

# DIGITALE VERKTØY I UNDERVISNINGA

---

*Korleis kan bruk av digitale verktøy fremje fagleg kompetanse?*



## Forord

Denne rapporten eit pedagogiske utviklingsarbeid, gjennomført våren 2010 ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Arbeidet er ei eksamensinnlevering i studiet praktisk-pedagogisk utdanning, deltid.

Rapporten tek for seg utviklingsaksjonar gjennomført i fire ulike fag i den vidaregåande skulen, men under felles problemstilling:

**”Korleis kan bruk av digitale verktøy fremje fagleg kompetanse?”**

Forfattarane av denne rapporten er:

**Helge Hjertenes:** Lærer ved Måløy vidaregåande skule der han underviser ved Maritime fag Vg2, og Tekniske allmenfag Vg1. Han har fagbrev som mekanikar og røyrleggar, og utdanning i HMT frå Høgskulen i Akershus. Han har yrkesbakgrunn frå verkstadindustrien med 30 års praksis, og har vore lærar sidan hausten 2008.

**Anders Hammerseth:** Adjunkt ved Flora vidaregåande skule, med undervisning i programfaga på salg & service, og geografi. Cand. Mag. frå Høgskulen i Lillehammer - Bachelor of Arts in Communication frå USA i kombinasjon med samfunnsplanlegging frå HiL. Yrkeserfaring hovudsakleg innan marknadsføring og administrasjon. Har jobba som lærar ved Flora vgs sidan hausten 2006.

**Ståle Walsvik:** Adjunkt ved Høyanger vidaregåande skule innan elektrofag, med undervisning i faget data- og elektronikkssystem. Utdanna som serviceelektronikkar med fagbrevet radio/TV-reparatør med vidareutdanning på 2-årig elektronikklinje ved Førde tekniske fagskule. Yrkeserfaring som prosjektleiar og serviceteknikkar på signal og kommunikasjons-system. Har verka som lærar sidan hausten 2004.

**Lidvar Berge:** Lektor ved Høyanger vidaregåande skule innan realfag, med undervisning hovudsakleg i matematikk. Utdanna sivilingeniør i maskinteknikk, NTNU. Har verka som lærar sidan hausten 2007. Yrkeserfaring som journalist og redaktør.

Forfattarane vil takke rettleiarar Per Jarle Sætre og Ragne Wangensteen for god dialog i utviklingsarbeidet. Både konkrete tilbakemeldingar og overordna engasjement for temaet vi har arbeida med har vore inspirerande i arbeidet, og bidrege til å gi det den form og det innhald som no ligg føre. Forfattarane takkar også øvingslærarar og praksisskular.

## **Innhald**

<a href="#">1 Innleiing</a>	3
<a href="#">1.1 Eigen- og formativ vurdering i eit digitalt prøveverktøy</a>	4
<a href="#">1.2 Digitale prøveverktøy til undervisningsmetodar</a>	4
<a href="#">1.3 Internett som lærebok</a>	4
<a href="#">1.4 Digitale verktøy i matematikk</a>	5
<a href="#">2 Faglege grunngevingar</a>	6
<a href="#">2.1 Den teknologiske utviklinga</a>	6
<a href="#">2.2 Teoretisk forankring</a>	7
<a href="#">2.3 Digital danning</a>	10
<a href="#">2.4 Bruk av prøver</a>	12
<a href="#">2.5 Metodeval</a>	14
<a href="#">3 Gjennomføring</a>	15
<a href="#">3.1 Aksjon: Eigen- og formativ vurdering i eit digitalt prøveverktøy</a>	15
<a href="#">3.2 Aksjon: Digitalt prøveverktøy til undervisningsmetodar</a>	16
<a href="#">3.3 Aksjon: Internett som lærebok</a>	18
<a href="#">3.4 Aksjon: Digitale verktøy i matematikk</a>	19
<a href="#">4 Resultat og drøfting</a>	21
<a href="#">4.2 Digitale prøveverktøy til undervisningsmetodar</a>	24
<a href="#">4.3 Internett som lærebok</a>	27
<a href="#">4.4 Digitale verktøy i matematikk</a>	31
<a href="#">4.5 Drøfting av felles funn</a>	36
<a href="#">5 Oppsummering</a>	38
<a href="#">Litteraturliste</a>	40
<a href="#">Vedlegg</a>	41

## 1 Innleiing

Hausten 2009 vart det innført elev-PC for alle Vg1-klassar i Sogn og fjordane. Dette medførte at lærarane for alvor måtte ta inn over seg den digitale revolusjonen, å vurdere den pedagogiske bruken av digitale verktøy i alle fag.

Kunnskapsløftet har også innført digital kompetanse som den femte basiskunnskapen, på lik linje med ”å kunne lese”, ”å kunne skrive” og ”å kunne rekne”. Dei fire forfattarane av denne rapporten har i eiga lærargjerning sett utfordringar og moglegheiter med å omsette dette i praksis. Av den grunn vil vi i innan kvart vårt fagområde arbeide med problemstillinga:

### **”Korleis kan bruk av digitale verktøy fremje fagleg kompetanse?”**

Med denne problemstillinga vil vi altså undersøke korleis digitale verktøy kan nyttast til å oppnå høgare grad av måloppnåing i dei respektive faga vi gjennomfører utviklingsarbeidet i. Sjølv om læreplanane gir oss kompetansemål å arbeide mot, tek vi ikkje sikte på å vurdere endringa i måloppnåing objektivt. Det hadde kravd ein kvantitativ studie, noko som ville ha sprengt rammene for utviklingsarbeidet (sjå kapittel 2.5 Metodeval).

I staden siktar vi mot, på kvalitativt grunnlag, å seie noko om korleis den faglege bruken av digitale verktøy vert oppfatta av elevane. I tillegg vil vi som lærarar, på bakgrunn av observasjonar og gjennom drøfting av uttaler frå informantar, seie noko om korleis bruken av dei digitale verktøya kan være med på å fremje den faglege kompetansen.

I utviklingsarbeidet vil vi også ha fokus på moglege ulemper eller utfordringar med digitale verktøy, kva form for digital danning elevane syner og korleis ein som lærar kan rettleie dei på den digitale dannelsereisa.

Målet med utviklingsarbeidet vil først og fremst være å utvikle eigen undervisningspraksis, men kanskje også å kunne synleggjere kva for moglegheiter som kan liggje i bruk av digitale verktøy overfor lærarkollegaer.

I det vidare vil vi utdjupe dei faglege grunngevingane for aksjonane som er gjennomført. Vi vil gjere greie for dei teoretiske omgrepa som dannar grunnlag for å drøfte resultata i aksjonane, før vi legg fram resultata og drøftar desse.

Sidan vi har gjennomført fire ulike aksjonar, i fire ulike fag, vil vi kort presentere dei konkrete utviklingsaksjonane.

## **1.1 Eigen- og formativ vurdering i eit digitalt prøveverktøy**

Den første utviklingsaksjonen vart gjennomført i ei klasse med 29 elevar, i faget geografi på Vg1 studiespesialisering ved Flora VGS. For å fremje fagkompetanse i geografi finst det mange digitale verktøy, til dømes Geoatlas og Google earth, men i dette utviklingsarbeidet har fokus vore på vurdering for læring og eigenvurdering som reiskap for læring.

I aksjonen skreiv elevane eigenvurdering av måloppnåing etter ein Fronterprøve. Eigenvurderinga gjorde elevane også direkte i prøveverktøyet, etter at dei hadde fått læraren sine vurderingar, men før dei blei presentert talkarakteren. Elevane skulle i eigenvurderinga i det digitale prøveverktøyet Fronter vurdere si eiga måloppnåing med utgangspunkt i konkrete vurderingskriterium.

Utviklingsarbeidet tek sikte på å vurdere på kva måtar det digitale verktøyet gjer det mogleg å fremje den faglege kompetansen ved å gje desse moglegheitene for eigen- og formativ vurdering, i samanheng med konkret fagleg måloppnåing.

## **1.2 Digitale prøveverktøy til undervisningsmetodar**

Digitale prøveverktøy gjev oss i dag høve til å teste elevane oftare, utan at det tek for mykje tid frå undervisninga. Dei kan også vere utgangspunkt for å gjere undervisninga meir spennande og variert. I denne aksjonen ville vi prøve ut ein del slike metodar for å sjå om dette kan betre undervisninga. Samstundes gjev bruken av dette verktøyet høve til andre perspektiv på vurderingsarbeidet i norsk skule.

Utrøvinga av metodane vart gjort på Eid vidaregåande skule, i ei 1. klasse på Teknisk og industriell produksjon. Prøveverktøyet vart nytta på fire forskjellige måtar. Til introduksjonen av desse metodane vart det understreka at desse ikkje var meint å skulle erstatte tradisjonell undervisning. Elevane var fortrulege med bruk av Fronter frå ungdomsskulen, men gav uttrykk for at PC i mindre grad vart nytta i denne klassa.

## **1.3 Internett som lærebok**

Aksjonen ”Internett som lærebok” er gjennomført i faget data- elektronikkssystem, Vg1 elektrofag. Utgangspunktet for aksjonen var at faget er i ei enorm utvikling. Det som er skrive i ei lærebok i dag, er forelda i morgon. Den einaste måten å halde seg fagleg oppdatert på, er å bruke Internett. Elevane må lære seg å finne informasjon og faglege oppdateringar om dei skal bli gode fagarbeidarar. Dei må få fokus på faget sin eigenart og på kvar dei kan finne informasjon om nye produkt og løysingar. Om dei ikkje gjer dette, vil kunnskapen deira fort

bli forelda og i verste fall ubrukeleg. Undervisning med ei lærebok som eit styrande dokument fører til ei lineær og einsidig tolking og framstilling av fakta. Ved å kombinere læreboka med videoar, animasjonar, bilete, lyd og andre ulike framstillingar av eit emne på Internett vil elevane kunne få ei breiare forståing og betre læring enn dei får frå ei lærebok. Desse tankane var grunnlaget for PU-arbeidet, og vi ville gjennom denne aksjonen finne svar på korleis desse verktøya kan fremje fagleg kompetanse hjå eleven.

#### **1.4 Digitale verktøy i matematikk**

Utviklingsarbeidet med digitale verktøy i matematikk blei gjort i faget R1 (Vg2), innan emneområdet "Funksjonar".

Etter Kunnskapsløftet krev kompetansemåla i læreplanen i R1 både tradisjonell matematisk arbeidsmåte og digitale ferdigheiter. Formuleringa: "med og uten bruk av digitale hjelpemiddel" er ein gjengangar. Dette vert også reflektert i eksamensforma.

Sidan grafiske kalkulatorar allereie er eit godt innarbeida digitalt hjelpemiddel, fokuserte utviklingsarbeidet på programvare til PC, og korleis desse kan være eit tillegg til kalkulatoren på ein slik måte at det fremjar den faglege kompetansen.

To gratisprogram vart prøvd ut: Det dynamiske, grafiske programmet Geogebra, og det symbolreknande programmet wxMaxima (sjå vedlegg 5.2).

Eit særskilt fokus var på wxMaxima, av to grunnar: For det første er denne programvara minst utprøvd frå før. Dessutan er det denne programvara som no kanskje kan representere det største paradigmeskiftet innan matematikkdiraktikken: moglegheita til maskinell automatisering av all bokstavrekning, på same måte som lommereknaren kan seiast å syte for maskinell automatisering av numeriske rekneoperasjonar. Spørsmålet er kva dette kan ha å seie for utviklinga av den faglege kompetansen.

## 2 Faglege grunngevingar

### 2.1 Den teknologiske utviklinga

Utviklinga innafor digitale media, har ført med seg store endringar og store utfordringar for skuleverket. Særlig dei siste 5 åra med trådlous nettverk på stadig fleire stadar, har sett fart i ei utvikling vi har vore vitne til lenge.

Dei utviklingstrekkka vi kan sjå i den næraste framtida, vil gjera den digitale bruken endå meir omfattande. Dei trådlouse nettverka vert meir utbreidde og får auka kapasitet. Det vert lansert nye mobilnettverk (4G) som gjer det mogeleg å vere oppkopla dei fleste stader 24 timar i døgeret. På programvaresida ser vi ein trend der ein ikkje lagrar programma sjølv, men lastar dei ned frå nettet. Bøker, cd og dvd-samlingane forsvinn, og ein går over til å laste ned til lesebrett som Kindle og Ipad, til PC-ar frå Spotify, Youtube og mange andre. Programvara for å produsere eigne kulturuttrykk vert meir utvikla og vil også bli teke i bruk i undervisninga. Creaza som no kan leggst inn i Fronter med til dømes ei teikneserieverktøy, er døme på dette.

Ungdommen sin bruk av digitale kommunikasjonsverktøy vert stadig meir omfattande. Dei kommuniserer med kvarandre med mobiltelefonar og chatteprogram. Dei deltek i nettsamfunn som Facebook, Nettby og andre. Dei har større tilgang på kulturinntrykk enn nokon gong frå ein veksande verdsvev og veksande kunnskapsbasar som Wikipedia og Youtube. Her har dei tilgang på skreven tekst, filmar, videoar, bilete og musikk. Dei produsere eigne uttrykk, eller remixar og samplar andre sine. I sum les, skriv og produserer dei eigne uttrykk i langt større grad enn dei gjorde før. Desse publiserer dei på eigne nettsider eller i nettsamfunna dei er medlem av. Mange unge er også engasjerte i ein spelkultur som vert stadig meir omfattande. Gjennom denne aktiviteten lærer dei mykje, og utviklar eigenskapar som næringslivet stadig oftare etterspør.

Mykje har skjedd på utstysfronten i skulen, men få lærarar har i dag eit funksjonelt klasserom som er tilpassa bruk av PC-ar. Produksjonen av digitale læremiddel har til no kome svært kort, og det same gjeld læringsressursar som er frie og kvalitetssikra. Det skortar også på programvare og til dømes presentasjonsverktøy som dei kan ynskje seg. Det er også eit stort arbeid å setje seg inn i, og å vere oppdaterte på programvare som er nødvendig. Mange lærarar finn desse utfordringane særskilt krevjande, og har forskjellige strategiar for å møte dei.

Kunnskapsløftet, (LK06, Utdanningsdirektoratet, 2006) har prioritert oppgåva med IKT i skulen høgt. Likevel ser vi at det skortar på utstyr og kompetanse nedover i systemet. Det er også stor skilnad på i kor stor grad leinga ved den enkelte skule prioriterer å vere oppdatert på dette området.

Mange lærarar samarbeider godt på den enkelte skule, men til dømes oppbygging av nettverk for erfaringsutveksling og deling av ressursar, er overlete til eldsjeler og spesielt interesserte.

Det er sjølvsagt ein omfattande debatt om dette i media. Enkelte av desse innlegga fokuserer på at det er berre dei dårligaste lærarane som brukar PC-ar i undervisninga. Mange ser også ungdommen sin digitale aktivitet som eit problem som tek fokuset vekk frå undervisninga. Mange ynskjer å stenge ned enkelte sider på skulane, og ynskjer at lærarane skal ha høve til å stenge ned nettet når dei ynskjer det.

Vi som skriv denne oppgåva ynskjer å møte desse utfordringane offensivt ved å ta utgangspunkt i ungdommen sin digitale kompetanse og aktivitet, for å gje dei ei så god undervisning som råd.

## **2.2 Teoretisk forankring**

Alle aktivitetar må sjåast i samanheng med ytre omstende og kva verktøy som er tilgjengeleg. Wittek (2004) brukar eit eksempel med ein stavhopper for å illustrere dette, der staven er verktøyet som løftar hopparen over lista. Ein slik stav har utvikla seg gjennom generasjonar til å bli det verktøyet den er i dag. Kor godt stavhoppet blir er altså ein kombinasjon av ferdigheitene og føresetnadane til hopparen, og kvaliteten på staven. Ein må også ta med at ulike stavar høver til ulike stavhopparar. Eit anna poeng i dette er at vi ofte ikkje oppfattar kor bra det nye verktøyet er før vi faktisk har teke det i bruk, og svakheitene med det gamle verktøyet då står fram.

Evner og føresetnader ligg altså ikkje aleine til grunn for resultatet av læringa. Vi må også vurdere kva verktøy som er tilgjengelege, og korleis desse blir brukt. Når vi snakkar om kulturelle verktøy eller artefakt, er det to typar. Intellektuelle verktøy er dei vi brukar når vi set saman bilete og tenkjer. Språk er såleis ein viktig artefakt. Dei fysiske verktøya er dei vi brukar når vi skal gjennomføre eit arbeid, for eksempel eit digitalt læringsverktøy eller datamaskin. I dette utviklingsarbeidet vil vi avgrense oss til å undersøkje korleis bruk av nettopp digitale verktøy kan fremje fagleg kompetanse.



