



SINTEF



Rapport

Først og fremst

Behovsdrevet og brukerstyrt digital læringsteknologi for førstehjelp

Forfatter(e):

Andreas Dypvik Landmark, Tone-Lise Dahl, Siw Olsen Fjørtoft, Olve Storlykken, Marit Røed Halvorsen, Kjersti Stundal, Yngve Rønning

Rapportnummer:

2022:00983 - Åpen

Oppdragsgiver:

Ullensaker Kommune, LHL, Making View AS

Rapport

Først og fremst

Behovsdrivet og brukerstyrt digital læringsteknologi for førstehjelp

EMNEORD
Førstehjelp,
VR,
Læringsressurs,
Opplæring,
Evaluering

VERSJON

2

DATO

2022-09-01

FORFATTER(E)

Andreas Dypvik Landmark, Tone-Lise Dahl, Siw Olsen Fjørtoft, Olve Storlykken, Marit Røed Halvorsen, Kjersti Stundal, Yngve Rønning

OPPDRAGSGIVER(E)

Ullensaker Kommune, LHL, Making View AS

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Yngve Rønning

PROSJEKTNUMMER

102018034

ANTALL SIDER OG VEDLEGG

35

SAMMENDRAG


Først og fremst var et innovasjonsprosjekt med mål om å utvikle og ta i bruk en behovsdrivet og brukerstyrt digital læringsteknologi for å øke digital kompetanse i den norske skolen. Teknologien fra prosjektet skulle også forsterke den nasjonale satsningen "Sammen redder vi liv" og temaet livreddende førstehjelp i grunnskolen, og være en digital læringsressurs for temaet livsmestring og helse i ny læreplan. Resultatet fra prosjektet ble en digital plattform hvor man kan skape og lagredigitale læringsressurser som kan oppleves i VR. I tillegg ble det utviklet en spesifikk læringsressurs for VR-briller om risikovurdering, som er et viktig tema innenfor førstehjelp. Læringsressursen ble utviklet gjennom samskaping, hvor elever og lærere har deltatt som medprodusenter og skuespillere.

Rapporten beskriver utviklingen i prosjektet, trekker opp de viktigste forskningsresultatene og presenterer en del momenter fra våre erfaringer som vi tenker andre kan lære av.

UTARBEIDET AV

Andreas Dypvik Landmark

SIGNATUR


[AD Landmark \(Nov 11, 2022 13:01 GMT+1\)](#)**KONTROLLERT AV**

Arnhild Myhr

SIGNATUR


[Arnhild Myhr \(Nov 15, 2022 13:34 GMT+1\)](#)**GODKJENT AV**

Hans Torvatn

SIGNATUR

**RAPPORT NR.**

2022:00983

ISBN

978-82-14-07501-4

GRADERING

Åpen

GRADERINGDENNE SIDE
Åpen

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon.....	4
2	Bakgrunn og kunnskapsbehov	8
2.1	Teknologi i skolen	8
2.2	Virtuell virkelighet i og utenfor skolen	10
2.3	VR til læring og trening	11
2.4	Erfaringer med og bruk av VR i norske klasserom	12
3	Utvikling av VR-løsning	14
3.1	Samskaping av VR-løsning	15
3.2	Innhold, manus og produksjon	17
3.3	Utvikling av teknologi	20
3.4	Sluttproduktet.....	21
3.5	Demo med lærere	22
4	Evaluering	24
4.1	Evalueringsmatrise for virtuelle læringsapplikasjoner	24
4.2	Lærernes erfaringer fra undervisningsøkt	26
4.3	Spørreskjema til elever	27
5	Prosjektets læringspunkter	31
5.1	Bruk av VR i klasserommet	31
5.2	Elevens perspektiv	32
5.3	Utvikling av læringsressurser	32
5.4	Oppsummering	33
6	Vitenskapelig spredning fra prosjektet	34
7	Litteraturliste	35

VERSJONSHISTORIKK

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
1	2022-09-01	Første utgave
2	2022-10-28	Oppdatert med komplett forfatterliste, fjernet typografiske feil og korrigert skrivefeil.

1 Introduksjon

Denne rapporten oppsummerer innovasjonsprosjektet *Først og fremst*. Først og fremst - fremtidens digitale læremidler i grunnskolen ble innvilget støtte fra Regionalt Forskningsfond Hovedstaden og tildelt midler i 2019. Prosjektet ble formelt etablert juni 2019 og fikk tildelt 6 millioner kroner over 3 år. Prosjekteier har vært Ullensaker Kommune, avd. oppvekst og skole. Landsforeningen for Hjerte og Lungesyke, LHL ved Marit Røed Halvorsen har vært prosjektleder. SINTEF og Høgskolen Innlandet har vært forsknings- og innovasjonspartnere. Making View AS har vært teknologipartner og utviklet den tekniske løsningen som ble benyttet i prosjektet.

Ullensaker kommunes forventede effekter

Ullensaker kommune har følgende forventede effekter av prosjektet:

- Økt motivasjon for å lære, spesielt for gutter
- Øke evnen og kapasiteten til å handle proaktivt når noen trenger livreddende førstehjelp
- Ikke bli livredde, men bli livreddere
- Økt digital kompetanse
- Økt bevissthet og evne til å vurdere egensikkerhet og risikosituasjoner
- Stimulere elevene til å ta gode valg for seg selv og andre
- Bidra til innovative løsninger som legger til rette for gode læringssituasjoner for elever i hele landet

Først og fremst ble designet og strukturert som et *forskningsbasert innovasjonsprosjekt*. Teknologien og produktet som ble utviklet skal forsterke den nasjonale satsning «Sammen redder vi liv» med temaet, tidskritiske tilstander. Det faglige innholdet (livreddende førstehjelp) vil hentes fra «Førstehjelp i grunnskolen» sitt læremiddel. Løsningen skal vektlegge mestring, holdninger, kunnskap og følelser med utgangspunkt i narrativ pedagogikk. Prosjektet har samlet inn og trukket ut prosesskunnskap og erfaringer på hvordan en *samskappingsprosess* kan benyttes for å lage en VR-løsning for bruk i skolen. I tillegg skulle man *evaluere bruken av produktet, altså læringsressursen* – hva betyr det for læringsprosessen og læringsutbytte hos eleven som bruker det, og hva betyr det for pedagogen som bruker det i sin undervisning?

Av prosjektets tre år, så har to og et halvt av de vært *sterkt* preget av Covid-19 og restriksjoner. Innholdsproduksjonen ble en ganske nøyaktig ett år lang føljetong med planlegging, utsettelse og replanlegging. Vi omtaler ikke dette i nevneverdig grad gjennom rapporten, og prosjektet har latt seg gjennomføre med endringer og begrensninger – og prosjektresultatene vil ikke automatisk oppleves som påvirket av pandemien, selv om prosjektpartnerne nok kjenner på en følelse av «hvis bare...».

Prosjektet har blitt gjennomført uten øvrige fysiske møter etter mars 2020 – og samskaping og evalueringsarbeidet har nok fortsatt et uforløst potensial utover de resultatene vi viser i denne rapporten. På grunn av pandemien så kunne ikke forskerne reise nedover og delta på uttestingen, informasjon og evalueringsskjema ble derfor sendt til lærerne. Lærerne opplevde en spesielt presset arbeidshverdag, og det ble derfor færre som fikk gjennomført uttestingen enn opprinnelig planlagt.

Ullensakers intensjon med prosjektet

Ullensaker kommune ønsket å delta i dette prosjektet for å være med i utvikle av en teknologisk løsning som skal styrke elevenes forutsetninger for å ta gode beslutninger i livreddende førstehjelp. Bruken av teknologi skulle gjøre det mulig å *lære gjennom virkelighetsnære situasjoner*. For Ullensaker kommune har det hele tiden vært viktig å tenke at bruken av teknologi ikke er noe mål i seg. Dersom teknologien skal ha noen misjon må den brukes på en måte som gjør at oppgaver kan løses mer effektivt eller aller helst på en måte som ikke ville vært mulig uten teknologien.



Ved benytte seg av VR teknologi kan elevene trene livreddende førstehjelp og lære å ta gode valg for seg selv og andre i svært realistiske situasjoner under trygge omgivelser. De kan lære livreddende førstehjelp uten selv å bli «livredde». Dette vil gjøre de bedre i stand til å gjenkjenne akutte situasjoner der livreddende førstehjelp er avgjørende for overlevelse.

Ullensaker kommune:

Fakta og utviklingstrekk

Ullensaker Kommune passerte 41000 innbyggere sommeren 2021 og er den hurtigst voksende kommunen i Norge. Kommunen kjennetegnes også av en relativt ung befolkning, det vil si at vi har en betydelig større andel barn og unge enn eldre innbyggere, sammenliknet med resten av landet.

Ullensaker kommune har 15 grunnskoler, hvorav 11 barneskoler og 4 ungdomsskoler. I tillegg har kommunen 7 kommunale barnehager og om lag 40 private barnehager. Skolene og barnehagene i Ullensaker er opptatt av et helhetlig læringsløp der måle er at alle skal vokse opp til å bli en best mulig utgave av seg selv, bli en aktiv deltaker i samfunnet og kunne ta gode valg for seg selv og andre.

Ullensaker kommune har siden 2017 hatt en særskilt satsning på bruk av teknologi i skolen og har siden den gang hatt en 1:1 løsning for iPad for alle elever og lærere. Fra og med 2022 vil den digitale satsningen også innbefatte barnehagene

Arbeidet med prosjektet er i stor grad koblet opp mot de tverrfaglige temaene livsmestring og folkehelse i læreplanen. Prosjektet er også nært koblet opp mot kritisk tenkning og etisk bevissthet i den overordnede delen av læreplanen. I svært mange akutte situasjoner vil nettopp disse ferdighetene være avgjørende for å kunne ta gode og livreddende valg for seg selv og andre.

Ullensaker kommune har som en overordnet målsetning *at alle barn og unge skal vokse opp til å bli den beste utgaven av seg selv, slik at de kan delta aktivt i samfunns- og arbeidsliv som voksne*. Kommunen skal derfor tilrettelegge for at barn og unge får mulighet til å ta gode fremtidsrettede valg, som fremmer eget liv og egen helse. I Strategiplan for helhetlig læringsløp understrekes det at digitale ferdigheter er en viktig forutsetning for videre læring og for aktiv deltakelse i et arbeidsliv og et samfunn i stadig endring. Teknologi har endret måten vi lærer, kommuniserer, finner informasjon, tilegner oss kunnskap og underholder oss på. Det er viktig at barn og unge ikke bare er passive konsumenter, men aktivt bearbeider og produserer informasjon, kommuniserer på nettet og anvender digital dømmekraft i sin hverdag. De digitale ferdighetene skal være en naturlig del av læringsarbeidet i og på tvers av faglige emner, både i barnehagen og skolen, slik at barn og unge settes i stand til å mestre krav i utdanning og arbeidsliv - også innen fagfelt vi ikke kjenner i dag.

Barn og unge skal få kjennskap til ulike digitale verktøy som en naturlig del av det faglige innholdet i barnehage- og skolehverdagen, slik at de blir i stand til å ta selvstendige og hensiktsmessige digitale valg i egen utvikling og læring. Handlingsplan for digital kompetanse i Ullensakerskolen definerer forventede ansvarsområder og kjennetegn på god praksis, som må ligge til grunn for at vi skal kunne utvikle en god digital praksis som legger til rette for barn og unges utvikling.

I de ulike fagene skal elevene lære seg bruk av digitale verktøy og teknologi på en hensiktsmessig måte. Videre skal elevene lære seg å benytte teknologi på tvers av fagene i form av verktøykompetanse der de lærer praktisk bruk av digitale verktøy og programmer for behandling av tekst, tall, presentasjoner og bilder. Digital kompetanse vil også være en fagovergripende kompetanse som blir avgjørende når elever skal lære seg å tenke kritisk, kommunisere og samhandle. Digitalisering innebærer å bevege seg inn i det ukjente og prøve ut nye måter å arbeide og undervise på. Målet er at teknologien tas i bruk når den kan endre oppgaver og løsninger eller styrke elevenes læring på en måte som man ikke kunne gjort uten teknologien.

Et forskningsbasert innovasjonsprosjekt

Erfaringer fra tidligere prosjekter og bruk av teknologi i skolen gjorde det klart at det også var et behov for en systematikk i hvordan man nærmet seg pedagogikk, didaktikk og teknologi. Når man aktivt søker å prøve ut ukjente og nye måter å arbeide og undervise på, så gir det både en mulighet og et behov for å jobbe med kunnskapsutvikling og ikke minst spredning av erfaringer til andre. Prosjektet ble utviklet med *"Hvordan kan IKT-basert læringsteknologi fremme læring knyttet til fagforypningsområdet folkehelse og livsmestring i grunnskolen?"* som et overordnet forsknings spørsmål. Med prosjektet skulle vi etablere et kunnskapsgrunnlag for design og bruk av læringsteknologi basert prinsipper for design med barn, læring gjennom lek og utvidet/virtuell virkelighet. Prosjektet søkte å prøve ut VR-teknologi, som fortsatt er lite utprøvd i norske klasserom, til å utvikle en læringsressurs om førstehjelp. Making View AS etablerte en teknologiplattform (Story Architect) som kan støtte utvikling av VR-løsninger og lagring og distribuering av ferdige læringsressurser.

