



2SPF101-1 23V PROSJEKTRAPPORT FOR SPILLIFISERING

Gruppe 1 - En Helge-simulering



APRIL 27, 2023

ALEKSANDER THORSET, STÅL BRENDLAND, MARCUS HENRIKSEN OG ADRIAN KLAUSEN

Innhold

1.0	Konseptbeskrivelse	2
1.1	Spillifiseringsbegrepet	2
1.2	Problemstilling	3
1.3	Målgruppe	4
2.0	Anvendelse av motivasjonsteori for læring i «Helge»-simuleringen	4
2.1	Hvordan benyttes McGonigals fire grunnpilarer for videospill i simuleringen?	5
2.2	Hvordan trekkes Kvellos seks læringsdimensjoner inn i simuleringen?	6
2.3	Hva er engasjement og motivasjon, og hvordan påvirkes disse i simuleringen?	8
3.0	Hvorfor bør spillifiseringen virke?	9
4.0	Gruppedynamikken gjennom prosjektperioden	10
5.0	Gruppens individuelle bidrag	11
5.1	Aleksander	11
5.1.1	<i>Elg, ulv, jeger</i>	12
5.1.2	<i>Forbrukers tilbakemelding</i>	12
5.1.3	<i>Tidsregulering</i>	13
5.1.4	<i>UI (Tutorial, Ratings, Statistics)</i>	13
5.2	Stål	13
5.2.1	<i>UI og forbrukers interaksjon med simuleringen</i>	13
5.2.2	<i>Informasjonsmenyen</i>	14
5.2.3	<i>Regler og mål for jakt</i>	14
5.2.4	<i>Tilleggsarbeid på skog og trær</i>	14
5.3	Marcus	14
5.3.1	<i>Sammenføyning av kode</i>	15
5.3.2	<i>Optimalisering av kode</i>	15
5.3.3	<i>Kamera</i>	15
5.3.4	<i>Resultater på PDF</i>	16
5.4	Adrian	16
5.4.1	<i>Trær og skog</i>	16
5.4.2	<i>Dokumenter</i>	17
6.0	Kildeliste	17

1.0 Konseptbeskrivelse

Formålet med prosjektet har vært å skape et produkt som skal forandre en vane, væremåte eller tankemønster hos forbruker innenfor et av feltene: *læring*, *helse* eller *miljøvern*. Vi har utviklet et program basert på spillmekanikker og teori innenfor *læringsaspektet*. Vårt mål har vært å skape en visuell fremstilling av data som virker appellerende for forbruker og som bidrar til å skape motivasjon og engasjement ovenfor temaet, samtidig som vi gir rom for variasjon og utfoldelse hos forbruker.

Prosjektet viderefører «Helge», et statistisk program som viser relevant data om elgbestanden i Sverige, ledet av Christer Kalen for Naturvardsverket i Sverige. «Helge» videreføres ved å visuelt fremstille statistikken gjennom en simulering der forbruker får muligheten til å se utviklingen direkte. Forbruker får også tilgang til å endre simuleringens kurs underveis, etter sitt ønske eller agenda. Gjennom utviklingsperioden har programmererne hatt løpende kontakt med Christer for å få tilgang på korrekt data slik at programmet kunne gjøres så autentisk som mulig.

Programmet har blitt utviklet gjennom plattformen «Unity» og grafikken er laget av et knippe studenter fra designstudiet ved «Høyskolen Innlandet». Programmet er en prototype med mulighet for utvidelser i fremtiden.

1.1 Spillifiseringsbegrepet

Formålet med en spillifisering er å benytte engasjementet mennesker har for spill og lek til bruk i læring og andre treningsformer. Jane McGonigal skriver i «Reality is Broken» at *dersom verden hadde fungert på samme måte som et videospill, med dens umiddelbare tilbakemeldinger og lekenhet, så ville motivasjonen og engasjementet for selv dagligdagse aktiviteter øke betraktelig* (McGonigal, 2011). Spillifiseringen komplimenterer dermed McGonigals utsagn ved å introdusere spillelementer som komponenter i læring, utvikling og rutiner.

Et eksempel på en spillifisering er «Piano Stairs»: et svensk prosjekt fra 2009 med formål om å få flere i aktivitet. Trappene opp fra en undergrunnsbane ble omgjort slik at trinnene fungerte som tangenter på et piano. Dersom trinnene ble tråkket på kom det lyd som fra et piano. Resultatet ble

at stadig flere benyttet trappene for å «spille på pianoet». Det var også tilfeller der personer løp opp og ned i forsøk på å lage melodier (Academy 4SC, 2023).

Et annet eksempel på en spillifisering er appen «Zombies, Run!», en lydbok-app fra 2012 som også hadde som formål å få flere ut i aktivitet. Konseptet gikk ut på at lytteren spilte hovedaktør i en historie, der historien utviklet seg i takt med lytterens forflytning (The Guardian, 2012).

Men den kanskje største suksessen av spillifisering innenfor aktivitets-feltet må gå til Niantic og deres «Pokemon GO» fra 2016. Mobilspillet kombinerer menneskets interesse for samleobjekter og forflytning for å oppsøke disse, og ble en umiddelbar suksess i 2016. Spillet er i stadig utvikling og selv 7 år etter lansering er det blant verdens mest spilte mobilspill. På det meste ble Pokemon GO benyttet av 232 millioner unike brukere verden over (Techjury, 2023).

Spillifisering handler verken om å bygge et spill eller å benytte datateknologi, men ettersom verden stadig utvikles teknologisk er det også naturlig å tenke teknologi ved bruk av spillifisering.