*Menneskenes evne til å "slå sammen" erfaring, innsikt og ressurser er avgjørende for å forstå læring og tenking i sosiokulturell forstand. Våre handlinger er alltid medierte. Det innebærer at vi alltid støtter oss til kulturelle ressurser når vi foretar oss noe.*

(Wittek, 2004, s. 82)

Wittek (2004) hevdar altså at alle handlingar er medierte, og at mediet, anten det er papir og blyant eller ei datamaskin, vil innverke på læringsprosessen.

Sosiokulturelle perspektiv på læring, som Wittek (2004) refererer til, er ikkje vanleg å sjå som ei teoretisk retning, snarare ei retning av fleire ulike teoriar (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Eit fellestrekk er at desse perspektiva ser på læring som eit sosialt fenomen. Læring skjer ikkje berre "i menneske", men også "mellom menneske", og læring skjer gjennom kulturelle verktøy (Wittek, 2004, s. 196).

Vår problemstilling i utviklingsarbeidet tek utgangspunkt i dei store endringane i sosiokulturelle tilhøve vi har sett dei siste ti åra, kanskje særskilt mellom barn og unge. Informasjon, kommunikasjon og underhaldning glir over i kvarandre, og samnemnaren er at dette er digitalisert. Vi møter no generasjonar av elevar som tek dette som ei sjølvfølge.

Russaren Lev Vygotskij er ein av dei viktigaste grunnleggjarane av sosiokulturell tenking (Wittek, 2004). Han er kanskje mest kjent for teoriane om den næraste sona for utvikling. I dette ligg at elevane må bli presentert for oppgåver som ligg litt over sitt noverande kompetansenivå, og at vi med rett oppfølging og eigna rammefaktorar kan bygge stilas for eleven, slik at han kan meistre på eit høgare fagleg nivå. Dermed kan eleven nå sitt potensielle utviklingsnivå.

Sona for næraste utvikling hos den einskilde elev får vi først innsyn i etter at vi har oppdaga både kva som er nivået for sjølvstendig meistring, og kva som er eleven sitt potensielle utviklingsnivå. Wittek påpeikar at "det er først når barnet mestrer noe, at utviklingsprosessen begynner" (Wittek, 2004, s. 170). Slik vi ser det, er dermed vurdering heilt sentralt i å kartleggje den næraste utviklingssona.

Det er vanleg å skilje mellom formativ og summativ vurdering i faglitteraturen. Summativ vurdering slår fast ein elev sin kompetanse på eit gitt tidspunkt, som regel i form av ein karakter. Ei slik vurdering ser såleis bakover, og skildrar kva eleven har lært. Formativ vurdering vert gjeve undervegs i læringsprosessen, og skal peike på kva eleven gjer bra, og kva som kan utviklast vidare for å oppnå betre læring (Wittek, 2004).

I eit sosiokulturelt perspektiv handlar vurdering like mykje om elevane si deltaking i dei aktivitetane som skal fremje læring, som forståing eller konstruksjonar hjå den einskilde (Witteck, 2004). Tilbakemelding og eigenvurdering er såleis viktige delar av vurderinga.

På same måte som sosiokulturelle perspektiv, er konstruktivisme eit stort og kanskje vagt avgrensa omgrep som er nytta innan mange disiplinar som filosofi, moderne psykologi, erkjenningssteori og pedagogikk. Innan pedagogikken er det vanleg å rekne sveitsaren Jean Piaget som ein pioner innan denne retninga (Woolfolk, 2004).

Sjølv om det er utvikla mange retningar innan konstruktivistisk tenking, har desse fleire felleselement. Dei baserer seg på at informasjon vert motteke, sortert, handsama, tolka og lagra i hjernen. Eit anna fellestrekk er at informasjonen vert vald ut og tolka på bakgrunn av tidlegare røynsler. Det eksisterer altså ein ide om at mennesket konstruerer sin eigen kunnskap (Skaalvik & Skaalvik, 2005).

I denne konstruksjonsprosessen er vi avhengig av å innhente informasjon. Av dei tradisjonelle informasjonskjeldene har lærebøker og lærarar (forelesarar) vore mest sentrale innan formalisert opplæring. Digitale verktøy opnar nye tilnæringsmåtar for informasjonsinnhenting, noko vi vil utforske i dette arbeidet. Vidare kan digitale verktøy være nyttige til å sortere uoversiktlige informasjonsmengder, men allereie her spelar kognitive prosessar ei viktig rolle.

Dei vidare prosessane mot læring, framfor alt tolking og lagring, er kognitive prosessar. Som Skaalvik og Skaalvik (2005) skriv, er dette eit avansert felt å studere, sidan resultatane ikkje kan observerast direkte. Vi håpar vår kvalitative tilnærming til spørsmålet vil kunne seie noko om korleis digital informasjonsinnhenting påverkar den vidare kognitive prosesseringa.

I følgje Piaget, skjer læring med utgangspunkt i kjend kunnskap (skjema). Desse kan utvidast med assimilasjon og akkommodasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Assimilasjon vil seie at ny kunnskap blir tilpassa den eksisterande, og tolka og forstått på bakgrunn av det vi kjenner frå før. Når den nye kunnskapen ikkje passar inn dei eksisterande strukturane, må den nye kunnskapen anten avvisast eller strukturane endrast. Ei slik strukturendring er det vi kallar akkommodasjon.

Når vi i problemstillinga vil undersøkje korleis bruk av digitale verktøy kan fremje fagleg kompetanse, tenkjer vi på korleis dei nye verktøya kan vere med å påverke slike strukturelle, kognitive prosessar. For det første vil ein del av det strukturelle reisverket elevane møter ny

kunnskap med ha digitale pilarar. Dessutan vil nye verktøy kunne gi nye moglegheiter for assimilasjon og akkommodasjon.

### **2.3 Digital danning**

Kunnskapsløftet prioriterer den digitale kompetansen høgt. Med dette fylgjer det eit ansvar for skulen og den enkelte lærar om å ta styring i det digitale rommet, og å lære elevane god skikk og bruk. Slik det er i dag er det dei unge som regjerer på dette området, sidan det er dei som sit med spisskompetansen. Det er difor viktig at både lærarar og foreldre får auka kompetansen sin for å kunne ta del i danningprosessen til dei unge når det gjeld nettbruk og nettvett.

Krumsvik (2007) nyttar Wolfgang Klafki (1959/2001) sine definisjonar på danning, og deler danning opp i material, formal og kategorial danning. Den materiale danninga legg vekt på å lære seg dei viktigaste kunnskapane og ferdigheitene innanfor kulturen, i praksis ein reproduksjon av innhaldet i undervisninga. Denne forma for danning gjev lite rom for eleven si eiga personlege utvikling. Den formale danninga er motpolen til den materiale danninga. I den formale danninga er det eleven sine eigne ressursar og evner ein skal dyrke fram, medan innhaldet er underordna. Denne forma for danning legg vekt på elevane sin personlege vekst og utvikling. Den siste av desse tre er den kategoriale danninga. Dette er ei form for danning som kombinerer både den materiale og den formale danninga i eit dialektisk samspel. Både innhald og metode er knytt saman, og er viktig for både kunnskapsutvikling og identitetsutvikling. Krumsvik (2007) skriv at mange meiner både M87 og L97 var prega av den formale danninga, medan fokuset på kompetansemål i kunnskapsløfte har endra seg meir over mot den materiale og kategoriale tradisjonen.

Kva meiner så Krumsvik (2007) med uttrykket digital danning? Han presenterer i samband med dette ordet "*nettikette*", som viser til normer for god nettbruk. Dei fleste, både unge og eldre, har ein viss form for forstand på kva ein bør og ikkje legge ut på Internett. Når eit bilete eller ein tekst er publisert på Internett, er det allemannseige. Ein må difor vurdere kva ein legg ut slik at ein vernar seg sjølv og andre mot digitale aktivitetar som trugar personvernet.

Dei fleste skular har klare reglar for bruk av IKT, og lærarar og tilsette har som ansvar å handheve desse reglane. Krumsvik (2007, s. 263) skriv at "*det er viktig å presisere at det er gjennom det daglege pedagogisk-didaktiske arbeidet den digitale danninga blir stimulert, og her er haldningar, etikk og moral meir viktig enn kontroll og straff av elevar som bryt normer for IKT-bruken*". Han legg vidare vekt på at dialogen, omsorga, tilliten og grensesettinga må

få plass i denne digitale dannelsereisa i staden for ei kontinuerleg vaksenjakt på unge syndarar i det digitale rommet (Krumsvik, 2007). Han er oppteken av å sjå moglegheitene som opnar seg, i staden for å fokusere på forboda. Dannelsesprosessen blir til på vegen, på leit etter kunnskap i det digitale rommet.

Den generelle delen av læreplanen, LK06 (Utdanningsdirektoratet, 2006) seier lite om digital danning. Mykje av dette skuldast at den generelle delen av læreplanen vart skriven i tidsperioden 1992-1993, og har ikkje teke høgde for den 5. basiskunnskapen som er innført i kunnskapsløftet. Krumsvik (2007) skriv at når denne delen ikkje handsamar det digitale dannelsesaspektet, blir det opp til faga sjølve om dei vel å leggje vekt på den digitale folkeskikken. Dette fører ofte til at lærarar prioriterar pensum som er gjengjeve i læreboka i staden for å nytte innhald som er tilgjengeleg på Internett og digitale læringsarenaer. Dessutan meiner han at den digitale kompetansen til lærarane ofte er mangelfull, og at fokuset på digital danning berre er ein "happening" i ny og ne. Med desse aspekta i bakhovudet er det lett å forstå at den digitale danninga vert overlete til ungdommen sjølve i norsk skule. Krumsvik (2007, s. 261) påpeikar vidare at "*ein overlet den digitale danninga til dei unge sjølv, til kommersielle aktørar og tilfeldige fritidsarenaer, noko som sjølvstøtt ikkje er tilstrekkeleg, då skulen må ha eit hovudansvar for dette i lag med foreldra*". Utfordringa for læraren blir å hjelpe elevane på den digitale dannelsereisa. Krumsvik (2007) utdjupar:

*I tillegg til skulen må difor foreldre og andre vaksne bli deltakarar på dei unge si digitale dannelsereise. Men dette krev at dei vaksne tileignar seg betre digital kompetanse og kjem i dialog med dei unge i deira digitale livsverd, samt at dei er med å skape sikre soner for dei yngste barna sin nettbruk.*

(Krumsvik, 2007, s. 275)

Desse sitata oppsummerer utfordringane som både lærarar og foreldre står over for når det gjeld digital danning. Vi må vere der, i det digitale rommet, for å unngå at "*... dannelsereisa til dei unge blir ein digital risikosport, som dei siglar åleine i*." (Krumsvik, 2007, s. 274).

Ifølgje Krumsvik (2007) har dei aller fleste elevane gode basale IKT - ferdigheiter. Dette er grunnleggjande ferdigheiter innan bruk av PC og nett. Dei har knekt både PC- og internettkoden og er fortruleg med å arbeide med digitale verktøy. Elevar har også i mange tilfelle betre teknisk digital kompetanse enn lærarane. Kven har vel ikkje opplevd å måtte få hjelp av ein elev med både projektor og lyd i ein undervisningssituasjon. Desse ressursane må vi som lærarar verdsette, ikkje møte med forbod og formaningar, men heller utnytte i kvardagen og gje best mogleg læringsutbytte for den einskilde. Læraren sit på fagkunnskap,

didaktisk og pedagogisk kompetanse, og ein enorm ressurs med læringsmiddel ved hjelp av digitale verktøy og Internett.

*Skulen, lærarane og foreldra må difor i langt større grad bli digitale brukarar som saman med dei unge kan reflektere kring prosessane i den digitale verda. I dialogen mellom den vaksne og eleven kan ein drøfte og vurdere positive og negative sider ved den digitale bruken.*

(Krumsvik, 2007, s. 273)

Ved å utnytte ressursane til både lærarar og elevar, møte dei der på deira nivå, og å bli like digitalt kompetente som ungdommen, kan ein møte utfordringane i skulen i dag. Gjennom denne prosessen med bruk av digitale verktøy, når læraren elevane sin digitale arena, og kan utvikle både digital danning og fagleg kompetanse.

## **2.4 Bruk av prøver**

Prøver er tradisjonelt sett på som summativ vurdering, der ein skal måle kor mykje eleven har lært fram til no, altså ei vurdering som ser bakover. Dette er gjerne talfesta med ein karakter. Formative vurdering ser derimot framover, og skal fungere som ei rettleiing for eleven vidare for å oppnå større grad av måloppnåing.

*Den formative vurderinga har til hensikt å hjelpe eleven til innsikt i sin måte å løse oppgaven på, samtidig som den skal hjelpe eleven til å bli bevisst sine læringsstrategier. Til enhver tid er det et poeng å vite hva man bør gjøre videre for at resultatet skal bli bra, det vil si for hvordan man skal oppnå en større grad av måloppnåelse.*

(Engh, Dobson, & Høihilder, 2005, s. 28)

Boka vurdering for læring peikar vidare på at undervegsvurdering i utgangspunktet tyder det same som formativ vurdering, men at det i § 3.3 i forskrift til opplæringslova står at undervegsvurdering kan gjevast både med og utan karakter. (Engh, Dobson, & Høihilder, 2005) Såleis kan undervegsvurderinga vere både formativ og summativ, og skildrar berre tidspunktet for når ei vurdering er gitt.

I boka "Vurdering for læring" står det følgjande om det å bruke prøver:

*Også prøver kan anvendes i den hensikt at de skal bidra til læring, altså slik at prøveformen i seg sjølv fører til læring, men det betyr at lærere må ha en bevissthet om at hensikten med prøver er å bidra til læring, ikkje bare til å måle den læringa som har skjedd.*

(Engh, Dobson, & Høihilder, 2005, s. 119)

Gjennom PU-arbeidet ville vi mellom anna sjå på om bruk av digitale prøveverktøy kan vere ein god metode for aktiv eigenvurdering, og med dette fremje fagleg kompetanse. Vi vil prøve å finne ut om elevane opplever læring av å gjennomføre eigenvurdering, og samstundes om eit digitalt prøveverktøy er egna til dette. Her er fokuset på den pedagogiske bruken av prøveverktøyet, i den forstand korleis det digitale prøveverktøyet kan brukast på ein praktisk, pedagogisk måte.

Den 1. august 2009 vart endringar i opplæringslova og forskrifter sett i verk. Eit hovudprinsipp er at eleven sin medverknad og medansvar i vurderingsarbeidet skal tydeleggjerast. (Forskrift til opplæringslova, 2009)

Vurdering og tilbakemelding skal fremje læring og uttrykke kompetanse. Skulane skal sjå til at elevane har vore aktive deltakarar i vurderingsarbeidet, og ein skal dokumentere at undervegsvurdering er gjeve. Her kan ein og synleggjere at elevane har vore aktive gjennom eigenvurdering. I forskrifta §3.12 heiter det at *"eleven, lærlingen og lære kandidaten skal delta aktivt i vurderinga av eige arbeid, eigen kompetanse og eiga fagleg utvikling"* (Forskrift til opplæringslova, 2009). I dette ligg det at eleven har gjennomført eigenvurdering i faga. Her pliktar og eleven å vere aktiv, og skulen skal legge til rette for at eleven kan få retten sin til eigenvurdering. Slik sett vil eit digitalt prøveverktøy vere ein modell som tek dette i vare.

Fagdidaktikkens forankring vert utvikla i området mellom faget, didaktikken og praksis. Eit føremål med fagdidaktikken er at den skal hjelpe oss til å kunne vere meir medviten i samband med utval av lærestoff, læremiddel, og arbeidsmåtar. I tillegg kjem vurderingsordningar som kan gjere dei grunnleggjande verdiane og formålet med opplæringa sterkare. Når det gjeld vurdering har den to hovudformål. Forutan at den skal dokumentere kompetansen til elevane, skal vurderinga også fremje læringa og utviklinga til elevane (Mikkelsen & Sætre, 2005).

