

Kartlegging av klimaspill

Klimaspill som verktøy og metode for samproduksjon og formidling i Noradapt

Tone Rusdal



NORADAPT

NORSK SENTER FOR BEREKRAFTIG KLIMATILPASSING

© Vestlandsforskning 2020
Postboks 163, 6851 Sogndal

På framsida: Et typisk bilde på en «gamer»
Foto: Adobe Stock Photo
Design: Øystein Vidnes

NORSK SENTER FOR BEREKRAFTIG KLIMATILPASSING (NORADAPT)

er leia av **VESTLANDSFORSKING** og samlar landets fremste forskingsmiljø innan klimatilpassing:

NORCE

NORDLANDSFORSKNING

CICERO SENTER FOR KLIMAFORSKNING

SENTER FOR KLIMA OG ENERGIOMSTILLING (CET) VED UNIVERSITETET I BERGEN

INSTITUTT FOR GEOGRAFI VED NTNU

SINTEF COMMUNITY

HØGSKULEN PÅ VESTLANDET

VESTLANDSFORSKING



NORCE



NORDLANDSFORSKNING
NORDLAND RESEARCH INSTITUTE



°CICERO
Senter for klimaforskning



TITTEL Kartlegging av klimaspill	RAPPORTNUMMER 13/2021 DATO 24.12.2021 GRADERING Open TAL SIDER 32
UNDERTITTEL Klimaspill som verktøy og metode for samproduksjon og formidling i Noradapt	
PROSJEKTTITTEL Kartlegging av klimaspill	PROSJEKTNUMMERR 6516-34
FORSKARAR Tone Rusdal	PROSJEKTANSVARLEG Tone Rusdal
OPPDRAGSGIVARAR Noradapt	EMNEORD Klimaspill, metode, samproduksjon, formidling, planlegging
SAMANDRAG Rapporten oppsummerer klimaspill som verktøy og metode, og gir en oversikt over aktuelle klimaspill til bruk i Noradapt.	
ANDRE PUBLIKASJONAR FRÅ PROSJEKTET	
ORGANISASJON VESTLANDSFORSKING , Postboks 163, 6851 Sogndal	
ISBN: 978-82-428-0442-6	

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	5
Innledning	6
Hva er klimaspill?	7
Hvorfor bruke spill?	10
Hva er Noradapts behov for klimaspill?	11
Metode	13
Resultater	14
Miljøer som i dag utvikler, bruker eller samler klimaspill	14
Games4Sustainability (G4S)	14
Climate Interactive	15
EarthGames	18
UrbanWorks Agency	18
Games for Change	19
Playing for the Planet	19
Spill indeks	20
Oppsummering	28
Nyttige nettsteder	29
Referanser	30

Sammendrag

Denne rapporten er et resultat av en eksplorativ studie på hva klimaspill er, bruken av dem, spillutviklingsmiljø, og eksempler på klimaspill med tanke på bruk i Noradapt.

Klimaendringene blir omtalt som et «wicked problem»: en utfordring og et problem som ikke lar seg løse av tradisjonelle verktøy og metoder, og som trenger samarbeid på tvers av landegrenser, kommunegrenser, bransje og disiplin. Spill har i økende grad vist seg å kunne nedskalere og formidle komplisert klimavitenskap til brukere uten klimavitenskapelig bakgrunn, og å kunne fasilitere en samproduksjon mellom spillere med ulik bakgrunn, og med forskjellige verdier og perspektiver. Klimaspill ble først utviklet av akademikere for å håndtere slike forskningssituasjoner, hvor rollespill ga førstehåndserfaring til strategi- og planutvikling. Videre har klimaspillindustrien vokst til å inneholde alt fra brettspill til mobilspill til komplekse dataspill.

Samtidig har spill et potensial til å nå mange mennesker. Dataspill spilles i dag av over 3 milliarder mennesker, og ved å integrere «nudges» i spillene, kan utviklere bidra til at spillere opptre mer klima- og miljøvennlig, også utenfor spillverdenen.

