



# Smarttelefon som medierende artefakt i naturfag

MASTERGRAD IKT I LÆRING

Jan Even Berg | Høgskolen Stord/Haugesund | Våren 2014

## Sammendrag

Dette studiet ser på hvordan smarttelefon kan benyttes som medierende artefakt i naturfag på ungdomstrinnet. For å belyse problemstillingen valgte jeg å gjennomføre en fenomenologisk studie med fem informanter. Informantenes forståelse av fenomenet ble analysert ved hjelp av det Moustakas (1994) kaller for *Stevick-Colaizzi-Keen-metoden*, hvor informantenes uttalelser ble gruppert i henhold til forskningsspørsmålene i studien. Resultatkapittelet er en sammenfletting av de individuelle ståstedene, og danner en felles forståelse av fenomenet. Oppgaven er innrammet i et sosiokulturelt perspektiv, med fokus på sentrale begreper som artefakter og mediering. En inkludering av smarttelefon som medierende artefakt i naturfag på ungdomstrinnet blir også sett i lys av lærerens og elevens digitale kompetanse.

Funn i studien viser at smarttelefon har mange potensielle bruksområder i naturfag, og kan både erstatte allerede benyttede tradisjonelle verktøy og tilføre nye som gjør at elevene kan gjøre målinger i større grad enn før. En inkludering av smarttelefon som undervisningsverktøy vil gjøre at flere elever kan ta aktivt del i læringsprosessen, da den øker tilgangen på utstyr. Denne teknologien vil også komme til nytte i feltarbeid, hvor den kan være en kilde til oppdatert informasjon, kartoteker via apper eller som verktøy for registrering, dokumentering, måling og kommunikasjon. Den store spredningen i merker og modeller krever at læreren er oppdatert på området, og må kunne utøve brukerstøtte på de enhetene som finnes i klasserommet. En inkludering av denne type personlig teknologi i skolen kommer med mange utfordringer som vil kreve at læreren har kompetanse til å være en tydelig leder i et teknologitett klasserom.

## **Abstract**

This study looks at how smartphones can be used as a mediating artefact in science classes in secondary schools. To elucidate the problem, I decided to conduct a phenomenological study including five informants. The interviewees' understanding of the phenomenon was analyzed using what Moustakas (1994) calls the Stevick-Colaizzi-Keen method, where the informants' statements were grouped according to the research questions in the study. The result chapter is a confluence of the individual perspectives, forming a common understanding of the phenomenon. The study is framed in a socio-cultural perspective, focusing on key concepts such as artifacts and mediation. The inclusion of smartphones as mediating artefact in science in secondary schools is also seen in light of the teachers and students' digital literacy.

Findings in this study show that the smartphone has many potential applications in science class and can replace both already used traditional tools and add new ones that will allow students to make measurements to a greater extent than before. The inclusion of the smartphone as a tool for teaching will enable more students to participate actively in the learning process, as it increases the supply of equipment. This technology will also be useful in the field, where it can be a source of updated information, encyclopedias via apps or tools for recording, documentation, measurement and communication. The wide diversity of brands and models require that the teacher is updated on the field, and must be capable of applying support on the variation of devices that are to be found in the classroom. The inclusion of this type of personal technology in school comes with many challenges that will require that teachers have the skills to be a distinct leader in technology dense classrooms.

## Forord

Det var som nyutdannet adjunkt i nytilsatt stilling jeg valgte å starte på en mastergrad i IKT i læring ved Høgskolen Stord/Haugesund i 2010. Jeg hadde bestemt meg på forhånd at det ville bli et deltidsstudium i tillegg til jobb. Når jeg nå fire år etter ser tilbake på hva jeg satt med av kompetanse før jeg startet denne reisen, er det klart at et slikt studie utrunder deg og gjør deg klar for møtet med den digitale hverdagen i skolen, og gir deg en kompetanse som ikke går ut på dato med det første. Studiet har lært meg å rette et kritisk blikk på hvordan IKT skal benyttes, tenke gjennom hvordan det kan tilpasses ulike kontekster og viktigheten av å holde seg oppdatert på et felt som stadig er i utvikling.

Jeg vil benytte anledningen til å takke Christina som har støttet meg gjennom hele studiet.

Takk til veilederne mine ved Høgskolen Stord/Haugesund Svein Ove Lysne og Elen Instefjord for konkrete og konstruktive tilbakemeldinger gjennom hele skriveprosessen.

Jan Even Berg

## Innholdsliste

Sammendrag.....	II
Abstract .....	III
Forord .....	IV
Innholdsliste .....	V
Tabeller .....	VII
Illustrasjonsliste .....	VII
1.0 Innledning.....	1
1.1 Problemområde .....	5
1.2 Avgrensninger .....	5
1.3 Begrepsavklaring.....	6
1.4 Bakgrunn for oppgaven .....	6
1.5 Forskerens ståsted .....	9
1.6 Oppgavens struktur .....	10
1.7 Oppsummering .....	11
2.0 Tidligere forskning .....	12
2.1 Utvalgskriterier for aktuell forskning på feltet .....	12
2.2 Bruk av smarttelefon som læringsverktøy.....	12
2.3 Positive aspekter ved bruk av smarttelefon .....	16
2.4 Utfordringer .....	17
2.5 Relevans for denne studien .....	19
2.6 Skjematisk oversikt over funn i tidligere forskning .....	20
2.6 Oppsummering .....	20
3.0 Teori.....	22
3.1 Sosiokulturelt perspektiv .....	22
3.1.1 Kulturelle artefakter .....	23
3.1.2 Artefaktens rolle .....	24
3.1.3 Mediering .....	25
3.2 Digital kompetanse .....	27
3.2.1 Digital kompetanse hos eleven .....	28
3.2.2 Digitale verktøy i naturfag .....	30

3.3	Lærerens digitale kompetanse .....	33
3.3.2	TPACK.....	34
3.3.2	Klasseledelse i teknologitette klasserom .....	37
3.3	Oppsummering .....	39
4.0	Metode .....	41
4.1	Begrunnelse for valg av metode .....	41
4.1.1	Fenomenologisk metode .....	43
4.2	Datainnsamling - intervju.....	43
4.3	Informanter.....	45
4.3.1	Utvalg.....	46
4.3.2	Antall.....	47
4.4	Analyse.....	48
4.6.1	Stevick-Colaizzi-Keen-metoden .....	48
4.5	Kvalitet i studien .....	50
4.5.1	Validitet .....	50
4.5.2	Reliabilitet.....	50
4.5.3	Generaliserbarhet.....	52
4.5.4	Etiske betraktninger .....	52
4.6	Oppsummering av metode .....	54
5.0	Resultater .....	55
5.1	Kort presentasjon av informanter .....	55
5.2	Utfordringer .....	56
5.2.1	Tilgang på enheter .....	56
5.2.2	Skolens holdning til smarttelefoner .....	58
5.2.3	Utgifter.....	59
5.2.4	Ansvar for smarttelefonene .....	60
5.2.5	Utenomfaglig bruk.....	60
5.2.6	Klasseledelse og lærerens digitale kompetanse .....	61
5.3	Hva kan smarttelefon erstatte og tilføye i naturfag.....	63
5.3.1	Fordeler og ulemper med smarttelefon.....	63
5.3.2	Smarttelefon som verktøy .....	64
5.4	Faglig forståelse .....	67
5.4.1	Sosial læring.....	67

5.4.2	Faglig bruk .....	69
5.4.3	Digitale verktøy og populærkultur .....	70
6.0	Drøfting.....	72
6.1	Hvilke utfordringer gir bruk av smarttelefon?.....	72
6.2	Hva kan smarttelefon erstatte og tilføre i forhold til tradisjonelle verktøy? ..	78
6.3	Hvordan kan bruk av smarttelefon i naturfag være med å bidra til faglig forståelse? .....	81
7.0	Konklusjon .....	84
7.1	Veien videre .....	85
	Referanseliste .....	87
	Liste over vedlegg .....	94

## Tabeller

Tabell 1 - Utvalgskriterier for aktuell forskning på feltet .....	12
Tabell 2 - Skjematisk oversikt over funn fra tidligere forskning på feltet .....	20
Tabell 3 - Komponenter i «Digital kompetanse» (Erstad, 2010, s. 102).....	28
Tabell 4 - Kategorisering av data .....	49
Tabell 5 - Bruksområder for smarttelefon.....	80

## Illustrasjonsliste

Figur 1 – The TPACK framework and its knowledge components. "Reproduced by permission of the publisher, © 2012 by tpack.org" .....	34
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 1.0 Innledning

Forskere som har gjort undersøkelser på fenomenet omkring gapet mellom elevenes fritidskultur og skolekulturen mener at dersom skolen hadde inkludert ungdomskulturen i skolen som en del av opplæringen, ville de hatt større sannsynlighet for å bli akademisk suksessfulle (Cazden & Legget, 1981; Jordan, 1985; Mohatt & Erickson, 1981).

I dag er digital teknologi en stor del av hverdagen, og blir ansett som en av mange mulige måter å tilegne seg informasjon. Mange forskere mener at bruken av flere medier er med på å bygge bro mellom det virkelige liv og det den læringspraksisen skolen utfører (Kolb, 2008). Kolb (2008) skriver at det stort sett har vært slik at skoleledere og undervisningspersonell avviser mobiltelefoner som en del av opplæringen, og merker det som forstyrrende elementer i undervisningen. Dersom skolen hadde redefinert hva som er læring, og sett på hvilke ferdigheter elevene har i bruken av disse digitale enhetene, ville elevene hatt større sannsynlighet for å koble sammen læring utenfor skolen med det skolen har å lære bort (Kolb, 2008). Selv om mange klasserom bruker digitale verktøy i undervisningen, ser det ut til at lærere setter en grense ved bruk av mobiltelefoner og andre hverdagslige medier elevene bruker på fritiden (Kolb, 2008).

Teknologi som blir tatt i bruk i skolen kan gi både lærere og elever den støtten som trengs for å tilegne seg ny kunnskap. Utforskning, eksperimentering, tolkning, oppdagelse og samarbeid er prosesser som må understøttes av riktig bruk av IKT, både på skolens arena, men også i elevens fritid (Meld.St. 22, 2010 - 2011).

For å forstå ungdom må man følge med i den digitale utviklingen, og dersom man skal ha et mål om å utnytte elevenes interesse for digitale medier i opplæringen, må man nå elevene der de er (Meld.St. 22, 2010 - 2011, s. 40)

Denne sammensmeltingen av populærkulturen og den formelle institusjonaliserte skolekulturen kaller Millard (2005) for *a literacy of fusion*. Det bør være slik at den tause kunnskapen mange elever sitter med må gjøres tilgjengelig. Det kan bidra til at mange digitale ungdommer vil få noe igjen for de tusentalls av timer de har avsatt til bruk av digitale verktøy (Millard, 2005).



The New Media Consortium *Horizon Report* (2012) beskrev mobil læring som en trend som ville bli inkorporert i utdanningssystemet i USA i løpet av kort tid, og trekker frem eksempler på skoler hvor det er gjort enkelte forsøk på å benytte smarttelefoner som læringsverktøy. Smarttelefonen blir omtalt slik i rapporten:

Smartphones including the iPhone and Android have redefined what we mean by mobile computing, and in the past three to four years, the small, often simple, low cost software extensions to these devices — apps — have become a hotbed of development. A popular app can see millions of downloads in a short time, and that potential market has spawned a flood of creativity that is instantly apparent in the extensive collections available in the app stores (The New Media Consortium, 2012, s. 11).

I rapporten kan en lese at: *Mobile devices have become one of the primary ways that youth interact with and learn from each other* (The New Media Consortium, 2012, s. 11). De beste appene er symbiotisk knyttet til smarttelefonens egenskaper som lokasjonsdata, bevegelsessensorer, tilgang til sosiale nettverk og websøk, og gir brukeren en fullkommen opplevelse. Apper som støtter læring er lett tilgjengelig og danner et bredt spekter. Det er verktøy for kokker, astronomer, fysikere, artister, musikere, bokelskere og skribenter – og alt får plass i håndflaten din, tilgjengelig med bare en enkel berøring (The New Media Consortium, 2012). En av hovedgrunnene til å ta i bruk denne teknologien i skolen blir grunnlagt med at hvis bruken av apper til smarttelefon er knyttet tett opp til pensum, vil det kunne hjelpe elevene å forstå lærestoffet på en bedre måte.

One of the main attractions for incorporating mobiles so prominently in the classroom is that apps used in tandem with class curriculum can help students better understand complex material (The New Media Consortium, 2012, s. 12).

Mange skoler ser derfor på smarttelefoner som et viktig aspekt i BYOD (*Bring your own device*) løsninger. Rapporten sier at for å få til en suksessfull overgang fra tradisjonell til en mobil læringsarena, vil det kreves nøye planlegging og mer forskning på feltet (The New Media Consortium, 2012).

Selskapet NMC har også laget en rapport som tar for seg framtidssikten i den norske skolen. I motsetning til rapporten gjennomført for utdanningssystemet i USA, antas det

her at mobil læring vil bli en del av skolesystemet innen to til tre år. Mulighetene for å ta i bruk smarttelefoner i skolen er mange ifølge rapporten, og peker på at det sannsynligvis er flere bruksområder som ikke er funnet enda.

The significance for teaching and learning is that these devices have the potential to facilitate almost any educational experience, allowing learners to organize virtual video meetings with peers all over the world, use specialized software and tools, and collaborate on shared documents or projects in the cloud, among many other things. Although there are still likely many uses that have not been realized yet, over the past several years mobile learning has moved quickly from concept to reality (The New Media Consortium, 2013, s. 10).

Mobil læring representerer en økonomisk og fleksibel løsning i forhold til laptop og stasjonære enheter, med tanke på prisen per enhet, portabiliteten og tilgangen til apper. Apper til smarttelefoner med tilgang til sosiale nettverk gjør det mulig for lærere å dele spørsmål eller funn med andre i sanntid. Studenter kan benytte kamera- og mikrofonfunksjonene som er innebygd i smarttelefonen og andre verktøy til å dokumentere feltarbeid eller produsere multimodalt innhold. Dette er spesielt relevant for arbeid som må gjøres utendørs, hvor elever kan gjøre opptak av intervjuer, samle inn data til eksperimenter med mer (The New Media Consortium, 2013). Om det er skolen eller elevene som skal stille smarttelefoner til disposisjon vil være et sentralt spørsmål, da det i opplæringsloven § 2-15 *Rett til gratis offentlig grunnskoleopplæring* står at:

Elevane har rett til gratis offentlig grunnskoleopplæring. Kommunen kan ikkje krevje at elevane eller foreldra dekkjer utgifter i samband med grunnskoleopplæringa, til dømes utgifter til undervisningsmateriell (...) (Opplæringslova, 1998) .

Denne trenden hvor elever har med seg eget utstyr som benyttes i læringsaktiviteter på skolen kalles for BYOD «Bring your own Device». Det å ta i bruk privat utstyr i skolen reiser flere spørsmål som blir tatt opp i rapporten *Kartlegging av skolenes forhold til "Bring your own device"* fra Rambøll Management Consulting, skrevet på oppdrag for Senter for IKT i utdanningen (2013). Det hersker usikkerhet rundt spørsmålet om BYOD er økonomisk gunstig å innføre, og ti skoleeiere i undersøkelsen

tolkes i retningen av å være negative til innføring av BYOD. De peker på omlegging av infrastruktur, mindre kontroll og tap av fordeler ved storinnkjøp. Ni skoleeiere forholder seg mer positive, og mener at det vil føre til lavere administrasjonskostnader og drift. Et samfunnsøkonomisk argument er at det er lite vits i å kjøpe inn maskiner til elever som allerede har brukbart utstyr hjemme. Samtidig kan også innføring av BYOD føre til økt press på foreldre/foresattes økonomi. Kjøpepress blant elevene kan bli en konsekvens av dette. Dersom eleven selv skal stå for det digitale utstyret, kreves det også en rolleendring i skolen. IKT ansatte i skolen må kunne yte brukerstøtte på langt flere enheter enn tidligere. Det blir også slik at skolen kun har ansvar for eventuelt software-problematikk, mens elevene selv har ansvar for at hardwaren er i orden. Her skjer det en ansvarsoverføring fra skolen og over på elevene. Flere av skolene som har innført BYOD mener at drift og vedlikehold av digitale enheter er en del av elevenes digitale ferdigheter. Skoler som ikke har innført BYOD mener at det er skolens ansvar å vedlikeholde og drifte elevenes digitale utstyr. Skoleeierne er også uenige i hva som ligger i begrepet digitale ferdigheter for elevene (Senter for IKT i utdanningen, 2013).

Det fremkommer av rapporten at de største pedagogiske utfordringene omkring BYOD er knyttet til lærerens kompetanse og tilgangen på pedagogisk software på forskjellige enheter og ulike plattformer. Det nevnes at bruken av flash kan være et problem når det er snakk om bruk av flere ulike plattformer, i og med at iOS ikke har støtte for dette. Det nevnes også av enkelte at tilgangen på programmer til Android er noe begrenset, men litt under halvparten av skoleeierne mener at dette mest sannsynlig er et overgangsproblem. Det kommer også frem i rapporten at lærerstaben på de tre skolene er splittet når det gjelder IKT kompetanse. På ene siden har du lærerne som allerede benytter seg av digitale hjelpemidler i undervisningen, og som kjapt tar i bruk ny teknologi. For disse vil det ikke være store utfordringer for ved en innføring av BYOD. På andre siden har du lærere med lav IKT kompetanse, og som etterlyser generell kunnskap om hvordan de kan dra nytte av digitale hjelpemidler på en bedre måte enn det de gjør i dag (Senter for IKT i utdanningen, 2013).

## 1.1 Problemområde

Med bakgrunn i det jeg har skrevet i innledningen, virket det interessant å se på hvordan smarttelefon kan benyttes som verktøy i naturfag. Masteravhandlingen består av en problemstilling med tre tilhørende forskningsspørsmål. Her er en skjematisk fremstilling av formålet med min studie, problemstillingen og forskningsspørsmålene.

Formål	Få kunnskap om hvordan smarttelefon kan disponeres i en institusjonell kontekst.
Problemstillinger og forskningsspørsmål	Problemstilling Hvordan kan smarttelefon benyttes som medierende artefakt i naturfag på ungdomstrinnet?
	Forskningsspørsmål 1 Hvilke utfordringer gir bruk av smarttelefon?
	Forskningsspørsmål 2 Hva kan smarttelefon erstatte og tilføre i forhold til tradisjonelle verktøy?
	Forskningsspørsmål 3 Hvordan kan bruk av smarttelefon i naturfag være med å bidra til faglig forståelse?
Metode	Fenomenologisk studie med kvalitative semistrukturerte intervjuer.
Data	Kvalitative intervjuer med fem informanter.
Teori	Sosikulturelt læringsperspektiv Digital kompetanse Klasseledelse

## 1.2 Avgrensninger

Oppgaven tar for seg hvordan smarttelefoner kan benyttes som læringsverktøy på ungdomstrinnet. Målet med studien er å få kunnskap om hvordan en som lærer må gå frem for å ta i bruk smarttelefoner i undervisningen, med fokus på hvordan den kan benyttes som læringsverktøy i naturfag. Det vil si at andre fag ikke vil være aktuelle områder jeg vil komme inn på i denne studien. Fokuset i denne studien er kun på smarttelefoner, og ikke andre håndholdte enheter som for eksempel nettbrett.

### **1.3 Begrepsavklaring**

Denne delen tar for seg ord eller uttrykk en må forstå for å kunne lese oppgaven i sin helhet.

#### **Smarttelefon**

Begrepet smarttelefon stammer helt tilbake til 1997 da Ericson presenterte modellen GS88 «Penelope». Det finnes ingen bestemt definisjon på hva en smarttelefon skal kunne gjøre eller inneholde. Googles rapport *Our Mobile Planet* (2013) som er gjennomført av Ipsos MediaCT definerer en smarttelefon som [...] *en mobiltelefon med avansert funksjonalitet, ofte lik en datamaskin eller med muligheten til å laste ned apper* (Google, 2013, s. 37). En kan argumentere for at mobiler med et avansert API-system (application programming interface) som gjør det mulig for tredjepartsprogrammer å integreres på en mer sømløs måte med mobiltelefonens operativsystem utgjør en vesentlig forskjell i forhold til telefoner som bare kan gi tilgang til tredjeparts programvare via plattformer som for eksempel Java (PCmag.com, 2011). Utviklingen i markedet går også veldig fort, så det som blir sett på som en smarttelefon i dag, vil ikke nødvendigvis være en smarttelefon i fremtiden. Når smarttelefon benyttes som uttrykk i denne oppgaven, skal det forstås som en telefon som gir mulighet for brukeren å kjøre tredjeparts programvare i tillegg til det man kan kalle for basisfunksjonene til en mobiltelefon i dag, her kamera, kalender, tale, sms, mms og så videre.

#### **App**

Terminologien «app» er en forkortelse for *application software*, som er utviklet for å kjøre på smarttelefoner, nettbrett eller andre mobile enheter som støtter det.

### **1.4 Bakgrunn for oppgaven**

For å belyse problemstillingen som aktuell, vil jeg her trekke frem et utvalg rapporter som viser hvor tilgjengelig denne teknologien har blitt, og at bruken av smarttelefoner spiller en sentral rolle i mange unges liv.

En rapport fra Cisco (2012) hvor informanter fra 18 land deltok, viser til at så mange som 60 prosent av unge smarttelefonbrukere på verdensbasis sjekker mobilen regelmessig, og rapporterer om en angstfølelse dersom dette ikke lar seg gjøre. Smarttelefonen er blitt en regelmessig del av morgenrutinen til 90 prosent av deltakerne i undersøkelsen, og oppgir at det å sjekke telefonen er det første de gjør når de står opp. Det er heller ikke bare morgenrutinen som er preget av smarttelefonens inntog. I utvalget oppgir også 75 prosent å ha smarttelefonen med seg i senga om kvelden, 1/3 har den med på toalettet og rundt 50 prosent har den med når de er samlet til måltider med familien. Deltakerne i undersøkelsen ble spurt om hvilken digital enhet de foretrakk, hvorav 1/3 valgte smarttelefon og 1/3 valgte Laptop. Det er verdt å legge merke til at smarttelefonen var tre ganger så populær som nettbrett (Cisco connected, 2012).

Medietilsynets undersøkelse *Barn og medier* (2012) tar for seg barn og unges opplevelser og bruk av digitale medier. Det er omtrent 2000 barn og unge mellom 9 – 16 år som danner grunnlaget for rapporten. Spørreundersøkelsen som er gjennomført viser at 95 prosent av barna i denne aldersgruppa har egen mobiltelefon, hvor i tillegg to prosent oppgir å dele mobiltelefonen med andre i familien. Denne undersøkelsen gjennomføres med to års mellomrom, og det viser seg at det har vært en relativt stor økning i andelen barn og unge som har tilgang på dette digitale verktøyet. I 2006 oppgav 80 prosent å ha egen mobiltelefon, mot 95 prosent i 2012. Den interessante delen av populasjonen i undersøkelsen som har relevans for denne masteravhandlingen, er barn og unge mellom 12 – 16 år. Mobiltettheten for unge i alderen 12 – 14 er oppgitt til 98 prosent. Undersøkelsen viser at mer enn 98 prosent av ungdom mellom 15 – 16 år har egen mobiltelefon, da enten det som regnes som en smarttelefon eller en vanlig telefon. I hele utvalget (12 – 16 år) oppgir 67 prosent å ha smarttelefon (iPhone eller lignende) (Medietilsynet, 2012). Tallene viser tydelig at tilgjengeligheten på denne type digitale enheter er stor, og i tillegg er kurven stigende. Det er lite som tilsier at tilgjengeligheten vil avta i fremtiden. Tall fra elektronikkbransjen fra 2011 viser en omsetning av forbrukerelektronikk på over 26 milliarder kroner, hvor seks milliarder er knyttet til mobilprodukter. Det ble dette året

solgt 1,46 millioner smarttelefoner i Norge, noe som utgjør omtrent 65 prosent av det totale antallet solgte telefoner (Slette-meås & Helle-Valle, 2012). I rapporten til Slette-meås & Helle-Valle *Smarttelefon og bruk av mobilbaserte tjenester blant norske forbrukere* (2012) som er skrevet på oppdrag fra SIFO, skriver de at undersøkelser viser at smarttelefonen overtar funksjonene til andre teknologiske plattformer, mens appene i større grad overtar for tjenester som tidligere var analoge (Slette-meås & Helle-Valle, 2012).

Mobiltelefonen har eksistert siden midten av 70-tallet, men det var ikke før i 1992 Nokia lanserte modell 1011 som var liten nok til at du kunne bære den i hånda. Simens S10 kom i 1997, og var den første mobiltelefonen på markedet med fargeskjerm. Den grafiske skjermen viste seks linjer med tekst i 97 x 54 piksler. De første mobiltelefonene med blåtannteknologi ble tilgjengelig i Norge i år 2000. MMS og kamerateknologi kom to år senere (Eriksen, 2006). En av de mest suksessrike satsningene på mobil teknologi er iPhone, som ble lansert 29. juli 2007 i USA av selskapet Apple (Apple, 2008). I Norge ble iPhone lansert den 11. juli året etter, og ble en salgssuksess på grunn av de innovative nyvinningene mobiltelefonen hadde. Den mest revolusjonerende muligheten var at 3-parts utviklere kunne produsere applikasjoner som kunne kjøre på mobiltelefonen. Applikasjonene ble gjort tilgjengelige i Apples egen nettbutikk som heter App Store. Den 11. juli 2008, omtrent ett år etter lansering, var det rundt 500 tredjeparts apper tilgjengelig. Tre dager senere var det gjennomført 10 millioner nedlastninger. Fire år senere, den 7. mars 2012 var det registrert 585 000 applikasjoner, og Apple markerte at det var gjennomført 25 milliarder nedlastninger fra App Store. Mange av appene som finnes i App Store og i app-butikkene til andre leverandører er laget for at brukeren skal kunne lære noe av den. I App Store er det en egen kategori som heter utdanning, hvor det er store mengder pedagogiske apper utviklet til brukere i alle aldre.

Bruken av apper til smarttelefoner øker stadig, og en rapport fra Google *Our Mobile Planet: Norge – Forstå mobilbrukeren* (2013) viser at av 1000 spurte smarttelefonbrukere med nettilgang i gjennomsnitt hadde 33 apper installert på telefonen, hvor ni av disse var apper de hadde betalt for. Av de 33 installerte appene

oppgav deltakerne å ha brukt 12 av dem de siste 30 dagene (Google, 2013). Tall fra Cisco-rapporten *Gen Y: New Dawn for work, play, identity* (2012) viser at 70 prosent anser appene på smarttelefonen sin til å være en viktig del av hverdagen, hvor 60 prosent oppgir å benytte fra en – ni apper regelmessig (Cisco connected, 2012).

Det at tilgjengeligheten på smarttelefon oppgis å være stor, og at brukerne oppgir å i stor grad benytte seg av apper som er tilgjengelige til enheten tilsier at dette er en teknologi som vil være spennende å se om kan tilpasses til bruk i en institusjonell setting. Det å lære seg å bruke smarttelefon i en læringssituasjon vil kunne være overførbart til arbeidslivet, og kan tilskrives under det en kaller for digitale ferdigheter.

### **1.5 Forskerens ståsted**

I en fenomenologisk studie er det viktig at forskeren presenterer sin holdning til fenomenet han eller hun skal undersøke. Analysen av datamaterialet kan bli farget av forskerens overbevisninger, og det er derfor nødvendig for leseren å kunne se på funnene og analysen i lys av forskerens standpunkt.

Personlig mener jeg at smarttelefon er en ubrukt ressurs i skolen, og jeg har tro på at det kan være mulig å utnytte dette potensialet i en pedagogisk setting. Jeg har gjort utprøvinger selv sammen med elever, hvor elevene har benyttet smarttelefon som verktøy i både matematikk, naturfag og kroppsøving.

Den rollen jeg har i studien tilsier at det datamaterialet som blir samlet inn vil kunne bli farget i lys av den holdningen jeg trer inn med i analysearbeidet. Jeg som forsker vil etterstrebe å tolke funnene så nøytralt som mulig, og det vil i resultatkapittelet være gjengitt direkte sitater av hva som ble sagt av informantene. Dette vil bidra til at informantenes stemme er tydelig tilstede i oppgaven, og vil gi en større grad av transparens for leseren.



## **1.6 Oppgavens struktur**

Dette delkapittelet vil i korte trekk gjøre rede for strukturen i oppgaven slik at det skal være lettere å få en oversikt over hva oppgaven inneholder.

### ➤ **2.0 - Tidligere forskning på feltet**

I dette kapittelet har jeg trukket frem tidligere forskning som har relevans til feltet jeg undersøker i denne studien. Utvalgsriteriene er beskrevet i begynnelsen av kapittelet.

### ➤ **3.0 - Teori**

Studien blir innrammet i et sosiokulturelt perspektiv. Både elevens og lærerens digitale kompetanse er aktuelt i studien, og blir omtalt i teorikapittelet. Lærerens digitale kompetanse blir også knyttet opp mot klasseledelse i teknologitette omgivelser. Kapittelet tar også for seg hva som blir sett på som digital kompetanse i naturfag.