## 2.5 Metodeval

I det pedagogiske utviklingsarbeidet vårt skal vi gjere fire forskjellige aksjonar i fire klassar. Utfordringa har vore å velje metodar som høver til desse, og som kan binde desse aksjonane saman. I aviser og fjernsyn, i diskusjonar og faglitteratur, møter ein ofte tilvisingar til forskning og forskarar. Kunnskap om forskning og vitenskaplege metodar vert såleis viktig for alle som ynskjer å sei noko om den tida vi lever i. Ottar Hellevik (2006) skriv i "Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap", om metodar:

*Hvordan det kan være hensiktsmessig å gå frem når forskeren ønsker å konfrontere resultatene av sin tankevirksomhet omkring samfunnsforhold, med faktiske opplysninger-data-om disse forholdene. Metodelæren gir råd om hvordan forskeren kan samle inn, behandle og analysere data.*

(Hellevik, 2006, s. 12)

Ei hovudinndeling av desse metodane er å skilje mellom kvantitative og kvalitative metodar. Kvantitative metodar nyttar vi når det er mogeleg å samle inn store mengder presise data. Dette gjev ofte god avstand til det ein forskar på, og gjev såleis betre høve til å oppnå objektive resultat. I pedagogiske utviklingsarbeid er det helst kvalitative metodar som eignar seg på grunn av det avgrensa omfanget. Kvalitative metodar eignar seg også best for utforsking av samansette problemstillingar ein vil ha utdjupa (Hellevik, 2006).

Hellevik legg vekt på at ein må prøve å være objektiv. Resultata skal kunne kontrollerast av andre, være pålitelege og relevante i høve til problemstillinga. Når det gjeld val av metodar, er det fantasien som avgrensar, og det kan være kombinasjon av metodar i eit prosjekt (Hellevik, 2006).

Ideane bak pedagogisk utviklingsarbeid er også tufta på det vi kjenner som aksjonsforskning. I Boka "Lærerens verden" skildrar Imsen (2006) "grunnstammen i aksjonsforskning som ein lærings sirkel der hovedpoenget er at ein skal ta utgangspunkt i resultatet av en serie handlingar, høste lærdom av dette, og bruke dette som utgangspunkt for ny handling" (Imsen, 2006, s. 53).

Vi har valt kvalitativ metode som vår hovudmetode. I tillegg vil det vere å rekne som aksjonsforskning, sidan vi grip inn i sjølve handlinga vi studerer. Vi brukar ein felles intervjuguide tilpassa dei forskjellige opplegga, for å binde dei fire ulike aksjonane saman (sjå vedlegg 1).

### 3 Gjennomføring

Intervjua vart gjennomført i slutten av praksisperioden, med tre eller fleire intervju i kvar klasse. Når vi valde ut elevar til intervju, la vi vekt på å få dette så representativt som råd. Observasjon er også ein metode vi har nytta. I nokre høve har vi hatt hjelp frå øvingslærarar til observasjonar og føring av observasjonslogg. I to av klassane vart det gjennomført ei evaluering i prøveverktøyet i Fronter der alle elevane deltok.

#### 3.1 Aksjon: Eigen- og formativ vurdering i eit digitalt prøveverktøy

Konkrete vurderingskriterium/måloppnåing (sjå vedlegg 2.2) for lavt, middels og høgt nivå med utgangspunkt i dei aktuelle kompetansemåla vart gjennomgått med elevane i undervisninga før prøva, og låg også lagra i Fronter-rommet til elevane i geografi Vg1.

Prøva (sjå vedlegg nr. 2.2) inneheldt 3 oppgåver, med deloppgåver på kvar oppgåve. Prøva var relativt omfattande, og var sett saman på ein slik måte at den skulle kunne møte elevar på ulike nivå. Tekstvindaug-funksjonen i Fronter vart brukt. Klassen sat i det vanlege klasserommet sitt og tok Fronterprøva på sine egne bærbare PC-ar. Ingen hjelpemiddel var tillete, og Fronterprøva var det einaste programmet som var lov å ha ope på PC-en. Prøva gjekk over to skuletimar.

Veka etterpå starta timen med at elevane henta opp prøva si igjen i Fronter. Kommentrarar frå læraren var skrive til dei forskjellige deloppgåvene i veka som hadde gått, men ingen sluttkommentar eller karakter vart publiserte i prøveverktøyet.

Elevane gjennomførte no ei eigenvurdering (sjå eksempel på eigenvurderingane vedlegg 2.3) under ein funksjon som heiter studentkommentar. Følgjande var krav for eigenvurderinga: *Korleis vurderer du di eiga prøve? Når du gjer denne eigenvurderinga, ta utgangspunkt i kriteriene for måloppnåing for kap. 5. Set og karakter på prøva di.*

Elevane fekk 15 minutt på å gjennomføre eigenvurderinga, og lagra den i prøveverktøyet i Fronter. Dagen etterpå fekk elevane karakteren sin på same plass.



### 3.2 Aksjon: Digitalt prøveverktøy til undervisningsmetodar

Digitale prøveverktøy gjev oss i dag høve til å teste elevane oftare, utan at det tek for mykje tid frå undervisninga. Dei kan også vere utgangspunkt for å gjere undervisninga meir spennande og variert. Formålet med denne aksjonen var å prøve ut ein del slike metodar, for å sjå om dette kan vere god undervisning. Samstundes gjev bruken av dette verktøyet høve til andre perspektiv på vurderingsarbeidet i norsk skule.

Prøveverktøyet er ein funksjon i Fronter som gjev læraren høve til å lage prøver på ein effektiv måte. Spørsmål kan lagrast i, og hentast inn frå ein spørsmålsbank, slik at det går raskt å kombinere og å endre oppgåver i forhold til det stoffet ein underviser i. I desse prøvene kan ein også velje mellom ei rekkje svaralternativ, slik som tekstfelt og avkryssingsfelt. Funksjonane automatisk retting, oversyn, statistikk og grafar, gjer rettarbeidet meir fleksibelt og effektivt. Ein viktig funksjon som gjev nye alternativ i undervisninga, er at ein kan få svara automatisk opp på PC-skjermen i klasserommet. Dette gjev ein lærar høve til å raskt å teste kunnskapane til elevane, ved å få oversyn over kva den einskilde eleven har svart, og korleis nivået er for klassa som heilskap. Under gjennomgang av eit teoretisk emne gjev dette læraren høve til å tilpasse undervisninga til nivået til dei ein underviser, og å hoppe over enkelte emne eller å gå grundig inn på andre. Prøveverktøyet inneheld også funksjonar som avgrensa tid, nedteljing og påminningar etter kvart som tida går. Ein kan også på ein enkel måte legge inn mediefiler i desse prøvene slik som bilete, lyd og videoar. Dette kan då nyttast til oppgåveløysing, og gjev slik godt høve til å variere undervisninga. Verktøyet eignar seg også godt til evalueringar, der ein kan velje anonym svarform på spørsmåla. Dette kan gje ein lærar gode tilbakemeldingar på undervisninga og leggje grunnlag for forbetringar.

Utprøvinga av metodane vart gjort på Eid vidaregåande skule, i ei klasse på Teknisk og industriell produksjon Vg1(sjå vedlegg 3.1). Prøveverktøyet vart nytta på fire forskjellige måtar. Til introduksjonen av metodane vart det understreka at desse ikkje er meint å skulle erstatte tradisjonell undervisning. Innlæring av teori i ei yrkesfagklasse vil også i framtida gå føre seg i eit samspel mellom undervisning ute i verkstaden, og ulike aktivitetar i klasserommet. Elevane var fortrulege med bruk av Fronter frå ungdomsskulen, men gav uttrykk for at PC i mindre grad vart nytta i denne klassa.

Den første metoden var å legge inn to korte testar i ei undervisningsøkt på to timar. Formålet var å sjå om dette kunne nyttast til å tilpasse undervisninga til den enkelte elev. Denne

metoden gjekk føre seg i fire steg. Fyrst vart emnet presentert: måling i tommar. Deretter vart det gjennomført ein kort test for å finne ut kva dei kunne om dette emnet. Ved å bruke oversynsfunksjonen, vart det teke utgangspunkt i denne testen i undervisninga. Dette vart gjort med ein PP-presentasjon, og tavleundervisning, der det vart lagt vekt på å dra elevane med i refleksjon om emnet. Då det stod att ein halvtime av undervisningsøkta vart det gjennomført ein ny test, der nokon av dei same spørsmåla vart gjeve ein gong, til saman med ein del nye som skulle måle kor godt ein hadde nådd fram med undervisninga. Resten av timen var det gjennomgang av denne på nytt og gjeve tilbakemeldingar.

Den andre metoden var ein slutttest på 20 minuttar etter ei undervisningsøkt på to timar. Her vart den avsluttande testen nytta som ein metode for å auke fokus på undervisninga. Elevane vart oppfordra til å ta notatar, som dei også kunne bruke i den avsluttande testen, og til å stille spørsmål til det stoffet som vart lagt fram. Emnet var "Ohms lov". Denne testen vart retta og levert tilbake med poenggjeving og kommentarar dagen etter.

Den tredje undervisningsmetoden var arbeidsoppgåver i prøveverktøyet basert på ei videofil. Dette var ei videofil på omlag ti minutt om elektrisitet, og oppgåver basert på denne. Ved denne metoden brukte elevane øyretelefonar og kunne sjå opp att heile, eller delar av videoen etter som dei trong det. Målet med denne øvinga var å vurdere dette som undervisningsmetode. Dette er ein metode som ein tidlegare måtte ha eit studio for å gjennomføre. Innføring av eigne PC-ar og digitale læringsplattformer, gjer det no mogeleg å gjere dette i eit vanleg klasserom.

Etter utprøvinga av desse metodane vart det gjennomført eit intervju med tre elevar. Under undervisningsøktene hjalp øvingslæraren til med å observere og føre ein observasjonslogg. På slutten av praksisperioden vart prøveverktøyet nytta til evaluering av ein del spørsmål retta til alle elevane. Dette var hovudsakleg spørsmål ut frå den felles intervjuguiden frå heile prosjektet (sjå vedlegg 3.1 for resultat).

### 3.3 Aksjon: Internett som lærebok

I denne aksjonen tok vi utgangspunkt i kompetansemålet i læreplanen for Vg1 elektrofag i faget data- og elektronikkssystem: *”Eleven skal planlegge, montere, sette i drift og dokumentere system for privat mottak av lyd- og bildekringkasting og system for presentasjon av digitalt lagra lyd- og bildeinformasjon med kapasitet for fleirkanallyd.”* (LK06, Utdanningsdirektoratet, 2006)

På godt norsk betyr dette antenneanlegg for mottak av FM-radio og digitalt bakkenett samt heimekinoanlegg med tilhøyrande komponentar slik som til dømes heimekinoforsterkar, høgtalarar, CD, multimediasenter-PC, dvd, blue-ray, tv og projektor. I den første praksisperioden konsentrerte vi oss om antenneanlegget med læreboka som læremiddel. I andre praksisperiode bytte vi ut læreboka med Internett. Elevane vart delt inn i tre grupper der kvar gruppe fekk eit emne å fordjupe seg i. Gruppene vart fordelt på emna lyd, bilete og digitale lagringsmedium med tilhøyrande underemne som læraren hadde spesifisert for å sikre at kompetansemålet vart oppfylt. Den yrkesdidaktiske relasjonsmodellen (Hiim & Hippe, 2001) er presentert i full detalj i vedlegg 4.2. Denne viser planlegging, organisering og framdrift for andre praksisperiode der PU-prosjektet vart gjennomført.

Når elevane skal bruke Internett som ei kjelde til kunnskap må ein ta omsyn til det som Krumsvik (2007) kallar digital danning. Dette er naudsynt for å hjelpe elevane til å navigere i det digitale rommet på ein trygg og rett måte (sjå kapittel 2.3). Vi starta derfor andre praksisperioden med dette temaet. Vi diskuterte både generelle og undervisningsspesifikke dilemma, utfordringar og fordelar ved bruk av digitale verktøy og særskilt bruken/misbruken av Internett. Vi avslutta med å lage ”køyrereglar” for kva som var god skikk for bruk av digitale verktøy og Internett for PU-prosjektet og resten av skuleåret.

I denne aksjonen såg vi det naudsynt å gå inn på kjeldekritikk, slik at elevane kunne vurdere om kunnskapen dei fann på nettet var til å stole på. Korleis kan eleven vurdere gode og dårlege kjelder på nettet når dei ikkje har den bakgrunnskunnskapen som læraren har? Difor fekk dei nokre tips om korleis dei kunne vurdere om kunnskapen dei fann på nettet var truverdig, nøyaktig, oppdatert, objektiv og eigna.

Slik undervisninga var organisert, såg vi det som ein fordel å lære elevane hovudtrekka i samarbeidslæring (Johnson, Johnson, Haugaløkken, & Aakervik, 2006) før dei starta på sjølve arbeidet med innhenting av informasjon til presentasjonen. Vi fekk ein god diskusjon i klassen om korleis det ofte vart og korleis det burde vere. Undervegs vart det vurdert å bruke

tid på søkemotorar, søkemetodar på Internett og presentasjonsverktøy, men elevgruppa var så digitalt kompetente at vi ville prøve korleis det gjekk utan.

No var elevane klare til å starte informasjonsinnhenting og produksjon av digitale læringsmiddel for resten av klassen. Resten av prosjektet fekk læraren rolla som rettleiar med særleg fokus på digital danning, kjeldekritikk og samarbeidslæring medan elevane jobba med informasjonsinnhenting og utforming av presentasjonen. I siste veka i andre praksisperiode fekk elevane presentere kvar sin del av det samla kompetansemålet og det vart gjennomført kvalitative intervju (sjå vedlegg 4.1 for tilpassa intervjuguide for denne aksjonen). Intervjua hadde som siktemål å avdekke om digitale verktøy og Internett som lærebok hadde meirverdi i høve til læreboka, og om det digitale verktøyet kunne fremje fagleg kompetanse. Dessutan ville vi kartlegge om fokuset på digital danning hadde innverknad på elevane sitt fokus på læring og korleis dei takla freistingar som lokka i alle krikar og krokar. I tillegg til intervju, vart det ført observasjonslogg for kvar økt.

### **3.4 Aksjon: Digitale verktøy i matematikk**

Digitale nyvinningar innan matematikkfaget har potensial til å verte ein verktøyrevolusjon innan grafisk analyse og symbolrekning, på same måte som lommereknarane har revolusjonert dei numeriske berekningane. No tek vi meir eller mindre for gitt at det å berekne til dømes kvadratrøter og kubikkrøter, er gjort med nokre tastetrykk. Og på same måte som då lommereknarane vart innført på 70- og 80-talet, går no dei didaktiske diskusjonane høglydt på *om* ein i det heile skal nytte slike kraftfulle verktøy, eventuelt *når* dei skal nyttast, og ikkje minst *korleis* dei nye verktøya skal kunne nyttast best mogleg.

Det første spørsmålet *om*, er allereie avklåra frå Utdanningsdirektoratet: Ja, dei skal nyttast. Læreplanen i faget R1 krev det i klårtekst (sjå vedlegg 5.3). Dei andre spørsmåla, *når* og *korleis*, vil være utgangspunkt for drøftinga i utviklingsarbeidet.

Praksisperioden vart gjennomført i veke 4 – 6 og i veke 10 – 12. I heile denne perioden arbeida dei elleve elevane (sju jenter og fire gutar) som tek faget R1 ved Høyanger Vidaregåande Skule innan emneområda algebra og funksjonar.

Allereie ved starten av praksisperioden i veke 4, blei elevane informert om det pedagogiske utviklingsarbeidet, og planen for gjennomføringa av dette. Dei første tre vekene vart nytta til å handsame symbolske uttrykk med tradisjonelle teknikkar innan algebra, som til dømes faktorisering ved hjelp av kvadratsetningane, og derivasjon ved hjelp av derivasjonsreglar.

Utprøvinga av dei digitale verktøya stod i fokus i den andre delen av praksisperioden, i veke 10 – 12. Den dynamiske programvara Geogebra blei for alvor introdusert i veke 10 (elevane hadde noko kjennskap til denne programvara frå før), medan det symbolreknande programmet wxMaxima blei introdusert i veke 11 (dette programmet var då ukjent for alle elevane). Begge programma vart nytta i konkret oppgåveløysing, også i prøvesamanheng, i veke 12.

I løpet av praksisperioden ferda elevane emneområdet funksjonar. Dette emneområdet byggjer direkte på førehandskunnskap innan emneområde algebra (sjå vedlegg 5.1). Til saman utgjer desse emneområda det ein må kunne seie er hovudtyngda av faget R1. Prøva i veke 12 var såleis ei oppsummering av begge desse emneområda, og ei viktig undervegsvurdering for elevane. Vurderinga av denne prøva, både formell vurdering frå lærar og eigenvurdering frå elevane, er også nytta i utviklingsarbeidet.