1.2 Problemstilling

Prosjektets problemstilling tar for seg *«hvordan en kan benytte spillifiseringen til å øke sannsynligheten for ønsket endring hos forbruker»*.

Selv om det finnes mange gode eksempler på spillifisering innenfor helseaspektet har vi valgt å fokusere på *læringsaspektet*, der vi ønsker å gi forbruker økt kunnskap og innsikt om hva som inngår i en sunn drift av elg, ulv, jakt og skog. Vi valgte å løse dette ved å lage en visuell fremstilling av statistikkprogrammet «Helge», da vi så at dette kunne gjøres mer interaktivt for forbruker. Vi opplevde imidlertid ikke at en visuell fremstilling utgjorde en fullstendig spillifisering. Vi valgte derfor å ta «Helge» et steg videre ved å la forbruker interagere med simuleringen. Med en slik tilnærming kan forbruker få oppleve hvilke konsekvenser dens endringer vil medføre, ved å visuelt se dette skje. Formålet med programmet er derfor å gi forbruker mulighet til å oppnå ny innsikt og kunnskap om hva som kan gjennomføres i et virkelig scenario for elg, ulv, jakt og skogsdrift.

1.3 Målgruppe

Ettersom elg, ulv, jakt og skogsdrift er temaer som ikke opptar størsteparten av befolkningen har vi i første omgang valgt å rette oss mot grupper som allerede har dette som interesseområde. Dette kan være politikere, naturvernere, dyreforkjempere eller andre aktivister. Vi ønsker at programmet skal kunne benyttes som et verktøy for å forklare hva som skjer dersom forbruker velger å utføre simuleringen basert på en gitt agenda. Forbruker vil dermed kunne få innsikt i hvorvidt dens formål er bærekraftig over tid, og kan bruke resultatene som base for argumentasjoner i kontekster som berører individer utenfor interesseområdet. I tillegg kan forbruker risikere å oppnå ny innsikt dersom dens visjon ikke viser seg å være bærekraftig. Programmet er også ment å være statisk, slik at resultater kan etterprøves. Dette vil gjøre det enklere å kontrollere om resultatene medfører riktighet.

Ettersom programmet kun er en prototype, der alle områder enda ikke er dekket, kan resultatene variere. Simuleringen og resultatene bør derfor ses på som trender og ikke en fasit på hvordan virkeligheten vil oppføre seg.

2.0 Anvendelse av motivasjonsteori for læring i «Helge»-simuleringen

«Videospill dekker grunnleggende menneskelige behov som virkeligheten ikke klarer å tilfredsstille», innleder McGonigal i boken «Reality is Broken» (2011, s.4). Marc Prensky supplerer i “Don’t Bother Me Mom – I’m Learning” at «det verken er volden, skytingen eller konkurransen som er roten til engasjement, men at det som ligger til grunn for all spillbasert interesse ligger i muligheten for frivillig læring og progresjon av mestring» (Prensky, 2006). Videre benytter McGonigal "positiv psykologi" som grunnlag for sin påstand om at: «mennesker som investeres i hardt arbeid fylt av verdifull subjektiv forsterkning, oftere er lykkelige» (McGonigal, 2011, s. 46). Psykologen Sutton-Smith legger også til at: «arbeid ikke er motsatsen til lek, men depresjon» (The Telegraph, 2015).

Etter fremveksten av forskning på spillfeltet er det i dag innforstått at spill (eller aktiviteter som inneholder spillelementer) innehar komponenter som fremmer motivasjon og preger positivt inn på menneskers livskvalitet, om dette benyttes riktig. Når vi skulle gjennomføre en spillifisering av en allerede etablert database var det derfor viktig å legge til spillmessige komponenter som kunne være betydningsfulle for forbrukers motivasjon og læring. Vi valgte derfor å benytte to motivasjonsteorier for læring; McGonigals fire grunnpilarer for videospill og Øyvind Kvellos seks læringsdimensjoner (som ikke er direkte rettet mot spill). I tillegg har vi valgt å se på engasjement-begrepet og dets tilknytning til motivasjon.

2.1 Hvordan benyttes McGonigals fire grunnpilarer for videospill i simuleringen?

McGonigal bygger oppunder Maslows teori om behovshierarkiet når hun definerer videospills fire grunnpilarer: *mål, regler, tilbakemeldinger* og *den frivillige deltakelsen* (McGonigal, 2011).

Hun mener at *målet* står sentralt for utviklingen av forbrukers subjektive opplevelse og dens verdiskapning. Det er derfor viktig at forbruker gjør seg opp en mening om hva den ønsker å oppnå før den tar i bruk «Helge»-simuleringen. Dette danner grunnlaget for hvilken retning forbruker ønsker å ta simuleringen og hvilke data som er relevante å hente ut.

Regler er med på å begrense mulighetene for å nå målet, samtidig som de skaper et rammeverk som danner grunnlag for kontroll og problemløsning. Simuleringen er ment som et verktøy der forbruker kan utfolde seg. Det legges derfor opp til at forbruker kan sette reglene for simuleringen. Samtidig er denne «friheten» begrenset til hva som gjøres tilgjengelig av programmet.

Tilbakemeldinger forteller forbruker i hvilken grad den nærmer seg målet. Konkrete tilbakemeldinger gir en økt opplevelse av kontroll og hvorvidt målet er oppnåelig. For å holde på forbrukers motivasjon er det derfor viktig å gi kontinuerlige tilbakemeldinger underveis. I simuleringen utføres dette ved å informere forbruker dersom elg, jeger eller skogdrift har en negativ trend, og motsatt når trenden er positiv. Forbruker har i tillegg mulighet til å studere ulike statistikker og endre kurs basert på disse. Til sist kan forbruker studere kartet hvor simuleringen finner sted for å se hvordan hendelser forløper.