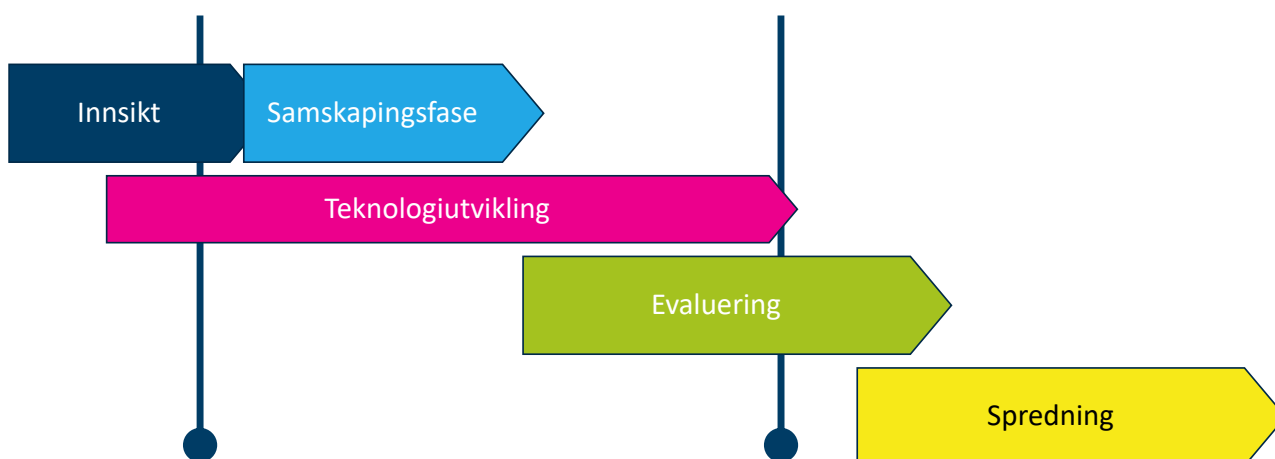
Prosjektets hovedmål og delmål

Hovedmål: Utvikle og ta i bruk behovsdrevet og brukerstyrt digital læringsteknologi for å øke digital kompetanse i den norske skolen. Teknologien som utvikles skal forsterke den nasjonale satsningen "Sammen redder vi liv" og temaet livreddende førstehjelp i grunnskolen og være en digital læringsressurs for fordypningsområdet livsmestring og helse i fagfornyelsen. Prosjektet skal etablere et kunnskapsgrunnlag for design og bruk av læringsteknologi basert på prinsipper for design med barn, læring gjennom lek og utvidet/virtuell virkelighet.

Delmål1: Fremskaffe oversikt over behov hos pilotskoler, samt beskrive hvordan eksisterende teknologier kan videreutvikles eller tilpasses.

Delmål2: Design og utvikling av behovsdrevet og brukerstyrt læringsteknologi og etablere forskningsbasert kunnskap om hvordan slik læringsteknologi bør lages.

Delmål3: Evaluering av effekter på brukerpiloter på skoler.



Prosjektet har jobbet i fem hovedaktiviteter:

1. **Innsikt**
2. **Samskapingsfase**
3. **Teknologiutvikling**
4. **Evaluering**
5. **Spredning**

Innsiktsfasen har bestått av kunnskapsoppsummering, delvis gjennom litteratur- og teorioppsummering – men kanskje viktigere gjennom intervjuer med lærere om tidlige erfaringer med bruk av VR i klasserommet. Hensikten med **samskapingsfasen** var å beskrive den i detalj for å lære om det å involvere elever og lærere i designprosessen. Dette skulle gjøres ved å observere samskapingsøkter og ved å dokumentere både hva man benytter og resultater fra øktene. Prosjektet skulle derfor være tydelig på fasilitering og dokumentasjon på samskapingsfasen.



Evaluering har blitt gjennomført gjennom formative og summative evalueringer av prosess og produkt – og *bruken av teknologien*. Brukerpilot i skoler i Ullensaker kommune ble gjennomført for å gi praksisnær og forskningsbasert kunnskap om virkninger av læringsressursene som er utviklet i prosjektet. Dette beskriver erfaringer og virkninger med bruk av VR-teknologi i klasserommet. **Spredning**, en sentral hensikt med *innovasjonsprosjekter i offentlig sektor* er også å løfte en større del av offentlig sektor – ikke bare deltagerne. Prosjektet hadde derfor også ambisiøse planer for spredning av resultater for å sikre at kunnskapen kom andre enn deltagerne til nytte også. På grunn av pandemien har spredningen primært foregått digitalt og gjennom skriftlig materiale.

Trondheim, våren 2022



2 Bakgrunn og kunnskapsbehov

I 2017 ble NOU 2015:17 (2015) «Først og fremst – Et helhetlig system for håndtering av akutte sykdommer og skader utenfor sykehus» ferdigstilt. Helse- og omsorgsdepartementet fikk i oppdrag å utvikle en førstehjelpsstrategi for livslang læring som fikk navnet, Sammen redder vi liv. Målet for satsningen er å øke samfunnets beredskap ved hjertestans, hjerneslag, hjerteinfarkt og andre alvorlige skader som er tidskritiske. Sammen redder vi liv er et samarbeidsprosjekt mellom Helse- og omsorgsdepartementet og en rekke frivillige organisasjoner og stiftelser. Helse- og omsorgsdepartementet tildelte Landsforeningen for Hjerne og Lungesyke, LHL oppdraget med å kommunisere til grunnskolen i Norge et entydig og omforent budskap hva som er gjeldende god praksis for livreddende førstehjelp. I 2017 ble prosjekt, "Nasjonal førstehjelpsopplæring i grunnskolen" etablert av LHL. Prosjektets mål var å;

Utvikle et nasjonalt opplæringsprogram med høy kvalitet, basert på beste praksis og moderne teknologiløsninger tilpasset målgruppen barn i ulike alderstrinn i grunnskolen.

Prosjektets resultat- og effekt mål var å sikre at grunnskolen barn og lærere bidrar til å:

Øke overlevelsen og redusere varige mén etter hjertestans og andre tidskritiske akuttmedisinske tilstander utenfor sykehus.

I prosjektet «Sammen redder vi liv» ble det utført en kunnskapsoppsamling og analyse av 25 forskningsartikler i SINTEF rapport 2018:23 (Aussen, Karahasanovic, and Grut 2018). Der konkluderer man med at alderstilpasset skolebasert opplæring og trening i førstehjelp kan gis til svært unge barn, og at slik opplæring kan gi gode resultater når det gjelder å øke kunnskaper om skadereduksjon, øke ferdighetene i grunnleggende livredding og øke selvtillit til at de kan hjelpe. I rapporten anbefales det at opplæringsopplegget baseres på praktiske øvelser og faktakunnskap som tilpasses aldersgruppen. E-læring og annen teknologibasert opplæring kan med fordel supplere praktiske øvelser, og man ser at digitale verktøy for trening, instruksjon og spill kan redusere tid og ressursbruk. I forhold til bruk av teknologi i førstehjelpsopplæring, konkluderer man i rapporten med at;

- Norske barn har tilgang til og behersker teknologi
- Praktisk trening kan med fordel suppleres med e-læring
- Online trening/instruksjonsvideoer/spill kan redusere tid og ressurser, men kan ikke erstatte praktisk (hands-on) trening
- Virtuelle plattformer er lett å bruke og er engasjerende for ungdommer
- Virtuelle plattformer kan øke personens mestringstro på egen evner
- IKT-basert læring kan bidra til at ungdommer synes det er attraktivt å lære og å utføre førstehjelp. Det kan også være egnet for å vedlikeholde bevissthet om dette hos barn og ungdommer

Ullensaker skolene deltok i et pilotprosjekt i utvikling og utprøving av læremiddelet. Erfaringene fra prosjektet var svært positivt og ledet videre til dette innovasjons og forskningsprosjekt i regi av Regionale Forskningsfond, Hovedstadsfondet.

2.1 Teknologi i skolen

I 2016 besluttet Regjeringen gjennom stortingsmelding 28(1) en endring i strategien for fagfornyelsen. Tiltakene skulle gi elevene mer tid til dybdelæring, forståelse gjennom flere tverrgående temaer. Arbeidet startet våren 2017 og resulterte i ny læreplan fra høsten 2020. Den nye læreplanen videreførte de viktigste



prinsippene fra Kunnskapsløftet gjennom kompetansemål i de enkelte fagene samtidig som det legges til rette for at elevene kan bli mer skapende, utforske og kreative. Det er blant annet lagt vekt på at undervisningen og læringsressursene til de ulike fagområder skal stimulere til kreativitet, samarbeid og sosiokulturell læring *gjennom ny teknologi*. Digital dømmekraft, digital skaperkraft, kildekritikk, informasjonssikkerhet og programmering får mer plass i skolen, og inngår i læreplanen allerede fra de første skoletrinnene. Fagfornyelsen viser til at elevene skulle få digitale læringsressurser tilpasset de ulike fagene gjennom blant annet samarbeidslæring mellom elever og lærer slik at elevene ble bedre rustet til å møte den digitale samfunnsutviklingen.

Læremidler og læringsressurser (eller ressurser for læring) er begreper som gjerne brukes om hverandre. Dette gjelder for både digitale og analoge versjoner. *Digitale læremidler* er utviklet for å dekke noen eller alle kompetansemål i et fag. *Digitale læringsressurser* er ressurser som ikke nødvendigvis er fagspesifikke eller rettet mot bestemte kompetansemål, men som læreren tar i bruk og *setter inn i en faglig kontekst*. Noen læringsressurser er utviklet for bruk i skolen, mens andre ikke, og sistnevnte kan fort bli populære likevel, for eksempel quizverktøy som Kahoot.

Fagfornyelsen med etablering av ny læreplan medfører en betydelig utfordring for mange norske skoler basert på læreplanenes tydeligere fokus på ferdigheter og kompetanse innenfor bruk av digitale verktøy. Det pekes blant annet på manglende digital kompetanse hos lærer og utfordringer med å finne de gode læringsressursene som støtter opp under målsetningen på flere av de tverrfaglige temaene. Mange grunnskoler benytter i dag ulike interaktive verktøy, digitale bøker og smartboards ol. Derimot er det få skoler som har tatt i bruk virtuell virkelighet, VR teknolog og utvidet virkelighet applikasjoner (AR-teknologi). Dette er teknologi som kan benyttes gjennom lek, motivasjon, engasjement som gir elevene et digitalt virkelighetsbilde av realistiske situasjoner og bidra til økt mestringfølelse for den enkelte elev.

Lærere har tilgang til hver sin datamaskin fra arbeidsgiver, men tilgangen til annet digitalt utstyr varierer mellom skoleslag og trinn. Lærere i Norge ser ut til å ha en god erfaring med og forutsetning for å kunne utvikle en god digital praksis. Didaktiske vurderinger, tilgang til utstyr, kvalitet på utstyr og egen kompetanse ser ut til å være de mest avgjørende faktorene for egen digital praksis i klasserommet (Fjørtoft, Thun, and Buvik 2019). Elever i norsk skole bruker datamaskinen i undervisningen mest til aktiviteter knyttet til grunnleggende ferdigheter, som skriving og lesing, og sjeldnere til skapende og mer praktisk-estetiske aktiviteter.

I Monitorundersøkelsen fra 2019 (Fjørtoft, Thun, and Buvik 2019) er det få skoleeiere som oppgir at de tilrettelegger for bruk av VR eller XR og spillbasert opplæring, noe som innebærer at skolene selv må stå for innkjøp og kompetanseheving innenfor disse områdene.

Forklaringsmodeller for læring med teknologi

	Redefinering Når digital teknologi brukes for å utvikle helt nye oppgaver og praksiser som er umulige uten teknologi.
	Modifisering Når digital teknologi brukes for å redesign av oppgaver og løsninger, og elevene får gjort noe de ikke kunne ha gjort ellers.
	Forsterkning Når digital teknologi brukes for å forsterke og forbedre læringsaktiviteter.
	Erstatning Når digital teknologi brukes som erstatning for analoge metoder. Refereres også gjerne til som "å sette strøm på boka."

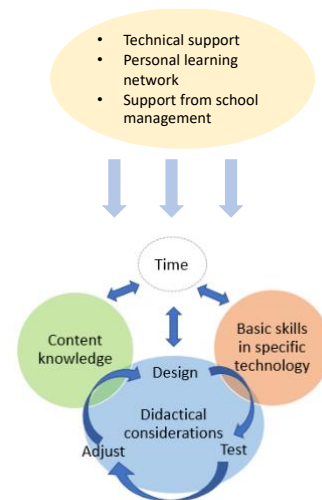
I løpet av de siste 15-20 årene er det utviklet flere modeller der teknologi settes i sammenheng med pedagogikk og klasseromspraksis. En modell som har blitt ganske utbredt er SAMR-modellen (Puentedura 2013). SAMR kan være en god pedagogisk rettesnor for hva som er mulig å få til ved å ta i bruk ulike digitale teknologier. Modellen har fire steg, eller nivåer, som representerer ulike grader av integrering og bruk av teknologi i klasserommet. De fire nivåene er erstatning (substitution), forsterkning (augmentation) modifisering (modification) og redefinering (redefinition).

På de nederste to nivåene i SAMR kan teknologien tilføre litt ekstra krydder i klasserommet, og i beste fall forsterke det elevene lærer. Det er på de øverste nivåene at man kan snakke om en transformasjon, i den forstand at teknologien endrer premisset for måten vi lærer på. Modellen kan brukes både til å se på hvilken

type digital teknologi elevene får erfaring med i klasserommet, og til hvordan læreren legger opp undervisning og arbeidsformer som følge av tilgang til teknologi.

I tillegg benyttes også ofte modellen «TPACK» - *technological pedagogical content knowledge* framework (Koehler et al. 2014) for å forstå samspillet mellom teknologi og de mer tradisjonelle vurderingene som pedagogisk, didaktisk og læringsressurs. Gjennom innsiktsarbeidet og diskusjoner med lærere i prosjektet så utviklet vi en «prosjektets» egen utvidelse som ble det konseptuelle rammeverket for både forståelse og utvikling av læringsressurs som ble hetende SMADICT: A conceptual framework for smart teaching. Hovedutvidelsen handler om «alt dette andre» som vi har sett i praksis kan overskygge samspillet mellom teknologi, pedagogikk og innhold/kunnskap – altså forhold som lærerens lokale nettverk, teknisk støtte, positiv innstilt skoleledelse og ikke minst tid til å jobbe med denne typen læringsressurser.

Mer om dette er publisert i artikkelen [Developing a Conceptual Framework for Smart Teaching: Using VR to Teach Kids How To Save Lives](#) (Dahl, Fjørtoft, and Landmark 2020).



2.2 Virtuell virkelighet i og utenfor skolen



Med Virtual Reality (VR) brukes data-genererte verdener hvor brukeren får en sterk følelse av tilstedeværelse ved at diverse sanseinntrykk fra virkeligheten blir erstattet av simulerte sanseinntrykk. Virtuelle virkeligheter kan oppleves via ulike typer skjermer, for eksempel flate skjermer som PC/mobil, i spesielle rom («CAVE-løsninger») utstyrt med spesielle prosjektorer, eller med VR-briller som har blitt mer vanlig i dag. I dette prosjektet har fokuset vært bruk av VR-briller som har to skjermbilder foran øynene som viser virtuelle objekter og miljø. VR-briller dekker hele synsfeltet og kan gi et inntrykk av at man faktisk befinner seg i den virtuelle virkeligheten.

