den teknisk rasjonelle tiden og subjektive tiden må komme hverandre i møte om forutsetningen for kompetanseutvikling disse lærerne skal være tilstede.

*Kjernekategoriens interferens:*



*Figur 2: Figuren viser interaksjonen mellom kjernekategori og øvrige kategorier etter gjennomført koding, samt påvirkning av indre og ytre faktor.*

Figur 2 er et resultat av den analytiske kodingsprosessen (se vedlegg 2). Figuren viser hvordan den teknisk- rasjonelle tiden kommer den subjektive tiden i møte, og tiden genererer da en interferens med de øvrige kategoriene. Med ytre påvirkningsfaktor menes det ytre miljøet og omgivelsene til et læringsfellesskap, mens den indre faktoren viser til subjektiv oppfattelse av egen praksis.

### *6.1.2. Refleksjon*

Kategorien refleksjon ble framhevet som et viktig moment for lærerne når disse reflekterer over egen lærerrolle. Dette er interessant å diskutere opp mot David Kolb's (1975) «læringssirkel» for erfaringslæring. Han bygger sin modell på spesielt tre teoretikere: Jean Piaget, John Dewey og Kurt Lewin. Disse er enige om at læring går fra «en konkret opplevelse over til teori, refleksjon, aktiv eksperimentering – og derfra tilbake til ny konkret opplevelse» (Illeris 2006). Kolbs modell gjør et forsøk på å systematisere læringsopplevelsene. Den

erfaringsbaserte læringen foregår i følge Kolbs (1975) læringsmodell i en vekselvirkning mellom ulike prosesser: vi observerer, opplever eller erfarer noe. Vi reflekterer over det vi har erfart og vi setter ord på det vi har erfart og reflektert. Dette gjør oss i stand til å generalisere, abstrahere og overføre kunnskapen til andre sammenhenger. Det siste punktet i Kolbs modell (1975) er at vi prøver ut i handling det vi har lært (aktiv eksperimentering) i en ny sammenheng (Merriam & Caffarella 1999/ 2007). Det som ikke går klart fram av denne modellen er om vi som lærende individer beveger oss fra opplevelsen som første stadium, eller om vi kan bevege oss fritt i forhold til læring og hvor vi befinner oss i lærings sirkelen, alt avhengig av situasjon (Wahlgren et al. 2002). Levin og Rolfsen (2004) hevder at: *"Man lærer best når det virker relevant i forhold til noe man har opplevd, og når man har erfaringer man kan trekke med seg inn i læringsprosessen"*. Ved å prøve ut undervisningsopplegg på en utforskende måte fikk lærerne en ny erfaring. Vi tenker, opplever og handler hele tiden. Slik sett er det vanskelig å fastsette et startpunkt for når noe læres.

Kolb (1975) sier at erfaring er et resultat av samspill mellom to prosesser. Først tilegnes en opplevelse og det oppstår noen følelser. Så omdannes dette til mening gjennom tenkning. Det er altså to prosesser som virker sammen og fører til dannelse av erfaring - en umiddelbar oppfattelse og en reflektert forståelse. Her kan også nevnes en annen modell av læreres kompetanseutvikling (Clarke & Wollingsworth 2002). Deres modell viser kompleksiteten rundt profesjonell vekst og utvikling ved å identifisere de ulike koblingene og vise utviklingsmuligheten mellom domenene. *Refleksjon* og *handling* kobler de ulike domenene sammen. Denne modellen er dynamisk og viser profesjonell vekst som en kontinuerlig læringsprosess. Refleksjon og handling er identifisert som mekanismene som bidrar til at endring i et domene fører til endringer i de andre. Det som gjør denne modellen interessant er at alle prosesser som fører til profesjonell vekst skjer innenfor de rammene som er gitt i modellen. SUNT lærerne trekker fram refleksjonens viktighet i dialogene jeg hadde med dem. De mente selv at det å ha anledning til å diskutere undervisning med sine kollegaer var meget lærerikt. Dette førte til at de kunne tenke annerledes om egen undervisning samt at de fikk mulighet til å prøve ut nye opplegg i klasserommet etter innspill fra kollegaer. Dette er i figur 4 referert til som implementering. Altså prosessen hvor lærerne reflekterer over- og videreutvikler egen praksis. Om denne prosessen kan foregå over tid vil vi få videreført

erfaringer som kan være med på å endre skolekulturen, altså kan vi få en institusjonalisering (se figur 4).

For lærerne ved denne SUNT skolen er refleksjon en integrert del av selve læringsprosessen. Refleksjon innebærer i følge Kolb (1975) en reaktivering av lært kunnskap og erfaring som er aktuell i den lærings situasjonen en er i der og da. Mye av refleksjonen-i-handling skjer når det oppstår et overraskende moment, og refleksjonen er da tilbakeskuende. Dette opplevde en av lærerne da en klasse som til vanlig ikke lett lot seg begeistre av undervisningen, ble motivert av undervisningen grunnet en utforskende vinkling på emnet. Dette opplevdes for læreren som meget positivt, og læreren fikk en økt mestringsfølelse (se figur 2). Refleksjon er et fenomen som knyttes nært opp mot erfaringslæring. Man bearbeider og lærer av erfaringen gjennom refleksjonen. Ifølge Elkjær (2005) er de fleste handlinger basert på vaner og rutiner og når de forstyrres kan den kritiske tenkning aktiveres gjennom det usikre ved situasjonen.

Schön (2000) poengterer at refleksjon over praksis er det som "binder" sammen praksis og teori, eller profesjonell handling, forståelse og vurdering. Schön (2000) bygger på en tradisjon som mener læring i stor grad er erfaringsbasert (Wahlgren et al. 2002). Gjennom refleksjon kan individet reflektere over sin egen praksis, og få innsikt som kan bidra til ny og bedre praksis (Lauvås og Handal 2000). Lærerne fikk erfare at gjennom å bearbeide de erfaringene de gjorde seg så hadde de en læringsprosess de selv anså som motiverende for egen undervisningspraksis. Dette er en rolle lærerne undertrykker i forhold til egen lærerrolle. Gjennom samtaler med kollegaer kan lærerne få mulighet til å sette ord på handlingene sine og gjennom dette oppnå ny kunnskap og nye perspektiver. Det å samtale innebærer i seg selv å snakke i situasjonen. Et eksempel på dette kan være det å utveksle informasjon som er nødvendig for det pågående elevarbeidet. Vygotskij (2000) mener at læring er en sosiokulturell aktivitet. Han ønsker en mer aktiv dialog mellom lærer og elev. Læreren skal ikke stå og dosere, men oppmuntre til kommunikasjon mellom både elev og lærer, og mellom elevene selv. Dette synes SUNT lærerne fungerer ved utprøving av utforskende undervisning i eget klasserom. Elevene blir engasjerte og samtale har da som mål å engasjere, fokusere, bidra til å skifte oppmerksomhet, og støtte felles former for hukommelse og refleksjon (Lave og Wenger 1991).

### 6.1.3. Motivasjon

Ytre motivasjon kan legge et grunnlag for læringsframgang og at eleven på et senere tidspunkt kan oppleve indre motivasjon. Ofte kan vi se at ytre og indre motivasjon er blandet, en handlingsrekke kan være påtvunget av ytre forhold, men kan gli over i en handling som eleven synes er interessant i seg selv. SUNT lærerne trekker fram engasjement fra elevene som en motiverende faktor for egen profesjonsutvikling. SUNT lærerne påpekte viktigheten av at elevene finner engasjement i eget læringsarbeid, og at dette er noe som igjen motiverer lærerne til kreativt arbeid. Dette opplevdes som viktig for læringsprosessen ved utforskende arbeidsmetoder i naturfaget.

### 6.1.4. Mestring

Når det gjelder mestring er det interessant å se at lærerne følte mestring når de så at egne elever mestret. Positive opplevelser av mestringserfaring er med på å øke forventningene om mestring av en lignende oppgave, dette gjenspeiler også dialogen med lærerne som sier at de føler seg tryggere med denne måten å undervise på etter å ha jobbet med den og fått tid til refleksjon med kollegaer i ettertid. Samtidig varierer mestringsforventninger ut fra de oppgavene man står overfor og de rammevilkårene som er til stede for å kunne utføre en oppgave, slik som for eksempel utstyret som er til rådighet (Skaalvik og Skaalvik 2005).

Å etablere standard for metodemestring i læreryrket er vanskelig. Læreryrkets personlige, intuitive utforming og organisering gir muligheter for variasjon i undervisningsrepertoar og vanskeliggjør kollektiv forpliktelse og felles handlingskoordinering (Klette 1998). Bourdieu (1977) beskriver praktikernes praksis på denne måten: *virkeligheten er kjent for den enkelte*. Denne praksis er en blanding av praktisk viten og kunnskap knyttet til sosiale og kollektive rutiner. Tanken bak er at *vi gjør det vi kan* knyttet til våre kognitive disposisjoner (Bourdieu 1977). Vår evne til utvikling og forandring er til en viss grad begrenset og forutsigbar. Å beherske et visst handlingsrepertoar er både et kroppslig og kognitivt prosjekt i praktisk mestring. Å etablere nye former for praksis innebærer kognitive og fysiske omkostninger for læreren (Klette 1998). Lærere i SUNT sier akkurat dette, altså at det koster å gi seg i kast med en undervisningsmetode som kan fremstå som ukjent, og det er en omstillingsprosess som kommer i gang. Dette skaper ny erfaring og gir muligheter for refleksjoner rundt nye

erfaringer. Om dette oppfattes som positivt så ser jeg at lærere blir videre motivert ved at de mestrer dette nye, men da må lærerne ha tid til denne omstillingen (se figur 2).

#### 6.1.5. Veiledning

SUNT lærerne påpekte at de gjerne ville ha mer veiledning av de eksterne veilederne. Veiledning foregikk i dette prosjektet mellom individer som innehar ulik kompetanse og erfaring. Samtidig er det viktig at relasjonen mellom veiledere og lærere preges av åpenhet og gjensidig tillit. Tillit er en forutsetning for å tørre å stille spørsmål, og for at de eksterne skal tørre å utfordre lærerne. Gjennom samtaler med eksterne veiledere kan lærerne i SUNT få mulighet til å sette ord på handlingene sine og gjennom dette oppnå ny kunnskap og nye perspektiver.

SUNT lærerne påpeker gjennom samtaler at de har fungert som veiledere for hverandre underveis i prosjektperioden, og at dette er en god erfaring å ha med seg videre. Det å samtale innebærer i seg selv å snakke i situasjonen. Et eksempel på dette kan være det å utveksle informasjon som er nødvendig for pågående arbeidsaktiviteter. Det kan også være å utveksle fortellinger, erfaringer og slik bidra til fellesskapets kunnskap. Begge former for samtaler oppfyller spesifikke funksjoner. På den ene siden skal samtalen engasjere, fokusere, bidra til å skifte oppmerksomhet og koordinere osv; på den andre siden skal samtalen støtte felles former for hukommelse og refleksjon, og ikke minst uttrykke en andel av læringsfellesskapet (Lave og Wenger 1991).

#### 6.2. Gruppedialoger ved prosjektavslutning

Hensikten med gruppedialogene var å se hvilke tanker lærerne hadde gjort seg rundt sin egen deltagelse i prosjektet. Det var 3 grupper som deltok i denne samtalen. Hver gruppe besto av 3 lærere, og samtalen ble gjennomført gruppevis.

Det som kom fram av disse samtalene var at samtlige tre grupper uttrykte en tydeligere styring fra prosjektledelsen. Med dette mente lærerne at de ville ha tydelige rammer rundt prosjektet. Gruppene ønsket at prosjektet hadde klarlagt tidsressurs allerede fra begynnelsen av prosjektet, og det skulle aldri være tvil rundt denne ressursen og hva dets formål var. Dette mente de at skulle være avklart mellom prosjektledelse og skolens ledelse

før igangsetting av prosjektet. Dette var ikke i orden ved prosjektets oppstart men kom på plass i månedsskiftet november/desember.