Av utviklermiljø, er Climate-Interactive et av de miljø som bruker avanserte simulasjoner til å visualisere forskjellige valg man som samfunn eller individ kan ta. De bruker forskningsbasert data til å projisere utfallet av valgene spilleren tar, og visualiserer disse på en enkel måte. De har også rollespill, hvor formålet er at spillerne skal forhandle og forstå de andre spillernes perspektiver. Disse spillene er målrettet utviklet for beslutningstakere og planleggere.

Games4Sustainability er en samleside av spill med forskjellig grad av kompleksitet, med fokus på FNs bærekraftsmål, som kan forenkle læring og formidling. På siden kan man filtrere på de forskjellige bærekraftsmålene og på tematikk, og inneholder spill hvis målgruppe er studenter, akademikere, undervisere og NGOer.

Videre presenterer studien en spill-indeks med et utvalg relevante spill, med forskjellige formater og fordeler. Dette innebærer spill som både er gratis eller som kan kjøpes, nedlastbare, online, fysiske eller utskrivbare. Noen er seriøse spill, laget med et rent forskningsformål, mens andre er spill ment som ren underholdning. Felles for alle er at de har klima, miljø eller bærekraft som tema.

Innledning

Klimaendringer er en økende bekymring for samfunnet i mange land. Klimavitenskap karakteriseres i mange tilfeller av stor grad av usikkerhet, når det kommer til størrelsesorden, tidsramme og konsekvenser. Å utforme politikk og tilpasningsstrategier som håndterer disse usikkerhetene kan være utfordrende, og sakte, og i noen tilfeller forsinket, progresjon i internasjonale forhandlinger viser at klimaendringene er en utfordring som er vanskelig å løse med tradisjonelle fremgangsmåter (Flood et al., 2018). Klimaendringene blir kalt et «wicked problem», som er samfunnsproblemer som ingen eier alene, og som ikke kan løses med dagens metoder eller verktøy (Baird et al., 2014). De krever samarbeid på tvers av land, kommuner, næringsliv og akademia (Innovasjon Norge, 2020; Wibeck & Neset, 2020). I et samfunn med motstridende interesser, er oppfatningen av klimaendringer i økende grad påvirket av politisk ideologi, som utgjør en stor barriere for vellykket formidling av klimavitenskap (Kwok, 2019).

Med dette kommer et økende behov for verktøy som overbevisende kan simulere og visualisere fysiske og sosiale prosesser relatert til klimaendringer. Spill har blitt en effektiv måte å engasjere forskjellige miljøer på temaer relatert til klimaendringer, fra klimapåvirkning og klimatilpasning, til rettferdighet og maktfordeling. Spill kan håndtere kompleksiteter og usikkerheter, og simulere potensielle utfall på en pedagogisk og kraftfull måte, ved å tilby «designede opplevelser» hvor spillere kan lære gjennom å ta beslutninger og gjennomføre, fremfor å lese og lytte i tradisjonelle utdanningsformater (Wu & Lee, 2015). Spill fasiliterer også samproduksjon av kunnskap mellom akademia og interessenter (Wibeck & Neset, 2020).

Spillutvikling er i dag en gigantindustri. På verdensbasis finnes det over 3,1 milliarder mennesker som spiller dataspill alene (Bankhurst, 2020), og industrien tjente mer enn 140 milliarder US dollars i 2020 (Spajic, 2021). Å kunne utnytte dette i utdanning, medvirkningsprosesser, forskning eller mer har et enormt potensial for å skape reelle påvirkninger på samfunnet, og å revolusjonere måten sivilsamfunnet engasjerer seg på (de Suarez et al., 2012). Samtidig er det ventet at flere millioner vil få tilgang til mobil- og smarttelefoner i kommende år, og med det representere en uslåelig måte å nå ut til store folkemasser på (Patterson & Barratt, 2019). FNs bærekraftsmål tar for seg store, globale utfordringer som favner om en bred tematikk, hvor en storstilt omstilling av både folkemasser og enkeltindivider er avgjørende. Kreativiteten, rekkevidden og problemløsingen

spillindustrien innehar er en uutnyttet ressurs for å skape engasjement rundt miljøutfordringer (Ibid).

Hva er klimaspill?