Slike briller skaper dybdesyn gjennom stereoskopisk avbildning – altså at de to øynene får se litt ulike bilder som gir et inntrykk av dybde. Det er verdt å merke seg at mye av forskningen på VR til læring og undervisning ligger så langt tilbake i tid at den var før de nyere lavkostnadsbriller ble tilgjengelige. VR-briller med håndholdte kontrollere gir nye interaksjonsmuligheter i den virtuelle verdenen, og gir en annerledes brukerreise både før, under og etter bruk sammenlignet med når man bruker

skjermeneheter som de fleste er godt vant til å bruke fra før av, som for eksempel PC og nettbrett.

Brukere kan oppleve fysisk ubehag som kvalme og hodepine når de bruker VR-briller, det er derfor viktig å ta hensyn til brukere som ikke er vant til teknologien for å sørge for at komforten er tilfredsstillende. Det at brukernes synsfelt er dekket med VR-briller og ørene ofte dekket av hodetelefoner for bedre lyd, reduserer deres mulighet til å se eller høre hva som foregår rundt dem. Det er også vanskelig for instruktører å vite hva brukerne ser og gjør i den virtuelle verdenen. Kommunikasjon mellom bruker og instruktør er derfor krevende.

VR-briller er en relativt ny og ukjent teknologi for både elever og lærere, og det vil derfor ofte være et behov for veiledning for brukere som ikke er kjent med teknologien. Det kan for eksempel gjøres ved at man

demonstrerer dette foran de nye brukerne eller at man tar høyde for å gi dem tid til å venne seg til VR-briller før gjennomføring av undervisningsopplegg med VR. Ifølge Monitor-undersøkelsen 2019 (Fjørtoft, Thun, and Buvik 2019) er det få skoleeiere som oppgir at de tilrettelegger for bruk av VR og spill-basert opplæring, skolene må selv stå for innkjøp og kompetanseheving innenfor disse områdene. I innsiktsfasen fant vi svært få skoler som hadde tatt dette noe særlig i bruk.

2.3 VR til læring og trening

VR-teknologi er spesielt egnet til å skape simuleringer av situasjoner som ellers er for kostbare, farlige eller vanskelige å utforske på andre måter. Rollespill og øving i realistiske miljø trekkes frem som spesielt nyttige bruksområder for denne teknologien. VR brukes ofte til læring og trening basert på læringsteorier som vektlegger aktivitet, engasjement, og interaktivitet. Brukerinteraksjon med VR-omgivelsene er et viktig element for å skape gode læringsmuligheter.

Bruk av spill og spillelementer er en naturlig måte å oppnå høy grad av interaktivitet. Man kan dele inn spill for trening og utdanning med VR i fire typologier: *Utforskende interaksjoner* er spill hvor brukeren kan utforske og interagere fritt i det virtuelle miljøet. En mer begrenset løsning er *utforskende erfaring* hvor spilleren kan interagere fritt i det virtuelle miljøet uten direkte interaksjon. *Interaktive erfaringer* tillater interaksjon med virtuelle miljøet, men ikke fri bevegelse gjennom det. Den mest begrensede løsningen er den *passive erfaringen* hvor brukerens evne til å interagere og bevege seg er veldig begrenset. Spill med interaktiv erfaring synes å være den foretrukne formen innen trening og utdanning på grunn av balansen mellom kostnader, teknisk utvikling, følelse av tilstedeværelse og potensiale til å stimulere læring og ferdighetsforbedringer (Liarokapis and Evans 2018).

Faktaboks:

VR brukes ofte til læring og trening basert på følgende læringsteorier:

1. Konstruktivismen
2. Situert læring
3. Erfaringsbasert læring
4. Spillbasert læring

Typiske spilltypologier for trening og utdanning:

1. Utforskende interaksjoner
2. Utforskende erfaringer
3. Interaktive erfaringer
4. Passive erfaringer

Når det gjelder potensielle fordeler og utfordringer med å bruke VR –briller til undervisning og læring, så har vi utarbeidet følgende tabell med utgangspunkt i forskningsartikler om temaet;

Fordeler	Utfordringer
<ul style="list-style-type: none"> Førstepersonsvisning og førstepersonserfaring Positive følelser, engasjement og fornøyelse Omslutning og tilstedeværelse Ferdighetstrening/Økt mestringstro Mengdetrening Risikofritt miljø Konstruktivismen, aktiv læring og simuleringsbasert læring Autentiske erfaringer og troverdige simuleringer som vekker emosjoner Audiovisuell læring Kinestetisk læring Erfaringslæring Situert læring 	<ul style="list-style-type: none"> Finansiering, teknisk støtte og læringsstøtte fra utdanningsinstitusjonene Manglende innhold og dyr innholdsproduksjon Designet lærings erfaringer som best møter de pedagogiske behovene Kognitiv overbelastning Cyberkvalme Maskinvare som trenger et visst nivå av tekniske ferdigheter Brukernes alder og VR-brillers anbefalte aldersgrense

2.4 Erfaringer med og bruk av VR i norske klasserom

For å få mer innsikt i hvordan lærere integrerer VR som del av ordinær undervisning og læring, gjennomførte vi intervjuer med det som kan kalles «early adopters» – det vi si lærere i Norge som har flere års erfaring med bruk av VR i klasserommet. Vi identifiserte skoler og lærere med VR-erfaring gjennom ulike digitale kanaler. I tillegg brukte vi våre egne nettverk gjennom academia og skole for å rekruttere informanter. Etter søket satt vi igjen med 18 ulike skoler, hvor vi sendte forespørsel om intervju til samtlige. Det ble til slutt ni lærere fra ni forskjellige skoler som sa seg villige til å stille til intervju. Dette arbeidet er nærmere beskrevet i artikkelen [Implementing Virtual Reality in K-12 Classrooms: Lessons Learned from Early Adopters](#) (Stranger-Johannessen and Fjørtoft 2021).

Hvordan blir VR brukt i norske klasserom?

Samtlige av de skolene som var representert hadde VR-briller (Oculus og/eller HTC Vive). Dekningsgraden varierte fra 5 enheter opp til et fullt classesett (ca. 30 enheter). Tilgangen til utstyr er interessant ettersom det legger føringer for hvordan lærerne legger opp undervisningen. De fleste av skolene hadde nok VR-briller til at en halv klasse kunne bruke disse samtidig. Likevel var det flere som valgte enda mindre grupper, hvor 5-7 elever brukte VR samtidig, mens de øvrige i klassen hadde andre aktiviteter. Metodisk kan det betegnes som stasjonsundervisning, hvor elevene ruller mellom to eller flere læringsaktiviteter (bruk av VR var en stasjon), med en felles start og slutt på timen.

Lærerne brukte VR i ulike fag og i tverrfaglige tema som engelsk, musikk, kroppsøving, samfunnsfag, KRLE, etikk, menneskekroppens anatomi og i førstehjelp. Det er få VR-applikasjoner som er utviklet spesielt for bruk i norske fag eller som følger læreplaner i skolen. Det er derfor opp til lærerne å gjøre koblinger opp mot kompetansemål og kjerneelementer. Våre informanter lot elevene bruke VR til utforskning og visualisering av en spesifikk del av et tema (f.eks. blodomløpet i en time om anatomi) eller som opplevelse og følelse (f.eks. berg-og-dalbane app som ble brukt til å snakke følelsen om å være innenfor eller utenfor et religiøst miljø). Felles for samtlige lærere var at de ikke hadde et ferdig rigget undervisningsopplegg i VR og at de selv sto for den faglige kontekstualiseringen. Dette er et viktig poeng å ta med seg videre: Dagens bruk av VR krever faglig og pedagogisk trygghet til å eksperimentere med teknologi og innhold som ikke er utviklet for klasserommet. Det er noe av årsaken til at VR og dataspill fortsatt ikke er særlig utbredt i ellers godt teknisk utstyrte klasserom. Noen lærere nevnte også *stofftrenghet* som en potensiell hemmer for bruk av VR. Altså at det var så mye å gjennomgå i faget at mange kolleger nok ikke fant rom for å eksperimentere med nye eller tidkrevende metoder.

Gevinst og læringsutbytte

Informantene ble spurt om hvorvidt VR tilfører undervisningen ekstra gevinst (added value) sammenlignet med andre verktøy eller metoder. De ble også bedt om å dele sin oppfatning om VR og læringsutbytte. Som tidligere beskrevet består SAMR-modellen av fire nivåer for bruk av teknologi. I de to øverste nivåene (modifisering og redefinering) brukes teknologi til å gjøre ting som (nesten) ikke er mulig å få til uten teknologien. Det er på disse nivåene vi tydeligst kan snakke om added value. Flere av informantene trakk frem stikkord reise i tid og rom som spesielt for VR. Flere av applikasjonene de brukte gjorde det mulig for elevene å være til stede i situasjoner og utføre oppgaver uten å forlate klasserommet. Eksempelvis trene på førstehjelpssituasjon. Elevene fikk da praktisert realistiske scenarier uten å bli "utsatt" for disse. Enkelte trakk også fram hvordan VR-briller var overlegent bruk av video på skjerm i klasserommet i opplevelsen for seeren. For eksempel at elevene kunne gå inn i Google earth og kjenne på følelsen av å være til stede på toppen av et fjell.

Det var ulike synspunkter når det kom til VR og læringsutbytte, og noen av svarene overlappet det som handlet om ekstra verdi (added value). En mente at teknologien i seg selv kan motivere for læring fordi elevene får gjøre noe annerledes. En annen trakk fram av undervisningen ble mer elevsentrert noe som igjen førte til større læringsutbytte. Et VR-opplegg kunne dessuten forene elever som hadde ulike læringsstiler,

praktisk og teoretisk. Samtlige var imidlertid enige om at det er oppgavene før og etter VR-opplevelsen som legger grunnlaget for læring.

Utfordringer med bruk av VR

Som nevnt tidligere var det flere informanter som oppga stofftrensel som en potensiell hemmer for å eksperimentere med VR i undervisningen. Lærerne opplevde også ulike utfordringer knyttet til logistikk og tekniske forhold. Eksempelvis kunne det være vanskelig å få nettilgang på VR-brillene, da kommunen hadde brannmur eller andre sikkerhetsmessige reguleringer som begrenset tilgangen. Noe av utstyret krevde dessuten registrering av konto og innlogging via private profiler (f.eks. bruk av Facebook til Oculus Quest 2), noe som vil medføre en personvernrisiko/og potensielt brudd på GDPR. Slike utfordringer må løses på skoleeiernivå og ikke hos den enkelte lærer. En annen ting å ta i betraktning er elevenes alder og reaksjoner ved bruk av VR. VR-briller anbefales ikke for barn under 13 på grunn av deres begrensede evne til kognitivt å regulere og bearbeide VR-opplevelsene (Southgate et al. 2019). Blant våre informanter var det likevel fler som brukte VR på barnetrinnet.

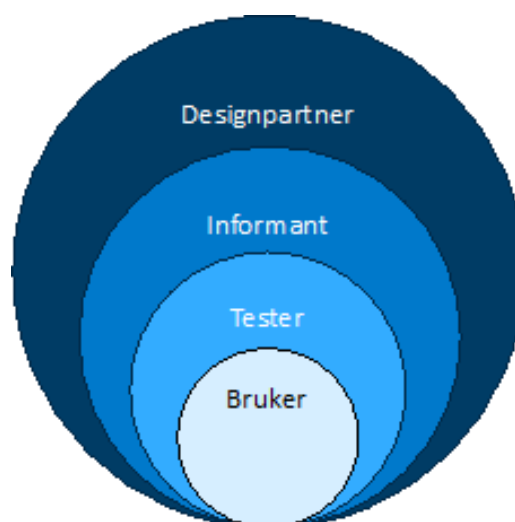
3 Utvikling av VR-løsning

Et mål med prosjektet var å utvikle et brukervennlig VR-produkt. Involvering av representanter fra alle prosjektpartnerne har derfor vært viktig i tillegg til involvering av elever i utviklingen av VR-løsningen. Involvering og brukermedvirkning ble gjennomført gjennom følgende aktiviteter:

1. Jevnlige møter og diskusjoner i prosjektgruppa
2. VR-inspirasjonsdag på Hamar med prosjektpartnerne, lærere og elever
3. Samskappingsøkter med elever for scenarioutvikling til manus
4. To dager opplæring i bruk av VR- og teknologi for ungdomstrinnet
5. Manusgruppe med representanter fra alle prosjektpartnerne
6. Produksjon av 360° film med elever som skuespillere
7. Utvikling av et program for interaktive VR-opplevelser med 360° film
8. Implementering og uttesting av VR-løsning i undervisning
9. Felles kommunikasjons- og formidlingsaktiviteter

For å oppnå brukermedvirkning valgte vi å benytte Deltakende design (eng: Participatory Design) som metode. Metoden innebærer at man jobber for å få en forståelse og skape kreativitet, noe som fører til ulike måter å lære på og at *kunnskaping* er en stor del av prosessen. Deltakende design kjennetegnes ved en forpliktelse til disse tre grunnleggende prinsipper; (Bratteteig et al. 2013)

1. *"Å ha noe å si"* som innebærer en deling av beslutningsmakt mellom forskere, designere, fremtidige brukere og andre interessenter i designprosessen
2. *Kontinuerlig prosess med gjensidig læring mellom deltakerne*
3. *Iterativ og samarbeidende utvikling eller medrealisering av fremtidig teknologi og praksis*



Resultater fra deltagende design regnes vanligvis ikke som å være kvantifiserbare, sammenlignbare eller generaliserte, men er mer samskapte, og situerte. Fire fokusområder man kan se på når man skal evaluere deltagende design er; epistemologi, verdier, utbytte og interessenter (Frauenberger et al. 2015).

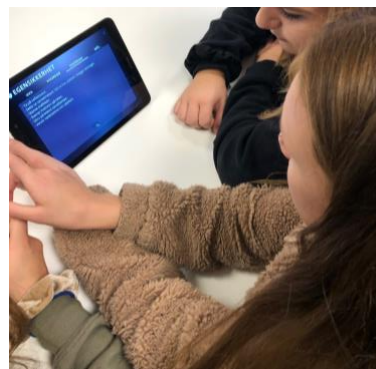
Dette skulle aktivt involvere interessenter i designprosessen for å sikre et tilfredsstillende resultat som oppleves som brukervennlig og som dekker interessentenes behov.