Da gruppene ble spurt om hvor viktig Skolelaboratoriets rolle har vært for prosjektet svarte de at den har vært svært viktig som pådriver for prosjektet, og ikke fullt så viktig for den faglige utviklingen. De uttalte seg videre at uten en pådriver for prosjektet hadde de ikke klart å fullføre prosjektet, dermed ser lærerne de eksterne som viktige i prosjektet. De mente det var verdifullt at det ble stilt krav underveis i utviklingsprosessen. Den faglige utviklingen mente lærerne var viktigst gjennom refleksjonssamtaler med egne kollegaer i prosjektet, og tid til dette ansees som essensielt.

### 6.3. Lærernes egne erfaringer fra prosjektet

Den 5. og siste samlingen ble holdt i Skolelaboratoriets egne lokaler ved NTNU. Her presenterte gruppene sine postere (vedlegg 5) og de fortalte om egne erfaringer fra SUNT-prosjektet. Dette var erfaringer fra klasserommet og fra samarbeid med kollegaer.

Oppsummert påpekes det at SUNT lærerne erfarte at om elevene ser nytten av naturfaget i egen hverdag opplever de også en økt motivasjon for å lære mer fag. Det blir mer positivt arbeid i timene og flere faglige diskusjoner blant elevene.

Kollegialt fagsamarbeid erfares å stimulere til kreativitet. I faglige møter hvor lærerne sammen drøfter ulike sider ved egen yrkespraksis, videreutvikler de kunnskap og ferdigheter de tidligere har erfart i yrket.

Lærerne uttrykker igjen viktigheten av tid som ressurs og at denne er viktig om denne type kompetanseutvikling skal være mulig å gjennomføre.



## 7. Kvantitativ metode

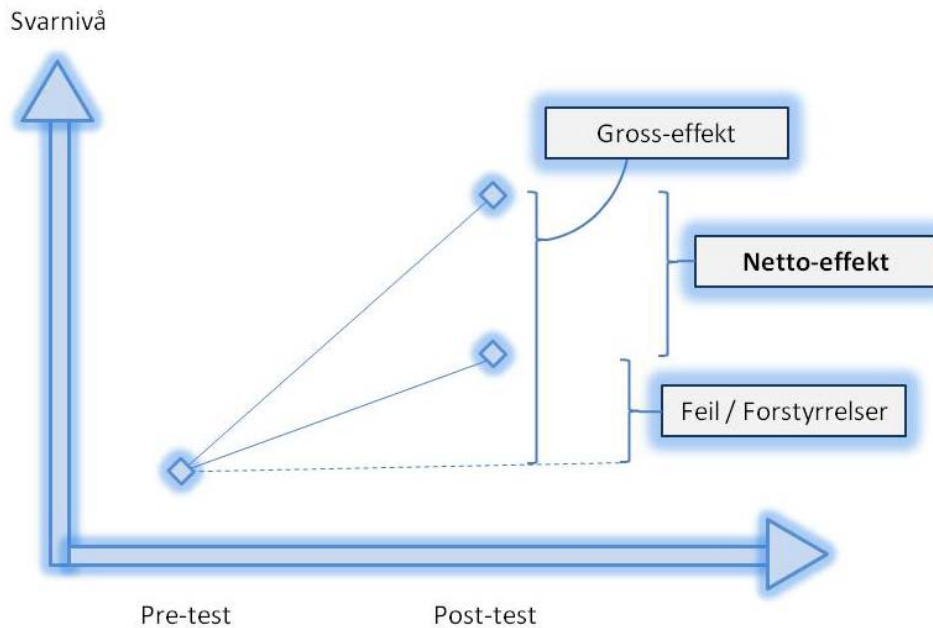
Hensikten med den kvantitative undersøkelsen var å undersøke om lærerne endret holdninger rundt egen undervisning som følge av sin deltagelse i SUNT. For å besvare forskningsspørsmålet (F<sub>4</sub>) til denne delen av rapporten ble det valgt et hovedfokus på kvantitativ forskningsmetode. Forskningsspørsmål 4:

F<sub>4</sub>: «*Hvordan måle endringer i læreres holdninger rundt egen undervisningspraksis som følge av SUNT deltagelse?*»

### 7.1. Teoretisk perspektiv

Før- og etter-tester eliminerer flere feilkilder enn kun etter-tester (Ringdal 2007, s.116). En informant kan fort glemme ståstedet før påvirkningen begynte og uttaler at forandringer har vært reelle selv om de kanskje ikke har vært det. Videre kan andre utilsiktede begivenheter påvirke folks meninger i ettertid. Dersom for eksempel informantene får mat i forbindelse med evalueringen av kurset, får skryt om hvor dyktige de har vært og lignende, kan de fort bli mer positive til spørsmål om kurset har hatt positive effekter på egen utvikling, enn om oppsummeringen har hatt et negativt fokus, for eksempel evaluering på overtid. En pre- og posttest gjennomført i like omstendigheter vil derfor eliminere flere av disse påvirkningene.

Ut fra *faren* om slutninger basert på *feil* grunnlag, er det valgt en pre- og posttest. Forskjeller mellom pre- og posttest kalles Gross-effekt av intervensjonen (Rossi et al. 1999).



Figur 3. Nettoeffekt av intervensjonen er Grosseffekten minus effekten av forstyrrende variabler og feil.

Netto-effekten er definert til å være den effekten som tilskrives intervensjonen. Gross-effekten (figur 3) vil være det samme som den totale endringseffekten (Barker et al. 2002). I forhold til kun en posttest er det en stor forbedring å ha resultater som tallgir den tilsynelatende effekten av intervensjonen ved at det både gjøres en pre- og posttest (Smith & Albaum 2010).

#### 7.1.1. Datatyper

Utfallsrom som angis i statistikk kan i hovedsak deles inn i fire nivå. Det er kategoriske data, ordnete data, intervalldata og forholdsdata. I tillegg skilles det mellom diskrete og kontinuerlige data. Kontinuerlige data er alle rasjonale tall (desimaltall), mens diskrete data kun er basert på heltall. De statistiske metodene som kan brukes avhenger av datatypene. Som regel er det bedre om det er kontinuerlige data. Da er det ofte uproblematisk å anta normalfordeling (hvis ikke datasettet er påfallende skjevt), og bruke metodene basert på dette (Løvås 2000). *Likert skala* er av typen ordnet data og ble første gang introdusert av Rensis Likert (1932). Et eksempel på Likert skala er: sterkt uenig, uenig, nøytral, enig og sterkt enig (Brown 2011). Jeg anvender Likert skala for min spørreundersøkelse.

### 7.1.2. Optimering av teststyrke

I statistisk analyse er ønsket å avdekke reelle signifikante forskjeller. Med dette som hensikt er det mulig å trekke slutninger basert på gale kriterier. Når det sies med en sikkerhet på 95% , 99% eller annet, er det en rest som står igjen (tilsvarende 5% eller 1% for nivåene angitt). Denne mulige gale slutningen som denne sannsynligheten utgjør, betegnes i statistiske tester som type I-feil. På samme måte kan slutningen om at det ikke foreligger forskjell også være en gal slutning. Dette betegnes som type II-feil. Sannsynlighetene for type II-feil har i motsetning til type I-feil ikke et spesifikt nivå (Larsen & Marx 1986).

Styrken til statistisk tester avgjøres av sannsynligheten for å unngå disse type-feilene. Type I-feilen er enklere å forholde seg til, da denne kommer som resultat av selve testen.

Hypotesetester har videre et sett med muligheter for type II-feil. De ulike hypotesetestene har derfor forskjellige forutsetninger, i parametriske tester er dette blant annet normalitet og lik varians mellom sammenlignende data. Disse forutsetninger er der med øye for å unngå disse type-feilene (Larsen & Marx 1986).

Hvis dataene i hver av de to gruppene som sammenlignes har stor spredning i forhold til forskjellen i marginene mellom gruppene, er det vanskeligere å bekrefte signifikante forskjeller. Når dataene blir matchet, reduserer dette mye av variasjonen innen gruppen, og gjør det lettere å oppdage eventuelle forskjeller mellom gruppene (Bowers 2008, s. 126). Usikkerheten i den statistiske analysen reduseres ved å foreta parvise observasjoner av målingene (Amundsen 1984). I stedet for å se på forskjellen mellom gjennomsnittene direkte, benyttes differansen som variabel.  $H_0$  – hypotesen for testen jeg anvender blir da: «*Det er ingen forskjell på de målte verdier før og etter intervensjonen*».

### 7.2. Forskningsdesign

I hovedsak kan forsøksdesignet for min problemstilling enten legges opp til kun en posttest (måling etter intervensjon), eller både pretest (måling før intervensjon) og posttest med eller uten kontrollgruppe. I denne piloten brukte jeg en pre- og posttest uten kontrollgruppe.

I figur 1 blir tidspunkt for gjennomføringen av pre-, og posttest for den kvantitative analysen presentert i en tidslinje. Pretesten ble gjennomført som spørreundersøkelse i kursmodellens

oppstart i september, og posttesten ble gjennomført som spørreundersøkelse i mars (vedlegg 4). I den andre samlingen ble det utdelt en spørreundersøkelse til de frammøtte lærerne. Spørreskjemaet ble merket med selvvalgte kjennemerker av lærerne. Dette for å merke og kjenne igjen besvarelsene i runde to med den samme spørreundersøkelsen i samling 4 (se figur 1).

Ved alle statistiske analyser vil ei kontrollgruppe som ikke utsettes for den samme intervensjonen, men ellers blir ivaretatt på samme vis kunne eliminere mye av feilkildene. Da vil det være sikrere å si at signifikante forskjeller skyldes intervensjonen og ikke omkringliggende forhold.

Forskning som pågår i sitt naturlige miljø er en utfordring ved slikt design, siden man ikke kan regulere uforutsette påvirkningsfaktorer. Spørreskjemaet ble benyttet på to ulike tidspunkt for å samle data. I fravær av kontrollgruppe er spørreskjemaet designet med to kontrollspørsmål: Det ene kontrollspørsmålet forventes det ingen endring, men har til hensikt å fange opp holdningsendringer til omkringliggende faktorer underveis i piloten. Den endringen som eventuelt vises gir derfor en tendens til nivået i omkringliggende forhold. Spørsmålet stilt i spørreundersøkelsen var: «Når jeg underviser bruker jeg ofte underveisvurdering for å veilede elevene mine» (spørsmål 4e2).

I det andre kontrollspørsmålet (spørsmål 5.1) forventes det tydelig endring og har til hensikt å fange opp et svært stort utslag. En tendens herfra har til hensikt å estimere hvilket nivå et betydelig endringsnivå er på. Problem i valg av kontrollspørsmål med disse forutsetningene har vært om spørsmålet har noe med intervensjonen å gjøre uten at dette fanger opp holdningsmessige endringer og hvilket nivå svarene ligger på fra pretesten.

Kontrollspørsmålet for denne hensikten var: «Utfordringer med utforskende undervisning er: Jeg vet hva utforskende undervisning innebærer» (spørsmål 5.1).

Kontrollspørsmålene beskrevet her utgjør ikke mer enn tendenser og erstatter ikke en godt designet kontrollgruppe. Å bruke egne spørsmål som kontroll i en slik forsøksdesign og dermed isolere feilkilder er ikke uvanlig innen kvantitative studier. Dette er beskrevet i blant annet Steyer et al. (1997) og Vautier et al. (2008).

### 7.3. Spørreundersøkelse

Måleinstrumentet som ble benyttet i undersøkelsen var et selvlaget spørreskjema (se vedlegg 4), som ble laget for å besvare problemstillingen. Hensikten med måleinstrumentet var å måle om SUNT hadde innvirkning på lærernes holdninger og forståelse av egen undervisningspraksis, og se på eventuelle endringer av egen holdning før og etter gjennomført prosjektperiode. Utvalget jeg opererte med var relativt lite. Ettersom holdningsendring er et teoretisk og abstrakt begrep er det en dimensjon som ikke kan måles direkte.

Spørreundersøkelsen må være enkel slik at lærerne forstår spørsmålene og meningen med dem, men samtidig gi meg tilstrekkelig data. Dersom lærerne ikke forstår det de skal svare på vil spørreundersøkelsen ikke gi noen mening eller brukbare data.

