

---

2SPF101-1 23V

# SPILLIFISERINGS DOKUMENT FOR SPILLIFISERING

---

Gruppe 1 - En Helge-simulering



APRIL 27, 2023

ALEKSANDER THORSET, STÅL BRENDLAND, MARCUS HENRIKSEN OG ADRIAN KLAUSEN

## Innhold

1.0 Spillifiseringen .....	2
1.1 Mål og utfall som kan oppnås .....	2
1.2 Ønsket endring hos forbruker .....	3
1.3 Målgruppe .....	3
2.0 Hvordan benyttes motivasjonsteori og pedagogikk? .....	4
3.0 Gameplay .....	4
3.1 Programmetts struktur .....	4
3.2 Belønningssystemer .....	5
3.4 Spillmiljøet .....	6
3.5 Audiovisuelle virkemidler .....	6
4.0 Teknologi og tekniske beskrivelser om programmet .....	7
4.1 Kartets bevegelige objekter: elg, ulv og jegere? .....	7
4.2 Kartets statiske objekter: skog og trærne i dem .....	9
4.3 Tilbakemeldinger fra elg, jeger og skog .....	9
4.4 Simuleringens tempo .....	10
4.5 Hva inneholder menyene? .....	10
4.6 Hvordan fungerer kameraet som forbruker benytter? .....	11
4.7 Drag-drop elementer .....	12
4.8 Lagring av data og rapport over simuleringsresultatene .....	12
4.9 Tutorial: forbrukers opplæring .....	13
5.0 Tanker om fremtidige utvidelser .....	13

## 1.0 Spillifiseringen

Konseptet vi har valgt å bygge vår spillifisering på omhandler prosjektet «Helge», et statistisk program som viser relevant data om elgbestanden i Sverige, ledet av Christer Kalen for Naturvardsverket i Sverige. Vi så muligheten av å ta på oss en virkelig case som motiverende og spennende, og valgte derfor denne oppgaven som prosjekt for spillifiseringsfaget.

«Helge» er et program som viser statistikk over elgbestanden i Sverige på fire områder. «Helge» er en *avansert modell* som simulerer elgens dynamikk gjennom jakt. Den fungerer også som et *strategisk redskap* som gir svar på utfallet av ulike jaktstrategier på lang sikt. I tillegg simulerer programmet jakten basert på *kjønns-/ og aldersmessige forutsetninger* som settes i programmet. «Helge» kan derfor benyttes som et *analytisk verktøy* for å evaluere nytteverdien av jakt, kalkulere størrelsen av elgpopulasjonen, og analysere relevant informasjon om utfallet av jakten.

Etter å ha testet «Helge» begynte vi å reflektere over muligheter for å spillifisere programmet. Resultatet ble en full 3D-simulering, der forbruker har mulighet til å påvirke både elg, ulv, jakt og skogsdrift. Simuleringen foregår på et kart der forbruker kan spore elgens bevegelse gjennom året, antallet barn den har, alder ifa. gevirstørrelse, hvordan jegere og ulver jakter og hvordan skogen påvirkes av sultne elg. Simuleringen bringer statistikken fra «Helge»-modellen til livs, samtidig som den gir forbruker større frihet til å påvirke simuleringen. Forbruker gis også muligheten til å motta og lagre relevant statistikk som fremkommer av simuleringen.

### 1.1 Mål og utfall som kan oppnås

Målet med spillifiseringen har vært å presentere statistikken fra «Helge» på en mer visuell og interaktiv måte, slik at den gjøres mer tilgjengelig for forbruker.

Underveis i utviklingsprosessen har vi sett potensiale programmet har til å omfatte mer enn hva som fremgår av «Helge». Målene for prosjektet har derfor blitt utvidet noe, til også å inkludere ulven og skogens påvirkning på elg og jakt. Vi ser også mulighetene av å utvide prosjektet i fremtiden til å ta for seg mange ulike sektorer som påvirker hverandre på ulike områder. Resultatet

kan favne hele økosystemet, sankning av ulike ressurser og konsekvenser som kommer av utvidelse av infrastruktur.

