

Digital naturfag

Er det digitale læreverket «Universell Naturfag Ungdom» egnet som læringsressurs for naturfag i ungdomsskolen i emnet elektrisitet?

Espen Lunde

Vår 2013



Innhold

1	Innledning.....	2
2	Forskning på bruk av animasjoner/simulering og digitale læreverker.....	4
2.1	Animasjoner og simuleringer	4
2.2	Multimedia	4
2.3	IKT i naturfag og fokus på læring.....	6
2.4	Læremiddelforskning og digitale læremidler	7
2.5	Læreres tilnærming til digitale hjelpemidler.....	7
3	Det digitale læreverket - en presentasjon av «Universell Naturfag Ungdom».....	9
4	Forskningsspørsmålet.....	11
5	Metode	13
6	Resultater	15
6.1	Elevene sine inntrykk.....	15
6.1.1	Interesse	15
6.1.2	Multimediadelen	15
6.1.3	Oppgavene	16
6.1.4	Læringsutbytte	17
6.1.5	Videre bruk av læreverket.....	18
6.1.6	Teknisk og brukervennlighet	19
6.2	Analyse av «Universell Naturfag Ungdom» i emnet elektrisitet.....	20
6.2.1	Brukerorientering.....	20
6.2.2	Den digitale ressursens egenart.....	22
6.2.3	Faglig pedagogisk orientering.....	24
7	Diskusjon	28
7.1	Det digitale læreverket sitt valg av multimediamodell	28
7.2	Engasjement, motivasjon og læringsutbytte.....	28
7.3	Faglig pedagogisk tilnærming.....	29
8	Konklusjon	31
9	Veien videre.....	32
10	Vedlegg 1: Spørreskjema til elevene m/resultater.....	33
11	Kildeliste	34

1 Innledning

I 2010 kom en stortingsmelding som omhandlet motivasjon og lærelyst blant elever i skolen. Undersøkelsene som denne meldingen baserer seg på tyder på at elevenes motivasjon og lærelyst faller med alderen, og er særlig lav mot slutten av ungdomstrinnet.

Som lærer på ungdomstrinnet finner jeg denne utfordringen særdeles interessant og spennende. Med generelt dalende motivasjon og lærelyst for skolearbeid kan dette også få konsekvenser for elevenes motivasjon i naturfag, og hva de lærer.

Stortingsmeldingen beskriver også hvordan utfordringen skal angripes fra skolesektoren, og et av punktene var spesielt interessant:

*”Lærerne må legge til rette for en **variasjon i arbeidsstoff** og arbeidsmåter som gir elevene rom til å utfolde seg kreativt og prøve ut nye former for læringsfremmende aktiviteter”*

(Stortingsmelding 22: Motivasjon – Mestring – Muligheter, 2010, s. 19)

Det er naturlig i mitt lærervirke å variere naturfagundervisningen gjennom laboratorieøvelser, drama og diskusjonsoppgaver. Denne variasjonen handler også om at elevene skal være aktive og samarbeide med andre. Men i noen tilfeller sitter elevene alene med naturfagsarbeid både på skolen og hjemme. Det å variere arbeidsstoffet kan være en utfordring for naturfaglæreren, og den enkle løsningen er ofte å benytte seg av det læreverket og den læreboka skolen har valgt. Videre i denne oppgaven skal vi se på en form for en mulig læringsfremmende aktivitet som elever kan ha glede og nytte av.

En av de største endringene i overgangen fra L97 til Kunnskapsløftet er de fem grunnleggende ferdighetene som er nødvendige forutsetninger for læring og utvikling i skolen. I Kunnskapsløftet er disse definert til å kunne lese, regne, uttrykke seg skriftlig og muntlig og bruke digitale verktøy (Kunnskapsløftet, 2006). Hva de fem ferdighetene innebærer for naturfag er presisert i læreplanen for faget. Som lærer anses det å kunne lese, regne, uttrykke seg skriftlig og muntlig som naturlige og viktige støttepillarer for elevers forståelse for naturfag. Utfordringen er hvordan vi integrerer digitale verktøy i naturfag, og hvordan det kan brukes som en innfallsvinkel til variasjon av arbeidsstoff.

Allerede i 2006 ble det utarbeidet et eget nummer av magasinet «Naturfag» utgitt av

Naturfagsenteret som omhandlet digital kompetanse og naturfag. I lederen av Anders Isnes kommer det frem at ambisjonen var å vise at digitale verktøy kan fremme bedre læring i naturfag i skolen. Han påpekte den gangen at det var stor avstand mellom ambisjonen fra myndighetene gjennom Kunnskapsløftet og pedagogisk bruk av IKT i skolen (Isnes, 2006).

For å forstå hva digital naturfag innebærer kan vi se nærmere på hva Kunnskapsløftet sier om å bruke digitale verktøy:

*«Å kunne bruke digitale verktøy i naturfag dreier seg om å kunne benytte slike verktøy til utforskning, måling, visualisering, simulering, registrering, dokumentasjon og publisering ved forsøk og i feltarbeid. For å stimulere kreativitet, levendegjøre og visualisere naturfaglige problemstillinger er **digitale animasjoner, simuleringer og spill gode hjelpemidler. Kritisk vurdering av nettbasert naturfaglig informasjon styrker arbeidet med faget. De digitale kommunikasjonssystemene gir muligheter for å drøfte naturfaglige problemstillinger.**»*
(Læreplan i naturfag, Kunnskapsløftet, 2006, s. 4)

Kunnskapsløftet presiserer tydelig at blant annet animasjoner og simuleringer skal bidra til å stimulere kreativitet og visualisere naturfaglige problemstillinger. I denne oppgaven skal vi se nærmere på hvordan et utvalgt digitalt læreverk med integrerte animasjoner og simuleringer egner seg i ungdomsskolen. Bruk av digitalt læreverk kan være en innfallsvinkel med tanke på variasjon i arbeidsstoff spesielt i de situasjonene der elevene på egenhånd arbeider med naturfag hjemme og på skolen. Kanskje kan det være koplingen mellom Kunnskapsløftets visjoner og hva som skjer i klasserommene i den norske skolen.

2 Forskning på bruk av animasjoner/simulering og digitale læreverk

2.1 Animasjoner og simuleringer

I artikkelen til Isnes blir animasjoner definert som et bevegelig bilde av objekter som ofte er tegna. Dette er et kraftig hjelpemiddel for å fremstille en mengde informasjon på kort tid som elevene kan bygge mentale modeller av.

Simuleringer er en bygd modell av virkeligheten der elevene kan endre parameterne for å se effekter av variasjoner mellom disse. Digitale simuleringer er gode hjelpemidler for å visualisere fenomener som en ikke kan observere i virkeligheten (Isnes, 2006).

2.2 Multimedia

Animasjoner og simuleringer er en del av et visuelt bilde som sammen med verbal/auditiv fremstilling er under begrepet multimedia. Multimedia som verktøy er ansett til å ha et stort potensial for å utvikle hvordan elever lærer (Mayer og Moreno, 2002). Å bruke multimedia til å presentere et fagstoff maksimerer tiden elevene bruker på å tilegne seg kunnskap. Å visualisere abstrakt kunnskap gjennom multimedia for å søke fornuftige forklaringer på fenomener er en nøkkel for å skape en «aktiv» elev (Hennessy, R., Deany, R., Ruthven, K., 2006).

En av fordelene som blir beskrevet er at elever er forskjellige der noen foretrekker det visuelle, og andre foretrekker det verbale. I Figur 1 nedenfor har Mayer og Moreno (2002) en visuell beskrivelse av hvordan elevene kan bygge kunnskap ved bruk av multimedia. Figuren oppsummerer teorien om læring i multimedialandskapet. Fortellerstemmen og animasjonene i multimediapresentasjonen oppfattes av ørene og øynene og bearbeides videre i hjernen. I det de kaller arbeidsminne i hjernen blir ordene og bildene organisert parallelt. Bearbeidingen i arbeidsminnet skal integrere fortellerstemmen og animasjonene, og danne kunnskap som lagres i langtidsminne i hjernen. I følge Mayer og Moreno (2002) vil forhold som legger til rette for fortellerstemme og animasjoner samtidig resultere i meningsfull læring. De konkluderer dermed med at teorien ovenfor forutsier at multimediapresentasjoner gir bedre læring enn ved singelmediumpresentasjoner.

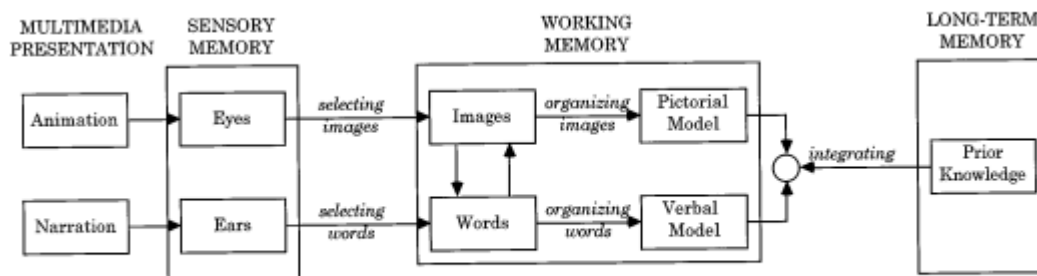


Fig. 1. A cognitive theory of multimedia learning.