Spørreskjemaet bestod av 10 hovedspørsmål med til sammen 30 påstander. Noen av spørsmålene inneholdt opptil 6 forskjellige påstander som tok for seg utforskende undervisning. I mangel av kontrollgruppe ble det lagt inn 2 typer kontrollspørsmål: Spørsmål hvor det ikke var forventet endring og spørsmål hvor det var forventet endring. Resultatene av disse typespørsmålene vil bli brukt til å vurdere effekten av intervensjonen.

Når man utformer spørreskjema er det svært vanlig å benytte Likert-formatet med tre til sju svarkategorier for grader av enighet-uenighet (Ringdal 2007). Det var et bevisst valg å unngå betegnelsen «vet ikke», slik måtte lærerne sette seg inn i det de svarte. De ble utfordret til å tenke over dette. Likevel er det viktig å ta i betraktning at ikke alle egentlig kan uttale seg til alle påstander når de genuint ikke vet. Dette svaralternativet burde kanskje ha vært med for å unngå at svarene havner mot midten når informantene er usikre på hva de skal svare.

I mitt skjema ble en fem punkts Likert-skala benyttet hovedsakelig med disse svaralternativene:

*«I liten grad»*

*«I noen grad»*

*«En del»*

*«Mye»*

*«I stor grad»*

Målet var å finne om det var en signifikant forskjell i svarene før og etter gjennomført prosjektperiode for den samme læreren. For å få til dette måtte jeg bruke en statistisk metode noe som krevde visse antagelser. Jeg antar at svaret til en lærer før og etter prosjektet ikke er uavhengig av hverandre. Min nullhypotese blir derfor:

*“Den andre gjennomføringen av spørreundersøkelsen har det samme utfallet som den første.”*

Om den statistiske analysen forkaster denne hypotesen kan det konkluderes med at det har vært en endring i løpet av prosjektet.

#### 7.4. Signifikansnivå

I en statistisk test er signifikansnivået sannsynligheten for å forkaste en sann nullhypotese (type I feil). Et vanlig valg av signifikantnivå er  $\alpha = 0,05$  eller 5%. Her menes signifikanssannsynlighet, altså p-verdien i en statistisk test (Ringdal 2007).

Utfordringer ved spørreundersøkelser kan være at noen mennesker helst ikke vil være negative, dette er delvis kulturelt betinget. Slike informanter vil ofte være enige i positivt formulerte spørsmål. Noen kan vise motvilje mot å være negativ, de svarer gjerne mest mulig nøytralt eller bare svakt uenige i negativ formulerte spørsmål. Dette kan være med og gi usymmetrisk respons i undersøkelsen. Selv om spørreundersøkelser er anonyme tenderer informanter mot å gi det de oppfatter som ”riktige” svar. Disse svarene er gjerne i overensstemmelse med det rådende paradigmet og det som er politisk korrekt. Den virkelige meningen kommer først til uttrykk når vi skal gjøre noe. Dette er utfordringer av generell karakter som jeg ikke har mulighet å gjøre noe med.

## 7.5. Resultat

Først vil jeg ta for meg tendensene fra kontrollspørsmålene, deretter spørsmål som har vist signifikante utslag. Jeg har valgt ikke å presentere ikke-signifikante utslag i denne rapporten med unntak av kontrollen. For alle spørsmål gjelder:  $H_0$ ,

*«Det er ingen forskjell på de målte verdier før og etter intervensjonen».*

Dette er det samme som å si at differansen fra svar før og etter intervensjonen er lik null.

Kontrollspørsmålet som hadde til hensikt å fange opp eventuell omkringliggende forhold var: *Når jeg underviser: Bruker jeg ofte underveisvurdering for å veilede elevene mine* (angitt som spørsmål 4e2). Endring av oppfatning ( $M = -0,111$ ,  $SD = 0,93$ ,  $N = 9$ ) var ikke signifikant forskjellig fra 0,  $t(8) = 0,359$ , tosidig  $p = 0,729$ , altså kan ikke  $H_0$  forkastes. Et 95% K.I. for gjennomsnittlig endring ligger mellom  $-0,824$  og  $0,602$ .

Kontrollspørsmålet som hadde til hensikt å fange opp stor endring av oppfatning men som ikke viste holdningsmessige endringer var: *Utfordringer med utforskende undervisning er: Jeg vet hva utforskende undervisning innebærer* (angitt som spørsmål 5.1). Endring av oppfatning ( $M = 1$ ,  $SD = 1,225$ ,  $N = 9$ ) var signifikant forskjellig fra 0,  $t(8) = -2,449$ , tosidig  $p = 0,040$ , altså en sikker påvisning av endring. Et 95% K.I. for gjennomsnittlig endring ligger mellom  $0,059$  og  $1,941$ .

Spørsmål med signifikante forskjeller ut over «kontrollspørsmålet» har vært:

- *Når jeg underviser: Er læreboken den undervisningsressursen jeg bruker mest* (angitt som spørsmål 4b1).

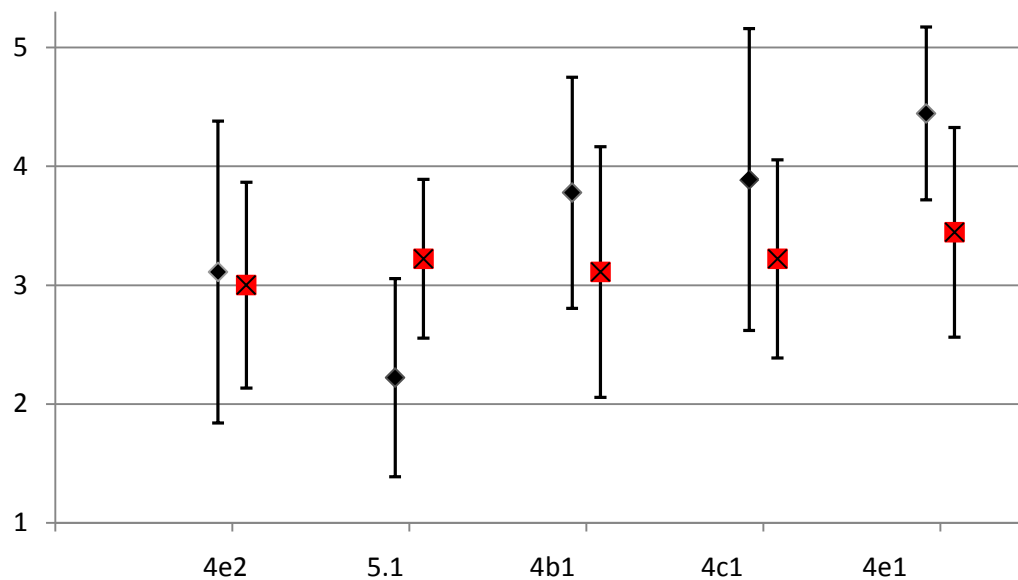
Endring av oppfatning ( $M = -0,667$ ,  $SD = 0,50$ ,  $N = 9$ ) var signifikant forskjellig fra 0,  $t(8) = 4,000$ , tosidig  $p = 0,004$ , altså en sikker påvisning av endring. Et 95% K.I. for gjennomsnittlig endring ligger mellom  $-1,051$  og  $-0,282$ .

- *Når jeg underviser: Er det viktig for meg å ha kontroll over hva som skjer gjennom hele timen* (angitt som spørsmål 4c1).

Endring av oppfatning ( $M = -0,667$ ,  $SD = 0,866$ ,  $N = 9$ ) var signifikant forskjellig fra 0,  $t(8) = 2,309$ , tosidig  $p = 0,0498$ , altså en sikker påvisning av endring. Et 95% K.I. for gjennomsnittlig endring ligger mellom  $-1,332$  og  $-0,001$ .

*-Når jeg underviser: Må elevene levere et produkt fra elevforsøkene de gjør (f.eks: elevrapport, poster, presentasjon, artikkel) (angitt som spørsmål 4e1).*

Endring av oppfatning ( $M = -1$ ,  $SD = 1,225$ ,  $N = 9$ ) var signifikant forskjellig fra 0,  $t(8) = 2,449$ , tosidig  $p = 0,040$ , altså en sikker påvisning av endring. Et 95% K.I. for gjennomsnittlig endring ligger mellom  $-1,941$  og  $-0,059$ .



Figur 4: Gjennomsnittsverdier i pre- (svart) og post-test (rød) (+/- standardavvik) for følgende spørsmål:

4e2. Når jeg underviser bruker jeg ofte underveivurdering for å veilede elevene mine (kontroll).

5.1. utfordringer med utforskende undervisning er: Jeg vet hva utforskende undervisning innebærer (andre kontroll).

4b1. Når jeg underviser er læreboken den undervisningsressursen jeg bruker mest.

4c1. Når jeg underviser er det viktig for meg å ha kontroll over hva som skjer gjennom hele timen.

4e1. Når jeg underviser må elevene levere et produkt fra elevforsøkene de gjør (f.eks: elevrapport, poster, presentasjon, artikkel).



## 8. Diskusjon av kvantitativ analyse opp mot kompetanseutvikling hos SUNT lærere

Diskusjonen vil først omhandle det statistiske valget av test, deretter diskuteres funnene i prosjektet og om årsaken ligger til prosjektet.

### 8.1. Valg av statistisk test

Det er argumenter både for og imot at ordnete data kun kan testes ved ikke-parametriske tester og videre gi lavere styrke i forhold til om de kunne blitt behandlet som intervalldata og derav anvendt parametriske metoder (Knapp 1990). Wilcoxon matched pairs test brukes i forbindelse ved avhengige utvalg med datamateriale på minimum ordnet nivå. Det er en relativt kraftig test som brukes i stedet for t-testen når det ikke kan forutsettes normalfordeling, når det er få data og når dataene ikke er på intervall-nivå. Testen er imidlertid svakere enn t-testen for avhengige utvalg (Pagana 2009). Wilcoxon matched pairs utnytter rangeringen av differansene. Når det ikke foreligger differanse for enkelte informanter, blir ikke disse behandlet i statistikkgrunnlaget og videre kan dette forårsake at det blir for få data med endring.

I en studie gjort av *de Winter & Dodou* (2010) ble type I og type II feil sammenlignet for t-test og Mann-Whitney-Wilcoxon (MWW) for Likert utfallsrom på 5 nivå i svært ulike tallfordelinger. Resultatene viste at de to testene hadde tilsvarende effekt for de fleste par. MWW-test hadde en større styrke når en av prøvene ble trukket fra en skjev eller toppet fordeling. T-testen viste større styrke spesielt ved mindre utvalg. Uansett tallfordelinger var type I feilen i begge metodene aldri mer enn 3% over det nominelle signifikansnivået på 5%, selv ikke når utvalgsstørrelser var svært ulik. Undersøkelsen konkluderte med at t-test og MWW-test generelt har lik styrke for fem-punkts utfallsrom.

Brown (2011) konkluderer med at det er en myte at bare ikke-parametriske tester kan benyttes for ordnete data i Likert skalaer. Parametriske tester avhenger i utgangspunktet av at det ikke er forskjeller i variansen ved de to måleområdene. Dersom det kan antas at variansene er like, er det akseptert å gjennomføre slike parametriske tester (Larsen & Marx 1986). Ut fra dette har valget stått mellom en paret t-test og en Wilcoxon matched pairs test. T-testen ser på differansen av endringene i utfallsrommet i undersøkelsen og

inneholder alle heltall fra -4 til +4. I undersøkelsen har storparten av endringene vært -1, 0 og +1 for alle tester. Altså utfall som gir stor opphoping rundt *en* verdi. Med bakgrunn i dette er en paret t-test valgt som statistisk test for analysen i denne rapporten.