## 4 Resultat og drøfting

### 4.1 Eigen- og formativ vurdering i eit digitalt prøveverktøy

Gjennom elevane sine eigenvurderingar i det digitale prøveverktøyet ville vi i aksjonen sjå på korleis elevane vurderte sin eigen læringsprosess og måloppnåing utfrå vurderingskriteria for kapittelet om Natur- og kulturlandskapet i læreboka "Geografi studieforbereidende" (Sørbel, Nystad, & Granli, 2009). I tillegg til denne observasjonen, vart det gjennomført tre kvalitative intervju med tilfeldig valde elevar (sjå vedlegg 2.1). Intervjua skulle kartleggje om elevane fann det tenleg å bruke det digitale prøveverktøyet til å skrive eigenvurdering, og om det å skrive eigenvurdering fremja den faglege kompetansen.

Det å bruke eit digitalt prøveverktøy til å skrive eigenvurderinga, gav alle tre informantane uttrykk for at var positivt. Dei var vane med å skrive på PC, det var positivt at det var lett synleg og tilgjengeleg, og det var lettare å halde orden på PC-en enn om det skulle vore på papir. I intervjua kom det fram at dei *"kan lettare finne tilbake og sjå samanhengen på data"*, *"det er mindre bal enn med papir"*. Ein informant sa også dette om det å gjere prøven i eit digitalt prøveverktøy: *"Eg tror kanskje eg gjør ei betre prøve i eit digitalt verktøy siden eg då kan konsentrere meg meir om ka eg skriver. Viss eg skriver på ark, så kan eg lett bli litt halviritert over det, og mister fokus."* Når det gjaldt digital kompetanse, syntest informantane at dei hadde god digital kompetanse, og at det å skrive eigenvurdering i eit digitalt prøveverktøy uansett ikkje kravde den heilt store digitale kompetansen.

Når ein ser på sitata ovanfor, viser dei at informantane opplever at det å bruke det digitale verktøyet til å skrive eigenvurdering gjer det lettare for dei å organisere kunnskapen sin. Det å bruke det digitale verktøyet ligg i kulturen til ungdomen, og slik sett skaper kultur og kognisjon kvarandre (Woolfolk, 2004).

Vi må likeins ta omsyn til at elevane sine evner og føresetnadar ikkje aleine ligg til grunn for resultatet for læringa, og vi må ta i betraktning kva reiskap som blir brukt, og korleis det blir brukt. Alle handlingar menneske gjer er medierte handlingar (Wittek, 2004).

Elevane seier også at dei ikkje var overtydd om at det digitale verktøyet i seg sjølv hadde noko betyding for den faglege kompetansen deira når dei skulle skrive eigenvurdering. Ein elev sa det slik: *"Det er egentlig det same som å skrive på papir."* Dei syntest det var lettare og meir praktisk å skulle skrive eigenvurdering på PC, men sa samstundes at *"...det er ikkje nokon forskjell egentlig, eg ville ikkje hatt noko imot å gjøre det på ark sånn sett."*

Kanskje kunne eigenvurderinga vore gjort like godt på papir, men ein kan då hevde at ein misser moglegheita til på ein praktisk måte å kunne samle alt digitalt. I ei og same Fronterprøve har elevane oppgåvene sine, læraren sine kommentarar, og eigenvurdering av måloppnåinga si. Det å utvikle effektive måtar som kan føre til at vurdering og læring vert nærare knytt saman, er nødvendig for å kunne gjere mest mogleg ut av tidsramma som er til rådvelde i faget geografi på Vg1. Det å finne fram til gode og eigna vurderingsformer er slik sett ein viktig del av det å undervise faget. Som Mikkelsen peiker på i Geografididaktikk i klasserommet (Mikkelsen & Sætre, 2005) har vurderinga to hovudføremål. Vurderinga skal forutan å dokumentere kompetansen til eleven også fremje elevens læring og utvikling. Slik sett kan det digitale verktøyet bli eit slags ”pedagogisk kinderegg”, der både elevane og læraren finn alt på ein plass. Dette er ein viktig rammefaktor i eit totimarsfag som geografi, der lita tid til rådighet er ein viktig faktor. Elevane kan ved seinare høve hente fram prøva si, med eigenvurderinga, og bruke den i det vidare arbeidet med faget. Elevane vil til dømes kunne nytte denne informasjonen når dei førebur seg til lokalgitt eksamen. Dette var også noko som kom fram i intervju: *”Så kan eg ha det med til seinere, for eksempel til eksamen. Så hadde eg visst ka eg kunne gjøre betre.”*

Elevane meinte i intervju at det var nyttig å bruke konkrete vurderingskriterium i førebuinga til prøva. Ein elev uttrykte dette slik: *”Ja! No ser eg kva som skal til for å nå eit høgare nivå!”* Elevane meinte det var lettare å stykke opp lærestoffet, og sjå korleis dei kunne sette delar saman igjen. Slik vart det lettare å setje seg mål for læringa si. Vurderingskriteria var laga utifrå kompetansemåla (sjå vedlegg 2.2) for kapittel 5 i geografiboka– Natur- og kulturlandskapet (Sørbel, Nystad, & Granli, 2009). Døme på korleis ein kan knytte kompetansemålet til vurderingskriterium og spørsmål på prøva: Eit kompetansemål frå dette kapittelet er: Elevane skal kunne beskrive naturlandskap og ulike kulturlandskap, og forklare samanhengar og skilnader mellom dei. I vurderingskriteria for prøva var eit krav til høg måloppnåing å kunne vise forskjellar og likskapar mellom forskjellige landskapsformer, i forhold til korleis desse veks fram. Vidare vart eit spørsmål på prøva formulert slik: For hundre år sidan var halvparten av Noregs areal villmarksprega, mens i dag er 10% rekna som villmark. På kva måtar kan denne utviklinga i landskap med liten grad av kulturpåverknad sjåast i samanheng med korleis det rurale kulturlandskapet og dei urbane landskapsformene i Noreg har endra seg?

Ein informant svarte følgjande om det å skrive eigenvurdering kunne fremje den faglege kompetansen hans:

*Ja, eg synest det. Eg finner ut meir sjølv om kva eg hadde gjort feil, og kva eg hadde gjort rett. Eg følte eg reflekterte meir over lærestoffet når eg måtte gå tilbake ei veke etterpå og faktisk vurdere kva eg hadde gjort, og kordan eg hadde oppnådd vurderingskriteriane.*

I eigenvurderinga vurderte ein elev si eiga måloppnåing på denne måten: *”Følar eg klarar å beskrive utviklinga innan ulike landskapsformer, og kunne vise forskjellar og likheiter mellom dei, som er krava for høg måloppnåing.”*

Fleire elevar refererer i eigenvurderingane til korleis dei har svara på prøva, og kva dei meinte dei kunne gjort annleis. Ein elev skreiv *”...eg kunne forsåvidt ha vore flinkare på kome med konkrete eksempel, som i oppgåve 1 og 2... ”*. Dette viser såleis at elevane i eigenvurderinga ser at dei må omstrukturere måten dei har sett saman sin eigen kunnskap på. Elevane har gjennom å skrive eigenvurderinga sett over oppgåvene sine igjen, og har såleis kome fram til at dei kunne gjort noko annleis. Elevane stiller her spørsmål til korleis dei har svart på oppgåvene på prøva, og korleis dei har konstruert kunnskapen sin. I eigenvurderingane sine ser dei i nytt lys korleis dei kunne ha løyst oppgåvene på ein annan måte. Elevane si oppfatning av kva dei må gjere blir difor endra til å passe inn i den etablerte kunnskapsstrukturen. Dette er kva Piaget refererer til som assimilasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2005).

Det som likevel kjenneteiknar dei aller fleste eigenvurderingane er at elevane ikkje grunnlegg noko meir fagleg konkret korleis dei hadde oppnådd kriteriane, men heller beskriv kva dei hadde skrive på prøva meir enn å reflektere. Fleire elevar viser til at kommentarar på tidlegare Fronterprøver har vore til hjelp på prøva i Natur- og kulturlandskapet. *”I oppgåve 2 og 3 synest eg at eg har svara veldig bra, og gjort det du har etterlyst etter dei foregåande prøvene. Eg har nytta eksempel bevisst, og sett sakene frå forskjellige stæder.”* Dette kan vidare koplatt til vurdering i lys av sona for næraste utvikling, som har fokus på at elevane skal bli presentert for oppgåver som ligg litt over sitt noverande kompetansenivå, og at vi med rett oppfølging, og egna rammefaktorar, kan bygge stilar for eleven som gjer at han kan mestre på eiga hand eit høgare fagleg nivå (Witteck, 2004). Vurdering og hint frå tidlegare prøver i det digitale verktøyet har elevane teke til seg i arbeidet med denne prøva, og dei har vore arbeidd med i mellomtida. Såleis er dette formativ vurdering, eller undervegvurdering med karakter. Det som aksjonen også viser, er at i dei fleste eigenvurderingane ikkje speglar dette seg på same måten. Kanskje er ikkje rammefaktorane eigna med omsyn til elevane sine ulike føresetnadar i den forstand at eigenvurderinga kjem for tidleg. Kanskje eigenvurdering



krev meir refleksjon over tid, og difor treng eleven å bruke meir tid og arbeid på å sjå korleis han kan meistre på eit høgare fagleg nivå.

Samstundes vil eigenvurderinga som ligg lagra i det digitale prøveverktøyet vere til hjelp i det vidare arbeidet. Oppsummeringa så langt frå denne aksjonen er at bruk av eigenvurdering i eit digitalt prøveverktøy kan fremje fagleg kompetanse for elevane, spesielt ved at det er ein god metode for å synleggjere og lagre informasjon om elevane sin læringsprosess. Dette er gull verdt i eit totimarsfag som geografi, der ein i praksis har lita tid til rådvelde saman med elevane. Slik sett kan eigenvurderinga bli brukt på ein effektiv måte i det vidare arbeidet med faget, og det digitale verktøyet vil vere ein medverkande faktor til at elevane kan utvikle den faglege kompetansen sin. Aksjonen viser samstundes at det er viktig at eigenvurdering i denne samanhengen er tufta på konkrete vurderingskriterium, slik at elevane kan setje seg konkrete mål for læringa si. Det er òg mogleg at andre digitale metodar/verktøy og andre måtar å gjennomføre eigenvurdering på kan vere betre egna, og dette er noko vi vil undersøke vidare.

## **4.2 Digitale prøveverktøy til undervisningsmetodar**

Resultata frå Eid vidaregåande skule (sjå vedlegg 3.1), samsvarar godt med resultata frå dei andre skulane. Elevane er fortruleg med, og likar svært godt, at PC-ar vert trekt med i undervisninga på ein konstruktiv måte. Dei meiner at PC vert nytta for lite, og at lærarane og skulen ikkje utnyttar dei alternativa dette verktøyet gjev. Dei synest at læringsutbyttet er bra med slike metodar, og at dei presterer betre på prøver. Dei einaste negative ytringane til bruk av PC i undervisninga handla om at det kan vere freistande å gå inn på utanomfaglege aktivitetar. Faren for juks vart også nemnt. Men som ein av elevane uttrykte det: *”Eg veit eigentleg ikkje. Det einaste kan vere at folk tek til å spele om vi har halde på ei stund. Det er eigentleg ikkje så mykje negativt med ein PC, som folk skal ha det til.”*

Dette kom fram i dei tre intervju, og gjeld både dei som i utgangspunktet var rekna som fagleg svake og dei som var rekna som fagleg sterke. Alle gav uttrykk for god meistringkjensle ved bruk av digitale prøveverktøy. Resultatet av evalueringa der alle vart spurde, underbyggjer desse funna. Observasjon under aksjonen viste at dei hadde både fokusert interesse og god konsentrasjon i desse timane.

I tillegg til at elevane utviklar sin digitale kompetanse ved bruk av desse verktøya, samspelear denne arbeidsmåten med dei evnene og den digitale kompetansen dei har frå før slik at dei føler at dei lærer meir og presterer betre.

I boka *Skulen og den digitale læringsrevolusjonen* hevdar Krumsvik (2007) at vanlig kateterundervisning og papirbaserte prøver særleg gagnar dei flinke elevane, og er såleis med på å oppretthalde og forsterke ulikskapane i norsk skule. Her hevdar han at i kvardagen til desse elevane er IKT-bruken omfattande, medan skulen, undervisninga og vurderingsformene er dominert av tradisjonelle metodar. Meir bruk av digitale hjelpemiddel vil særleg kunne gagne elevar som ikkje beherskar dei tradisjonelle metodane. Svara frå aksjonen kan tyde på at Krumsvik har rett. Under evalueringa svarte 10 av 11 at dei heller vil bruke PC enn penn og papir når dei svarar på prøver. Desse samanhengane har vore peika på lenge. Elevar med lese og skrivevanskar har lenge brukt PC, men dei har samstundes vorte stigmatisert.

Den første øvinga som var innretta på tilpassa opplæring er spennande på fleire måtar. Det å legge inn korte testar i undervisninga gjev ei betre oversikt over elevane sitt kunnskapsnivå. I høve til Vygotskij (op.cit. del 2.2) sine teoriar om den næraste utviklingssona er det viktig at ein tek utgangspunkt i dette og legg undervisninga like over eleven sitt kompetansenivå. Det er også viktig i forhold til det å oppdage kva som er nivået for sjølvstendig meistring som Wittek (2004) referer til (op.cit. 2.2), for å sjå kva slags skjema eleven organiserer sin kunnskap etter. Ein indikasjon er at elevane uttrykkjer at dei likte undervisninga og synest at dei lærte noko. Ein annan ting er at observasjonane viste at elevdeltakinga var god. Samstundes viste resultata av testane klart forbetra kunnskap. Det vanskeligaste for ein lærar er å finne ut kva nivå han skal legge undervisninga på. I ei yrkesfagklasse varierer læringsevna til elevane ein god del, og her kan dette høvet til korte testar vera til nytte. Innføring av slike korte testar kan også auke konsentrasjonen hjå elevane. Særskilt viktig er denne fyrste testen er der ein aktiviserer dei kunnskapane elevane har frå før, og får dei til å reflektere kring emnet.

Den andre øvinga, der vi ville prøve ut om slutttesting ville auke fokus på undervisninga, gjekk også svært bra. Det som var mest overraskande, var kor positivt elevane responderte på desse testane. Resultata frå intervjuet viste at dei likte desse testane godt, at dei fleste syntest at dei lærte meir, og at dei trudde karaktersetjinga ville verte meir rettferdig. Berre ein av 12 sa han *ikkje* trudde bruk av slike testar gjorde karaktersetjinga meir rettferdig.

Øvinga med undervisningsvideoen var den elevane gav uttrykk for at dei likte best. Prøveverktøyet, saman med andre verktøy i Fronter, gjev fleire slike høve til å variere undervisninga. Desse metodane gjev elevane viktig digital kompetanse, men her er det viktig at læraren har gode læringsressursar å støtte seg på. Arbeidet med å utvikle digitale

læringsressursar har endå kome kort for læreplanen til Teknisk og Industriell produksjon. Ved Eid vidaregåande skule har dei gått over til digitale lærebøker frå *Industriskulen*. Kvaliteten på dette er skulen svært lite nøgde med. NDLA (Norsk digital læringsarena) har enno ikkje lagt fram noko til denne læreplanen. I *Skulen og den digitale læringsrevolusjonen* peikar Krumsvik (2007) på at ungdomen i dag konstruerer kunnskapen sin på ein heilt annan måte enn tidlegare. Her seier han at det er viktig at ein er skeptisk til dei nye metodane, og at ”Særskilt må ein studere dei underliggande endringane som skjer, og som kan påverke korleis elevar skriv og konstruerer kunnskap.” (Krumsvik, 2007, s. 101). Han hevdar likevel at det er viktig at vi prøvar ut nye metodar, sjølv om vi sikkert kjem til å gjere feil og at den største feilen vil likevel vere om vi ikkje prøver, ved å late vere å ta i bruk dei metodane som elevane er overmodne for.

Før vi tok til på aksjonane med prøveverktøyet, var vi mest opptekne av korleis dette verktøyet kunne nyttast til å variere undervisninga, og til å tilpasse undervisninga betre til den enkelte elev. Vi meiner at vi har hausta viktige erfaringar her, og i tillegg er eit av dei viktigaste funna, dei perspektiva som ligg i å utvikle vurderingsarbeidet i yrkesfagklassene. Det vert testa mykje i norsk skule. I kronikken ”Testtyranniet” (Dagbladet, 23.02 2010), tek Håvard Tjora til orde for at vi no må ta ein debatt om kva vi brukar desse testane til. Ein kvar test som ikkje fører til betre tilpassa undervisning, påfører elevane ekstra frustrasjonar og er sløsing med ressursar, hevdar han. Det har ikkje vore vår meining å auke dette presset, men trur at vi har mykje å hente på å styrke vurderingsarbeidet. Dei siste åra har det vore mykje fokus på dårlege resultat i norsk skule. Det store fråfallet i yrkesfagklassene er ein indikasjon på problem i skulen, og det vert no sett store ressursar inn på å snu denne trenden.