Når forbruker engasjeres i en *frivillig deltagelse*, så inkluderer dette at den har akseptert målet, reglene og tilbakemeldingene. Den frivillige deltakelsen impliserer at så lenge forbruker velger å forbli i aktiviteten vil den oppnå en form for selvrealisering som er fristende å oppsøke flere ganger. Det forventes at de som oppsøker simuleringen motiveres av temaet fra før, enten politisk eller av annen interesse. Det er derfor rimelig å anta at forbruker er en frivillig deltakende og ønsker å forbli i aktiviteten frem til den har oppnådd ønsket resultat eller innser at dette er uoppnåelig.

2.2 Hvordan trekkes Kvellos seks læringsdimensjoner inn i simuleringen?

Øyvind Kvello er en norsk professor i utviklingspsykologi og skrev tilbake i 2008 en avhandling som tok for seg seks dimensjoner han mener definerer kjernen i god læring: *intensitet, tilbakemelding, selvregulering, progresjon, selvoppfattelse* og *motivasjon* (Kvello, 2008). Dimensjonene har nær tilknytning til McGonigals grunnpilarer og tydeliggjør dermed spillelementer som gunstig for læring. Motivasjonsdimensjonen ses i sammenheng av engasjement i 2.3.

Kvello innleder med å beskrive *intensiteten* som et mål av tidsaspektet på det som skal læres, og relevansen av repetisjon for læringsutbyttet. Selv om dette fort trekkes mot spillelementer av typen reaksjonsevne og muskelminne, er det likevel viktig å se på nytten av tidsinvestering for «Helge»-simuleringen. Ethvert program er avhengig av investering over tid for å kunne behandles på en god måte. Jo mer tid forbruker investerer i simuleringen, jo dypere forståelse vil den få av hvordan systemene fungerer og hvordan dette kan overføres til den virkelige verden. Investeringen kan utvikle ferdigheter hos forbruker, slik at den står bedre rustet til å ta bedre avgjørelser og oppnå mer bærekraftige resultater.

Kvello utvider forståelsen av McGonigals tilbakemeldinger ved å tilføre *tilbakemeldingene en gir seg selv og får fra andre*. Det er viktig at forbruker ikke graver seg ned i simuleringen alene, men at den har mulighet til å speile resultater og erfaringer med andre for å øke sin innsikt i det den ønsker å avdekke.

Selvregulering er en dimensjon som gir tyngde til tilbakemeldingene, da den styrer forbrukers kontroll over egne ønsker. Albert Bandura hevdet at «*mennesket er en aktiv agent i eget liv*», og beskriver her en trang i mennesket til å søke forståelse (Bandura, 2007). Bandura hevdet at mennesket må kunne kjenne sine intensjoner og benytte metakognisjon (kunnskap om ens egen kunnskap, kognitive og affektive tilstander) for å kunne oppnå ny kunnskap (Hacker, 1998). Ettersom spillifiseringen er ment å øke kunnskap og forståelse hos forbruker, vil det derfor være viktig at forbruker er mottagelig for en slik endring. Dersom forbruker kommer til simuleringen med en gitt agenda og forkaster alle resultater som avviker fra dette, vil ikke simuleringen ha noen innflytelse eller effekt.

Progresjonen omhandler en overkommelig, men stigende kurve i utfordringene, fra start til slutt. Et godt læringsfremmende miljø består av oppnåelige mål en kan strekke seg etter. Oppgaven til «Helge»-simuleringen er å gi en virkelighetsnær arena for forbruker å boltre seg i, uten fare for virkelige konsekvenser. Simuleringen har derfor ingen konkret avslutning, så utfordringer fremkommer på andre måter enn gjennom en stigende kurve. Det er krevende for forbruker å holde simuleringen sunn, ettersom virkeligheten er kompleks der små endringer kan gi store utfall. Forbruker vil også kjenne på utfordringer dersom dens agenda gir store negative utslag. Forbruker må finne en gylden middelvei slik at dens mål blir møtt, samtidig som resultatet gjøres bærekraftig. Progresjonen i utfordringene styres dermed av forbrukers valg underveis i simuleringen.

For Kvello står *selvoppfatningen* sentralt i å øke mestring (Guay & al., 2003; Marsh & al., 2005; Valentine & al., 2004). Kunnskap kan derfor økes ved å øke kvaliteten av selvoppfatning. Janis Jacobs skriver i «Changes in children's self-competence and values» at: «*det er sammenheng mellom trivsel, ferdigheter og høy selvoppfatning*» (Jacobs & al., 2002). Det er derfor viktig å gi forbruker en følelse av mestring i både brukergrensesnittet, men også ved behandling av ulike utfall simuleringen kan gi. Dersom forbruker investerer tid i simuleringen, vil den lære hvor den trår feil. Ved å rette opp feil vil forbruker oppnå en større forståelse, samtidig som den får større kontroll. Evnen til å se et større bilde kan gi forbruker økt motivasjon til å oppnå ønskede resultater.