## 8.2. Signifikante funn i SUNT

Etter analyse av den statistiske testen finner jeg at holdninger rundt tema som viktigheten av lærebok i undervisningen, kontroll i klasserommet, og produkt av læringsprosessen har endret seg. Lærerne har også endret holdninger rundt hvordan de oppfatter utforskende undervisning som didaktisk metode i egen undervisning. Dette kan tyde på at det har blitt utviklet endringer gjennom prosjektperioden av lærernes metodiske og didaktiske kunnskap ved bruk av utforskende undervisning. Dette kan være en konsekvens av veiledning fra eksterne veiledere. Læreboken er i mindre grad den ressursen lærerne bruker mest. Lærerne sier det er mindre viktig å få kontroll over hva som skal skje i timen, samt at de er mer sikker på hva utforskende undervisning er. Dette kan tolkes dit at lærerne føler økt mestring ved bruk av metoden i egen praksis. Tendensen fra kontrollspørsmålet hvor det ikke var forventet «endring» kan tyde på at effekten av omkringliggende forhold virker å ha lite å si på resultatet. Altså at intervensjonen er sterk. Som nevnt i metoden er dette i så måte ingen sikker slutning.

Lærernes holdningsendring kan forstås ut fra ulike perspektiver, et av disse er endring som følge av kompetanseutvikling i et læringsfellesskap (Clarke & Hollingsworth 1994). I norsk skole er det ikke tradisjon for etablering av egne kompetansehevingstilbud for lærere i bruk av utforskende arbeidsmetoder i naturfag. Av den grunn kan det virke til å være stor usikkerhet om lærerne føler seg trygge og kompetente nok til å bruke utforskende tilnæringsmetoder i egen undervisning. Lærerne har ikke nødvendigvis ferdighetene til å bruke utforskende læring i klasserommet. Om man som lærer ønsker at elevene skal utvikle forståelse for konsepter og prinsipper i naturvitenskapen, kreves det mer enn bare å gjennomføre praktisk eksperimentering. Teoretiske modeller og vitenskapelige bestemmelser vil ikke bli «oppdaget» av elevene gjennom deres utforskende arbeid. Elevene må bli presentert for dem. Utforskende undervisning må være erkjent av den enkelte utøvende lærer slik at han/ hun mestrer å bruke den på elever (Krajcik, Mamlok & Hug 2001). Prosessen krever ikke bare metodiske ferdigheter, men også fagkunnskap og

selvsikkerhet overfor sin faglige kompetanse (S-TEAM 2010). Resultatet fra den statistiske analysen viser at lærerne som deltok i SUNT endret holdninger rundt egen oppfatning av utforskende undervisning. Denne holdningsendringen er basert på at lærerne uttrykker at de er mer sikker på hva utforskende undervisning er. Dette kan skyldes at lærerne gjennom kursrekken har fått et dypere innblikk i undervisningsmetoden ved hjelp av veilederne fra Skolelaboratoriet, og at de på bakgrunn av dette føler seg tryggere i arbeidet med utforskende undervisning. En signifikant økt bevissthet av hva utforskende undervisning innebærer viser at lærerne vet mer om temaet. Dette spørsmålet (5.1) går ikke til inntekt for endring av egen praksis eller holdning. Slik er spørsmålet nøytralt i forhold til mulig resultat av intervensjonen. Den målte differansen er derfor et sannsynlig nivå for endring også av andre spørsmål.

En veiledende lærer trengs for å hjelpe elevene gjennom utforskende arbeid slik at de kan tilegne seg en ny forståelse for hva som kommer ut av det arbeidet de gjennomfører. For at en lærer skal mestre denne oppgaven kan det ut fra mine funn tyde på at et kompetanseutviklingsprosjekt, som SUNT, bidra til å øke kunnskapen og gi faglig trygghet ved bruk av utforskende undervisningsmetoder i klasserommet. Effektiv utnyttelse av undervisningstiden i klasserommet krever kompetente tydelige fagdidaktiske lærere som kan styre både tid og læringsprosesser i klasserommet. God fagkompetanse gjør at læreren kjenner et bredt spekter av kilder til og arbeidsmåter for faget, og kan treffe rasjonelle og raske valg av fagstoff. Det kan tyde på at SUNT har bidratt til å øke forståelsen rundt utforskende arbeidsmetoder, og lærerne har fått praktisert dette over tid og blitt tryggere på denne måten å undervise egne elever på.

Utforskende undervisning som middel for egenutvikling forutsetter engasjement og trygghet i egen profesjon. For å implementere utforskende undervisning i eget klasserom må lærere reflektere over egen praksis (Windschitl 2003). Dette var et viktig element i SUNT. Gjennom refleksjonssamtaler med kollegaer og veiledning fra eksterne veiledere har lærerne fått mulighet til å sette ord på handlingene sine og gjennom dette trolig oppnådd ny kunnskap og nye perspektiver. I et læringsfellesskap mellom lærere som aktivt arbeider med å utvikle sin kompetanse vil det fremmes kritisk refleksjon sammen med kollegaer som har tilsvarende erfaringer (Bloam et al., 2005, Watson & Manning 2008). Her har kompleksiteten rundt profesjonell vekst og utvikling vist seg at gjennom refleksjon og handling oppstår en

holdningsendring. Dette sier oss at lærernes profesjonelle vekst er en kontinuerlig læringsprosess.

Alle de tre spørsmålene (ved siden av kontrollen) med signifikante endringer kan tyde på endringer i atferd. Det vil si mindre bruk av lærebok, mindre kontroll i timer og mindre levering av produkt fra elevøvelser. Selv om det foreligger kontrollspørsmål som peker på at omkringliggende forhold har mindre å si er de likevel ikke utelukket. Hunter og Schmidt (1990) argumenterer for at Cook og Campbells (1979) liste for feilkilder ofte er overdrevet mistolket i forhold til om det er mulig å si hva som er årsaken til endring i pre- og post-tester uten kontrollgruppe. Hunter og Schmidt (1990) sier videre at forskere heller bør være klar over, og forsøke å redusere effekten av de potensielle feilkildene. Blir dette gjort, vil slike måleinstrument kunne tilsi en tydelig årsak-virkning av intervensjonen. Det foreligger likevel usikkerhet i hva som er årsaken til endringer, og det er i slike forsøksdesign ikke mulig å opprette gode likeverdige kontrollgrupper.

Om jeg ser på forskningsspørsmålet F<sub>4</sub>: «*Hvordan måle endringer i læreres holdninger rundt egen undervisningspraksis som følge av SUNT deltagelse?*» går det fram av analysen at det er mulig å måle holdningsendringer i form av differansen mellom en pre- og posttest om premissene for endringsmåling er ivaretatt.

## 9. Triangulering

I dette avsnittet blir det trukket felles linjer mellom funn i kvantitative- og kvalitative analyser.

SUNT lærerne sier i intervjuer at engasjement fra elevene er en motiverende faktor for egen profesjonsutvikling. Dette skjer når elevene finner engasjement i eget læringsarbeid, og dette er noe som i høy grad motiverer lærerne til videre arbeid. Dette opplevdes som viktig for læringsprosessen ved utforskende arbeidsmetoder i naturfaget. Dette er det støtte for i resultatene fra spørreundersøkelsen, hvor lærerne uttrykker en holdningsendring i det å ha kontroll over læringssituasjonen. Ved å prøve ut undervisningsopplegg på en utforskende måte fikk lærerne en ny erfaring. Når lærerne opplever mestring i eget klasserom ved bruk av utforskende arbeidsmetoder ser det ut til at de får større tillit til elevenes arbeid, og aksepterer mindre kontroll over det som skjer gjennom undervisningsøkta. Læreboka og elevprodukter blir også mindre viktig. Utforskende undervisning som middel for egenutvikling forutsetter et engasjement og trygghet i egen profesjon. Positive opplevelser av mestringserfaring er med på å øke forventningene om mestring, dette gjenspeiler også dialogen med lærerne som sier at de føler seg tryggere med denne måten å undervise på etter å ha jobbet med den og fått tid til refleksjon. Lærerne endret holdninger rundt hvordan de oppfatter utforskende undervisning som undervisningsmetode. Den kvantitative analysen bekrefter at lærerne etter prosjektperioden er tryggere på hva utforskende undervisning innebærer. En signifikant økt bevissthet av hva utforskende undervisning innebærer viser at lærerne vet mer om metoden.

Lærerne erfarer at gjennom å bearbeide erfaringer med kollegaer så hadde de en læringsprosess de selv anså som motiverende for egen undervisningspraksis. Dette førte til at de kunne tenke annerledes om egen undervisning samt at de fikk mulighet til å prøve ut nye opplegg i klasserommet etter innspill fra kollegaer.

Da lærerne selv la frem egne erfaringer fra SUNT på siste samlingen i mai, ble nettopp elevenes engasjement ved utforskende arbeid fremhevet til støtte for opplevelsen av egen mestring for lærerne. Spesielt om elevene opplevde naturfagarbeidet relevant i egen hverdag. Her ble også viktigheten av at lærerne gjennom samtaler med kollegaer kan få

mulighet til å sette ord på handlingene sine og gjennom dette oppnå ny kunnskap og nye perspektiver.

Lærernes holdningsendringer i SUNT kan ut fra datamaterialet forstås som endring som følge av kompetanseutvikling i et læringsfellesskap, dette dokumenteres både kvantitativt og kvalitativt.

## 10. Generaliserbarhet, validitet og reliabilitet

Begreper som generaliserbarhet, verifiserbarhet og falsifisering er sentrale innen kvantitativ forskning. Statistisk validitet forteller om vi har et tilstrekkelig statistisk grunnlag for å trekke de konklusjoner vi gjør eller ikke. Kontinuerlige variabler er en forutsetning for visse statistiske analyser, herunder mitt valg av statistisk metode. Ringdal (2007) sier at variablene kan regnes som dette når skalaen inneholder flere verdier enn fem. Det gjør analysegrunnlaget i denne rapporten. Et mål med studiet er at datamaterialet skal ha størst mulig indre validitet eller overensstemmelse med virkeligheten.

I kvalitative undersøkelser kan ikke troverdighet knyttes til fastlagte kriterier. For å sikre kvalitet under analysen av det kvalitative materialet i studiet vil perspektivet om forskningens legitimitet være aktuell. For å ivareta denne kvaliteten vil en i slike studier snakke om generaliserbarhet eller overførbarhet, validitet og reliabilitet (Thagaard 2009).

Jeg har forsøkt å styrke troverdigheten i denne undersøkelsen ved å redegjøre for måten jeg har gått fram på. Det er ikke sikkert deltagende lærere i prosjektet ville svart på samme måte hvis jeg hadde foretatt de samme undersøkelsene et år etter. Kanskje ville de i mellomtiden hatt andre læringsopplevelser de heller ville ha lagt vekt på. Dette grunnet at dialogsituasjonen er relasjons- og situasjonsbetinget.

Reliabilitet er knyttet til påliteligheten eller troverdigheten på forskningen. Reliabiliteten går på hvordan utviklingen av data har foregått. Her skiller det mellom den informasjonen som jeg har fått under datainnsamlingen og egne vurderinger av den innsamlede informasjonen (Thagaard 2009). Jeg som forsker har min egen teoretiske bakgrunn som er med på å påvirke forskerblikket, og er ikke helt objektiv i en slik kvalitativ studie (Postholm 2005). Jeg foretok tolkninger av datamaterialet, noe som førte til at min egen referanseramme av opplevelser, erfaringer og meninger var med på å skape mening i datamaterialet. Dette viser, som Thagaard (2009) påpeker, at jeg som forsker har større innflytelse på dataanalysen, enn i selve datainnsamlingen. Dette kan dermed ha hatt betydning for min forståelse av det jeg ønsket å analysere. Jeg forsøkte under hele forskningsprosessen å være bevisst på å unngå at mitt subjektive syn skulle påvirke analysen og tolkningen av datamaterialet.

Funn presentert i denne rapporten vil fortelle noe om opplevelsen av et slikt prosjekt i tilsvarende skoler med samme utfordringer som denne skolen. Spesielt da med tanke på tidsperspektivet som synes å være kritisk for utfallet av kompetansehevingen ved skolen.

Det er signifikante funn i de kvantitative undersøkelsene. Likevel vil det som tidligere beskrevet være vanskelig å være sikker på hva som er årsaken til funnene, da det i dette designet og andre tilsvarende undersøkelser er vanskelig å sette opp en god kontroll. Dersom årsak-virkning-problematikken behandles varsomt, vil validiteten i undersøkelsene være godt nok varetatt, jamfør Hunter og Schmidt (1990), se avsnitt 8.2. Gjennom resultatene fra kontrollspørsmålene ble effekten av «andre faktorer – feil forstyrrelser» estimert til å være av liten betydning.