3.1 Samskaping av VR-løsning

VR-inspirasjonsdag på Hamar



I begynnelsen av prosjektet ble det gjennomført en VR-inspirasjonsdag med rundt 40 elever og lærere fra både barneskole og ungdomsskole. Målet var å introdusere elevene og lærerne for prosjektet og la de få teste ut ulike VR-opplevelser på forskjellige stasjoner. De fikk blant annet teste ut ulike VR-løsninger, inkludert klassikere som Beat Saber med VR-briller og læringsapplikasjonen «Førstemann på skadestedet» som er et 360° spill for telefon og nettbrett utviklet for opplæring i førstehjelp i trafikkundervisningen.



I tillegg hadde forskere ved SINTEF en egen stasjon der de snakket med elevene for å få innsikt i deres tanker om teknologien og ideer til en VR-løsning innen førstehjelpsopplæring uten noen begrensninger. Elevene hadde tilgang til blanke ark, tegnesaker og ulike illustrasjoner som hjelpemidler til å visualisere historier og ønsket design av en VR-løsning for å lære om førstehjelp på skolen.

Innspill fra elevene

Ved gjennomgang av alle illustrasjonene ble innspillene kategorisert i følgende fire kategorier:

- situasjon man skulle oppleve,
- hvilken informasjon og kunnskap man skulle videreformidle, design i forhold til valg av skjerm enheter og
- innspill på design, og
- ideer til virtuelle omgivelser.

Flere av elevene hadde tidligere deltatt på prosjektet "Sammen redder vi liv", som gjorde at mange kjente til viktige tema innen livreddende førstehjelp, som for eksempel Plan Blå og HLR¹. Det var også en rekke innspill på design og innhold; som temaer som navigasjon i VR, og alderstilpasning med tanke på mengde lyd, bilde, forklaringstekster, osv. Det ble også diskutert mye rundt ulike omgivelser, for eksempel grad av realisme (også opp mot tematikken skadested), ulike kunnskapselementer fra førstehjelp som burde dekkes – og større temaer som gjenspillbarhet og hvordan dette kan brukes og bør fungere i klasserommet.

¹ Plan Blå er en metode for å vurdere om en person er tidskritisk syk eller skadet. Bokstavene er den norske utgaven av det engelske ABC-metoden, Bevissthet-Luftveier-Åndedrett. HLR er en forkortelse for hjerte- og lungeredning, et tiltak mot hjertestans.

Co-design workshops med elever

Etter inspirasjonsdagen gjennomførte vi mer målrettede co-design workshops med 12 elever fra Ullensaker Kommune. Disse besto av elever på 13-14 år som deltok på samskappingsøkt for å skape et utkast til en interaktiv storyline for VR-applikasjonen med gjenkjennbare og relevante karakterer, tema og scenarier. Samskappingsøktene ble fasilitert av to forskere fra SINTEF, og prosjektleder/VR-produsent hos teknisk leverandør.

Gjennomføring av co-design workshops

Det fasilitatorene lærte fra workshopen om å gjennomføre en slik workshop kan knyttes til tre tema:

1. *Gruppeinndeling og gruppedynamikk*: Å involvere lærerne til å dele inn gruppene kan bidra til å skape en bedre dynamikk i gruppen. Alle gruppebidragene var nyttige tross ulike gruppedynamikk. Det anbefales likevel at fasilitatorer av slike workshops planlegger en rollefordeling som kan strukturere og styrke samarbeidet i gruppene.

2. *Metoder og artefakter*: Å gjennomføre en ice-breaker-aktivitet i begynnelsen var svært nyttig. Videre erfarte vi at informasjonen som skulle deles var av privat karakter siden innholdet skulle ta utgangspunkt i deres hverdag og handle om festing, rus og vold. Dette påvirket hva elevene delte i plenum og noen presiserte også at enkelte situasjoner var relevante, "men ikke fordi de personlig hadde erfart det, men at deres venner gjorde det". Det anbefales derfor at man samler inn individuelle bidrag i tillegg til gruppediskusjoner i plenum. Vi erfarte også at det å ha for mange artefakter og valg kan forvirre elevene og gjøre at det blir vanskeligere å komme i gang med oppgavene om det ikke struktureres tydelig.

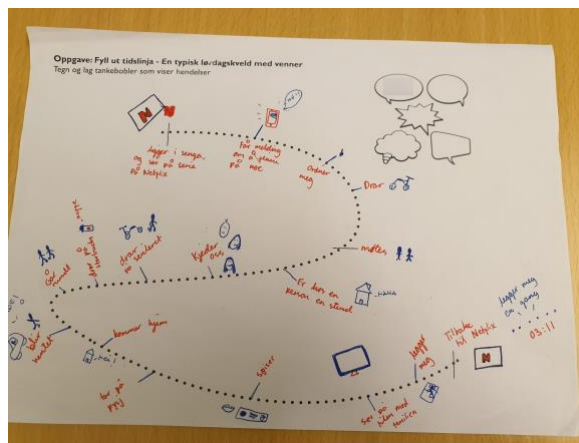


ble både notater fra økten og illustrasjonene som elevene lagde viderefremmet til resten av prosjektgruppen raskt etterpå.

Innspill fra elevene

Et av hovedinntrykkene fra workshopen var hvor stor del sosiale medier har i deres/ungdommens hverdag. Ungdommene kommuniserer i hovedsak via sosiale medier, og bruker generelt mye tid på sosiale medier på fritida. Det var tydelig at det å sjekke sosiale medier er noe av det første elevene gjør når de våkner. Snapchat ble nevnt som en av de viktigste kommunikasjonsplattformene hvor ungdommer avtaler å møtes, og det er der de ser hvor fester er. Ungdommene bruker også mye tid på Netflix, Tiktok og Youtube.

Når det gjaldt forventninger til fester så ble alkohol og alkoholpress nevnt. Andre adjektiver som ble nevnt var bråk, støy, dytting, høy musikk, press, tvang og røyk. Ofte kommer ungdommen seg til fester ved å avtale med venner og at man går sammen i grupper. Noen sykler, og noen blir kjørt av foreldre som ikke vet hva som skal foregå der de slipper av barna. Andre nevnte at de ofte møtes hjemme hos hverandre eller på et kjøpesenter før man drar til en fest. Steder som det er naturlig for ungdommer å møtes var blant annet ute på et tjern, på et kjøpesenter og ute ved skolen. Ungdommene opplever der situasjoner med ulike rusmidler som alkohol, e-sigaretter, og hasj.



På store uteområder er man ofte delt inn i soner og grupper. Typiske hendelser og relevante scenarioer er slåsskamper, gruppepress og varsling. Slåsskampene kan være av både spontan og avtalt karakter. Ofte må man sloss individuelt og det forekommer ofte at mange står rundt og filmer det som skjer med mobilen. Det ble nevnt at man har et valg om å gå unna situasjonen, men da blir man gjerne kalt pyse og kan oppleve det å «få mye hat» etterpå, for eksempel ved å «få trusler om at de skal skade familien din eller sprengte huset ditt om du ikke gjør det». Spontan slåssing oppstår ofte når noen sier stygge ting til en person, og «det er som regel gutter som slåss».

Når det ble snakk om hvilke strategier man tar i bruk når man er i slike hendelser, så ble det nevnt at ungdommene ikke varsler selv. Ungdommene forventer at andre, gjerne eldre, som er der varsler eller avverger slike situasjoner. Videre synes de at varsling kunne være problematisk fordi man via gruppepress ikke gjorde det greit å ta opp telefonen. Å lyve, løpe bort, gå unna, eller late som om man gjør det man presses til er andre strategier som nevnes å ha blitt brukt eller tenker vil være lurt i slike situasjoner.

Denne aktiviteten er oppsummert i artikkelform i [Co-designing immersive VR with and for adolescents in elementary school](#) (Dahl and Høiseth 2020), hvor vi også knytter det nærmere til teorien for deltakende design og samskaping.

3.2 Innhold, manus og produksjon

Flytskjema som utgangspunkt for manus



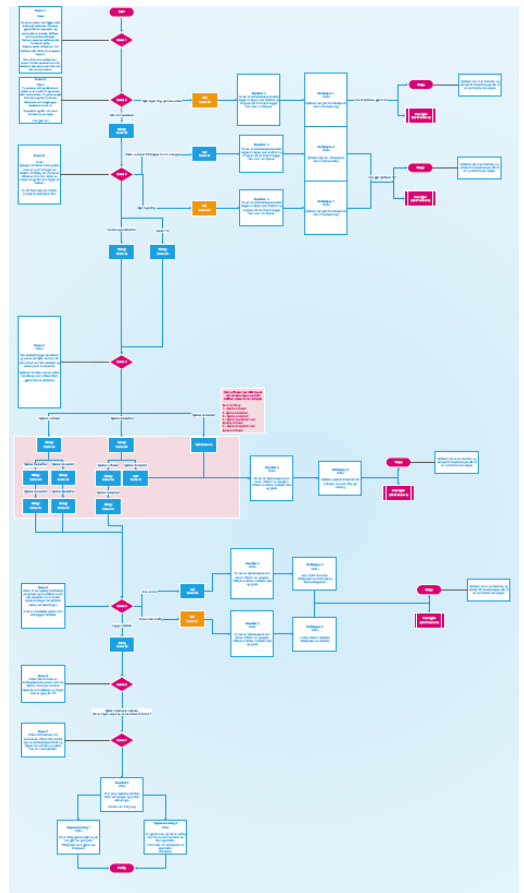
Historien som ble utviklet tok utgangspunkt i tematikken egenrisiko og risikovurderinger med ungdomsskoleelever som målgruppe. Med dette som utgangspunkt begynte vi med å se på aktuelle risikomomenter som vold og rus. Basert på denne innsikten kunne vi begynne å se på forskjellige situasjoner hvor disse momentene kunne utspille seg. Samtidig som vi så på dette jobbet vi også med å utvikle tre personas som kunne representere elevene og være med i historien. Etter hvert som situasjonene og karakterene vokste frem utviklet historien seg. Det ble først utviklet tre personas, som til slutt ble én hovedkarakter for å redusere kompleksiteten.

Vi ønsket å fortelle en kontinuerlig historie fra start til slutt, som ville oppleves som realistisk for spilleren. Vi ønsket ikke at spilleren skulle ha noen mulighet til å angre eller gå tilbake i historien, som man f. eks. har muligheter i et spill. Her ønsket vi at valg man skulle ta ville ha konsekvenser og at historiens utfall kunne endres av valg underveis. Et faremoment med en slik inngang er at man går seg helt bort i retninger, og selve historien kan bli altfor stor. Løsningen vår var å bygge en historie med et tre av valg som sprer seg ut, men som samles igjen ved bestemte scener før det igjen kunne spre seg ved nye ulike valg.

Historien har til slutt tre utfall, noe som gjør at den siste scenen som spilles ikke nødvendigvis er lik for alle som har gått igjennom historien. Gjennom utviklingen har vi også gjort det mulig å lagre valg som har blitt tatt slik at man ikke må bygge to parallelle historier fra start til slutt, noe som ville gitt utfordringer både i produksjonen, men spesielt i post-produksjon.

Det å lage interaktive 360°-videoer hvor elevene kan bytte mellom ulike perspektiver var et bevisst valg for å oppnå innspill fra samskapingsfasen (gjenspillbarhet og at nettopp det ved å lære fra å observere fra ulike posisjoner).

Dette var også nyskapende i forhold til læringsmodellene vi har diskutert tidligere. Dette ble videre utviklet til det teoretiske rammeverket *PERCEIVE* som hjalp oss identifisere mulige utfordringer og fordeler med å inkorporere perspektivbytte i VR-løsningen. Med rammeverket ser man følgende fem mulige fordeler og ulemper:



Fordeler	Ulemper
1. Perspektivtaking	1. Filmopptak og redigering
2. Interaktivitet	2. Å følge fortellingen
3. Styrket erfaringslæring	3. Brukeropplevelse
4. Følelse av tilstedeværelse	4. Følelse av tilstedeværelse
5. Kontroll for brukeren	5. Frykten av å gå glipp av noe i historien

Rammeverket er beskrevet i den vitenskapelige publikasjonen [Exploring Perspective Switching in Immersive VR for Learning First Aid in Lower Secondary Education](#) (Dahl, Storlykken, and Røssehaug 2021) og presentert på HCI konferansen sommeren 2021. Innsikten fra utviklingen av rammeverket tok vi med oss videre inn i produksjonsfasen i prosjektet.

Forberedelse til opptak

I september 2020 ble det gjennomført to dager med gjennomgang av manus og øving til filminnspilling med 6 elever fra ulike skoler, VR-produsent og pedagogisk veileder hos Ullensaker Kommune. På dag to ble det gjennomført en workshop med gjennomgang og lesing av manus som en forsker hos SINTEF deltok på via Teams for å observere. Her leste elevene gjennom manus høyt i plenum sammen i et auditorium. Manuset hadde allerede blitt en del videreutviklet basert på innspill fra elevene dagen I forveien. Workshopen hadde fokus på øving av replikker og timing. Gruppen virket engasjerte da de diskuterte manus, for eksempel hvilket kroppsspråk man skal ha, og hvordan man skal iscenesette slåsskampen.

I november ble det gjennomført to dager med øving med 8 elever sammen med VR-produsentene og pedagogisk veileder fra Ullensaker Kommune. Disse elevene skulle være med som skuespillere i den endelige versjonen – noen var nye mens andre var med forrige gang. Øvingen skjedde i lokalene hvor filminnspillingen skulle skje. Formålet var å øve på hvordan dette skulle gjennomføres i praksis på filminnspillingen. De øvde blant annet inn manus og skuespill uten kamera med fokus på skuespillerne og deres roller. Denne gangen ble det ikke mange innspill eller endringer i manus. Inntrykket var at man hadde et troverdig manus og språk etter tidligere justeringer siden innspillene man fikk fra forrige runde i september.

Erfaringer fra filminnspillingen

Filminnspillingen ble gjennomført i løpet av tre dager våren 2021. Generelt så opplevde man at selve produksjonen gikk bedre enn forventet, og man møtte ingen spesielle utfordringer på selve innspillingsdagene. Betydelig redusering av antall statister på grunn av smittevernstiltak, samt at man hadde brukt god tid på planleggingen, ble ansett som årsak til det med tanke på effektivitet og tidsbruk.