2.3 Hva er engasjement og motivasjon, og hvordan påvirkes disse i simuleringen?

«*Spill er engasjerende og dermed motiverende*» (Akane, Jared, Naoko & Gerard, 2014, s. 80). Engasjement forutsetter motivasjonen og omfatter både *kognitive*, *affektive* og *atferdsmessige* elementer (Fredricks, Blumenfeld, & Paris, 2004). *Kognitivt* engasjement omhandler villigheten til å investere seg i aktiviteten (Sinatra, Heddy & Lobardi, 2015). *Affektivt* engasjement har en bred dekning i alt fra interesse til kjedsomhet, lykke til angst, og skapes basert på en innlevelse i erfaring, utfordring og fantasi (Gobert, Baker & Wixon, 2015). *Atferdsmessig* engasjement kan observeres gjennom menneskers deltagelse og oppmerksomhet i aktiviteten (Bouvier, Lavoué & Sehaba, 2014).

Motivasjon gjelder: «*noe som influerer initiativ, retning, omfang, utholdenhet, fortsettelse og kvalitet på målrettet atferd*» (Dweck & Elliott, 1983; Maehr & Meyer, 1997; Maehr & Zusho, 2009). Motivasjonen preger altså menneskers handling eller passivitet. Motivasjonsbegrepet sier også noe om hvorfor mennesket begynner eller avslutter å engasjere seg (Akane, Jared, Naoko & Gerard, 2014).

Som nevnt i 2.0 innehar spill evnen til å treffe menneskers indre motivasjon. Teorien om indre- og ytre motivasjon beskrives i selvbestemmelsesteorien, og i år 2000 definerte Ryan og Deci indre motivasjon til å omhandle: «*utførelser av aktiviteten for dens iboende tilfredstillelser, snarere enn for separate konsekvenser*» (Ryan & Deci, 2000, s. 56). Med dette sier de at belønningene ikke gir grobunn for motivasjon, men arbeidet *i seg selv*. I motsetning til den indre motivasjonen er den ytre motivasjonen instrumentell og fokuserer på *konsekvensen* som arbeidet resulterer i, heller enn arbeidet i seg selv (Ryan & Deci, 2000).

Tilbake i 1981 hevdet Malone at *spill er iboende motiverende, da de utfordrer, åpner for fantasi og skaper nysgjerrighet* (Malone, 1981). Likt McGonigal argumenterer han for at spillelementer kan skape mål som virker uoppnåelige og dermed begrenser motivasjonen, samtidig som de innehar muligheter til å skape motivasjon ved bruk av tilbakemeldinger hvor målet muliggjøres. Han hevder også at spillelementer skaper nysgjerrighet ved å skape nye omgivelser som kan overraske, samtidig som de er forutsigbare. Malone og Lepper (1987) utvidet denne teorien til å

inkludere *kontroll*. Kontroll står sentralt i simuleringen ettersom forbrukers handlinger preger progresjonen og tilbakemeldingene.

Nicola Whitton & Alex Moseley delte «*engasjement i læringssituasjoner*» inn i 6 nivåer. De forutsatte en form for *deltakelse* som også var *forpliktende*. Forbruker må være *positiv* til deltakelsen og ha dette som formål. Forbruker blir så ledet inn i en dypere psykologisk *forpliktelse* hvor engasjementet skapes om til egenverdi og gir lidenskap. *Fellesskap* basert på denne lidenskapen er sentralt for å holde lidenskapen i hevd og for å bli en *integrert* del av aktiviteten (Whitton & Moseley, 2014). Skal vi tro Whitton og Moseleys teori så kan simuleringen lede til engasjement dersom forbruker bruker tid i aktiviteten og samtidig får muligheten til å dele resultatene med andre interessegrupper.

3.0 Hvorfor bør spillifiseringen virke?

I dag blir informasjon sjeldent representert gjennom en simulering, der forbruker kan se progresjonen mens den produseres. I tillegg kan det være vanskelig å tolke data som fremkommer av tabeller, uten å besitte tilstrekkelig bakgrunnskunnskap. Dette har vi ønsket å gjøre noe med og har kommet frem til et produkt som simulerer en prosess over tid, hvor forbruker har mulighet til å endre forløpet underveis for å få frem ulike resultater. Gjennom hele simuleringen vil forbruker motta visuell tilbakemelding på hvordan dens valg er med på å prege simuleringen. I tillegg gir vi forbruker mulighet til å lagre relevant informasjon ved å tilby en PDF hvor resultatene vises.

Det har vært viktig for oss å få frem en visuell presentasjon for å skape et større engasjement hos forbruker, noe som både McGonigal og Kvello hevder står sentralt for motivasjon og videre læring. På bakgrunn av teori diskutert i 2.0 kan vi anta at forbruker vil være mer investert i resultatene etter å ha gjennomført simuleringen, da resultatene er en direkte konsekvens av forbrukers investering. Ved hjelp av simuleringen vil forbruker ha en større dybdeforståelse av resultatene enn om disse kun ble gitt numerisk eller på tabellform. Når forbruker mottar sine resultater, vil den derfor kunne gi en mer presis forklaring på hvordan en dens fremgangsmåte ledet opp til

resultatene. Ved å legge «ansvaret» over på forbruker, der den må regulere prosessen i simuleringen på egenhånd, vil resultatet reflektere forbrukers valg og bli en integrert del av dem.

Som nevnt tidligere så vil muligheten for å etterprøve resultater av simuleringen gi dem større kredibilitet. Resultatene kan også vises ved å presentere simuleringen. Her kan relevante tanker og prosesser bli opplyst underveis og en kan vise konsekvenser av ulike fremgangsmåter i simuleringen direkte.