## 1.2 Ønsket endring hos forbruker

Basert på teori gjengitt i prosjektrapporten (punkt 2.1 til 2.3) er det rimelig å anta at forbruker vil oppleve en dypere investering i prosessen og resultatene som fremkommer av simuleringen dersom den investerer tid i denne, og vil sitte med en dypere forståelse av hvorfor resultatene er som de er.

Spillifisering handler i korte trekk om å føre til endring, og endringen kan forekomme på ulike måter. Noen eksempler på dette kan være å endre en *atferd*, bedre noens *helsevaner*, øke *lærdom* og endre et *tankemønster*. Vårt fokus har vært endring av *tankemønster* ved å fremme *læring* om temaet elg og jakt. Vi ønsker at simuleringen kan benyttes som et verktøy for forbruker til å teste hvorvidt ulike håndteringer av jakt på elg vil være bærekraftig over tid.

## 1.3 Målgruppe

Vi har valgt å fokusere på grupper som har interesse av *elg, jakt og skogforvaltning*. Det være seg *politikere, naturvernere, dyreforkjempere* eller andre *aktivister*. Dette er grupper som har innflytelse på samfunnet og som er i stand til å skape strømninger av meninger. Vårt mål er at disse gruppene skal kunne bekrefte eller oppnå ny innsikt i hvordan man kan administrere og beholde kontroll over de ulike sektorene som simuleringen berører, samtidig som prosessen kan gjøres bærekraftig. Videre ønsker vi at denne kunnskapen skal kunne trekkes inn i samfunnsdebatter og andre fora som igjen kan prege inn på samfunnets tankemønster. Vi vil i så fall ha et bidrag i prosessen av en mer bærekraftig verden.

## 2.0 Hvordan benyttes motivasjonsteori og pedagogikk?

Motivasjonsteori og hvordan denne er benyttet i programmet er nøye utredet i prosjektrapportens punkt 2. Vi har brukt mye tid på å hente relevant teori for å kunne ta kvalifiserte valg for simuleringen. Ettersom vi bedriver en spillifisering har det vært viktig å benytte Jane McGonigals *fire grunnpilarer for videospill*, da pilarene setter fokus på aspekter som trenger å være på plass for å skape motivasjonen og engasjementet som et videospill gir. Vi har også valgt å benytte Øyvind Kvellos *seks læringsdimensjoner* fordi vi så på disse som nyttig for læringsprosessen vi ønsker å oppnå hos forbruker. Ettersom simuleringen ikke er et tradisjonelt videospill ønsket vi å få en større forståelse av læringsaspektet. Vi opplevde at Kvello komplimenterte McGonigal og gav oss en bredere innsikt i hvordan vi kunne fremme læring og motivasjon hos forbruker. Underveis i prosessen har vi kommet over flere aktører som har kunnet komplimentere, bekrefte og utvide tankene som McGonigal og Kvello representerer.

## 3.0 Gameplay

Selv om simuleringen ikke er et tradisjonelt videospill, så innehar den elementer som er finnes i videospillopplevelser. Disse elementene er med på å skape spillifiseringen og gjør forbruker til en aktiv handlende aktør.

### 3.1 Programmets struktur

Vi ønsket at forbruker skulle være en aktiv aktør for simuleringen, slik at den kunne få en dypere forståelse av resultatene og oppnå større innsikt i konsekvensene av dens valg. Vi har derfor valgt en struktur hvor forbruker må observere forløpet av elg, ulv, jeger og skog på et kart over tid. Forbruker blir gitt muligheten til å gjøre endringer på simuleringen underveis ved enten å legge til elg, ulver eller jegere, eller endre på jaktreglene som jegerne følger. Dersom forbruker forblir passiv skyter jegerne for få elg og sender elgbestanden ut av kontroll, som igjen ødelegger skogene. Forbrukeren har dermed et ansvar for å finne en god balanse for simuleringen.