Vurderingskulturen på yrkesfag er prega av få, men store prøver som mest har karakter av sluttvurdering. Dette vert på slutten av eit emne, på slutten av terminen eller slutten av året. Dette har bakgrunn i ein lang tradisjon der ein skal målast og vegast til slutt, som sjølvstøtt favorisere dei som er flinke til å tilegne seg og reprodusere teoretisk kunnskap. Det har enno ikkje utvikla seg ein kultur med undervegsvurdering som gjev grunnlag for tilpassa opplæring, der ein skaffar seg eit bilete av kompetansen til den enkelte, og kva slags sterke og svake sider dei har i læringsprosessen. Mange elevar på yrkesfag er svært teoritrøtte og presterer dårlig på teoretiske prøver. Det som overraska oss mest under testane ved Eid vidaregåande skule, var kor positivt desse vart teke imot, jamvel av dei svakaste elevane. Dette viser at det er mulig å bryte ned skiljet mellom store og tunge prøver og korte testar som

er meir knytte til det konkrete emnet ein underviser i. Om ein greier å gje desse testane eit preg av lek og konkurransar kan ein også oppnå positive læringseffektar.

Til sist er det viktig å nemne ein viktig lærdom av ein feil som vart gjort under gjennomføringa av aksjonen, på grunn av manglande kontrollsjekk. Feilen førde til eit etisk problem, ved at anonymiseringsfunksjonen, under spørsmåla alle informantane fekk, ikkje var aktivisert. Dette vart ein viktig lærdom, og det er difor valt å bruke svara som gjeld alle informantane berre der dei er anonymisert gjennom prosent, grafar og tal. Dette har ikkje ført til at informasjonen som kjem fram vert mindre gyldig.

### **4.3 Internett som lærebok**

Resultata frå denne aksjonen er basert på observasjonslogg frå undervisningstimane og kvalitative intervju (sjå vedlegg 4.1) med tre elevar med høvesvis låg, middels og høg måloppnåing i faget data- og elektronikkssystem. Observasjonsloggen og dei kvalitative intervjuja hadde som føremål å avdekke elevane sine røynsler med Internett som lærebok, og om dei digitale verktya kunne fremje fagleg kompetanse. Dessutan ville vi kartlegge om diskusjonen rundt temaet digital danning hadde innverknad på elevane sitt fokus på læring og korleis dei møtte denne utfordringa.

I intervjuet vart elevane spurde om kva syn dei hadde på bruk av PC i undervisninga før prosjektet, og om synet hadde endra seg gjennom prosjektet. Dei kvalitative intervjuja viser at dei meinte at digitale verktoy er eit godt hjelpemiddel for læring. Gjennom prosjektet vart dei meir positive til bruken. *”Eg har lært å bruke PC på ein positiv måte... Det er nyttig og kan bli brukt som ein god ressurs. Det var interessant og lærerikt.”*

Når læreboka skal erstattast av Internett, ser elevane ein del ulemper som kan hindre fremjing av fagleg kompetanse. Dei nemner mellom anna at dei vert fortare slitne av å lese på ein dataskjerm i forhold til ei lærebok. Det er vanskelegare å finne informasjon som ein kan stole på og problem med mykje informasjon som er utdatert og heller ikkje korrekt. Dei ser og at det er lettare å halde konsentrasjonen med ei lærebok i forhold til alle distraksjonane som ein kan bli freista av ved bruk av digitale verktoy. Elevane oppsummerar at ein kombinasjon med lærebok og digitale ressursar er å føretrekkje. Dei meiner og at dei lærer meir av det dei finn på Internett fordi dei må dobbeltsjekke om informasjonen er til å stole på. Dei ser også ein del andre fordeler med Internett som lærebok:

*Informasjonen på Internett kan vere nyare og blir oftare oppdatert enn ei bok. Informasjonen er som regel gratis. Du kan finne meir informasjon på Internett enn i ei*

*bok. Du får ofte sjå på fleire synspunkt på ein ting som for eksempel Tv-ar, høgtalarar og så vidare. Du kan få hjelp av andre via forumsider på Internett. Det er fleire bilete og det er filmar på Internett som kan forklare og beskrive informasjonen.*

Gjennom utviklingsarbeidet ville vi få eit inntrykk av den digitale kompetansen elevane sit med. Både observasjon og funn i intervju viser at elevane har gjennomsnittleg god digital kompetanse. Dei har ingen eller få problem med å bruke PC-en som eit verktøy. Både produksjon av presentasjon og søking etter informasjon på Internett meistra elevane godt. Ein elev oppsummerer godt: *"Eg har lært å bruke PC på ein positiv måte, men har ikkje forandra den digitale kompetansen min særleg mykje"*.

Erfaringar som praktiserande lærar og frå prosjektet, tilseier det same som Krumsvik (2007) påpeikar, at ungdommen i dag har gode basale digitale ferdigheiter. Dei har ingen problem med å nytte digitale verktøy reint teknisk. Utfordringa for oss som lærarar er å "henge med i svingane" og prøve i det minste å vere like oppdatert som elevane på dei ulike verktøya. På denne måten kan vi legge til rette for best mogeleg pedagogiske og didaktiske tilnærmingar for bruken. Line Wittek (2004) skriv at læring føregår i ein sosial kontekst, og på premissane til dei reiskapane som inngår i læringssituasjonen. Ho påpeikar vidare at det ikkje berre er elevane sine evner og føresetnader som ligg til grunn for resultatet av læringa, men at ein må ta i betraktning kva reiskap som er tilgjengeleg og korleis desse vert brukt. Gjennom dette prosjektet har vi prøvd ut nokre metodar, men vi må innrømme at vi er framleis i startgropa når det gjeld å utnytte og vurdere nytten av mogelegheitene desse verktøya kan gje elevane av læring om ein brukar dei rett.

Aksjonen "Internett som lærebok" var lagt opp med fokus på samarbeidslæring, der elevane først fekk presentert kva dette innebar. Observasjonar og intervju viste at elevane fann mykje læring i å vurdere om informasjon dei fann på Internettet var til å stole på eller ikkje. Dei fekk sjå ulike tilnærmingar på same tema, og dei diskuterte seg fram i gruppa om informasjonen dei fann på Internett var å stole på, samstundes som dei var flinke å dele den informasjonen dei hadde sjølv funne. Gjennom denne prosessen fekk faglærar tilbakemeldingar om læring både på eit kognitivt plan og i eit sosiokulturelt perspektiv. Her kjem nokre av sitata frå dei kvalitative intervju som synleggjer funna: *"Eg opplevde å lære meir ved å finne ut alt eg skulle lære sjølv samtidig som eg måtte dobbeltsjekke om det var korrekt informasjon eg fann."*

*Det var bra å jobbe i gruppe på grunn av at oppgåva blir ikkje så stor på kvar elev og det ein ikkje kan forklare, kan den andre utfylle. Andre eksempel, ein er veldig god til*

*å framføre, men er dårlig til å finne informasjon. Ein er flink til å finne info, men kan ikkje lage presentasjon. Ein er flink til å lage presentasjon, men er dårlig på å presentere. Ein kan lære av folk som er flinkare, eller dårligare til å forklare, og av å lære vekk til andre.*

*”Det er moro å diskutere med gruppa om diverse. Praktisk å dele linkar og informasjon. Det ga høgare motivasjon og var morsommare ”.*

Når elevane skulle finne all informasjonen om det aktuelle emnet på Internett, vart kjeldekritikk eit viktig hjelpemiddel for å sortere ut god og dårleg informasjon. I denne prosessen var tanken at eleven kan sortere, konstruere, tolke og lagre sin eigen kunnskap i eit kognitivt perspektiv (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Både observasjonar frå undervisninga og dei kvalitative intervjua viser at det skjer læring og at ei slik tilnærming til lærestoffet kan auke motivasjonen til elevane. Her ser vi ein stor fare med at informasjon kan bli tolka og lagra ukritisk. Denne informasjonen kan i verste fall vere direkte feil. Dette problemet vart observert i akjonen hjå elevar med generelle læreveskar. Dei var godt fornøgd med at dei fann eit svar og brukte ”copy/paste” utan å vurdere kva innhaldet i informasjonen eigentleg var. Men sidan prosjektet bygde på samarbeidslæring, vart alle kjelder diskutert og kvalitetssikra i gruppa.

Samarbeidslæring byggjer fyrst og fremst på eit sosiokulturelt perspektiv på læring. Det vil sei at læring skjer i ein sosial kontekst. Sett i lyset av Line Wittek (2004) sine teoriar om medierte handlingar vert Internett og PC-en reiskap saman med den sosiale konteksten (samarbeidsgruppa) som kan hjelpe eleven til å heve seg over det nivået han åleine har ut i frå evner og føresetnader. Observasjon og dei kvalitative intervjua viser at elevane fann mykje læring i å diskutere om kjelder til kunnskap på Internett, og særleg for dei som har læreveskar.

Med innføringa av digitale verktøy i undervisninga er det fleire utfordringar, spesielt med tanke på klasseleiing og det som Krumsvik (2007) kallar digital danning. Når ein vel å innføre eit slikt verktøy, må både lærarar og elevar ha visse køyrereglar å forholde seg til. For mange elevar er PC-en ei spelemaskin, eit verktøy for kommunikasjon og sosiale nettsamfunn. Læraren som leiar må utvikle dei nødvendige etiske retningslinjene og haldningane som ungdommen treng i dag når det gjeld bruk og misbruk av Internett og PC-en som spelemaskin. Gjennom denne aksjonen ville vi freista å utvikle ei god digital danning hjå elevgruppa og vurdere om diskusjonen og fokuset på temaet ville føre til at elevane vart meir digitalt danna. Observasjonen i timane viste at gruppene fekk ein indre justis der elevane sjølve passa på

kvarandre. Dette var rett og slett imponerende. I staden for at læraren måtte gå rundt med argusauge og passe på at elevane brukte Internett og PC-en til det dei skulle, kunne læraren bruke krefter og energi på rettleiing. Ved introduksjon av digital danning kom det fram at elevane ikkje hadde lært noko om temaet i heile grunnskulen. *”Eg syns det er heilt naturleg, men det er ingen som har lært oss om det før. Første gang vi snakka om det var på samfunnshuset i haust”*.

I dei kvalitative intervjua vart elevane spurde om kva dei la i ordet digital danning. *”Å kunne oppføre seg på nettet. Altså å ikkje direkte angripe andre på forumsider. Ikkje legge ut bilete av andre som kan vere støytande eller noko liknande.”* Vidare vart dei spurde om dei hadde blitt meir medvetne sine handlingar på nettet gjennom prosjektet. *”Ja, det har eg. Fordi om nokon hadde lagt ut eit bilete av meg der eg var drita full og spydde, og sjefen min hadde funne det biletet, hadde eg blitt ganske pissed!”*.

Krumsvik (2007) legg til grunn Klafki (1959/2001) i sitt syn på danning og då særleg kategorial danning. Her er moglegheitene, haldningar, etikk og moral i sentrum i staden for fokusering på forbod med sanksjonar. Erfaringane i denne aksjonen med ei slik tilnærming, er einstyndande positive. Elevane fekk fritt høve til å prøve ut ulike verktøy gjennom prosjektet. Dei måtte sjølv vurdere nytten og effekten desse hadde på læring. Fokuset som leiar var å gje elevane gode haldningar for kva som var god kultur i skulesamanheng og i arbeidslivet generelt. Både lærar og elevar følte dette var ei frigjerande tilnærming i forhold til å komme med ei liste med tilletne og forbodne aktivitetar. Erfaringar frå skulekvardagen tilseier at forbod verkar gjerne negativt inn på motivasjonen til elevane. Den kategoriale tilnærminga med omsyn på digital danning, auka motivasjonen og stimulerte den nyfikne eleven. Observasjonar og funna gjennom dei kvalitative intervjua viser at elevane utvikla seg positivt med tanke på ”nettikette” og digital danning gjennom denne prosessen.

Som lærar har ein ei sær viktig rolle som rettleiar for elevane. Skal læraren bruke resursane sine på å leike vaktbikkje, seier det seg sjølv at han får mindre tid til å utvikle fagleg kompetanse hjå den enkelte elev. Ved å skape gode haldningar hjå elevane i det digitale rommet, kan læraren fokusere på å utvikle fagleg kompetanse i staden for å slite seg ut som ei digital vaktbikkje.

Arbeidet vidare med den digitale danninga ser vi som ein naturleg del av skulekvardagen. Vi ser utfordringar med å få eit felles syn på den digitale danninga på eigen arbeidsplass. Mange

lærarar ser på digitale verktøy som eit ”leiketøy” og samstundes verken vil, eller evnar å sjå moglegheitene desse verktøya representerar. Desse haldningane står i vegen for utviklinga av den digitale danninga og ikkje minst den femte basiskunnskapen kunnskapsløftet har pålagt oss. Denne aksjonen har hjelpt både faglærar og elevar vidare på den digitale danningsskapinga og vi vonar at arbeidet kan få ringverknadar på eigne arbeidsplassar.

#### **4.4 Digitale verktøy i matematikk**

Informantane meinte at deira generelle digitale kompetanse var etter måten god før aksjonen blei gjennomført, men hadde ikkje gjort seg mange røynsler med å bruke PC som verktøy i matematikkfaget. Alle 11 elevane som tek faget matematikk R1 ved Høyanger Vidaregåande Skule har investert i private, grafiske kalkulatorar, og dette digitalverktøyet er dei vane med å nytte. Desse kalkulatorane er også innarbeida i både lærebøker og hjå lærarstanden ved HVGS.

Ved innføringa av Geogebra drog elevane klårt nytte av ein generelt god digital kompetanse, i dette tilfelle at dei er godt kjent med oppbygginga av Windows-basert programvare, og hadde klikketeknikkar som ”klikk og dra” og ”høgreklikk for forklaringsmeny” bokstaveleg tala i fingrane. Rullegardinsmenyane i Geogebra, med små ikonillustrasjonar av funksjonane som kan utførast, virka sjølvforklarande på elevane.

Oppgåvene innebar å teikne grafar og endre einskilde parametrar, samt å utføre drøftingsoppgåver som å finne nullpunkt, derivere og å finne ekstremalverdiar. Dette fann elevane raskt ut av, mengda spørsmål var omtrent som i ei vanleg rekneøkt. Ein kunne likevel notere følgjande observasjon i loggen: Nokre av dei elevane som frå før best meistra funksjonsdrøfting, var mest reservert i møte med det nye programmet. *”Kvifor kan vi ikkje gjere som vi allereie har lært det?”* Av dei som tidlegare hadde opplevd minst kjensle av meistring i desse oppgåvene, var det derimot einskilde om virka beint ut oppglødde *”Ja, no ser eg; no skjønar eg kvifor!”*.

Det var tydeleg at visualiseringa av funksjonsuttrykka som grafar virka som kognitive døropnarar for desse elevane. Dette samsvarar også med funna i intervju: Alle tre intervjukandidatane utaler at Geogebra *”gjorde det lettare å sjå samanhengar”, ”gjorde teikning av grafar mykje raskare”* og *”bidrog til å fremje den faglege kompetansen”*. I samband med den avsluttande prøven utalte til dømes kandidat Nr. 3: *”Eg trur ikkje det hadde gått like bra utan digitale hjelpemiddel, det gikk betre på prøven no”*. Denne eleven hadde til no hatt karakteren tre i faget, men blei vurdert til ein sterk firar på denne prøven.



Desse funna inneheld fleire interessante moment. For det første er det grunnleggjande at nye hjelpemiddel er raske og effektive. Dersom ting tek for lang tid og blir for omstendele, blir det heller ikkje brukt. Det er ein grunn til at papir og blyant held stand – og truleg vil halde stand i langt tid enno – sjølv om vi er langt inne i den digitale alderen. For enkle skisser og notat er dette framleis ofte det mest effektive hjelpemiddelet.

For flittige og ambisiøse elevar, med prøvar og eksamen i tankane, må nye hjelpemiddel ganske enkelt fungerer betre enn ruteark og kalkulator dersom dei skal verte nytta. Funna i denne studien tyder på at den dynamiske programvara Geogebra gjer nettopp det. Det tilfører meirverdi, og blir derfor nytta. Alle intervjukandidatane svarte et klart og umiddelbart ”Ja!” på spørsmålet om dei ville nytte denne programvara på eksamen.