### ➤ **4.0 - Metode**

I denne delen av oppgaven begrunnes valget av metode. Fremgangsmåten for å få tak i informanter er også beskrevet. Analysemetoden som er benyttet for å bearbeide de kvalitative semistrukturerte intervjuene blir omtalt, og det blir forklart hvordan jeg har kommet frem til informantenes helhetlige forståelse av fenomenet. Kvaliteten i studien blir også diskutert.

### ➤ **5.0 - Resultater**

Her blir informantenes helhetlige forståelse av fenomenet presentert i sin helhet. Det er inkludert direkte utsagn fra informantene for å sørge for at informantenes stemmer kommer tydelig frem i teksten. Resultatene er strukturert i henhold til forskningsspørsmålene i studien, med tilhørende underkategorier.

### ➤ **6.0 - Drøfting**

Resultatene i undersøkelsen blir her drøftet i lys av teori og aktuell forskning på feltet. I drøftingen prøver jeg å belyse forskningsspørsmålene slik at jeg har mulighet for å besvare problemstillingen i studien.

### ➤ **7.0 - Konklusjon**

Konklusjonen i studien besvarer problemstillingen ved hjelp av refleksjonen rundt forskningsspørsmålene i drøftingsdelen.

### **1.7 Oppsummering**

I denne delen av oppgaven har jeg gjort rede for problemstillingen og forskningsspørsmålene i studien. Formålet med studien er å undersøke hvordan smarttelefoner kan disponeres i en institusjonell kontekst. Problemstillingen i oppgaven er: Hvordan kan smarttelefon benyttes som medierende artefakt i naturfag på ungdomstrinnet.

Tilgjengeligheten på smarttelefoner er større enn noen gang, og ungdom oppgir at denne type teknologi er en stor del av deres hverdag. Skolen må ta dette innover seg å prøve å ta i bruk denne kunnskapen som elevene besitter. Den femte basisferdigheten som skal arbeides med i alle fag i grunnskolen er bruk av digitale verktøy. Det er et mål at elevene skal tilegne seg en digital kompetanse som skal gjøre dem klar for arbeidslivet.

## 2.0 Tidligere forskning

I denne delen av oppgaven vil det bli presentere tidligere forskning som jeg vurderer som aktuell i forhold til den problemstillingen denne masteroppgaven skal belyse. Når jeg gjorde søkene etter tidligere forskning på feltet viste deg seg å være mange forskningsprosjekter som var av interesse. Forskningsprosjektene jeg har funnet er relatert til barne- og ungdomsskole, videregående og høyere utdanning.

### 2.1 Utvalgskriterier for aktuell forskning på feltet

Tabellen viser en oversikt over hvordan jeg har funnet frem til kildene som danner grunnlaget for kapittelet.

Tabell 1 - Utvalgskriterier for aktuell forskning på feltet

	Inkludert	Ekskludert
Søkeord	Mobile learning, mobil læring, m-learning, smartphones, smarttelefoner, apps, applications, education, handheld devices, iPhone, mobil, cellphone, classroom, skole, school, implementation, BYOD.	Øvrige ord uten relevans for emnet
Databaser	Idunn.no, BIBSYS Ask, ERIC og Academic Search Premier.	Databaser som ikke er relevante for fagområdet.
Andre ressurser	Noen ressurser var ikke tilgjengelige via databasene, men et kjøpt googlesøk gjorde at jeg fikk tilgang til kilden. (Kolb, Cell Phones in the Classroom: A Practical Guide for Educators, 2011) (Medietilsynet, 2012) (Senter for IKT i utdanningen, 2013)	
Publikasjonstype	Forskningsrapporter, forskningsartikler og bøker.	Alle typer artikler som ikke er av akademisk standard.
Utvalg	Forskningsrapporter og studier som omhandler mobil læring, smarttelefoner i utdanning, hovedsakelig knyttet til inkludering av teknologien i skolen.	Studier som omhandler IKT hvor fokuset ikke ligger på mobil læring.

### 2.2 Bruk av smarttelefon som læringsverktøy

Det er flere eksempler på skoler som har gjort utprøvinger med smarttelefon som verktøy i undervisning. Det har ikke lyktes meg å finne eksempler fra skoler i Norge som er direkte knyttet til naturfag på ungdomstrinnet, men det ble gjennomført et smarttelefonprosjekt ved Odda ungdomsskole hvor smarttelefon ble benyttet som verktøy i matematikk. Dette prosjektet var i regi av ITEC, og hadde 80 elever som

deltakere. Målet med prosjektet var å bruke digitale og analoge verktøy i matematikk for å måle geometriske former i skolegården, for så å sammenligne resultatene i etterkant. Det ble lagt vekt på at bruken av de digitale enhetene ikke skulle være et mål i seg selv, men nettopp være et verktøy for å innhente data. Det pedagogiske opplegget var lagt opp slik at det skulle være gjennomførbart for lærere uten spesiell kompetanse innenfor IKT. I utgangspunktet skulle prosjektet ta i bruk skolens egne iPader, men uten 3G funksjon vil ikke GPS funksjonen være mulig å benytte. De valgte derfor å ta i bruk elevenes egne smarttelefoner. Det var 17 elever som hadde smarttelefon som kunne benyttes. Appen de skulle bruke het MotionxHD og kostet en euro. I tillegg ville det komme noe datatrafikkostnader. Her ble foreldrene kontaktet i forkant for å få aksept for bruken. Noen elever kunne ikke laste ned apper til sin telefon, så det totale antallet smarttelefoner i bruk var til slutt 14 stykker. Elevene som var eiere av telefonene ble kurset en time om bruken av GPS-funksjonen (Brekke, 2012). Et annet prosjekt gjennomført som en pilotstudie for iTEC, koordinert av IKT-senteret i Norge kalt *Ein teknologisk kunnskapsvandring langs kyststien ved Saltnes* gav elevene på 5 – 7 trinn mulighet til å bruke smarttelefon for å få tilgang til mer informasjon ved å henge opp skilt med QR-koder langs stien. QR-koden linket eksempelvis til avspilling av et sagn som ble lest opp for elevene (IKT-senteret, 2012). Felles for begge prosjektene er at smarttelefon var det sentrale verktøyet for å tilegne seg kunnskap.

Sturla Sandvei fokuserte på iPhone som pedagogisk verktøy i fysikk i sin masteravhandling som ble levert 24.januar 2011. Sandveis oppgave var tredelt og tok for seg hvilke IKT-verktøy som ble benyttet i videregående skole med fokus på fysikkfaget. Andre del dreide seg om utviklingen av en applikasjon til iPhone som gjorde nytte av de innebygde akselerometersensorene. Den avsluttende delen tok for seg applikasjonen hvor den ble presentert for fire fysikklærere, og en videre evalueringsprosess med kvalitative forskningsintervjuer (Sandvei, 2011).

Sandveis oppgave åpnet for å se på hvordan en kan skreddersy en applikasjon til en smarttelefon, her iPhone, for så å benytte denne istedenfor tradisjonelle manuelle målinger i fysikk. Sandvei så for seg mange bruksområder for iPhone i fysikkfaget, og

presenterte ti eksempler som han mente kunne være aktuelle, hvor en da kunne utvikle en app spesifikt for dette området. Han foreslo blant annet en app som kunne visualisere luftstrømninger rundt en flyvinge, en annen app som kunne benyttes for å visualisere magnetfelt og et annet forslag var å utvikle en app som kunne animere lysbrytning for å vise hvordan den forandrer seg med innfallsvinkel (Sandvei, 2011, ss. 35 - 37).

En studie av Ahmed & Parsons (2012) hvor det også ble utviklet en app for bruk i naturfag, har de knyttet bruken av smarttelefon til emnet varmetransport som skal utforskes av elevene. Denne applikasjonen het ThinkLearn, og ble utviklet med abduksjon som grunntanke for hvordan brukeren skal oppnå læring. Eleven eller studenten som tar i bruk appen skal utvikle en hypotese på bakgrunn av teori og det som blir observert i forsøket. Appen bygger på AIM – Abductive Inquiry Model, og er definert i fire faser, oppdagelse, utforskning, utvelgelse og forklaring. Dette forskningsprosjektet bygde på et eksperimentelt design, og hadde 150 studenter som deltakere. Halvparten fungerte som en kontrollgruppe. Smarttelefon med den tilhørende appen var her et sentralt verktøy for å få dypere innsikt i et naturfaglig fenomen.

En rapport skrevet av Cochrane & Bateman (2010) bygger på en fire år lang studie av implementeringen av m-learning på høyere utdanningsnivå ved Unitec i New Zealand. Rapporten bygger på flere studier med Web 2.0 applikasjoner for mobile enheter som er gjennomført ved Unitec i perioden 2007 – 2009. Målet var å etablere en m-learning strategi for Unitec, både for studenter og ansatte. Det ble utviklet en *community of practice* (COP) modell for å støtte opp under denne nye teknologien, pedagogisk utvikling og institusjonell endring (Cochrane & Bateman, 2010). Modellen innebar at studenter og ansatte ved institusjonen møttes en gang i uka for å utveksle erfaringer og ideer rundt innføringen av m-learning.

Mobil læring (m-learning) har det siste tiåret utviklet seg til å være et stort og viktig forskningsfelt (Sharples, Amedillo S., & Milrad, 2009). I 2005 skrev Sharples, Taylor og Vavoula en rapport som fikk navnet *Towards a Theory of Mobile Learning*. Her stilte de

spørsmål om det var på tide å redefinere læring for å kunne tilpasse seg den nye teknologiske tidsalderen. De skriver at:

Many theories of learning have been advanced over the 2500 years between Confucius and the present day, but almost all have been predicated on the assumption that learning occurs in a school classroom, mediated by a trained teacher (Sharples, Taylor, & Vavoula, 2005, s. 2).

Mobil læring (m-learning) blir beskrevet som en måte å lære på som skiller seg fra andre læringsaktiviteter ved at en legger til grunn at læring er noe som er kontinuerlig og ikke begrenset i tid eller rom (Sharples et al., 2005). Et spørsmål en kan stille seg er om det er den som lærer eller om det er teknologien som skal være mobil. Det kommer an på hvilket perspektiv en har på mobil læring. Mobil læring er definert på forskjellige måter av flere forskjellige mennesker. Tidlige definisjoner var sentrert rundt teknologien, og definerte det som kunnskap levert av mobile enheter som mobiltelefon, PDA og digitale musikkspillere (Keskin & Metcalf, 2011). Et slikt perspektiv kalles gjerne for et *technocentric* perspektiv, og fokuserer på å benytte håndholdte enheter i læringsaktiviteter i eller utenfor klasserommet (Pouezevara, 2012). En nyere definisjon av m-learning kalles for et *learner-centric* perspektiv, og har fokuset på prosessen i å lære gjennom samhandling med andre i ulike kontekster med personlig teknologi i fokus (Pouezevara, 2012). Et *learner-centric* perspektiv defineres også ved at m-learning er all læring som skjer når den som lærer ikke er på et fast og forutbestemt sted, og i tillegg læringsmuligheter som blir tilbydd av mobile teknologier (Sharples et al., 2005). Et annet perspektiv fokuserer på individualisme, og defineres ved at m-learning er hvilken som helst aktivitet som gjør individet mer produktiv når det konsumerer, er interaktiv med, produserer informasjon eller medierer gjennom en portabel kompakt digital enhet som individet har med seg til daglig, som har stabil tilkobling til nettverk og får plass i en lomme eller veske (Wexler, Brown, Metcalf, Rogers, & Wagner, 2008). Uansett hvilket perspektiv en legger til grunn, er det ifølge Pouezevara (2012) nødvendig å omstrukturere undervisningsmetodene og ta i bruk de spesifikke fordelene mobil teknologi gir for å få optimalt utbytte av mobil læring. Dette mener Sharples et al. (2005) kan bli sett på som en motvekt til den formelle og tradisjonelle opplæringen, men det kan også være en mulighet til å lukke gapet

mellom formell læring og den kunnskapen elevene har tilegnet seg utenfor skolens arena, som igjen kan bidra til livslang læring (Sharples et al., 2005).

### **2.3 Positive aspekter ved bruk av smarttelefon**

Prosjektet ved Odda ungdomsskole viste at elevene hadde god kunnskap om hvordan de skulle bruke smarttelefonene som verktøy i undervisningen, og fant i tillegg nye måter å bruke den aktuelle appen på utover det læreren hadde lagt opp til. Det ble trukket frem av både hardware og software fungerte godt i forhold til forventningene, og at denne måten å jobbe på ble oppfattet som mer forståelig og meningsfull i forhold til en tradisjonell undervisningsmetode. Det fungerte også som en motivasjonsfaktor å kunne gjøre noe annerledes, og i tillegg få benytte et verktøy som elevene har kjennskap til fra før (Brekke, 2012). Prosjektet viser at dersom smarttelefon blir brukt på rett måte, kan det være et nyttig verktøy i skolen. Dette er også noe Sandvei (2011) trekker frem i sin avhandling. Sandvei (2011, s. 91) konkluderes det med at *Bruk av iPhone som pedagogisk verktøy i skolen har et stort potensiale*. Dette begrunnes videre med at den er kjapp og enkel i bruk, og det legges også vekt på at smarttelefonen allikevel er med på skolen, og derfor bør benyttes. Måledata som ble samlet inn gjennom appen Sandvei programmerte til iPhone var også veldig nøyaktige sammenlignet med tradisjonelle måledata.

I studien til Ahmed & Parsons (2012) blir det trukket frem at bruk av smarttelefon som verktøy vil kunne fremme læring og evnen til kritisk tenkning når studentene benytter denne teknologien i utforskning i praktisk arbeid. Studien konkluderer med at bruk av smarttelefon i læring kan bidra til at elevene kan oppnå en dypere forståelse av enkeltemner i naturfaget, og at bruken kan veilede elevene til å tolke data og utarbeide gode hypoteser.

Cochrane & Bateman (2010) viser til at m-learning bidrar til å utforske innovative undervisnings- og læringsmetoder, og at det medfører et studentbasert læringsfokus. Studentene blir kjent med fordelene til Web 2.0 ressurser for mobile enheter som gir

studentene muligheten til å bevege seg fra en stasjonær modell, til et trådløst paradigme som gjør enhver lokasjon til en mulig læringsarena.

## **2.4    *Utfordringer***

Det er hovedsakelig tre aspekter som kommer frem i prosjektet ved Odda ungdomsskole. For det første førte bruken av elevenes egne smarttelefoner til merarbeid i form av brev til foreldre hvor det ble spurt om lov til å inkludere elevenes smarttelefoner i matematikkundervisningen. Videre ble det trukket frem at for få smarttelefoner gjorde at gruppene ble for store, og anbefalingen fra læreren er å samarbeide i par. Det siste punktet er at det var nødvendig å gjennomføre et kurs i bruk av den aktuelle appen som elevene skulle benytte (Brekke, 2012). Sandvei (2011) peker på aktuelle problemstillinger ved bruk av smarttelefon som verktøy i fysikkfaget, og skriver at det kan oppstå problemer dersom teknologien benyttes til noe den ikke er tiltenkt. Dersom elevene bruker smarttelefon til å surfe på nett istedenfor å gjøre det de skal, vil dette virke negativt på elevenes oppmerksomhet rundt det faglige opplegget.

En studie gjennomført av Alvarez, Alarcon & Nussbaum (2011) tok for seg hvordan pedagogiske applikasjoner kunne implementeres i mobile enheter for bruk i utdanning. Funnene i denne studien konkluderte med at teknologien, her mobile enheter, ikke hadde en distinktiv effekt på læringsutbyttet, men var en god måte å støtte opp under undervisningsformer som brukes for å nå et pedagogisk mål. Studien viser også til at for å kunne utvikle god pedagogisk programvare, kreves det tett samarbeid mellom forskere på fagfeltet, utviklerne av programvaren og brukerne.

Cochrane & Bateman (2010) konkluderer i sin rapport med at for å få til en suksessfull integrasjon av m-learning i pensum kreves det et paradigmeskifte som må ha utspring i de som underviser, og påpeker at dette er noe som tar tid. Studentene krever også opplæring i bruk av Web 2.0 ressurser for de mobile enhetene, noe som igjen er tidkrevende. Undersøkelsen viser at det var kun noen få av studentene som var



brukere av de aktuelle applikasjonene fra før (Cochrane & Bateman, 2010). For å få til en sømløs innføring av m-learning, skriver Cochrane & Bateman (2010) at det er avhengig av fem suksessfaktorer. Det første er hvor godt integrert en kan si at teknologien er i det pensumet som skal benyttes. Videre er integreringen avhengig av ferdighetene til den som skal undervise i bruk av teknologien. Regelmessige konstruktive tilbakemeldinger fra både lærere og studenter for å kunne gjøre justeringer er det tredje punktet. En implementering er også avhengig av nøye gjennomtenkte utvalg av mobile enheter og programvare. Det siste punktet som blir tatt opp er at en suksess er avhengig av teknologisk og pedagogisk støtte.

I følge Rainie (2006) er en av årsakene til at mange lærere vegrer seg for å ta i bruk elevenes mobiltelefoner i undervisningen at mange av elevene har liten eller ingen kjennskap til etiske aspekter til bruken av denne type digitale verktøy. Sikkerhet er også en del av årsaken på grunn av elevenes manglende kompetanse på området. Hvis det er forventet at elevene skal kunne integreres i fremtidens jobber, må de kunne behandle denne type verktøy på en etisk og sikkerhetsmessig måte (Rainie, 2006). En studie utført i USA, *Common Sense Media* (2009), viste at 26 prosent av tenåringene benyttet mobiltelefonen sin til å lagre informasjon slik at den kunne benyttes til å jukse på prøver eller tester. I selve prøvesituasjonen viste undersøkelsen at 25 prosent av elevene hadde benyttet seg av å tekste en annen elev for å spørre om svar på prøven eller lignende. Det viste seg også at internett var blitt benyttet av 20 prosent og 17 prosent hadde tatt bilde av prøven for så å sende det til andre. Videre i undersøkelsen viste det seg at de fleste tenåringene ikke anså dette som et særlig alvorlig brudd på reglene. Noen mente også at det ikke var å jukse i det hele tatt. Et tankekors her er at mye av disse aktivitetene foregår på skoler hvor det er totalforbud for mobilbruk (Kolb, 2011).

En undersøkelse fra 2009 viste at mindre enn 5 prosent av lærerne som deltok sa at digital sikkerhet var en del av pensum. Undersøkelsen viser også at det er stor usikkerhet hos lærerne med tanke på hvordan de skal undervise elevene i digital etikk (Hancock, Randall, & Simpsons, 2009).

Medietilsynets rapport *Barn og medier* (2012) viser at 15 prosent av barna har opplevd å bli ertet eller mobbet via internett eller mobil i løpet av det siste året. 11 prosent av barna oppgir å ha opplevd at noen legger ut bilder av dem på nett som har gjort dem sinte eller triste. Analysene viser at desto eldre barna blir, jo flere har opplevd at noen har lagt ut bilder av uønsket karakter på nettet eller via mobiltelefon det siste året. For barn i alderen 15 – 16 år, oppgir 20 prosent å ha opplevd det en eller flere ganger, mot kun fire prosent hos barn i alderen 9 – 11 år (Medietilsynet, 2012).

## **2.5 Relevans for denne studien**

Forskningen som er gjort på feltet fra før viser til at bruk av smarttelefon kan bidra til å gjøre elevene mer motiverte, og at lærestoffet virker mer håndterbart (Brekke, 2012; Ahmed & Parson, 2012; Alvarez et al., 2011). Dette er helt klart en god forankring for min videre forskning på bruk av smarttelefon i naturfag, i og med at tidligere forskning også konkluderer med at bruk av smarttelefon har et stort pedagogisk potensiale (Sandvei, 2011). De utfordringene som kommer frem i tidligere forskning vil kunne være med å belyse problemstillingen i min oppgave, og vil være en pekepinn på hva informantene jeg har kommet i kontakt med vil kunne oppgi som sine ankepunkter for bruk av smarttelefon i undervisning. Alvarez et al. (2011) oppgir at det ikke er noen distinktiv effekt på læring ved bruk av smarttelefon som læringsverktøy. I min studie har jeg ikke som mål å prøve å kommentere om dette stemmer eller ikke, men vil belyse hvordan smarttelefon kan benyttes som et medierende artefakt i naturfag på ungdomstrinnet.

## 2.6 Skjematisk oversikt over funn i tidligere forskning

Tabellen viser en skjematisk fremstilling av de funnene som har kommet frem i tidligere forskning på feltet.

Tabell 2 - Skjematisk oversikt over funn fra tidligere forskning på feltet

	Positive aspekter ved bruk av smarttelefon	Utfordringer
(Brekke, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motiverte elever</li> <li>- Elevene fant nye måter å bruke teknologien på</li> <li>- Software og hardware fungerte godt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tilgang på smarttelefoner ble opplevd som et hinder</li> <li>- Merarbeid med tanke på utarbeide godkjenningsskjema til foresatte</li> </ul>
(Sandvei, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smarttelefon har et stort pedagogisk potensiale</li> <li>- Nøyaktig måledata</li> <li>- Et digitalt verktøy som er tilstede i skolen fra før</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uro i klassen, utenomfaglig bruk</li> </ul>
(Ahmed & Parsons, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stimulere til kritisk tenkning</li> <li>- Bidra til en dypere forståelse av naturfaglige emner</li> <li>- Bidra til å utforme gode hypoteser</li> </ul>	
(Cochrane & Bateman, 2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bidrar til å utforske innovative undervisningsmetoder</li> <li>- Studentbasert læringsfokus</li> <li>- Enhver lokasjon blir en mulig læringsarena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreves et paradigmeskifte som må ha utspring i de som underviser</li> <li>- Det kreves opplæring i bruk av læringsressursene</li> </ul>
(Alvarez, Alarcon, & Nussbaum, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungerer godt som verktøy for å støtte opp under undervisningsmetoder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Det er ingen distinktiv effekt av bruk av smarttelefon med tanke på læring i forhold til tradisjonelle metoder</li> </ul>
(Rainie, 2006)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elever har liten kjennskap til etiske aspekter rundt bruk av telefoner</li> </ul>
(Common Sense Media, 2009)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viser til at mange elever har benyttet smarttelefon til å jukse på prøver</li> </ul>
(Hancock, Randall, & Simpsons, 2009)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lærere er usikre på hvordan de skal undervise i etisk bruk av digital teknologi</li> </ul>
(Medietilsynet, 2012)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viser til at 15 prosent av barna i undersøkelsen har opplevd å bli mobbet enten via internett eller mobil</li> <li>- Mange opplever å ha bli tatt bilde av, som videre er blitt publisert på nettet</li> </ul>

## 2.6 Oppsummering

Tidligere forskning viser at bruk av smarttelefon som læringsverktøy er en motiverende faktor for elevene, og bidrar til et elevsentrert fokus. Det bidrar også til å utforske innovative arbeidsmetoder, og åpner opp for å la elevenes kunnskap om verktøyet komme til syne. Selve smarttelefonen og tilhørende software fungerer godt, og utfordrer elevene til kritisk tenkning, åpner for dypere forståelse av naturfaglige fenomener og fungerer som et støttende artefakt i varierte undervisningsmetoder. Det

vises til at bruk av smarttelefon ikke har en distinktiv effekt på læringsutbyttet, og at det er flere underliggende faktorer som vil gjøre det til en utfordring å ta i bruk dette verktøyet i skolen. Det vises i undersøkelser at smarttelefon både er benyttet til fusk på prøver og til digital mobbing. Utenomfaglig bruk er en utfordring, og krever lærere med innsikt i hvordan teknologien skal brukes. For å få til utstrakt bruk av smarttelefon i skolen er det nødvendig med et paradigmeskifte som må ha utspring i lærerne som underviser i fagene.

### 3.0 Teori

I denne delen av avhandlingen vil jeg presentere det læringsteoretiske perspektivet som er valgt for å ramme inn oppgaven. Skolen er en fellesskapsarena, hvor bruk av et digitalt verktøy som smarttelefon vil foregå i en sosial kontekst. Jeg har derfor valgt å knytte oppgaven til et sosiokulturelt perspektiv, hvor fokuset er på artefakter og hvordan vi mennesker medierer omverdenen ved hjelp av disse.

#### 3.1 *Sosiokulturelt perspektiv*

Miller (2002, ss. 374-375) omtaler kultur som responsen et samfunn har på de omgivelsene de lever i og på hendelser som ligger tilbake i tid. Kulturen består av samfunnets felles oppfattelse av verdier, ferdigheter, kunnskap, strategier, sedvaner, oppdragelse, tegnsystemer og sosial og fysisk infrastruktur. Vygotsky beskriver hvordan [...] *vekselvirkningene mellom det lærende mennesket og de sosiale og kulturelle omgivelsene formidles av kulturelle artefakter som tegnsystemer, grafiske systemer (skrift, diagrammer, kart), redskaper (verktøy, datamaskiner, kalkulatorer) og strategier (for oppmerksomhet, hukommelse, læring)* (Karlsdottir & Stefansson, 2004, ss. 22-23). En operasjon eller en prosess er i begynnelsen en del av en ytre sosial kontekst, som etter å ha blitt rekonstruert på et intrapersonlig plan blir en del av menneskets kognisjon. Det er læring som stimulerer til denne internaliseringen mente Vygotsky, og at vekselvirkningen mellom læring og utvikling kan ses som kvalitativ endring i kognisjonen. Denne vekselvirkningen mellom læring og kognitiv utvikling kalte han for den proksimale utviklingssonen (Miller, 2002). Gjennom internaliseringsprosessen av høyere kognitive tankeprosesser utvikler mennesket sin egen kognisjon, og Vygotsky mente at det var kun gjennom denne vekselvirkningen i samspill med andre mennesker at læring fant sted (Karlsdottir & Stefansson, 2004). Artefakter og kulturelle redskaper er en sentral del av læringsprosessen innenfor sosiokulturell læringsteori. Individet må mestre bruken av disse artefaktene og redskapene for å kunne ta del i læringsprosessen. En sosial tilnærming til læring ser på prosessene som finner sted i individet og den sosiale konteksten under ett, i

motsetning til mer dualistiske læringssyn som behaviorismen, kognitivismen og til dels konstruktivismen.

Vygotsky (1978) brukte begrepet internalisering da han skulle beskrive prosessen hvor individet tar til seg kunnskap og ferdigheter. Säljö (2006, s. 49) skriver at dette begrepet er noe uheldig, da det signaliserer en mer dualistisk tankegang kjent fra kognitivismen. I sosiokulturell tradisjon benyttes i større grad begrepet *appropriere*.

I et sosiokulturelt perspektiv forstår en altså læring som en prosess der mennesker *appropriere* deler av de kunnskapene og ferdighetene som er utviklet i samfunnet. *Approprieringen* innebærer at en lærer seg å beherske ulike typer medierende redskaper innenfor rammen for institusjonaliserte praksiser (Säljö, 2006, s. 69).

Vygotsky mente at kulturen ikke bare eksisterte som en virkelighet utenfor individet som det var nødt til å forholde seg til, men at selve individet også må forstås som internalisert kultur. Den historiske og kulturelle arven går dermed under huden på individet og rekonstrueres som indre psykologiske prosesser. I *approprieringen* går ikke det opprinnelige kulturelle og sosiale aspektet tapt, og knytter dermed bånd mellom den ytre konteksten og individets indre verden (Bråten, 2005).

### 3.1.1 Kulturelle artefakter

I alle aspekter av livet er det situasjoner hvor en benytter hjelpemidler for å utføre ønskede handlinger. Vygotsky kalte disse hjelpemidlene opprinnelig for redskaper eller verktøy (Säljö, 2006). Verktøy eller artefakter er i sosiokulturell tankegang sentrale begreper, og kan vise til både de intellektuelle og de fysiske ressursene som benyttes av individet når det handler i, og for å forstå omverdenen det befinner seg i (Vygotsky, 1978; Säljö, 2001). Artefakter av intellektuell grad er verktøy i nært samspill med kognisjonen, her for eksempel språk og skrift. Datamaskin og smarttelefon er eksempler på fysiske artefakter. Både de intellektuelle og fysiske artefaktene er med på å påvirke menneskets måte å forstå omverdenen. Säljö (2001) skriver at samspillet med artefaktene kan ses på som en symbiose, hvor utviklingen av artefaktene har skapt et avhengighetsforhold til disse intellektuelle og fysiske verktøyene som gjennom generasjoner er bygget opp av oss selv. Denne symbiosen med artefaktene viser seg ved at vi som lever i dag ville hatt problemer med å gi slipp på alle hjelpemidlene vi

benytter oss av, for eksempel vaskemaskin, komfyr, pc, mobiltelefoner og så videre. Det er mennesket som utvikler artefaktene for å lettere kunne håndtere miljøet vi befinner oss i, og individet lærer gjennom dette samspillet med artefaktet i den kulturen det inngår i (Säljö, 2006). Alle kulturer er forskjellige, og vil derfor benytte seg av ulike artefakter som igjen påvirker læringen hos individet. Penn og papir, bilder, bøker, datamaskiner, medier og aviser er alle eksempler på artefakter som er med på å bygge opp den kollektive erfaringen (Säljö, 2006).

Språket som artefakt ble vektlagt av Vygotsky (1978) i utviklingen av mentale prosesser. Det å benytte symboler i form av språk, mente Vygotsky er det som skiller oss fra dyrene (Vygotsky, 1978, s. 29). Under observasjon av barn som brukte språket for å løse problemer, la han spesielt merke til hvordan språket i første rekke ble et verktøy for tenkning for å komme frem til løsningen på et problem, for så i neste omgang bli brukt til å manipulere omgivelsene ved å få andre individer til å hjelpe seg (Vygotsky, 1978). Dette viser et eksempel hvor barn tar i bruk artefakter for å agere med omgivelsene rundt seg selv. Læring er i et sosiokulturelt perspektiv noe som skjer i samhandling med andre mennesker og artefakter i omgivelsene de befinner seg i (Säljö, 2001).