Figur 1: Hvordan multimedia kan gi læringseffekt. (Mayer og Moreno, 2002)

Multimedia blir brukt forskjellig, og i studien til Mayer og Moreno har de tatt for seg noen interessante aspekter som synliggjør hvordan multimedia kan brukes med elevene.

1. For det første viser elevene tydelig fremgang i forståelse når bilde og verbale ord kombineres, i stedet for bare verbal fremstilling.
2. Det neste prinsippet er hvor teksten blir plassert i forhold til animasjonen på skjermen. Det ble gjort forsøk der elever ble møtt med tekst nær animasjonen, og elever fikk teksten på bunnen av skjermen. Effekten var større blant elevene som fikk teksten tett til animasjonen, men denne effekten var bare moderat.
3. Det tredje prinsippet handler om auditiv og animert fremstilling sammen eller hver for seg. Når animasjon og fortellerstemme presenteres samtidig oppnås det langt høyere effekt enn når animasjonen blir servert først, og deretter fortellerstemmen.
4. Det fjerde prinsippet tar for seg hvor kompleks multimedia-fremstillingen bør være. Elevene ser ut til å miste litt begrepet på hva som er viktigst når multimedia-fremstillingen blir tillagt ekstra video, musikk og unødvendige ord.
5. Det femte prinsippet tar for seg om elevene lærer best ved animasjon/fortellerstemme eller animasjon/tekst-på-skjerm. Forsøket ga en sterk indikasjon på at elevene enklest oppfatter informasjonen med fortellerstemme enn ved skreven tekst til samme animasjon.
6. Det sjette prinsippet er interessant. Der ble det foretatt undersøkelse om elevene forstår mest ved animasjon/fortellerstemme enn animasjon/fortellerstemme/tekst-på-

skjerm. Elevene fikk ikke noe utbytte av å tillegge tekst-på-skjerm. Teorien er at elevene bruker sin kognitive ressurs på animasjon og fortellerstemme. Da er det lite igjen til tekst-på-skjerm.

7. Det siste prinsippet tok for seg forskjellen på formelt språk og samtale-språk. I samtale-språk ble elevene mer engasjert og personlig involvert. Det var en klar indikasjon på at det var den beste kommunikasjonsmåten (Mayer og Moreno, 2002, min oversettelse).

Mayer og Moreno (2002) mener at disse syv prinsippene gir dyp forståelse av kunnskapen som tilegnes, og at de bør kombineres og ikke sees på som enkeltprinsipper der det ene prinsippet er mer riktig enn det andre.

2.3 IKT i naturfag og fokus på læring

En internasjonal svensk/sør-afrikansk undersøkelse (Ingerman, Å., Linder, C., Marshall, D., Booth, S., 2007) tok for seg hvilket fokus elevene har i arbeidet med et naturfaglig emne som fysikk ved hjelp av simuleringer. Den gang ble det pekt på at det er mangelfull pedagogisk innsikt i bruk av IKT som verktøy til forståelse. De pekte på at en del animasjons- og simuleringsverktøy var utviklet og tatt i bruk, men det var gjort lite undersøkelser på elevers erfaringer og tilnærminger. Denne undersøkelsen konkluderer med at simuleringer kan spille en viktig rolle for elevers innstilling og opplevelse av fysikk, men ikke nødvendigvis gi et større læringsutbytte. Dette begrunner de med at animasjoner som visualisering og stillbilde som visualisering ga samme fokusområder hos elevene. Og disse fokusområdene er å gjøre oppgavene, observere fysisk fenomen og oppleve hvordan manipuleringer kan påvirke det fysiske fenomenet. Det siste er lettere å få frem ved simuleringer riktignok. Men det som savnes er muligheten for elevene til og utforske fysikken. Her har læreren fortsatt en viktig rolle. Forskningsrapporten konkluderer helt til slutt med at simuleringer i fysikk ikke revolusjonerer graden av aktivitet hos elevene. Simuleringer som et verktøy kan være effektivt om elevenes fokus er knyttet til lærerens målsetning (*ibid.*).

Lærerens viktige rolle i undervisning med IKT støttes av en nyere forskning gjort på Island (Petursdottir, S., 2012). Denne forskningsrapporten konkluderer først med at kvaliteten på digitale læringsressurser varierer, og at læringsutbytte derfor blir forskjellig. Et kvalitetstegn som peker seg ut er at den digitale læringsressursen er preget av mye interaktivitet. Samspillet

mellom elev og PC betyr mye for læringen som skjer. Men den viktigste faktoren er altså læreren. I de tilfellene der elevene har opplevd lite læringsutbytte ved bruk av IKT peker forskningsrapporten på at det er for svake forberedelser i forkant. Det kan indikere at læreren bør forklare elevene om simuleringen før de tar den i bruk.

2.4 Læremiddelforskning og digitale læremidler

På oppdrag fra Utdanningsdirektoratet ble det gjennomført en undersøkelse om læremidler etter Kunnskapsløftet som kom i 2006 (Juuhl, G.K., Hontvedt, M., Skjelbred, D., 2010).

Begrunnelsen er at myndighetene ønsker større kunnskap om læremidler i bruk.

Undersøkelsen tok også for seg digitale læremidler, og hvordan utbredelsen og kvaliteten var på det tidspunktet den ble gjort. Denne rapporten definerer digitale læringsressurser som pedagogiske redskaper som kan brukes til læringsformål og utnytter IKT for å fremme læring via produkter, tjenester og prosesser. Undersøkelsen konkluderer med at forskere etterlyser større bruk av digitale læremidler. Digitale ressurser og multimedia blir lite utnyttet, og inntrykket er at digitale læremidler er tynt knytta opp til læreplanen sammenlignet med analoge læremidler. Digitale læremidler er sterkt knyttet opp til digital kompetanse som grunnleggende ferdighet, men har et større potensiale når det gjelder å inkludere alle de fem grunnleggende ferdighetene (Juuhl, G.K. et al., 2010)

2.5 Læreres tilnærming til digitale hjelpemidler

Sonja Mork og Doris Jorde (2005) har i en artikkel tatt for seg læreres tilnærming til digital naturfag. Der sier de blant annet at digitale læremidler kan spille en viktig rolle i utviklingen av pedagogikk til IKT. Tilgang på et variert utvalg av digitale læremidler kan bidra til økt kreativitet i forhold til implementeringen av IKT i undervisningen. Ved å utnytte potensiale som ligger i digitale læremidler, kan vanskelige fenomener visualiseres. I tillegg er det mulig for disse læreverkene og moderere innholdet underveis ettersom det er nettbasert.

(Mork og Jorde, 2005)

Sonja Mork (2011) kommenterte en dansk undersøkelse der det kom frem at lærere bruker internett som nettdistribuert fremfor nettbasert. Det vil si at lærere bruker internett lite som

direkte undervisning. Den vanligste måten å bruke IKT på i naturfag er å la elevene søke fritt etter informasjon fremfor å la de jobbe med konkrete nettsider. Hun peker videre på at nettbaserte læreverker trenger retningslinjer for å utnytte de mulighetene nettmediet gir til å lage gode elevressurser.

Konkrete digitale hjelpemidler skal henvende seg mot to grupper: elevene og lærerne. Begge disse brukerne har ulike hensyn som må ivaretas. Fra lærernes synspunkt så må nettstedet være tydelig koplet opp mot læreplanen (Mork og Jorde, 2005, Mork, 2011). Det bør være tydelig hva elevene kan forvente å lære og det bør foreligge forslag til hvordan stoffet kan integreres i undervisningen. Samtidig bør det også være muligheter for testing av elevene. For elevene bør nettstedet være enkelt å navigere i, innholdet må være motiverende og de bør føle at de er aktive på ulike måter i læringsprosessen. I dette ligger det at det er variasjon i aktiviteter og oppgavetyper. Mork (2011) presiserer videre at lærerne ikke bør bruke mye tid på veiledning i bruk av læremidlet/verktøyet. Videre ønsker hun også at læreverket har et godt faglig innhold og at det er lett for læreren å følge elevenes arbeider.


Av mindre pedagogiske virkemidler til et nettsted nevner Mork (2011) at for mye tekst gir demotiverte elever, og at visuell design er viktig. Farger og layout skal utformes slik at elevene blir engasjert. Detaljer som font og fontstørrelse skal heller ikke undervurderes.

3 Det digitale læreverket - en presentasjon av «Universell Naturfag Ungdom»

Læreverket som skal benyttes i denne oppgaven er ”Universell Naturfag Ungdom”.

Utvikleren av læreverket er «CyberBook» som i utgangspunktet har hatt base internasjonalt. Læreverket er oversatt og tilpasset den norske læreplanen for grunnskolen. Foruten naturfag er blant annet fagene matematikk, norsk og engelsk inkludert i denne nettportalen fra barneskolen til videregående skole.

På nettsidene poengteres det at nettstedet er utformet med støtte fra NRK og Utdanningsdirektoratet.