Den andre delen av funna, som går på at elevane syner betre forståing av oppgåvene dei arbeider med, er like fullt den mest interessante. Kanskje intervjukandidat Nr. 2 er inne på noko når ho utaler: *”Geogebra var veldig greitt, forstod det masse betre. Eg ser det framfor meg, i stedet for å måtte tenke det i hovudet. Så kan eg jo kontrollere svara med rekning”*. At eleven ”ser det framfor seg”, tyder på at visualiseringa er til stor hjelp. ”å måtte tenke det i hovudet” kan tolkast som ei indre visualisering som denne eleven tydeleg vis uansett finn naudsynt i denne typen matematiske utfordringar. Samspelet mellom programvara og dei kognitive prosessane kandidat Nr. 2 skildrar, er et framifrå døme på medierte handlingar (Wittek, 2004).

Indre visualisering er ein kognitiv prosess, som i samspel med innarbeida skjema for både handsaming av tal og bokstavrekning kan være med på å danne nye mønster. Ein kan tenke seg denne nydanninga både som assimilasjon og akkommodasjon, i samsvar med Piagets tankar om utviklinga av kognitive mønster (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Dei elevane som i utgangspunktet har høg grad av måloppnåing, vil truleg få stadfesta mykje av det mønsteret dei allereie har danna seg ved hjelp av denne typen visualisering. Elevar med lågare grad av måloppnåing vil derimot kunne oppleve brot, altså akkommodasjon. Det kan være bakgrunnen for observasjonar som: *”Ja, no ser eg; no skjønar eg kvifor!”*

Ein anna tanke ein kan gjere seg på bakgrunn av desse funna, er verknadane av effektiv stillasbygging (Wittek, 2004). Vanlegvis vert lærerassistanse tolka som eit slikt stillas, som gjer at elevane kan løyse oppgåver på eit høgare nivå enn dei elles ville ha vore i stand til. Men funna tyder på at Geogebra også kan ha ein slik ”stillaseffekt”. Med dette som

hjelpemiddel kan elevane på eigahand arbeide på eit høgare nivå enn dei elles ville ha vore i stand til, og dei hevdar sjølv at dei oppnår ein høgare grad av måloppnåing.

Dessutan går jobben raskare med et godt stillas, både når du skal måle ein vegg og når du skal teikne grafar. For elevane som arbeider med funksjonsdrøfting inneber det at dei kan løyse fleire oppgåver. Det gjev dei både betre kjensle av meistring, og moglegheiter til å utvikle kompetanse på eit høgare nivå enn dei elles ville ha greidd.

Bruken av Geogebra som hjelpemiddel sett opp mot meir tradisjonell lærarstyrt visualisering (til dømes tavleteikning), har også føremonner i eit konstruktivistisk perspektiv. At elevane gjer dette sjølv, på eigen PC, og kanskje med eit eige personleg uttrykk i presentasjonen (fargar på grafar, forklarande tekstar), gjer at dei får eit heilt anna eigarskap til oppgåvene enn om dei får ei visualisering av problemet presentert av læraren. Gjennom å teikne og analysere grafar digitalt konstruerer dei sin eigen kunnskap. Og når kandidat Nr. 2 avsluttar med *"Så kan eg jo kontrollere svara med rekning."*, blir ein mattelærer beint ut gild. Når elevane nyttar slike "kontrollsløyfer", kvalitetssikrar dei sine nydanna, kognitive mønster, og er på god veg til å konstruere seg ei solid kompetanseplattform.

Mønsteret frå introduksjonen av Geogebra gjekk igjen då wxMaxima blei introdusert: Mellom dei som frå før hadde god måloppnåing innan kompetanseområdet, var einskilde noko reservert i å nytte den nye programvara. Mellom dei som i utgangspunktet hadde middels eller lågare måloppnåing var derimot einskilde særst oppglødde: *"Det fiksar jo det også! Stilig!"*

På spørsmålet om *"Ville du ha blitt introdusert for eit slikt verktøy tidlegare?"*, delte intervjukandidatane seg. Nr. 2 og nr. 3 svara umiddelbart *"Ja!"*, medan Nr. 1 var meir atterhalden: *"Nei, eigentleg ikkje. Du må ha kunnskapar frå før for å kunne nytte deg av det, og tolke svara"*. På oppfølgingsspørsmåla om korleis ein kan opparbeide seg den nødvendige kunnskapen, meinte kandidat Nr. 1 at ein var best tent med ei tradisjonell tilnærming, altså å lære seg bokstavrekning med papir og blyant. Interessant nok var også Nr. 2 og Nr. 3 samde i det då vi gjekk konkret inn på korleis vi skulle tolke svara vi fekk ut av wxMaxima.

Introduksjonen av wxMaxima kravde dessutan meir lærarassistanse enn det som var tilfelle med Geogebra. Sjølv om også wxMaxima er basert på dei Windows-typiske rullegardinene, er desse ikkje like sjølvforklarande (ikkje ikonbasert). Syntaks krev også noko tilvenning. For fleire av elevane var dette med på å gjere i utgangspunktet abstrakte oppgåver i algebra endå meir abstrakt.

Nettopp abstraksjonsnivå er eit interessant tema når det gjeld bokstavrekning og funksjonsdrøfting. Jamført med utviklingsnivåa til Piaget (Skaalvik & Skaalvik, 2005), er vi no langt inne i det formal-operasjonelle stadiet. Det føreset intellektuell mogning, og kva kan bidra til det? Kan kanskje eit digitalt verktøy som wxMaxima kanskje være med på å framskynde denne mogninga?

Resultata i denne studien tyder ikkje på det, dei tyder heller på at Piaget kanskje hadde noko rett då han hevda at den kognitive utviklinga er ein føresetnad for læring på eit visst nivå. Elevane rapporterer nemleg at kompetansen i bokstavrekning (og dermed altså evna til matematisk abstraksjon) må være til stades før ein kan ha særleg nytte av denne typen symbolreknande programvare.

Intervjukandidat Nr. 1 sa det på denne måten: *"Eg synes det er greitt å vente med å introdusere eit verktøy som wxMaxima. Vi lærer tross alt pluss, minus og ganging før vi byrjar med kalkukulator."* Vidare utdjupar han: *"Eg synes det er riktig å kalle det digitalt hjelpemiddel, altså ei hjelp til å utføre noko du har opparbeida ei forståing for. Det same gjeld også avanserte kalkulatorar. Du må skjønne kva du held på med, ikkje berre trykke i veg"*.

Mellom dei elevane som var mest interessert i å utforske den nye programvara, var det også nokre som på eige initiativ utforska funksjonalitet langt utover det som var påkravd i oppgåvene. (Av omsyn til utviklingsarbeidet blei desse "krumspringa" ikkje korrigert.) Dette var til dels funksjonar som dei meinte kunne være av nytte i andre delar av faget, men også ein del på rein grafisk presentasjon: Endre fargar og linjestil, legge til tekst – i det heile gjere uttrykket på eige arbeid meir personleg. Avsporingar som å nytte e-post, sosiale medium eller andre nettsider vart ikkje observert.

Også ved introduksjonen av wxMaxima vart det notert noko digitaldistraksjon. Nokre elevar fant på oppgåver sjølv, til dømes freista dei å løyse likningar av 4. grad. Då programmet gav ein output som fylte heile skjermen med rotuttrykk, i-ar og prosentteikn, var responsen av typen: *"Sjå her!", "Stilig!", "Heilt vilt!"*. Men heller ikkje her vart det notert avsporingar ut i den store vide verdsveven.

En annan observasjon som skilde wxMaxima frå Geogebra var tendensen til verktøyfrustrasjon. I heile gruppa, relativt uavhengig av kva grad av måloppnåing elevane i utgangspunktet hadde, blei det observert reaksjonar av typen *"Huff, kva tyder no dette, då?"*

Ein del av elevane hadde også problem med å stole på dei resultata dei fekk ut frå wxMaxima. Dette kan til dels komme av lite erfaring med det aktuelle programmet, men problema med å tolke resultata kan også truleg tilskrivas ein for spinkel fagleg kompetanse.

Matematikk har historisk vore sett på som eit av dei klassiske dannelsesfaga. Gjennom matematikk skal ein kunne øve opp evna til logisk resonnering, ja, til å øve den ”klåre tanke”. No står kanskje gamle dannelsesideal noko svakt. Å spele cembalo og brodere som ei Jane Austin-heltinne, eller å drive med tresløyd som Tolstoi sin gamle grev Bolonski – med det mål å foredle si sjel, verkar like fjernt som å byggje slott utan toalett.

I skuleverket bør ein derimot ikkje gje slepp på dannelsesideal, men heller freiste å gi dei eit moderne innhald. Når det gjeld matematikk, vil det kunne være framleis å dyrke ”den klåre tanke”, i dette tilfellet innan algebra, sjølv om nye verktøy kan synest som eit lettvindt manna frå himmelen ved første tastetrykk.

I Klafki sin terminologi vil den tradisjonelle terpinga på reknealgoritmar likevel ha ein karakter av material danning. I kombinasjon med nye digitale verktøy som Geogebra kan dette kombinerast med element frå formal danning, slik at ein nærmar seg eit kategorialt dannelsesideal (Krumsvik, 2007). Dessutan inneber innføringa av digitale verktøy i form av personlege datamaskiner til kvar elev nye utfordringar. Med eit utal moglege distraksjonar berre museklikk unna, bør medviten utvikling av digital danning stå sentralt i skulen.

Ein del av den digitale danninga bør også innehalde når og korleis ein kan nytte digitale verktøy, ikkje berre peikefingrar og forbod. Når det gjeld dei pedagogiske matematikkprogramma Geogebra og wxMaxima, tyder dette utvikingsarbeidet på at ulike tilnærmingar bør nyttast.

Geogebra opnar nye moglegheiter for visualisering, nær sagt utan pedagogiske ulemper. Dette verktøyet kan med fordel introduserast tidleg i utdanningsløpet, kanskje allereie på ungdomstrinnet. Med ein klar didaktisk tanke om kva det skal brukast til, er det eit framifrå verktøy.

wxMaxima, derimot, krev i følgje resultata i dette utvikingsarbeidet ein høg grad av fagleg mogning før verktøyet gir meirverdi. Røynslene med programmet i faget R1 tyder på at det ikkje bør introduserast for tidleg. Av elevane på Vg2 var det berre kandidaten med frå før høg grad av måloppnåing som sjølvstendig kunne nytte programmet konstruktivt.

Denne studien har derimot for lite omfang til å kunne seie noko generelt om symbolreknande programvare i matematikk. Til dømes vil studiar som tek føre seg andre oppgåvetypar eller nyttar eit anna digitalt hjelpemiddel kunne gi andre resultat. På dette feltet trengs meir forskning, gjerne kvalitativ.

#### **4.5 Drøfting av felles funn**

Digitale verktøy opnar mange nye moglegheiter. I praksisperioden har vi prøvd ut nokre av desse. På bakgrunn av resultata som er presentert og drøfta frå dei ulike aksjonane, kan ein trekkje ein del felles funn som omhandlar digitale verktøy.

Elevane hadde ingen problem med å tilpasse seg dei ulike metodane og verktøya vi har prøvd ut, og var positive til konstruktiv bruk av PC som eit verktøy. Dei fire aksjonane viser eintydig at elevane har gode basale digitale ferdigheiter, i den grad at vi kan nytte uttrykket til Krumsvik – ”screenagers” – om dei (Krumsvik, 2007). Ufordringa for lærarane er å ta del i dette universet.

På same måte som at kjennskap til språk – at ein som lærar kommuniserer godt med ungdom – alltid har vore ein føresetnad for godt læringsutbytte, vil også kjennskap til digitale verktøy være avgjerande i det digitale samfunnet vi allereie er ein del av. Resultata i dette utviklingsarbeidet viser at elevane er positive til at deira domene blir brukt konstruktivt i undervisninga. Observasjon og intervju viser også at bruk av PC i undervisninga gjev elevane auka motivasjon.

Det er derimot ein føresetnad at dei digitale verktøya er tilpassa fagleg og personleg utviklingsnivå, og vi ser at innføring av dei digitale verktøya byr på utfordringar med tanke på digital danning. PC-en gjev elevane ei enorm kjelde med distraksjonar. Utan gode haldningar vil mykje tid gå vekk i digitale avsporingar. Gode haldningar hjå den enkelte er ein føresetnad for god utnytting av verktøya – og for utvikling av fagleg kompetanse.

Avgrensingane i utviklingsarbeidet har vore utfordrande. For det første måtte vi utelukke kvantitative studiar grunna omfanget aleine. Dessutan skulle vi gjerne hatt meir tid til å gå i djupna med dei kvalitative intervjua: *”Formålet med det kvalitative forskningsintervjuet er å få tak i intervjupersonens egen beskrivelse av den livssituasjonen hun eller han befinner seg i”* (Dalland, 2007). Og det vert kravd mykje dersom resultata skal holde vitskapelege mål. Hellevik (2006) skriv: *”Datainnsamling vil ofte preges av langvarig og tett kontakt med de*

*personene som undersøkes*” (Hellevik, 2006, s. 110). Det seier seg sjølv at vi hadde avgrensa moglegheiter i så måte i desse aksjonane.

Eit anna problem frå ein metodesynsstad, er at ein gjennom aksjonsforskning grip inn i det ein studerer. Frå elevane har vi fått gode tilbakemeldingar på dei nye undervisningsformene. Noko av dette kan skuldast at dei er positive til det som er nytt, at endringa i seg sjølv verkar positivt. Mykje av det vi har prøvd å finne ut, må studerast over lengre tid om vi skal vere sikre på resultata. Vi har derimot lært mykje av dette, og har eit godt grunnlag å arbeide vidare på.

## 5 Oppsummering

Dei fire forfattarane av dette utviklingsarbeidet såg med bakgrunn i eiga undervisningserfaring behov for å prøve ut nye, digitale verktøy. Målsetjinga til kvar einskild har vore å få svar på konkrete problemstillingar innan eige fagområde. Denne utprøvinga er gjennomført i tråd med målsetjinga, og svar har vi fått.

Den felles problemstillinga i arbeidet har vore: ”Korleis kan bruk av digitale verktøy fremje fagleg kompetanse?” Svaret vårt er at målmedveten pedagogisk bruk av digitale verktøy kan opne nye didaktiske dører, og på desse måtane fremje fagleg kompetanse:

- Prøveverktøyet i Fronter opnar ved hjelp av rask og effektiv dialog mellom lærar og elevar for meir eigenvurdering og formativ vurdering i geografifaget.
- På same måte opnar prøveverktøyet i Fronter for tilpassa opplæring og tettare dialog i teoriundervisninga mellom lærar og elev i mekaniske fag.
- Oppdatert faginformatjon i elektronikkfag på Internett engasjerer elevane, og gjennom samarbeidslæring med fokus på digital danning gjev det auka medvit om bruk av PC som verktøy og aukar fagleg kompetanse.
- Programvare som visualiserer funksjonsuttrykk kan vere med på å etablering nye kognitive koplingar innan funksjonsdrøfting i matematikk. Symbolreknande programvare krev derimot stort medvit hjå både lærarar og elevar om korleis det skal nyttast.

Problemstillinga i denne oppgåva fordra eit breitt teorigrunnlag, men samstundes har generelle syn på læring innan konstruktivistisk tenking og sosiokulturelle perspektiv gjeve oss ein solid basis i utviklingsarbeidet. Med desse tankane og perspektiva som utgangspunkt, har vegen vorte til undervegs. Nye tankar og innspel har fordra meir og meir spesifikk teori.

I arbeidet med utviklingsarbeidet fann vi at kombinasjonen av kvalitative intervju og observasjonar var hensiktsmessig. Problemstillinga vår var kompleks, og i dei ulike aksjonane var det teneleg å komme i tett dialog med dei utvalde kandidatane for best mogleg å kaste lys over problemstillinga. Dessutan gjorde avgrensinga av aksjonane, både i tid og omfang, at kvantitative metodar ikkje var aktuelle.

I arbeidet med aksjonane og rapporten som no ligg føre, har dei fire forfattarane nytta samarbeidslæring i praksis. Ved hjelp av ein kombinasjon mellom digital dialog i Fronter, å kunne treffast ansikt til ansikt – og ikkje minst telefonkontakt – har dette fungert godt, trass

geografisk avstand mellom gruppe medlemmene. Den største utfordringa har vore å samkøyre resultatane frå fire relativt ulike aksjonar.

For dei fire forfattarane går vegen vidare i første omgang på sine respektive arbeidsplassar. Aksjonsforskninga har gjort oss meir utviklingsorienterte, og reflekterte over eigen praksis og organisasjon. Med røynslene frå utviklingsarbeidet vil vi møte nye utfordringar med innstillinga at vi må tørre å prøve ut nye verktøy. Kanskje er det betre å tørre og feile, enn ikkje å forsøke i det heile. Vi vil også arbeide i retninga av å få eit felles syn og kanskje innarbeide ein felles praksis når det gjeld digitale verktøy. Dette fordrar dyrking og utvikling av ein endringskultur i lærarkollegiet.