Ettersom prosjektet kun er en prototype, vil ikke resultatene gi et korrekt bilde over alle aspekter i et virkelig scenario. Dette må iberegnes i tolkningen av resultatene. Men programmet har en solid grunnstruktur, og ved implementering av flere aspekter vil simuleringen redusere sin feilmargin. All data som benyttes er hentet fra forskningsresultater, slik at simuleringen skal representere et virkelig scenario på best mulig måte. Dette gjør det mulig å forutse utfall som kan oppstå i et virkelig scenario.

4.0 Gruppedynamikken gjennom prosjektperioden

Dynamikken i gruppen har vært god med få problemer underveis.

Etter at vi bestemte oss for «Helge»-oppgaven begynte vi å diskutere ulike muligheter og fremgangsmåter som kunne passe inn i en spillifisering. Ideer ble diskutert, der vi har beholdt noen, forkastet en del, og sitter igjen med potensielle utvidelser for fremtiden.

Vi bestemte raskt en leder og hvilke ansvarsoppgaver hver enkelt skulle ha. Dette ført til at vi kunne begynne utviklingen tidlig og fikk raskt opp en enkel prototype med dyreliv og skog visuelt fremstilt på et kart. Når nye segmenter ble lagt til i programmet og gjorde det mer komplekst, økte nødvendigheten for utvidelser ifa. kamera og menyer. Disse ble implementert fortløpende.

Gjennom første halvdel av semesteret hadde vi ukentlige møter med Christer Kalen. Der fikk vi muligheten til å vise fremgangen i utviklingen og han kunne dele relevant informasjon innenfor

områdene vi jobbet på. Samtalene med Christer har gjort det mulig for oss å lage en virkelighetsnær simulering som gir resultater ifa. trender. Det vil kreve en større utredning i datamateriell og funksjonalitet for å gi et riktig resultat hver gang. Men vi har kontrollert våre resultater opp mot «Helge»-programmet og ser at trendene samsvarer for ulike scenarier.

Siste halvdel av semesteret har blitt brukt på å optimalisere kode, implementere og forbedre menyer og annen underliggende funksjonalitet. Det har i tillegg vært et større fokus på dokumentasjon og innhenting av relevante kilder til spillifiseringen vedrørende motivasjons- og læringsteorier.

Alt sett under ett har prosessen vært god. Alle har fått bidratt med det de kan, og vi har økt vår kunnskap innen programmering og elementer som inngår i en spillifisering. Vi opplever at produktet får positiv tilbakemelding og har inntrykk av at vi har truffet på spillifiseringsmålene for faget.

5.0 Gruppens individuelle bidrag

Alle 4 programmerere har jobbet på prosjektet gjennom semesteret, hvor ansvarsområdene har blitt fordelt underveis ettersom dette ble nødvendig. Enkelte ansvarsområder har vært mer omfattende enn andre, så mengden ulike ansvarsområder varierer mellom gruppemedlemmene.

5.1 Aleksander

Aleksander har fungert som gruppens leder gjennom semesteret, og har hatt det overordnede ansvaret for å delegere ansvar videre og se til at dette gjennomføres. Underveis i prosjektfasen har han kalt inn til møter og passet på at alle har fått ta del i bestemmelser som har stått på agendaen.

Aleksanders hovedansvar i programmet har vært *strukturen* i simuleringen, *forbrukers tilbakemeldinger*, samt *objekter* i på kartet (elg, ulv og jeger).

5.1.1 Elg, ulv, jeger

Hovedvekten har ligget i å lage velfungerende AI, der både elg, ulv og jeger oppfører seg slik det forventes av en naturtro simulering. AI'ene er bygget opp av ulike «behavior trees», som bestemmer hvilke handlinger som skal utføres i ulike scenarier (Unreal Engine, 2023). Mye av tiden har gått til finpussing for å få de til å fungere som forventet (Mina Pêcheux, 2021).

Ved konstruksjon av elg har Aleksander benyttet data om hvordan en elg lever og interagerer med sitt miljø. Mye av dataen har blitt hentet gjennom samtaler med Christer. Dataen omfatter: hvor mye en elg spiser til gitte årstider, parringssesong, sjansen for å bli drept, hvor lenge ei elg går drept, sjansen for å føde tvillinger, logikk for utvikling av gevir, tidspunkt for når en elg forlater sin mor, habitat og normal forflytning i naturen (Hjortevilt, 2023). Implementeringen har blitt gjort uten større utfordringer, men det har tatt tid å finne den riktige balansen for å motta resultater i henhold til virkeligheten (Solberg, Heim & Rolandsen, 2019).

Ulvne har sitt eget «behavior tree», definert av data gitt til oss av Christer. Dataen består i hovedsak av: hvor mye en ulveflokk spiser i en periode, og hvor lenge en ulveflokk holder seg i et gitt område før de beveger seg videre. Vi har valgt en kartstørrelse på 150 km². Ettersom ulvene beveger seg over et større område i virkeligheten, har vi gitt dem muligheten til å forsvinne ut og inn av kartet. Det dukker opp et ikon på skjermen når det befinner seg ulver på kartet. Ulvene har blitt drastisk endret gjennom utviklingsprosessen, da det viste seg at vi har benyttet feil data vedrørende deres matkonsum. De skal nå oppføre seg som forventet.

Ift. jegere så fungerer AI'en litt annerledes enn elg og ulv ved at vi lagt til regler som forbruker rår over og som påvirker jegers atferdsmønster i deres «behavior tree». I samarbeid med Christer har Aleksander og Stål utbedret og implementert disse reglene. Jegerens AI styres derfor indirekte av forbruker.