Perspektivbytte førte til en mer kompleks innspilling som krevde at man rigget opp to sett med kameraer og



mikrofoner for å kunne bytte mellom kameraene raskt. De fleste scenene ble spilt inn rett etter hverandre fra de ulike perspektivene, og man hadde en lydmann med lyden fra filmen i tredjeperson i øret for å ha kontroll på timingen når de skulle filme klippet i første person. Det er generelt mindre rom for improvisasjon, man må gjenskape alle opptak så identisk som mulig. I de tilfellene hvor skuespillerne fikk rom for improvisasjon var det viktig at de kun improviserte i første opptak, slik at når man byttet kamera kunne man bevare kontinuitet.

Tidspress gjorde at man hadde minimalt med tid til øving eller gjentatte opptak. Elevene kom veldig forberedt, kunne alle linjene sine, og jobbet generelt konsentrert og godt. Når noen av

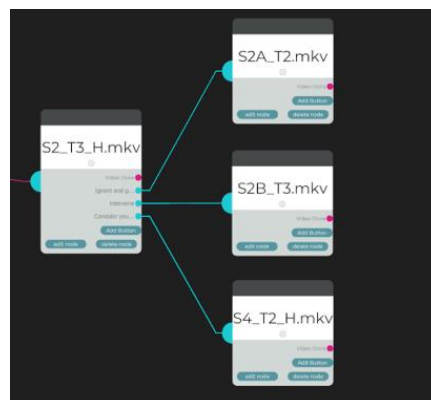
skuespillerne ikke var med i en scene tok de selv initiativ til å øve gjennom de neste scenene sammen.

3.3 Utvikling av teknologi

Story Architect: Utviklingen av et system for interaktive 360°-videoer

Som en del av prosjektet ble det også utviklet et verktøy for å utvikle interaktive videobaserte VR-opplevelser. Dette produktet, utviklet av Making View, er det som ble til systemet **Story Architect**. Story Architect er et system utviklet i prosjektet for å lage en interaktiv VR-opplevelse hvor elevene kan ta valg som påvirker hva som skjer videre i VR-opplevelsen. I tillegg ble det utviklet for å kunne tilby lærere og elever et brukervennlig program som kan brukes for å lage interaktive 360°-videoer uten at man må ha noen spesielle kode-ferdigheter eller erfaringer med å redigere slike videoer. Systemet er utviklet i Unity og består av to software programmer; *Story Writer* og *Story Reader*.

1. **Story Writer** er programmet som man bruker til å lage interaktive 360°-videoer. Med programmet kan man lage valg som igjen lagrer ulike verdier (i skjul for brukeren) som kan gjenbrukes senere for å ta historien i ulike retninger basert på tidligere valg. Dermed blir valgene til brukeren med på å påvirke hvilke alternativer og videoer man ser senere i opplevelsen som skaper en interaktiv historie.

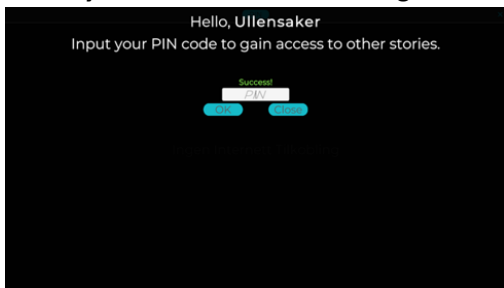


Skjerm bilde fra Story Writer, hvor en video ender i tre valg som igjen leder til tre forskjellige historier videre.

Historien tegnes som et tre av «noder» og forbindelser mellom disse. I dette treet som man tegner i Story Writer så plasserer man ut slike noder med ulik funksjonalitet og forbinder de med relasjoner. De fleste nodene er video-noder, altså at det spilles av en videosnutt når brukeren kommer til dette punktet i historietreet. Disse nodene inneholder en eller flere videoer, knapper (utfall), og innstillinger for hvordan videoer i den spesifikke noden skal spille av (videoens avspillingsretning, lydinnstillinger, fade in / ut). Andre er «Get»-, «Set»- og «Check Value»-noder som benyttes for å sette «skjulte» parametre (skjult for brukeren) som senere drar historien i en spesifikk retning basert på tidligere valg spilleren har gjort. Disse representeres med en rødfarget topp på Noden sin. Brukere kan selv opprette variabler i Story Writer, og fylle dem med data der det passer seg.

Denne programvaren utvikler da i prinsippet historier som kan distribueres med programvaren *Story Reader*.

2. **Story Reader** bruker lærere og elever for å finne, laste ned, og spille av VR-innholdet. Story Reader er programmet som tolker historiene som er laget i Story Writer og som gjør filene til en spillbar historie som en elev kan spille seg gjennom. Dette sørger for ensartet distribusjon av historier (med videoer, lyd og logikk) over nett. Nye historier distribuert til en brukergruppe blir gjennom Story Reader automatisk tilgjengelig på enheter koblet til den gruppen.



Story Architect, både Writer og Reader, har blitt utviklet i prosjektet og benyttet til å skape historien samt distribuere den

til klassesettene i prosjektet.

Løsningen ble benyttet til å skreddersy opplevelsen og levere opplevelsen i dette prosjektet også. Dette er et produkt som man må anta har høy relevans utenfor prosjektet og for Making View i øvrig markedsaktiviteter.

3.4 Sluttproduktet

Sluttproduktet er en interaktiv VR-historie bygget på 360°-videoer som varer i ca 10 minutter som vises på Oculus Quest 1 VR-briller. Målet med å bruke VR-løsningen er å øke elevenes handlingskompetanse i risikosituasjoner ved å kunne gjenkjenne potensielle faremomenter, gjennomføre risikovurderinger, og å tenke egensikkerhet i en gjenkjennbar situasjon for ungdom.

Historien tar utgangspunkt i en fest hvor elevene tar rollen som en 15 år gammel gutt, Håvard, hvor valgene de tar vil påvirke hvordan dagen og kvelden forløper seg. Elevene kan til enhver tid bytte mellom å se på hva som skjer med Håvard utenfra, i et tredjepersons-perspektiv eller så kan de spille som Håvard i et førstepersons-perspektiv, hvor de ser gjennom "øynene" til Håvard. Elevene vil bli satt i situasjoner der de må ta et valg på hva man skal gjøre, og hvilke valg man tar vil påvirke hva man opplever videre. Valgene er basert på karakteren Håvard, og elevene kan selv velge om de vil ta valg basert på egne holdninger, eller om de ønsker å tre inn i karakteren Håvard og ta de valgene de tror er naturlige for en gutt som ham.



Skjerm bilde av startskjermen til -opplevelsen når man har logget seg inn

Handlingen i den virtuelle verdenen er ment som en trygg plattform hvor elevene kan eksperimentere med ulike dilemmaer, men det er samtalen med medelever og læreren i etterkant som er viktig for erfaringsdeling, refleksjon og dybdelæring. I tillegg til den interaktive VR-opplevelsen med VR-briller så ble det utviklet en PC-versjon med tanke på at noen elever kanskje ikke kan bruke VR-briller på grunn av helsemessige årsaker som for eksempel epilepsi, bruk av briller, eller andre årsaker som gjør at PC-versjonen vil egne seg bedre. Det ble også utviklet en enklere versjon ut fra filmmaterialet hvor man får en introduksjon, men som ikke er interaktiv, det vil si at man ikke kan ta valg eller bytte mellom perspektiver.



Skjerm bilde av en slåsskamp scene som man opplever i VR-løsningen

Lærerveiledning

I prosjektet ble det utviklet en lærerveiledning av en pedagogisk IKT-veileder i Ullensaker Kommune i samarbeid med prosjektgruppen og med innspill fra lærere i kommunen (workshop i november når man viste/spilte gjennom løsningen på vanlig skjerm).

Formålet med lærerveiledningen var å hjelpe og veilede lærere som skal bruke VR-løsningen i undervisningen for å senke terskelen til å ta den i bruk ved å støtte lærerne med didaktiske vurderinger og opplæring i teknologien for bedre onboarding.

Veiledningen er delt inn i følgende tema:

1. Om opplegget
2. Hva er VR?
3. Relevante kompetansemål-tverrfaglige emner
4. Hvordan finne løsningen i VR-brillene?
5. Forberedelser
6. Gjennomføring
7. Forslag til refleksjonsspørsmål i etterkant

3.5 Demo med lærere

I slutten av november i 2021 ble det gjennomført en hybrid workshop med 5 lærere og en pedagogisk IKT-veileder fra Ullensaker kommune som ble rekruttert for å teste ut VR-løsningen og bruke det i en undervisningsøkt med elever som en del av evalueringsopplegget. Pedagogisk IKT-veileder fra Ullensaker Kommune fasiliterte workshopen og to forskere fra SINTEF deltok via Teams. I og med at det var noen utfordringer med å få installert løsningen på VR-brillene til denne dagen, ble det en gjennomgang av PC-versjonen i plenum som lærerne spilte seg gjennom i stedet for individuell uttesting med VR-briller.

Agendaen for møtet var som følger:

1. Kort introduksjon om prosjektet, VR og evalueringsplaner av SINTEF
2. Pedagogisk veileder fra Ullensaker Kommune forteller kort om løsningen, tematikk og at man skal være Håvard
3. Felles gjennomgang av løsningen der lærerne sammen tar valg
4. Presentasjon av foreløpig lærerveiledning for innspill på videre utvikling av den

Læringspunkter fra demoen

Læringspunktene fra gjennomføringen av demoen kan kategoriseres i følgende tre kategorier: veiledning for lærere, klasserom-setting, og VR-applikasjonen.

Når det gjelder veiledning så fikk lærerne en presentasjon av utkast til lærerveiledningen til VR-løsningen. Det ble sagt at det var ønskelig at man i tillegg kunne ha en video om VR-teknologi tilgjengelig for lærerne og en problemløsningsmal som de kunne ha tilgjengelig hvis det skulle oppstå noen tekniske problemer når lærerne skal bruke VR-applikasjonen i undervisningen. Når det gjelder kontekst for bruk, som i utgangspunktet er klasseromsundervisning på skolen, ble det tatt opp det at kvaliteten på internett på skolen kan være utfordrende når man viser videoer og lignende. Videoen som man spilte gjennom på felles skjerm i klasserommet hakket en del og tok lang tid når man skiftet perspektiv på grunn av PC til skolen og kvaliteten på internettet.





Det ble kommentert at det kan være en fare for elever i klasserommet som ikke har på seg VR-briller kan forstyrre de som bruker briller, for eksempel ved å stå veldig nære og gjøre ting som de med brillene da ikke ser. Innspill relatert til VR-applikasjonen handlet om lyd, interaktivitet med perspektivbytte og valg og hvordan lærerne kan få mer kontroll på hva elevene gjør i VR-briller og mulighet for synkron avspilling. Lærerne ga tilbakemelding på at det var vanskelig å høre hva som ble sagt i videoen, og at det hadde vært fint om videoen hadde hatt undertekster. I gjennomgangen så valgte lærerne å se seg rundt i 360° og de byttet aktivt mellom de to perspektivene underveis. Lærerne valgte alle de “verste” valgene fordi man tenkte at det kommer elevene til å gjøre første gangen. Det ble kommentert at det er interessant med perspektivbytte, og om hvilket perspektiv man ser det fra vil påvirke hvilke valg man tar. Videre så ble diskutert at VR-brillene ikke er fastlåst til appen slik at man må passe på at elever plutselig ikke finner ut at de ønsker å teste ut uønsket og uegnet innhold på skolen.

4 Evaluering

Det overordnede forskningsspørsmålet i prosjektet var: "Hvordan kan IKT-basert læringsteknologi fremme læring knyttet til fagforydningssområdet folkehelse og livsmestring i grunnskolen?" Med prosjektet skulle vi etablere et kunnskapsgrunnlag for design og bruk av læringsteknologi basert prinsipper for design med barn, læring gjennom lek og utvidet/virtuell virkelighet.

Det er alltid utfordrende å forsøke å evaluere noe så sammensatt som en læringsressurs *i bruk*. Dette krever åpenbart en kombinasjon av metoder for å fange nettopp alle de områdene som vi trakk opp i SMADICT-rammeverket pedagogisk, teknologisk, didaktisk, innhold, og øvrige elementer.

Vi har vært bevisste på systematikk og metodevalg i evalueringen. Noen av informantene har vært involvert i samskapingen av VR-løsningen, og vi har derfor utviklet evalueringsmatriser og spørreskjema basert på forskningslitteratur på læringsteknologier og VR, i tillegg til bruk av logg. Vi har primært basert evalueringen på følgende verktøy:

- En skrivebordsevaluering av læringsapplikasjon, med et anerkjent analyseverktøy (avsnitt 4.1)
- Skriftliggjorte erfaringer i form av «dagbok» fra lærere som gjennomførte økter (avsnitt 0)
- Spørreskjema-basert kartlegging av elevers erfaringer (avsnitt 4.3)

4.1 Evalueringsmatrise for virtuelle læringsapplikasjoner

I prosjektet tilpasset vi en evalueringsmatrise basert på rubrikken for å evaluere virtuelle læringsapplikasjoner utviklet av Fegely & Cherner (2021). Denne brukte vi for å evaluere bruken av VR-løsningen i undervisningen. Den opprinnelige matrisen ble videreutviklet for å ta hensyn til at det her var snakk om en spesifikk VR-løsning som bruker VR-briller for å vise det virtuelle innholdet. Rubrikkene som gikk på faktaopplysninger om VR-løsningen, ble forhåndsutfylt og tatt ut av matrisen som ble sendt ut av lærerne. De fire spørsmålene som ble tatt ut var tekniske spørsmål som kunne beskrives på forhånd: pathways, bevegelse, virtuelle manipulasjoner, og rangering av kontroll.

Forhåndsdefinert beskrivelse

Læringsinnholdet består av 360°-videooptak fra virkeligheten. Avatarer brukes ikke. Man kan spille det å være en hovedkarakter, men man har ikke mulighet til å style eller endre karakteren. Det er ikke mulig for brukerne å samhandle med hverandre i løsningen. Appen lar brukere bare stå eller være plassert på ett sted uten muligheter for å bevege seg gjennom miljøet. Appen lar brukere samhandle med objekter i én dimensjon (for eks. ved å trykke på en knapp), og brukernes bevegelser, manipulasjon og fingerferdighet i appen kan kontrolleres med knappevalg på et headsett sammen med hodebevegelse.