Metoden anvendt for undersøkelsen er etterprøvbart, spørreskjemaet kan brukes for andre tilsvarende undersøkelser, det er ikke avhengig av dette SUNT-prosjektet. Denne undersøkelsen har vært uavhengig av SUNT, det har vært ulike aktører som har gjennomført tilsvarende kompetansehevingskurs og målt effekt. Resultatene av rapporten underveis er ikke bekjentgjort hverken for SUNT eller dets deltakere.

Et utvalg på ni informanter kan virke lite. Den kvantitative analysen ivaretok kravet om antall informanter siden utvalget var representativt. Alle lærere ved denne avdelingen ble med på undersøkelsene. Lærerne ved denne avdelingen antas videre å være et representativt utvalg av denne typen faglærere ved tilsvarende skoler. Ut fra disse forholdene er generaliserbarheten ivarett blant denne typen lærere.

### 10.1. Etske betraktninger

Et mål med enhver studie er at datamaterialet skal frembringes på en etisk forsvarlig måte. Dette betyr at personer man ønsker som informanter skal informeres om hensikten med studien og følgene av å delta i den. Det betyr også at eventuell igangsettelse av prosjektet krevde informantens samtykke, pluss at informantene kunne trekke seg fra prosjektet når som helst. Videre betyr det at data som muliggjør identifisering av informantene skal behandles konfidensielt, om ikke annet er avtalt (Merriam 1994; Moldenæs 1999; Repstad 1993a; Yin 1994). Jeg har behandlet informasjon fra mine informanter på en slik måte at de er fullstendig anonymisert i denne rapporten. Anonymitet er et viktig tema innenfor de



etiske retningslinjene. For å sikre at det ikke skal være mulig å finne frem til hverken skolens navn eller lærernes identitet, kommer det i forskningsdokumentet kun frem at skolen ligger et sted i Trøndelag. Lærerne fikk også beskjed om ikke å skrive navn på spørreskjemaet, bare et selvvalgt kodenavn (se vedlegg 4). Det ble også skrevet en instruks og informasjon om spørreskjemaet som informantene måtte lese gjennom før gjennomføring av undersøkelsen. Denne instruksjonen ble gjennomgått muntlig sammen med informantene før utlevering. Spørreskjemaet ble ikke utformet med personidentifiserende spørsmål og krav om anonymitet blir opprettholdt.

## 11. Utviklingsaspekt for prosjektet

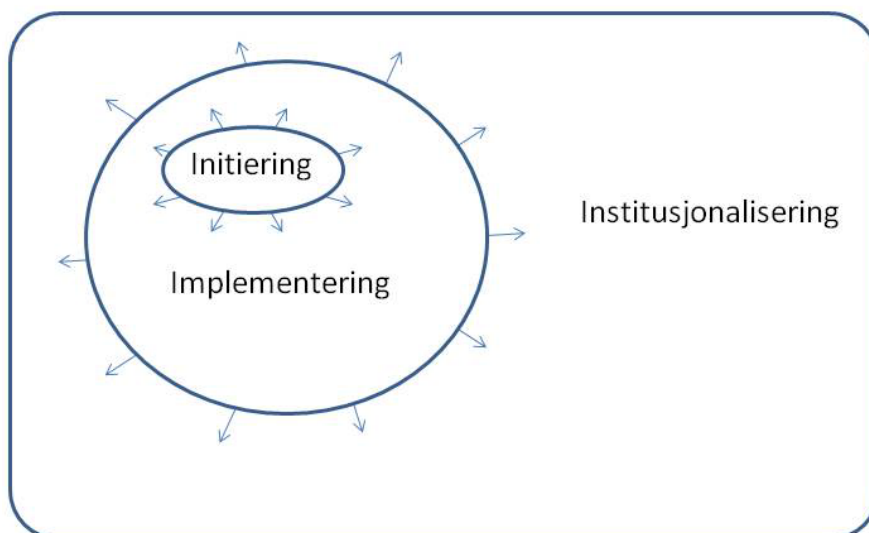
### 11.1. Tidsressurs

Lærerne ga uttrykk for at de ikke hadde tid til å fordype seg i egen utvikling, da de hadde nok med sine ordinære arbeidsoppgaver på skolen. Det var fra lærerne uttrykt et sterkt ønske om at skolens ledelse burde gitt de involverte lærerne kompensasjon for tidsbruken helt fra prosjektets begynnelse i august. For at dette skal realiseres har det nok vært en fordel om prosjektledelsen og skolens ledelse hadde kommunisert betydningen av tidsressursen for deltagelse i et slikt prosjekt allerede i mai før timeplanen var lagt. Selv i et tidlig tidspunkt i skolens planlegging og ressursfordeling for neste skoleår skal det være mulig å finne en timeplanmessig løsning for felles samarbeidstid (refleksjonstid) for de aktuelle lærerne eller fagenheten. Et annet alternativ er å fritta de involverte lærerne i deltagelse i noen møter i løpet av en måned slik at denne tiden kan disponeres refleksjon over egen praksis sammen med kollegaer. Disse tiltakene er relativt enkle å gjennomføre og vil ikke koste skolen ekstra ressurser. Tilrettelegging for deltagelse bør i fremtiden diskuteres grundig av prosjektledelsen med skolens ledelse. Deretter er det viktig å orientere lærerne grundig. Prosjektledelsen bør deretter tydeliggjøre egne forventninger til de deltagende lærerne. På denne måten vil forventningene til hverandre være klargjort før oppstart, og prosjektrammen er tydelig.

Med utgangspunkt i kartleggings skjemaene hadde jeg muligheter for å se på om det var forskjeller mellom prosjektets unge uerfarne lærerne og de mer erfarne, deres utdanning, og deres frekvens i deltagelse på lærerkurs. Det viste seg imidlertid at dette ikke hadde noe mønster jeg kunne avdekke på dette tidspunkt, altså var ikke mine kategorier relatert til antall år i skolen, kjønn, alder, utdanning og kursfrekvens. Det viser seg å være små forskjeller mellom yngre og eldre lærere, og mellom de med lavere grads eksamen og de med høyere grads eksamen (Vibe et al. 2009). En årsak til dette kan være at det lærerne gjør i praksis i større grad er styrt av daglige utfordringer enn av lærernes alder og utdannelse. SUNT lærerne sier at det meste av samarbeidet med kollegaer til vanlig handler om praktiske gjøremål og at de sjelden snakker sammen om undervisning i skolehverdagen. Dette kan indikere at en etablert skolekultur kan bli beholdt, ikke som et resultat av samarbeid, men

mer som et resultat av manglende samarbeid og kommunikasjon om undervisning grunnet mangel på tid til dette samarbeidet.

SUNT lærerne påpeker at den faglige utviklingen er viktigst for lærerne gjennom refleksjonssamtaler med egne kollegaer i prosjektet. Dette ble først mulig da de fikk ekstra tid til prosjektet. Kompetanseheving fører ikke nødvendigvis til endring i atferd, men som innsikt i hva som er, og hva som styrer den enkeltes tenkning og handling i møte med de utfordringene skoledagen gir. Om denne innsikten uteblir øker muligheten for at man blir værende på implementeringsnivået. Derimot vil en slik bevisstgjøring, på sikt, kunne føre til endringer i enkeltlærere og skolens praksis (Lauvås et al., 2004), og muligheten for institusjonalisering vil være større, se figur 4. Slik virksomhet vil kunne foregå i kollegabaserte læringsfellesskap.



Figur 4: *Praksisendring i skolekultur. Fra initiering til institusjonalisering.*

Initieringen i er SUNT- prosjektet (se figur 4). Med implementering menes her at tanker og ideer rundt utforskende undervisning blir erfart i praksis, og reflektert over i et læringsfellesskap. Denne prosessen må føres videre over tid for at vi skal få en endring i skolekulturen som kan føre til en institusjonalisering. Dette er et utviklingsaspekt som kunne vært interessant for prosjektet å følge opp etter dets avslutning, da for å se om samarbeidskulturen forholder seg endret eller uendret over tid. For et produktivt

læringsfellesskap må det betinges at lærere får etablert tidsressurs til dette formålet. Om ikke tidsressursen etableres er det sannsynlig at etablert skolekultur forblir dominerende.

## 12. Konklusjon

Analyser av intervjuer avdekker funn som viser at tid er en intermedierende faktor for mestring, veiledning, motivasjon og refleksjon i lærernes verden. Indre og ytre faktorer styrer opplevelsen av tid. Lærerne opplevde en konflikt rundt tidsforutsetningene i prosjektet og i egen praksis.

Det ga positiv effekt for lærerens kompetanseutvikling at eksterne ressurspersoner, NTNU Skolelaboratoriet, var involvert i kompetanseutviklingen i dette prosjektet. Da hovedsakelig som viktig pådriver for prosjektet og ansvarlig for gjennomføring av dette. Dette støttes av lærernes egne uttalelser gjennom intervjuer.

Det er signifikant endring i lærernes holdninger til utforskende arbeidsmetoder, bruk av lærebok og det å ha stor kontroll i klasserommet. Dette støtter kvantitative funn samt at lærerne uttrykker at de tydeligere vet hva utforskende arbeidsmetoder innebærer. Årsaken til dette er ifølge lærerne at de fikk tid til refleksjon sammen med egne kollegaer.

Et produktivt læringsfellesskap betinger at lærere får etablert tidsressurs til dette formålet, hvis ikke kan eksisterende skolekultur være dominerende og man blir værende i en implementeringsfase og hindre mulig utvikling videre til institusjonalisering.

**Referanser:**

Amundsen, H.T. (1984). Statistiske metoder for analyse av samvariasjon i kategoriske data. *Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå (84/9)* (s. 229).

Andreassen, B.O. (2008). "Et ordinært fag i særklasse". *En analyse av fagdidaktiske perspektiver i innføringsbøker i religionsdidaktikk*. Ph.d. avhandling. Universitetet i Tromsø: Institutt for religionsvitenskap.

Alvesson, M., Sköldberg, K. (2009). Tolkning och reflection. *Vetnenskapsfilosofi och Kvalitativ Metod*. Studentlitteratur AB, Lund.

Akerson, V. L., & Hanuscin, D. L. (2007). Teaching Nature and Science through Inquiry: Results of a 3-year Professional Development Program. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (5), (pp. 653- 680).

Ball, D. L., & Cohen, D. K. (1999). Developing practice, developing practionaires: Towards a practice- based theory of Professional education. In L. Darling- Hammond and G Sykes (Eds.)

Barker, C., Pistrang, N. & Elliott, R. (2002). *Research Methods in Clinical Psychology: An Introduction for Students and Practitioners*, 2<sup>nd</sup> ed. *John Wiley & Sons, Ltd*.

Bell, B., & Gilbert, J. (1996). *Teacher Development: A Model from Science Education*. ISBN: 0-7507-0427-6.

Bolam, R., McMahon, A., Stoll, L., Thomas, S., & Wallace, M. (2005). *Creating and sustaining Effective Professional Learning Communities*. Research Report 637. Bristol: University of Bristol.

Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33 (8), (pp. 3-15).

Bourdieu, P. (1977): *Outline of a Theory of Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bowers, D. (2008). *Medical Statistics from Scratch*. *John Wiley & Son Ltd*.

Brown, J.D. (2011). Likert items and scales of measurement? *Shiken: Jalt Testing & Evaluation SIG Newsletter*. March 2011. 15(1). (pp.10-14).

Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*. Volume 18, Issue 8: (pp. 947- 967).

Clarke, D. J. & Hollingsworth, H. (1994). Reconceptualising teacher change. In: G. Bell, B. Wright, N. Leeson, & J. Geake (Eds.). *Challenges in mathematics education: Constrains on construction*, Vol 1. Proceedings of the 17<sup>th</sup> annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia (pp. 153- 164). Lismore, NSW: Southern Cross University.