The screenshot shows the CyberBook website interface. At the top, there are navigation tabs for 'Hjem', 'Læremidler', and 'Interpost'. Below this, there is a sidebar on the left with links for 'Mine mapper', 'Timeplan', 'Kalender', 'Vurdering', 'Fagmapper 9A, Naturfag', and 'Resultat: Elevoppgaver'. The main content area is titled 'Tilbake : Læremiddel 'Universell Naturfag Ungdom - Presentasjonsdelen'' and features a section for 'Ressurser'. Under this section, there is a list of subjects, each with a small icon and a text label: I. Celler og livsprosesser, II. Mennesket som organisme, III. Grønne planter, IV. Biologi, V. Økologi, VI. Stoffer og egenskaper til stoffer, VII. Stoffer i forandring, VIII. Kjemiske reaksjoner, IX. Elektrisitet, X. Krefter og bevegelse, XI - Lys og Lyd, XII - Jorda og solsystemet, and XIII - Energi.

Figur 2: Oversikt over emnene i "Universell naturfag ungdom"

Hentet fra: Skjermdump fra Cyberbook.no (9/4-2013)

Figur 2 viser oversikten over emnene som finnes i læreverket utarbeidet av Cyberbook.

Oversikten er en skjermdump fra læreverket fordi navigering på sidene krever en bruker som er opprettet med passord. Hvert emne har sine underpunkter med naturfaglig stoff som kan gjennomgås. Denne figuren er presisert med «presentasjonsdelen» fordi læreverket skiller mellom verktøyet til læreren og verktøyet for eleven.

Til venstre er det opprettet en fagmappe med klasse og fag som der læreren kontrollerer status i hjemmearbeid. Her markeres at alt er gjort, og hvor mange riktige og gale svar som ble gitt.

Elevene kan få hint i oppgavene, og dette markeres også for læreren.

For elektrisitet som elevene skal arbeide med i denne perioden finnes følgende deler:

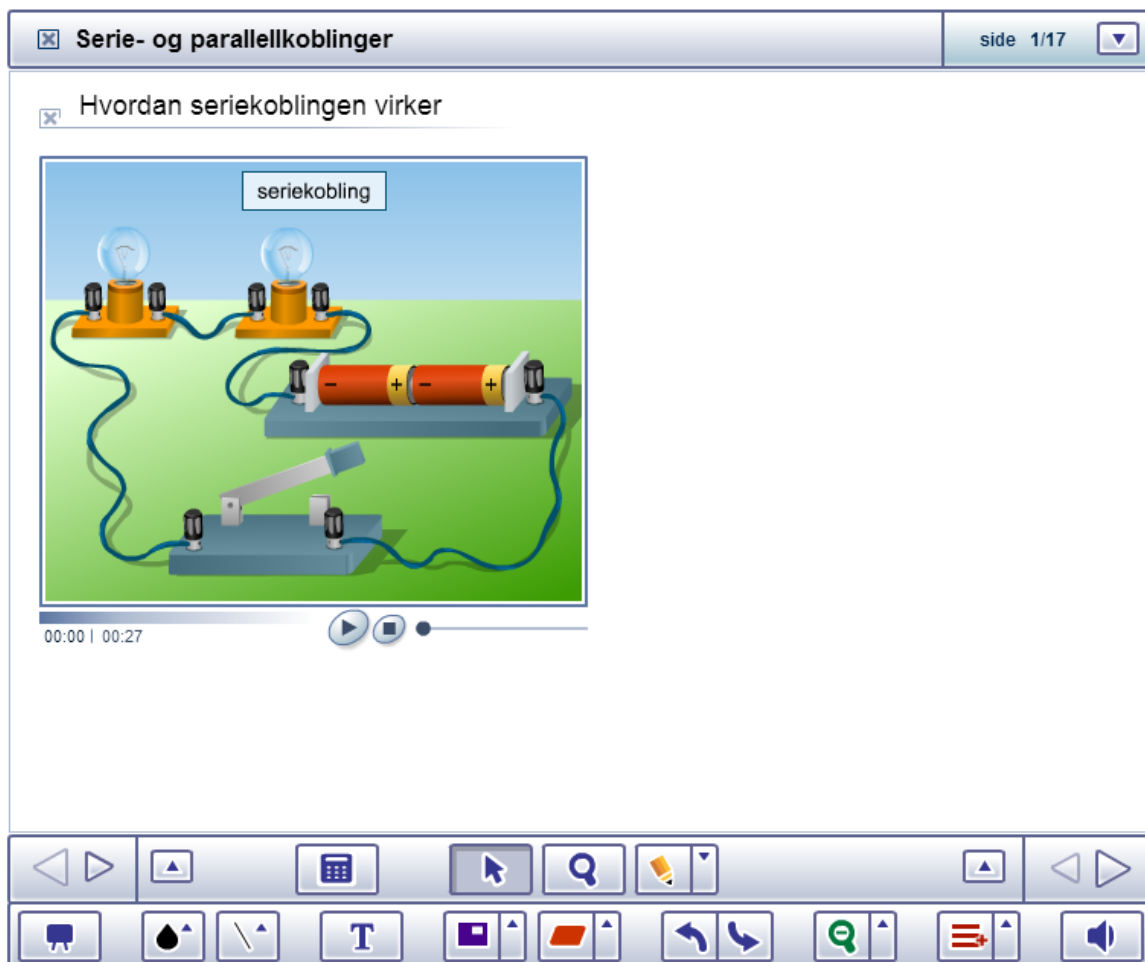
IX. Elektrisitet

- 1 - Elektriske kretser
- 2 - Serie- og parallellkoblinger
- 3 - Elektrisk strøm
- 4 - Magnetisme
- 5 - Elektromagnetisme

Figur 3: Oversikt over delene i elektrisitet

Elektrisitetsemne er altså delt inn i fem deler der hvert deler har sin presentasjonsdel.

Et typisk eksempel på en slik presentasjonsdel ser slik ut:



Figur 4: Lysbilde fra "Universell naturfag ungdom"

Hentet fra: [Skjermdump fra Cyberbook.no](http://Cyberbook.no) (9/4-2013)

Denne presentasjonsdelen har 17 «lysark» som er gitt en rekkefølge av Cyberbook. Men disse er ikke låst, og her er det fritt frem for læreren å endre på rekkefølgen av pensum om det er mest hensiktsmessig. Videre kan vi observere at det er en «play» funksjon der en fortellerstemme forklarer det som skjer i animasjonen/simuleringen. Denne snutten varer 27

sekunder.

Verktøylinjen nederst gir noen muligheter for redigering og skribling på animasjonene hvis læreren ønsker fokus på enkeltdeler i animasjonen.

4 Forskningsspørsmålet

«Senter for IKT i utdanningen» har utviklet kvalitetskriterier for digitale læringsressurser i vurdering av egnethet i en pedagogisk sammenheng. Kvalitetskriteriene har en pedagogisk del og en teknisk del. I denne studien er det mest hensiktsmessig å se på de pedagogiske delene av kriteriene. Kvalitetskriteriene innenfor den pedagogiske delen har tre brede kategorier:

1. Brukerorientering:

Denne kategorien tar for seg hvordan ressursen bidrar til at elevene blir motiverte og aktive. I tillegg kartlegges det hvordan nettressursen legger til rette for læring og ikke bare underholdning. Videre i denne kategorien kartlegges brukervennlighet. Hvor enkel og selvinstruerende ressursen er for elev og lærer er et viktig fokusområde.

2. Den digitale ressursens egenart:

Ressursens egenart handler om hvordan multimedia blir utnyttet og satt sammen for best mulig pedagogisk funksjon. I dette ligger det hvorvidt elevene kan tilpasse nettressursen slik at de kan bruke enkeltdeler, og om elevene blir utfordret faglig ved hjelp av de interaktive løsningene.

3. Faglig pedagogisk orientering:

Denne kategorien tar for seg hvordan den digitale ressursen er koplet til læreplanen i naturfag. I dette ligger det at det kan være mulig å nå målene i læreplanen gjennom ressursen. Videre tar denne kategorien for seg vurderingsmulighetene og i hvilken grad læreren kan gi tilbakemelding til elevene. I tillegg bør ressursen fungere til individuelt arbeid, samarbeid og lærerstyrte aktiviteter.

I denne oppgaven vil jeg ta utgangspunkt i teorien som er beskrevet og ved hjelp av kvalitetskriteriene for digitale læringsressurser svare på følgende problemstilling:

Er det digitale læreverket «Universell naturfag ungdom» egnet som læringsressurs for naturfag i ungdomsskolen i emnet elektrisitet?

Egnetheten kan i denne sammenheng tolkes som «god» læringsressurs. Hva en god digital ressurs inneholder er beskrevet i tidligere forskning på denne type medium, og i tillegg definert av «Senter for IKT i utdanningen» sine kvalitetskriterier.

5 Metode

For å kunne vurdere egnetheten til læreverket ”Universell Naturfag Ungdom” vil to aktører være i aksjon: Lærere og elever. Elevene arbeider med elektrisitet som tema i en måned, og benytter læreverket som hovedkilde til kunnskap i hjemmearbeid og på skolen. Læreren benytter læreverket som hovedkilde til undervisningen i klasserommet. På denne måten eksponeres elevene ofte av læreverket, og kan ut i fra sine forutsetninger gi en vurdering av perioden.

Dette prosjektet skal ha en begrensning i omfang, og jeg har derfor valgt en klasse på 29 elever på 9.trinn som forskningsdeltakere til å belyse problemstillingen. Elevene får hvert sitt brukernavn og passord som de benytter på nettstedet. Dette brukes til identifikasjon for å ha kontroll på hva elevene har gjort, og hvor bra de har utført oppgavene. Læreren har også et brukernavn og passord for kontroll av elevenes arbeid og tilgang til presentasjonsdelene til læreverket.