5.1.2 Forbrukers tilbakemelding

Det er viktig at forbruker får tilbakemelding. Tilbakemeldingen gjelder ikke kun spillerens dirkede handling, men også signalement til forbruker om hvordan simuleringen går og om noe må endres underveis for å oppnå ønsket resultat. Med tanken om å spillifisere statistikk som simuleringen gir

har Aleksander skissert med penn og papir for å teste ut ulike systemer for tilbakemelding. Resultatet har gitt parametere innenfor elg, jakt og skog som skifter mellom «bra», «nøytral» eller «kritisk» når disse forkommer. Dette blir informert til forbruker via fargeendringer i ikoner på skjermen. Forbruker vil dermed til enhver tid ha oversikt over statusen til de sentrale områdene i simuleringen. Dersom programmet utvides i fremtiden, vil flere ikoner bli benyttet.

Tilbakemeldingssystemet kan forbedres, men per nå så gjør den det vi ønsker (gir spilleren kontroll ifa. tilbakemeldinger). Derfor beholder vi det slik det er i dag for denne prototypen. Vi har hele veien ønsket å gi forbruker mulighet til å se endringer i simuleringen, slik at den har et insentiv til å endre kurs underveis, om ønskelig.

5.1.3 Tidsregulering

Simuleringen er tidsregulert der Aleksander har laget funksjonaliteten for å øke og redusere hastigheten på simuleringen, slik at forbruker kan bestemme tempoet. Det er dermed mulig å øke tempoet for å motta resultater raskere, eller redusere tempoet for å få et mer detaljert helhetsbilde.

5.1.4 UI (Tutorial, Ratings, Statistics)

Samtidig som kode har blitt implementert så har Aleksander lagt til UI-elementer. Kode og UI går hånd-i-hånd, så informasjonsbokser vedrørende elg, ulv, jeger og skog, samt opplæringsbokser er lagt til underveis i utviklingen når det var behov for dette.

5.2 Stål

Stål sin hovedoppgave har ligget i utvikling av *UI-elementer* og *forbrukers interaksjon* med simuleringen. Dette inkluderer *inventory*, *regler* og *mål* for jegernes jakt og generell *informasjon* til forbruker.

5.2.1 UI og forbrukers interaksjon med simuleringen

Inventory-panelet på hovedskjermen i simuleringen benyttes som en ressurs for forbruker der den kan sette ut elg, ulv og jeger på kartet etter eget ønske. Vi ønsket å inkludere dette som en funksjon, ettersom det gir forbruker muligheten til å endre på simuleringen ved å øke antallet elg, ulv og

jegere som befinner seg på kartet. Gjennom utviklingsprosessen har vi diskutert ulike muligheter forbruker skal ha for å interagere med kartet. Ettersom vi fokuserer på elg, ulv og jeger var det naturlig å kun ha disse som alternativer i prototypen. Vi har diskutert muligheten for uttynning av skog, men vi måtte begrense oss av hensyn til tiden vi har hatt disponibel.

5.2.2 Informasjonsmenyen

Informasjonsmenyen viser grunnleggende informasjon om elg, ulv og jeger, som populasjon og gjennomsnittsalder. Dette er informasjon som endrer seg dynamisk gjennom simuleringen og gir forbruker kontroll ifa. god tilbakemelding om hva som befinner seg på kartet og hvilke muligheter som ligger tilgjengelig.

5.2.3 Regler og mål for jakt

I programmets jaktmål-meny kan forbruker justere ulike mål for jegerens jakt sesong, slik at forbruker kan konstruere ønsket scenario. Som tidligere nevnt så har det vært viktig for oss å gi forbruker stor frihet til å forme simuleringen på sin måte, ettersom ulike forbrukere vil ha ulike agendaer for å benytte programmet og for at simuleringen skal kunne gi ulike utfall. I jaktmål-menyen kan forbruker justere lengden på jakt sesongen og regler for hvordan jegere skal drive jakt. Reglene er utarbeidet gjennom samtaler med Christer, slik at forbruker får muligheten til å endre på regler som jegere benytter i virkeligheten. Stål og Aleksander har jobbet frem en modell som sørger for at reglene som settes inn av forbruker skal påvirke jegerens AI på ønsket måte.

5.2.4 Tilleggsarbeid på skog og trær

Stål tok over optimalisering av funksjonaliteten for skog og trær etter at Adrian tok hovedansvar for prosjektrapporten og spillifiseringsdokumentet. Han samlet inn mer informasjon om de ulike tretypene som benyttes, og har fullført skogsdriften slik at trær og skog fungerer som forventet.

5.3 Marcus

Marcus har fungert som prosjektets *tekniske operatør*. Han har hatt ansvaret for å sammenføre programmerers kode når endringer har blitt gjort. Han har også gått igjennom mye av koden som resten av gruppen har utviklet for å optimalisere disse og øke ytelsen til programmet. Han har

i tillegg utviklet kameraet som forbruker kan benytte for å navigere i kartet under simuleringen og utviklet en PDF-generator som lagrer og deler viktige resultater fra simuleringen.

5.3.1 Sammenføyning av kode

Marcus har vært ansvarlig for mappestrukturen av prosjektet, som har vært viktig for å sikre en organisert og effektiv håndtering av koden underveis i prosjektutviklingen. Dette inkluderer konfigurering av prosjektet på GitHub, som har gjort det mulig for programmererne å laste opp og lagre sitt arbeid på en ryddig og systematisk måte.