Forbruker har mulighet til å bevege kameraet rundt på kartet og zoome inn på objekter for å oppnå en mer konsentrert observasjon. Den har også muligheten til å pause tiden eller øke farten på simuleringen, likt slik vi finner i simuleringsspill som «Cities: Skylines» og i «Bloons» serien.

Forbruker har også tilgang på menyer hvor statistikk presenteres grafisk, samt en meny hvor den kan justere innstillinger for jakt.

Til slutt vil forbruker kunne få laget en PDF som viser simuleringresultatene og annen relevant informasjon.

### 3.2 Belønningssystemer

Ettersom programmet er en simulering, fremkommer ikke belønninger på samme måte som i et videospill, der spilleren mottar fordeler og oppgraderinger. Belønningene fra simuleringen forekommer gjennom tilbakemeldinger til forbruker der den til enhver tid opplyses om hvor bærekraftig simuleringen er. *Tilbakemeldinger* trekkes alltid frem i læringsteorier som det mest sentrale punktet for fremgang og vekst. Det er kun ved tilbakemeldinger at forbruker kan oppnå kontroll og oversikt over simuleringen og ha noe håndfast å basere sin videre strategi på.

Det er heldigvis lite som skal til for å gi en tilbakemelding. I simuleringen har vi flere ulike måter å gi forbruker tilbakemeldinger på. Den tydeligste formen for tilbakemelding ligger i kartet og hva forbruker kan observere. Det er mulig for forbruker å se når en elg blir skutt, når en ulveflokk er på jakt, og når en skog er i ferd med å bli ødelagt. Forbruker har hele tiden mulighet til å se atferdsmønstre til elg, ulv og jeger og kunne forutse hva som kommer til å skje basert på denne observasjonen.

En annen form for tilbakemelding ligger i statusikoner som viser hvor bærekraftig elg, jakt og skog er. Dersom et av disse områdene ikke lengre er bærekraftig, vil dette vises ved at ikonet endrer farge. Det samme gjelder dersom bærekraften er høy. Forbrukeren kan benytte denne tilbakemeldingen til å justere sin strategi og veien videre for simuleringen.

På hovedmenyen vises også generell informasjon om elg, jakt og skog som dynamisk endres underveis i simuleringen. Dette omhandler elgpopulasjon, antallet jegere og status på skog, og er konkrete data som forbruker kan benytte, og som gir den økt kontroll over simuleringen.

Som tidligere nevnt har forbruker også muligheten til å se relevant statistikk grafisk fremstilt. Her får forbruker mulighet til å gå tilbake i simuleringen for å se hvilke utslag dens valg har medført.

### 3.4 Spillmiljøet

Simuleringens miljø kan deles inn i to deler, der den ene fokuserer på kartet med navigasjon og observasjon, og den andre fokuserer på forbrukeren og dens måte å interagere med simuleringen på.

Simuleringen finner sted på et kart hvor høydedataen er hentet fra et område i Norge. Ettersom vi simulerer elg i Sverige ønsket vi å finne høydedata som kunne reflektere et svensk geografisk område. Kartets høyde har kun en innvirkning på hvilke trær som vokser hvor, og elgens vandring ved ulike årstider.

Forbrukers interaksjon med simuleringen forekommer gjennom UI-elementer som menyer og knapper. Forbruker har muligheten til å legge til elg, ulver og jegere på kartet, samt endre på jegeres jaktregler.

### 3.5 Audiovisuelle virkemidler

På grunn av tiden vi har hatt disponibel for utvikling av simuleringen så har vi ikke hatt mulighet til å implementere musikk og lydeffekter. Vi har likevel noen tanker om hvordan dette ville blitt utført.

Med tanke på tilbakemeldinger vil det gi større effekt dersom forbruker varsles når sektorene ikke gjør det så bra som ønsket. Vi ville derfor ha laget et varslingsystem hvor forbruker blir gjort oppmerksom, basert på lydsignaler, når den må endre på sine innstillinger for å oppnå et

bærekraftig resultat. Lydsignalene skulle kun kommet i korte perioder, da det i utgangspunktet er et forstyrrende element.