Cook, T.D. & Campbell, D.T. (1979). *Quasi-experimentation: Design and analysis issues for field settings*. Boston: Houghton Mifflin Co.

de Winter, J.C.F. & Dodou, D. (2010). Five-Point Likert Items: t test versus Mann-Whitney-Wilcoxon. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, Vol 15, No 11. (pp. 12).

Dinham, S., & Scott, C. (2003). Benefits to teachers of the professional learning portfolio.: A case study. *Teacher Development*, 7 (2), (pp. 229- 243).

Edelson, D.C., Gordin, D N., Pea, R.D. (1999). Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning through Technology and Curriculum Design. *Journal of the Learning Sciences*, 8, (3 & 4): 391 – 450.

Elkjær, B. (2005). *Når læring går på arbejde. Et pragmatisk blikk på læring i arbeidslivet*. Fredriksberg. Forlaget Samfunns litteratur.

European Commission (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*: Brüssel: Europakommisjonen.

[http://ec.europa.eu/research/sciencemosiety/document\\_library/pdf\\_06/report-rocarrd-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/sciencemosiety/document_library/pdf_06/report-rocarrd-on-science-education_en.pdf)

Gengarelly, L. M. & Abrams, E. D. (2009). Closing the Gap: Inquiry in Research and the Secondary Science Classroom. *Journal of Science Education Technology*, 17, (pp. 1- 18).

Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: strategies for qualitative research*. New York: Aldine de Gruyter.

- Green, J. E., & Smyser, S. O. (1996). *The teacher portfolio: A strategy for professional development and evaluation*. Lancaster, PA: Technomic.
- Guba, E.G. & Lincoln, Y.S. (1981): *Effective Evaluations*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Guskey, T. R. (2002). Professional Development and Teacher Change. *Teachers and Teaching*, 8 (3/4), (pp. 381-391).
- Halvorsen, K. (1993): *Å forske på samfunnet – en innføring i samfunnsvitenskapelig metode*, Bedriftsøkonomens forlag A/S, Oslo.
- Hargreaves, A. (1996): *Lærerarbeid og skolekultur. Læreryrkets forandring i en postmoderne tidsalder*. Ad Notam Gyldendal. Oslo.
- Harris, A. & Jones, M. (2010). Professional learning communities and system improvement. *Improving Schools*, 13 (2), (pp. 172-181).
- Harrison, C., Hofstein, A., Eylon, B., Simon, S. (2008). Evidence- Based Professional Development of Science Teachers in Two Countries. *International Journal of Science Education*. Vol. 30, No. 5, (pp. 577- 591).
- Howey, K. R. & Joyce, B. R. (1978). A data base for future directions in in- service education. *Theory Into Practice*, 27 (pp. 206- 211).
- Hunter, J.E. & Schmidt, F.L. (1990). *Methods of meta-analysis*. Newbury Park, CA: Sage.
- Illeris, K. (2006). *Læring*. Fredriksberg. Roskilde Universitetsforlag.
- Jang, S.-J. (2009). Exploration of secondary students` creativity by intergrating web- based technology into an innovative science curriculum. *Computers & Education*, 52, (pp. 247- 255).
- Johannesen, A., Tufte, P. A., og Kristoffersen, L. (2008). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Otta. Abstract forlag.
- Johnson, C.C., Kahle, J.B. & Fargo, J.D. (2007): Effective Teaching Results in Increased Science Achievement for All Students. *Science Education*, 91 (3), (pp. 371-383).



- Kelly, G. J., & Mayer, R. E. (2006). Contextual Epistemic Development in Science: A comparison of Chemistry Students and Research Chemist. *Science Education*, 90 (3), (pp. 468- 495).
- Klette, K. (1998): *Klasseromsforskning- på norsk*. Ad Notam Gyldendal.
- Knapp, T.R. (1990). Treating ordinal scales as interval scales: an attempt to resolve the controversy. *Nursing Research* 39. (pp.121-123).
- Kolb, D. A. and Fry, R. (1975). Toward an applied theory of experiential learning. In C. Cooper (ed.) *Theories of Group Process*, London: John Wiley.
- Krajcik, J., Mamlok, R., & Hug, B. (2001). Modern content and the enterprise of science: Science education in the twentieth century. In L. Corno (Ed.), *Education across a century: The centennial volume* (pp. 205- 238). Chicago, IL: National Society for the Study of Education.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo. Gyldendal akademisk.
- Larsen, Richard J. & Marx, Morris L. (1986). An introduction to mathematical statistics and Its applications. 2<sup>nd</sup> ed. *Prentice-Hall. A Division of Simon & Schuster, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey*. pp. 360 – 373. (pp. 299-300).
- Lauvås, P. & Handal, G. (2004). *Kollegaveiledning i skolen*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Lauvås, P. & Handal, G. (2000). *Veiledning og praktisk yrkest teori*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Levin, M. & Rolfsen, M. (2004). *Arbeid i team. Læring og utvikling i team*. Bergen. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Likert, R. (1932). A Technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140. (pp. 1-55).

Lotter, C., Harwood, W.S & Bonner, J.J. (2007). The Influence of Core Teaching Conceptions on Teachers`Use of Inquiry Teaching Practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (9), (pp. 1318- 1347).

Loucks- Horsley, S., Hewson, P., Love, N., & Stiles, K. E. (1998). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. (2<sup>nd</sup> ed.) Thousand Oaks, CA: Corwin Press Inc.

Lyons, N. (Ed.). (1998). *With portfolio in hand: Validating the new professionalism*. New York: Teachers College Press.

Løvås, G. (2000). *Statistikk - for universiteter og høyskoler*. Universitetsforlaget.

Marx, R.W., Freeman, J.G., Krajcik, J.S., & Blumenfeld, P.C. (1998). The professional development of science teachers. In B. Fraser and K. Tobin (Eds.). *International Handbook of Science Education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Mathisen, S. & Van Marion, P. (2011). *S-TEAM, a project on science education in Europe – inquiry-based science education*. Presentasjon på den 5. internasjonale KIFEE-konferansen, 8.-11. mars 2011. Kyoto: Kyoto International Forum for Energy and Environment.

McLaughlin, M. W. & Marsh, D. D. (1978). Staff development and school change. *Teachers College Record*, 80. (pp. 69- 94).

Merriam, S.B. (1994): *Fallstudien som forskningsmetode*. Lund: Studentlitteratur.

Mikkelsen R., Fladmoe H. (2007). *Lektor – adjunkt – lærer. Innføringsbok i praktisk pedagogisk utdanning*. Universitetsforlaget, Oslo.

Millar, R., Maréchal, J.F.L., Tiberghien A. (1999). "Mapping" the domain. Varieties of practical work. In: Leach, John; Paulsen, Albert Chr. (eds.). *Practical Work in Science Education: Recent Research Studies*. Frederiksberg : Roskilde University Press. (pp. 33-59).

Merriam, S. B. & Caffarella, R. S. (1999/2007): *Learning in Adulthood. A Comprehensive Guide*. Second Edition. San Fransisco: Jossey-Bass.

Moldenæs, T. (1999): "Mellom tradisjon og modernitet. En sammenlignende casestudie av to fiskeindustri- bedrifters handtering av kvalitetssikring". Dr.avhandling. Tromsø: Institutt for statsvitenskap, Universitetet i Tromsø.

Taylor, S.J. og Bogdan, R. (1984): *Introduction to Qualitative Research Methods*. New York: Wiley.

Taitelbaum, D., Mamlok-Naaman, R., Carmeli, M., & Hofstein, A. (2008). Evidence for Teachers`Change While Participating in a Continuous Professional Development Programme and Implementing the Inquiry Approach in the Chemistry Laboratory. *International Journal of Science Education*. Vol. 30, No. 5. (pp. 593- 617).

Thagaard, T. (2009): *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.

Tjora, T. (2010). *Kvalitative Forskningsmetoder i praksis*. Gyldendal Norsk Forlag.

Orland- Barak, L. (2005). Lost in translation: Mentors learning to participate in competing discourses of practice. *Journal of Teacher Education*, 56 (4), (pp. 355- 366).

Pagana, R. R. (2009). *Understanding statistics In the Behavioral Science*, 9th ed. Wadsworth, Cengage Learning. (pp. 466 – 469).

Paulgaard, G. (2007): "Feltarbeid i egen kultur: innenfra, utenfra eller begge deler?" I Fossaskåret, E., Aase, T. H., og Fuglestad, O. L. *Metodisk feltarbeid: produksjon og tolkning av kvalitative data*. Oslo: Universitetsforlaget.

Pickering, J, Daly, C. og Pachler, N. (2007). *New designs for teachers' professional learning*. London: University of London Institute of Education.

Postholm, M. B. (2005): *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.

Putnam, R. T., & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29 (1), (pp. 4-15).

Repstad, P. (1993a): *Mellom nærhet og distanse*. Oslo: Universitetsforlaget.

Ringdal, K. (2007). Enhet og Mangfold. *Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. 2. utg. Fagbokforlaget.

Rossi, P.H., Freeman, H.E. & Lipsey, M.W. (1999). Evaluation: A systematic approach (6th ed.). *Thousand Oaks, CA: Sage*.

Schön, D. A. (2000). *The reflective Practitioner. How professionals think in action*. UK: Ashgate Publishing Limited.

Shulman, L. (1992). *Portfolios in teacher education: A component of reflective teacher education*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Fransisco, CA, USA.

Skaalvik, E. & Skaalvik, S. (2005). Skolen som læringsarena. *Selvopfatning, motivasjon og læring*. 1 utg. Universitetforlaget.

Smith, S. M. & Albaum, G. S. (2010). An Introduction to Marketing Research: <http://www.qualtrics.com/survey-university/wp-content/uploads/2010/05/>

S-TEAM (2010). S-TEAM. Preliminary report – Work Package 2. Deliverable 2a, January 2010. S-TEAM.  
<https://www.ntnu.no/wiki/download/attachments/8325736/WP2+report+complete.pdf?version=1&modificationDate=1274257046000>

Stortingsmelding nr. 19.  
(2010): <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/regpubl/stmeld/2009-2010/Meld-St-19-20092010.html?id=608020>

Stortingsmelding nr. 31.  
(2007/2008): <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/regpubl/stmeld/2007-2008/stmeld-nr-31-2007-2008-.html?id=516853>

Steyer, R., Eid, M., & Schenkmezger, P. (1997). Modeling True Intraindividual Change: True Change as a Latent Variable. *Methods of Psychological Research Online*, 2(1).

Strauss, A., Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* (2nd edition). Sage Publications: London.

Svare, H. (2006): Den gode samtalen. *Kunsten å skape dialog*. Pax Forlag.

Søndena, K. (2007): Refleksjonen, dialogen og demokratiet. I T. Kroksmark & K. Åberg (red.), *Veiledning i pedagogisk arbeid* (s. 210-222). Bergen: Fagbokforlaget.

Thomas, J., Nelson, J., Silverman, S. (2001). *Research Methods in Physical Activity*. (6<sup>th</sup> ed). USA. Library of Congress cataloging-in-Publication data.

Tidsbrukutvalget (2009):

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/regpubl/stmeld/2009-2010/Meld-St-19-20092010/8.html?id=608071>

Timpeley, H. et al. (2007). *Teacher professional learning and development*. In: Educational Series- 18. International Academy of Education. International Bureau of education.

Vibe, N., Aamodt, P. O. og Carlsten, T. C. (2009). Å være ungdomsskolelærer i Norge. Resultater fra OECDs internasjonale studie av undervisning og læring (TALIS). NIFU STEP Rapport 23/2009. Oslo: NIFU STEP.

Vautier, S., Steyer, R. & Boomsma, A. (2008). The true-change model with individual method effects: Reliability issues. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 61. (pp. 379–399).

Vibe, N., Aamodt, P. O. & Carlsten, T. C. (2009). Å være ungdomsskolelærer i Norge: resultater fra OECDs internasjonale studie av undervisning og læring (TALIS). Oslo. NIFU STEP.

Vygotskij, L.S. (2000): *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press.

Wadel, C. (1999): *Feltarbeid i egen kultur*. Flekkefjord. Seek A/S.