### 3.1.2 Artefaktenes rolle

Säljö (2006) skriver at det ikke er mulig å fokusere på bare individet selv, da mennesket alltid agerer med omverdenen ved hjelp av ulike verktøy. Individet og verktøyet er så tett knyttet sammen at en ikke kan skille ferdigheter og bruk av redskaper fra hverandre. Det individet lærer er hvordan det skal benytte verktøyet i ulike kontekster. Säljö (2006, s. 24) skriver at *I et sosiokulturelt perspektiv uttrykker en dette som at redskapene medierer omverdenen for oss i ulike aktiviteter*. Det vil derfor være en umulighet ifølge et sosiokulturelt perspektiv å kunne se på menneskets læring og utvikling uten å ta hensyn hvordan vi mestrer og bruker de intellektuelle og fysiske artefaktene. Dette kan vises med et eksempel; smarttelefon. Denne digitale enheten gir oss mulighet til å ta bilder av steder og mennesker vi møter, og gjør det lettere for oss å huske tilbake ved å se på bildene i ettertid. Gps-funksjonen på smarttelefonen kan fortelle oss hvor vi er i verden, og vi kan lagre denne informasjonen for å finne

frem til samme sted på et senere tidspunkt. Den gir oss også mulighet til å lagre store mengder informasjon som ville vært umulig for oss å huske, og tilbyr en enkel måte å hente frem denne informasjonen igjen når vi trenger den. Den er også et verktøy for kommunikasjon, og lar oss benytte språket som artefakt over store avstander. Säljö (2001, s. 82) skriver at på denne måten blir artefaktet som en forlengelse av kroppen. Westrheim (2005, s. 9) skriver i sitt vitenskapelige essay at:

De gode og vellykkede artefaktene kjennetegnes ved at de ikke volder problemer å bruke i hverdagen. [...]. Verktøyene er så godt tilpasset både individet og oppgavene at det ikke er nødvendig å fokusere på dem i seg selv. Bevisstheten rettes da ikke mot selve verktøyet, men mot oppgavene eller handlingene som utføres. Artefaktet er da integrert til et funksjonelt organ, og brukeren tenker ikke på redskapet som noe eksternt. Dermed forsvinner det klassiske skillet mellom det indre og det ytre.

Det Westrheim (2005) skriver her tilsier at smarttelefon vil kunne ses på som en forlengelse av kroppen, så lenge bruken av teknologien ikke er til hinder for det en ønsker å oppnå. Postholm (2004) refererer til Jones & Mercer (1993) når hun skriver om at flere forskere oppgir at undervisningsformen skifter fra en lærerstyrt, til en mer elevstyrt form ved bruk av IKT. Ved bruk av smarttelefon som læringsverktøy, vil den i en slik setting kunne anses som en kontekst for sosial interaksjon. Samtalen mellom lærer og elev, og mellom elever er betraktet som viktig. Smarttelefon som artefakt vil her bidra til å opprettholde dialogen mellom aktørene (Postholm, 2004). Denne samhandlingen med artefaktet og omverdenen kalles i et sosiokulturelt perspektiv for mediering (Säljö, 2001).

### 3.1.3 Mediering

Et sentralt begrep innenfor sosiokulturelt perspektiv er mediering, og kommer fra det tyske ordet *Vermittlung*, som betyr å formidle. Det tilsier at mennesket ikke står i umiddelbar kontakt med omverdenen, men at vi tolker den gjennom samhandlingen med ulike fysiske og intellektuelle artefakter. Denne avhengigheten til artefaktene er med på å skape de sosiale og kulturelle rammene vi befinner oss i. Artefaktene er også med på å påvirke vårt syn på omverdenen. Hvert individ har forhold til ulike artefakter, noe som gir utslag i hva individet lærer og hvordan det utvikler seg. Dette er et hovedskillene mellom kognitivismen og den sosiokulturelle tankegangen, hvor det i



kognitivistisk tradisjon vises til en lineær mental utvikling hos alle individer (Säljö, 2001).

Det er ikke bare kulturelle årsaker til ulik mediering. Menneskets erfaringsbakgrunn er også utslagsgivende for hvordan artefaktet benyttes og hva det betyr for individet. Säljö (2001) skriver at *Mediering innebærer at vår tenkning og våre forestillingsverdener er vokst fram av, og dermed farget av, vår kultur og dens intellektuelle og fysiske redskaper*. Dette kan vises med et eksempel med datamaskinen. For et barn vil en datamaskin hovedsakelig være et redskap for å spille spill og assosieres med lek og moro, mens for en voksen vil den kanskje benyttes til å skrive tekst, og assosieres med plikter og arbeid. Et artefakt vil endre hva det medierer ut ifra hvilken funksjon det blir tilegnet, og har derfor ulike bruksområder og assosiasjoner hos hvert individ, med utgangspunkt i både kultur og erfaringsbakgrunn (Säljö, 2001).

Det er verdt å legge merke til at mennesket stadig utvikler nye digitale artefakter som overtar operasjoner som individet før måtte utføre som tankeprosesser, noe som innebærer at den som benytter det medierende redskapet nødvendigvis ikke har kunnskap om alle leddene i informasjonsbehandlingen som artefaktet utfører. Et eksempel her kan være en app hvor det eneste brukeren trenger å ha kunnskap om er hvordan en legger inn informasjon. Appen gjør beregningene, fremstiller dataene grafisk og gir brukeren anbefalinger om hva som bør gjøres (Säljö, 2006). Denne økende muligheten for eksternalisering av tankeprosesser kaller Shaffer og Kaput (1999) for en virtuell kultur.

Säljö (2006) stiller spørsmål om hvor kunnskapen finnes i en slik virtuell kultur hvor tankeprosessene i stadig større grad eksternaliseres, og påpeker at denne utviklingen medfører at kunnskapene og ferdighetene våre i økende grad blir kanalisert inn mot hvordan vi skal forstå og benytte artefaktene. Utviklingen kan også beskrives som at [...] *kunnskapen og ferdighetene våre i stadig større grad får karakter av et samspill og et samarbeid mellom individ og artefakt* (Säljö, 2006, s. 178). Bruk av artefakter som inneholder teknologi gir ofte brukeren tilbakemeldinger om hva en bør gjøre, som for

eksempel ryggesensoren på en bil hvor den forteller om avstand til andre objekter. Säljö (2006) kaller dette for *re-mediering*, som gjør det mulig for oss å interagere med omverdenen på nye måter. Artefakter av denne typen gir brukeren en tilbakemelding – et tilbud om hvordan en bør handle eller reagere – noe som brukeren må ha et bevisst forhold til med tanke på at det fremdeles er slik at en selv må tolke og vurdere hva en bør gjøre i henhold til omgivelsene.

For å kunne gjøre disse vurderingene kreves det en ny type kunnskap som ikke var vanlig i skolen tidligere. Säljö (2006, s. 179) kaller denne kunnskapen for *metastrategier*, og påpeker at disse [...] *er helt nødvendige når den kollektive hukommelsen ekspanderer*. Metastrategier innebærer at en opparbeider seg en kritisk og analytisk holdning til de eksternaliserte hukommelsessystemene, og at en bevisst kan ta i bruk artefakter som er passende i situasjonen en befinner seg i, og ser [...] *hvordan de kan benyttes som koordinerende ressurser for å utføre handlinger* (Säljö, 2006, s. 180). Denne evnen til å kritisk kunne se på når det er hensiktsmessig å benytte artefakter for å tilegne seg kunnskap er et sentralt element i den digitale kompetansen en ønsker elevene skal utvikle i løpet av skolegangen.

### **3.2 Digital kompetanse**

Digital kompetanse er et begrep som er definert noe ulikt av forskjellige personer og en kan stille seg spørsmål om noe av de utfordringene vi har sett ved bruk av IKT i skolen kan tilskrives dette (Tvedte, 2004). Dette er noe som også blir tatt opp i senere litteratur, hvor både Erstad (2010) og Østerud (2009) peker på at begrepsbruken ikke er klart nok definert. Det vi i dag ser på som digital kompetanse er tilpasset den digitale utviklingen i øyeblikket, og vi kan anta at det i fremtiden vil være behov for annen kunnskap enn det vi ønsker elevene skal oppnå i dag. Knobel & Lankshear (2006) omtalte *digital literacy* fra et ståsted som tilsa at det ikke skulle forstås som et lukket, entydig og selvforklarende begrep, men vektla å se på et spekter av forskjellige definisjoner i motsetning til et enhetlig fenomen.

### 3.2.1 Digital kompetanse hos eleven

Erstad (2010) definerer hva som ligger i begrepet digital kompetanse i boka *Digital kompetanse i skolen – en innføring*. Her skriver han at den digitale kompetansen er å finne i spenningsfeltet mellom institusjonalisert læringskultur og mediekultur, og mellom formell og uformell læring (Erstad, 2010). Erstads definisjon på digital kompetanse er: *Digital kompetanse er ferdigheter, kunnskaper og holdninger ved bruk av digitale medier for mestring i det lærende samfunn* (Erstad, 2010, s. 101). Det er i skolesammenheng nødvendig å bryte begrepet digital kompetanse ned i noen bestanddeler som opplæringen kan dreie seg om, og som det vil være mulig å evaluere elevene i forhold til. De aspektene som inngår i denne definisjonen forteller noe om den enkeltes forhold til bruk av digitale verktøy. De innebærer både kunnskap om ulike medier, men også hvordan digitale verktøy kan benyttes i ulike sammenhenger. Erstad (2010) skriver at en ut fra denne definisjonen kan definere de komponentene som inngår i det vi kan kalle for digital kompetanse i skolen. På samme måte som Knoble & Lankshear (2006) mener at *digital literacies* ikke bør forstås på en universell måte, mener Erstad (2010) at disse komponentene ikke er statiske, og peker på at de kan endre seg over tid i takt med den teknologiske utviklingen. Tabellen nedenfor viser de komponentene som digital kompetanse kan brytes ned i.

Tabell 3 - Komponenter i «Digital kompetanse» (Erstad, 2010, s. 102)

Komponenter	Forklaring
<b>Grunnleggende ferdigheter</b>	Kunne åpne programvare, sortere og lagre informasjon på datamaskinen, og andre enkle ferdigheter i bruk av datamaskiner og programvare.
<b>Laste ned/opp</b>	Kunne laste ned/opp ulike informasjonstyper fra/til internett.
<b>Søke</b>	Vite om og hvordan man skal få tilgang til informasjon.
<b>Navigere</b>	Kunne orientere seg i digitale nettverk, dataspill o.l., dvs. læringsstrategier for bruk av internett.
<b>Klassifisere</b>	Kunne organisere informasjonen i forhold til en klassifikasjon, sjanger eller liknende.
<b>Integrere</b>	Kunne sammenlikne og sammenstille ulike typer informasjon i forhold til sammensatte tekster (multimodalitet).
<b>Evaluere</b>	Kunne sjekke og vurdere om man har kommet dit en ønsker gjennom internettsøk. Kunne vurdere kvaliteten, relevansen, objektiviteten og nytten av den informasjonen man har funnet (kildekritikk).

<b>Kommunisere</b>	Kunne kommunisere informasjon og uttrykke seg gjennom ulike medier.
<b>Samarbeide</b>	Kunne inngå i nettbaserte, lærende relasjoner med andre, og utnytte den digitale teknologien til samarbeid og deltakelse i nettverk.
<b>Skape/Kreere</b>	Kunne produsere og sammenstille ulike former for informasjon som sammensatte tekster, lage hjemme sider m.m. Kunne utvikle noe nytt gjennom bruk av spesielle verktøy og programvare. Remiksing.

Komponentene i tabellen ovenfor utgjør den en kan kalle for grunnkomponentene ved digital kompetanse, og går fra det enkle til det mer komplekse. Det kreves en større grad av analytisk refleksjon til hvilken rolle mediene spiller og hvordan de virker i samfunnet desto lenger ned på lista en kommer (Erstad, 2010).

Krumsvik (2011) definerer også hva som ligger i begrepet digital kompetanse for elever i skolen. Begrepsbruken er litt annerledes enn hos Erstad (2010), og tar også høyde for elevens ståsted i forhold til hvordan eleven vurderer om bruken av digitale verktøy er formålstjenlig i henhold til oppgaven som skal løses.

Digital kompetanse er eleven sin evne til å bruke digitale læremiddel, standardverktøy og sosiale medium fagleg og være bevisst på kva disse digitale verktya har å seie for sitt eige læringsarbeid (sjølvregulering) og digital danning (Krumsvik R. J., 2011, s. 11)

I kunnskapsløftet ble digitale ferdigheter inkludert som den femte basisferdigheten som skal være gjennomgående i alle fag. Dette innebærer at alle elever skal kunne benytte digitale verktøy som et hjelpemiddel for å tilegne seg kunnskap. Hvordan og hva som skal innrammes i digital kompetanse er noe forskjellig fra fag til fag (Otnes, 2009). Den nye kunnskapen innebærer å en ny måte å handle, tenke, uttrykke og forholde seg til verden på. I de gamle læreplanene var ordet IKT benyttet istedenfor digital. Digital omfatter mer enn bare informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Ordet digital rommer også redskaper som for eksempel digitale klokker, kalkulatorer og pulsmålere, noe som ikke ville vært naturlig å regne som informasjons- og kommunikasjonsteknologi (Otnes, 2009).

Otnes (2009) benytter antologien «å være digital» istedenfor å si «bruke digitale verktøy» med begrunnelse i at det ikke er ønskelig å signalisere et instrumentelt

teknologisyn. Å være digital er mer enn det å kunne bruke et teknologisk redskap (Otnes, 2009). Her kan det være interessant å vise til Digitutvalget (NOU 2013:2, 2013), hvor de skriver at:

I takt med en styrking av digital kompetanse bør regjeringen vurdere å utvide definisjonen av digital ferdigheter i grunnskolen slik at det kommer tydeligere frem at det ikke bare omfatter kommunikasjon og presentasjon, men også beregning, analyse og en generell teknologiforståelse som igjen bidrar til generelle skaperferdigheter (NOU 2013:2, 2013, s. 108).

Denne spissingen av begrepet digital kompetanse er i takt med det Erstad (2010) og Østerud (2009) skriver, hvor de påpekte at definisjonen av digital kompetanse ikke var tydelig nok. Forskning som har sett på virkningsgraden av IKT-bruk i skolen de siste årene tilsier at den ikke har hatt ønsket effekt (Erstad, 2010; Krumsvik, 2011; Mishra & Koehler, 2008). Derfor har det de siste årene vært et sterkere fokus på faglig bruk av IKT, og flere mener at dette vil kunne gi den ønskede læringsfremmende effekten en er ute etter (Tanim et al., 2011; Hatlevik et al., 2009). Videre blir det lagt vekt på hva digitale verktøy kan benyttes til i naturfag.

### 3.2.2 Digitale verktøy i naturfag

Kunnskapsløftet setter ingen begrensinger på hva som kan benyttes av digitale verktøy i skolen, men rammeverket for grunnleggende ferdigheter som er utviklet av utdanningsdirektoratet gir en forklaring på hvordan utdanningsetaten ser på hva digitale ferdigheter innebærer. Det å kunne benytte digitale verktøy, medier og ressurser på en bevisst og ansvarlig måte for å kunne løse oppgaver, samle inn data og behandle den, skape produkter og kommunisere blir omtalt som digitale ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2013). Digitale ferdigheter blir sett på som viktig for fremtiden, for når en ser på den teknologiske utviklingen og økt bruk av digitale verktøy, er dette en viktig faktor i dagens og for fremtidens arbeidsliv. Rammeverket angir fire ferdighetsområder innenfor digitale ferdigheter.

- **Tilegne og behandle** innebærer å kunne bruke ulike digitale verktøy, medier og ressurser til å søke etter, navigere i, sortere, kategorisere og tolke digital informasjon hensiktsmessig og kritisk.
- **Produsere og bearbeide** innebærer å kunne bruke digitale verktøy, medier og ressurser til å sette sammen, gjenbruke, omforme og videreutvikle ulike digitale elementer til produkter, for eksempel sammensatte tekster.

- **Kommunisere** innebærer å kunne bruke digitale verktøy, ressurser og medier til å samarbeide i læringsprosesser, og til å presentere egen kunnskap og kompetanse til ulike mottakere.
- **Digital dømmekraft** innebærer å kunne bruke digitale verktøy, medier og ressurser på en forsvarlig måte, og å ha et bevisst forhold til personvern og etisk bruk av Internett. (Utdanningsdirektoratet, 2013, s. 6)

Hvis en tenker seg et fag hvor smarttelefonen kan være et verktøy som kan bidra til dypere innsikt i ulike emner, vil kanskje naturfagets egenart være utslagsgivende, her med tanke på mye praktisk arbeid som feltarbeid og laboratorieøvelser. Naturfag er et skolefag som foregår på flere arenaer enn i klasserommet. I formålet med faget i læreplanen finner vi denne setningen:

Varierte læringsmiljøer, som feltarbeid i naturen, eksperimenter i laboratoriet og ekskursjoner til museer, vitensentre og bedrifter, vil berike opplæringen i naturfag og gi rom for undring, nysgjerrighet og fascinasjon (Utdanningsdirektoratet, 2013, s. 2).

Digitale ferdigheter i faget er ifølge kunnskapsløftet (2013) å kunne benytte digitale verktøy for å utforske, registrere, gjøre beregninger, visualisere, dokumentere og publisere egne data og fra andres studier, feltarbeid og forsøk. Videre innebærer det å benytte søkeverktøy, strategier for gode søk, kildekritikk og å velge ut relevant informasjon om naturfaglige emner. Utviklingen i digitale ferdigheter beskrives som å gå fra å kunne bruke verktøyet til å benytte det på en selvstendig og ansvarlig måte, hvor en viser dømmekraft i bruk av digitale kilder, verktøy, medier og informasjon (Utdanningsdirektoratet, 2013).

Digitale verktøy er blitt en viktig del av naturfaget siden kunnskapsløftet kom i 2006, både for selve forskningsarbeidet, men også for formidlingen av data. For å fremme forståelse og viktige prosesser i naturfag ble forskerspiren innført i den nye læreplanen (Strømme, 2009). I læreplanen finn vi begrunnelsen for forskerspiren:

Naturvitenskapen framstår på to måter i naturfagundervisningen: Som et produkt som viser den kunnskapen vi har i dag og som en prosess som dreier seg om naturvitenskapelige metoder for å bygge kunnskap. Prosessene omfatter hypotesedanning, eksperimentering, systematiske observasjoner, åpenhet, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling. Forskerspiren skal ivareta disse dimensjonene i opplæringen (Utdanningsdirektoratet, 2013).

Strømme (2009, s. 168) sammenfatter det LK06 legger opp til for hva digitale verktøy kan benyttes til i tre hovedpunkter:

**Forsøk og feltarbeid** – hvor bruk av dataloggere, GPS og plotting i regneark kan brukes til måling, utforskning og registrering.

**Formidling og kommunikasjon** – her kan digitale verktøy brukes til nettopp dette ved å presentere data en har samlet inn under labøvelser eller feltarbeid, eller informasjon en har hentet fra forskjellige kilder.

**Visualisering og levendegjøring** – spill, animasjoner og simuleringer kan hjelpe eleven å forstå mer kompliserte prosesser i naturvitenskapen.

Strømme (2009) skriver videre at mobiltelefoner smelter sammen ulike teknologier som tidligere kun har vært tilgjengelig på ulike enheter. Mange telefoner kommer med GPS funksjon, og om man benyttes det digitale kamera på telefonen kan en tagge bildet med koordinatene for senere å kunne benytte dette i rapportering.

Bruken av digitale ressurser bør være bygget på fire pedagogiske prinsipper i naturvitenskapen for at de skal kunne gi best mulig utbytte. Først og fremst må *naturfaget gjøres tilgjengelig*, og det gjøres best ved å utnytte den kompetansen elevene allerede har for så prøve å bygge videre på denne ved å gradvis innføre nye elementer som elevene må reflektere over. Prinsipp nummer to vil være å *gjøre tanker synlige*. Dette kan digitale ressurser hjelpe til med ved at tanker kan visualiseres ved hjelp av animasjoner, modeller, grafer, filmer og bruk av virtuelle instrumenter. Tredje prinsipp omfatter å *hjelpe elevene til å lære av hverandre*. Her er det viktig å stimulere til gode faglige samtaler mellom elevene slik at de kan utvikle ideer i samspill med andre. Det fjerde og siste prinsippet er å *hjelpe elevene til livslang læring* ved å oppfordre til å kombinere bruk av digitale verktøy og andre aktiviteter, både i klasserommet og i felt (Strømme, 2009).

Læringsprosessene som foregår i en læringsssituasjon er sannsynligvis uforandret selv om en i dag har digitale verktøy som kan benyttes i skolen. Bruk av digitale verktøy gir mange muligheter for å stimulere til kreativitet. I tillegg vil elevenes evne til å kritisk

vurdering av naturfaglige ressurser på internett være viktig for livslang læring og er en forutsetning for å ha en aktiv deltakelse i et demokratisk samfunn (Strømme, 2009).

### **3.3 Lærerens digitale kompetanse**

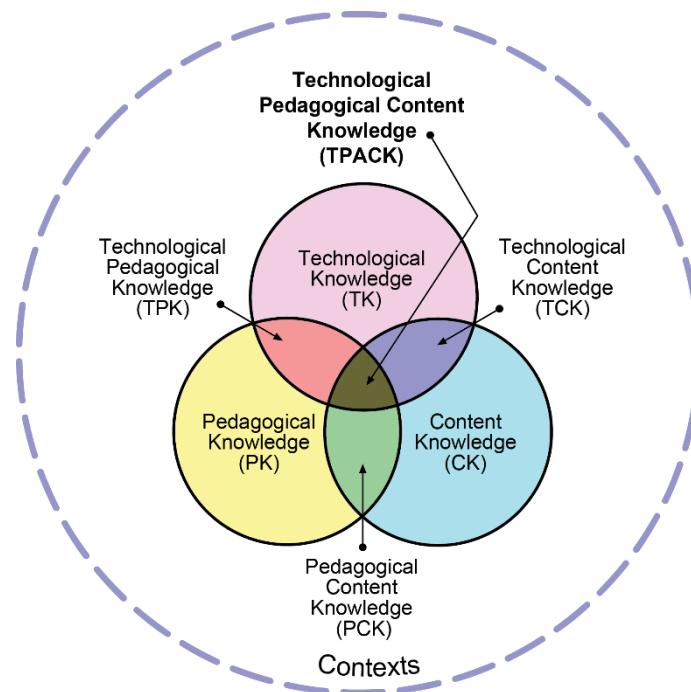
For at læreren skal kunne legge opp til god bruk av IKT i undervisningen, er det nødvendig å tenke gjennom hvilken rolle IKT skal ha i opplæringen. Læreren må ta dette med i vurderingen, både i planleggingsdelen, gjennomføringen og i etterarbeidet. Krumsvik (2011, s. 22) skriver at: *For å få ei heilskapstenkning rundt IKT bør læraren vere meir bevisst både i planleggingsdelen, i den lærarstyrte undervisninga, i dei delane av undervisninga der elevane jobber individuelt eller i grupper, og i etterarbeid.*

Krumsvik (2007, s. 68) definerer hva som ligger i digital kompetanse for læreren, hvor han legger vekt på at den er avhengig av og blir målt etter lærerens evne til å bruke IKT på en pedagogisk og fagdidaktisk måte, og at læreren har innsikt i hva IKT vil bety i bruk av ulike læringsstrategier og for danningsaspektet til elevene. Krumsvik (2007) skriver at et godt pedagogisk didaktisk IKT-skjønn innebærer at læreren må kjenne til hvordan IKT som artefakt kan benyttes for å oppnå ønsket resultat i den aktuelle situasjonen det blir benyttet i. O'Malley (2003, s. 40) skrev: *Ensure that mobile technologies are used appropriately to exploit their potential and to support activities that might not be possible without them.* Det tilsier at læreren må utforske potensialet i teknologien for å se hvordan den kan inkluderes på en faglig og pedagogisk måte, for videre å kunne benytte fordelene teknologien kan gi. Teknologi, faglig innhold og pedagogikk kan ses på som et overordnet rammeverk for hvordan IKT kan inkluderes i skolen. I neste kapittel kommer en redegjørelse for sammenhengen mellom disse tre begrepene.



### 3.3.2 TPACK

Mishra & Koehler (2008, s. 12) argumenterer for at god undervisning med digitale verktøy bygger på tre hovedkomponenter, [...] *content, pedagogy, and technology and the relationships between them*. Det er interaksjonen mellom disse tre komponentene som utgjør den store variasjonen en ser i bruk av teknologi i skolen. Denne kjernen som de tre komponentene utgjør, danner grunnlaget for rammeverket TPCK<sup>1</sup>. Denne modellen bygger på Shulmans (1986) beskrivelse av *pedagogical content knowledge* (PCK), og forklarer hvordan lærerens forståelse av teknologi og *pedagogical content knowledge* interagerer med hverandre for å danne en effektiv undervisning med teknologi.



Figur 1 – The TPACK framework and its knowledge components. "Reproduced by permission of the publisher, © 2012 by tpack.org"

<sup>1</sup> TPCK (Technology Pedagogical Content Knowledge) er omtalt som TPACK i publikasjoner etter 2008.

Denne modellen viser en oversikt over det komplekse samspillet som finner sted mellom de ulike komponentene, her *technological knowledge*, *content knowledge* og *pedagogical knowledge*. *Technological pedagogical content knowledge* er en forståelse som oppstår i treffpunktet mellom disse tre komponentene, og er forskjellig fra den kunnskapen en finner individuelt i komponentene.

TPCK is the basis of effective teaching with technology and requires an understanding of the representation of concepts using technologies; pedagogical techniques that use technologies in constructive ways to teach content; knowledge of what makes concepts difficult or easy to learn and how technology can help redress some of the problems that students face; knowledge of students' prior knowledge and theories of epistemology; and knowledge of how technologies can be used to build on existing knowledge and to develop new epistemologies or strengthen old ones (Mishra & Koehler, 2008, s. 18).

Pedagoger som kan benytte denne forståelsen som oppstår i treffpunktet mellom disse tre faktorene kan løse de komplekse utfordringene teknologien kan medføre i skolen. Ulike situasjoner en kan befinne seg i krever ulike sammenføringer av disse faktorene for å få til en suksessfull bruk av IKT (Engelien, Johannesen, & Nore, 2011). Det er ingen felles fasit som kan overføres til enhver situasjon, løsningen ligger i at læreren må ha en stabil ferdighet i å navigere gjennom de tre faktorene i ulike kontekster. Mishra & Koehler (2008, s. 20) slår fast at: *Teaching successfully with technology requires continually creating, maintaining, and re-establishing a dynamic equilibrium between each component*.

Det å inkludere ny teknologi i skolen er ikke et nytt fenomen. Alle former for teknologi som blir benyttet i skolen har på et tidspunkt blitt integrert i undervisningen, og har vært emne for diskusjon. Det er mange årsaker til at en integrasjon av teknologi i skolen kan by på problemer. Det er både sosiale og institusjonelle årsaker til at det vil være vanskelig for lærere å ta i bruk ny teknologi, i tillegg til at: *Teachers have often been provided with inadequate training for this task* (Mishra & Koehler, 2008, s. 6). De mange ulike kontekstene undervisning og læring kan finne sted i tilsier at det ikke finnes en riktig metode for å få til en suksessfull integrering av teknologi som vil fungere for alle. Mishra & Koehler (2008, s. 7) påpeker at: *Issues of technology*

*integration apply to both analog and digital, and new and old technologies.* Mange nye teknologier har iboende egenskaper som kan være vanskelig for lærere å ta i bruk direkte, noe som gjør at det er viktig for pedagoger å ha kjennskap til både de fordelene teknologien kan medføre, men også kunne se begrensningene teknologien har (Krumsvik, 2011; Mishra & Koehler, 2008).

Teknologien kan beskrives som mangfoldig. Mishra & Koehler (2008) bruker det engelske ordet *protean* om teknologien, og skriver at teknologien kan ha forskjellig mening og benyttes til ulike oppgaver alt etter hvem som er bruker av teknologien. En datamaskin kan for eksempel benyttes til å finne informasjon, brukes til å kommunisere, designe og konstruere ved hjelp av digital software og så videre. Det at denne teknologien er *protean*, er årsaken til at den benyttes i så mange ulike felt i vår hverdag. Denne styrken er også en av den digitale teknologiens svakheter ved at det finnes så mange ulike systemer og programmer. Dette er en av årsakene til at det er vanskelig å integrere teknologien i skolen (Mishra & Koehler, 2008).

Mishra & Koehler (2008) beskriver også teknologien som funksjonelt ugjennomsiktig (*opaque*). Teknologien som befinner seg inni enheten er utilgjengelig for oss.

The computer becomes a virtual domain in which cause and effect relationships are divorced for everyday rules. This quality makes our interactions with computers symbolic and often quite arbitrary (Mishra & Koehler, 2008, s. 8)

Mye av den digitale teknologien er ikke designet for et pedagogisk formål, og vil kreve en omkonfigurering dersom den skal kunne brukes i skolesammenheng. For å finne den pedagogiske bruken, må en arbeide seg rundt ugjennomsiktigheten (*opacity*) for å finne potensialet til teknologien i en pedagogisk setting (Mishra & Koehler, 2008).