Vi ønsker også at forbruker skal trekkes inn i simuleringen ved å presentere et lydbilde basert på det som foregår på kartet. Dersom en elg blir skutt, vil et geværskudd bli avfyrt, og dersom ulvene forbereder seg på jakt så kan man høre dem ule. I tillegg ønsker vi å benytte bakgrunnslyder som man kan forvente i skogsområder. Vi ønsker at jo lengre inn forbruker zoomer kameraet, jo tydeligere vil lydene i området som observeres bli. Det ville gitt for mye støy dersom all lyd fra hele kartet skulle være like tydelig til enhver tid, og vi tror at et konsentrert lydbilde vil være med på å løfte brukeropplevelsen.

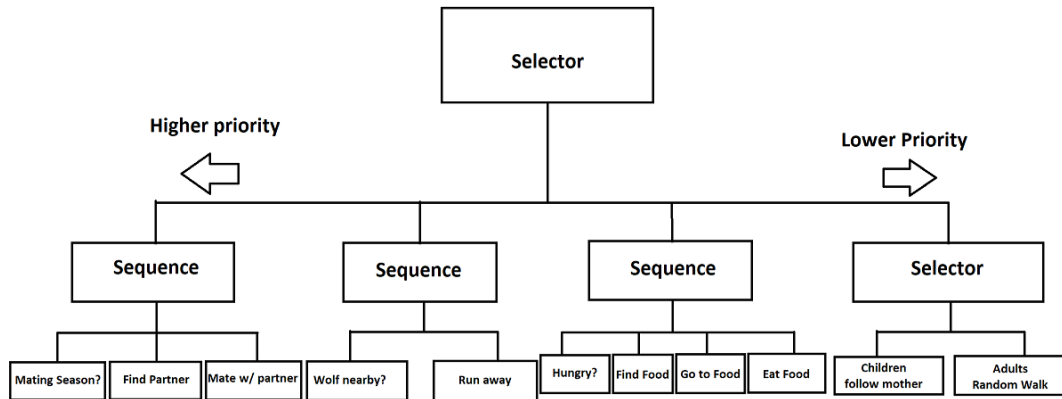
## 4.0 Teknologi og tekniske beskrivelser om programmet

Programmet er bygget opp av fire programmerere og består av ulike komponenter. Videre vil disse bli beskrevet for å gi et innblikk i det som ligger bak simuleringen.

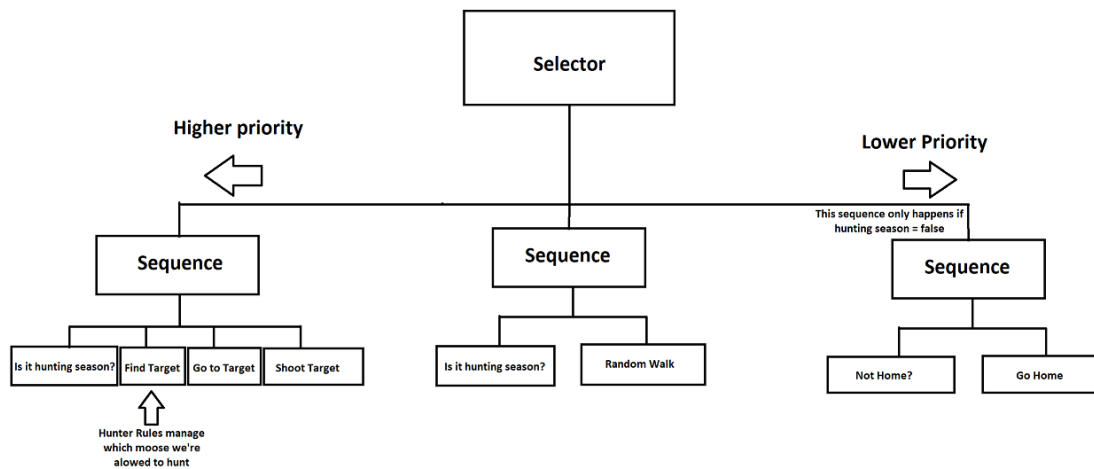
### 4.1 Kartets bevegelige objekter: elg, ulv og jegere?