5.1 Innhenting av data

Jeg ønsker i oppgaven min å vurdere et læreverket som en klasse i helhet har vært sammen om å bruke. Derfor samles det inn data fra alle elevene gjennom en kvantitativ spørreundersøkelse. Spørsmålene i spørreundersøkelsen tilpasset mitt prosjekt med utgangspunkt i «Senter for IKT» sine kvalitetskriterier. Valget av kvantitativ spørreundersøkelse er tatt med hensyn på forskningsspørsmålet. Om dette prosjektet skal kunne svare på den, må det samles inn inntrykk fra samtlige elever for å gi læreverket en rettferdig vurdering i elektrisitet. Selve spørreskjemaet er utformet slik at elevene tvinges til å velge side med fire svarkategorier (se vedlegg 1). Når elevene tvinges til å velge side må elevene være reflekterte og stole på sine inntrykk. En «vet ikke» kategori eller annen mellomløsning synes unødvendig ettersom hele elevgruppen har vært eksponert for læreverket over tid, og har på den måten skaffet seg inntrykk.

Til slutt vil jeg som forsker utføre en analyse av det digitale læreverket med de vurderingskriteriene som er gitt fra ”Senter for IKT i utdanningen”. Denne vil også være noe redigert da ikke alle spørsmålene er relevante for problemstillingen.

Inntrykkene fra elever og forsker vil gi et totalbilde av det digitale læreverket i arbeidet med elektrisitet.

Svakheten i metoden ligger i oppgavens begrensning og omfang. En utdypende kvalitativ undersøkelse av elever og lærer velges her bort på bakgrunn av dette. En slik undersøkelse kunne gitt et slikt prosjekt en større dybde og bidratt til en grundigere konklusjon.

Vurderingen av læreverket begrenser seg til et enkeltemne, og vil dermed ikke kunne si noe om læreverket i sin helhet. I tillegg kan alderen/klassestrinn på elevene være en variabel som det ikke blir tatt hensyn til. Ideelt sett skulle hele skolen deltatt over en større tidsperiode slik at alle emnene ble behandlet grundig og at datainnsamlingen fikk et større omfang ved langt flere deltakere.

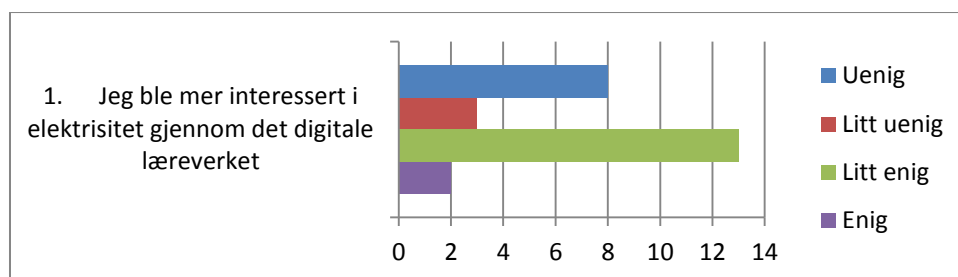
6 Resultater

6.1 Elevene sine inntrykk

Elevene sine inntrykk ble oppsummert ved hjelp av et kvantitativt spørreskjema som kan sees i sin helhet som vedlegg 1.

6.1.1 Interesse

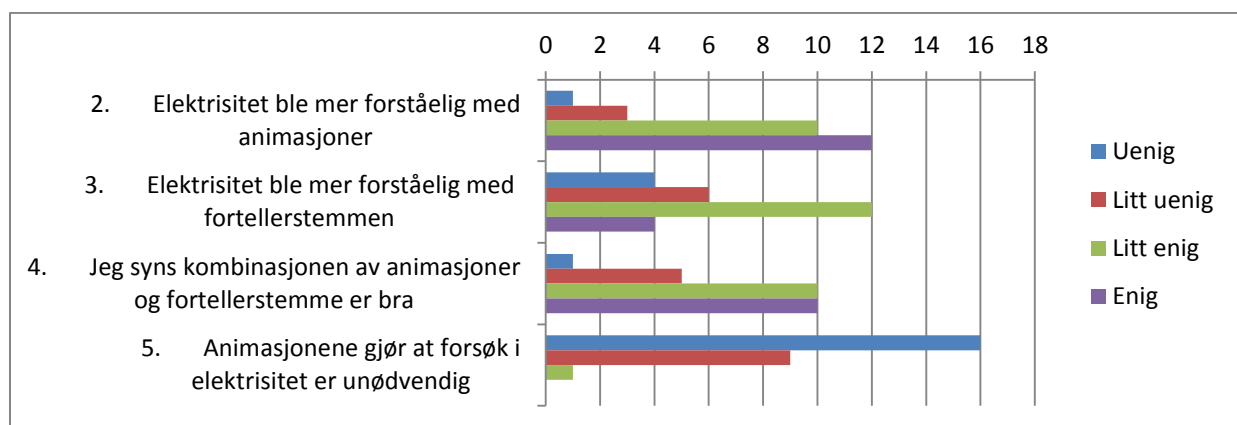
Tabell 1: Elevenes interesse



Elevene synes ikke å være enige i økende interesse for elektrisitet. Det kan registreres et lite flertall på den positive siden. En annen metode å måle interessen på kunne være å ha en førtest og en ettertest, men dette prosjektet har ikke et så stort omfang.

6.1.2 Multimediadelen

Tabell 2: Elevenes oppfattelse av multimediadelen



Elevene svarer her på spørsmål om hvordan multimediadelen fungerte i sammenheng med forståelse. I emne elektrisitet kan se det ut som at elevene er positive til løsningen det digitale

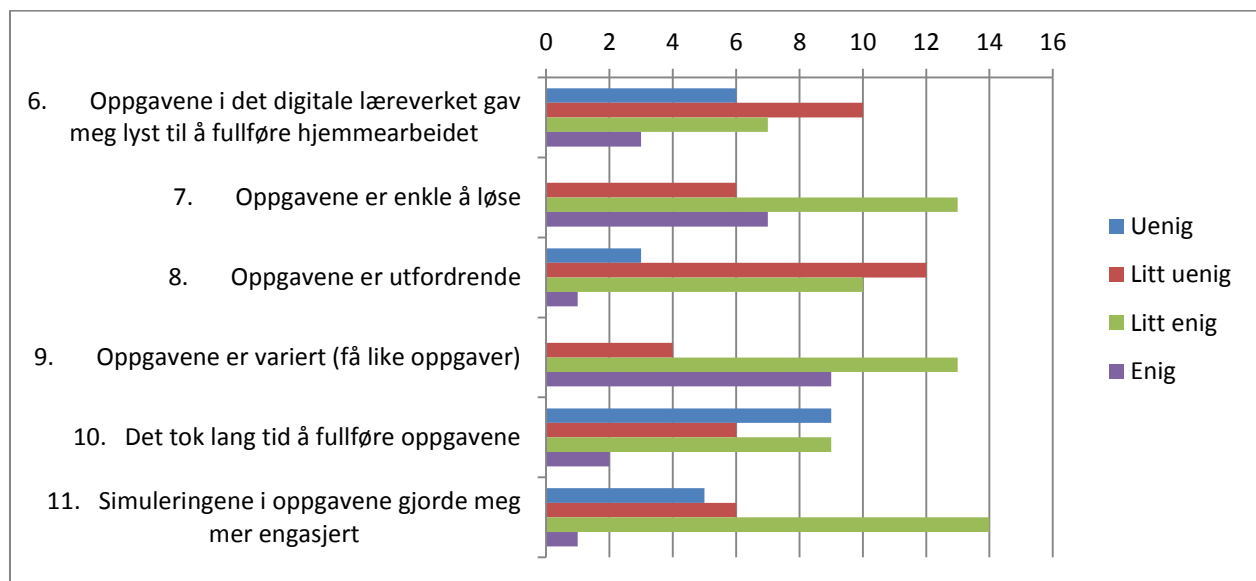
læreverket har valgt.

Fortellerstemmen ser ikke ut til å gi like stor anseelse hos elevene, men fortsatt er flertallet positive til den.

Kombinasjonen av både animasjoner og fortellerstemme ser ut til å treffe bra. Dette er noe en skulle kunne forvente på bakgrunn av hva de har svart i de to andre spørsmålene.

6.1.3 Oppgavene

Tabell 3: Elevenes oppfattelse av oppgavene



Denne seksjonen med spørsmål dreier seg om elevenes opplevelse av oppgavene som er utformet i læreverket. Spørsmål 6 handler om hvorvidt oppgavene klarer å engasjere elevene såpass at hjemmearbeidet er mer lystbetont. Tendensen ser ut til at dette ikke er tilfellet. Det skal likevel ikke ignoreres at 10 av elevene trives med oppgavene i hjemmearbeidet sitt. Dette kan være et argument for tilpasset opplæring og variasjon i arbeidet. I spørsmål 7 og 8 handler det om oppgavenes vanskelighetsgrad. Her kan det se ut som at de fleste elevene synes oppgavene er enkle å løse. Et lite flertall synes muligens oppgavene er for enkle basert på hva de svarer i spørsmål om 8 om utfordringer.