Digitale teknologier beskriver også Mishra & Koehler (2008) som ustabile. Det vil si at de teknologiske skiftene skjer så hurtig at det kan være vanskelig å holde følge med utviklingen. Det kan også føre til at en må arbeide med ulike versjoner av software og hardware som ikke støtter hverandre. En annen hake med denne hurtige utviklingen er at teknologien ikke rekker å bli skikkelig utprøvd før den blir tatt i bruk eller må skiftes ut fordi den allerede er utdatert. Dette gjør at en ofte må arbeide med teknologi som

inneholder feil og mangler (*bugs*), som kan gjøre situasjonen vanskelig for pedagoger som skal benytte denne i undervisning. Det å integrere teknologi i skolen er ikke gjort i et engangstilfelle. *The instability of digital technologies requires that teachers become life-long learners who are willing to contend with ambiguity, frustration, and change* (Mishra & Koehler, 2008, s. 8). Det eksisterer ingen perfekt løsning på hvordan en skal integrere teknologi inn i pensum, da løsningen er situasjonsavhengig i forhold til konteksten pedagogen befinner seg i. [...] *integration efforts should always be custom-designed for particular subject matter ideas in specific classroom contexts* (Mishra & Koehler, 2008, s. 10).

Mange lærere mangler erfaring i bruk av digital teknologi i undervisning og læring, og har utdanning i IKT fra en tid hvor den digitale teknologien var veldig forskjellig fra i dag.

It is, thus, not surprising that many teachers do not consider themselves sufficiently prepared to use technology in the classroom, and oftentimes do not appreciate its value or relevance to the classroom (Mishra & Koehler, 2008, s. 9).

Det å lære seg nye ferdigheter er tidkrevende, og for lærere i en travel hverdag kommer dette i tillegg til resten av arbeidet de gjør. Forskning viser at det er liten sannsynlighet for at disse ferdighetene vil bli brukt i undervisning hvis bruken fører til at det avviker for mye i forhold til lærerens pedagogiske grunnsyn (Zhao, Pugh, Sheldon, & Byers, 2003).

### **3.3.2 Klasseledelse i teknologitette klasserom**

Med ny teknologi kommer også nye utfordringer og muligheter. Det er stor satsning på IKT i skolen, noe som speiler utviklingen i samfunnet generelt. SMIL-studien fra 2013 tar for seg sammenhengen mellom bruk av IKT og læringsutbytte i videregående skole, hvor 17 529 elever og 2 524 lærere ble spurt. Her kan en lese at SMIL-studien peker på sammenhenger mellom et høyt karaktersnitt fra ungdomsskolen og lav utenomfaglig IKT-bruk i videregående skole. Den viser også at lærerens digitale kompetanse og skjermtid øker evnen til klasseledelse og elevers utbytte med IKT (Krumsvik, Egeland, Sarastuen, Jones, & Eikeland, 2013).

Det å ta i bruk digitale verktøy i undervisningen kommer med en risiko for at elevene kan bli distraheret, og kan føre til at kreativ faglig bruk av IKT kan komme i skyggen av elevenes utenomfaglig bruk. Det er viktig å være en tydelig leder i teknologitette omgivelser, hvor det er viktig å gjøre vurderinger for når det er formålstjenlig å ta i bruk IKT som faglig læringsverktøy. For å oppnå et godt læringsmiljø hvor IKT blir brukt på en formålstjenlig måte, innebærer det et godt samarbeid og innsats fra alle parter (Krumsvik R. J., 2011). For å utvikle tydelige rammer for bruk av IKT er det nødvendig at alle parter tar del i utformingen av reglene for når IKT skal tas i bruk, og hva som skal være konsekvensene for brudd på reglene. Nøye planlegging og strukturerte timer er noe som kjennetegner god klasseledelse. *Mykje tyder på at med god struktur vil også støy og utanomfagleg IKT-bruk minske* (Krumsvik R. J., 2011, s. 20). Sett i forhold til den teknologien en ønsker å integrere i klasserommet, vil det i utgangspunktet være uenighet mellom aktørene, her lærer og elever om hva som blir sett på som utenomfaglig bruk (Krumsvik R. J., 2011). Halvorsen (2012) skriver at det bør være et mål å utvikle elevenes evne til å lede seg selv. Liz Colb (2011) kaller det for «social contract», og poengterer også at elevene bør inkluderes i utformingen av reglene. I følge Colb bør reglene være enkle å følge, og anbefaler at reglene oppsummeres i fem punkter. Når reglene er utformet bør også elevene være med å bestemme konsekvensene for brudd på disse (Kolb, 2011). For at regler og rutiner skal fungere er det også andre faktorer som spiller inn. Det er viktig at det eksisterer en positiv relasjon mellom lærer og elever, noe som er sentralt dersom en har tanker om å benytte sosiale medier hvor risikoen for utenomfaglig bruk er overhengende (Krumsvik et al., 2013). Når det gjelder bruk av digitale verktøy som smarttelefon, vil det ikke bare være undervisningsopplegget som avgjør hvor strukturerte timene skal være eller hvor konsekvent læreren må utøve kontroll. Læreren må også ta høyde for elevenes ferdigheter i bruk av artefaktet, med tanke på hvordan de benytter det og hvilke assosiasjoner de har knyttet til det (Krumsvik R. J., 2011).

For å kunne utøve god klasseledelse, er læreren nødt for å ha en lederposisjon i klasserommet. Den positive relasjonen mellom lærer og elev må bygge på læreren som en autoritet. Denne autoriteten som kreves oppnås gjennom tydelige avklarte regler

hvor de som skal følge dem gjør det av egen vilje, og hvor den som har i oppgave å følge opp har den nødvendige legitimiteten for å gjøre det (Brubaker, 2012). Dette bekreftes også av Krumsvik, Ludvigsen & Bjørnøy Urke (2011) hvor de skriver at elevene etterspør lærere som følger opp og håndhever reglene. God klasseledelse henger sammen med tydelige regler for bruk av IKT i undervisningen (Krumsvik et al., 2011). I Meld.St 22 (2010 - 2011, s. 40) står det også at *Regler for IKT-bruk som følges opp, kan hjelpe elevene til å konsentrere seg om oppgaven*. I tillegg kan det legges til at det i SMIL-studien blir trukket frem viktigheten av god klasseledelse, hvor det påpekes at lærerens digitale kompetanse er avgjørende for hvor god klasseledelse læreren har (Krumsvik et al., 2013).

I et klasserom med en pedagog som mestrer klasseledelse og har den digitale kompetansen som kreves, kan en velge å utnytte kompetansen elevene har tilegnet seg fra før. Det å gi «ekspertrollen» videre til elevene kalles for et distribuert perspektiv på klasseledelse, og bidrar til forståelse av samspillet mellom lærer og elever, og belyser potensialet som ligger der. I et slikt perspektiv åpner en for å se på elevene som ressurspersoner som bidrar med sin kunnskap og får ta del i ansvaret i undervisningen. Dette er et syn som vil være viktig i situasjoner hvor digitale enheter som elevene har førstehånds kjennskap til blir benyttet som læringsverktøy (Spillane, 2006). Dersom en legger opp til klasseledelse med et distribuert perspektiv er det viktig å poengtere at en slik ansvarsfordeling fra læreren til elevene ikke fratrar læreren ansvaret for undervisningen. For å oppnå en suksessfull integrering av IKT i undervisningen er det viktig at læreren på forhånd har gjort et grundig forarbeid hvor læreren har gjort utprøvinger for å undersøke potensialet til de digitale hjelpemidlene som er tenkt tatt i bruk. Det er viktig at aktiviteten det legges opp til er tett knyttet til kompetansemålene for faget (Spillane, 2006).

### **3.3 Oppsummering**

Gjennom internaliseringsprosessen av høyere kognitive tankeprosesser utvikler mennesket sin egen kognisjon, og Vygotsky mente at det var kun gjennom denne

vekselvirkningen i samspill med andre mennesker at læring fant sted (Karlsdottir & Stefansson, 2004). Bruk av medierende artefakter hjelper oss å interagere med omverdenen, og lar oss ta del i den kulturelle forståelsen (Säljö, 2006).

En inkludering av ny teknologi i skolen kan være vanskelig for pedagoger, da de ofte mangler kompetanse på området (Mishra & Koehler, 2008). TPACK er et rammeverk som retter fokus mot hvilken kompetanse læreren må ha for å kunne integrere ny teknologi på en effektiv og formålstjenlig måte. Læreren må ha kjennskap til *technological knowledge*, *content knowledge* og *pedagogical knowledge*. Treffpunktet mellom disse tre kalles *technological pedagogical content knowledge*, og vil ifølge Mishra & Koehler (2008) være en kompetanse læreren må tilegne seg for å kunne integrere teknologi i skolen på riktig måte. Det er et mål at elevene skal tilegne seg en digital kompetanse før de skal ut i arbeidslivet. Hva den digitale kompetansen innebærer er ikke statiske komponenter, men endrer seg i takt med den teknologiske utviklingen (Erstad, 2010). Digitale verktøy i naturfag som beskrevet i kunnskapsløftet kan oppsummeres i tre punkter, *forsøk og feltarbeid*, *formidling og kommunikasjon* og *visualisering og levendegjøring* (Strømme, 2009). For at elevene skal kunne benytte digitale verktøy for å tilegne seg kunnskap er det viktig at læreren lager gode rammer rundt opplæringen. Elevene bør inkluderes i utformingen rundt bruken av IKT, og læreren må håndheve disse. En lærer må i dag ha kjennskap til de digitale arenaene elevene befinner seg på. Ifølge SMIL-studien er det sammenheng mellom lærerens digitale kompetanse og i den grad læreren kan sies å ha god klasseledelse (Krumsvik et al., 2011).

## 4.0 Metode

I denne studien vil jeg svare på hvordan smarttelefon kan benyttes som medierende artefakt i naturfag på ungdomstrinnet. For å kunne gjøre det har jeg benyttet en vitenskapelig metode som jeg i dette kapittelet vil grunngi, for så videre forklare hvordan jeg har gått frem. Det vil også bli forklart hvordan datamaterialet er samlet inn og hvordan utvalget av informanter er gjort. Kvaliteten i studien blir også drøftet i lys av hvordan jeg har valgt å gjennomføre forskningsarbeidet.

### 4.1 *Begrunnelse for valg av metode*

For å belyse en problemstilling kan det kreves ulik tilnærming. Metoden en velger angir videre hvilke verktøy forskeren kan ta i bruk for å belyse problemområdet en jobber med. Det er hovedsakelig to innfallsvinkler, kvantitativ eller kvalitativ tilnærming. Begge metodene kunne vært aktuelle for denne masteravhandlingen. I en kvantitativ undersøkelse blir det lagt vekt på tilnærminger av strukturert, formell og standardisert grad. En kvalitativ tilnærming tar for seg forskningsobjektenes meninger, tanker, forståelse, intensjoner og holdninger som sentral data. Datamaterialet i en slik tilnærming bygger ofte på deltakende observasjoner, strukturerte samtaler og verbale uttrykk (Befring, 2010). Kvalitative forskere nærmer seg problemområdet med utgangspunkt i et verdenssyn eller et paradigme, som betyr at forskeren har med seg en oppfatning av virkeligheten inn i forskningsarbeidet. Dette er med på å styre og rettlede hvordan forskeren går frem i sin forskning (Postholm, 2010).

Tradisjonelt sett fremstilles disse tradisjonene som to uforenelige tilnærminger, men som i praksis vil ha en mer flytende overgang. Det er allikevel ikke å se bort ifra at kvantitativ tradisjon generelt sett er preget av regler, formalisering og bruk av statistiske metoder. Kvalitativ tradisjon åpner mer for personlig preferanse og improvisasjon underveis, noe som kan vanskeliggjøre prøvbarheten til forskningsarbeidet dersom forskeren ikke er konsekvent nok i sitt arbeid (Befring, 2010).



I en empirisk forskningsbasert undersøkelse er det behov for noen som kan gi opplysninger om det aktuelle fagområdet en er interessert i å undersøke. Jeg vil i denne oppgaven referere til forskningsdeltakerne som informanter. Det er ifølge Creswell (2012) som regel enklere å få tak i informanter til en kvantitativ undersøkelse enn til en kvalitativ undersøkelse. En av årsaken til at det oppleves slik er at det ofte kreves mer av informantene i en kvalitativ undersøkelse enn i en kvantitativ studie (Creswell, 2012).

Problemstillingen i min studie åpner for å benytte både en kvalitativ og en kvantitativ metode. Det kan allikevel tenkes at det i en ferdiglaget spørreundersøkelse kan være utelatt vesentlige spørsmål som ikke kan avdekkes på i etterkant på et papir. En kvantitativ tilnærming vil åpne for flere informanter og gi et bredere datagrunnlag, men samtidig være for strukturert og innrammet, noe jeg ikke ønsker i denne studien. Et spørreskjema i en kvantitativ undersøkelse kan virke enkel med tanke på at den som svarer krysser på det som passer. Det er viktig å påpeke at et spørreskjema ikke bare gir svar, men også nye spørsmål som bare kan besvares ved hjelp av en kvalitativ metode (Skagen, 2007). Det er viktig å merke seg at det ikke er noe automatikk i valget av forskningsstrategi. Foruten metodebruken skiller kvalitativ og kvantitativ metode seg også på hvilke spørsmål som kan stilles (Shulman L. S., 1997). Hovedmålet med en kvalitativ studie er å forstå de som deltar i studien og å prøve å innhente så korrekt og valid data som mulig om et fenomen. Forskere som arbeider med kvalitativ forskning har med seg en oppfattelse av virkeligheten inn i arbeidet, noe som kan dreie undersøkelsen mot det en i utgangspunktet hadde forventet å finne. Det er derfor viktig at en også i kvalitativ forskning streber etter en høy grad av transparens i arbeidet (Skagen, 2007). I innledningen av oppgaven er det gjort rede for mitt personlige syn på bruk av smarttelefon i skolen, som vil være viktig for den som leser oppgaven i og med at forskerens syn på saken kan være med på å farge de funnene som blir gjort.

I denne masteravhandlingen er det benyttet en kvalitativ forskningsmetode. Denne metoden gir mer spillerom for meg som forsker i og med at jeg kan improvisere mer undervegs, og ikke være for bundet til ferdigstilte spørsmål som ville vært aktuelt i en

kvantitativ metode. Det er informantenes meninger holdninger og erfaringer som er av interesse i studien, og for å avdekke dette kreves en metode som er beskrivende og dyptgående. Det ble i forskningsarbeidet benyttet en fenomenologisk metode.

#### **4.1.1 Fenomenologisk metode**

Fenomenologiske studier har som formål å beskrive og forklare den meningen mennesker legger i opplevelsen av et spesifikt fenomen (Moustakas, 1994).

Fenomenologi har sine røtter i filosofi og psykologi og det finnes flere retninger innenfor denne metodikken. Tilnærmingen kan grovt deles inn i og skille mellom et sosiologisk og et psykologisk, individuelt perspektiv (Creswell, 2012). I avhandlingen er det benyttet en psykologisk fenomenologisk tilnærming som tar for seg informantenes opplevelser, erfaringer og holdninger til fenomenet smarttelefon i skolen.

Informantenes opplevelser av fenomenet blir sammenlignet i etterkant.

Fenomenologiske studier skiller seg fra etnografiske studier og kasusstudier. De to sistnevnte metodene er studier av pågående prosesser og handlinger. En fenomenologisk studie tar for seg de erfaringer, meninger og holdninger som måtte være til stede hos subjektet etter at selve prosessen er avsluttet. Det er allikevel slik at hensikten med forskningen vil være å avdekke informantenes erfaringer omkring et fenomen så nøyaktig som mulig, i en så naturlig setting som det lar seg gjøre (Moustakas, 1994). Her må forskeren ta i bruk dialog for å hente ut informasjon fra informantene som har opplevd fenomenet (Postholm, 2010). I min studie ble det etablert kontakt med informanter som hadde kjennskap og erfaring med bruk av smarttelefon i skolen. Siden den informasjonen som informantene har tilegnet seg er kunnskap om avsluttede prosesser, vil det ikke være mulig å gjøre observasjoner. For å få tilgang til informantenes erfaringer om fenomenet, ble datamaterialet samlet inn ved hjelp av intervju.

#### **4.2 Datainnsamling - intervju**

I studien ble det benyttet en intervjuguide som var veiledende for meg som intervjuer.

Den var delt inn i 3 deler. Første del dreide seg om å avdekke hvilken kompetanse og

erfaringer informantene hadde med IKT. Hoveddelen tok for seg erfaringer og bruk av smarttelefon i skolen. Avslutningen var en oppsummering hvor informantene kunne komme med emner innenfor temaet som de følte ikke var dekket av de spørsmålene som jeg hadde kommet med. Det ble under intervjuene gjort opptak av lyd. Det ble benyttet en app på iPad som heter Altibox Loop<sup>2</sup>. Samtalen med informantene ble overført til datamaskin når intervjuet var avsluttet.

Et underliggende krav til informantene er selvsagt at alle må ha tilegnet seg erfaringer omkring fenomenet som skal belyses (Postholm, 2010). Et intervju kan i prinsippet finne sted hvor som helst. Et intervju kan gjennomføres uten direkte kontakt med informant, gjerne da via kommunikasjonsteknologi som telefon, Skype eller lignende tjenester (Befring, 2010). De informantene som ble valgt ut i denne studien hadde relevans for hva som er problemstillingen i oppgaven. Selv ønsket jeg å kunne gjennomføre intervjuene et sted hvor jeg og informanten kunne møtes, men de geografiske avstandene gjorde at det ikke lot seg gjennomføre i praksis. Intervjuene ble derfor gjennomført via telefon. Telefonintervju er i større grad vanlig nå enn det var tidligere. Det er ikke bare større opinionsinstitutt som drar nytte av denne metoden, men også enkeltforskere finner det formålstjenlig. Befring (2010) viser til at metodologiske studier har slått fast at telefonintervjuer kan sidestilles med feltintervjuer, både med tanke på validitet og reliabilitet (Befring, 2010).

Jeg har forhold meg til Burke (2001) med tanke på hvordan jeg skulle gå frem med telefonintervjuene. Før selve samtalen med informantene var det ifølge Burke viktig å teste spørsmålene en hadde laget for å sjekke om de er relevante for tema og om de er ledende i noen grad. Jeg gjennomført en prøverunde med en bekjent, og gjorde endringer i henhold til hvilke tilbakemeldinger jeg fikk. Det ble sendt informasjon om temaet og en intervjuguide til informantene i forkant. Intervjuet startet med at jeg presenterte meg selv, og fortalte kort om formålet med studien. Informantene ble spurt

---

<sup>2</sup> Her kan du lese om appen Altibox Loop: <http://www.altibox.no/privat/ip-telefoni/altibox-loop>

om det var greit at jeg startet opptak av lyd. Gjennom intervjuet prøvde jeg å tilnærme meg tema ved å vinkle spørsmålene på ulike måter alt etter hvordan informantene svarte, og prøvde å forholde meg så objektiv som mulig når jeg skulle gi respons (Burke, 2001). Intervju som metode kan beskrives som krevende, fleksibelt og faglig valid. Metoden kan fremtre med bestemt tema, en fri samtale, generelle spørsmål eller problemstillinger som grunnlag for samtalen. Dette er en typisk kvalitativ fremgangsmåte. Et slikt intervju blir gjerne kalt for ustrukturert eller uformelt intervju. I en kvantitativ undersøkelse vil intervjuet være mer fastlagt med tanke på hvordan intervjuguiden er utformet, gjerne med svaralternativer og en tydelig struktur. Slike intervjuer blir gjerne kalt for strukturerte eller formelle intervjuer (Befring, 2010). Mitt valg av kvalitativ metode gjør at intervjuet er laget som en mer fri samtale rundt problemstillingen, men med veiledende spørsmål for å holde fokuset på det som er tema. Et slikt oppsett kalles gjerne for et semistrukturert intervju. Spørsmålene en stiller informantene må være av en art som ikke gjenspeiler forskerens ståsted og forutinntatte meninger. Monica Dalen har laget en liste med fem punkter som kan være til hjelp når en skal utforme spørsmål til et semistrukturert intervju (Dalen, 2004, s. 31). Jeg har benyttet disse punktene når intervjuguiden ble laget.

### **4.3 Informanter**

Det er normalt sett slik at en studie vil være begrenset til et bestemt antall informanter. I en kvalitativ studie er ikke målet å generalisere, det vil si å overføre den informasjonen informantene gir til hele populasjonen som en universell sannhet, men derimot å gå i dybden og utvikle en forståelse for et sentralt fenomen. For å oppnå dette velger forskeren bevisst ut de forskningsdeltakerne som kan være aktuelle for undersøkelsen (Creswell, 2012).

Selve prosessen med å få tak i informanter tok lenger tid enn forventet. Det hele startet med at det ble sendt ut e-post med forespørsel til de mest nærliggende kommunene med høyest andel innbyggere og ungdomsskoler. Dette ble gjort med tanke på at det er størst sannsynlighet for å komme i kontakt med noen som har

erfaring på området på skoler med større personale. Ingen av forespørslene ble besvart. Direkte kontakt mot skolene viste seg heller å være en smartere løsning. Forespørsel til mellom 20 – 30 skoler i nærliggende kommuner ble sendt ut. Ingen rektorer som besvarte e-postene hadde kjennskap til noen som hadde gjort forsøk med smarttelefoner i skolen. En informant tok kontakt med meg via e-post etter å ha fått videresendt e-posten fra skoleleder. Dette var også den eneste pedagogen jeg fikk kontakt med via direkte kontakt med skolene. Det viste seg å være noe enklere å komme i kontakt med informanter gjennom sosiale medier og nettsteder hvor informantene gjorde uttrykk for sin interesse for IKT i skolen. Facebook har flere grupper som tar for seg bruk av smarttelefoner, apper, nettbrett og lignende. I tillegg er det mange som blogger om IKT og hvordan det kan benyttes i skolen. Det ble sendt forespørsel til de som var av interesse, og alle besvarte forespørselen. Flesteparten var positiv til å være med på intervju, men noen meddelte at de ikke hadde mulighet på grunn av tidspress.

Selve arbeidsprosessen med å få tak i informanter fant sted fra juni – september 2013. Intervjuene ble gjennomført medio september 2013.

#### 4.3.1 Utvalg

Creswell (2012) deler hensiktsmessig utvalg (purposeful samling) inn i to hovedkategorier. Forskeren må identifisere hvilken strategi han eller hun skal ta i bruk for å skaffe informanter som på best mulig måte kan belyse problemet. Hovedinndelingen tar for seg om utvelgelsen skal skje før eller etter datainnsamlingen har funnet sted. Videre har Creswell beskrevet ni forskjellige strategier. Disse strategiene kan benyttes en eller flere ganger i en kvalitativ studie, og kan gjennomføres på alt fra et enkelt individ til store organisasjoner. Noen kvalitative studier kan dra nytte av å bruke flere av strategiene i forskningsarbeidet (Creswell, 2012).

I denne studien har jeg gjort et utvalg av informanter før datainnsamlingen. Formålet med studien er å se på bruk av smarttelefoner i skolen, og hvilke erfaringer informantene har omkring dette fenomenet. Creswell (2012) kaller en av strategiene for *concept sampling*. En forsker som ønsker å belyse et konsept eller et spesielt

fenomen må velge ut informanter som har kjennskap til nettopp dette. For å benytte denne strategien er det nødvendig at forskeren har forkunnskaper om feltet, og prøver å finne ny kunnskap gjennom vitenskapelige metoder (Creswell, 2012). I oppgaven er det valgt informanter som har gjort seg erfaringen i bruk av smarttelefoner i skolen. Valgene er også begrunnet i at informantene har jobbet en stund i utdanningssektoren. Det at informantene har kunnskaper om, og interesse for feltet jeg skal undersøke er nødvendig for å kunne belyse problemstillingen. Det kan derimot bli en ensidig vinkling i og med at informantene i utgangspunktet er positive til bruk av IKT i skolen. Forskningsspørsmålene tar opp utfordringer med bruken av smarttelefon, og dermed har informantene måttet oppgi hvilke skjær som finnes i sjøen i intervjuet. Informantenes bakgrunn viser et bredt spekter, med erfaringer fra grunnskole, videregående skole og høgskole/universitet. Av de informantene som var av interesse og som ble valgt ut til intervjurunde er det fire menn og en kvinne. Alder på informantene er fra 30 – 60 år.

#### 4.3.2 Antall

Det er omdiskutert hvor mange informanter en fenomenologisk studie bør omfatte. Postholm (2010) refererer til Polkinghorne (1989) og Dukes (1984). Førstnevnte anbefaler at en tar utgangspunkt i alt fra fem til tjuet deltakere. Dukes (1984) har et noe lavere antall, og mener at en bør benytte fra tre til ti personer. Postholm (2010) viser til at en i en mindre forskningsstudie bør velge det laveste antall informanter med tanke på tidsrammen og omfanget en har til rådighet. Ved bruk av intervju og et lite antall informanter er det fullt mulig å finne essensen i opplevelsen av fenomenet som er i fokus (Postholm, 2010). Det er typisk for kvalitativ forskning å forholde seg til et lite antall informanter. Det kan forklares med at forskeren evner til å gi et grundig innblikk i subjektets forståelse av et fenomen forringes etter hver informant som blir lagt til i utvalget (Creswell, 2012). Et for stort utvalg kan påvirke den kvalitative forskningens formål, nemlig å skape en dyptgående forståelse av fenomenet, og skape et mer overfladisk helhetlig bilde. I tillegg er kvalitative studier en tidkrevende og møysommelig prosess som igjen vil være utslagsgivende på hvor mange informanter det vil være hensiktsmessig å forholde seg til i en masteravhandling som spenner seg over et noe begrenset tidsrom (Creswell, 2012).

Det ble i min studie opprettet kontakt med fem informanter som har relevans for problemstillingen i studien. Ut ifra de anbefalingene som er gitt, mener jeg at antallet informanter er tilstrekkelig for å belyse fenomenet på en måte som gir oppgaven validitet og reliabilitet. I tillegg er det et antall informanter som var overkommelig å forholde seg til med tanke på oppgavens tidsperspektiv.

#### **4.4 Analyse**

En av de viktigste delene av analysearbeidet er datareduksjon. Det å redusere datamaterialet hjelper forskeren til å finne essensen eller den informasjonen som er relevant for forskningsarbeidet (Ringdal, 2007).

##### **4.6.1 Stevick-Colaizzi-Keen-metoden**

I denne studien ble det gjort lydopptak av samtalene med informantene. Disse lydopptakene ble i ettertid transkribert av meg selv ved hjelp av et program som heter SoundScriber<sup>3</sup>. Det ble i transkriberingen ikke utelatt noe av det informantene sa.

Formålet med en fenomenologisk analyse er å kartlegge, strukturere og å hente frem essensen i det erfarte fenomenet (Patton, 2002). Metoden som er benyttet i analysen av datamaterialet i denne masteroppgaven er det Moustakas kaller det for *Stevick-Colaizzi-Keen-metoden*, en metode som ofte blir benyttet i fenomenologiske studier. Denne metoden tar for seg råmaterialet som forskeren har samlet inn, og har som formål å finne essensen i det. Gjennom å kategorisere og systematisere informantenes uttalelser vil datamaterialet etter hvert bli redusert til en mer konsentrert og håndterlig form. Ved bruk av metoden vil forskeren redusere informasjonen gjennom å samle uttalelser i bolker, for så å videre analysere de enkelte uttalelsene og emnene for å avdekke den underliggende forståelsen og meningen med fenomenet (Postholm,

---

<sup>3</sup> Tilgjengelig fra <http://www-personal.umich.edu/~ebreck/code/sscriber/>  
SoundScriber is released under the GNU General Public License.  
SoundScriber is copyright 1998 the University of Michigan Regents.

2010). Datamaterialet jeg endte opp med omfattet i underkant av tjue tusen ord. Den valgte metoden følger en bestemt oppskrift som angir hvordan datamaterialet skal behandles. Dette førte til at jeg endte opp med det som kan sees på som essensen i informantenes utsagn. På denne måten ble datamaterialet mitt mer håndterlig og oversiktlig, og gjør det lettere å belyse problemstillingen i oppgaven. Målet var å ende opp med en felles beskrivelse av fenomenet ut fra slik informantene hadde beskrevet det gjennom intervjuene. Det første jeg gjorde var å betrakte informantens utsagn på et likestilt nivå. Viktigheten av uttalelsene var ikke fokuset i denne omgang. Dette kaller Postholm (2010) for horisontalisering. I steg to leste jeg gjennom transkripsjonene og markerte de utsagnene som var av interesse, og samtidig utelot det som ikke var aktuelt for problemstillingen. Dette gjorde at datamaterialet ble betraktelig redusert. Flere av informantene gjentok uttalelser om et emne i løpet av intervjuene. Slike gjentakelser ble også utelatt i denne delen av datareduksjonen. De utsagnene som var valgt ut nå kan en si danner den tekstuelle meningen i datamaterialet hos informanten. Utsagnene ble ordnet i grupper som danner grunnlaget for å sette informantens uttalelser i en meningsbærende tekst. Det ble opprettet tre kategorier basert på forskningsspørsmålene i studien. Informantenes uttalelser ble så kategorisert i underordnede kategorier. Figuren under viser hvordan datamaterialet er kategorisert, basert på problemstilling, forskningsspørsmål og underkategorier.