Dette notatet tar for seg forskjellige typer spill som kan brukes i forskningssammenheng og til formidling av resultater. Spillene er ment å engasjere, kommunisere og simulere forskjellige scenarier og konsekvenser av politiske beslutninger. Håpet er at spill kan gi et erfaringsbasert kunnskapsgrunnlag ved utforming av strategier relatert til klimaendringer.

Klimaspill hadde sin spede begynnelse på midten av 80-tallet, med brettspill som tok for seg CO₂-nivå i atmosfæren (Wu & Lee, 2015). Videre vokste både antallet og kompleksiteten i spillene, som dreide seg mer i retning av å forstå mekanismene i de menneskelige og naturlige



Figur 1: Forsker Ragnhild Freng Dale fasiliterer klimaspill i Sunnfjord kommune. Foto: Carlo Aall

systemene. Med teknologiutviklingen oppsto flere formater for spillene, og digitale versjoner og simuleringer vokste kraftig (Ibid). Klimaspillutviklingen ble opprinnelig drevet av akademikere og ble brukt til å samle inn data i forskningsprosjekter. Senere startet private virksomheter, organisasjoner og myndigheter å utvikle spill for egne formål, og andelen spill utviklet av akademikere avtok. Historisk har spillene hatt et klart fokus på utslippstematikk, mens det i senere tid er dukket opp flere spill på tilpasningssiden (Reckien & Eisenack, 2013).

Wu & Lee (2015) definerer klimaspill som «spill og simuleringer som har klimaendringer som et sentralt tema og som fokuserer på prosessene, rollen til det menneskelige systemet og potensielle konsekvenser relatert til klimaendringer». Altså spill som håndterer både menneskers påvirkning på klima og vice versa, og prosessene som leder til klimaendringer.

Spillene kommer i flere forskjellige formater. Det mest tradisjonelle er kort- eller brettspill, som spilles med brikker, hvor man spiller mot hverandre. I forskningssammenheng er ofte

‘offline’¹ fasiliterte rollespill brukt, hvor lagarbeid er vanlig. Her blir man konfrontert med en utfordring eller et mål, og så skal spillerne basert på rollen de er gitt forhandle og ta beslutninger med rask tilbakemelding om effekt. Videre har dataspill tatt kompleksiteten et steg videre, hvor ‘offline’ eller ‘online’² spill kan visualisere komplekse simuleringer som et kraftfullt hjelpemiddel. Dataspillene brukes også til rollespill og forvaltningsspill. Nyere er spill ment for smarttelefoner, som kan være lokasjonsbasert ved bruk av telefonens stedstjenester. Et siste format kalles for ‘gjennomgripende’, og er en kombinasjon av flere formater. Dette kan være hvor simulering på datamaskin er en del av spillet, hvor så neste del tar plass i den virkelige verden med håndgripelige handlinger, som for eksempel å konkurrere om å senke energibruket i hjemmet mest, eller å ha minst matsvinn. Formatene har fordeler og ulemper, og bør velges ut ifra bruksområde og behov. For læringsformål er fasilitering og debriefing et sentralt hensyn, da denne prosessen er vist å ha stor effekt på læring etter spilling (Van Pelt, S.C. et al. 2015). Noen format egner seg bedre til dette enn andre.

Se eksempler, fordeler og ulemper ved de forskjellige formater i tabell 1 under.

Tabell 1: Oversikt over diverse formater, egenskaper og eksempler på spill (fra Wu & Lee, 2015).

Format	Nøkkelegenskap	Fordeler og ulemper	Mål og utfall	Eksempler
Offline	Fasilitert aktivitet, med lagspill eller rollespill	Fleksibel spillform, men krever en fasilitator	Tillater fasilitering og debriefing for økt læring, og kvalitativ evaluering.	SMARTIC, In it together
Kort- og brettspill	Relativt korte spilløkter, med få spillere.	Lavterskel mtp. kostnader, teknologi, og krav til deltaker.	Tillater fasilitering og debriefing for økt læring, og	AdaptNation, Keep Cool

¹ Offline refererer til noe uten nettilgang.

² Online refererer til noe med nettilgang.