Evaluering fra lærerne

Tre lærere fra Ullensaker kommune fylte ut evalueringsmatrisen. De hadde fått tildelt sluttproduktet på VR-briller ferdig installert, og besvarte skjemaet etter at de hadde sett gjennom VR-løsningen selv.

Vurdering av læringsinnholdet

Når det gjelder rangering av VR-løsningen basert på læringsinnholdet, så ble de to dimensjonene faglig innhold og pedagogisk effekt vurdert. I forhold til om VR-opplevelsen er passende for det faglige innholdet, så svarte en av lærerne at VR-løsningen alene dekker elevenes behov i aktuelle tema og kompetansemål, mens de to andre mener at en blanding av VR-løsningen, andre teknologier og ikke-digitale aktiviteter dekker elevenes behov i det aktuelle temaet og kompetansemålene.

Når det gjelder pedagogisk effekt, og rangering av VR-løsningen på SAMR-skalaen, så har alle tre lærerne vurdert at VR-løsningen kan beskrives som en forsterkning/utvidelse på SAMR-skalaen fordi den forbedrer en vanlig opplevelse eller aktivitet.

Vurdering av det virtuelle miljøet

F4. Multimodale elementer: Hvor godt integrerer VR-løsningen multimodale elementer? (f.eks. tekst, grafikk, videoer, lyd, direktestrømming osv.) for å engasjere brukere i opplevelsen?					
5	4	3	2	1	N/A
Multimodale elementer er samlet integrert og organisert på en måte som verken forbedrer eller forringet brukeropplevelsen.	Multimodale elementer er integrert og organisert på en måte som verken forbedrer eller forringet brukeropplevelsen.	Multimodale elementer er godt integrerte, men måten de er organisert på trekker ned den generelle brukeropplevelsen.	Multimodale elementer er integrert og organisert på en måte som reduserer kvaliteten på brukeropplevelsen.	Multimodale elementer er rotete, forvirrende og/eller dårlig organisert, noe som reduserer brukeropplevelsen betydelig.	Ikke aktuell/relevant
G. Virtuell opplevelse: Følgende dimensjoner analyserer brukernes virtuelle opplevelse i appen					
G1. Erfaringskomponent: Hvordan bruker VR-løsningen erfaringsbasert læring for å engasjere brukere?					
5	4	3	2	1	N/A
VR-løsningen utnytter potensialet med erfaringsbasert læring for å engasjere brukere i oppgaver som krever abstrakt logikk og/eller refleksjon.	VR-løsningen bygger på erfaringsbasert læring, noe som gir brukerne ekstra mulighet, evne eller tilgang til å fullføre oppgaver sammenlignet med andre lignende læringsopplevelser.	VR-løsningen bygger på erfaringsbasert læring som kan sammenlignes med en lignende konkret læringsopplevelse.	VR-løsningen bygger på erfaringsbasert læring, men gir brukere mindre evne, tilgang eller mulighet til å fullføre oppgaver sammenlignet med andre lignende læringsopplevelser.	VR-løsningen kan potensielt legge til rette for erfaringsbasert læring, men gjør ikke det.	Ikke aktuell/relevant
G6. Immersjon: Hvor omsluttende er VR-løsningen for brukerne?					
5	4	3	2	1	N/A
VR-løsningen stimulerer mange av brukernes sanser til å skape en fullstendig interaktiv opplevelse, som resulterer i at de blir følelsesmessig involvert i opplevelsen, samt at skille mellom den fysiske og virtuelle verdenen blir uskarpt.	VR-løsningen stimulerer brukernes sanser til å skape en interaktiv opplevelse, men mangler emosjonell appell som er nødvendig for at brukerne kan viske ut skillet mellom den fysiske og virtuelle verdenen.	VR-løsningen stimulerer bare noen av brukernes sanser, noe som utelukker opplevelsen fra å være interaktiv eller emosjonell.	VR-løsningen lar brukere samhandle med rom, karakterer eller gjennomføre manipulasjoner, men ikke annet interaktivt eller emosjonelt.	VR-løsningen består kun av en 360 graders film som ikke tillater brukerinteraksjon utvidet i se innholdet.	Ikke aktuell/relevant

©Fjørtoft og Dani 2021 (basert på Fegely & Chermers Evaluation rubric for EduVR Mobile)

Når det gjelder vurdering av det virtuelle miljøet i forhold til autentisitet og realisme, så mener to av lærerne at VR-løsningen framstiller et virtuelt miljø som har noen elementer som *forringet* autentisiteten og forstyrrer brukeropplevelsen. En lærer mener derimot at VR-løsningen framstiller et virtuelt miljø som er autentisk, men som hverken forbedrer eller forringet brukeropplevelsen.

I vurderingen av om VR-løsningen inkluderer indikatorer for å hjelpe med navigering i det virtuelle miljøet, så mener to av lærerne at VR-løsningen har intuitive navigasjonsverktøy som er logisk plassert for å støtte brukerne til å navigere seg gjennom den virtuelle verdenen i sitt eget tempo, mens en av dem krysser av for at VR-løsningen har navigasjonsverktøy som stort sett er intuitivt og logisk plassert for å støtte brukerne til å navigere seg gjennom den virtuelle verdenen.

De tre lærerne har ulike svar når det gjelder hvor godt VR-løsningen integrerer multimodale elementer som for eks. tekst og grafikk for å engasjere brukerne i opplevelsen. En av lærerne mener at multimodale elementer er godt integrert, men at måten de er organisert på trekker ned den generelle brukeropplevelsen. En annen svarer at multimodale elementer er integrert og organisert på en måte som verken forbedrer eller forringet brukeropplevelsen. En annen lærer krysser av for at multimodale elementer er sømløst integrert og organisert på en måte som forbedrer brukeropplevelsen. Ingen svarte at organiseringen på multimodale elementer reduserte kvaliteten.

Vurdering av den virtuelle opplevelsen

Når det gjelder vurdering av den virtuelle opplevelsen i VR-løsningen, så er det de to dimensjonene erfaringsbasert læring og grad av immersjon/omslutning som ble vurdert. De tre lærerne vurderer den virtuelle opplevelsen ulikt når det gjelder hvordan VR-løsningen bruker erfaringsbasert læring for å engasjere brukerne. Alle krysser av for at VR-løsningen bygger på erfaringsbasert læring i en eller annen grad. En lærer mener VR-løsningen utnytter potensialet med erfaringsbasert læring for å engasjere brukere i oppgaver som krever abstrakt logikk og/eller refleksjon. En annen mener at VR-løsningen bygger på erfaringsbasert læring på en måte som gir brukerne en ekstra mulighet, evne eller tilgang til å fullføre oppgaver sammenlignet med andre lignende læringsopplevelser. En lærer mener derimot at VR – løsningen bygger på erfaringsbasert læring som kan sammenlignes med en lignende konkret læringsopplevelse.

Når det gjelder hvor omsluttende VR-løsningen oppleves å være for brukerne, så har to lærere vurdert at VR-løsningen stimulerer brukernes sanser til å skape en interaktiv opplevelse, men at den mangler emosjonell appell som er nødvendig for at brukerne kan viske ut skillet mellom den fysiske og den virtuelle verdenen. En av lærerne mener at VR-løsningen kun stimulerer noen av brukernes sanser, noe som utelukker opplevelsen fra å være interaktiv eller emosjonell. Ingen krysser altså av for at den stimulerer mange av sansene som skaper en fullstendig interaktiv opplevelse som resulterer i at de blir følelsesmessig involvert i opplevelsen og gjør at skillet mellom den fysiske og den virtuelle verdenen blir uskarpt. Ingen krysser heller av for at det kun er samhandling/brukerintegrasjon som ikke stimulerer noen sanser (fra 2 til 1).

4.2 Lærernes erfaringer fra undervisningsøkt

Det ble utdelt et loggskjema til lærere i Ullensaker kommune som skulle bruke VR-løsningen i undervisningen. Formålet var få mer innsikt i prosessen med teknologiintegrasjonen i undervisning og det å bruke en slik VR-løsning i klasserommet. Loggskjemaet skulle fylles ut etter å ha gjennomført en undervisningsøkt med bruk av VR-applikasjonen. Prosessen med å planlegge, gjennomføre og evaluere undervisningsøktene ble gjennomført på egen hånd uten forskere involvert i prosessen.

I skjemaet skulle lærerne fylle ut informasjon som trinn, fag, tema og varighet på økta. I malen kunne lærerne fylle ut følgende deler:

- Beskrivelse av hvordan de satte VR-applikasjonen inn i en undervisningskontekst (forarbeid, gjennomføring, etterarbeid og evaluering)
- Beskrivelse av opplevelse av elevenes engasjement ved bruk av applikasjonen
- Tilbakemelding på selve VR-applikasjonen (ris, ros, forbedringer)
- Forhåndskunnskap og erfaring med VR
- Begrunnelse for om man ønsker eller ikke ønsker å prøve applikasjonen på nytt
- Begrunnelse for om man anbefaler applikasjonen til andre
- Andre tanker eller kommentarer

To lærere i Ullensaker kommune fylte ut en felles logg for å gi tilbakemelding på erfaringen med å bruke VR-løsningen i klasseromsundervisning. Lærerne underviser på 9 trinn på samme skole. Ingen av lærerne hadde erfaring med VR-teknologi fra før av.

VR-løsningen ble brukt til å undervise i Naturfag innen temaet "Grensesetting". Undervisningsøktene varte i 60 minutter. Før undervisningen så hadde elevene på forhånd jobbet med case der de diskuterte grensesetting. Etter at elevene hadde gjennomført VR-opplegget så diskuterte elevene det de hadde opplevd i grupper. Rett etter økten fikk elevene utdelt spørreskjemaene om hvordan de opplevde å jobbe med VR.

Lærerne ga tilbakemelding om at elevene var engasjerte, og at elevene syntes det var en gøy og annerledes time. Lærerne anbefaler VR-løsningen til andre fordi de erfarte at det var spennende og lærerikt for elevene å bruke VR i undervisning. Lærerne vil bruke applikasjonen på nytt dersom det er en ny situasjon eller nye valgmuligheter legges til.

Når det gjaldt selve VR-applikasjonen, så skrev lærerne at det var det lett å orientere seg i den virtuelle verdenen, men at elevene trengte en del hjelp til å komme inn i programmet. Når de var inne i programmet så gikk det greit. Noen hadde behov for hjelp til å justere størrelsen på VR-brillene, noen elever syntes at VR-brillene var litt tunge, og mange slet med å pakke sammen VR-brillene etterpå. Et par VR-briller gikk i svart midt under videoen og måtte startes på nytt. Det var mange elever som klagde på dårlig lyd og som trengte hjelp med lyd. Et par elever ble kvalme, og det var en del elever som etterlyste valgmuligheter.

Til slutt skrev lærerne inn 12 sitater fra elevene om gjennomføring av VR-opplegget, hva som var bra med løsningen, og hva som kunne vært bedre. Når det gjaldt gjennomføring av undervisningen, så viste de til tilbakemeldinger fra elevene om at det var gøy å kunne prøve noe nytt i timen hvor de kunne gjøre noe annet enn å bare sitte å se på tavlen i klasserommet, at det var litt spesielt å kunne oppleve hendelsen som om man var der, og at det var noen som opplevde fysisk ubehag og syntes det var vanskelig å navigere seg frem i VR-brillene.

Tilbakemeldinger om hva som var bra handlet om at det var gøy, at man kunne se seg helt rundt i VR, og at det kan være bra for de som har lesevansker fordi da kan elevene se det som skal læres i stedet for å lese om det. Det at man fikk "*folkelige valg og konsekvenser istedenfor en bestemt video med de samme konsekvensene*" ble også trukket frem som en bra ting med VR-løsningen. På forbedringslista var det tema som bedre skuespillere og bruk av kameravinkler i 360°, lettere å finne frem programmet i brillene, samt dårlig lyd og at man burde brukt hodetelefoner.

4.3 Spørreskjema til elever

Spørreskjema til elever ble sendt ut til fem lærere i Ullensaker kommune for å få innsikt i elevenes opplevelse av VR-løsningen og bruk av VR i undervisning.

Spørreskjemaet adresserte temaene: bakgrunns spørsmål som trinn, kjønn, hvilke samskapingsaktiviteter man hadde vært med på, og erfaring med VR-teknologi. Videre var det fire åpne spørsmål for å få mer innsikt i deres første tanker etter å ha opplevd historien, hva de likte ved VR løsningen og hvorfor, om det var noe de mente burde vært annerledes og hvordan dette kunne blitt gjort og hva de tenkte var det viktigste de lærte fra å oppleve historien i VR. I tillegg skulle elevene svare på ni påstander med rangeringer fra helt uenig til helt enig med spørsmål knyttet til brukervennlighet, grad av tilstedeværelse, fysisk ubehag, interaksjonselementene å kunne ta valg og det å bytte perspektiv, og bruk av VR til læring både ifht læringsprosess (om det var gøy, om bruk av VR førte til gode disuksjoner om temaet i klasserommet), og læringsutbytte (om man lærte mye om risikovurdering og egensikkerhet ved å bruke VR som del av undervisningen) og om de anbefaler å bruke VR til læring og trening i undervisning.

Sammendrag av resultat

Spørreskjemaet ble fylt ut av 44 elever etter at de hadde opplevd VR-historien i klasserommet. Det var 25 gutter og 19 jenter som besvarte spørreskjemaet. Alle informantene var elever på 9. trinn. 37 av elevene hadde ikke vært med på noen samskapingsaktiviteter, 3 hadde deltatt på på VR-inspirasjonsdag, 1 hadde vært med på co-design workshop, 1 elev hadde deltatt på innspill til manus og 2 av elevene hadde vært med som skuespillere. De fleste hadde noen erfaring med VR fra før av.

Førsteintrykket til elevene

Det var 44 elever som svarte på spørsmålet «hva er det første du tenkte etter å ha opplevd historien i VR?». Det er en stor variasjon i tilbakemeldingene både når det gjelder om det var positive eller negative tilbakemeldinger (17 positive, 4 blandete, 11 negative og 12 som indikerte verken eller /ikke relevant) og i forhold til om man kom med generell beskrivelse av om det var gøy eller kjedelig, og om man ga konkret tilbakemelding på noe som man synes var bra eller dårlig. Noen av de positive tilbakemeldingene brukte ord som gøy (9), spennende (5), kult (2) og morsomt (1). De mer negative tilbakemeldingene gikk på at det var dårlig lyd (5), og at festen og historien var kjedelig og/eller kunne vært mer spennende (5 stk).