Tabell 4 - Kategorisering av data

1	Problemstilling	Hvordan kan smarttelefon benyttes som medierende artefakt i naturfag på ungdomstrinnet?		
2	Basert på forskningsspørsmålene	Utfordringer	Erstatte og tilføy	Faglig forståelse
3	Underkategorier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilgang på enheter</li> <li>• Skolens holdning til smarttelefoner</li> <li>• Utgifter</li> <li>• Ansvar for smarttelefonene</li> <li>• Utenomfaglig bruk</li> <li>• Klasseledelse og lærerens digitale kompetanse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fordeler og ulemper med smarttelefon</li> <li>• Smarttelefon som verktøy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sosial læring</li> <li>• Faglig bruk</li> <li>• Digitale verktøy og populærkultur</li> </ul>

Denne prosessen ble gjennomført med alle informantenes uttalelser før det ble satt sammen til en helhetlig, strukturell forståelse av fenomenet. Denne beskrivelsen skal



beskrive informantenes opplevelser omkring fenomenet som en helhet. Informantenes stemme er tydelig til stede i teksten siden det er inkludert en rekke direkte sitater.

#### **4.5 Kvalitet i studien**

Forskningsarbeidet må være av en art som gir troverdighet. Det vil si at det som kommer frem av undersøkelsen er valide og reliable resultater. Troverdigheten til forskningen måles på nettopp disse to begrepene (Creswell, 2012). Kvalitativ forskning er avhengig av og farget av forskerens samfunns- og fagsyn, og er i naturvitenskaplig forstand ikke i en objektiv posisjon. Det er allikevel krav til at kvalitativ forskning skal være transparent (Skagen, 2007).

##### **4.5.1 Validitet**

Validitetsbegrepet tar for seg oppgavens gyldighet. For å oppnå en høy grad av validitet, må det være slik at forskeren faktisk undersøker det en har bestemt seg for. Det kan være tilfelle at forskeren i dialog med informanter kan komme til å stille ledende spørsmål som kan få konsekvenser for sannhetsgehalten til datamaterialet. Det er derfor en viktig egenskap hos den som gjennomfører en kvalitativ studie å kunne se seg selv utenfra og stille kritiske spørsmål til eget håndverk. I en undersøkelse kan det forekomme data som ikke er i tråd med det en i utgangspunktet har sett for seg å finne. Det er viktig at en tar tak i disse problemstillingene, og ikke overser det bevisst (Skagen, 2007). Det ble i utformingen av spørsmålene til det semistrukturerte intervjuet gjort flere vurderinger over om spørsmålene var ledende i noen grad. Jeg skrev intervjuguiden med tanke på om spørsmålene var av en slik art at de gjenspeilte min holdning til temaet. Slik spørsmålene ble stilt og etter transkriberinger hvor jeg har hørt gjennom spørsmålsformuleringene mine, mener jeg at spørsmålene var av en nøytral art. Intervjuguiden ble også liggende en stund for å oppnå distanse til eget arbeid, for så å bli sett over igjen. Se for øvrig vedlagt intervjuguide (Vedlegg 1).

##### **4.5.2 Reliabilitet**

Reliabilitet er et mål på hvor pålitelig datamaterialet som er kommet frem i undersøkelsen kan sies å være. Sagt på en annen måte, i hvor stor grad kan vi stole på

materialet (Torgersen & Vavik, 2004). Et sentralt spørsmål rundt reliabiliteten vil være hvor stabile og presise data en har oppnådd i forskningen (Befring, 2010).

Datamaterialet må være presist og stabilt før det er mulig å si at resultatene er meningsfulle. Desto mer reliabelt datamateriale er, jo høyere grad av validitet kan man anta at resultatet har. Creswell (2012) beskriver tre punkter som kan gjøre utslag på reliabiliteten i oppgaven. Disse faktorene kan spille en avgjørende rolle i om datamaterialet er reliabelt. Det første dreier seg om hvilke spørsmål som er stilt og hvilke verktøy og metoder som er tatt i bruk. Viser det seg at spørsmålene og fremgangsmåtene er for ambisiøse og uklare, vil det virke inn på resultatet. I denne studien var informantene plukket ut på bakgrunn av at de hadde relevant informasjon om emnet for masteroppgaven. De spørsmålene jeg hadde skrevet ned på forhånd vil jeg vurdere er av en art som vil være forståelig for informanter som har kunnskap om emnet. Intervju som metode er anerkjent innen fenomenologisk metode, og vil kunne gi et godt grunnlag for å oppnå en dypere forståelse rundt fenomenet. Intervju som innsamlingsmetode for datamaterialet i en fenomenologisk studie er uproblematisk (Postholm, 2010)

Punkt to handler om fremgangsmåten for hvordan testene er administrert. For å få konsist datamateriale må testene være standardiserte og gjennomføres likt til enhver tid. I min studie er det som nevnt tidligere laget en intervjuguide som alle informantene har fått tilsendt før selve intervjuet. Dette var spørsmål som nødvendigvis ikke alle måtte svare på, men var en ledetråd for å holde samtalen tett opp mot det som var av interesse for studien.

Det tredje og siste punktet Creswell (2012) skriver om er om forskningsdeltakerne er trette, om de misforstår spørsmål, er nervøse eller rett og slett bare gjetter på testene eller spørsmålene. Informantene ble ettertrykkelig informert om hva oppgaven hadde som formål. Det ble sendt ut samtykkeerklæring og generell informasjon om oppgaven. De som valgte å delta i undersøkelsen fikk tilsendt en intervjuguide slik at de kunne lese gjennom spørsmålene før de ble brakt på banen i selve intervjuet. Informantene fikk intervjuguiden slik at de kunne ha mulighet til å tenke gjennom hva

de ønsket å få frem i samtalen. Dette kan selvsagt ha påvirket svarene informantene har gitt, og det som har kommet frem i intervjuene vil nødvendigvis ikke være et resultat av en spontan tankeprosess. Deltakerne ble spurt om når det passer for dem å gjennomføre intervjuet, slik at det ikke skulle virke som en stressfaktor, samtidig som det ville være av begges interesse at intervjuet ble avtalt på et tidspunkt hvor informanten hadde god tid. Det ble sagt i forkant at intervjuet kunne vare opp mot en time, noe som det i noen tilfeller gjorde. Avtalene om intervju ble gjort gjennom e-post korrespondanse og via telefon i enkelte tilfeller. Dette resulterte i informanter som var klar for intervjuet og alle virket avslappede og komfortable i intervjusituasjonen.

#### 4.5.3 Generaliserbarhet

Denne studien tar for seg fem informanter og deres forståelse av hvordan smarttelefoner kan benyttes som et medierende artefakt i naturfag. Deres forståelse er knyttet til tiden de lever i, og den situasjonen de befinner seg i. Det jeg har kommet frem til i denne studien vil ikke være en universell sannhet, men leseren kan overføre noe av den kontekstuelle beskrivelsen til lignende settinger. *Leseren av teksten kan kjenne igjen sin egen situasjon i beskrivelsen, og erfaringer og funn som er beskrevet i teksten, kan dermed også oppleves som nyttige for egen situasjon* (Postholm, 2010, s. 131). Et slikt utgangspunkt hvor en trekker ut elementer fra en forskningstekst og tilpasser det til egen praksis kaller Stake og Trumbull (1982) for naturalistisk generalisering.

#### 4.5.4 Ethiske betraktninger

For at en forskningsstudie skal være til å stole på, må forskeren være ærlig og redelig. Det innebærer at forskeren har et så objektivt syn på saken som mulig, og unnviker å la seg påvirke av egne forutinntatte holdninger og meninger. Det vil allikevel ikke være av negativ art at forskeren er personlig involvert. En fenomenologisk studie krever at forskeren har god kjennskap til fagfeltet han eller hun skal undersøke. En pålitelig og troverdig forsker vil kunne opprettholde både entusiasmen og den obligatoriske objektiviteten (Befring, 2010).

I studien har jeg som forsker gjort meg godt kjent med fagfeltet og tilegnet meg kunnskap omkring fenomenet før datainnsamlingen fant sted. Dette er nødvendig for å

kunne stille de riktige spørsmålene til informantene som har kjennskap til fenomenet. Det vil alltid være slik at en går inn i intervjuet med en subjektiv mening om emnet, men jeg har etter beste evne forsøkt å ikke la dette komme til uttrykk i samtalene med informantene. I analysedelen har jeg også forholdt meg så objektiv som mulig ved å ikke la datamaterialet bli farget av mitt syn. Dette er i utgangspunktet noe som ikke er mulig, siden all lesing er tolkning. Det er informantenes uttalelser som er grunnlaget for den helhetlige forståelsen, og informantenes stemmer er tydelig tilstede i teksten ved at det er inkludert direkte sitater for å understøtte at det er informantenes forståelse som kommer til uttrykk.

Postholm (2010) refererer til Erickson (1986) når hun skriver om hvilke etiske betraktninger en bør ta før en går i gang med datainnsamlingen. Det er to hovedpunkter man må ta i betraktning. De som deltar i studien må få så mye informasjon som mulig om forskningsprosjektet, hva som er hensikten, og hvordan datamaterialet skal samles inn. Det andre punktet er at alle informantene må få tydelig beskjed om hvilke konsekvenser deltakelsen i forskningsprosjektet kan medføre, herunder gjerne merarbeid med tanke på oppfølgingsspørsmål og om de eventuelt skal være deltakende i analysen av data. Det ble i min studie utarbeidet et informasjonsskriv til informantene (Vedlegg 2). I dette skrivet ble formålet med studien i korte trekk beskrevet. Det ble informert om at det ville bli gjort lydopptak av intervjuene. Forskningsarbeidet er innsendt til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) og er vurdert godkjent av personvernombudet (Vedlegg 4). Det å være deltaker i dette forskningsprosjektet krevde ikke noe mer av informantene enn den dialogen som ble gjennomført i intervjurunden. Informantene sa seg også villige til å stille til disposisjon dersom det kunne være aktuelt med oppfølgingsspørsmål.

Konfidensialitet og anonymisering er to viktige begrep som en må ta hensyn til i en forskningsstudie. De som stiller som informanter i en kvalitativ studie har krav på at den personlige informasjonen de oppgir blir behandlet på en trygg og sikker måte. Data i forskningsmaterialet skal anonymiseres i en slik grad at det ikke er mulig å spore opp informanten. Disse grepene er tiltenkt for å verne om privatlivet til de som er involvert i forskningsarbeidet (Befring, 2010). I denne studien har alle deltakerne blitt

anonymisert, og er nummerert fra 1 – 5. Deltakerne blir omtalt som informanter. Informasjonen som er blitt gitt til meg vil ikke kunne spores tilbake til informantene.

#### **4.6 Oppsummering av metode**

Forskningsdesignet i denne studien er en kvalitativ studie, hvor jeg har benyttet en fenomenologisk metode for å belyse problemstillingen i oppgaven. Et kvalitativt design vil kunne gi en dypere forståelse av fenomenet, noe som er ønskelig i studien. For å samle inn data, har jeg benyttet meg av semistrukturerte intervjuer. Intervjuene ble gjennomført over telefon da det ikke lot seg gjøre å møte informantene på grunn av lengre geografiske avstander. Datamaterialet bygger på intervjuer med fem informanter, fire menn og en kvinne. Informantene er valgt ut på bakgrunn av at de har en interesse for bruk av smarttelefon i skolen, såkalt purposefull sampling. I analyseprosessen er det benyttet en metode som heter *Stevick-Colaizzi-Keen-metoden*. Informantenes utsagn ble i første omgang sett på som likeverdige, gjentakelser ble utelatt. Uttalelsene ble kategorisert i henhold til forskningsspørsmålene i studien, med tilhørende underkategorier. Da det var gjennomført med alle informantene ble informantenes uttalelser flettet sammen til en helhetlig forståelse av fenomenet.

## 5.0 Resultater

Problemstillingen i min studie er: *Hvordan kan smarttelefon benyttes som medierende artefakt i naturfag på ungdomstrinnet.* For å besvare denne er det tre forskningsspørsmål som jeg gjennom informantenes forståelse av fenomenet skal undersøke. Strukturen i resultatkapittelet bygger på forskningsspørsmålene i studien. Informantenes uttalelser er organisert under hver av de tre forskningsspørsmålene, med tilhørende underkategorier.

### 5.1 Kort presentasjon av informanter

Informantene i studien er pedagoger med lang undervisningserfaring i grunnskole, videregående skole og høyskole/universitet. De har flere års erfaring i bruk av digitale hjelpemidler og har benyttet denne kunnskapen i skolesammenheng i noe ulik grad. Den geografiske lokasjonen informantene bor og jobber representerer en spredning over Øst-, Vest- og Sør-Norge. Informant 1 og 4 har ikke undervisningserfaring i naturfag, men er allikevel med som informanter på bakgrunn av erfaring med smarttelefon i undervisning. De er aktuelle for å kunne belyse hvilke problemer en kan møte ved bruk av denne type teknologi i skolen.

- **Informant 1:** Informanten er i aldersgruppen 40 – 50. Har arbeidserfaring som lærer på ungdomsskole, IT-konsulent og inspektør. Har hatt ansvar for IKT i 20 år ved forskjellige skoler.
- **Informant 2:** Informanten er i aldersgruppen 30 – 40 år. Utdannet allmennlærer med mellom 15 – 20 års erfaring. Underviser i matematikk og naturfag på ungdomsskole.
- **Informant 3:** Informanten er i aldersgruppen 40 – 50 år. Er utdannet allmennlærer med utdanning innen IKT. Underviser på høyskole. Har undervisningserfaring i naturfag.
- **Informant 4:** Informanten er i aldersgruppen 30 – 40 år. Er utdannet lektor, og underviser på ungdomsskole. Mye erfaring i bruk av forskjellige digitale verktøy i undervisning. Underviser i språkfag.
- **Informant 5:** Informanten er i aldersgruppen 30 – 40 år. Doktorgrad i naturfagdidaktikk og har undervisningserfaring fra videregående skole og høyskole/universitet. Underviser på høyskole/universitet i naturfag.

## 5.2 Utfordringer

Resultatene som blir presentert i denne delen av kapittelet omhandler de utfordringene informantene har oppgitt å møte på ved bruk av smarttelefon i undervisningssammenheng. Det blir lagt frem resultater som tar for seg utfordringer med selve smarttelefonene og konsekvensene av å ta dem i bruk i skolen.

### 5.2.1 Tilgang på enheter

Det har ikke kommet frem i noen av intervjuene at skoler har tilgang på klassesett med smarttelefoner. Informantene oppgav å ta i bruk elevenes egne smarttelefoner for bruk i skolen. Her kan en raskt komme i konflikt med foreldre som ikke ønsker at barnet skal ha smarttelefon ifølge informantene. Informant 2 oppgav å ha tatt det opp temaet på foreldremøte, og beskrev det som en naturlig arena. Informanten oppgav også å ha samme informasjonsrunde med elevene som med foreldrene for å klargjøre hva som var tanken med bruken av smarttelefoner.

Det var vel kanskje de viktigste avklaringene vi gjorde. Vi har ikke forhold oss så veldig mye til forsikringer og slike ting. Telefoner er med allikevel (Informant 2).

Informant 1 mente at det er urealistisk at skolen skal kjøpe inn og drifte en smarttelefon for eleven. Det som kanskje er rimelig er at en forventer at eleven har en smarttelefon som kan integreres i undervisningen. Informant 2 oppgir at elevene hadde god tilgang på digitale verktøy og at det ikke ble opplevd som et problem. På skolen hvor informant 2 jobber, ble det gjort forsøk på å integrere smarttelefon i alle fag, og det ble ifølge informanten lagt opp til at alle elevene måtte ha tilgang på enten pc, nettbrett eller mobil. Det ble gjort kartlegging på forhånd for å avdekke hvor stor tilgangen på digitale verktøy var. I følge informanten ble det på denne måten lagt opp til et visst press på å ha tilgang til digitale verktøy, men samtidig var det ikke et krav fra skolen sin side. Fire av fem informanter mente at det er mulig å ta utgangspunkt i elevenes egne smarttelefoner for bruk i skolen.

Informant 1 argumenterer med at en på samme måte som med pc, ikke kan pålegge eleven å kjøpe en smarttelefon som skal brukes på skolen, så da må skolen stå for innkjøp av smarttelefoner til elevene. Det er urealistisk at skolen skal kunne gjøre dette i tillegg til å sørge for at elevene har tilgang til pc med tanke på de økonomiske

kostnadene. Skolen må også drifte et abonnement for eleven som kommer i tillegg til prisen på enheten. Informant 1 sa at:

Pc må en nesten i praksis ha enda, så da ender en opp med at denne løsningen har vi heller ikke råd til. Enten er det BYOD eller så har vi ikke det. Det er ingen annen måte å få innført mobiltelefon på i skole enn det, da må elevene bruke sin private med de utfordringene som følger med (Informant 1).

På grunn av dette mente informant 1 at det ble vanskelig for lærere å planlegge god undervisning i og med at læreren til enhver tid ikke hadde mulighet for å vite om alle elevene har tilgang til smarttelefon.

For at læreren skal kunne planlegge undervisning med smarttelefon/PC, må læreren vite at alle elever har – og da må enten eleven pålegges å kjøpe eller skolen må kjøpe til eleven. Eleven kan ikke pålegges – og da må skolen kjøpe (Informant 1).

Når en har som utgangspunkt at det er elevenes smarttelefoner som skal benyttes i undervisningen, oppstår det et problem ifølge informantene. Det er ikke slik at alle har en smarttelefon fra samme produsent og ei heller av samme modell. Her spiller også alder på smarttelefonen en rolle i følge en av informantene. Informantene ble spurt om det var slik at en app fantes på alle de tilgjengelige plattformene en kan møte på i skolen. I følge informant 1 fantes de samme appene til flere enn en produsent. I de tilfellene hvor det ikke var samme app tilgjengelig, viste det seg å være en tilsvarende, eller lignende med samme funksjoner. Informant 2 trekker også frem dette som uproblematisk. Informant 3 er av en annen oppfatning, og mener at Apple har bedre tilgjengelighet på apper enn det en finner til Android. Informanten oppgir også å alltid sjekke om programvaren er tilgjengelig på flere plattformer (Windows Phone, iPhone og Android) før eventuelt bruk i undervisningssammenheng. Det er veldig frustrerende ifølge informanten at den samme programvaren nesten ikke finnes til de tre plattformene. Det vil si at det må finnes et alternativ dersom det ikke er universell tilgang. Det påpekes også at det kan være gratis et sted, men at det må betales for hos en annen tilbyder. Informant 5 forteller om tilsvarende problemer. Det blir oppdaget en app av interesse i Appstore (Apple), det letes etter en lik eller tilsvarende hos Android, men det viser seg at dette ikke alltid er mulig. En bakside med det store utvalget av apper er at de fleste og beste appene som er utviklet er engelskspråklige.



Og så kan en være oppmerksom på at en del apper er jo på engelsk, de fleste, så det er ikke så veldig mye utviklet på norsk enda, så f. eks i biologi når man skal lære seg arter og sånt, så er ikke det en finner så mye av, med norske navn (Informant 5).

Standardisering ble tatt opp som det største problemet hos alle informantene. Det er ofte stor variasjon i hvilke merker og modeller elevene selv eier. Appene er også som nevnt i ulik grad tilgjengelig i forhold til utviklingsplattform. Informantene var også betenkt rundt pålegg om å ha med seg telefon på skolen, og pekte på viktigheten i å få klargjort hvem som har ansvaret for den digitale enheten, med tanke på tyveri, uhell og brekkasje.

### 5.2.2 Skolens holdning til smarttelefoner

Informantene mente at det er naturlig å undersøke hvordan skolen en arbeider på forholder seg til bruk av mobiltelefoner på skolen, og informerte om at noen skoler har totalforbud mot mobiltelefoner, hvor det ikke er lov i det heletatt å ha den med, mens andre har forbud mot å ha telefonen fremme i undervisningssammenheng. Informantene poengterer at det er viktig å klargjøre dette spørsmålet med ledelsen på arbeidsplassen før en setter i gang med et smarttelefonprosjekt. Informant 1 har alltid vært tilhenger av at elevene skal ha denne muligheten, men har møtt problemer i forhold til skolens policy.

Jeg har alltid vært tilhenger av at elevene skal ha lov til å bruke smarttelefonen i undervisningen, men jeg har ikke hatt rektorer som har vært enige i det (Informant 1).

Informant 5 trakk frem at det er litt rart at et verktøy, som er så brukervennlig og er en så stor del av ungdommens hverdag, ikke skal kunne brukes som et undervisningsverktøy i skolen. Informant 1 mente at det skyltes nok en ryggmargsrefleks hos skoleeiere om at mobiltelefoner ikke skal brukes på skolen på grunn av faren for digital mobbing og så videre, og at det som oftest stopper opp der uten at en har spurt om hva denne teknologien kan tilføre undervisningen.

Dersom en får aksept av ledelsen, mente informantene at en må gjøre en kartlegging for at en skal kunne ha oversikt over hvor mange elever som har tilgang til smarttelefoner.

### 5.2.3 Utgifter

Selv om de fleste hadde en positiv holdning til å benytte elevenes smarttelefoner, pekte informantene på flere momenter som er viktig å få frem. Informant 1 peker på at det ved bruk av enkelte apper kan påløpe utgifter i form av datatrafikk som da den som eier telefonen må dekke. Dersom dette problemet skal unngås, må det være et trådløst nettverk på skolen som elevene har tilgang til. Dersom en la opp til å jobbe på smarttelefoner, var det også behov for å ha tilgang til PC eller nettbrett til større oppgaver. Informanten pekte på at dette også førte til at skolen måtte ut med mer ressurser, alt koster penger.

Det er også et tilleggsproblem med smarttelefon ift. Pc – i det at du før eller senere vil få datatrafikkutgifter knyttet til mobiltelefonen, og hvem skal betale for det? (Informant 1)

Informant 3 pekte på det samme, og nevnte også at det ikke skal koste noe å være skoleelev i Norge. Derfor var det viktig å se på hvordan en organiserer undervisningen slik at alle har mulighet til å delta, og eventuelt ha noen telefoner til utlån.

Du må ha en sånn typisk 3 – 5 smarttelefoner til utlån til de som ikke har det (Informant 3).

Informant 3 viser til at noen skoler dekker utgifter til digital software på lik linje med utgifter til bøker. På denne måten kan skolen dekke de utgiftene som måtte komme i form av nedlastning av diverse apper som læreren mener at elevene har bruk for i undervisningen. Det er også fullt mulig ifølge flere av informantene å basere seg på gratisapper.

Det er en del skoler som bruker gavekort på applestore, på samme måte som skolen har utgifter til bøker, så bruker de gavekort for å dekke utgiftene til diverse apper. Selvfølgelig går det an å si at vi bare skal bruke gratisapper (Informant 3).

#### 5.2.4 Ansvar for smarttelefonene

Informant 3 pekte på at det er viktig å få klarhet i hvem som har ansvaret for smarttelefonen, med tanke på at det er mulighet for å få den frastjålet i skoletiden, den kan bli ødelagt eller mistes.

Hvem har ansvaret? Ofte er det å få godkjenning fra foreldre på foreldremøte, og få skriftlig tilbakemelding fra foreldre at de godtar at min sønn/datter har med seg telefonen på skolen på eget ansvar (Informant 3).

I tillegg er det viktig å få foreldrenes samtykke til bruk av privateide smarttelefoner med tanke på at en slik enhet kan inneholde langt mer enn apper for bruk i skolesammenheng.

[...] men man må sjekke at det ikke bryter med etiske regler fordi det er jo så mye annet på en mobil. Men jeg ville sjekket med elevene og foreldrene at de syntes det var greit at man bruker deres private mobiler i undervisningssammenheng, og kanskje innhentet samtykke (Informant 5).

#### 5.2.5 Utenomfaglig bruk

Distraksjonsmulighetene er mange dersom en åpner opp for bruk av smarttelefon i undervisningen ifølge informantene. Informant 4 valgte å beskrive smarttelefonen som en verden av underholdning. Samtlige av informantene pekte på at det digitale verktøyet kunne være en utfordring dersom det ikke ble brukt på den måten som var tiltenkt. På samme måte som med andre digitale verktøy og for den saks skyld analoge verktøy, er det en mulighet for å falle ut og bli mer opptatt av verktøyet enn selve oppgaven. Informantene er samstemt når det gjelder viktigheten i å skape en god kultur for når en skal bruke smarttelefonen og hvordan den skal brukes. Det er også slik at mange elever blir veldig opphengt i teknologien og det tekniske, slik at de glemmer ut hva de faktisk skal lære. Spesielt i feltarbeid kan teknologien gjøre elevene mindre observante på omgivelsene når øynene er konsentrert om hva som skjer på skjermen.

Utfordringen med mobiler sånn totalt sett er å bygge en god kultur på når du kan bruke og når du ikke kan bruke mobiltelefon, på samme måte som alt annet. Det er vel den eneste utfordringen som var i forhold til når verktøyet passer (Informant 2).

[...] vi hadde jo samme problematikken med laptop, fordi da sitter de på facebook istedenfor å gjør det de skal, men man kan jo være fraværende uten å sitte verken med laptop eller mobil også [...] (Informant 5).

[...] det er sånn generelt i bruk av mobile enheter, eleven blir veldig opptatt av teknologien og kanskje litt mindre opptatt av andre ting rundt hvis du er i felt, [...] de glemmer å se hva de faktisk holder på med [...] (Informant 5).

Det blir også tatt opp av informantene at en innføring av smarttelefoner i skolen kan gi pedagogen utfordringer når det gjelder digital mobbing. Det er viktig å være bevisst på at dette, og sørge for å lage tydelige regler for hva smarttelefonene skal brukes til.

[...] du skal ta hensyn til digital mobbing og bruken av det i skolen for å unngå uønskede ting. At det har en plass i en ikt-satsing, selvsagt har det det, nettopp fordi det er en teknologi som bringer noe inn i skolen som en ikke var der før som kan brukes på en god måte. [...] om vi hadde sagt at vi skulle bruke smarttelefon i undervisningen, måtte vi laget regler i forhold til bruk (Informant 1).

#### 5.2.6 Klasseledelse og lærerens digitale kompetanse

Informantene trakk frem viktigheten av at det måtte være tydelige grenser for når det var aktuelt å benytte telefon og når det ikke skulle være noe mobilbruk. Hovedsakelig er det problematikken rundt utenomfaglig bruk informantene har trukket frem som den største utfordringen.

Jeg ser ingen ekstraordinære problemer knyttet til dette om det hadde vært lov å bruke som en del av undervisningen (Informant 1).

[...] det må være tydelig når det er lov å ta det frem, og når det skal bort igjen, tydelig på hva som er oppgaven, og på en måte være enda strengere på å slå ned på mobilbruk når det ikke er aktuelt, med begrunnelse i at den bruker vi når vi skal bruke den til fag. [...] litt mer legitimt da for å nekte mobilbruk når du bruker det av og til, og så det å legge opp til at oppgaver kan besvares sammen for at det ikke er alle som har egen smarttelefon (Informant 4).

Det er en fordel ved å ta i bruk elevenes smarttelefoner med tanke på at dette er et digitalt verktøy som de bruker daglig og kjenner godt til. Det viste seg at elevene ikke hadde behov for opplæring i bruk av egen telefon, men derimot hvordan den skal kunne benyttes til noe fornuftig i skolen og hvordan de skal håndtere informasjon.

Det viktigste tipset er, tror jeg, for det første må man vite hvilke apper man kan bruke da, det er en ting, det viktigste tipset er det er med tydelig avgrensning om når man tar den frem og når den skal puttes tilbake. Og tydelige krav til hva som skal gjøres. Og ikke minst følge opp da (Informant 4).

Det informantene anbefaler for å oppnå en suksessfull integrering av smarttelefoner i undervisningen er å gjøre utprøvinger selv først. Det blir pekt på at læreren selv må ha forståelse for hva appen gjør og hvordan den fungerer.

[...] at man forstår selv hvordan appen fungerer og om det er noe som bidrar til undervisningen. Altså lekt seg hjemme, eller prøvd det ut på noen man kjenner, prøvd og forklart det. Og så ville jeg undersøkt i klassen min om det var interesse for å gjennomføre det med elevene og om de har mobiler og om de er interesserte i å prøve det (Informant 5).

Informant 5 sa at når en tar i bruk apper som skal måle noe, er det viktig å prøve de ut selv som lærer først, slik at en vet hva de faktisk måler.

Også må man laste ned appene og teste de ut som lærer på forhånd, slik at man vet hvordan de fungerer, og sjekke hva de egentlig måler, f. eks om man har en temperatur-app, så måler den ikke temperatur, fordi det ikke er en sensor i mobiler, men det den gjør er at den samler inn data fra gps og målestasjoner i området, så da er det litt lurt som lærer å vite hva den faktisk måler. Man må ha det litt å bakhodet det med måleusikkerhet, mobilen er ikke laget for appene, men appene er laget for mobilen, så man bør kanskje teste det opp mot vanlige instrumenter (Informant 5).

Det blir også poengtert at teknologien fremdeles ikke er transparent, og om en ikke er komfortabel med bruk av smarttelefon som lærer, så er det ikke særlig lurt å ta i bruk apper som undervisningsverktøy. Det er først når en blir personlig bruker av teknologien at terskelen for å benytte det i undervisningen er lav nok. I tillegg vil det være slik at elevene kan i mange tilfeller mer enn det læreren kan om de digitale enhetene, og læreren må kunne være komfortabel med å gi fra seg ekspertrollen til elevmassen.