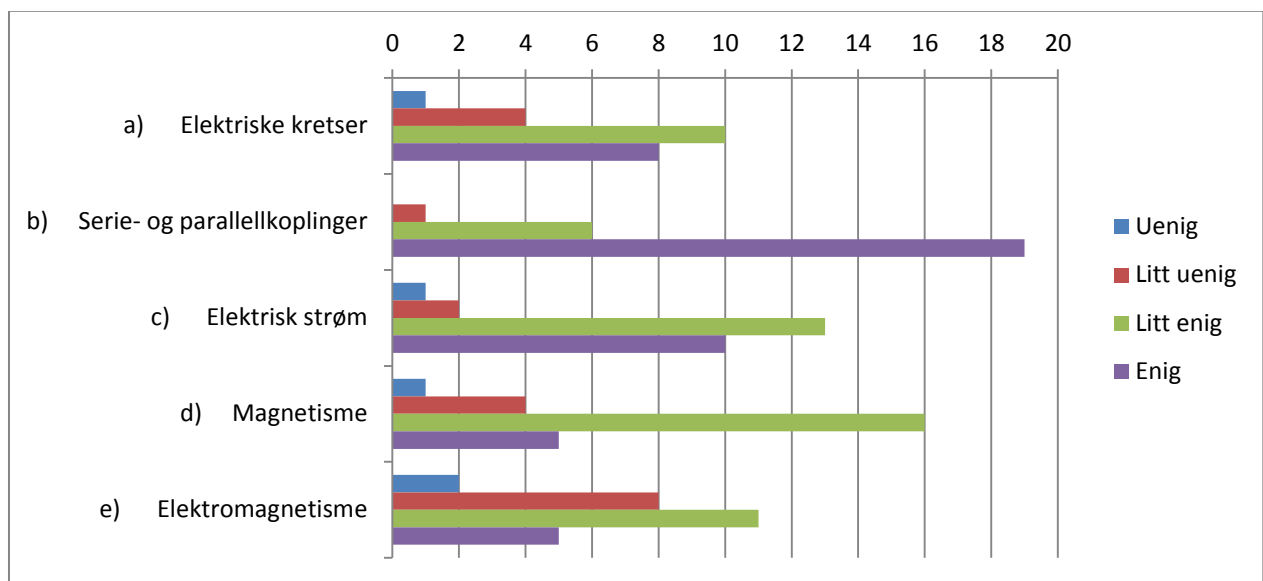
Det kan videre synes som at oppgavene ikke tar lang tid å fullføre, og det henger bra sammen med elevene har svart i spørsmål 7.

Elever opplever at oppgavene er varierte i spørsmål 9, noe som kan bety en del for totalopplevelsen av arbeidet. At ingen er uenige i den påstanden er oppløftende for læreverket. I siste spørsmålet blir elevene utfordret på engasjement i forhold til simuleringene. I denne sammenheng betyr dette de fasene av oppgavene der elevene selv aktivt må flytte på objekter

for å løse oppgavene. Her er det vanskelig å gi noe entydig svar på elevenes totale oppfattelse, men den grønne søylen som markerer «litt enig» dominerer.

6.1.4 Læringsutbytte

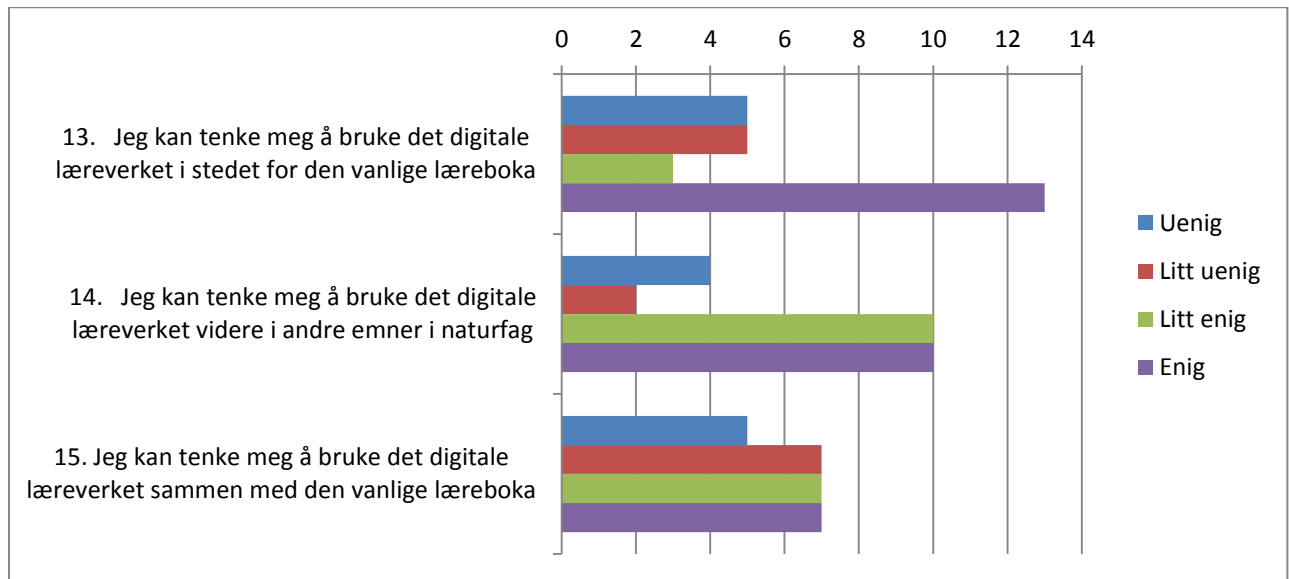
Tabell 4: Elevenes selvopplevde læringsutbytte



Spørsmålet er delt inn fem delemner etter det digitale læreverket sin oppdeling av emnet elektrisitet. Læringsutbytte er vanskelig å måle, men mye tyder likevel på at elevene selv oppfatter at de har lært mye. Vi ser den lille søylen som markerer «enig» i påstanden om læringsutbytte er spesielt markant i b) om serie- og parallellkoplinger. For å kunne forsterke dette inntrykket kunne det vært fristende med en førtest/ettertest -sammenlikning i emnene. Dette er valgt bort i dette prosjektet.

6.1.5 Videre bruk av læreverket

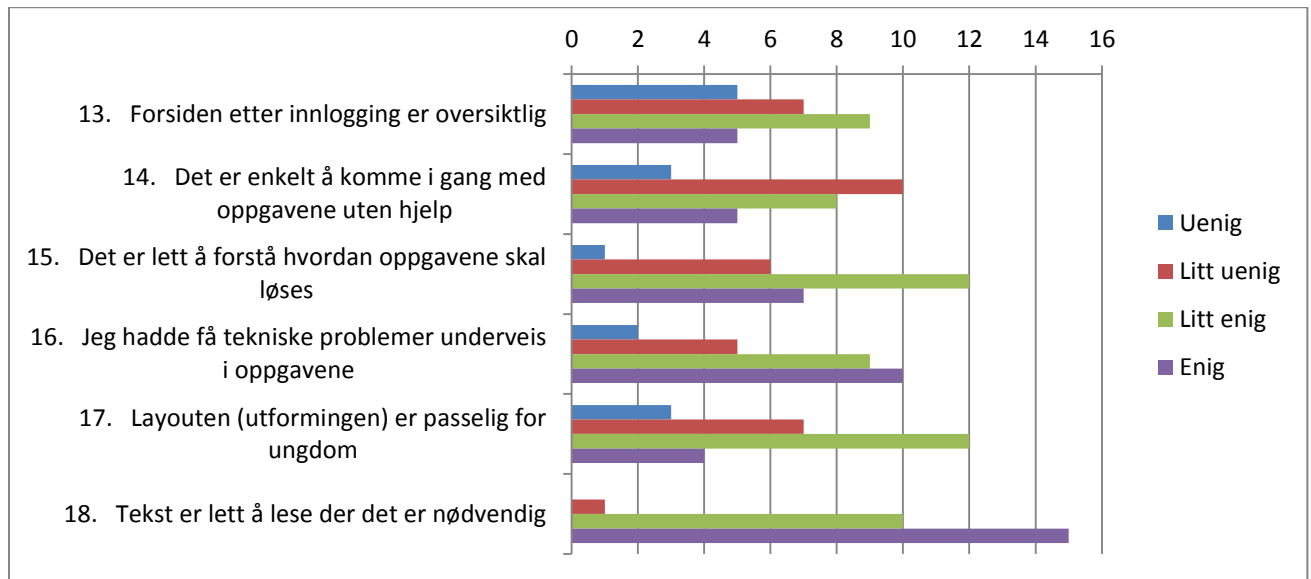
Tabell 5: Elevenes synspunkt på videre bruk



Elevene ble utfordret på videre bruk av læreverket som en oppsummering av inntrykket de sitter igjen med etter en måned. Den lille søylen som markerer «enig» i spørsmål 13 og 14 er dominerende, og gir et bilde på at flertallet av elevene kan tenke seg videre bruk basert på opplevelsen av elektrisitetsemne. Spørsmål 15 er vanskelig. Nesten alle søylene har like stor oppslutning, og kan vanskelig tolkes i noen retning. I lys av spørsmål 13 kan elevene ha svart «uenig/litt uenig» i spørsmål 15 fordi at de er såpass fornøyd med det digitale læreverket at videre bruk av analoge læreverker samtidig synes unødvendig. Samtidig kan de som var «uenig/litt uenig» i spørsmål 13 om eksklusiv bruk av det digitale læreverket, være mer positiv i spørsmål om de kombinerer med det analoge læreverket.