Hva elevene likte med VR-løsningen?

40 elever svarte på spørsmålet "hva likte du ved VR-løsningen? Hvorfor det?". Svarene kan kategoriseres inn i følgende 7 kategorier: Ingenting/Vet ikke (8), interaktive elementer (6), historiefortellingen (9), VR-teknologi generelt (3), læringsprosess (8), nyhetsverdi (10) og annet (2).

Det kom mange kommentarer knyttet til historiefortellingen under dette punktet. Flere av kommentarene handlet om at man opplevde historien som realistisk og ekte, at man opplevde det som spennende, og det at man kunne se det og oppleve innholdet på den måten som man gjorde.

Den andre faktoren som fikk mange kommentarer på hva det var man likte med VR-løsningen var knyttet til at det var noe nytt. Det var tilbakemeldinger som kan indikere at bruken av VR-teknologi i undervisning ga en positiv opplevelse for elevene siden det var en noe annerledes enn det de var vant med. Tilbakemeldingene fra elevene handlet om at det var morsomt og nytt, at det var noe annerledes i skolehverdagen, og at det var noe annet og morsommere å gjøre enn hva de er vant med, for eksempel "Jeg likte det fordi det var noe annet enn å bare se inn i en iPad" og "Det var morsommere enn en vanlig skoletime". Dette kan sees i sammenheng med kommentarer som gikk på VR – teknologi generelt, som for eksempel: "Jeg likte det veldig mye, fordi det er alltid en rar og morsom følelse å være i en virtuell verden".

Flere tilbakemeldinger handlet om at elevene likte at VR-opplevelsen var som et spill der man fikk forskjellige løsninger. At man kunne leve seg inn i handlingen og at de kunne være med historien ble trukket fram som noe de likte. Videre ble det kommentert at det å la elevene velge hva de ville gjøre i historien

opplevde man som kult. Perspektivbytte ble også trukket frem som noe man likte med løsningen: *"Det var litt kult at man kunne velge mellom å være personen eller se på når de snakker"*.

Flere elever ga tilbakemelding om at VR-løsningen påvirket hvordan de lærte og læringsprosessen. Det ble morsommere å lære, og en annen måte å lære på. Å bruke VR-løsningen førte til at elever opplevde at de lærte på en annen måte, en elev skrev for eksempel: *"Jeg liker å bruke VR og teknologi og ha mer aktiv læring"*, og en annen elev beskrev det som en annen type læring som følte ut som en pause. Videre ga en elev tilbakemelding på at det var enklere å konsentrere seg med VR.

Forbedringspotensial og hva som burde ha vært annerledes

29 av 44 elever svarte på spørsmålet «Er det noe som du mener burde ha vært annerledes? Hvordan kunne dette blitt gjort?». Lyden var det som ble nevnt mest (10) og innspill relatert til historiefortellingen (8). Det kom også inn en del tilbakemeldinger relatert til interaktivitet (4) og generelt om VR-teknologi (3). I kategorien annet (4) kom det inn generelle tilbakemeldinger.

Dårlig lyd var tydelig et forbedringsområde basert på tilbakemeldingene. Det var en kombinasjon av dårlig lyd kvalitet og støy i klasserommet. Lyden ble beskrevet som ganske dårlig, og flere elever skulle ønske at lyden hadde vært klarere og høyere. Det ble ikke brukt hodetelefoner, og elever kommenterte at det var støy i klasserommet og at det hadde blitt bedre om man hadde brukt hodetelefoner. Andre innspill gikk på at skuespillerne burde ha snakket høyere og tydeligere.

Det var også flere kommentarer til ulike faktorer som kan knyttes til historiefortellingen i VR. Noen kommenterte at filmen hadde vært bedre og mer realistisk om flere hadde vært inkludert i filmen og lyd og lys hadde vært bedre. En elev kommenterte blant annet: *"At det var litt flere folk på festen og kanskje litt musikk sånn at det følte ut som en vanlig fest, det var litt sånn oppsatt"*. En elev ønsket at man skulle fått vært med på slåsskampen, mens en annen elev kommentert at historien ikke trengte å være så intens. Noen kommenterte at skuespillingen var dårlig, og at de ønsket mer interaktivitet enn at man skulle stå i ro og trykke på en knapp hvert andre minutt.

Det var flere som kommentarer som gikk på det å la elevene få gjøre mer i den virtuelle historien enn det de kunne gjøre i VR-løsningen. En elev skrev for eksempel at: «At man kunne ha gjort mere enn å bare se på video», og en annen skrev at hen burde ha fått litt mer frihet til å gjøre flere ting i VR.

Det kom også inn et par innspill på forbedringer knyttet til VR-teknologien og brukervennlighet, blant annet at det var litt vanskelig å sette opp, at VR-brillene var tomme for strøm som gjorde at hen måtte vente lenge til hen fikk startet, og det var noen innspill på at man ønsket at det var flere apper og spill i VR som man

Brukeropplevelse og brukervennlighet

Mange av elevene var helt enige i at VR-løsningen var enkel å bruke (14 stk), mens de fleste var ganske enige i denne påstanden (17 stk). 11 elever var verken enig eller uenig i påstanden, mens det var kun 2 elever som svarte at de var helt uenige.

32 elever var helt eller ganske uenige i at man opplevde fysisk ubehag, 4 elever var verken enig eller uenig i det, og 8 elever svarte at de var ganske eller helt enig i påstanden om at de opplevde fysisk ubehag som for eksempel svimmelhet og kvalme ved å bruke VR-løsningen.

Det var en liten variasjon i svarene til følelsen av tilstedeværelse i den virtuelle verdenen. 7 elever var uenige i at de følte at de var tilstede i VR-opplevelsen. 16 elever var nøytrale (verken eller), og 21 elever sa seg enige i den påstanden. De fleste svarte verken enig eller uenig (16) eller ganske enig (14) i påstanden.

Interaktive elementer

VR-løsningen hadde i hovedsak to hovedtyper for interaktivitet – at elevene kunne ta valg underveis i historien, og at de kunne bytte fra hvilket perspektiv de kunne oppleve VR-historien. 32 elever var enige i at det var fint at man kunne ta valg underveis i VR-historien (19 stk helt enige og 13 stk ganske enig) mot 2 elever som sa seg uenige (1 uenig og 1 ganske uenig). 10 elever svarte at de var verken enig eller uenig i at

det var fint å ta valg underveis i VR-historien. Når det gjaldt perspektivbytte, så var det også her 32 elever som var likte at man kunne bytte perspektiv, også her var det 19 elever som var helt enige og 13 elever som var ganske enige. 8 elever var verken enig eller uenig i dette, og 4 elever var uenige.

Læringsprosess og læringsutbytte

Elevene fikk fire påstander de skulle svare på for å få en innsikt i hvilken effekt bruk av VR-løsningen hadde i forhold til både læringsprosess og læringsutbytte. 41 elever var enige i at det var gøy å bruke VR til læring (29 var helt enige og 12 elever var ganske enige). 2 elever svarte verken eller kun 1 elev svarte at hen var helt uenig i at det var gøy å bruke VR til læring.

18 elever svarte på spørsmålet «hva er det viktigste du lærte fra å oppleve historien i VR?». 16 elever ga svar relatert til tematikken grensesetting. 2 elever svarte iforhold til teknologi og interaktivitet som gikk mer på læringsprosess enn læringsutbytte, og et svar var ikke relevant for spørsmålet. De to elevene ga tilbakemelding om at læringsutbytte var å se på video, og at det er gøy å velge valgene selv.

Flere elever ga tilbakemelding på at de lærte generelt om det å ta valg, og det at valg og handlinger har konsekvenser. En elev skrev for eksempel at: «Valgene vi tar får ulike konsekvenser», noen var litt mer spesifikk i forhold til tema for valg, for eksempel at man ikke skal ta dop eller skjule hemmeligheter. Det å ta riktig valg selv om man opplever å bli presset ble også nevnt. En elev skrev for eksempel at: «At ikke alt er like lett å si nei til». Det ble også nevnt at det viktigste man hadde lært var det å ta seg god tid til å tenke seg om før man tar et valg. Det ble også nevnt at det er gøy å velge valgene selv.

Videre, så svarte 29 elever (12 helt enig og 17 ganske enig) i at det å bruke VR i undervisningen førte til gode diskusjoner om temaet i klasserommet. 13 elever svarte at de var verken enig eller uenig i dette, og kun 2 elever var uenige i dette. Videre så var 26 elever enige (8 helt enige og 18 ganske enige) i at de lærte mye om risikovurdering og egensikkerhet ved å bruke VR som del av undervisningen. 13 elever sa seg verken enig eller uenig i dette, og 5 elever sa seg uenige i at de lærte mye om risikovurdering og egensikkerhet.

38 elever svarte at de anbefaler å bruke VR til læring og trening i undervisning, 4 elever var nøytrale til dette og 2 elever var uenige i denne påstanden.

Det var størst enighet i at det var gøy å bruke VR og at man anbefalte å bruke VR til læring og trening. Det var et par flere som syntes at det førte til gode diskusjoner om temaet sammenlignet med om man lærte mye om risikovurdering og egensikkerhet.

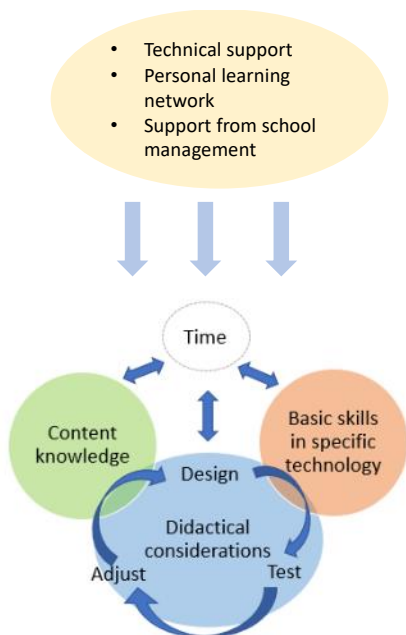
Kjønnsforskjeller

I denne delen ser vi nærmere på kjønnsforskjeller i evaluering av VR-løsningen. Utvalget er såpass lite (25 gutter og 19 jenter) at man ikke bør trekke store konklusjoner ut ifra små variasjoner i et lite utvalg. Det er likevel interessant å presentere noen forskjeller i opplevelse og læring knyttet til VR. Et av forskningsspørsmålene våre var følgende: *Er det forskjeller i preferanser og bruksmønstre relatert til IKT-teknologi mellom gutter og jenter?*

Overordnet kan vi si at både gutter og jenter synes det var gøy å bruke VR som en del av undervisningen. Guttene hadde litt mer erfaring med VR fra tidligere og flere gutter enn jenter synes det var enkelt å bruke løsningen. Jentene svarte at de var mer til stede i VR-løsningen enn hva guttene rapporterte. De var også mer positive enn guttene til det å kunne ta valg underveis i løsningen. En høyere andel jenter enn gutter mente at de lærte mer om temaet risikovurdering og egensikkerhet ved å bruke VR. Både gutter og jenter ga uttrykk for at de fikk gode diskusjoner i klasserommet i forbindelse med å ha brukt VR til læring.

Én av fem elever hadde *mye* eller *svært mye* erfaring med VR fra før, og her var det ingen forskjeller mellom kjønnene. Totalt sett hadde jentene likevel mindre erfaring med VR enn guttene, hvor 42 prosent av jentene svarte *lite* eller *ingen* erfaring, mot 16 prosent av guttene. Rundt syv av ti elever synes det var enkelt å bruke VR-løsningen, hvor halvparten av guttene var *helt enige* og en fjerdedel *ganske enige* i det. Bare en av ti jenter var *helt enige* og halvparten *ganske enige*.

5 Prosjektets læringspunkter



Når det gjelder lærernes perspektiv har prosjektet på mange måter bekreftet det som ble oppsummert i SMADICT-modellen (se figuren til venstre). Det er lett at det blir mye fokus på teknikk og spesifikke teknologier, mens – som modellen viser – utgjør dette en liten del av det totale som kreves for at en digital læringsressurs skal fungere, spres og tas i bruk.

Gjennom utviklingen av læremiddelet så har prosjektet måtte kombinere teknologi, didaktikere og faglighet nødvendig for å gi førstehjelpsopplæring. Prosjektet har utviklet et teknisk virkemiddel, så det har naturlig tatt mye ressurser og tid – men det er har også vært en fin inngangsport til å studere de andre delene. Samskapingen besluttet tidlig å benytte virkemidler som var frikoblet fra teknologien – delvis fordi utviklingen på det tidspunktet ikke var kommet i mål – men også fordi man faglig mente det ville avspore samskapingen til å forsterke fokuset på teknikk og teknologi.

Et innovasjonsprosjekt skal ikke bare komme opp med noe nytt, men det må også være «nyttig og nyttiggjort». Der har vi ikke lært *noe nytt*, men bekrefter det som allerede er kjent – Tid er «alltid en knapphet» og mye av det som etterlyses er typiske «overskuddsfenomener» i en travel hverdag som «tid til fordypning», og ikke minst de ytre faktorene teknisk støtte, personlige læringsnettverk og støtte fra skoleledelse.

Vi har støtt på en lang rekke tekniske fartsdumper (manglende batterier, ladere, innlogging/kontoer, høretelefoner, m.m) som alle begrenser i hvilken grad slike læringsressurser blir nyttiggjort. De passive virkemidlene som lærerveiledning, bruksansvisninger, osv kommer alle til kort mot et headset som ikke er ladet når timen skal starte. Dette krever tid, ferdigheter og ikke minst *erfaring og praksis* slik at man finner praktiske løsninger på denne typen problemstillinger – og ikke minst at teknisk utstyr forvaltes og vedlikeholdes av noen med tid og kompetanse.

5.1 Bruk av VR i klasserommet

Lærerne som benyttet løsningen i klasserommet ga tilbakemelding om at elevene var engasjerte, og at elevene syntes det var en gøy og annerledes time. Lærerne anbefaler VR-løsningen til andre fordi de erfarte at det var spennende og lærerikt for elevene å bruke VR i undervisning. Lærerne vil bruke applikasjonen på nytt dersom det er en ny situasjon eller nye valgmuligheter legges til.