Enkelte tema i utviklingsarbeidet synes vi bør utforskast både vidare og djupare. Dette gjeld digital danning generelt, og bruk av symbolreknande programvare i matematikkundervisninga spesielt.

For å analysere verknadane av eit så gjennomgripande verktøy som symbolreknande programvare, meiner vi det bør gjennomførast kvalitative forskingsarbeid på området.

Vidare er digital danning, slik vi ser det, ein føresetnad for all vellukka bruk av digitale verktøy i undervisninga. Forsking på dette området vil kunne gje meir kunnskap og større medvit om temaet i skulen.



## Litteraturliste

- Dalland, O. (2007). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Gyldendal.
- Engh, Dobson, & Høihilder. (2005). *Vurdering for læring*. Høyskoleforlaget.
- Forskrift til opplæringslova*. (2009, 12 22). Henta 05 20, 2010 frå <http://www.lovdatab.no/for/sf/kd/xd-20060623-0724.html#map0>
- Hellevik, O. (2006). *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap*. Universitetsforlaget.
- Hiim, H., & Hippe, E. (2001). *Å utdanne profesjonelle yrkesutøvere* (1.utgåve, 3. opplag. utg.). Universitetsforlaget.
- Imsen, G. (2006). *Lærerens verden*. Univeritetsforlaget.
- Johnson, Johnson, Haugaløkken, & Aakervik. (2006). *Samarbeid i skolen pedagogisk utviklingsarbeid - Sampill mellom mennesker*. Pedagogisk Psykologisk Forlag.
- Krumsvik, R. J. (2007). *Skulen og den digitale læringsrevolusjonen*. Universitetsforlaget.
- Lyngnes, K., & Rismark, M. (2007). *Didaktisk arbeid*. Univeritetsforlaget.
- Mikkelsen, R., & Sætre, P. J. (2005). *Geografididaktikk for klasserommet*. Høyskoleforlaget.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2005). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Universitetsforlaget.
- Sørbel, Nystad, & Granli. (2009). *Geografi studieforberedende*. Gyldendal undervisning.
- Utdanningsdirektoratet. (2006, 08 01). [www.udir.no/lk06](http://www.udir.no/lk06). Henta 05 20, 2010 frå [www.udir.no/lk06](http://www.udir.no/lk06)
- Wittek, L. (2004). *Læring i og mellom mennesker. En innføring i sosiokulturelle perspektiver*. Cappelen Akademiske Forlag.
- Woolfolk, A. (2004). *Pedagogisk Psykologi*. Tapir Akademisk Forlag.

## Vedlegg

## Innhald

<a href="#">Vedlegg</a> .....	41
<a href="#">1 Felles intervjuguide</a> .....	43
<a href="#">2 Aksjon: Eigen- og formativ vurdering i eit digitalt prøveverktøy</a> .....	44
<a href="#">2.1 Intervjuguide: Eigen- og formativ vurdering i eit digitalt prøveverktøy</a> .....	44
<a href="#">2.2 Vurderingskriterium/måloppnåing</a> .....	45
<a href="#">2.3 Eksempel på eigenvurdering</a> .....	47
<a href="#">3 Aksjon: Digitalt prøveverktøy til undervisningsmetodar</a> .....	48
<a href="#">3.1 Undervisningsopplegg Eid vidaregåande skule veke 10-12 ,2010</a> .....	48
<a href="#">4 Aksjon: Internett som lærebok</a> .....	53
<a href="#">4.1 Intervjuguide: Internett som lærebok</a> .....	53
<a href="#">5 Aksjon: Digitale verktøy i matematikk</a> .....	55
<a href="#">5.1 Intervjuguide: Digitale verktøy i matematikk</a> .....	55
<a href="#">5.2 Bakgrunn for val av programvare</a> .....	56
<a href="#">5.3 Forankring av aksjonen i kompetansemål, R1</a> .....	57

## 1 Felles intervjuguide

1. Bakgrunnsspørsmål:
  - a. Alder:
  - b. Kjønn:
  - c. Studieretning/fag:
2. Kva nivå meiner du at du har innan digital kompetanse? (Kva er du flink til, kva er du mindre flink til?)
  - a. Om god: Kva fordelar har dette gitt deg i prosjektet?
  - b. Om middels: Har du sakna betre digital kompetanse i prosjektet?
  - c. Om svak: Kva ulemper har dette gitt deg i prosjektet?
3. Kva meinte du om å bruke PC til \_\_\_\_\_ (fyll ut med bruk/aktivitet) før dette prosjektet? (Krev grunngjeving!)
4. Kva meiner du no? På kva måtar har dette endra seg?
5. Kva fordelar opplevde du med dei digitale verktya/ metodane?
6. Kva sakna du – kva fordelar synes du dei tradisjonelle metodane/ verktya har?
7. Korleis opplevde du læreprosessen \_\_\_\_\_ (fyll ut bruk/aktivitet) med digitale verktøy? (Krev grunngjeving!).
8. Korleis har digitale verktøy i samband med \_\_\_\_\_(fyll inn bruk/aktivitet) innverka på din faglege kompetanse? (Kva var positivt, kva var negativt?)
9. Kva forslag har du til andre eller nye metodar for bruk av digitale verktøy for å fremje din faglege kompetanse?
10. Eige spørsmål til eigen aktivitet.
11. Eige spørsmål til eigen aktivitet.
12. Eige spørsmål til eigen aktivitet.
13. På kva måtar vil du seie at prosjektet har endra din digitale kompetanse?
14. På kva måtar vil du seie at prosjektet har endra din faglege kompetanse?
15. Har du noko anna du vil tilføye i høve til bruk av digitale verktøy?
16. Når vi skal oppsummere: Synes du IKT er nyttig for å fremje din faglege kompetanse? (Kvifor, kvifor ikkje!)

## 2 Aksjon: Eigen- og formativ vurdering i eit digitalt prøveverktøy

### 2.1 Intervjuguide: Eigen- og formativ vurdering i eit digitalt prøveverktøy

1. Bakgrunsspørsmål:
  - a. Alder:
  - b. Kjønn:
  - c. Studieretning/fag:
2. Kva nivå meiner du at du har innan digital kompetanse? (Kva er du flink til, kva er du mindre flink til?)
  - a. Om god: Kva fordelar har dette gitt deg i prosjektet?
  - b. Om middels: Har du sakna betre digital kompetanse i prosjektet?
  - c. Om svak: Kva ulemper har dette gitt deg i prosjektet?
3. Kva meinte du om å bruke PC til å skrive eigenvurdering i det digitale prøveverktøyet før dette prosjektet? (Krev grunngjeving!)
4. Kva meiner du no? På kva måtar har dette endra seg?
5. Kva fordelar opplevde du med dei digitale verktya/ metodane?
6. Kva sakna du – kva fordelar synes du dei tradisjonelle metodane/ verktya har?
7. Korleis opplevde du læreprosessen med å skrive eigenvurdering i det digitale prøveverktøyet? (Krev grunngjeving!).
8. Korleis har digitale verktøy i samband med eigenvurdering innverka på din faglege kompetanse? (Kva var positivt, kva var negativt?)
9. Kva forslag har du til andre eller nye metodar for bruk av digitale verktøy for å fremje din faglege kompetanse?
10. Meiner du det var nyttig å bruke konkrete vurderingskriterium når du førebudde deg til prøva? Korleis/korleis ikkje? (*Grunngje svaret*)
11. Korleis reflekterte du over di eiga måloppnåing av vurderingskriteria i eigenvurderinga du skreiv i prøveverktøyet?
12. Synast du bruk av eit digitalt prøveverktøy og eigenvurdering er nyttig for å fremje din faglege kompetanse? (Kvifor, kvifor ikkje!)  
På kva måtar vil du seie at prosjektet har endra din digitale kompetanse?
13. På kva måtar vil du seie at prosjektet har endra din faglege kompetanse?
14. Har du noko anna du vil tilføye i høve til bruk av digitale verktøy?
15. Når vi skal oppsummere: Synes du IKT er nyttig for å fremje din faglege kompetanse? (Kvifor, kvifor ikkje!)

## 2.2 Vurderingskriterium/måloppnåing

### Kap. 5, Natur- og kulturlandskapet

Kompetansemål:

A - Elevane skal kunne beskrive naturlandskap og forskjellige kulturlandskap og forklare sammenhenger og forskjeller mellom dei.

B - Elevane skal kunne diskutere estetiske og økonomiske verdier i landskap.

C - Elevane skal kunne gi eksempler på og sammenlikne forskjellige former for arealbruk i Norge.

	<b><u>LAVT</u></b> (kunne gjengi)	<b><u>MIDDELS</u></b> (gje døme, beskrive)	<b><u>HØGT</u></b> (drøfte, reflektere)
<i>Landskapsformer (landskap med liten grad av kulturpåvirkning, rurale kulturlandskap, urbane landskapsformer)</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Kunne gjere greie for begrep</li><li>-Kunne liste opp dei tre ulike landskapsformene</li><li>-Må kunne kjenne fire, fem begrep for å kunne beskrive nokre landskapsformer (ex rural, urban, villmark, naturreservat)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Kunne beskrive korleis menneskene påverker forskjellige landskapsformer.</li><li>-Komme med eksempel på områder med forskjellige landskapsformer</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Kunne beskrive utviklinga innan ulike landskapsformer</li><li>-Kunne vise forskjeller og likheiter mellom forskjellige landskapsformer, i forhold til korleis desse veks fram</li></ul>
<i>Kultur- og landskapsvern, landskapet og lovverket</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Kunne gjere greie for begrep</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Kunne beskrive kvifor vi har lover om landskapsvern</li><li>-Kunne gje eksempel på lover</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Drøfte ulike interesser når det gjeld å bruke område/areal</li></ul>

### Prøva i geografi vg1, kap. 5, Natur- og kulturlandskapet:

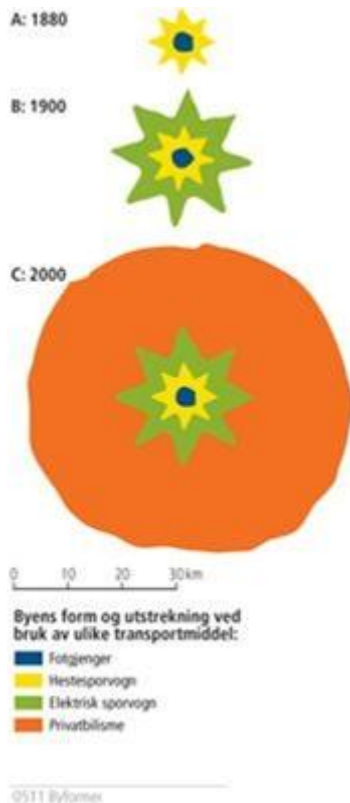
#### Oppgave 1: Nokre begrep

Forklar kort desse begrepa:

- a) Villmark
- b) Urban, rural
- c) Nasjonalpark
- d) Naturvern

## Oppgave 2: Landskap med liten grad av kulturpåvirkning, rurale kulturlandskap, urbane landskapsformer

a) Illustrasjonen under viser korleis menneskenes bruk av ulike transportmiddel har påverka byens utstrekning. Når skillet mellom land og by blir viska ut, korleis påverker dette landskapet?



b) I Norge har det i løpet av dei siste ti-åra vore stor nedgang i antall gardsbruk, men samtidig har det vore auke i størrelsen på dei enkelte gardsbruka. Korleis set dette sitt preg på det rurale kulturlandskapet?

c) For hundre år sidan var halvparten av Norges areal villmarksprega, mens i dag er 10% reikna som villmark. På kva måter kan denne utviklinga i landskap med liten grad av kulturpåverknad sjåast i samanheng med korleis det rurale kulturlandskapet og dei urbane landskapsformene i Norge har endra seg?

## Oppgave 3: Kultur og landskapvern, landskapet og lovverket

a) Kva er landskapsvern, og kvifor har vi lover om dette?

b) Staten har planlagt ei ny, stor kraftlinje i luftspenn som skal transportere elektrisk kraft gjennom fylket vårt. (Ei slik kraftlinje vil føre til store naturinngrep, men vil samstundes møte eit auka behov for elektrisk kraft.)

Drøft korleis økonomiske, økologiske og estetiske interesser kjem i konflikt i samband med ei slik utbygging.

## 2.3 Eksempel på eigenvurdering

Eigenvurdering:

Eg følar eg har fått fram mykje av det viktige i kompetansemåla, men eg kunne forsåvidt ha vore flinkare på kome med konkrete eksempel, som i oppgåve 1 og 2. Følar eg klarar å beskrive utviklinga innan ulike landskapsformer, og kunne vise forskjellar og likheiter mellom dei, som er krava for høg måloppnåing. Å kome med konkrete lovar som døme kunne eg nok øvd meir på, då eg berre kan svært kort om dei forskjellige lovane som står nevnt i boka. Kunne nok klart å skrive litt meir på siste oppgåve, men mista konsentrasjonen mot slutten. Eg ville gitt meg sjølv ein sterk 5 trur eg.

Eigenvurdering:

I oppgåve 1 står det eg skal kort forklare nokre begrep. Av det tolker eg at eg ikkje treng å komme med eksempel, eller gå virkelig i djupna av begrepet. Ei kort forklaring er for meg ein kort definisjon, der eg skal vise at eg veit kva begrepet er/betyr. I oppgåve 2 og 3 synast eg at eg har svara veldig bra, og gjort det du har etterlyst etter dei foregåande prøvene. Eg har nytta eksempel bevistt, og sett sakene fra forskjellige ståsted. Som grunnlag for det eg har oppnådd i denne prøva, synast eg at eg visar faglig dybde og kompetanse. Desse elementa tatt i betrakting, så synast eg at eg i alle fall fortentar ein 5'ar :)

Eigenvurdering:

Eg synst denne prøva alt i alt gjekk ganske bra. Eg kunne stoffet, og synst eg har forbetra meg når det gjelder bruk av eksempler. Vidare kunne eg begrepa frå boka, sjå ein del likhetar og forskjellar i samfunnet og beskrive utviklinga av landskapet oppover tida. Korleis menneska har påverka denne utviklinga har eg også med. Eg meiner derfor at eg har klart krava til høg måloppnåing.

Eigenvurdering:

Eg syns det gjekk heilt greit. Tror ikkje eg fekk svart på spørsmålene heilt ordentlig, men fekk til noko trur eg. Veit ikkje kas karakter det blir, men kanskje en 3'er? for eg kan beskrive naturlandskap og forskjellige kulturlandskap og forklare sammenhengen mellom dei. Vertfall litt.

Eigenvurdering:

Eg har beskrive utviklinga innan ulike landskapsformer i Noreg på spørsmål 2c. På oppgåve 1 og 2a har eg vist forskjeller og likheter mellom forskjellige landskapsformer, i forhold til korleis desse veks fram. På den siste oppgåva har eg og drøfta ulike interesser når det gjeld å bruke område/areal. Eg tykkjer eg har nådd dei ulike måla ganske bra, og set karakter 5 på prøva mi. Det er berre på spørsmål 2a eg bommar litt, noko eg ikkje såg under prøva. Utan om denne oppgåva tykkjer eg prøva gjekk svært bra.

Eigenvurdering:

Ser på prøva og dine kommentarer at eg har rota litt, med alle lover og høgspont linja som skal gå gjennom fleire fylker. La vekt på Hardanger og bergens område siden det er det som har vert diskutert i media. På oppgåve 1, har eg gjerne skreve litt kort. Føler eg har hatt ei god prøve der eg har klart å drøfte, og tatt med lokale eksempel. Og føler eg har klart å få fram poenget på 2a, og ser ikkje kva meir du ønsker å ha med i denne oppgåve.

Karakter: 4+



### 3 Aksjon: Digitalt prøveverktøy til undervisningsmetodar

#### 3.1 Undervisningsopplegg Eid vidaregåande skule veke 10-12 ,2010

Vedlegg til pkt 3.2

Undervisningsopplegg Eid vidaregåande skule veke 10-12 ,2010

Undervisninga vart gjennomført i 1 Tpa som er ei klasse med 12 elevar. Dette er elevar som er om lag 17 år gamle og er ei rein guteklasse. Øvingslærer som også er kontaktlærer for klassa er Geir Haugland. Faget det vart undervist i var Tekniske tenester. Det vart også undervist i fleire emne der også Fronter og internett vart nytta. Dette vert difor noko omhandla i evalueringa. Men dette er dei aksjonane som omhandlar prøveverktøyet.

Veke 10.

Undervisning i to timar der det vart gitt to korte testar. Emnet var måling i tommar.

Veke 11.

Undervisning i to timar der dei siste tjue minuttane var ein slutttest. Emnet var Ohms lov. Oppgåveløysing i emnet Elektrisitet basert på ein undervisningsvideo.