Alle objekter på kartet er agenter med gitte atferdsmønster (AI) basert på deres «behavior tree». Agentenes oppførsel er basert på valgene de tar, og valgene bestemmes ut fra miljøet de er i. Valgene som kan utføres er innkodet med hensyn på data som er hentet fra Christer, samt ulike kilder fra internett.

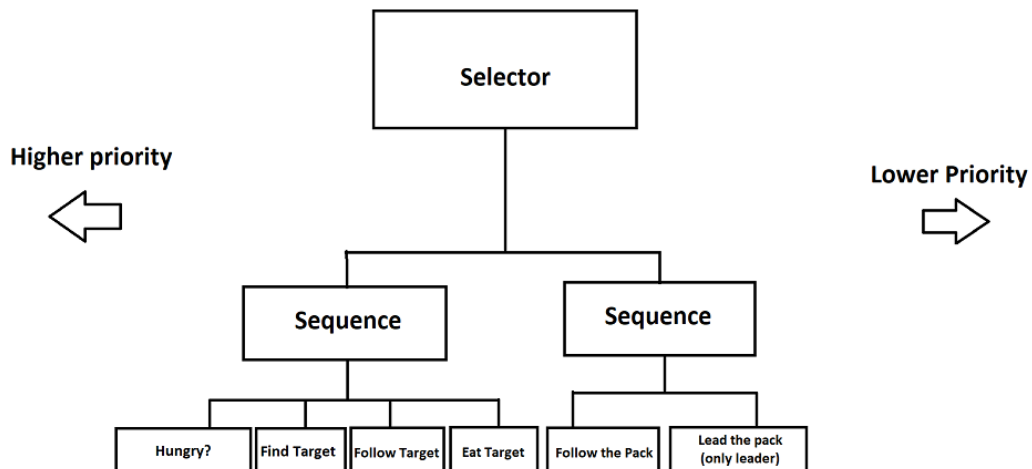




Figur 1: Elgens «behavior tree»



Figur 2: Jegerens «behavior tree»



Figur 3: Ulvens «behavior tree»

#### 4.2 Kartets statiske objekter: skog og trærne i dem

For å øke ytelsen til programmet har vi valgt å opprette skoger, heller enn å vise hvert enkelt tre på kartet. En skog består av mellom 1500 og 4000 individuelle trær og vises visuelt på kartet med en delmengde trær etter hvor mange trær den består av. På kartet befinner det seg rundt 600 skogsområder. Dette gir i overkant av 1 million individuelle trær som simuleringen tar hensyn til. Hver skog holder informasjonen om alle sine trær, slik at det er mulig å søke seg frem til et spesifikt tre, om ønskelig. Skogens tetthet måles ut fra gjennomsnittsbredden av alle trærne i seg, og vil variere ut ifra om skogen ansees som «ung» eller «gammel», da yngre skogsområder ofte består av tynnere og lavere trær.

Hvert tre holder viktig informasjon som omhandler dens vekst og skade. Dersom en elg går inn i en skog og spiser av et tre, vil dette treet bli skadet og må «repareres» før veksten kan fortsette fra der den var. Dersom trærnes kvister (elgens mat) befinner seg høyere enn elgens høyde, vil elgen ikke rekke opp og får følgelig ikke spist av treet. Trær vil derfor være mer utsatt for skade på et tidligere stadium av sin levetid, og elgen vil forsøke å oppsøke skogsområder hvor maten er lett tilgjengelig. Alle trær oppdateres én gang per dag, slik at simuleringen kan holdes så nøyaktig som mulig. For å unngå at 1 million trær oppdateres på samme tidspunkt (dette vil skape utfordringer for programmet) har vi utviklet en algoritme som fordeler oppdateringen gjennom døgnet.