6.1.6 Teknisk og brukervennlighet

Tabell 6: Elevenes syn på brukervennlighet



Den siste bolken med spørsmål går bort i fra den pedagogiske delen, og tar heller for seg det mer tekniske. Brukervennlighet betyr en del for totalopplevelsen, og det kan virke som det er veldig individuelt hvordan elevene har opplevd den biten. Dersom hele 12 elever er litt uenig og uenig i forsidents oversiktlighet bør det være muligheter for forbedringer i dette tilfellet. I tillegg kan det se ut som for mange elever har litt startvansker når oppgavene skal løses. Å forstå hvordan oppgaven skal løses henger bra sammen med hvordan elevene opplevde vanskelighetsgraden på oppgavene. Tekniske problemer underveis har også en del å si for totalinntrykket til elev og lærer, og her ser det ut til læreverket har lykket godt. Enkeltelever er litt uenig og uenig her, men det kan tyde på mer lokale faktorer som kapasiteten til PC eller nett.

6.2 Analyse av «Universell Naturfag Ungdom» i emnet elektrisitet.

Analysen er gjort etter «Senter for IKT i utdanningen» sine kvalitetskriterier som beskrevet i teorien. Jeg har tatt noen redaksjonelle friheter da noen av kriteriene ikke føles relevant for problemstillingen min ettersom det begrenser seg kun til emnet elektrisitet. Her vil jeg også forsøke å flette inn noen av elevenes inntrykk om det beriker begrunnelsen i mine kommentarer.

6.2.1 Brukerorientering

Kvalitetskrav	Ja	Delvis	Nei
Læringsressursen gir mulighet for individuell differensiering	X		
Læringsressursen utnytter det digitale mediet mhp. elevenes læring	X		
Læringsressursen henvender seg til målgruppen på en engasjerende måte		X	
Læringsressursen er selvinstruerende		X	

Tabell 7: Kvalitetskrav for brukerorientering inspirert av «Senter for IKT i utdanningen»

Tabell 8: Engasjement

Fremmer den digitale læringsressursen engasjement?	
Utdypende spørsmål	Kommentar fra forsker
a) Hvordan utnyttes bilder, grafikk, video, lyd mv. for å skape engasjement?	Læreverket har kombinert animasjoner, simuleringer, bilder og lyd i et forsøk på å skape engasjement hos elevene. Det er også noe bruk av video i enkelte deler.
b) Hvilke valg er gjort for at ressursen skal bidra til læring og ikke bare aktivitet og underholdning?	Læreverket har interaktive oppgaver knyttet til elektrisitet som blir presentert i form av animasjoner, simuleringer og lyd. Oppgavene varierer i utforming, og der elevene får tilbakemelding på hvordan de har gjort det.

Tabell 9: Tilpasning og tilgjengelighet

Er den digitale læringsressursen inkluderende og tilgjengelig?	
Utdypende spørsmål	Kommentar fra forsker
a) Hvor effektivt kan eleven komme i gang med det faglige innholdet (ikke bruke tid på å finne frem)?	Elevene var veldig delt i dette spørsmålet, og det virker som om læreverket kan bli enda mer effektivt når det gjelder å finne frem i oppgavene.
b) I hvilken utstrekning kan ressursen tilpasses den enkelte elev, og hvordan legges det til rette for god differensiering?	<p>I det digitale læreverket om elektrisitet kan det legges til rette for den enkelte elev ved at lærer kan tilpasse det digitale læreverket. Dersom læreren ønsker det kan enkeltemner fjernes (eller legges til fra andre deler av naturfag) for å øke eller senke kompleksitet og vanskelighetsgrad. I emnet om elektrisitet er det altså muligheter for å fjerne enkeltdeler som ikke synes relevante for eleven.</p> <p>Elevintrykk:</p> <p>Elevene i prosjektet svarte at elektrisitetsoppgavene var noe enkle å løse, og det savnes muligens tilrettelegging for elever på høyeste nivå.</p>

6.2.2 Den digitale ressursens egenart.

Tabell 10: Kvalitetskrav for den digitale ressursens egenart inspirert av «Senter for IKT i utdanningen»

Kvalitetskrav	Ja	Delvis	Nei
Læringsressursen legger opp til interaksjon med den lærende		X	
Læringsressursen utnytter kommunikasjon for å styrke læringsarbeidet		X	
Læringsressursen virker inspirerende		X	
Læringsressursen utnytter ulike mediers særlige egenskaper i læringsarbeidet	X		

Tabell 11: Medietypene

Hvordan utnytter den digitale ressursen mulighetene som finnes i digitale medier?	
Utdypende spørsmål	Kommentar fra forsker
a) På hvilke måter kan brukeren benytte ulike medietyper i ressursen?	Det digitale læreverket legger opp til mye bruk av animasjoner og lyd til å formidle fagstoffet. I tillegg har elevene gode muligheter til å bidra aktivt i simuleringer i elektrisitet. For eksempel å kople inn ulike komponenter i kretsen og oppleve hvordan det påvirker hele systemet. Videre er det mulig å endre og påvirke en elektromagnet basert på spole og elektrisitet.
b) Hvordan bidrar eventuell interaktivitet til å fange elevenes faglig interesse?	Denne interaktiviteten hadde en moderat virkning på den faglige interessen til elevene i elektrisitet (og magnetisme). Dette kan like mye skyldes fagfeltet i seg selv, som formidlingen til læreverket.

Tabell 12: Tilpasningsmuligheter

Hvilke tilpasningsmuligheter gir den digitale læringsressursen?	
Utdypende spørsmål	Kommentar fra forsker
a) Hvordan legger den digitale læringsressursen opp til at enkeltdeler kan benyttes frittstående?	Som beskrevet litt tidligere er dette digitale læreverket veldig fleksibelt i forhold til elevtilpasning. Her er det store variasjonsmuligheter for læreren, som enkelt kan tilpasse fagstoffet etter behov. I emnet elektrisitet og magnetisme kan en slik mulighet være med å gi elevene mestringsfølelse.

Tabell 13: Utnyttelse av multimedia

Hvordan åpner den digitale læringsressursen for muligheter i læringsarbeidet som tradisjonelle læremidler ikke gir?	
Utdypende spørsmål	Kommentar fra forsker
a) På hvilke måter utfordrer ressursen elevene faglig?	Elevene blir møtt med varierte oppgaver som dermed krever forskjellig innfallsvinkel til oppgavene. I elektrisitetsemne kan dette være at de skal kople tre lyspærer i serie- og parallellkopling, før de etterpå blir utfordret på kunnskapen ved å definere de ulike komponentenes funksjon. Elevene blir ikke i like stor grad utfordret på refleksjon, og her er det nok mye å hente.
b) Hvordan utnyttes det spesifikke ved ulike medietyper i læringsarbeidet?	De ulike medietypene som presenteres oftest er animasjoner m/ lyd, litt video og simuleringer. Dette blir i stor grad utnyttet og er gjennomgående i hele elektrisitetsemne. I tillegg er det mulig for elevene å spille av animasjonene så ofte det er behov for det.

	Dermed er det mulig for elevene å lære begrepene i elektrisitet i eget tempo, og benytte dette når de ikke får til en oppgave.
c) I hvilken grad er ressursene nyskapende og hvordan kan den bidra til utvikling av faginnholdet?	<p>Basert på hvordan det digitale læreverket utnytter ulike medier, ser det ut til at elevene sitter igjen med en god faglig gevinst i elektrisitet.</p> <p>Elevinntrykk:</p> <p>Elevene selv svarer positivt på læringsutbytte, og virker fornøyde med kombinasjonen av animasjon og fortellerstemme. Faginnholdet kan dermed fremstå mer levende for elevene om dette brukes riktig.</p>

6.2.3 Faglig pedagogisk orientering

Tabell 14: Kvalitetskrav for faglig pedagogisk orientering inspirert av «Senter for IKT i utdanningen»

Kvalitetskrav	Ja	Delvis	Nei
Læringsressursen er koblet til gjeldende læreplaner			X
Læringsressursen har innbygde vurderingsmuligheter		X	
Læringsressursen kan suppleres med eget innhold og har lærerveiledning		X	

Tabell 15: Tilknytning til læreplan

Hvordan er den digitale læringsressursen forankret i læreplanen?	
Utdypende spørsmål	Kommentar fra forsker
a) Hvordan er læringsressursen koblet til læreplanen og kompetansemål?	«Universell Naturfag Ungdom» mangler en tydelig kopling til Kunnskapsløftet og de læringsmålene som gjelder der. I emne elektrisitet heter det at elevene skal kunne forklare resultater fra forsøk med strømkretser ved bruk av begrepene strøm, spenning, resistans, effekt og induksjon. Skal vi følge definisjonen fra Kunnskapsløftet kan verken analoge eller digitale læringsmidler fungere som annet enn bakgrunnsstoff og støtte til begrepsinnlæring i elektrisitet. For å oppnå kompetansemålet må elevene gjennomføre forsøk, og det bør få følger for vurderingen i emne.
b) Er læringsressursen egnet for å nå målene som er definert?	Som nevnt over er kompetansemålet av en praktisk art, og læringsressursen er ikke tilstrekkelig med den definisjonen. Det finnes ingen forslag til aktiviteter som elevene skal gjøre praktisk. Samtidig kan vi argumentere for at simuleringene som tilbys i elektrisitetsemne bidrar til en mer aktiv prosess der elevene selv kopler digitalt i stedet for analogt. I så tilfellet er det digitale læreverket bedre egnet enn det analoge læreverket i elektrisitet.