		Vanskelig å oppskalere.	kvalitativ evaluering.	
Dataspill	Databasert med høy grad av grafikk, storollespill, simulatorer og forvaltningsspill.	Konsekvent og skalerbar spillopplevelse, men krever datamaskin.	Evaluering i selve spillet.	Anno 2070, Fate of the World, Endling
Mobilspill	Meget grafiske spill, med korte sesjoner man kan spille «on the go».	Kan tilby mobile, lokasjonsbaserte spill som kan engasjere spilleren også fysisk. Krever smarttelefon.	Evaluering i selve spillet.	WB Climate
Gjennomgripende spill	Kan inkludere en kombinasjon av online og offline spill.	Nye opplevelser med flere inngangspunkter, men kan være lite intuitive å lære. Flere spill er avvirket, da de krever kontinuerlig oppdatering for å være aktuelle.	Evaluering i selve spillet, konkret handling og adferd.	Eksempelene er spill som ikke lenger er aktive: Future Coast, Greenify og Love Letters to the Future. Dette er spill som ble spilt på visse tidspunkt med et online fellesskap, og deretter avvirket.

Vitenskapelige fagmiljøer bruker ofte **simuleringer** som dynamisk modellerer virkeligheten, og er også ofte den typen spill som blir brukt i 'serious gaming' workshops. 'Serious games' er spill som er designet med underliggende mål utover underholdning, slik som politikk- og strategiutvikling, og med større grad av deltakelse fra forskjellige aktører i slik utvikling (Schueller et al. 2020). Slike spill har hovedsakelig vært i form av rollespill.

Simuleringene har dog liten grad av konkurranse, og handler mest om å manipulere forskjellige variabler for å se effekten av det. Spillet har da den verdien at det gir brukeren muligheten til å utforske, visualisere, og eksperimentere med potensielle strategier for å se utfallene og konsekvensene i nåtid, uten at det får reelle konsekvenser.

Hvorfor bruke spill?

Spill er en alternativ måte å kommunisere informasjon og kunnskap på, ved at spilleren samhandler med materialet. Det lar spilleren oppleve forskjellige perspektiver og roller, samtidig som de visualiserer diverse konsekvenser av handlinger på forskjellige punkter i tid (de Suarez et al., 2012). Ved å spille på følelser som glede, frustrasjon, redsel og nysgjerrighet, kan spillene trigge utfall som rører ved deltakernes motivasjoner, adferd, holdninger og verdier (Ouariachi et al. 2019). Studier innenfor helsefag viser en positiv sammenheng mellom spilling av spill designet spesifikt for å endre adferd og faktisk endring i holdninger og adferd. I klimaspill kan spill øke følelsen av personlig ansvar, og gi økt tro på og forståelse for klimapolitikk og internasjonale forhandlinger.

Samtidig fremstiller spill en utfordring som skal løses, og trigger dermed en vinnermentalitet og løsningsorientering, som kan sammenlignes med kvalitetene studier (Wu & Lee, 2015) nevner som nødvendige for å løse de komplekse utfordringene knyttet til klimaendringer. I tillegg er den iboende motivasjonen for å vinne en av nøkkelkvalitetene til spill som kan gjøre at spilleren ønsker å prøve flere ganger, som også har blitt vist til som en medvirkende faktor for læring.

Spesielt i klimasammenheng, er det å forholde seg til usikkerhet en av de største barrierene for vellykket og presis klimahandling. Usikkerhet har blitt beskrevet som «kvaliteten på vår kunnskap» (Schueller et al., 2020), og eksisterer når det mangler kunnskap angående sannsynligheten for et utfall og dets konsekvenser (Willows et al., 2003).

Usikkerhet må dermed håndteres i beslutningsprosesser for å kunne ta velinformerte avgjørelser. Her er simuleringer spesielt egnet. Van Pelt et al., (2015) fremhever måten simuleringer kan bygge bro mellom forskning, politikk og praksis ved å:

1. kombinere og inkorporere vitenskapelig kunnskap om usikkerheter i klimavitenskap, og å forenkle denne kunnskapen for målgruppen.
2. koble abstrakte beskrivelser av usikkerhet med (i noen tilfeller taus) livserfaring og kunnskap hos målgruppen.
3. direkte vise konsekvenser og effekter av politiske og individuelle beslutninger. Spill eksponerer brukere for forskjellige forhold, kontekster og potensielle fremtider, og kan dermed kalkulere og presentere effekten av beslutninger tatt i dag.