#### 4.3 Tilbakemeldinger fra elg, jeger og skog

Som nevnt i 3.2 mottar forbruker tilbakemeldinger basert på hvordan utviklingen i simuleringen forløper. Den mest direkte tilbakemeldingen ligger i fargeendringer i statusikoner som omhandler elg, jeger og skog.

Elgens tilbakemeldinger baserer seg på sin populasjon. Når elgpopulasjonen er i vekst er tilbakemeldingene positive, men tilbakemeldingene blir negative dersom populasjonsveksten er synkende.



Jegere ønsker verken for mange eller for få elg på kartet, og tilbakemeldingene er avhengige av at de får lov til å jakte. Dersom jegerne ikke oppnår sine mål etter endt jakt sesong, vil det resultere i negative tilbakemeldinger.

Skogene liker å være fyldige, så de gir gode tilbakemeldinger dersom skogen har en viss tetthet av trær, har en sunn gjennomsnittlig vekstrate og består av unge trær. Dersom en skog påføres større skader (som reduserer vekstraten), består av få trær eller mange eldre og døende trær, gir den negativt utslag.

#### 4.4 Simuleringens tempo

Vi valgte å måle simuleringen i dager og måneder, slik at vi hadde en gjenkjennelig måleenhet å gi objektene og for forbruker å forholde seg til. Objektene på kartet beveger seg basert på sine «behavior trees», men ettersom vi har gitt forbruker mulighet til å pause og øke tempoet for simuleringen, er dette funksjonalitet som har måttet bli implementert for hvert objekt. Når tempoet øker, må objektene bevege seg fortere og ettersom dagene går raskere vil oppdateringene også forekomme hyppigere.

#### 4.5 Hva inneholder menyene?

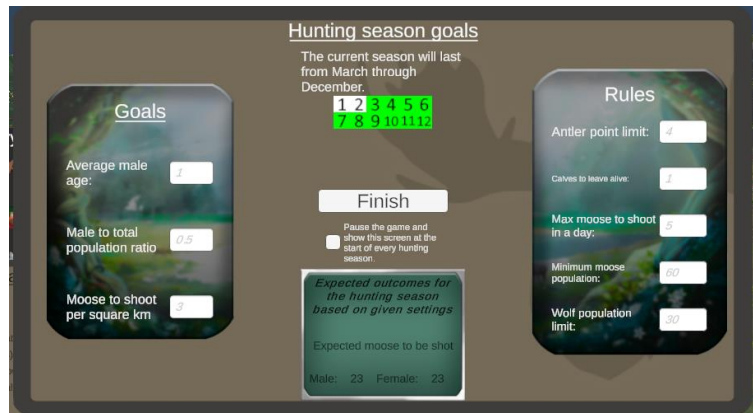
Kartet hvor simuleringen tar sted er hovedfunksjonen til programmet og UI-elementene som omkranser kartet betegnes som hovedmenyen. På hovedmenyen har forbruker tilgang på alle menyer og funksjonalitet som inventory og å kontrollere tiden til simuleringen.

Hovedmenyen inneholder også en informasjonsmeny som vises generell informasjon, slik at forbruker har enkel tilgang til dette. Denne menyen er en dynamisk og direkte tilbakemelding til forbruker over situasjonen som utspiller seg på kartet.



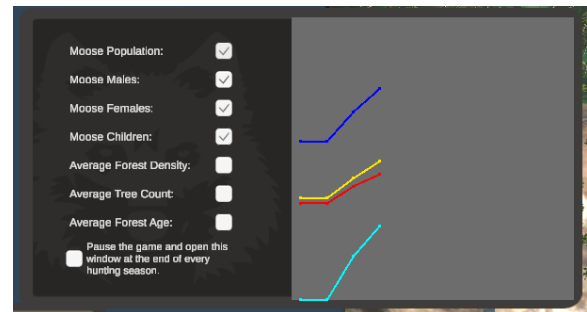
Moose			Hunter		
	Status	Goal		Status	Goal
Total population:	140	(?)	Total population:	?	(?)
Males (bulls):	63	(?)	Moose hunted this season:	?	(?)
Females (cows):	77	(?)			
Children (calves):	0	(?)	Wolves		
M/F ratio:	0.45	0.50		Status	Goal
Average male age:	12.1	1.00	Total population:	?	(?)
Being shot per square km:	0.000	3.00	Moose hunted this season:	?	(?)