Noe som kan være vanskelig å få til, og som kan bli et problem hvis en vektlegger å ta i bruk apper i undervisningen, er at en da må kunne stole på at alle elevene har lastet

ned den aktuelle appen. Hvis dette ikke er gjort på forhånd når eleven kommer til undervisningen, er det veldig mye tid som går med til å få dette i orden. Dersom det også mangler elevnett på skolen, vil dette føre til store datautgifter for eleven.

### **5.3 Hva kan smarttelefon erstatte og tilføye i naturfag**

Resultatene i denne delen tar for seg hvilke fordeler smarttelefon kan bidra med i undervisningen. Denne teknologien kommer også med en del ulemper som informantene opplyste om.

#### **5.3.1 Fordeler og ulemper med smarttelefon**

En av fordelene med smarttelefoner i naturfag er at om en skal ut i felt for å gjøre observasjoner, så har enheten god batterikapasitet som holder lenge. På en annen side er smarttelefoner ikke bygget for å brukes i dårlig vær, siden de aller fleste er ikke vanntette. Dette er ifølge informantene noe en må ha i bakhodet som lærer om en legger vekt på bruk av smarttelefoner som verktøy i feltarbeid. Kulde og snø er også faktorer som kan gjøre smarttelefonene ubrukelige. Batterikapasiteten blir redusert betraktelig om det er kaldt nok, og touchskjermen blir tregere i bruk.

Det kom også frem at noen av elevene mente at smarttelefonen dekket alle deres behov, og de fikk prøve ut dette konseptet. Konklusjonen ble derimot at det ikke er hensiktsmessig i alle sammenhenger å benytte telefonen som verktøy. Ofte er det gjerne en fordel at det man jobber på har noe større skjerm.

Så har det litt med hvilken type smarttelefon du snakker om, har du en galaxy note 3 med relativt stor skjerm eller en iphone med liten skjerm vil det være ulike ting du kan bruke dem til. Note3en kan du i praksis bruke som et nettbrett, det vil være mye bedre å skrive tekst på enn hva du vil få til på en iphone, så her er det også gradering i forhold til hva en kan utnytte mobiltelefonene til (Informant 1).

Informantene trekker frem apper som noe en kan knytte spesifikt til enkeltemner eller som et verktøy som kan benyttes i flere fag og fagområder. Noen av elevene valgte å benytte smarttelefon til å gjøre opptak av lyd og bilde istedenfor å bruke nettbrett på grunn av at de mente det var bedre lyd- og bildekvalitet på smarttelefonen.

Tilgjengeligheten smarttelefonen representerer er også et viktig moment som trekkes frem hos flere av informantene.

...noen elever benyttet smarttelefonen til å filme, fremfor å bruke nettbrett. De syntes at mobiltelefonen ga bedre lyd og bilder. Elevene og jeg opplevde det som mer naturlig og tilgjengelig enn nettbrettet når de først hadde mobiltelefonen tilgjengelig (Informant 1).

Som verktøy for å finne informasjon kjapt så tror jeg vi på en måte hadde gode erfaringer og det var kjappere og det kunne gjøres gode notater. I forhold til deling, kommunikasjon og oppslag fungerte det godt. I forhold til det vi gjorde i naturfag med lyd, bilde og video, så fikk vi informasjon vi ikke antagelig kunne samlet ellers. De gjør oss kjappe og tilgjengelige, gir oss flere muligheter, vi har ikke mye begrensninger for å få gjort ting i forhold til utstyr og slike ting (Informant 2).

Smarttelefonen er ifølge informantene et verktøy som oppleves som lett tilgjengelig. Det blir trukket frem at den forenkler prosesser som tidligere var mer tidkrevende, og som krevde mer organisering og ressurser.

[...] mobiltelefoner er veldig tilgjengelige i motsetning til at alle elever må springe å låne et kamera fra noen på skolen, ta det med ut, filme, ta ut minnekort, sette det inn i en pc et sted på skolen og overføre det og bearbeide det, da kan hele denne prosessen foregå på en mobiltelefon, dermed er de mye mer effektive og de er i gang med første del av en produksjon av tekst og informasjon lenge før på en helt annen måte enn før da de måtte låne digitalkamera på skolen (Informant 1).

Informant 1 mente også at smarttelefonene nå hadde såpass kraftig hardware at dette ikke lenger var en begrensning på hva enhetene kunne utføre, men at det nå handlet mer om størrelsen på skjermen, og at det var her smarttelefonen kunne komme til kort når det var aktuelt å arbeide med komplekse oppgaver over lengre tid.

### 5.3.2 Smarttelefon som verktøy

Smarttelefonen blir trukket frem som et nyttig redskap i naturfagundervisningen.

Informantene oppgir å ha benytte smarttelefonene som verktøy i undervisningen, hvor smarttelefonen har funksjon som måle-, respons-, informasjons- og dokumenteringsverktøy gjennom bruk av ulike apper, hvor en for eksempel kan måle frekvens og desibel med telefonens mikrofon eller helning i grader ved hjelp av innebygde bevegelsessensorer. Skal elevene arbeide med laboratorieøvelser er

smarttelefonen ypperlig til å dokumentere både prosess og resultat. Elevene kan benytte smarttelefonen til å produsere en digital rapport som kan levers inn til læreren.

Så er det jo dokumentasjon, dette her med å kunne ta bilder og bruke det i presentasjoner etterpå. Ta film for å dokumentere arbeidet sitt, for eksempel labøvelser, som man har vært ute og gjort (Informant 3).

Dokumentasjon til forsøk, det å dokumentere ting over tid ved å ta bilder og slike ting, gjøre forsøk, dokumentere dem med film og bilder. Du kan også laste ned apper knyttet til måling av akselerasjon og litt slike ting, men da er det om å gjøre å finne den rette appen til fysikkeksperimenter (Informant 1).

Bruk av smarttelefoner i naturfag som læringsverktøy kan også være så enkelt som å dele informasjon en har hentet inn gjennom en dokumenteringsprosess.

[...] ved å dele informasjonen du lager i naturfag, det var vår vei inn i det. Da fikk vi en kjapp og enkel bruk av smarttelefonen som alle hadde behov for. Det var ikke noe å få til, bare å dele informasjon (Informant 2).

Det at skolene ofte ikke har tilgang på store mengder utstyr for måling i naturfag er noe informant 5 mente smarttelefonen kunne være en substitutt for.

Det som er fordelen er at skolene ofte ikke har så mye utstyr, og så er jo dette gratis, så en får veldig mye utstyr ved hjelp av appene (Informant 5).

Flere av informantene oppgir å ha brukt det man i dag kan kalle for basisfunksjonene i en smarttelefon. Opptak av video og lyd er noe de fleste har benyttet seg av. Det kommer også frem at det ikke nødvendigvis må være en i utgangspunktet pedagogisk app, men at det er en app som tilfører undervisningen noe nytt, eller noe som en ikke kunne gjøre uten appen. Informant 5 forklarte at det ble gjort forsøk på å måle puls med en app som lyser gjennom fingeren din og måler blodgjennomstrømningen. Appen har også en funksjon hvor en filmer vedkommende som en skal måle puls på, så registrerer appen bevegelsene i ansiktet og brystkassen og beregner pulsen. Her oppgis det også et dette er en gylden mulighet til å snakke om og vurdere måleusikkerhet i bruk av digitale hjelpemidler mot de tradisjonelle manuelle målingene.



Jeg har et prinsipp på å alltid prøve ut alt som er nytt for å se den pedagogiske verdien av nye verktøy, så jeg har på et tidspunkt de siste 20 årene vært innom de aller fleste verktøy som har kommet, og gjort en vurdering om dette er liv laga for bruk i undervisning, og det er vel noe av styrken min etter å ha holdt på ganske lenge, det å se nisjer hvor verktøy kan brukes, ikke nødvendigvis at det i utgangspunktet er en pedagogisk programvare (Informant 3).

Flere av informantene viser til nettsiden naturfag.no, som er utviklet av nasjonalt senter for naturfag i opplæringa. På nettsiden er det laget en liste over apper som naturfagsenteret mener er aktuelle for bruk i faget. Appene er delt inn etter hvilket alderstrinn de er forenelige med i forhold til kompetansemålene i kunnskapsløftet. For øyeblikket er det i denne oversikten 24 apper som er knyttet til kompetansemål på ungdomstrinnet.

En av informantene oppgav at de hadde innført bruk av smarttelefon som verktøy i skolen i alle fag. Dette var et prosjekt som gikk over et år. Det kom frem i intervjuet at smarttelefonen etter hvert ble det naturlige oppslagsverket når elevene trengte informasjon om noe. Naturfag ble trukket frem som det faget hvor bruken av smarttelefon var mest frekvent.

Elevene har bare brukt eget utstyr. Har brukt elevenes egne telefoner i alle fag fordi det var det naturlige oppslagsverket for å sjekke egne notater og å finne informasjon på korte oppslag. Mest systematisk var kanskje i naturfag hvor elevene brukte den i sammenheng med elevundersøkelser der den ble brukt i forsøk (Informant 2).

Naturfag er et fag hvor du har mulighet for å drive mye av undervisningen ute, hvor elevene kan ta del i feltarbeid. En av styrkene til smarttelefonen blir her beskrevet av informant 3, som mente at det ikke lenger er nødvendig å ha med seg en bok om sopp, en om fugler, en om lav og så videre. All informasjonen er tilgjengelig via apper som kan lastes ned på smarttelefonen din. Fuglelyder blir også trukket frem som et eksempel. Her finnes det apper hvor du kan sammenligne lyden du hører ute i felt med lydene som ligger i appen. Kart og kartbøker er også overflødig når det er lett tilgjengelig via forskjellige apper. Det er muligheter for å loggføre hele turen en har gått og benytte GPS for å lokalisere nøyaktig hvor du er til enhver tid. I tillegg har smarttelefonen mulighet for å gå på nett for å søke etter til enhver tid oppdatert informasjon. Informant 3 mente at *Det er jo mye viktigere å få et svar med en gang du*

*lurer på spørsmålet enn å måtte vente til timen neste uke, og så google det for å finne ut va det var for noe.*

## **5.4 Faglig forståelse**

Denne delen tar for seg hvordan smarttelefon kan bidra til faglig forståelse. Bruken av smarttelefon blir knyttet opp mot en sosial kontekst, og viktigheten av bruk med faglig fokus.

### **5.4.1 Sosial læring**

Når en først skal sette i gang med bruk av smarttelefoner kan det også være smart ifølge informantene å starte med noe enkelt som alle kan få til.

*Vi begynte med å dele tavlenotater, skrive inn litt lekser og bruke telefonen til å ta litt bilder og slike ting. Vi begynte med enkle ting, vi var opptatt av å ha en suksess først (Informant 2).*

I følge informantene var tilgjengelighet ikke noe problem etter at en har gjennomført en kartlegging av smarttelefoner i elevgruppa. Dersom det viser seg at det ikke er alle som har en smarttelefon tilgjengelig, var det ifølge informantene naturlig å lage grupper hvor de som ikke har tilgang på enhet setter seg sammen med noen som har.

*Ja de har bare brukt egne, så jeg legger alltid opp oppgaver slik at de kan sitte 2 eller 3 rundt en smarttelefon (Informant 4).*

Det at elevene som må jobbe i grupper blir også oppfattet som en fordel. Elevene kunne samarbeide omkring bruken av smarttelefonen, diskutere og komme frem til en felles forståelse.

*Så lenge en legger opp oppgavene slik at man kan dele. Det bør være et prinsipp inntil videre. Elevene må diskutere hva de må trykke på for å løse oppgaven, det kan være en fordel egentlig (Informant 4).*

Mobiliteten smarttelefonene representerer blir trukket frem som positivt. I tillegg gjør smarttelefonene det mulig at flere elever kan være aktive i gjennomføringen av oppgavene læreren har gitt.

På den positive siden så tilfører du noe helt nytt i forhold til mobilitet med å ta bilder og video. Før måtte vi kjøpe dyre videokameraer og fotoapparater, utstyre elevene med det, bruke mye tid på overføring av bilder og video. Nå kan dette være et verktøy som alle har med seg egentlig. Du har tilgang til ting som du ikke kunne gjøre før. Som f. eks å gå inn på karttjenester. [...] gps tilnærmingen er genial. Alle har tilgang til det, før måtte hele klassen stå rundt å titte på en ting, nå kan plutselig alle ha sin egen, du lærer mye mer av å gjøre selv enn å se på at læreren viser. Nå kan vi ha tilgang uten at skolen bruker masse penger på det (Informant 3).

Appene gir forskjellige muligheter, og krever også ulik tilnærming. Informant 4 er den eneste som tidfester hvor lenge bruken av smarttelefon bør være. Det argumenteres blant annet med at en sesjon med smarttelefon som digitalt verktøy ikke bør overstige 10 minutter av en undervisningsøkt.

Smarttelefon er også brukt som vurderingsverktøy, både for elevene og for læreren. Elevene hadde benyttet videofunksjonen på smarttelefonen til å gjøre opptak av egne fremføringer, for så å se gjennom den i etterkant for å vurdere hva som var bra og hva som kunne forbedres. Informant 4 hadde også dratt nytte av at elevene kunne gi tilbakemelding med sin telefon ved hjelp av en app som heter Socrative. Ved hjelp av denne appen kan læreren stille spørsmål på slutten av timen, med tanke på hva som var bra i undervisningsøkta, om elevene hadde forstått det som ble gjennomgått i timen og om de for eksempel ønsket repetisjon av temaet.

Bruker smarttelefonen til å filme fremføringer og vise det etterpå for å vurdere seg selv i etterkant. Har brukt mobilen for å starte en kjapp quiz, hvor elevene kan ta opp mobilen og svare på quizen på mobilen sin, og for å avslutte timer og sånt (Informant 4).

Informant 3 beskrev sitt viktigste bruksområde for smarttelefon på denne måten.

Det viktigste jeg har brukt det til er å samle inn informasjon kjapt, om elevene har forstått og om hva de trenger hjelp til (Informant 3).

Informant 2 trakk frem kommunikasjons- og tilgjengelighetsmulighetene som det som gav mest utbytte. I tillegg oppsto det en elektronisk relasjon mellom lærer – elev som til vanlig ikke eksisterer. Dette var noe informantene verdsatte, men som også kunne bli sett på som kontroversielt.

...det er klart at det oppstår en elektronisk relasjon mellom lærer og elever som til vanlig ikke eksisterer, som sikkert noen har noen tanker om, men som for oss var verdifull (Informant 2).

#### 5.4.2 Faglig bruk

Det kommer også frem at det ofte er bruken av appen som blir hovedfokus, og den pedagogiske tanken kommer noe i skyggen av verktøyet. Det ble sagt at det er viktig å ta utgangspunkt i det man faktisk skal undervise, og vurdere hvilke apper som eventuelt kan være aktuelle for temaet som måleverktøy eller dokumentering. Scenarioet ble beskrevet slik av informantene; at hvis appen erstatter manuelle målinger og kan gi like gode eller bedre resultater, så er bruken av appen formålstjenlig. I tillegg finnes det apper som tilfører undervisningen noe nytt som ikke kunne gjøres med tradisjonelle verktøy, eller at skolen ikke har disse tilgjengelig. Da kan også bruken av smarttelefon forsvares. Hvis hovedargumentet for bruk av smarttelefon er for å gjøre noe annerledes og gøy som i tillegg gir dårligere måleresultater, bør en ifølge informantene spørre seg om bruken er nødvendig. Et eksempel som ble trukket frem er en app som gir deg mulighet for å bruke mobilen som en linjal. I forhold til en analog linjal som informantene mente vil være mye enklere å bruke, er det vanskelig å se nytteverdien i denne appen i undervisningen. Selv om apper til smarttelefon etter hvert kan erstatte mange analoge verktøy, blir det påpekt at selv om det finnes store mengder informasjon tilgjengelig via apper og internett, er det viktig å ikke bare bruke dette for brukens skyld, bøker er også en god informasjonskilde. Informantenes holdning til bruk av smarttelefoner kan oppsummeres slik at en må gjøre en vurdering hvor en ser på blant annet tidsbruk og organisering i forhold til hva en ønsker å oppnå.

Hvis det digitale hjelpemiddelet kan tilføre undervisningen noe, så bruker du det digitale hjelpemiddelet som du har tilgjengelig, men om det ikke gjør det så skal du ikke bruke det for enhver pris. Jeg er av den oppfatning at det finnes utrolig mye gode digitale hjelpemidler som med fordel kan brukes, men det må alltid tas inn i et kost – nytte perspektiv (Informant 3).

Benytt de appene hvor mobiltelefon virkelig har fordeler fremfor alt annet, som f.eks. opptak av bilde, film og lyd. Bruk det til dokumentasjon av prosesser og innsamling av data. Det er også greit til kommunikasjon (Informant 1).

Utviklingen skjer så hurtig skal vi tro informanten, at det kan komme en app som gjør at en må redefinere måten en underviser på, fordi appen tilfører eleven så mye forståelse innenfor fagområdet. Det ble også pekt på at informasjonen en henter via smarttelefonene er til enhver tid oppdatert informasjon. Informant 4 mente det var flere elever som hadde med smarttelefon på skolen enn nettbrett, og at dette gjorde at smarttelefonen alltid var lett tilgjengelig. En kan benytte IKT i en avgrenset periode, smarttelefonen representerer en hurtig tilgang på informasjon og annen programvare.

Det er flere som har med seg mobiltelefon enn nettbrett. Det er kjapt å bruke, du kan bruke IKT i en avgrenset periode. Du bare trykker på den så har den startet (Informant 4).

En kan bruke smarttelefonen for å få raske tilbakemeldinger, som du ikke kan få til på samme måte som ved håndsopprekning. Og så bruker jeg det mye ved oppstart av temaer for å teste hva de kan om temaet før vi starter opp. Sammenligner fremgangen med en test på slutten (Informant 4).

#### 5.4.3 Digitale verktøy og populærkultur

Alle informantene peker på elementer som er i favør for å bruke digitale hjelpemidler i skolen. Informantene hadde flere momenter å komme med når de ble spurt om hvordan IKT kan gjøre undervisningen mer motiverende og variert. Det pekes blant annet på at bruken av digitale verktøy er så utbredt i elevenes hverdag at skolen må ta dette inn over seg, og prøve å utnytte dette.

Den viktigste grunnen til å ta i bruk IKT er at det er en så sentral del av elevenes hverdag, at det ene og alene av den grunn bør være en sentral del av skolens hverdag. I tillegg er det også en av de fem basiskunnskapene i Kunnskapsløftet. Vi må oppdra elevene til en god bruk av IKT, og det er skolens mandat å gjøre dette (Informant 1).

Det kom også frem at dersom det ikke var mulighet for å benytte digitale hjelpemidler i skolen var det ting en ikke kunne få gjort om en ikke hadde tilgang på disse. Skolen må ta i bruk det som elevene har kjennskap til fra sin hverdag, og lære å bruke det i skolesammenheng var holdningen til informantene.

Ja, jeg har absolutt tro på det. Jeg mener at sånn generelt sett at det er den del av hverdagen vår, og spesielt en del av unge menneskers hverdag i dag, så det er også noe de må lære å bruke i skolesammenheng, og så er det mange måter

å bruke det på. Med læring så tenker jeg at det er en del ting en ikke kan få til uten digitale verktøy (Informant 5).

Mulighetene digitale verktøy kan gi er et moment som ble trukket av flere av informantene. Det ble også nevnt at mange av elevene informantene hadde hatt, hadde utbytte av mulighetene digitale verktøy gir i større grad enn om en hadde drevet tradisjonell undervisning. Flinke elever fikser både en ordinær måte å jobbe på i tillegg til en digital arbeidsmåte. De erfaringene informantene beskrev pekte mot at de elevene som synes det er litt vanskelig å holde orden og holde fokus på oppgaven de har fått, var de som profeterte mest på bruken av digitale hjelpemidler, og kunne oppnå en orden i arbeidet som de vanligvis ikke hadde. Informasjonsflyten mellom lærer – elev ble også poengtert som forbedret ved bruk av digitale hjelpemidler, og det ble oppfattet slik at det hadde en innvirkning på motivasjonen til eleven, noe som igjen førte til at kvaliteten i arbeidet som ble innlevert var av en bedre kvalitet enn tidligere.

Når det gjelder bruk av smarttelefoner som digitalt verktøy i skolen, har informantene benyttet det i noe ulik grad. Erfaringene de har gjort seg tilsier at det er flere viktige momenter å forholde seg til dersom en skal ta i bruk elevenes smarttelefoner i undervisningen.

[...] det er så mye spennende som skjer med teknologien, så jeg tror det er viktig at vi tør bruke det i skolen (Informant 5).

## 6.0 Drøfting

Problemstillingen jeg skal belyse er; *Hvordan kan smarttelefon benyttes som medierende artefakt i naturfag på ungdomstrinnet?* Forskningsspørsmålene i studien vil være utgangspunktet for drøftingsdelen, og kapittelet er strukturert i henhold til disse.

### 6.1 Hvilke utfordringer gir bruk av smarttelefon?

Den første hindringen en må over for å kunne starte på en inkluderingsprosess av smarttelefoner i skolen vil være å undersøke hvordan skolen en jobber på forholder seg til denne problemstillingen. Informantene i min studie opplyser om at det er en utbredt holdning hos skoleledere at telefoner ikke skal brukes i skoletiden. Denne holdningen skyldes kanskje frykten for at teknologien kan medføre økt digital mobbing. Smarttelefoner er koblet opp mot internett, har tilgang til kamera, lydopptak og så videre, og det er derfor ikke uten grunn at skolelederne er engstelige for at smarttelefoner skal kunne misbrukes. Medietilsynets rapport *Barn og medier* (2012) viser at 15 prosent av barna har opplevd å bli ertet eller mobbet via internett eller mobil i løpet av det siste året, og 11 prosent av de som deltok i undersøkelsen har opplevd å bli tatt bilde av og at det deretter er lagt ut på nett. Det kan tenkes at dersom skolen inkluderte et slikt verktøy som smarttelefon i skolen, lærte barn og ungdom hvordan det kan brukes som et nyttig hjelpemiddel og at det ble utarbeidet trygge rammer rundt bruken, så ville en sannsynligvis ikke oppleve en storstilt økning i digital mobbing, men kanskje en mulig nedgang som en konsekvens av økt fokus på denne type teknologi i en institusjonell setting. Lærerne ville da få vist at de har oversikt over hva elevene er opptatt av og at de har kjennskap til de digitale arenaene elevene oppholder seg på. Rainie (2006) skriver at en av årsakene til at mange lærere er skeptiske til å ta i bruk smarttelefoner i undervisningen, er at de mangler kunnskap om hvordan en skal bruke slike digitale verktøy på en etisk og sikkerhetsmessig måte. Mishra & Koehler (2008) viser også til at en av utfordringene med å innføre ny teknologi er at lærerne har en begrenset opplæring i hvordan dette skal gjennomføres.

Det er derfor trygt å anta at de som vil kunne ta i bruk smarttelefon som verktøy i skolen, er de lærerne som allerede har kompetanse innen IKT. En storstilt satsning på smarttelefonbruk er med andre ord vanskelig å se for seg, da det vil kreve at alle lærerne blir kurset i hvordan de skal kunne utnytte denne ressursen. Skolen er også opptatt av at elever skal være redelige, og er smertelig klar over at smarttelefoner er en utømmelig kilde til informasjon og programvare som kan benyttes på en måte som ikke er ønskelig. En studie utført i USA, *Common Sense Media* (2009), viste at 26 prosent av de som deltok i studien hadde lagret informasjon på telefonen slik at den kunne benyttes til å jukse på prøver. Her viser undersøkelsen at det kreves en holdningsendring hos elevene. For å oppnå en slik endring vil en integrasjon av smarttelefoner i skolen kunne være en systematisk måte å arbeide med holdninger og regler i henhold til bruk av denne type teknologi. Her er det igjen problematisk med tanke på i hvilken grad læreren har kompetanse på området (Krumsvik R. J., 2011).

Dersom en har en ambisjon om å ta i bruk den teknologien smarttelefoner kan tilby i skolen, må læreren vite noe om hvordan tilgangen er på smarttelefoner. Informantene opplyser om at det fortsatt er slik at elevene er avhengige av å ha tilgang på datamaskin for å kunne arbeide med skoleoppgaver, og at det i tillegg er et krav om å benytte pc på eksamen. Skolene bruker mye ressurser på å kjøpe inn datautstyr og til å drifte dette, og da er det høyst usannsynlig at skolen i tillegg skal kjøpe inn klassesett med smarttelefoner og betale abonnement til disse. Det informantene i min studie har gjort, er å ta i bruk de ressursene som allerede er tilstede i skolen. Elevene har selv med smarttelefoner i skoletiden, noe som ifølge informantene i studien kan være et utgangspunkt. Tilgangen på smarttelefoner er ifølge informantene og tidligere forskning relativt høy i aldersgruppen på ungdomstrinnet. Medietilsynets undersøkelse *Barn og medier 2012 – Fakta om barn og unges (9-16 år) bruk og opplevelser av medier* (2012) viser tydelig hvor utbredt mobiltelefoner er blant barn i denne aldersgruppa. Undersøkelsen viser at 98 prosent av barn mellom 12 – 14 har egen telefon, hvor 67 prosent av hele utvalget oppgir å ha smarttelefon. En av utfordringene her er å tilegne seg informasjonen om hvem som har tilgang på smarttelefon. Noen elever får kanskje ikke ha telefonen med seg på skolen av foreldre, og andre ønsker kanskje ikke at en



privat enhet skal benyttes i skolesammenheng. Informantene anbefalte å kjøre en kartlegging over hvem som har smarttelefoner og om de får lov til å benytte disse. En slik kartlegging vil medføre merarbeid for læreren som må lage undersøkelsen, stille de rette spørsmålene og i etterkant lage en oversikt over hvem som har smarttelefon og om de har tillatelse til å bruke den på skolen hjemmefra. På en annen side vil en slik kartlegging være unnagjort når den er gjennomført, og en vil nødvendigvis ikke måtte kjøre en tilsvarende undersøkelse når bruken av smarttelefon er innarbeidet i undervisningen. En annen problemstilling er om læreren har juridiske rettigheter til å legge opp til oppgaver for elevene som krever at de må ha tilgang på en smarttelefon for å aktivt kunne delta i undervisningen. I tillegg til å være dyre i innkjøp, vil bruk av smarttelefon før eller siden føre til datatrafikk. Baserer læreren undervisningen på apper som koster penger vil det også komme i tillegg. Opplæringsloven § 2-15 sier at skolen ikke har mulighet for å kreve at eleven dekker utgifter til opplæringsmateriell, noe som vil være tilfelle om smarttelefon ble lagt opp som et krav fra skolens side. Konsekvensen av et krav om å ha med smarttelefon ville vært at skolen måtte kjøpe inn og drifte telefonene i tillegg til annet IKT-utstyr, noe som ikke er tenkelig. Det som kan være aktuelt er selvfølgelig å spørre foresatte om lov, for så å utforme et skriv hvor foresatte, som er rettmessige eiere av smarttelefonene, gir skriftlig tillatelse til at eleven benytter telefonen på skolen til de aktivitetene bruken knyttes opp mot.

Informantene i studien mener det er fullt mulig å basere seg på gratis-apper i undervisningen, noe som vil gjøre en inkludering av elevenes enheter mer spiselig for foresatte. Utforming av skriv til foresatte og innsamling er igjen arbeid som vil komme i tillegg til alle de andre oppgavene læreren har. For de elevene som ikke har tilgang på telefon, må det fra lærerens side være utarbeidet en rutine på hvordan dette skal løses. Det vil være naturlig å la de elevene som ikke har egen smarttelefon jobbe sammen med en eller flere andre når bruk av dette digitale verktøyet er aktuelt. I og med at en smarttelefon som tilhører en elev ikke bør lånes bort, må gruppene dannes rundt de som har smarttelefon. I en klasse kan dette by på problemer da gruppesammensetningen blir styrt i stor grad av dette. Rapporten *Kartlegging av skolenes forhold til "Bring your own device"* (Senter for IKT i utdanningen, 2013) viser

at økt bruk av privateide enheter kan øke presset på foreldre/foresattes økonomi og viser til at kjøpepress kan bli en konsekvens av dette. Det er ikke ønskelig å ha et klassemiljø hvor en opplever kjøpepress rundt undervisningsmateriell, derfor må læreren organisere undervisningen slik at alle har mulighet for å delta på lik linje, uavhengig om en har tilgang eller ikke. Den skriftlige tillatelsen foreldrene underskriver må også avklare hvem som har erstatningsansvar for enhetene dersom de blir ødelagt, forsvinner eller blir stjålet for å unngå at skolen blir sittende med erstatningsansvar i etterkant. Velger skolen å satse på «Bring your own device-løsninger», bør skolen vurdere å utvide skolens forsikring slik at den dekker tap eller ødeleggelse av elevenes enheter.