Tabell 16: Vurderingsmuligheter

Gir den digitale læringsressursen muligheten for vurdering som er tilpasset læringssituasjonen?	
Utdypende spørsmål	Kommentar fra forsker
a) I hvilken grad støtter ressursen ulike vurderingsformer?	<p>«Universell Naturfag Ungdom» har en innebygd vurderingsform der elevene blir evaluert etter hver seksjon med oppgaver. Oppgavene blir gitt av læreren, mens læreverket gir tilbakemelding prosentvis i hvor stor grad eleven lykkes. Om læreren ønsker det kan også gis en karakter på arbeidet basert på tilbakemeldingen. Her kan også karakteren begrunnes.</p> <p>Om læreren i tillegg ønsker å vurdere forsøksrapporter eller annet skriftlig arbeid kan eleven laste opp filer og levere for vurdering. Dette er også nødvendig for å oppnå kompetansemålet i elektrisitet om en ikke velger en praktisk prøve.</p>
b) Hvordan støtter ressursen elevene i det videre arbeidet etter eventuell vurdering?	Som nevnt over er det mulig å gjennomføre oppgavene på ny etter lærerens tilbakemeldinger. På den måten kan læreren sørge for at eleven får vise fremgang etter vurderingen.

Tabell 17: Ulike læringssituasjoner

I hvilke læringssituasjoner er den digitale læringsressursen egnet?	
Utdypende spørsmål	Kommentar fra forsker
a) I hvilken grad kan elever og lærere legge inn eget innhold i ressursen?	Her finnes det gode muligheter i det digitale læreverket. Læreren kan legge inn lenker til andre nettsteder med animasjoner/simuleringer eller video som forklarer det samme. Om ikke det er nok kan det legges til andre medium som Word-filer eller PowerPoint-presentasjoner.
b) I hvor stor grad gir eventuell lærerveiledning innspill til anvendelse?	Lærerveiledningen som følger med «Universell Naturfag Ungdom» er mer av en teknisk art der mulighetene læreverket tilbyr blir godt forklart gjennom 29 sider. Det savnes likevel en faglig lærerveiledning som tar for seg undervisningsmuligheter i bestemte emner. Det finnes ingen forslag til aktiviteter på laboratoriet. Å undervise i elektrisitet var helt opp til lærerens pedagogiske valg og fremgangsmåter.

7 Diskusjon

7.1 Det digitale læreverket sitt valg av multimediamodell

I elektrisitetsemne var animasjoner med fortellerstemme som spilles av samtidig foretrukket som multimediamodell i samspill med simuleringer. Elevene svarte veldig positivt på spørsmålet om elektrisitet ble mer forståelig ved bruk av animasjoner, og at kombinasjonen med fortellerstemme er bra. I lys av teorien ser det ut til at «Universell Naturfag Ungdom» ved Cyberbook har gjort noen strategiske valg her. Isnes (2006) påpekte at animasjoner og simuleringer er kraftige visuelle hjelpemidler, og Mayer og Moreno (2002) går så langt som å si at multimedia som verktøy har et stort potensial for å utvikle hvordan elever lærer. I følge dem så er det mange måter å utnytte multimedia på, og Mayer og Moreno (*ibid.*) konkluderer i sin studie at elever lærer best ved bruk av animasjon og fortellerstemme, og at de spilles av samtidig.

Fortellerstemmen alene er veldig formell og monoton, og elevene responderte mer spredt her. Dette er ikke den mest optimale kommunikasjonsmåten om elevene skal bli engasjert og personlig motivert i følge Mayer og Moreno (*ibid.*). Denne interaktiviteten eller samspillet mellom elev og den digitale ressursen er også viktig for elevenes læring i følge Petursdottir (2012).

Det digitale læreverket har også noe skreven tekst knyttet til animasjonene, men dette vil i følge Mayer og Moreno (*ibid.*) ikke gi noen effekt for elevenes læring. Dette begrunnet de med de kognitive ressursene til elevene. De bruker mye ressurser på å integrere det visuelle og det auditive slik at det lagres som en enhet i langtidshukommelsen. Da er det ikke mye ressurser igjen til tekstbehandling.

Oppsummert kan det tyde på at Cyberbooks valg av multimediamodell i «Universell Naturfag Ungdom» er en innertier i forhold til læring og tilegning dyp kunnskap i emner.

7.2 Engasjement, motivasjon og læringsutbytte

Mange av elevene kunne tenke seg å bruke «Universell Naturfag Ungdom» videre i andre emner. Dette kan tyde på at det digitale læreverket treffer på en del av det Mork (*ibid.*) og «Senter for IKT i utdanningen» etterspør for elevenes opplevelse av digitale ressurser.

Simuleringene som er integrert i elektrisitetsemne er ut til å engasjere flesteparten av elevene, men hjemmearbeidet var ikke noe mer spennende for de fleste. Elevene fant oppgavene varierte, noe som er helt i tråd med teorien. Mork ønsker at en digital læringsressurs er enkel å

navigere i, at innholdet er motiverende og at de føler aktivitet i arbeidet. Hun vil at elevene er aktive på ulike måter i læringsprosessen, og her ser det ut til at «Universell Naturfag Ungdom» treffer godt.

Motivasjon kan handle om de utfordringer elevene møter i oppgavene. I spørreundersøkelsen kom det frem at de fleste elevene synes oppgavene i elektrisitet var enkle å løse. Dette kan tolkes to veier. Noen elever vil kunne oppleve mestringsfølelse, og som et produkt av det oppnå motivasjon. På den andre siden kan elever bli demotivert når oppgavene er enkle å løse. Dette ble også pekt på som en av de største svakhetene ved IKT og læring. I følge Ingerman (et al, 2007) og Petursdottir (2012) bør også elevene stimuleres faglig ved utforskning og refleksjon. IKT er ikke en drømmebillett til best mulig læring i fysikk. «Universell Naturfag Ungdom» synes altså å ha noen av de samme svakhetene i elektrisitetsemne, noe som stiller krav til læreren for elevers videre utvikling.

Da elevene ble utfordret på læringsutbytte ga dette meget positive svar. Multimediamodellen synes å være riktig satt sammen for best mulig læring, men IKT-delen i seg selv er ikke nok. Lærerens pedagogiske tilnærming og bearbeiding av fagstoffet er i mange tilfeller viktigere i følge studiene til Ingerman (2007) og Petursdottir (2012). Læringsutbytte er altså veldig sammensatt.

I spørreundersøkelsen er de fem delemnene elektriske kretser, serie- og parallellkoplinger, elektrisk strøm, magnetisme og elektromagnetisme splittet for å se om det var store forskjeller i læringsutbytte innenfor elektrisitet. Det kan virke noe subjektivt å la elevene avgjøre læringsutbytte i stedet for læreren. Men før undersøkelsen hadde elevene fått igjen vurderingen i hele emnet, og kunne på bakgrunn av dette gi en brukbar vurdering. Serie- og parallellkopling viste seg å være det delemnet med størst faglig utbytte, men elevene er stort sett enige om at de sitter igjen med et godt læringsutbytte i alle fem delene.

7.3 Faglig pedagogisk tilnærming

Cyberbook som driver nettstedet kunnskap.no/cyberbook.no der vi finner det digitale læreverket «Digital Naturfag Ungdom» proklameres det at dette er digitale læremidler for Kunnskapsløftet. I emnet om elektrisitet (og magnetisme) er koplingen lite synlig for lærere og elever. I starten av hver av de fem delemnene innenfor elektrisitet er det mulig å finne frem til læringsmål, men disse er på engelsk og mangler altså referanse til Kunnskapsløftet. Skal en vurdere egnetheten til det digitale læreverket blir dette sentralt fordi det er læreren og skolen

som skal ta det i bruk. Det beste salgsargumentet mot skolen kan være nettopp at alle kompetansemålene er tydelig definert. Dette punktet er også «Senter for IKT i utdanningen» opptatt av.

Mork (2011) påpekte at dersom lærere skal ta i bruk et digitalt læreverk bør det være knyttet tett opp til den aktuelle læreplanen. Videre pekte også læremiddelforskningen på oppdrag fra Utdanningsdirektoratet (Juuhl *et al.*, 2010) at digitale læremidler er for løst knyttet til læreplanen sammenlignet med analoge læremidler.

Som min analyse indikerer savner jeg det en tydelig lærerveiledning på fagstoff i emnet om elektrisitet. Sonja Mork (2011) er tydelig på at det bør foreligge forslag til hvordan lærestoffet kan integreres i undervisningen dersom lærere skal bli motiverte for videre bruk. Det som dette digitale læreverket treffer godt på er den presise og gode veiledningen på det tekniske. Hvordan læreren kan ta i bruk vurdering, redigere og legge til lærestoff om nødvendig og tilpasse lærestoffet til den enkelte elev er tydelig beskrevet. Både Mork (*ibid.*) og «Senter for IKT i utdanningen» anser dette som viktig i forhold til lærerens tilnærming til det digitale læreverket.