Underveis i prosjektutviklingen har alle programmerere jobbet selvstendig på hver sine «grener» av prosjektet, på hver sin pc. Når kode har vært klar for å settes inn i hovedprosjektet har Marcus hatt ansvaret for at denne sammenføyningen har blitt utført på korrekt måte. Dette inkluderer kildekontroll der Marcus manuelt har bestemt hvilke deler av koden som skulle inkluderes og hvilke som skulle forkastes for å unngå konflikter mellom ulike versjoner av kode. Dette har sikret at kode som oppdateres har vært fri for feil som kunne medført problemer for programmet og den videre utviklingen. For å sikre en effektiv samarbeidsprosess mellom alle programmerere har dette derfor blitt utført sporadisk etter behov gjennom prosjektutviklingen.

5.3.2 Optimalisering av kode

Midtveis i utviklingsprosessen så vi det som nødvendig å optimalisere koden for å få bedre ytelse og dermed økt brukeropplevelse. Dette var nødvendig for at simuleringen kunne kjøre jevnt og effektivt. Marcus har hatt ansvaret for å sørge for optimaliseringen, ved å gå gjennom kode som resten av programmererne har produsert, og med dette kunnet stake ut en kurs for hvor prosjektet skulle gå videre.

5.3.3 Kamera

Via Unitys nye input-system har Marcus utviklet funksjonaliteten til forbrukers kamera. Systemet muliggjør modulisering av programmet for enklere utvidelse i fremtiden. Kameraet gjør det mulig for forbruker å bevege seg og navigere i kartet på en intuitiv og god måte. Dette er med på å løfte brukeropplevelsen og gir forbruker større kontroll over simuleringen, som fremmer engasjement.

5.3.4 Resultater på PDF

Det viktigste aspektet ved simuleringen har vært å generere data som kan presenteres på en god måte. Vi ønsker at forbruker kan presentere simuleringsresultatene uavhengig av programmet, slik at den kan ta med seg resultatene inn i videre arbeid og dele disse med andre. Vi landet på å gi forbruker mulighet til å lagre relevant data til en PDF-fil. Marcus tok på seg oppgaven og har laget et eget program som kjører fra Unity. Programmet mottar informasjon fra simuleringen og genererer en PDF-fil med relevant data. Dette har ført til at forbruker kan motta et ryddig dokument som kan benyttes videre.

5.4 Adrian

Adrian har hatt hovedansvaret for *trær* og *skog*, samt å skrive *prosjektrapporten* og *spillifiseringsdokumentet* som kreves av oppgaven. Midtveis i semesteret begynte vi å se på dokumentene og hva disse innbar, og kom frem til at vi måtte sette en på arbeidet for å rekke alt innen fristen. Stål tok over det resterende innenfor skog, slik at Adrian fikk muligheten til å utarbeide dokumentene.

5.4.1 Trær og skog

Skogen og trærne i dem er viktig for simuleringen ettersom elgens atferdsmønster påvirkes av skogsforholdene. Adrian har utviklet funksjonaliteten for skog og trær. For å unngå reduksjon i ytelsen så vi det som nødvendig å samle trærne i større grupper (skoger), heller enn å la hvert tre bli vist visuelt på kartet. Trærne som vises på kartet er derfor kun en visuell fremstilling av tretettheten innenfor hver skog.

På kartet vises rundt 600 skoger. Hver skog innehar et sted mellom 1500 og 4000 trær, som alle oppdateres individuelt etter ulike parametere som påvirker bla. vekst, alder, dødelighet og skade. Det vil derfor være mulig å spore hvert individuelle tre (av over en million som simuleringen består av), og hente ut data om det. Foreløpig kan dette kun gjøres fra editoren, men dataen er der og kan hentes ut dersom vi ser behovet for det i fremtiden. Skogene er dynamiske og vil endre seg dersom mange nok elg spiser av dem, tretettheten blir for stor eller annen ødeleggelse forekommer. Dette vises visuelt på kartet ved at skogene består av en gitt mengde trær. Høy tretetthet vil gi flere trær,

mens lav tretetthet vil gi færre trær. Trær har en vekstrate basert på virkelig data og dersom en elg spiser av et tre vil høyden og bredden reduseres noe, som igjen påvirker skogens tretetthet.

På oppfordring fra Christer så ønsket vi å implementere funksjonalitet for annen fauna innenfor hver skog, som gress og lyng, da disse påvirker elgens matbehov og navigasjon. Vi ønsket også å se på opptak av vann og næringsinnhold for trær fra bakken for å se om en skog har gode vekstvilkår, samt årtidenes påvirkning på skogene og elgens mulighet for mat. Vi konkluderte med at dette er elementer som må implementeres på et senere tidspunkt og vil derfor ikke inkluderes i denne prototypen av prosjektet.

5.4.2 Dokumenter

Dokumentene ble påbegynt midtveis i semesteret og Adrian har hatt hovedansvaret for å hente informasjon om ulike psykologiske og pedagogiske teorier som omhandler motivasjon hos forbruker, og som forklarer gruppens tankeprosess gjennom utviklingen av simuleringen.

Adrian har valgt å også se utover pensum, da han så at ulike teorier passet godt inn i tankene som gruppen har hatt underveis og har bygget videre på. McGonigal har vært den mest sentrale aktøren ettersom hun har et konkret fokus på spill og læring, mens Kvello er benyttet basert på hans fokus inn mot læring direkte. Andre aktører har blitt benyttet for å bygge oppunder McGonigal og Kvello. Ettersom det er spill og spillifisering vi har jobbet med har det vært viktig å ikke låse sitt tankesett der *spill er den beste/eneste veien til læring*. Gruppen mener derfor det har vært viktig å trekke linjer mellom aktører som fokuserer på ulike aspekter, da disse kan komplimentere hverandre og gi en bredere forståelse av hva læring er og hvordan dette fungerer i mennesket.