Wahlgren, B., Høyrup, S., Pedersen, K., og Rattleff, P. (2002). *Refleksion og læring. Kompetenceudvikling i arbeidslivet*. Frederiksberg: Forlaget Samfundslitteratur.

Walople, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., Ye, K. (2002): *Probability & Statistics for Engineers and Scientists*. 7 utgave. Upper Saddle River. New Jersey.

Watson, R. & Manning, A. (2008). Factors Influencing the Transformation of New Teaching Approaches from a Programme of Professional Development to the Classroom. *International Journal of Science Education*. Vol. 30, No. 5. (pp. 689- 709).

Windschitl, M. (2003). Inquiry project in science teacher education: What can investigate experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87. (pp. 112- 143).

Wood, F. H. & Thompson, S. R. (1980). Guidelines for better staff development. *Educational leadership*, 37, 5, (pp. 374- 378).

Yin, R.K. (1994): *Case Study Research. Design and Methods*. California: SAGE.

## Vedlegg 1:

### Intervjuguide

1. Hvilke forventninger har du til SUNT- prosjektet?
2. Hvordan synes du rammene rundt prosjektet har vært?
3. Hvilke utfordringer møtte du ved igangsetting av prosjektet?
4. Hva synes du skal stå i fokus med prosjektarbeidet dere lærere gjør?
5. Har veiledningen fra Skolelaboratoriet innfridd dine forventninger? (Hvorfor/ hvorfor ikke)
6. Har samarbeidet med veilederne fra Skolelaboratoriet påvirket din måte å tenke rundt egen undervisning?
7. Er SUNT noe dere i gruppa snakker ofte om, eller kun når dere har møtetid til dette?
8. Har diskusjoner over prosjektet innad i faggruppen gitt deg et nytt syn på egen undervisning?
9. Er det problemstillinger du har funnet mer interessante enn andre underveis i prosessen? Og evt. hvorfor engasjerte disse deg?
10. Hvilke tanker gjør du deg rundt prosjektprosessen så langt?
11. Hva synes du om dokumenteringen av utviklingsprosessen (poster)?
12. Hvilken tradisjon har din egen skole på utforskende tilnæringsmetoder i undervisningen?
13. Kan du beskrive en effektiv undervisningsøkt- og hvorfor du synes den var så effektiv?
14. Hva har den største utfordringen i klasserommet vært ved utprøving av eget undervisningsopplegg?
15. Hvordan definerer du utforskende undervisning?
16. I hvilke situasjoner synes du ikke dette er den ideelle undervisningsmetoden?
17. Hva mener du må til for at kompetansehevingstiltaket skal leve videre etter SUNT?

**Vedlegg 2**

## Kategoritabell

	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>L5</b>	<b>L6</b>
<b>Tid</b>	13	10	16	12	12	11
<b>Refleksjon</b>	8	6	7	8	7	5
<b>Motivasjon</b>	4	5	5	7	6	6
<b>Mestring</b>	5	6	6	6	4	5
<b>Veiledning</b>	4	3	5	5	4	3

Kategoritabell: Oversikt over informantene (L) og deres respons i ulike kategorier fra intervju.



**Vedlegg 3:**

Kartleggingskjema:

Initialer:

1. Kjønn
  
2. Alder
  
3. Hvor lenge har du jobbet som lærer?
  
4. Hvilken utdanning har du?
  
5. Hvilke fag underviser du vanligvis i?
  
6. Hvor ofte er du på kurs?
  
7. Bruker du mye praktisk arbeid i egen undervisning?

**Vedlegg 3:**

## Spørreskjema

I tilknytning til SUNT ber jeg dere om å svare på følgende spørreskjema. For at jeg skal få et mest mulig helhetlig bilde av situasjonen er det viktig at du svarer på undersøkelsen.

Spørreskjemaet tar ca. 10 minutter å utføre.

For å ha muligheter for å se på endringer over tid ønsker jeg at du legger inn dine timeplan-initialer i spørreskjemaet. All informasjon jeg samler inn vil bli behandlet konfidensielt.

Informasjonen fra spørreskjemaene vil bli brukt for å kvalitetssikre og videreutvikle prosjektet faglig, didaktisk og organisatorisk.

Bodil Svendsen

**Må fylles ut:**

Timeplan-initialer: \_\_\_\_\_

Alder: \_\_\_\_\_

Antall år i skolen: \_\_\_\_\_

Kjønn: \_\_\_\_\_

	Aldri prøvd	Et par ganger hvert semester	Et par ganger hver måned	Hver uke	I hver undervisningsøkt
<b>1</b> Utforskende tilnærminger til naturfag (evt matematikk)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- |   | I liten grad          | I noen grad           | En del                | Mye                   | I stor grad           |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>2</b> I hvilken grad synes du at du forstår begrepet "utforskende tilnærminger i eget fag"?                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>3</b> I hvilken grad legger du til rette for utforskende tilnærminger i egen undervisning?                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>4</b> Hvert av utsagnene nedenfor er knyttet til utforskende tilnærminger til skolens naturfag (matematikk). |                       |                       |                       |                       |                       |
| <b>a</b> Når jeg underviser:  | I liten grad          | I noen grad           | En del                | Mye                   | I stor grad           |
| Oppmunttrer jeg elevene til selvstendig arbeid  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Er undervisningen i stor grad styrt av meg som lærer  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Må elevene ta ansvar for egen læring  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>b</b> Når jeg underviser:  | I liten               | I noen                | En del                | Mye                   | I stor                |

		grad	grad			grad
	Er læreboken den undervisningsressursen jeg bruker mest	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Bruker jeg mange ulike undervisningsressurser	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Er det viktig for meg å komme gjennom læreboken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>c</b>	Når jeg underviser:	I liten grad	I noen grad	En del	Mye	I stor grad
	Er det viktig for meg å ha kontroll over hva som skjer gjennom hele timen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Er det viktig for meg at alle elevene får samme resultat når de gjør en elevøvelse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>d</b>	Når jeg underviser:	I liten grad	I noen grad	En del	Mye	I stor grad
	Bruker jeg praktisk arbeid hovedsakelig for at eleven skal lære seg praktiske ferdigheter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Bruker jeg praktisk arbeid hovedsakelig for	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

at eleven skal lære seg  
et teoretisk pensum

e	Når jeg underviser:	I liten grad	I noen grad	En del	Mye	I stor grad
	Må elevene levere et produkt fra elevforsøkene de gjør (f.eks: elevrapport, poster, presentasjon, artikkel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Bruker jeg ofte undervisvurdering for å veilede elevene mine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Er prøver og eksamener den viktigste måten for å finne ut hva elevene virkelig kan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**5** Utfordringer med utforskende undervisning er:

	I liten grad	I noen grad	En del	Mye	I stor grad
Jeg vet hva utforskende undervisning innebærer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg vet hvordan jeg skal praktisere utforskende undervisning i eget	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

klasserom

Det finnes ikke

læringsressurser som  
passer arbeidsformen

Det tar mye lengre tid enn

“vanlige”  
undervisningsopplegg

**6** Andre utfordringer med utforskende undervisning er:

	I liten grad	I noen grad	En del	Mye	I stor grad
Det er vanskelig å oppnå kompetansemålene i læreplanen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elevene er ikke opplært i denne undervisningsformen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg er redd jeg ikke reker å komme gjennom læreboken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organiseringen blir for omfattende	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skolens romsituasjon er for vanskelig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skolen mangler utstyr	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**7** Med utforskende læring i egen undervisning tror jeg det kan bli:

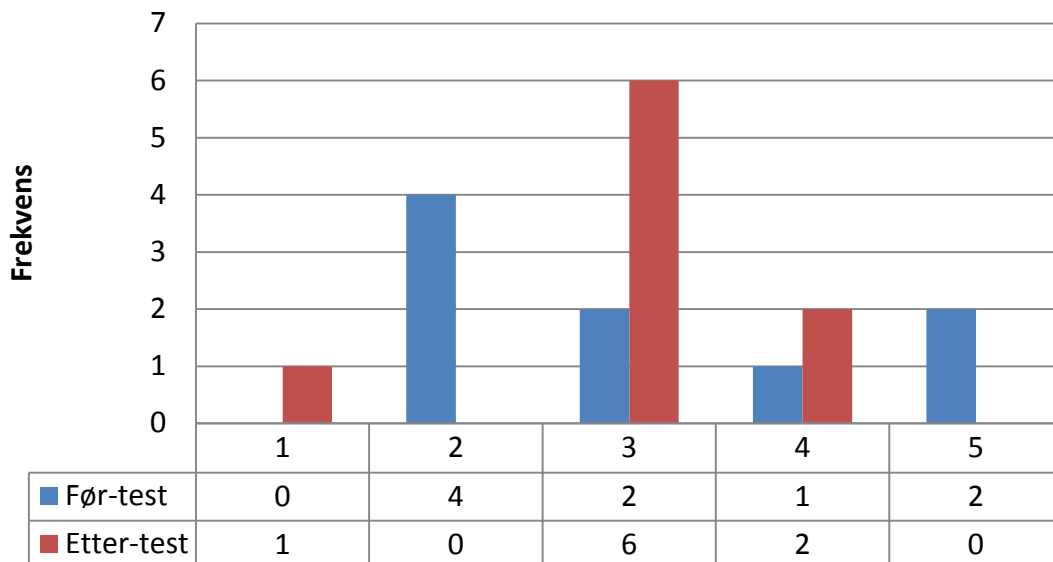
	I liten grad	I noen grad	En del	Mye	I stor grad
Kaos uten styring	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vanskelig å oppnå læringsmålene for timen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vanskelig å vurdere da det mangler vurderingskriterier for den type læring	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vanskelig for de svake elevene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	I liten grad	I noen grad	En del	Mye	I stor grad
<b>8</b> Ved å bruke utforskende undervisning kreves det mer ressurser av meg som lærer enn i "vanlige" timer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>9</b> Jeg er en faglig pådriver for de andre i faggruppa mi.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>10</b> Jeg mener utforskende læring må inkludere praktisk arbeid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Vedlegg 4: Resultater**

Spørsmål:

Når jeg underviser: Bruker jeg ofte underveisvurdering for å veilede elevene mine (*angitt som spørsmål 4e2*)



**Figur V1** Frekvenser av avkryssninger ved pre- og posttest for spørsmålet: Når jeg underviser: Bruker jeg ofte underveisvurdering for å veilede elevene mine (*angitt som spørsmål 4e2*)

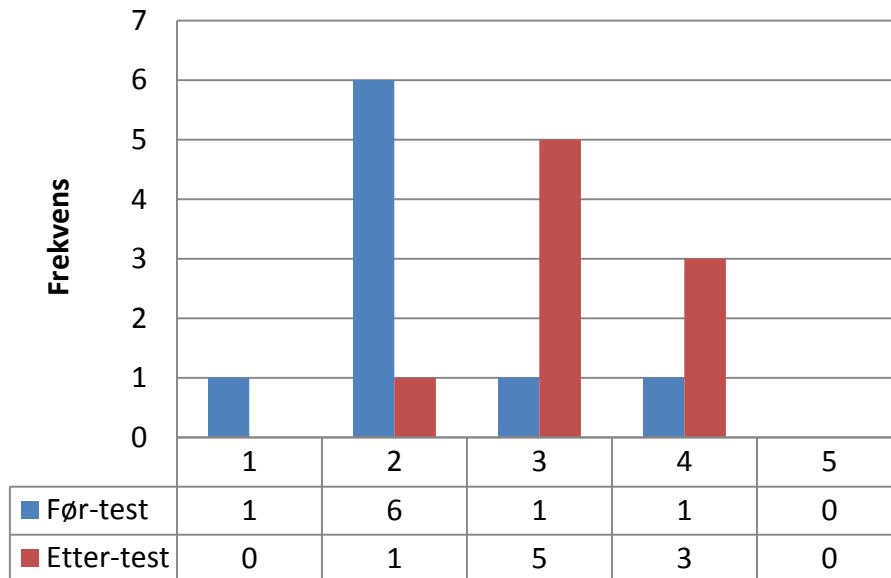
**Tabell V1** Matchet t-test for utfall av avkryssningene for spørsmålet angitt over.