Dette siste er et viktig poeng. For at VR skal komme til sin rett i klasserommet så kreves det flere læringsressurser enn en isolert på førstehjelp. Ingen av lærerne i prosjektet så umiddelbart tid og kapasitet til å begynne å lage egne læringsressurser i løsningen. Noe som er helt naturlig når en vurderer hvor mye innsats som gikk i å lage denne læringsressursen. Både fagkompetanse, tekniske ferdigheter og ikke minst tid vil kreve engasjement langt utover det ordinære. Dette gjør også at VR blir noe umodent i klasserommet.

Sett opp imot erfaringene fra «foregangsbrukerne» om at man opplevde at man selv må stå for den faglige kontekstualiseringen, i kombinasjon med at de VR-opplevelsene som finnes utgjør en usammenhengende og veldig sammensatt rekke av løsninger krever mye av læreren både i forberedelse og gjennomføring. Som vi også opplevde her, så er det en del tekniske utfordringer med gjennomføring som også betyr at VR-økter i klasserommet er tidkrevende hvor det på mange måter finnes en nedre grense for hvor kort en VR-økt kan være før det bare blir opp- og nedrigging. I konkurranse med mer lettbente og fleksible læringsressurser så har VR-løsninger en del utfordringer.

5.2 Elevens perspektiv

Vurdering av læringsinnhold i VR-applikasjonen fra lærerne ble rangert ganske bra (se fra evalueringsmatrisen), men det er en stor variasjon i svarene fra elevene når det gjelder læringsutbytte for elevene. På det åpne spørsmålet om hva som var det viktigste elevene lærte ved å oppleve historien i VR, så var det totalt 24 elever som svarte «ingenting, vet ikke eller ga et tomt svar». 15 elever svarte derimot noe som kunne relateres til grensesetting. Dette kan ha sammenheng med at VR-applikasjonen ble kombinert med en blandet læringsstrategi der applikasjonen ble utviklet som et verktøy for å støtte undervisningen gjennom refleksjoner og diskusjoner før og etter. Ingen faktakunnskap eller ferdigheter ble eksplisitt formidlet i VR-applikasjonen til elevene, men elevene fikk en mulighet til å erfare/oppleve en situasjon der de måtte ta valg og valgene påvirket utfallet av historien. Dette legger til rette for at elevene kan reflektere over hvilke konsekvenser noen av valgene har. For eksempel så skriver en elev: «Det viktigste jeg lærte er at man skal ta de riktige valgene, uansett om du blir presset eller ikke». Åpne spørsmål kan for noen oppleves som tidkrevende og/eller krevende å svare på, noe som kan ha påvirket hvorfor en del har skrevet «vet ikke» eller hoppet over spørsmålet. Det betyr ikke nødvendigvis at elevene følte at de ikke hadde lært noe. Dette kan sees i sammenheng med rangeringsspørsmålene i spørreskjemaet om læringseffekter.

Det virker derimot som om bruk av VR-applikasjonen har hatt en positiv effekt på læringsprosessen til elevene. Lærerne gir tilbakemeldinger på at elevene synes det var spennende; «Elevene var engasjerte rundt VR. De syntes det var en gøy og annerledes time.» Majoriteten av elevene synes kort sagt at det var «gøy å bruke VR til læring», 41 elever sa seg enige (29 elever var helt enige og 12 elever ganske enige).

Ingen elever beskrev alvorlig fysisk ubehag, men samtidig opplevde noen elever at brillene var tunge å ha på hodet, og at det var fremmed og ubehagelig å bruke VR-briller. Dette er også tilbakemeldinger man skal ta på alvor hvis større deler av pensum skal inn i virtuelle omgivelser. Spesielt med tanke på den spagaten en lærer som velger å ta i bruk VR allerede står i, så vil det å ha et like godt *alternativt* opplegg neppe motivere til å ta i bruk denne typen læringsressurser.

5.3 Utvikling av læringsressurser

Interaktivitet trekkes frem, hvor det at man kunne ta valg og velge mellom perspektiv virket positivt på engasjement, men at en del ønsket enda mer interaktivitet. Dette er for så vidt virkemidler som både kan øke, men også redusere læringsressursens fleksibilitet. Det er også noe av det som gjør innholdet krevende å produsere. Hovedarbeidet i manus-arbeidet handlet om å *redusere* antall valg for å få til et konsept som ble produserbart innenfor de rammene man hadde.

Hvis man skal stille seg det kritiske spørsmålet, er dette *den beste* måten å formidle innholdet – så er det åpenbart at det er et supplement til andre læremidler og læringsressurser. På mange måter et dyrt og krevende supplement som likevel ikke *redefinerer* (jf. SAMR-modellen) opplæringen, men i mye større grad fortsatt «under streken» (altså bidrar til de to nederste nivåene erstatning og forsterkning, men ikke reelt sett til modifisering eller redefinering) bidrar til å forsterke læringsaktiviteter. I mange tilfeller kanskje mest ved at det er en motivasjon i seg selv å *prøve* VR. Denne nyhetseffekten vil man anta vil avta hvis dette blir noe «alle har prøvd».

I løpet av prosjektets periode har det også oppstått mange andre løsninger som benytter grafikk og animasjoner heller enn video-opptak. Det er kanskje mer sannsynlig at læringsressurser kan skapes på det viset er mer effektivt enn å gjøre 360° opptak. Det krever både færre deltagere, og reduserer utfordringen ved å gjøre opptak, redigering, *skuespillerprestasjoner* og små endringer. Dette er dog også teknologi som må utforskes, læres og mestres.

5.4 Oppsummering

Prosjektet skulle utvikle og ta i bruk behovsdrivet og brukerstyrt digital læringsteknologi for å øke digital kompetanse i skolen. Teknologien som utvikles skulle forsterke den nasjonale satsningen "Sammen redder vi liv" og temaet livreddende førstehjelp i grunnskolen og være en digital læringsressurs for ferdypningsområdet livsmestring og helse i fagfornyelsen. Prosjektet skulle etablere et kunnskapsgrunnlag for design og bruk av læringsteknologi basert på prinsipper for design med barn, læring gjennom lek og utvidet/virtuell virkelighet.

Prosjektet satte ut med følgende forventninger:

- Økt motivasjon for å lære, spesielt for gutter
- Øke evnen og kapasiteten til å handle proaktivt når noen trenger livreddende førstehjelp
- Ikke bli livredde, men bli livreddere
- Økt digital kompetanse
- Økt bevissthet og evne til å vurdere egensikkerhet og risikosituasjoner
- Stimulere elevene til å ta gode valg for seg selv og andre
- Bidra til innovative løsninger som legger til rette for gode lærings situasjoner for elever i hele landet

Det åpenbare er at man tidlig skjønnte at det å lage en læringsressurs som står på egne ben og bærer *hele* pensumet livreddende førstehjelp lar seg ikke gjøre. Det var for så vidt et kjent premiss, all den tid førstehjelp også innebærer en betydelig del praktiske ferdigheter som best trenes i den virkelige verden. Kanskje uventet for noen, så pekte ikke våre observasjoner i den retning at det er en stor kjønnsdimensjon i valg av VR som læringsressurs. Vi så forskjeller i både tidligere erfaring, og hva man rapporterte som læringsutbytte (med forbehold om våre veldig små tall), men til den korte bruken av VR som et supplement i undervisningen så tror ikke vi kjønn er veldig viktig faktor. Læreren spiller igjen en sentral rolle som faglig anker i VR-økten hvor diskusjonen og refleksjonene fortsatt er sentralt i læringsaktiviteten.

Det vi derimot har sett er at VR er et supplement, og tidvis et godt supplement (gitt at læreren får stilt de forutsetningene til rådighet som kreves for å mestre teknologien i klasserommet) for å bidra til å gi opplevelse av situasjoner som kan gi en dimensjon til tema som egensikkerhet, risiko og ta valg. Altså de mindre praktiske, og kanskje vel så viktige innledende trinnene i dagens førstehjelpspensum («plan blå»).

Vi har utviklet teknologi som har gitt en innovativ løsning for å utvikle historier som kan oppleves i VR-briller, med *perspektivbytte* som i utgangspunktet kan brukes av alle med litt opplæring. Samtidig ser vi at dette er for krevende å forvente at lærere i ordinær timeplan skal finne tid og rom til å «bare ordne» VR-opplevelser selv.

6 Vitenskapelig spredning fra prosjektet

Publikasjoner

Dahl T.L., Storlykken O., Røssehaug B.H. (2021). *Exploring Perspective Switching in Immersive VR for Learning First Aid in Lower Secondary Education*. In: Chen J.Y.C., Fragomeni G. (eds) *Virtual, Augmented and Mixed Reality*. HCII 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12770. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77599-5_22

Stranger-Johannessen, Espen & Fjørtoft, Siw. (2021). *Implementing Virtual Reality in K-12 Classrooms: Lessons Learned from Early Adopters*. 10.1007/978-981-16-2834-4_12. Link: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-981-16-2834-4_12

Dahl, T.L & Høiseth, M. (2020). *Co-Designing Immersive VR with and for Adolescents in Elementary School*. In Proceedings of the 2020 ACM Interaction Design and Children Conference: Extended Abstracts (IDC '20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 302–307. <https://doi.org/10.1145/3397617.3397848>

Dahl, T.L., Fjørtoft, S.O. & Landmark, A.D. (2020). *Developing a Conceptual Framework for Smart Teaching: Using VR to Teach Kids How to Save Lives*. In: V. Uskov et al. (eds.), *Smart Education and eLearning 2020, Smart Innovation, Systems and Technologies 188*, Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-5584-8_14

Presentasjoner

Dahl T.L., Storlykken O., Røssehaug B.H. (2021). *Exploring Perspective Switching in Immersive VR for Learning First Aid in Lower Secondary Education*. In: Chen J.Y.C., Fragomeni G. (eds) *Virtual, Augmented and Mixed Reality*. HCII 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12770. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77599-5_22

Stranger-Johannessen, Espen & Fjørtoft, Siw. (2021). *Implementing Virtual Reality in K-12 Classrooms: Lessons Learned from Early Adopters*. 10.1007/978-981-16-2834-4_12. Link: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-981-16-2834-4_12

Dahl, T.L & Høiseth, M. (2020). *Co-Designing Immersive VR with and for Adolescents in Elementary School*. In Proceedings of the 2020 ACM Interaction Design and Children Conference: Extended Abstracts (IDC '20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 302–307. <https://doi.org/10.1145/3397617.3397848>

Dahl, T.L., Fjørtoft, S.O. & Landmark, A.D. (2020). *Developing a Conceptual Framework for Smart Teaching: Using VR to Teach Kids How to Save Lives*. In: V. Uskov et al. (eds.), *Smart Education and eLearning 2020, Smart Innovation, Systems and Technologies 188*, Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-5584-8_14

7 Litteraturliste

- Ausen, Dag, Amela Karahasanovic, and Lisbeth Grut. 2018. 'Nasjonal Førstehjelpsopplæring i Grunnskolen: Kunnskapsgrunnlag for Evaluering Av Pilotprosjekt'. 23. SINTEF. <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2478907/SINTEF%2B2018-00023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Bratteteig, Tone, Keld Bødker, Yvonne Dittrich, Preben Holst Mogensen, and Jesper Simonsen. 2013. 'Methods: Organising Principles and General Guideliens for Participatory Design Projects'. In *Routledge International Handbook of Participatory Design*, edited by Jesper Simonsen and Toni Robertson. New York, NY, USA: Routledge.
- Dahl, Tone Lise, Siw Olsen Fjørtoft, and Andreas D. Landmark. 2020. 'Developing a Conceptual Framework for Smart Teaching: Using VR to Teach Kids How to Save Lives'. In *Smart Education and E-Learning 2020*, edited by Vladimir L. Uskov, Robert J. Howlett, and Lakhmi C. Jain, 188:161–70. Smart Innovation, Systems and Technologies. Singapore: Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5584-8_14.
- Dahl, Tone Lise, and Marikken Høiseth. 2020. 'Co-Designing Immersive VR with and for Adolescents in Elementary School'. In *Proceedings of the 2020 ACM Interaction Design and Children Conference: Extended Abstracts*, 302–7. London United Kingdom: ACM. <https://doi.org/10.1145/3397617.3397848>.
- Dahl, Tone Lise, Olve Storlykken, and Bård H. Røsseaug. 2021. 'Exploring Perspective Switching in Immersive VR for Learning First Aid in Lower Secondary Education'. In *Virtual, Augmented and Mixed Reality*, edited by Jessie Y. C. Chen and Gino Fragomeni, 12770:301–16. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77599-5_22.
- Fegely, Alex, and Todd S Cherner. 2021. 'A Comprehensive Rubric for Evaluating EduVR'. *Journal of Information Technology Education: Research* 20: 137–71. <https://doi.org/10.28945/4737>.
- Fjørtoft, Siw Olsen, Sylvi Thun, and Marte Pettersen Buvik. 2019. *Monitor 2019 - En deskriptiv kartlegging av digital tilstand i norske skoler og barnehager*. 154. SINTEF Digital. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2626335>.
- Frauenberger, Christopher, Judith Good, Geraldine Fitzpatrick, and Ole Sejer Iversen. 2015. 'In Pursuit of Rigour and Accountability in Participatory Design'. *International Journal of Human-Computer Studies* 74 (February): 93–106. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.004>.
- Koehler, Matthew J., Punya Mishra, Kristen Kereluik, Tae Seob Shin, and Charles R. Graham. 2014. 'The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework'. In *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, edited by J. Michael Spector, M. David Merrill, Jan Elen, and M. J. Bishop, 101–11. New York, NY: Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9.
- Liarokapis, Fotis, and Alun Evans. 2018. 'Editorial for Special Issue on Interactive Virtual Environments for Serious Games'. *Virtual Reality* 22 (2): 89–90. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0340-9>.
- NOU, and Helse- og omsorgsdepartementet. 2015. 'Først Og Fremst - Et Helhetlig System for Håndtering Av Akutte Sykdommer Og Skader Utenfor Sykehus'.
- Puentedura, Ruben. 2013. 'SAMR: Moving from Enhancement to Transformation'. <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2013/05/29/SAMREnhancementToTransformation.pdf>.
- Stranger-Johannessen, Espen, and Siw Olsen Fjørtoft. 2021. 'Implementing Virtual Reality in K-12 Classrooms: Lessons Learned from Early Adopters'. In *Smart Education and E-Learning 2021*, edited by Vladimir L. Uskov, Robert J. Howlett, and Lakhmi C. Jain, 240:139–48. Smart Innovation, Systems and Technologies. Singapore: Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2834-4_12.