6.0 Kildeliste

Academy 4SC. (2023). «*The Piano Stairs Experiment: Making Life More Fun*». URL:
<https://academy4sc.org/video/the-piano-stairs-experiment-making-life-more-fun/>

Akane Z., Jared, S. A., Naoko, H. & Gerard, R. 2014. Do video games provide Motivation to Learn? I Blumberg, F. C. (Red.). (2014). *Learning by playing: Video Gaming in Education*. New York: Oxford university Press.

Bandura A. (2007). Reflections on an agentic theory of human behavior. *Tidsskrift for norsk psykologforening*, 44, 995-1004. I Sigmundsson, H. (Red.). (2008). *Læring og ferdighetsutvikling* (s. 92). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag

Bouvier, P., Lavoué, E. & Sehaba, K. (2014). Defining engagement and characterizing engaged behaviors in digital gaming. *Simulation & Gaming*, 45(4-5), s. 491-507. Doi: 10.1177/1046878114553571.

Dweck, C. S. & Elliott, E. S. (1983). Achievement motivation. In P.H. Mussen (Red.) & E. M. Hetherington (Vol. Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. IV. Social and personality development* (s.643-691). New York, NY: Wiley

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74, s. 59-109.

The Guardian. (25.03.2012). *Zombies, Run! – review*. URL: <https://www.theguardian.com/technology/2012/mar/25/zombies-run-naomi-alderman-app>

Gobert, J. D., Baker, R. S. & Wixon, M. B. (2015). Operationalizing and detecting disengagement within online science microworlds. *Educational Psychologist*, 50(1), s. 43-57. Doi: 10.1080/00461520.2014.999919.

Guay, F., Marsh, H. W. & Boldvin, M. (2003). Academic Selv-concept and academic achievement: Developmental perspectives on their causal ordering. *Journal of Educational Psychology*, 95, 124-136.

Hacker, D. J. (1998). Definitions and empirical fundations. I Hacker D. J., Dunlosky J. & Graesser A. C. (Red.). *Metacognition in educational theory and practice*, s. 20-41. New York: Oxford University Press. Doi: 10.1093/acprof:osobl/9780199896646.003.0003.

Hjortevilt. (2023) *Fakta om elg*. URL: <https://www.hjortevilt.no/fakta-om-artene/elg/>

Kvello, Ø. 2008. Sentrale dimensjoner i læringsprosesser. I Sigmundsson, H. (Red.). (2008). *Læring og ferdighetsutvikling* (s. 81-118). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag

McGonigal, J. (2011). *Reality is broken*. London: Johnatan Cape

Maehr, M. L., & Meyer, H. A. (1997). Understanding motivation and schooling: Where we've been, where we are, and where we need to go. *Educational psychology review*, 9, s. 371-409.

Maehr, M. L., & Zusho, A. (2009). Achievement goal theory; the past, present and future. I K. R. Wentzel & A. Wigfield (Red.), *Handbook of motivation at school* (s.77-104). New York, NY: Routledge/Taylor & Francis Group.

Malone, T. W. (1981). What makes things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games. *Pipeline*, 6(2), 50-51.

Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. *Aptitude, Learning and Instruction*, 3, s.223-253.

Marsh, H. W., Trautwein, U., Ludtke, O., Koller, O. & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades, and standerized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child Development*, 76, 397-416.

Mina Pêcheux. (2. November, 2021). *Create an AI with behaviour trees [Unity/C# tutorial]*. URL: https://www.youtube.com/watch?v=aR6wt5BIE-E&t=750s&ab_channel=MinaP%C3%AAcheux

Prensky, M. (2006). *Don't Bother Me Mom – I'm Learning*. United States: Paragon House

Ryan, M. R., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. I *Contemporary Educational Psychology* 25, (s. 57-67). University of Rochester. Doi: <http://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>.

Sinatra, G. M., Dennen, B. C. & Lombardi, D. (2015). The challenges of defining and measuring student engagement in science. *Educational Psychologist*, 50(1), s. 1-13. Doi: 10.1080/00461520.2014.1002924

Solberg, E. J., Heim, M. & Rolandsen, C. M. (2019). *Overvåkingsprogrammet for hjortevilt – elgbestanden i Oppland*. Norsk Institutt for Naturforskning. URL: https://www.nina.no/Portals/NINA/Bilder%20og%20dokumenter/Forskning/Hjortevilt/Infoskriv%20-%20Overv%C3%A5kingsprogrammet%20for%20hjortevilt-elg%20i%20Oppland_2021.pdf?ver=EllxonYc49L5JG1ywa9ytg%3D%3D

Techjury (18.01.2023). *10 Pokemon Go Usage and Revenue Statistics Worth Knowing in 2023*. URL: <https://techjury.net/blog/pokemon-go-usage-statistics/#gref>

Unreal Engine. (2023). *Behavior Trees*. URL: <https://docs.unrealengine.com/5.1/en-US/behavior-trees-in-unreal-engine/>

Valentine, J. C. DuBois, D. L. & Cooper, H. (2004). The relation between self-beliefs and academic achievement: A meta-analytic review. *Educational Psychologist*, 39, 111-133.

Whitton, N., & Mosley, A. (2014). Deconstructing engagement: Rethinking involvement in learning, *Simulation & Gaming*, 45(4-5), s. 433-449. Doi:10.1177/1046878114554755