Gjennomsnitt (M)	Før-test	3,111
	Etter-test	3,000
	Differanse	-0,111
Standardavvik (SD)	Differanse	0,928
95% konfidensintervall	Nedre grense	-0,824
	Øvre grense	0,602
Observasjoner (N)		9
Frihetsgrader		8
t-Stat		0,359
P(T<=t) tosidig		0,729
Kritisk verdi (alfa = 0,05) for tosidig test		2,306



Spørsmål:

*Utfordringer med utforskende undervisning er: Jeg vet hva utforskende undervisning innebærer (angitt som spørsmål 5.1)*



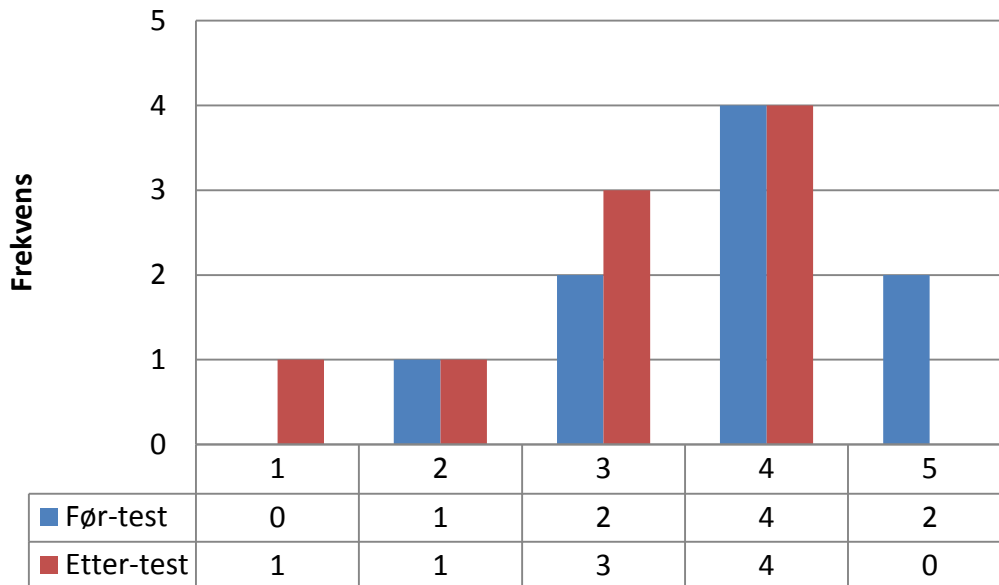
**Figur V2** Frekvenser av avkryssninger ved pre- og posttest for spørsmålet: *Utfordringer med utforskende undervisning er: Jeg vet hva utforskende undervisning innebærer (angitt som spørsmål 5.1)*

**Tabell V2** Matchet t-test for utfall av avkryssningene for spørsmålet angitt over.

Gjennomsnitt (M)	Før-test	2,222
	Etter-test	3,222
	Differanse	1,000
Standardavvik (SD)	Differanse	1,225
95% konfidensintervall	Nedre grense	0,059
	Øvre grense	1,941
Observasjoner (N)		9
Frihetsgrader		8
t-Stat		-2,449
P(T<=t) tosidig		0,040
Kritisk verdi (alfa = 0,05) for tosidig test		2,306

Spørsmål:

*Når jeg underviser: Er læreboken den undervisningsressursen jeg bruker mest (angitt som spørsmål 4b1)*



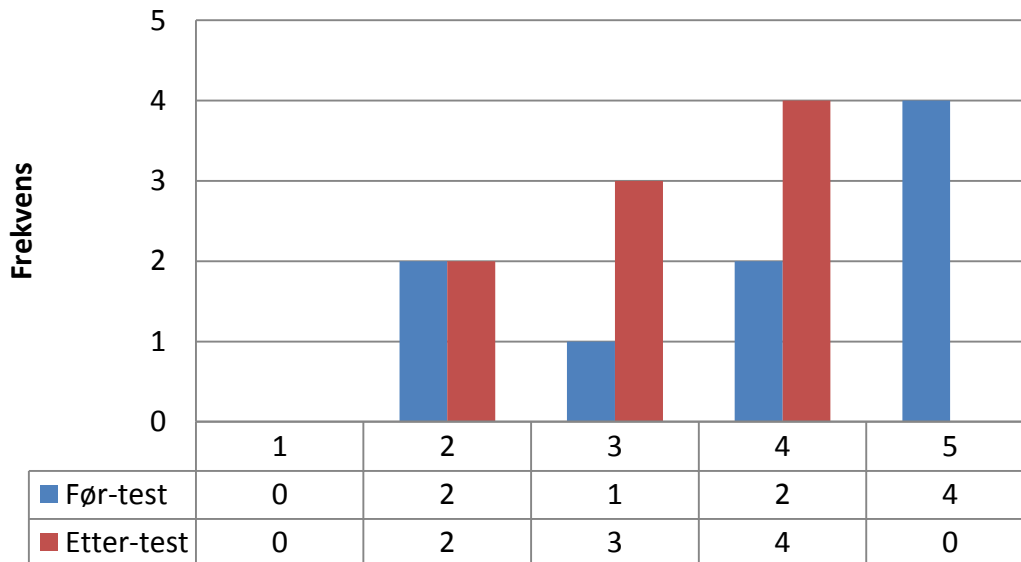
**Figur V3** Frekvenser av avkryssninger ved pre- og posttest for spørsmålet: *Når jeg underviser: Er læreboken den undervisningsressursen jeg bruker mest (angitt som spørsmål 4b1)*

**Tabell V3** Matchet t-test for utfall av avkryssningene for spørsmålet angitt over.

Gjennomsnitt (M)	Før-test	3,778
	Etter-test	3,111
	Differanse	-0,667
Standardavvik (SD)	Differanse	0,500
95% konfidensintervall	Nedre grense	-1,051
	Øvre grense	-0,282
Observasjoner (N)		9
Frihetsgrader		8
t-Stat		4,000
P(T<=t) tosidig		0,004
Kritisk verdi (alfa = 0,05) for tosidig test		2,306

Spørsmål:

*Når jeg underviser: Er det viktig for meg å ha kontroll over hva som skjer gjennom hele timen (angitt som spørsmål 4c1)*



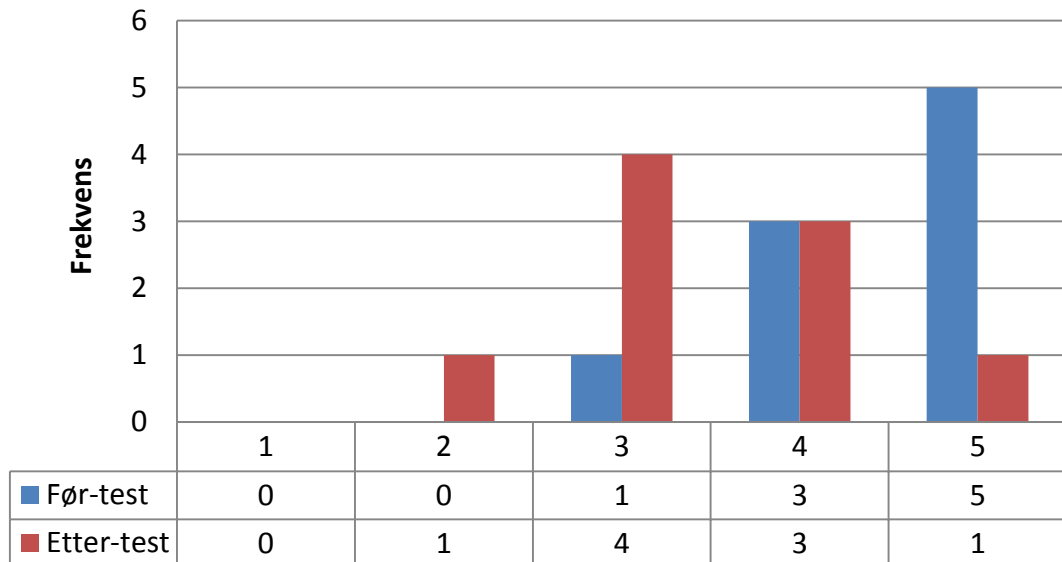
**Figur V4** Frekvenser av avkryssninger ved pre- og posttest for spørsmålet: *Når jeg underviser: Er det viktig for meg å ha kontroll over hva som skjer gjennom hele timen (angitt som spørsmål 4c1)*

**Tabell V4** Matchet t-test for utfall av avkryssningene for spørsmålet angitt over.

Gjennomsnitt (M)	Før-test	3,889
	Etter-test	3,222
	Differanse	-0,667
Standardavvik (SD)	Differanse	0,866
	95% konfidensintervall	
	Nedre grense	-1,332
	Øvre grense	-0,001
Observasjoner (N)		9
Frihetsgrader		8
t-Stat		2,309
P(T<=t) tosidig		0,050
Kritisk verdi (alfa = 0,05) for tosidig test		2,306

Spørsmål:

*Når jeg underviser: Må elevene levere et produkt fra elevforsøkene de gjør (f.eks: elevrapport, poster, presentasjon, artikkel) (angitt som spørsmål 4e1)*



**Figur V5** Frekvenser av avkryssninger ved pre- og posttest for spørsmålet: *Når jeg underviser: Må elevene levere et produkt fra elevforsøkene de gjør (f.eks: elevrapport, poster, presentasjon, artikkel) (angitt som spørsmål 4e1)*

**Tabell V5** Matchet t-test for utfall av avkryssningene for spørsmålet angitt over.

Gjennomsnitt (M)	Før-test	4,444
	Etter-test	3,444
	Differanse	-1,000
Standardavvik (SD)	Differanse	1,225
95% konfidensintervall	Nedre grense	-1,941
	Øvre grense	-0,059
Observasjoner (N)		9
Frihetsgrader		8
t-Stat		2,449
P(T<=t) tosidig		0,040
Kritisk verdi (alfa = 0,05) for tosidig test		2,306

**Vedlegg 5:**

Postere

# Det enkle er ofte det beste i naturfag

**Enkle forsøk kan skape undring og motivasjon**

**Arbeid og energi**  
Hvor mange gram potetgull  
må du spise for å skaffe  
energien som trengs for å  
gå opp og ned på et  
trappetrinn i 1,5 minutt ?

**Jod og fiksert salt**  
Tryll bort blåfargen i en  
løsning med stivelse og jod  
ved hjelp av  
natriumtiosulfat

**Modell av bil med  
hydrogendrevet  
brenselcelle**  
Hydrogen kan framstilles  
ved elektrolyse av vann  
der energi til spaltingen  
hentes fra ei solcelle.  
Hva blir farten til bilen?



## Hverdagsretting i små drypp

### Engasjerte elever i naturfag

#### Hva har vi gjort annerledes i år?

Vi har lagt mer vekt på hverdagsretting.

#### Noen eksempler på hva vi har gjort:



Blitt kjent med emulgatorer vi bruker på kjøkkenet



Gått på butikken og tatt bilder av unødvendig emballasje

#### Eplekjøkk



EPLEKJØKK  
Eplekjøkk  
Eplekjøkk  
Eplekjøkk  
Eplekjøkk



#### The handycream

For the working/for arbeiderne

Er du håndverker?  
Er du student?  
Eller du med  
passgrube, ulve  
hender,  
Da er dette kremet  
for deg!



Laget hudkremreklame i bygg- og anleggs-  
klasser

#### Hvordan reagerte elevene på hverdagsrettingen?

Elevene ble engasjerte

#### Hva har vi lært?

Når elevene ser nytten av naturfaget i  
hverdagen sin, øker motivasjonen for faget.  
Kollegialt fagsamarbeid stimulerer til  
kreativitet.



Solfangerkonkurranse

Varmepumpe



## Helse for elektro - fysikk for helse!

Skape engasjement hos uengasjerte elever?

Lavkarbo  
Fastfood  
Proteinpulver  
Konkurranse om fordøyelsen



### Dette fikk vi:

- Høyere engasjement
- Positive timer
- Fagdiskusjoner
- Kollegasamarbeid