Jaktmenyen inneholder alle endringer forbruker kan gjøre for å påvirke jegerens jakt. Slik simuleringen er bygget opp vil jaktreglene bestemme utviklingen til simuleringen. Forbruker har derfor muligheten til å regulere simuleringens forløp og øke sin innsikt i hvilke endringer som er av større betydning.



I jaktmenyen har forbruker mulighet til å endre jegerens mål og regler de må følge når de utøver jakt. Forbruker kan også regulere tiden for jaktseasonen. Basert på forbrukers valg så vil et estimat over forventet forløp bli gitt, og på bakgrunn av denne kan forbruker se om simuleringen treffer slik den skal.

Forbruker har mulighet til å gå tilbake i simuleringen ved å motta statistikk over simuleringens forløp. Her kan den velge ulike sektorer den ønsker å se statistikk over og få dette presentert grafisk. Linjene er fargekodet, slik at forbruker lett kan gjenkjenne hvilke linjer som tilhører hvilken sektor.



#### 4.6 Hvordan fungerer kameraet som forbruker benytter?

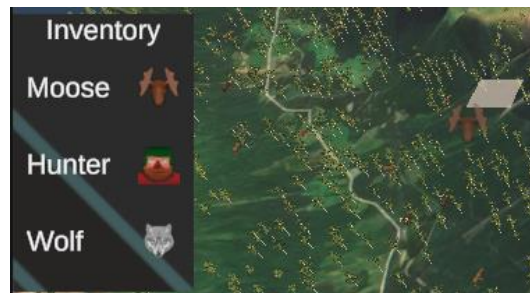
Kameraet bidrar til å bedre navigasjonen og opplevelsen, og er med på å gjøre simuleringen mer interaktiv og engasjerende, samt gir forbruker økt kontroll. Kameraet er bygget opp av funksjoner som Unity tilbyr. Kameraet holder informasjon om dens posisjon og flyten i dens bevegelse blir utregnet ved hjelp av kode fra Unity. Dette gjør det mulig for forbruker å bevege seg over kartet og fokusere på ulike områder for å få en mer konkret oversikt over hendelser som oppstår.

Kameraet kan bevege seg i alle retninger og justerer høyde og rotasjon etter behov. Forbruker kan benytte både tastatur og datamus for å bevege kameraet. Ved bruk av datamus flyttes kameraet ved at venstre museknapp holdes inne samtidig som datamusen beveges, og roteres ved å holde inne høyre museknapp samtidig som datamusen beveges (kjent fra 3D-programmer som Unity og Unreal).

Alle bevegelige objekter på kartet vil få et hvitt omriss rundt seg dersom musepekeren beveger seg over den. Dersom objektet klikkes på vil omrisset endres til grønt for å signalisere at objektet har blitt valgt, og informasjon om objektet vil bli vist i en egen informasjonsboks. Vi har bygget en klikke-algoritme som gjør det mulig å treffe objektet på et større område enn objektet i seg selv, og dermed gjøre det enklere for forbruker å treffe ønsket objekt.

#### 4.7 Drag-drop elementer

I hovedmenyen har forbruker mulighet til å interagere med et inventory-panel. Dette panelet består av komponenter som kan trykkes på og dras ut på kartet for å legge objektet til. Når objektet dras ut på kartet vil det dukke opp en indikator av form som en firkant, som forteller forbruker hvor objektet kommer til å havne når den velger å slippe objektet.



#### 4.8 Lagring av data og rapport over simuleringresultatene

Forbrukeren kan lagre resultater fra simuleringen ved at programmet genererer en rapport hvor resultatene vises. Formålet med rapporten er å gi forbruker konkrete data den kan bygge videre på. I tillegg ønsker vi at simuleringen enkelt kan etterprøves for å se om resultatene blir de samme.