Er det mange av foreldrene som ikke ønsker at elevene skal benytte sine smarttelefoner som verktøy i undervisningen, vil hele prosessen stoppe der. Da vil det være slik for den elevgruppa at smarttelefon ikke kan brukes som et verktøy i skolesammenheng. Får læreren foreldrene med på tanken om at bruk av smarttelefoner i undervisningen kan være nyttig, kan læreren fortsette integreringsprosessen. Har en fått tillatelse fra foresatte til å bruke smarttelefon, må læreren knytte bruken av telefonene opp til kompetansemålene i faget (Krumsvik R. J., 2011). Dette krever planlegging, og vil kreve at læreren har god oversikt over hvor mange som har smarttelefoner tilgjengelig til bruk. Her er det også flere momenter som spiller inn enn om eleven har tilgang eller ikke. Smarttelefoner kommer i ulike merker, modeller og alder. Har en for eksempel som utgangspunkt at en skal benytte en spesiell app i undervisningen, må en undersøke om denne appen finnes både til Android, iOS og eventuelt Windows Phone. Hvilke modeller og merker som florerer i klassen er viktig å få med i kartleggingen, slik at en har oversikt over hvor mange apper en må sjekke. Informantene opplyste om at mange av appene de hadde tatt i bruk var tilgjengelige på tvers av de ulike operativsystemene. Noen apper var bare tilgjengelige hos en, og da har en med en gang et problem. Det reduserer tettheten i klassen på smarttelefoner, og fører til at om en har lagt opp til gruppearbeid hvor smarttelefon er nøkkelverktøy, vil gruppestørrelsen øke, og det vil være vanskeligere for alle elevene å delta aktivt i læringsprosessen. I følge sosiokulturell tankegang er det avgjørende for

læring at en deltar aktivt i situasjonen læringen finner sted i samspill med andre (Säljö, 2006). Informantene meddelte på en annen side at det i stort sett alle tilfeller finnes en tilsvarende eller lignende app som kan brukes, og som gjør samme nytten. Det medfører at hvis det i en klasse er stort spredning i alder på telefonene, samt merker og modeller, vil det gjøre planleggingen for læreren mer tidkrevende og møysommelig, da en må innom flere tilbydere av apper, gjøre et utvalg av apper som gjør tilsvarende det samme, og gjøre utprøvinger av appene for å undersøke om de kan gi ønsket utfall i undervisningen. Det er også ifølge informantene i studien verdt å merke seg at de fleste appene er engelskspråklige, og vil by på ekstra problemer med tanke på elever som ikke er sterke i språket. Allikevel kan det tenkes at det kan være en motivasjonsfaktor for elevene å lære seg engelsk for å kunne benytte denne teknologien i skolen. Det er mulig at elevene vil bli interessert i forståelsen av ord som er hovedbasisen for å lære seg et språk, da de ser at de har behov for å bruke dem i praksis. For elever som allerede er sterke i engelsk, kan det være en mulighet for å ta i bruk språket i en faglig sammenheng.

En av ulempene smarttelefon er at den på lik linje med annen teknologi, både digital og analog, kan føre til utenomfaglig bruk. Det underbygges både av informantene i denne studien og tidligere forskning at det er viktig å uforme en god kultur for bruk av teknologi i undervisning (Krumsvik R. J., 2011). For at elevene skal oppleve et eierforhold til reglene som er utformet, bør dette skje i fellesskap med lærer og elever. Konsekvenser for brudd på reglene bør også elevene være med å bestemme for at det skal oppleves som rettferdig (Kolb, 2011). Krumsvik, Ludvigsen & Urke (2011) påpeker at god klasseledelse henger tydelig sammen med lærerens evne til å håndheve og følge opp regler for bruk av IKT. Det vil si at læreren må utarbeide solide rammer rundt mobilbruk i fellesskap med elevene for å oppnå et optimalt resultat. Lærerens evne til å ha god klasseledelse henger også sammen med lærerens digitale kompetanse ifølge SMIL-studien (Krumsvik et al., 2013). Dette innebærer at læreren er nødt til å ha god kjennskap til smarttelefoner dersom det er smarttelefoner som er valgt ut som digitalt verktøy. Læreren må kunne hjelpe elevene med å laste ned apper, kunne feilsøke på ulike operativsystemer og kunne se hvordan smarttelefon kan benyttes i en faglig

sammenheng for å oppnå et faglig utbytte. Mishra & Koehler (2008) kaller en slik forståelse for *technological pedagogical content knowledge*, og er avgjørende for å få til en suksessfull bruk av ny teknologi i skolen. Smarttelefoner er i utgangspunktet ikke designet for bruk i undervisningssammenheng, og er på ingen måte en transparent teknologi. Det medfører at læreren er nødt til å arbeide seg rundt denne hindringen for å finne potensialet til teknologien i en pedagogisk setting (Mishra & Koehler, 2008). Tenker en å benytte apper i undervisningen ligger det implisitt at læreren må ha kjennskap til hva appen faktisk gjør, hva den eventuelt måler og hvordan den virker. Mange lærere har en utdatert opplæring i IKT, og det vil være en tidkrevende og omfattende prosess for mange å sette seg inn i en teknologi som er i hurtig forandring (Mishra & Koehler, 2008). De lærerne som er opptatt av teknologi, og som er personlige brukere av teknologien, vil kunne oppnå en suksessfull integrasjon av smarttelefoner, da de har kjennskap til hvordan teknologien kan benyttes og hvilke begrensninger teknologien har. Utviklingen skjer så hurtig at det er krevende for lærere å følge med. Dette innebærer at en integrasjon av teknologi er ikke gjort i et engangstilfelle. Mishra & Koehler (2008) skriver at en integrasjon av teknologi alltid må skreddersys for hvert tema og i forhold til konteksten en befinner seg i. På lik linje med planlegging av undervisningsøkter med analoge læremidler, vil bruk av smarttelefon kreve nøye planlegging, en tydelig forankring i kompetansemål og tett oppfølging av elever. For å kunne utnytte teknologien i skoletiden, er det viktig at læreren har gjort det klart for elevene hvilke apper som skal brukes, slik at det ikke går med tid til nedlastning på skolen. Mange skoler har ikke elevnett, slik at det i lengden kan bli dyrt for elever som ikke har lastet ned apper på forhånd i form av datatrafikken dette vil medføre. På bakgrunn av de utfordringene som er drøftet her, ligger det implisitt at for å lykkes med en integrasjon av smarttelefoner som verktøy i skolen vil det være avhengig av i hvilken grad læreren kan sies å ha *technological pedagogical content knowledge*.

## **6.2 Hva kan smarttelefon erstatte og tilføre i forhold til tradisjonelle verktøy?**

Smarttelefoner er utformet for å være mobile og lett tilgjengelige. Sammenlignet med en bærbar datamaskin, vil en smarttelefon kunne utføre mange av de samme prosessene i tilsvarende grad. Informantene opplyste om at det i utgangspunktet var slik at smarttelefoner fungerte godt til oppgaver som ikke var for komplekse, da de har en begrenset størrelse på skjermen som for eksempel gjør det vanskelig å skrive en lengre tekst eller drive avansert bildebehandling. På samme måte som Strømme (2009) skriver om at telefoner smelter sammen tidligere separate teknologier, fortalte informantene om det samme. Slette-meås & Helle-Valle (2012) skriver også at smarttelefonene overtar funksjonene til andre teknologiske plattformer, i tillegg til at appene i større grad overtar for tjenester som tidligere var analoge. Tidligere var det tidkrevende å dokumentere en prosess i naturfag med et videokamera, da det var slik at skolen hadde få kameraer til utlån til elevene. Videoen måtte i etterkant overføres til datamaskin med kabel, og det måtte settes av tid til å være på datarommet. Smarttelefoner gir alle elevene mulighet til å gjøre opptak, video trenger ikke overføres til pc for å redigeres da det finnes apper som gir brukeren verktøy for enkel videoredigering. Ferdigredigert film kan overføres via internett direkte til blogger eller videotjenester. Dette medfører at elevene får mer tid til faglig arbeid, istedenfor tidkrevende møysommelige prosesser. Læreren unngår også en del organiseringsarbeid med tanke på tilgang til datarom og utlån av foto- eller videokamera.

Naturfag er et fag hvor undervisningen gjerne skjer utenfor skolens område, da for eksempel til ulike biotoper for å kartlegge og undersøke artsmangfold, undersøke berggrunnen eller studere himmellegemer. Smarttelefonen og dens mobilitet og tilgjengelighet vil være et godt supplement til allerede innarbeide verktøy. I laboratoriearbeid utformes det gjerne hypoteser som elevene skal undersøke ved hjelp av ulike forsøk som til slutt skal ende i en rapport. I fysikk er det behov for å kunne måle fart og akselerasjon. På smarttelefoner kan det installeres apper som gir brukeren mulighet for å bruke den som verktøy i alle disse situasjonene. Det er viktig

at læreren her ser begrensningene teknologien har, og ikke benytter smarttelefon for å gjøre målinger som på enklere og mer effektivt vis kan gjøres med analoge verktøy. En av informantene påpekte at det ikke var nødvendig å benytte en smarttelefon med en linjal-app for å måle opp lengder på et papir. En linjal vil være enklere og raskere å bruke til dette enn hva teknologien kan tilby. For at det skal være formålstjenlig å benytte smarttelefon i undervisningen må den kunne tilføre undervisningen noe nytt eller erstatte analoge verktøy, men da kunne gi samme eller bedre måleresultater. En smarttelefon kan erstatte mange verktøy som for eksempel kalkulator, stoppeklokke, videokamera og fotokamera. Den kan benyttes til notatblokk, lydopptaker, gps- og karttjenester, vater, informasjonskilde, kommunikasjon med både tale og video, og som ulike måleinstrumenter som for eksempel desibel- og frekvensmålinger og måling av puls (Se vedlegg 3 for en oversikt over enkelte apper informantene har benyttet). Sandvei (2011) så på hvordan de innebygde akselerometrene i iPhone kunne brukes til målinger i fysikk, og konkluderte med at iPhone som pedagogisk verktøy hadde et stort potensiale. I ungdomsskolen er det ikke det store behovet for å gjøre mange målinger med akselerometre slik som i videregående skole, hvor de kan erstatte eller supplere dyre dataloggere.

I tillegg til å erstatte ulike verktøy vil smarttelefoner og tilhørende apper gi læreren nye muligheter. Informantene har for eksempel benyttet en app som heter *Socrative*, som gir læreren mulighet til å lage quizer, stille enkle spørsmål eller la elevene gi tilbakemelding på undervisningen i form av en *exit ticket*. En slik app gjør smarttelefonen om til en mentometerknapp, hvor eleven velger mellom ulike svaralternativer som læreren har skrevet inn, eller gir eleven mulighet til å sende korte skriftlige svar til læreren. En tilbakemelding på slutten av timen kan gi læreren en pekepinn på om undervisningen gir elevene det utbyttet som er tiltenkt, og vil være tidsbesparende for læreren istedenfor å innhente denne informasjonen på papir. Informantene opplyser om at skolene ofte ikke har nok utstyr til at alle elevene kan delta aktivt i undervisningen. Benytter en smarttelefon gir det flere elever tilgang til utstyr, og kan på denne måten være et substitutt for manglende undervisningsmaterieell i tillegg til de andre funksjonene den tilbyr.

I forhold til det å forflytte en hel klasse til datarom eller at læreren må anskaffe og klargjøre bærbare datamaskiner som er tidkrevende og noe som dreier lærerens fokus bort fra elevene, vil smarttelefoner være tilgjengelige med en gang. Dette vil gi rom for mer faglig arbeid. I og med at størrelsen på smarttelefoner er relativt små sammenlignet med bærbare datamaskiner og nettbrett, er de enkle å ha med ut i felt. Her vil en kunne ha tilgang til oppdatert informasjon via apper som tilbyr kartoteker over eksempelvis ulike arter istedenfor å ha med seg store og tunge bøker som elevene må ha på deling.

Det informantene har opplyst at smarttelefon kan benyttes til i naturfag ved hjelp av forskjellige apper, kan knyttes til det Strømme (2009) skriver om hva digitale verktøy kan benyttes til i faget. I tabellen under er informantenes bruksområder lagt inn under Strømmes oppsummering for bruk av digitale verktøy i naturfag; *forsøk og feltarbeid, formidling og kommunikasjon og visualisering og levendegjøring*.

Tabell 5 - Bruksområder for smarttelefon

Forsøk og feltarbeid	Formidling og kommunikasjon	Visualisering og levendegjøring
Gjøre målinger <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frekvens</li> <li>- Desibel</li> <li>- Vinkelmål</li> <li>- Vei, fart &amp; tid</li> <li>- Puls</li> </ul> Dokumentering <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilder</li> <li>- Video</li> <li>- Lydopptak</li> <li>- Notater</li> <li>- GPS</li> </ul>	Responsverktøy <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mentometerfunksjon</li> <li>- Respons til lærer</li> <li>- Respons til elever</li> </ul> Informasjonsverktøy <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tilgang til nett</li> <li>- Databaser</li> </ul> Tilgang til sosiale medier Karttjenester	Digitale oppslagsverk <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planter og dyr</li> <li>- Fuglelyder</li> </ul> Visualisering av naturfaglige fenomener via apper <ul style="list-style-type: none"> <li>- Himmelleger</li> </ul>

Når en ser på oppsummeringen, blir det tydeligere at smarttelefon har størst potensial som et målings-, dokumenterings- og kommunikasjonsverktøy. Årsaken til at informantene i mindre grad har oppgitt bruksområder for visualisering og levendegjøring kan tilskrives smarttelefonens begrensning; skjermen, som blir i minste laget dersom flere elever skal arbeide sammen om en enhet. Mishra & Koehler (2008) påpeker at teknologien er i stadig utvikling, og at det derfor er nødvendig for læreren å hele tiden holde seg oppdatert på feltet, og gjøre tilpassinger for teknologien i forhold til settingen de befinner seg i. På bakgrunn av dette er det naturlig å si at det som

informantene i denne studien har oppgitt som bruksområder for smarttelefon vil være foranderlig, og ulikt i forhold til hva andre pedagoger vil kunne opplyse om.

Smarttelefoner har i utgangspunktet god batterikapasitet, og vil kunne holde en hel dag i felt. Benytter en gps-logging i tillegg til andre apper når en er på ekskursjon, kan det allikevel være fare for at en vil kunne gå tom for strøm. En annen negativ side ved smarttelefon er at den ikke er laget for dårlig vær, og vil være følsom for fuktighet og store temperaturforskjeller. Er det minusgrader, vil berørings skjermen bli merkbart tregere og mindre sensitiv. En bok vil derimot være brukbar uten å være avhengig av strøm eller værforhold. Dette er aspekter læreren er nødt for å ha i med i planleggingsfasen dersom denne teknologien skal kunne benyttes på en suksessfull måte som et medierende artefakt i undervisningen.

### **6.3 *Hvordan kan bruk av smarttelefon i naturfag være med å bidra til faglig forståelse?***

En inkludering av fritidskulturen i skolen vil ifølge Cazden & Legget (1981), Jordan (1985), Mohatt & Erickson (1981) gi større sannsynlighet for at elevene vil gjøre det bra på skolen. Smarttelefon er en viktig del av mange barn og unges liv, og opptar store deler av tiden deres (Cisco connected, 2012). Denne teknologien har elevene på ungdomstrinnet god kjennskap til da de er i kontakt med den hver eneste dag. Det som vil være viktig og som informantene så som en inngangsport til en inkludering av smarttelefoner vil være å starte med noe som alle kan få til. Det å starte med noe enkelt kan være å bruke smarttelefon til å ta bilder, for så å dele disse med andre i etterkant av et laboratorieforsøk.

Det er ikke alle elevene som har smarttelefon, noe som innebærer at elevene må arbeide i grupper. Ved å arbeide i grupper vil elevene kunne diskutere og lære av og med hverandre sammen med smarttelefonen. Smarttelefonen blir dermed et medierende artefakt som elevene bruker for å tilegne seg kunnskap i den konteksten de befinner seg i (Säljö, 2006). Smarttelefonen blir et verktøy som elevene bruker for å mediere omverdenen med. Avhengigheten vår til artefaktene gjenspeiler seg i



ungdommens bruk av smarttelefon, og som Westrheim (2005) og Säljö (2006) skriver er det vanskelig å skille mellom artefakt og individ, og den kan ses på som en forlengelse av kroppen. Dersom en app til smarttelefon benyttes til å gjøre utregning av akselerasjon, vil ikke elevene ha kunnskap om hvordan en beregner akselerasjon, men i større grad oppnå kunnskap om hvordan de kan benytte artefaktet smarttelefon til denne prosessen. Det er viktig at læreren tenker gjennom hva som er målet med økta, og har kunnskap om hvor læringsutbyttet hos elevene vil ligge.

Det er forventet at elevene skal oppnå en digital kompetanse som skal kunne gjøre dem i stand til å ta del i fremtidig arbeid. En slik kompetanse innebærer ikke bare kunnskap om hvordan en skal benytte verktøyet, men også det å kunne vurdere når en bør ta i bruk digitale verktøy, og i hvilken grad en kan si at bruken er formålstjenlig (Erstad, 2010; Krumsvik, 2011). Benytter elevene smarttelefon med apper som læreren har valgt ut som er knyttet opp mot læringsmål for undervisningsøkta, vil dette samsvare med Pouezevaras definisjon av m-learning, hvor fokuset er på prosessen i å lære gjennom samhandling med andre i ulike kontekster med personlig teknologi i fokus (Pouezevara, 2012). Det som er viktig når en skal arbeide på denne måten, er at læreren har laget grupper som gjør at elevene kan være aktive i egen læring. Prosjektet som ble gjennomført på Odda ungdomsskole konkluderte med at det ideelle ville vært å arbeide parvis. For store grupper vil sannsynligvis føre til at noen elever melder seg ut og blir passive.

Hvis læreren åpner for å la elevene bidra med innspill til undervisningen, her for eksempel å komme med tips om apper eller andre funksjoner smarttelefonen tilbyr, vil dette kunne gjøre at elevene føler seg mer motiverte for å lære, eller at de opplever et eierforhold til det de holder på med. Millard (2005) mener det er viktig å la den tause kunnskapen elevene har komme til overflaten, slik at de får noe igjen for all tiden de har benyttet sammen med digital teknologi. Læreren kan velge å se på elevene som ressurspersoner med tanke på om de har kunnskaper om ulike apper som kan være aktuelle i en faglig sammenheng. Dersom læreren våger å la elevmassen være med å styre undervisningen, vil det kunne resultere i mer engasjerte og motiverte elever. Dette underbygges av Spillane (2006), som kaller denne formen for klasseledelse for et

distribuert perspektiv. Apper som gir elevene mulighet til å gi tilbakemelding om de har fått med seg det som var målet med undervisningsøkta vil kunne gi læreren mulighet til å justere undervisnings- og arbeidsmetoder slik at det i større grad tilfaller det nivået elevene ligger på. *Socratic* ble benyttet av flere av informantene i min studie, og de meldte om at en slik innhenting av informasjon gikk effektivt og raskt, i motsetning til skriftlige tilbakemeldinger.

For at bruken av smarttelefon skal kunne bidra til at elevene oppnår målet læreren har satt, er det naturlig at bruken knyttes opp mot det en skal lære. Læreren må ha et bevisst forhold til dette, og kunne gjøre gode pedagogiske beslutninger om hvor stor del av økta som skal gå til bruk av smarttelefon, hvilke apper som skal brukes, hvordan elevene skal jobbe sammen og hvordan økta skal oppsummeres. Strømme (2009) skriver at bruk av digitale ressurser bør bygge på fire pedagogiske prinsipper i naturfag. Det første er at naturfaget gjøres tilgjengelig ved å bygge videre på den kompetansen elevene allerede sitter inne med. Smarttelefon vil her være et verktøy som elevene har god kjennskap til, og vil gjøre integreringsprosessen enklere i faget. Prinsipp to bygger på at tanker skal gjøres synlige. En håndholdt teknologi som smarttelefon vil her kunne bidra til dette ved hjelp av forskjellige apper som kan visualisere eller demonstrere naturfaglige fenomener. Det tredje prinsippet handler om å hjelpe elevene til å lære av hverandre. Smarttelefonen vil i dette tilfellet være et sentralt midtpunkt i samarbeidsoppgaver hvor elevene samles rundt enheten og diskuterer hva de skal gjøre, eller hvordan de skal respondere på artefaktets *re-mediering* (Säljö, 2006). Fjerde prinsipp er å hjelpe elevene til livslang læring hvor en her kombinerer et dagligdags verktøy i en læringssituasjon. Bruk av denne teknologien kan gi flere elever mulighet for å forstå mer komplekse fenomener ved at det via apper gis tilgang til simuleringer, modeller eller andre former for levendegjøring av teori (Strømme, 2009). For at bruk av smarttelefon som et medierende artefakt i naturfag skal kunne være et hjelpemiddel for elevene, er det avhengig av at læreren har forankret bruken på pedagogisk grunn.

## 7.0 Konklusjon

Hovedfokuset og problemstillingen for denne studien har vært:

### **Hvordan kan smarttelefon benyttes som medierende artefakt i naturfag på ungdomstrinnet?**

Smarttelefon kan benyttes som et medierende artefakt i naturfag ved at den benyttes som et redskap for måling, dokumentering, respons, kommunikasjon og informasjonsverktøy i en sosial kontekst. Den er lett tilgjengelig, er designet for mobilitet og er et kjent verktøy for elevene. Dette gir derfor gode muligheter for bruk i naturfag på ungdomstrinnet med tanke på fagets egenart, hvor forsøk og feltarbeid står sentralt. Smarttelefon har tilgang til store mengder apper, og vil fungere som et multifunksjonelt redskap i gjennomføring av laboratorieforsøk og feltarbeid hvor elevene bruker smarttelefonen for å tilegne seg kunnskap om omverdenen.

Som et medierende artefakt kan smarttelefonen brukes til å registrere data fra forsøk og i felt, ved hjelp av å bruke den som notatbok eller å gjøre lydopptak. Kamera kan brukes til å dokumentere både arbeidsprosess og resultat i eksperimenter ved hjelp av bilder og video. Den gir også mulighet til å gjøre målinger av for eksempel puls, fart, akselerasjon, desibel, frekvens, tid og temperatur. Elevene kan også benytte teknologien til å logge posisjon ved hjelp av GPS og kartfunksjoner. Denne teknologien gjør det også mulig å bruke apper som substitutt for oppslagsverk over for eksempel fugler og dyr. I og med at teknologien er i stadig utvikling, må ikke dette ses på som en uttømmende liste over muligheter for bruk i faget. Både lærer og elever kan bidra til å finne flere bruksområder for denne teknologien.

For at bruken av denne type teknologi i naturfag skal kunne være formålstjenlig, er det avhengig av at læreren har kunnskap om hva teknologien kan bidra med, og må gjøre et grundig forarbeid før en eventuelt setter i gang å bruke smarttelefon som verktøy. Det som kreves for å bruke smarttelefoner som medierende artefakt er at læreren utarbeider en avtale med skolen og foresatte om hva smarttelefonene skal brukes til, når de skal brukes og hvordan de skal være en del av undervisningen. Det har kommet

frem i studien at en kan ha smarttelefonene som elevene har med seg på skolen som utgangspunkt, da det er usannsynlig at skolen kjøper inn og drifter disse for elevene. De konsekvensene dette medfører i form av merarbeid som utarbeiding av skjema til foresatte, kartlegging av tilgang på enheter og gruppesammensetning av elever er noe læreren må ta stilling til med tanke på om en inkludering av smarttelefon er det en velger å satse på. En inkludering av denne håndholdte teknologien er også avhengig av lærerens evne til å utøve god klasseledelse, da det må utarbeides tydelige rammer for hvordan bruken skal foregå. Det er anbefalt at elevene er med på utformingen av regler og konsekvenser for brudd på disse. Læreren er nødt for å ha kunnskap om teknologien, hvilket innhold den kan tilby og kunne ta gode pedagogiske valg, også kalt for *technological pedagogical content knowledge*. Både lærere og elever må kunne vurdere i ulike kontekster om brukes av teknologien kan forsvares. Uten denne kompetansen er det vanskelig å se at en skal kunne gjøre smarttelefon til et formålstjenlig redskap i skolen, da faren er stor for at de faglige målene vil havne i skyggen av teknologien.

### **7.1 Veien videre**

Jeg valgte å gjennomføre en fenomenologisk studie, hvor jeg var avhengig å få tak i informanter som hadde kompetanse på området. Intervjuene ble gjennomført via telefon, noe jeg i utgangspunktet ikke ønsket. Som nevnt i metodekapittelet er telefonintervju sidestilt med feltintervjuer med tanke på validitet. Allikevel kan det tenkes at et feltintervju kunne avdekket flere aktuelle sider av saken.

Det kunne vært interessant å gjennomført en kasusstudie hvor en valgte ut diverse apper som ble knyttet opp mot læringsmål i faget, for så å se på hvordan læreren valgte å legge opp undervisningen, og hva og hvordan elevene responderte på opplegget. Det kunne vært spennende å sett på hvordan bruk av smarttelefoner påvirket elevenes motivasjon i faget, og om det kunne føre til en dypere forståelse av komplekse fenomener. Hvordan elevene valgte å samarbeide i grupper rundt en

smarttelefon kunne også vært av interesse. Smarttelefon er en personlig teknologi, og det kan tenkes at en til en løsning ville fungert like bra eller bedre.

I og med at den teknologiske utviklingen skjer såpass raskt, har ikke fokuset vært sentrert rundt konkrete navngitte apper, men heller på hvilke muligheter smarttelefon kan tilby. Det kunne vært spennende å laget et kartotek over apper som kunne vært knyttet opp mot kompetansemål i faget, hvor en da som lærer kunne hentet ut informasjon om hvilken app som kan benyttes i en aktuell sammenheng. Dessverre er jeg redd dette arbeidet raskt ville blitt utdatert i og med at teknologien er i stadig forandring.

## Referanseliste

- Ahmed, S., & Parsons, D. (2012). Abductive science inquiry using mobile devices in the classroom. *Computers & Education*, ss. 62 - 72.
- Alvarez, C., Alarcon, R., & Nussbaum, M. (2011). Implementing collaborative learning activities in the classroom supported by one-to-one mobile computing: A design-based process. *The Journal of Systems and Software*, ss. 1961– 1976.
- Apple. (2008, Juli 10). *Apple press info*. Hentet fra <http://www.apple.com/pr/library/2008/07/10iPhone-3G-on-Sale-Tomorrow.html>
- Befring, E. (2010). *Forskningsmetode, etikk og statistikk* (2. utg.). Oslo: Det Norske Samlaget.
- Brekke, S. O. (2012). *Odda ungdomsskole - matematikk med GPS, kartiskolen.no, lasermåler, målehjul og målebånd*. Hentet fra iTEC Norge: <http://itecnorge.ning.com/profiles/blogs/odda-ungdomsskole-matematikk-med-gps-kartiskolen-no-laserm-ler-m>
- Brubaker, N. D. (2012). Negotiating authority through cultivating a classroom community of inquiry. *Teaching and Teacher Education* 28, ss. 240 - 250.
- Bråten, I. (2005). Om Vygotskys liv og lære. I I. Bråten (Red.), *Vygotsky i pedagogikken* (4. utg., ss. 13 - 41). Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Burke, L. A. (2001). *Phone Interviewing as a Means of Data Collection: Lessons Learned and Practical Recommendations [30 paragraphs]*. Forum Qualitative Sozialforschung. Hentet fra <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/959/2094#g21>
- Cazden, C., & Leggett, E. (1981). Culturally responsive education: Recommendations for achieving Lau remedies II. I H. Trueba, G. Guthrie, & K. Au, *Culture and the bilingual classroom: Studies in classroom ethnography* (ss. 69 - 86). Rowley, MA: Newbury House.
- Cisco connected. (2012). *Gen Y: New Dawn for work, play, identity*. Cisco. Hentet fra <http://www.cisco.com/en/US/solutions/ns341/ns525/ns537/ns705/ns1120/2012-CCWTR-Chapter1-Global-Results.pdf>
- Cochrane, T., & Bateman, R. (2010). Smartphones give you wings: Pedagogical affordances of mobile Web 2.0. *Australasian Journal of Educational Technology*, ss. 1 - 14.

- Common Sense Media. (2009). *Hi-tech cheating: Cell phones and cheating in schools*. Hentet fra <http://www.common sense media.org/blog/cheating-goes-hi-tech>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research. Planing, conducting and evaluating quantitative and qualitative research* (4. utg.). New Jersey: Pearson Educational Int.
- Dalen, M. (2004). *Intervju som forskningsmetode: En kvalitativ tilnærming*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Engelien, K., Johannesen, M., & Nore, H. (2011). Læringslandskap i endring: En utfordring for skoleutvikling. I O. Erstad, & T. H. Hauge (Red.), *Skoleutvikling og digitale medier: Kompleksitet, mangfold og ekspansiv læring* (ss. 211 - 230). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Eriksen, E. (2006, November 6). *Mobilens historie: 1990 - 2006*. Hentet fra [www.amobil.no: http://www.amobil.no/artikler/mobilens\\_historie\\_1990\\_-\\_2006/32903](http://www.amobil.no/artikler/mobilens_historie_1990_-_2006/32903)
- Erstad, O. (2010). *Digital kompetanse i skolen - en innføring* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Google. (2013). *Our Mobile Planet: Norge - Forstå mobilbrukeren*. Ipsos MediaCT. Hentet fra <http://services.google.com/fh/files/misc/omp-2013-no-local.pdf>
- Halvorsen, K. (2012). Ledelse og kompetanseutvikling når Lia videregående skole tar i bruk digitale hjelpemidler. I M. B. Phostholm, *Læreres læring og ledelse av profesjonsutvikling*. Trondheim: Tapir Akademiske Forlag.
- Hancock, M., Randall, R., & Simpsons, A. (2009). *From safety to literacy: Digital citizenship in the 21st century*. Treshold: A publication of Cable in the Classroom, 4-7.
- Hatlevik, O. E., Ottestad, G., Skaug, J. H., Kløvstad, V., & Berge, O. (2009). *Skolens digitale tilstand*. Oslo: Forsknings- og kompetansenettverk for IT i utdanning (ITU). Hentet fra [http://www.itu.no/filestore/Rapporter\\_-\\_PDF/ITU\\_monitor09\\_web.pdf](http://www.itu.no/filestore/Rapporter_-_PDF/ITU_monitor09_web.pdf)
- IKT-senteret. (2012). *Digital kyststi lansert av Spetalen skule*. Hentet fra <http://iktsenteret.no/aktuelt/digital-kyststi-lansert-av-spetalen-skule>
- Jones, A., & Mercer, N. (1993). Theories of Learning and Information Technology. I P. Scrimshaw (Red.), *Language, Classrooms and Computers and Education* (ss. 11-26). London: Routledge.