Veke 12.

Evaluering av undervisninga.

Test 1 Måling i tommar. Eid vidaregåande skule. Eksempel

Spørsmål 1. [Nemn nokre vanlige ting vi målar i tommar.](#)

Spørsmål 2. [Kor mange millimeter er ein tomme?](#)

Spørsmål 3. [Korleis skriv vi når vi oppgjev eit mål i tommar?](#)

Spørsmål 4. [Korleis skriv vi mål som er større eller mindre enn ein tomme?](#)

Spørsmål 5. [Kva heiter det vanligaste gjengesystemet for skruar som brukar \\_\\_\\_\\_\\_ tommar?](#)

Spørsmål 6. [Korleis skriv vi gjengestørrelsen i i dette systemet for grove og fine gjengar?](#)

Spørsmål 7. [Er det tommar på skyvelæret ditt?](#)

Test 2 Måling I tommar.

Spørsmål 1. [Kor mange millimeter er ein tomme?](#)

Spørsmål 2. [Korleis skriv vi eit mål som er oppgjeve i tommar?](#)

Spørsmål 3. [Korleis skriv vi eit mål som er større eller mindre enn ein tomme?](#)

Spørsmål 4. [Kva heiter det vanligaste tommebaserte gjengesystemet?](#)

Spørsmål 5. [Korleis angir vi grove og fine gjengar i dette systemet?](#)

Spørsmål 6. [Rekn om til millimeter :1/2''](#)

Spørsmål 7. [Rekn om til millimeter :3/4''](#)

Spørsmål 8. [Rekn om til millimeter :2''](#)

Evaluering av undervisningsperioden ved Eid vidaregåande skule vekene 10-12

**Evaluering undeviningsmetodar**  
26.03.10

- [Kor flink sy...](#)
- [Korleis lika...](#)
- [Korleis likt...](#)
- [Korleis likt...](#)
- [Korleis likt...](#)
- [Når du arbei...](#)
- [Korleis likt...](#)
- [Korleis vill...](#)
- [Lærte du mei...](#)
- [Trur at slik...](#)
- [Trur du at m...](#)
- [Kan du nemne...](#)
- [Har du andre...](#)

**Innstillinger:**  
 \*  Ikkje aktiv  
 \*  Automatisk svar  
 \*  Gjennomfør prøven

**Det er svart på prøven. Du kan derfor ikkje leggje til nye spørsmål eller sider. Slett svaret/svara dersom du vil gjere endringar.**

Fane: [Endre](#) || Fane: [Førehandsvisning](#) || Vel fane: [Statistikk](#)

Fane: [Allment](#) Fane: [Oversyn](#) Vel fane: [Graf](#)

Prøven er ikkje aktiv

**1. Kor flink synes du at du er med datamaskin i forhold til resten av klassa?**

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
God	0.00	5	41.7%	
Middels god	0.00	7	58.3%	
Mindre god	0.00	0	0%	

**2. Korleis likar du å bruke pc i undervisninga slik vi har gjort i desse timane?**

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Svært godt	0.00	8	66.7%	
Passe godt	0.00	4	33.3%	
Mindre godt	0.00	0	0%	




**3. Korleis likte du "Å måle i tommar"? (Sjå på arket du fekk utdelt)**

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Bra	0.00	3	25%	
Passe	0.00	8	66.7%	
Mindre bra	0.00	1	8.3%	




#### 4. Korleis likte du "Gass og gassveising"

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Bra	0.00	5	41.7%	
Passe	0.00	6	50%	
Mindre bra	0.00	1	8.3%	




#### 5. Korleis likte du "Ohms lov"?

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Bra	0.00	7	58.3%	
Passe	0.00	5	41.7%	
Mindre bra	0.00	0	0%	



#### 6. Korleis likte du "Elektrisitet"?(Video)

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Bra	0.00	8	66.7%	
Passe	0.00	4	33.3%	
Mindre bra	0.00	0	0%	




#### 7. Når du arbeider med oppgaver, likar du då best å svare på papir eller på pc?

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger (1 blanke svar)

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Papirark	0.00	1	8.3%	
Pc	0.00	10	83.3%	




### 8. Korleis likte du testane vi hadde i desse timane?

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Bra	0.00	7	58.3%	
Passe	0.00	4	33.3%	
Mindre bra	0.00	1	8.3%	




### 9. Korleis ville du like å få slike testar oftare i samband med undervisninga?

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Bra	0.00	4	33.3%	
Passe	0.00	7	58.3%	
Mindre bra	0.00	1	8.3%	




### 10. Lærte du meir i dei timane du viste at du kom til å bli testa?

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Ja	0.00	6	50%	
Nei	0.00	3	25%	
Veit ikkje	0.00	3	25%	




### 11. Trur at slike testar kan gjere karaktersetjinga meir rettferdig?

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Ja	0.00	8	66.7%	
Nei	0.00	1	8.3%	
Veit ikkje	0.00	3	25%	

**12. Trur du at meir bruk av pc i undervisninga fører til at du lærer meir?**

Dette spørsmålet har blitt gjeve 12 gonger

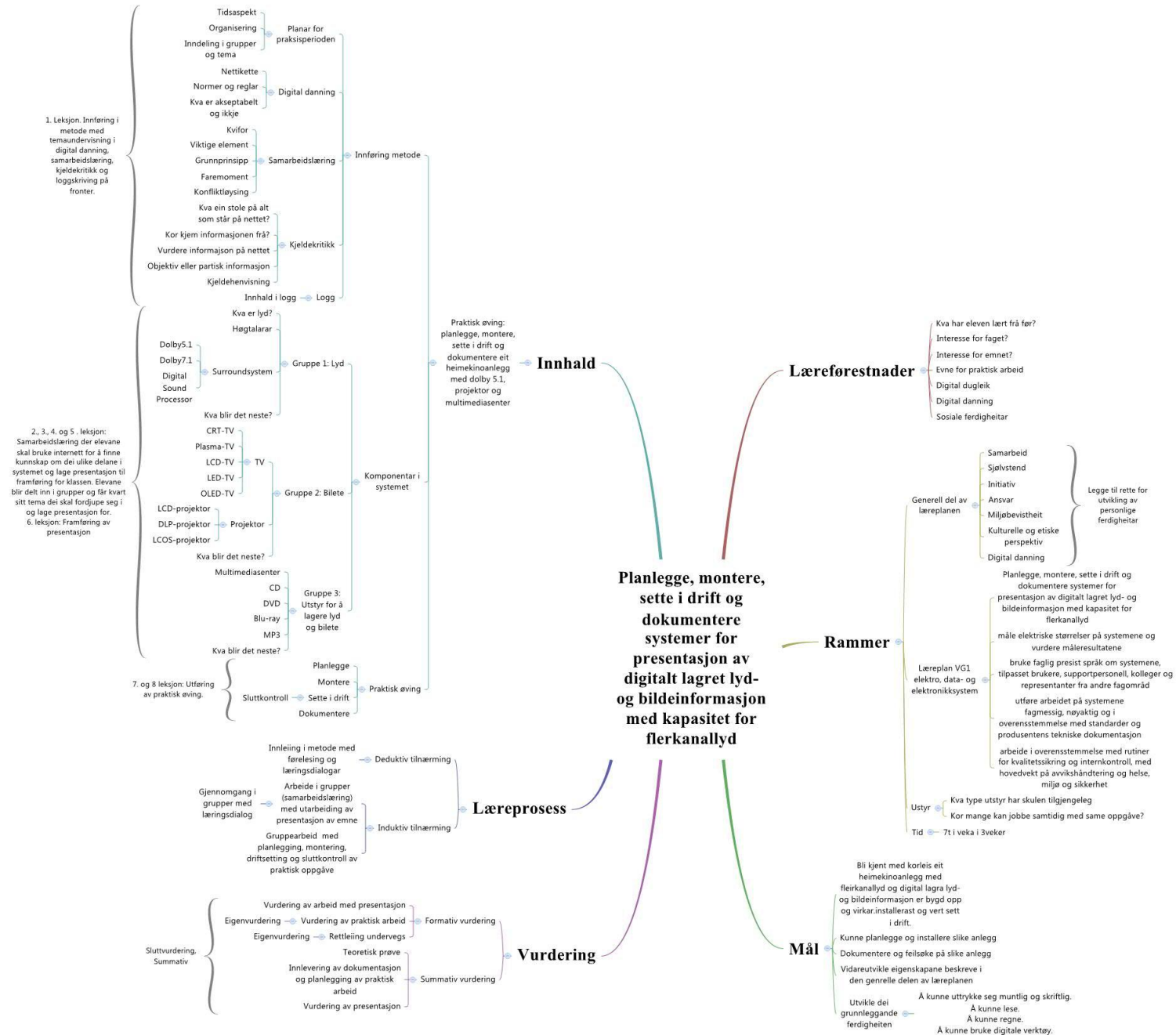
Alternativ	Poeng	Tal	Prosent	
Ja	0.00	9	75%	
Nei	0.00	0	0%	
Veit ikkje	0.00	3	25%	

## 4 Aksjon: Internett som lærebok

### 4.1 Intervjuguide: Internett som lærebok

1. Bakgrunnsspørsmål:
  - a. Alder:
  - b. Kjønn:
  - c. Studieretning/fag:
2. Kva nivå meiner du at du har innan digital kompetanse? (Kva er du flink til, kva er du mindre flink til?)
  - a. Om god: Kva fordelar har dette gitt deg i prosjektet?
  - b. Om middels: Har du sakna betre digital kompetanse i prosjektet?
  - c. Om svak: Kva ulemper har dette gitt deg i prosjektet?
3. Kva meinte du om å bruke PC i undervisning før dette prosjektet? (Krev grunngjeving!)
4. Kva meiner du no? På kva måtar har dette endra seg?
5. Kva fordelar opplevde du med dei digitale verktya/ metodane?
6. Kva sakna du – kva fordelar synes du dei tradisjonelle metodane/ verktya har?
7. Korleis opplevde du læreprosessen med å finne kunnskap på internett ved hjelp av PC? (Krev grunngjeving!).
8. Korleis har digitale verktøy i samband med å finne fagstoff på internett innverka på din faglege kompetanse? (Kva var positivt, kva var negativt?)
9. Kva forslag har du til andre eller nye metodar for bruk av digitale verktøy for å fremje din faglege kompetanse?
10. Kva legg du i ordet digital danning?
11. Forklar om du har du vorte meir bevisst dine handlingar på internett gjennom prosjektet? (kvifor/kvifor ikkje)
12. Korleis har du opplevd å jobbe i ei samarbeidsgruppe gjennom dette prosjektet. (kva var bra, kva var mindre bra?)
13. På kva måtar vil du seie at prosjektet har endra din digitale kompetanse?
14. På kva måtar vil du seie at prosjektet har endra din faglege kompetanse?
15. Har du noko anna du vil tilføye i høve til bruk av digitale verktøy?
16. Når vi skal oppsummere: Synes du IKT er nyttig for å fremje din faglege kompetanse? (Kvifor, kvifor ikkje!)

## 4.2 Yrkesdidaktisk relasjonsmodell (Hiim & Hippe, 2001) (Lyngnes & Rismark, Didaktisk arbeid, 2007)



## 5 Aksjon: Digitale verktøy i matematikk

### 5.1 Intervjuguide: Digitale verktøy i matematikk

1. Bakgrunnsspørsmål:
  - a. Alder:
  - b. Kjønn:
  - c. Studieretning/fag:
2. Kva nivå meiner du at du har innan digital kompetanse? (Kva er du flink til, kva er du mindre flink til?)
  - a. Om god: Kva fordelar har dette gitt deg i prosjektet?
  - b. Om middels: Har du sakna betre digital kompetanse i prosjektet?
  - c. Om svak: Kva ulemper har dette gitt deg i prosjektet?
3. Kva meinte du om å bruke PC i matematikk før dette prosjektet? (Krev grunngjeving!)
4. Kva meiner du no? På kva måtar har dette endra seg?
5. Kva fordelar opplevde du med dei digitale verktya/ metodane?
6. Kva sakna du – kva fordelar synes du dei tradisjonelle metodane/ verktya har?
7. Korleis opplevde du læreprosessen i funksjonsdrøfting med digitale verktøy? Med Geogebra? Med wxMaxima? (Krev grunngjeving!).
8. Korleis har digitale verktøy i samband med funksjonsdrøfting innverka på din faglege kompetanse? (Geogebra/ wxMaxima) (Kva var positivt, kva var negativt?)
9. Kva forslag har du til andre eller nye metodar for bruk av digitale verktøy for å fremje din faglege kompetanse?
10. wxMaxima: Ville du ha blitt introdusert for dette før? Kvifor/ kvifor ikkje?
11. Korleis vil du vurdere bruken av dei digitale hjelpemidla opp mot kvarandre?
12. Vi du nytte Geogebra og/ eller wxMaxima til eksamen?
13. På kva måtar vil du seie at prosjektet har endra din digitale kompetanse?
14. På kva måtar vil du seie at prosjektet har endra din faglege kompetanse?
15. Har du noko anna du vil tilføye i høve til bruk av digitale verktøy?
16. Når vi skal oppsummere: Synes du IKT er nyttig for å fremje din faglege kompetanse? (Kvifor, kvifor ikkje!)



## 5.2 Bakgrunn for val av programvare

Utviklinga av digitale verkty innan matematikkfaget har vore stor. Alt frå store elektronikkfirma til engasjerte eldsjeler har jobba iherdig for best mogleg å kunne utnytte den reknekræfta vi omgir oss med til dagleg – i form av datamaskiner – reint matematikkfagleg.

Om ein ser bort frå bruken av rekneark på datamaskin (det er eit matematikkdidaktisk kapittel for seg), har denne utviklinga funnen stad innanfor to hovudområde: Grafisk programvare (dynamisk), og symbolreknande programvare. Det er på ingen måte vasstette skott mellom desse hovudområda. Dei fleste programma som er utvikla med hovudvekt på det eine, har også element av det andre området. Det finnest også komplette programvareløysingar som dekker begge hovudområda fullt ut, til dømes frå den store elektronikkprodusenten Texas Instrumets. Dette er derimot lisensbelagt programvare, og ein kostnad den einskilde skule eller elev må vurdere opp imot, og ofte i tillegg til, andre hjelpemiddel.

I norsk skule har to gratisprogram sytt føre at dei lisenspliktige komplettløysingane til no har fått avgrensa gjennomslag. Det dynamiske grafiske programmet Geogebra er svært mykje brukt, enkelte stader allereie frå grunnskulenivå. Den symbolreknande programvara wxMaxima er mindre kjend og utbreidd, men har fått noko gjennomslag i den vidaregåande skulen innan programfaga R1 og R2 (matematikk som gir spesiell studiekompetanse innan realfag). Bak begge desse gratisprogramma står engasjerte eldsjeler, både som grunnidé (ein mann) og i den vidare utviklinga (utviklingsfellesskap). Utbreiinga dei har fått i Noreg kan såleis tilskrivast engasjerte nordmenn som har sytt for norske oversetjingar.

Både Geogebra og wxMaxima kan seiast å tilføre verktøyfunksjonar utover det ein grafisk kalkulator kan brukast til. Og sidan både Geogebra og wxMaxima er gratis programvare som har fått gjennomslag i norsk skule, er desse valt som verktøy for utprøving i utviklingsarbeidet.

### 5.3 Forankring av aksjonen i kompetansemål, R1

Utdrag av kompetansemål i læreplanen for matematikk R1:

Innan emneområde ”Algebra”:

- *omforme og forenkle sammensatte rasjonale funksjoner og andre symbolske uttrykk med og uten bruk av digitale hjelpemidler*

Innan emneområde ”Funksjonar”:

- *bruke formler for den deriverte til potens-, eksponential- og logaritmefunksjoner, og derivere summer, differanser, produkter, kvotienter og sammensetninger av disse funksjonene*
- *bruke førstederiverte og andrederiverte til å drøfte forløpet til funksjoner og tolke de deriverte i modeller av praktiske situasjoner*
- *tegne grafer til funksjoner med og uten digitale hjelpemidler, og tolke grunnleggende egenskaper til en funksjon ved hjelp av grafen*

<http://www.udir.no/grep/Lareplan/?laereplanid=168732&visning=5&sortering=2&kmsid=168738>

Dei to første kompetansemåla innan emneområde ”Funksjonar” bygger i stort monn på grunnkunnskapar innan algebra, der kompetansemålet krev at elevane beherskar å arbeide med symbolske uttrykk ”med og uten bruk av digitale hjelpemiddel”. Ein kan såleis hevde at ”både og” kravet ligg føre også innan emneområde ”Funksjonar”.