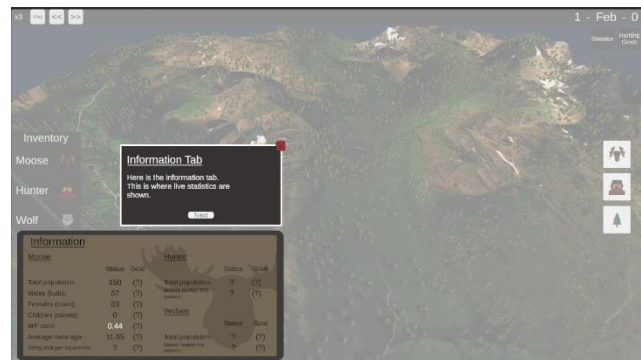
På grunn av Unitys strenge kompatibilitetsregler ved bruk av ulike biblioteker, har PDF-generatoren blitt utviklet utenfor Unity. Relevant informasjon lagres som JSON-filer i Unity før

de overføres til PDF-programmet. Her benyttes en template (forhåndsprogrammert dokumentstruktur) hvor informasjonen blir fylt inn automatisk. Deretter lagres dokumentet som en PDF-fil som forbruker kan benytte etter eget ønske.

Vi ønsket å gi forbruker fleksibilitet for å tilpasse lagringsmetoden etter sitt behov. Derfor gir vi forbruker muligheten til å lagre informasjonen som vanlig tekst, som JSON-fil eller som en fullstendig PDF.

#### 4.9 Tutorial: forbrukers opplæring

Ettersom en forbruker kommer blindt til simuleringen, så vi det som nødvendig å legge ved en enkel veiledning der forbruker får en liten introduksjon til hovedpunktene ved programmet. Vi valgte å ta forbruker gjennom veiledningen ved å utheve hovedområder og gi en kort forklaring om disse.



## 5.0 Tanker om fremtidige utvidelser

Underveis i utviklingsprosessen har vi kommet over en rekke ønsker for videre utvikling av simuleringen. Prosjektet startet som en spillifisering av «Helge»-programmet, men visjonært har det utviklet seg til å omfatte sektorer langt utenfor elg-sektoren. Ettersom vi har ønsket å lage et program som forbruker kan benytte til å teste ulike scenarier vedrørende elg, og har fått dette til, har det vært fristende å se hvor mye mer vi kan åpne simuleringen opp for. En utvidelse vil føre til reduksjon av simuleringens feilmarginer og øke relevansen for en større forbrukerbase.

Først ville vi sett på skogen, da dette er et lite økosystem i seg selv som har innvirkning på trærne og vekstforholdene deres. Vi ønsker oss en kartlegging av skogens fauna (næring i bakken, lys og planteliv), i tillegg til insekter og dyreliv. Vi har også lekt med tanken på å lage funksjonalitet der

forbruker kan trykke på en skog på kartet og bli tatt med til en modell som viser skogen og alt som foregår i den, litt på samme måte som kartet i dag gjør med elg, ulver og jegere.

Videre kunne vi tenkt å fokusere på infrastruktur, der forbruker ville fått muligheten til å bygge ut veier og fabrikker, hvor forurensning i luft og fauna tas med inn i beregning. Dette ville ført til en rekke nye objekter i inventoryen som kunne plasseres på kartet.

Sagt litt kort, så ledes våre tanker i retning av simuleringsspill som «Cities: Skylines» og «Sim City». Men disse er underholdningsspill. Ved en videreutvikling av programmet ville vår visjon vært å bygge et komplett verktøy som inneholder virkelig data, slik at programmet kan benyttes av *politikere*, *byplanleggere* og *naturvernere* for å vise hvor lang tid et prosjekt vil ta, hva det vil koste og hvordan det vil prege nærmiljøet. Vi tror at det er et marked for et slikt program, men det ville krevet tid, et større team og støtte for å bli en realitet.