- Jordan, C. (1985). Translating culture: From ethnographic information to educational program. I *Anthropology and Education Quarterly* (ss. 16, 105 - 123).
- Karlsdottir, R., & Stefansson, T. (2004). Den konstruktivistiske læringsprosess. I H. Sigmundson, & F. Bostad (red.), *Læring - Grunnbok i læring, teknologi og samfunn* (ss. 19 - 38). Oslo: Universitetsforlaget.
- Keskin, N. O., & Metcalf, D. (2011). *The current perspectives, theories and practices of mobile learning*. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology. Hentet fra <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ932239.pdf>
- Knobel, M., & Lankshear, C. (2006). Digital Literacies: Policy, Pedagogy and Research Considerations for Education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, ss. 12 - 24.
- Kolb, L. (2008). *Toys to Tols*. Washington DC: ISTE.
- Kolb, L. (2011). *Cell Phones in the Classroom: A Practical Guide for Educators*. Washington, DC: International Society for Technology in Education (ISTE).
- Krumsvik, R. J. (Red.). (2007). *Skulen og den digitale læringsrevolusjonen*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Krumsvik, R. J. (2011). *Den digitale lærer: Digital kompetanse i praksis*. Oslo: Pedlex Norsk Skoleinformasjon.
- Krumsvik, R. J., Egelanddal, K., Sarastuen, N. K., Jones, L. Ø., & Eikeland, O. J. (2013). *Sammenhengen mellom IKT-bruk og læringsutbytte (SMIL) i videregående opplæring*. Bergen: Kommunesektorens organisasjon (KS) og Universitetet i Bergen.
- Krumsvik, R. J., Ludvigsen, K., & Bjørnøy Urke, H. (2011). *Klasseleing og IKT i videregående opplæring*. Bergen: Universitetet i Bergen.
- Medietilsynet. (2012). *Barn og medier 2012 – Fakta om barn og unges (9-16 år) bruk og opplevelser av medier*.
- Meld.St. 22. (2010 - 2011). *Motivasjon - Mestring - Muligheter*. Oslo: Det konglige kunnskapsdepartement. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/pages/16342344/PDFS/STM201020110022000DDD> PDFS.pdf
- Millard, E. (2005). Writing of Heroes and Villains: Fusing Children's Knowledge About Popular Fantasy Texts with School-based Literacy requirements. I J. (. Evans, *Literacy Moves ON: Popular Culture, New Technologies and Critical Literacy*. Portsmouth: Heinemann.



- Miller, P. H. (2002). *Theories of developmental psychology* (4. utg.). New York: Worth Publishers.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2008). Introducing TPACK. I A. C. Technology, *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators* (ss. 3 - 29). New York & London: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Mohatt, G., & Erickson, F. (1981). Cultural differences in teaching styles in an Odawa school: Asociolinguistic approach. I H. Trueba, G. Guthrie, & K. Au, *Culture and the bilingual classroom: Studies in classroom ethnography* (ss. 105 - 119). Rowley, MA: Newbury House.
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological Research Methods*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- NOU 2013:2. (2013). *Hindre for digital verdiskapning*. Oslo: Digitutvalget.
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M., & Lefrere, P. (2003). *Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment*. MOBIlearn. Hentet fra <http://www.mobilelearn.org/download/results/guidelines.pdf>
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova)*. Hentet fra <http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Otnes, H. (2009). Å være digital. I H. O. (red.), *Å være digital i alle fag* (ss. 11 - 26). Oslo: Universitetsforlaget.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods* (3. utg.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- PCmag.com. (2011). *www.pcmag.com*. Hentet fra Encyclopedia: <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/51537/smartphone>
- Postholm, M. B. (2004). Bruk av IKT i klasserommet. I H. Sigmundson, & F. Bostad (Red.), *Læring - grunnbok i læring, teknologi og samfunn* (ss. 195 - 210). Oslo: Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode - En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Pouzevara, S. (2012). *Mobiles For Teaching And Learning: Translating Theory into Practice*. Hentet fra [www.edutechdebate.org](http://www.edutechdebate.org): <https://edutechdebate.org/mobile-teaching/mobiles-for-teaching-and-learning-translating-theory-into-practice/>

- Rainie, L. (2006). *Life online: Teens and technology and the world to come*. Hentet fra [www.pewInternet.org/PPF/r/63/presentation\\_display.asp](http://www.pewInternet.org/PPF/r/63/presentation_display.asp)
- Ringdal, K. (2007). *Enhet og mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Sandvei, S. (2011). *Bruk av iPhone som pedagogisk verktøy i skolen - Innebygde bevegelsesensorer brukt i applikasjoner for fysikkfaget*. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Senter for IKT i utdanningen. (2013). *Kartlegging av skolenes forhold til "Bring your own device"*. Rambøll Management Consulting.
- Shaffer, D. W., & Kaput, J. J. (1999). Mathematics and virtual culture: An evolutionary perspective on technology and mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 37(2), 97-119.
- Sharples, M., Amedillo S., I., & Milrad, M. a. (2009). Mobile learning: small devices, big issues. I N. Balacheff, S. Ludvigsen, & T. d. Jong, *Technology Enhanced Learning: Principles and Products* (ss. 233–249). Heidelberg, Germany: Springer Science + Business Media B.V.
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2005). *Towards a Theory of Mobile Learning*. University of Birmingham, UK. Hentet fra <http://www.mlearn.org/mlearn2005/CD/papers/Sharples-%20Theory%20of%20Mobile.pdf>
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4- 14.
- Shulman, L. S. (1997). *Disciplines of Inquiry in Education: An Overview*. In Jaeger, R. M. (Ed.). *Complementary Methods for Researchers in Education*. Hentet November 16, 2012 fra <http://www.indiana.edu/~educy520/readings/shulman97.pdf>
- Skagen, K. (2007). *Forskning som dialog: Om kvalitative metoder i pedagogisk forskning*. Hentet fra [Kompendium]: Tilgjengelig i fronter
- Slette-meås, D., & Helle-Valle, J. (2012). *Smarttelefon og bruk av mobilbaserte tjenester blant norske forbrukere*. STATENS INSTITUTT FOR FORBRUKSFORSKNING. Oslo: SIFO.
- Spillane, J. P. (2006). *Distributed Leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Stake, R. E., & Trumbull, D. (1982). Naturalistic generalization. *Review Journal of Philosophy and Social Science*, 7(1), s. 1 - 12.

- Strømme, A. (2009). Å være digital i naturfag. I H. O. (red.), *Å være digital i alle fag* (ss. 167 - 185). Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Säljö, R. (2006). *Læring og kulturelle redskaper - om læreprosesser og den kollektive hukommelsen*. Oslo: Cappelen Forlag AS.
- Tanim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., & Schmid, R. F. (2011). *What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning. A Second-Order Meta-Analysis and Validation Study*. (1. utg., Vol. 81). Review of Educational Research.
- The New Media Consortium. (2012). *Horizon Report - 2012 K-12 Edition*. NMC. Hentet fra <http://www.nmc.org/>
- The New Media Consortium. (2013). *Technology Outlook - Norwegian schools 2013 - 2018*. Huston: NMC Horizon Projekt Regional Analysis.
- Torgersen, G., & Vavik, L. (2004). *Forskningsmetode i IKT-pedagogikk*. Stjørdal: Læringsforlaget DA.
- Tvedte, J. (2004). *Den sjette kompetansen*. Forskerutdanninga i Vestnorsk Nettverk - Del 1 Vitenskapsteori. Høgskolen Stord/Haugesund.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i naturfag*. Hentet fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03>
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Hentet fra [http://www.udir.no/Upload/larerplaner/lareplangrupper/RAMMEVERK\\_grf\\_2012.pdf?epslanguage=no](http://www.udir.no/Upload/larerplaner/lareplangrupper/RAMMEVERK_grf_2012.pdf?epslanguage=no)
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society. The development and higher psychological Processes*. Cambridge, Massachusetts, London: Harvard University Press.
- Westrheim, S. (2005). *IKT som Homo Fabers funksjonelle organ*. Høgskolen Stord/Haugesund.
- Wexler, S., Brown, J., Metcalf, D., Rogers, D., & Wagner, E. (2008). *The e-learning Guild Report Mobile Learning*. Hentet Februar 25, 2014 fra <http://www.elearningguild.com/research/archives/index.cfm?id=132&action=viewonly>

Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., & Byers, J. I. (2003). *What teachers should know about technology: Perspectives and practices*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Østerud, S. (Red.). (2009). *Enter: Veien mot en IKT-didaktikk*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

## **Liste over vedlegg**

1. Intervjuguide
2. Informasjonsskriv
3. Presentasjon av 5 apper
4. Godkjenning fra NSD

<b>Fase 1: Rammesetting</b>	<b>1. Oppstart av samtale (3 min)</b>  Prater litt sammen før den mer formelle delen av intervjuet.
<b>Fase 2: Erfaringer</b>	<b>2. Informasjon (3 min)</b>  Informanten er klar over temaet fra før, i og med at det er sendt ut infoskriv og samtykkeerklæring. Hører med informanten om det er noe som er uklart. Eventuelt løser opp i misoppfatninger. Informerer om at det nå vil bli startet opptak av lyd.  <b>3. Overgangsspørsmål: (10 min)</b>  1. Kan du fortelle litt om din bakgrunn og utdanning?  2. Hvilken erfaring har du i bruk av digitale verktøy i utdanning/skole?  3. På hvilken måte har du benyttet deg av disse?  4. Har du tro på at bruk av digitale verktøy er med på å gjøre undervisningen mer spennende og variert. I så fall hvordan?  5. Har du noen erfaringer med bruk av elevenes egne smarttelefoner i undervisningen?  6. I hvilke fag har du prøvd dette ut?  7. Hvilke erfaringer har du gjort deg på dette området?
<b>Fase 3: Fokusering</b>	<b>4. Nøkkelspørsmål: (20 min)</b>  8. Er det mulig å ta utgangspunkt i elevenes smarttelefoner for bruk i skolen? Gratisprinsippet i skolen?  9. Hvordan bør i så fall en slik integrasjon implementeres/organiseres?  10. Hvilke tanker har du omkring forskjellen på å benytte smarttelefon vs nettbrett?  11. Dersom du har benyttet ulike apps i undervisningen, hvilke

erfaringer har du gjort omkring dette?

12. De appene du har benyttet deg av, finnes de på flere plattformer?

13. Hvordan løste du problemet dersom ikke alle hadde tilgang på smarttelefon?

14. Kan du si noe om hvilke apper du har benyttet deg av?

15. Hvilken/hvilke apper har fungert best, og hvorfor?

16. Hvilke tilbakemeldinger har du fått fra elevene?

17. I aktiviteter hvor elevene har benyttet smarttelefon, hvordan vil du beskrive deltakelsen til elevene?

18. Hvilke fordeler og ulemper vil du trekke frem med bruk av smarttelefoner i skolen?

19. Hvilke tips ville du gitt en lærer som kunne tenke seg å benytte seg av apper til mobiltelefon i undervisningen i naturfag?

#### **5. Avslutning (ca. 5 min)**

20. Er det noe annet du kunne tenke deg å legge til som ikke har kommet frem gjennom mine spørsmål?

Guiden er bare veiledende, slik at jeg i intervjuene hadde ankerpunkter å falle tilbake på om samtalen dreide over i en annen retning.

**Forespørsel om å delta i intervju i forbindelse med masteroppgave.**

Jeg er masterstudent i IKT i læring ved Høgskolen Stord/Haugesund og holder nå på med den avsluttende masteroppgaven. Temaet for oppgaven er hovedsakelig bruken av smarttelefoner i undervisningen. Oppgaven spisses mot naturfag på ungdomstrinnet.

Jeg vil bruke lydopptak og ta notater mens vi snakker sammen. Intervjuet kan ha en varighet opp mot 60 minutter, og vi blir enige om ett tidspunkt som passer. På grunn av større geografiske avstander er det kun aktuelt å gjennomføre intervjuet enten via Skype eller telefon.

Det er frivillig å være med og du har mulighet til å trekke deg når som helst underveis, uten å måtte begrunne dette nærmere. Dersom du trekker deg vil alle innsamlede data om deg bli slettet. Opplysningene vil bli behandlet konfidensielt, og ingen enkeltpersoner vil kunne gjenkjennes i den ferdige oppgaven. Opplysningene anonymiseres og opptakene slettes når oppgaven er ferdig, innen 31.07.2014.

Dersom du har lyst å være med på intervjuet, er det fint om du skriver under på den vedlagte samtykkeerklæringen og sender den til meg. Eller du kan sende en epost hvor du bekrefter at du ønsker å delta.

Hvis det er noe du lurer på kan du ringe meg på 95204272, eller sende en e-post til [janevenberg@hotmail.com](mailto:janevenberg@hotmail.com). Du kan også kontakte min veileder Svein Ove Lysne ved Høgskolen Stord/Haugesund på telefonnummer 53 49 13 77.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD).

Med vennlig hilsen  
Jan Even Berg  
Smedavegen 2  
4280 Skudeneshavn

Samtykkeerklæring:

Jeg har mottatt skriftlig informasjon og er villig til å delta i studien.

Signatur ..... Telefonnummer .....

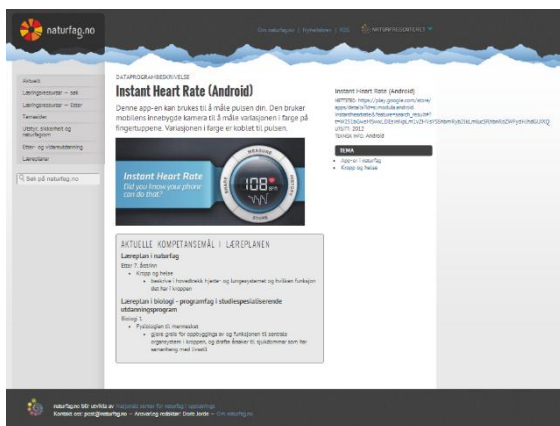


## Presentasjon av fem apper

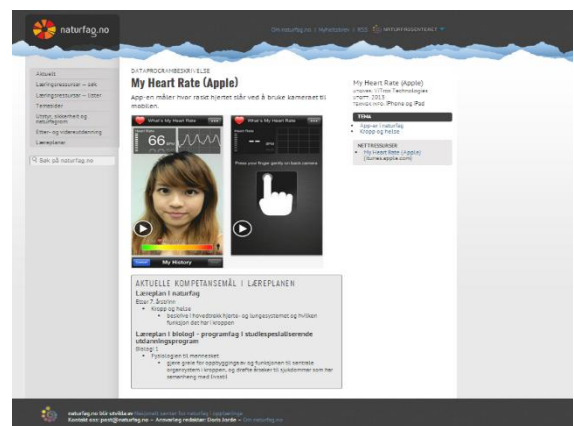
Jeg velger å kort presentere fem apper som informantene har opplyst å benytte for å synliggjøre hva smarttelefonene kan benyttes til.

### Måle puls – Instant Heart Rate (Android) & My Heart Rate (Apple)

Denne appen gir deg mulighet til å måle puls ved at du på «My Heart Rate» bruker kamera til telefonen til å filme ansiktet til den som skal måles. Appen beregner pulsen ved hjelp av en algoritme ut fra mikroskopiske fargeforandringer i ansiktet. Det er også mulighet for å gjøre målinger i mørket ved å sette fingeren over kamera. «Instant Heart Rate» har ikke mulighet for å filme ansiktet for å beregne puls. Her er det kun ved hjelp av fingeren over kameralinsen. Begge disse appene er på lista til naturfag.no.



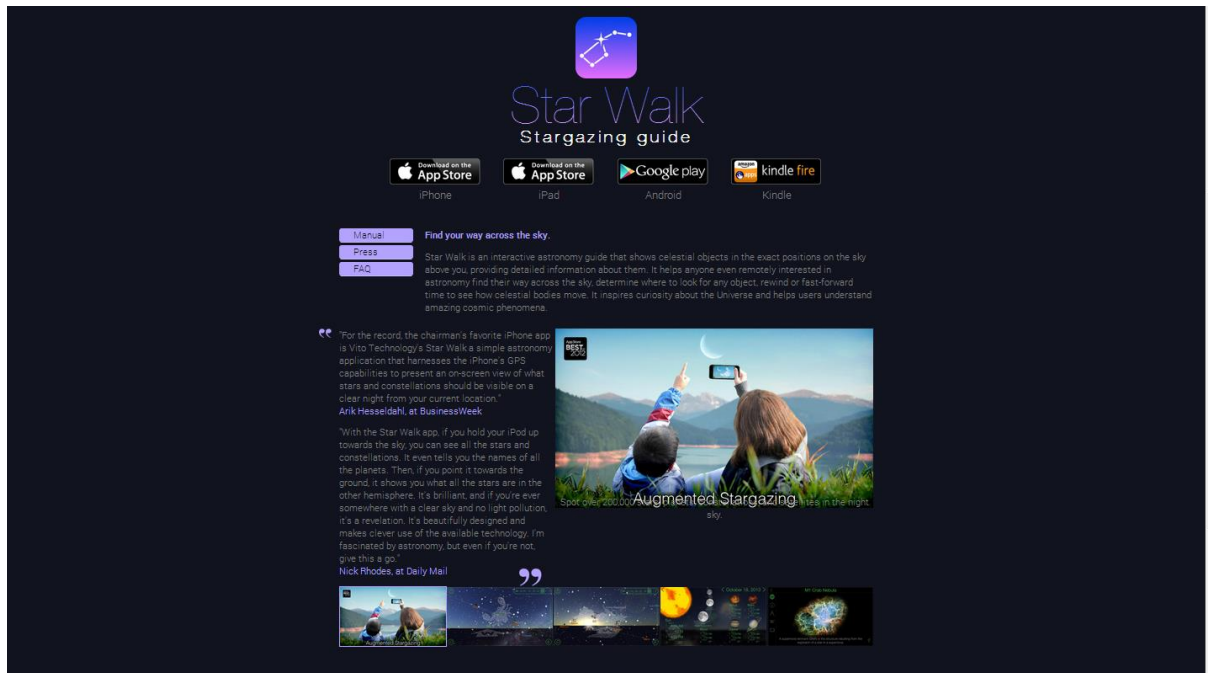
Figur 1 - Instant Heart Rate - Skjermdump naturfag.no



Figur 2 - My Heart Rate - Skjermdump naturfag.no

### Stjernehimme – Star Walk (Apple)

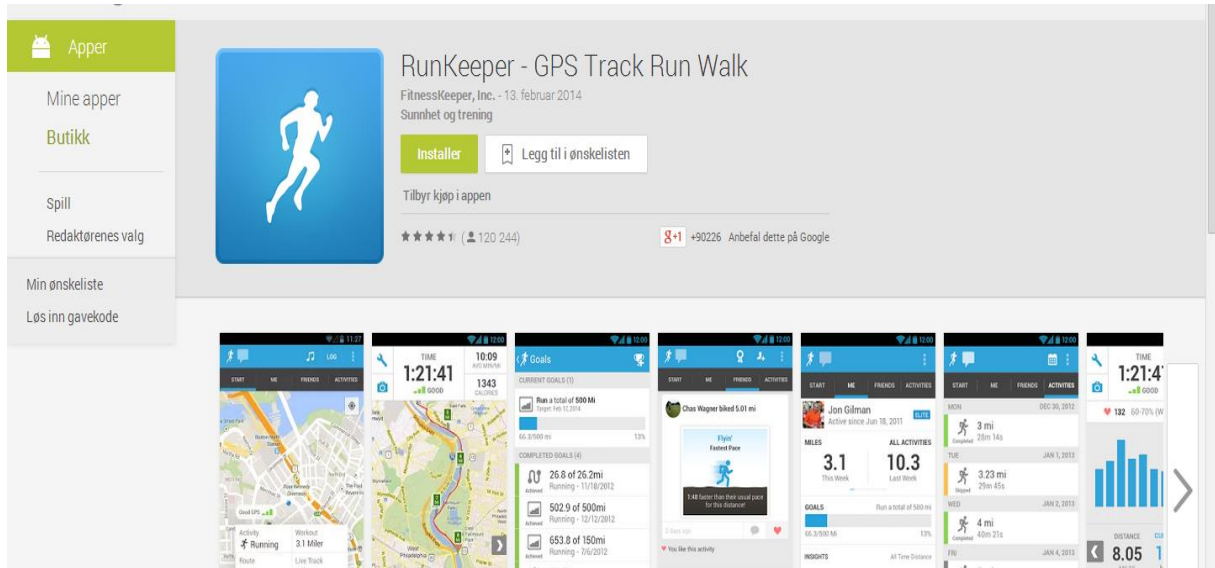
Denne appen gir deg muligheten til å studere stjernehimmen i sanntid ved at en bruker kamera på mobiltelefonen til å filme himmelen. Appen legger et lag over det en ser gjennom kamera. Du kan rette mobiltelefonen mot en stjerne på himmelen og appen viser hva den heter. En kan også studere planetenes baner, se satellitter og studere stjernetegn. Som en kan se på skjermdumpen nedenfor, så er appen tilgjengelig både til iOS og Android.



Figur 3 - Star Walk - Skjermdump fra utviklernes hjemmeside

## Måling av distanse og fart - Runkeeper

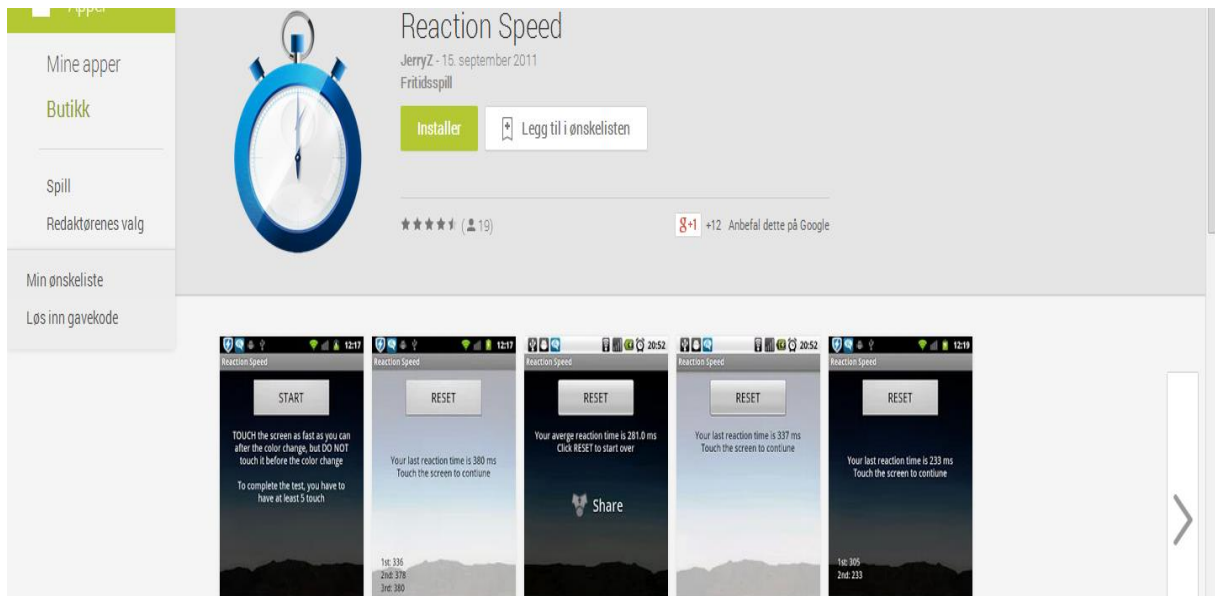
Med denne appen har du mulighet for å logge distanser en har lagt tilbake. Den kan knyttes opp mot ulike treningsaktiviteter som for eksempel sykling, jogging, løping og tur i marka. Appen gir også mulighet for å lese av hvor mye energi en har benyttet ved å tilbakelegge disse avstandene. Ved å loggføre alle dine aktiviteter gir appen deg mulighet til å følge med på utviklingen din. Den har også knyttes opp mot sosiale nettverk hvor en kan konkurrere med venner.



Figur 4 - Runkeeper - Skjermdump fra Google Store

### Måling av reaksjon – Reaction Speed

Denne appen kan du bruke for å teste reaksjonshastigheten din. For å sjekke hvor rask reaksjonstid du har på hørsel, må du trykke så kjapt som mulig på skjermen så fort du hører en alarm. For å undersøke syn, berør skjermen så raskt det lar seg gjøre når du ser at skjermen skifter farge. For å sjekke berøringssansen vil telefonen vibrere, og brukeren må trykke så raskt som mulig på skjermen.



Figur 5 - Reaction Speed - Skjermdump Google Store

## Responssystem – Socrative (Alle enheter)

Dette er ikke en rendyrket smarttelefon app, men er utviklet for å kunne brukes på alle mulige enheter, også pc. Her er det en app for læreren og en app som er laget for elevene. Appen er gratis å laste ned, og er gratis å bruke. Læreren kan lage virtuelle klasserom som elevene kan bli medlem av. Her kan læreren stille spørsmål underveis i undervisningen slik at alle som ønsker kan svare via sin personlige app. Læreren kan også lage quiz som hele klassen kan delta på samtidig. Som lærer kan du hente ut alle resultatene i etterkant for å sjekke hvordan hver enkelt har besvart spørsmålene. Det er også mulig å be elevene gi tilbakemelding på hvordan de opplevde undervisningen ved at elevene besvarer en «Exit Ticket» som kan gi læreren en pekepinn på om han eller hun har klart å formidle kunnskapen på en tilfredsstillende måte.

The screenshot shows the Socrative website's 'Smart Student Response System' page. The navigation menu on the left includes: Overview, Quick Exercises, Exit Tickets, Quizzes, Games, Reports, and Compatibility. The main heading is 'Smart Student Response System'. Under 'SIMPLE & SMART', it states: 'Socrative is a smart student response system that empowers teachers by engaging their classrooms with a series of educational exercises and games. Our apps are super simple and take seconds to login. Socrative runs on tablets, smartphones, and laptops.' A circular callout lists activities: Multiple Choice (Ask a MC question, display results), True/False (Ask a TF question, display results), Short Answer (Open-ended question, display responses), Quick Quiz (Run a self-paced quiz), Exit Ticket (Get an end-of-class pulse-check), and Space Race (Run a quiz as game). Below this, the 'ENGAGING' section says: 'Teachers login through their device and select an activity which controls the flow of questions and games. Students simply login with their device and interact real time with the content.' At the bottom, there are images of a smartphone and a laptop displaying the Socrative interface.

Figur 6 - Socrative - Skjermdump fra utviklerens nettside

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS  
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hørlagens gate 29  
N-5007 Bergen  
Norway  
Tel: +47 55 58 21 17  
Fax: +47 55 58 96 50  
nsd@nsd.uib.no  
www.nsd.uib.no  
Org.nr. 985 321 884

Svein Ove Lysne  
Studieområde lærer  
Høgskolen Stord/Haugesund  
Klingenbergsvegen 8  
5414 STORD

Vår dato: 06.03.2013

Vår ref:33412 / 3 / AMS

Deres dato:

Deres ref:

#### TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 16.02.2013. Meldingen gjelder prosjektet:

33412	<i>En studie av bruk av apper i naturfagsundervisning i ungdomsskolen</i>
Behandlingsansvarlig	<i>Høgskolen Stord/Haugesund, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Svein Ove Lysne</i>
Student	<i>Jan Even Berg</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, eventuelle kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 18.06.2014, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Vigdis Namtvedt Kvalheim

Anne-Mette Somby

Anne-Mette Somby tlf: 55 58 24 10

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopie: Jan Even Berg, Smedavegen 2, 4280 SKUDENESHAVN

## Personvernombudet for forskning



### Prosjektvurdering - Kommentar

---

Prosjektnr: 33412

Ifølge prosjektmeldingen skal det innhentes skriftlig samtykke basert på skriftlig informasjon om prosjektet og behandling av personopplysninger. Personvernombudet finner informasjonsskrivet tilfredsstillende utformet i henhold til personopplysningslovens vilkår.

Prosjektet skal i henhold til prosjektmeldingen avsluttes 18.06.2014 og innsamlede opplysninger skal da anonymiseres og lydopptak slettes.

Anonymisering innebærer at direkte personidentifiserende opplysninger som navn/koblingsnøkkel slettes, og at indirekte personidentifiserende opplysninger (sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. yrke, alder, kjønn) fjernes eller grovkategoriseres slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes i materialet.