I analysen kommer det frem at det er gode muligheter for oppfølging av elevene, og at læreren kan gi sin vurdering av arbeidet når eleven har fullført. I lys av teorien er dette et kvalitetstegn for det digitale læreverket. Mork (*ibid.*) peker på viktigheten av at læreren enkelt kan følge progresjon på elevens arbeider. Hun sier også at det bør foreligge en mulighet for testing av elevene. Her kunne det digitale læreverket lagt til rette for et tilbud der elevene får en sluttvurdering uten hjelpemidler i et emne som elektrisitet.

8 Konklusjon

Forskningsspørsmålet mitt var om det digitale læreverket «Universell Naturfag Ungdom» er egnet som læringsressurs for naturfag i ungdomsskolen i emnet elektrisitet.

Multimediamodellen utnyttet meget godt i henhold til tidligere forskning, og har sammen med læreren derfor gitt et bra læringsutbytte for elevene i elektrisitet. Dette er sentralt i all undervisning, og her treffer læreverket godt. Det er gode muligheter for differensiering og tilpasning av det digitale læreverket slik at hver enkelt elev kan få en god opplevelse av undervisningen i elektrisitet. Oppgavene er varierte, men det mangler nok en del på refleksjon i elektrisitet. Dette er en svakhet for IKT på generell basis. Likevel legger det digitale læreverket til rette for refleksjonsnotater og innlevering av forsøksrapporter om ønskelig. Simuleringene er relativt engasjerende og motiverende, noe som er viktig i elektrisitetsemne der det er mye begreper og komponenter elevene skal ha kontroll på. Det digitale læreverket egner seg også som vurderingsdokumentasjon, noe som er viktig i en læringsprosess. Både elev og lærer kan enkelt følge med på progresjonen, der læreren til slutt gir en vurdering av arbeidet i elektrisitet. Slik skiller det seg ut fra det analoge alternativet, og sees på som veldig positivt. Fra læreres perspektiv er det også positivt å kunne supplere eget innhold til ressursen, dersom noe skulle oppfattes som mangelfullt.

Svakheten er at kompetansemålet i elektrisitet ikke kan nås direkte ved hjelp av læringsressursen. Det mangler en faglig veiledning til hvordan forsøk i emnet kan utføres. Hvis dette også gjelder for de andre emnene i naturfag, kan det være vanskelig å forsvare bruken av det digitale læreverket som erstatning for det analoge læreverket.

Oppsummert har «Universell Naturfag Ungdom» valgt mange gode pedagogiske og digitale løsninger som tilfredsstillende en del kriterier fra tidligere forskning og «Senter for IKT i utdanningen». Bruken av det digitale læreverket kan derfor fungere som broen mellom ambisjonene til myndighetene og hva som skjer i skolen. På den måten egner det digitale læreverket seg som en god læringsressurs for naturfag i ungdomsskolen i emnet elektrisitet, men at den har noen svakheter som bør vurderes av forlaget slik at elevene kan nå kompetansemålet fullt ut.

9 Veien videre

Petursdottir (2012) avsluttet med en utfordring til videre forskning innenfor digital naturfag. Fokuset har vært en periode *hvorfor* vi skal ta i bruk digitale læringsressurser. Dette mener hun ikke er så interessant lenger ettersom mye digitaliseres i et enormt tempo likevel. Hun syns forskningen burde dreie mer mot det pedagogiske aspektet om *hvordan* vi skal ta i bruk digitale læringsressurser. Noe av dette har jeg pekt på i oppgaven spesielt i forhold til hvordan multimedia bør utnyttes.

Jeg vil komme med eksempler på *hvordan* ta i bruk digitale læringsressurser:

- Opplevelsen og utbytte av digitale læreverk kan kanskje variere med alder, kjønn og faglig mestringsnivå. Det kunne vært interessant å se nærmere på dette i lys av tilpassa opplæring. I min oppgave var alle i samme alder, og jeg så ikke på kjønnsforskjeller. Jeg vurderte heller ikke hvilket nivå elevene befinner seg på.
- Min oppgave ble en generell helhetsoppfatning i en klasse i et emne. Det kunne vært interessant å måle nytten over tid. Hvilke type elever har mest igjen for multimediebruk?
- Den store svakheten ved bruk av IKT var mangel på refleksjon. Hvordan kan vi flette inn mer utforskning?
 - o Hvordan kan elevene selv utvikle animasjoner og simuleringer? Ville dette gi større refleksjon og utforskning?

Det finnes sikkert mange flere innfallsvinkler til digital naturfag, men som Petursdottir (2012) også peker på det er et meget høyaktuelt felt å forske videre i.

10 Vedlegg 1: Spørreskjema til elevene m/resultater

	Uenig	Litt uenig	Litt enig	Enig
1. Jeg ble mer interessert i elektrisitet gjennom det digitale læreverket	8	3	13	2
2. Elektrisitet ble mer forståelig med animasjoner	1	3	10	12
3. Elektrisitet ble mer forståelig med fortellerstemmen	4	6	12	4
4. Jeg syns kombinasjonen av animasjoner og fortellerstemme er bra	1	5	10	10
5. Animasjonene gjør at forsøk i elektrisitet er unødvendig	16	9	1	
6. Oppgavene i det digitale læreverket gav meg lyst til å fullføre hjemmearbeidet	6	10	7	3
7. Oppgavene er enkle å løse		6	13	7
8. Oppgavene er utfordrende	3	12	10	1
9. Oppgavene er variert (få like oppgaver)		4	13	9
10. Det tok lang tid å fullføre oppgavene	9	6	9	2
11. Simuleringene i oppgavene gjorde meg mer engasjert	5	6	14	1
12. Jeg lærte mye om:	1	4	10	8
a) Elektriske kretser		1	6	19
b) Serie- og parallellkoplinger	1	2	13	10
c) Elektrisk strøm	1	4	16	5
d) Magnetisme	2	8	11	5
e) Elektromagnetisme				
13. Jeg kan tenke meg å bruke det digitale læreverket i stedet for den vanlige læreboka	5	5	3	13
14. Jeg kan tenke meg å bruke det digitale læreverket videre i andre emner i naturfag	4	2	10	10
15. Jeg kan tenke meg å bruke det digitale læreverket sammen med den vanlige læreboka	5	7	7	7
Brukervennlighet				
16. Forsiden etter innlogging er oversiktlig	5	7	9	5
17. Det er enkelt å komme i gang med oppgavene uten hjelp	3	10	8	5
18. Det er lett å forstå hvordan oppgavene skal løses	1	6	12	7
19. Jeg hadde få tekniske problemer underveis i oppgavene	2	5	9	10
20. Layouten (utformingen) er passelig for ungdom	3	7	12	4
21. Tekst er lett å lese der det er nødvendig		1	10	15

11 Kildeliste

CyberBook (2013). *Læremidler på nett – Universell Naturfag Ungdom*. CyberBook AS. Oslo
Nettadresse: <http://www.kunnskap.no/utrinn/naturfag>.

Hennessy, R., Deany, R., Ruthven, K. (2006). *Situated expertise in intergrading use of multimedia simulation into secondary science teaching*. University of Cambridge, England.

Ingerman, Å., Linder, C., Marshall, D., Booth, S. (2007) *Learning and the variation in focus among physics students when using a computer simulation*. NorDiNa 2007-1
Isnes, A. (2006).

Digital kompetanse og naturfag – Naturfag nummer 3. Naturfagsenteret. Oslo.

Juuhl, G.K., Hontvedt, M., Skjelbred, D. (2010) *Læremiddelforskning etter LK06 – Eit kunnskapsoversyn*. Høgskolen i Vestfold.

Kunnskapsdepartementet. (2010). *Stortingsmelding 22: Motivasjon – Mestring – Muligheter*
Oslo: Kunnskapsdepartementet.

Mayer, R.E. og Moreno, R. (2002). *Animation as and Aid to Multimedia Learning*.
Educational Psychology Review, Vol. 14.

Mork, S.M. (2011). *Internett i naturfagundervisningen*. MONA 2011-2.

Mork, S.M. og Jorde, D. (2005) *Hva må til for at lærere skal bruke digitale læremidler? Erfaringer fra vitenprosjektet*. Norsk pedagogisk tidsskrift s. 135- 145. Universitetsforlaget. Oslo.

Petursdottir, S. (2012). *The effectiveness of integrating existing digital learning resources into classroom teaching – an evaluation of the learning achievement*. NorDiNa 8 (2) 2012.

Senter for IKT i utdanningen (udat). *Kvalitetskriterier for digitale læringsressurser*.

Hentet fra: <http://iktsenteret.no/ressurser/kvalitetskriterier-digitale-laeringsressurser#.UWkwKzvh7Ss> (13/4-2013, 12:18).

Utdanningsdirektoratet (2006) *Kunnskapsløftet – Læreplan i naturfag – Grunnleggende ferdigheter*. Hentet fra:
http://www.udir.no/kl06/NAT1-02/Hele/Grunnleggende_ferdigheter/ (8/4-2013, 18:46).