4. bruke spilllets egenskaper og kvaliteter, som grafikk, som plattform for å lære om påvirkningen av forskjellige typer usikkerhet. Simulasjoner stimulerer til langsiktig tenkning rundt beslutninger, i en eksperimentell setting.

Ved at spilleren får eksperimentere og motta umiddelbar tilbakemelding om effekter av beslutninger, kan han/hun utvikle ferdigheter ved å lære av feil og gjennom øving. Slik kan spill bidra til å gjøre utviklingen av strategier mindre avskrekkende, spesielt for beslutningstakere og planleggere som vil kunne teste effekten av endringer i forvaltning, lovverk og reguleringer (Rumore et al., 2016). I tillegg vil spill kunne heve perspektivet til systemnivå, hvor linjer og sammenhenger kan trekkes mellom forskjellige beslutninger, konsekvenser og mål, og dermed gi spilleren et bedre blikk over både tiltak, aktører og kostnad (Verutes & Rosenthal, 2014).

Flood et al., (2018) viser til at deltakere i 'serious games' viser stor grad av forståelse av sammenhengen mellom komplekse beslutninger tatt i spillet og de reelle følgene for klimaendringer. Spill med stor grad av refleksjon og kunnskapsdeling ga deltakerne rom for dialog rundt politiske beslutninger, og resulterte i samproduksjon av kunnskap.

Avgjørende for å øke den faglige kompetansen til spillerne er integreringen av spillet i et opplæringsopplegg. En profesjonell fasilitator bør legge til rette for deltakelse og relasjonsbygging, og følge opp spilleren før, underveis og etterpå i form av forundersøkelse, debriefing, refleksjon og diskusjon (Van Pelt et al. 2015). En etter-evaluering vil evaluere den faktiske effekten av spillet i etterkant.

Hva er Noradapts behov for klimaspill?

Noradapts hensikt med bruk av klimaspill er til forskningsformål hvor medvirkningsprosesser og samproduksjon med forskjellige brukere er en av hovedkomponentene i forskningsmetoden. Noradapts arbeidsmåte legger opp til stor involvering av brukere med diverse bakgrunner, både når det kommer til fagdisiplin, men også sektor og bransje. En miks av privat næringsliv og offentlig forvaltning forekommer ofte, og med dette kommer forskjellige perspektiver, tidshorisonter, syn på usikkerhet og risikoforståelse, og formål med klimatilpasning (Schueller et al., 2020). Dermed finnes et konkret behov for et godt verktøy for å visualisere sammenheng mellom mål, handlinger og utfall. Et klimaspill med rollespill hvor spillerne på en enkel måte kan forstå en annen brukers perspektiver og ståsted vil være

virkningsfullt. Samtidig er digitale spill som kan visualisere og simulere konsekvensene av handlinger eller mangel på handlinger et godt virkemiddel for å forstå kompleksitetene som omhandler klimaendringer. Seriøse spill åpner også opp for muligheter for innhenting av store mengder data fra mange personer samtidig.

Metode

Denne studien har en eksplorativ innretning, valgt for å gi økt innsikt og informasjon om sjangeren klimaspill. Spillindustrien er i dag en milliardindustri, hvor klimaspill er en økende del. Dermed er det å gi en fullstendig oversikt over klimaspill ikke målet med denne studien, men å gi innsikt i format som ville være gode til bruk i Noradapts forskning, og å gi forslag til egnede spill. Studien har bestått i å gjennomgå diverse litteratur på temaet 'climate games', med Google Scholar søk på søkeordene *climate, *climate change, *games, og *simulations.

Deretter er det gjort nettsøk etter klimaspill i forskjellige former, hvor de forskjellige er vurdert ut fra kriterier skrevet ovenfor. Resultatet er vist i en ikke-uttømmende liste, for å visualisere de diverse formater og egenskaper som finnes, med nærmere beskrivelse av spillmiljøer av ekstra relevans.

Resultater

Miljøer som i dag utvikler, bruker eller samler klimaspill

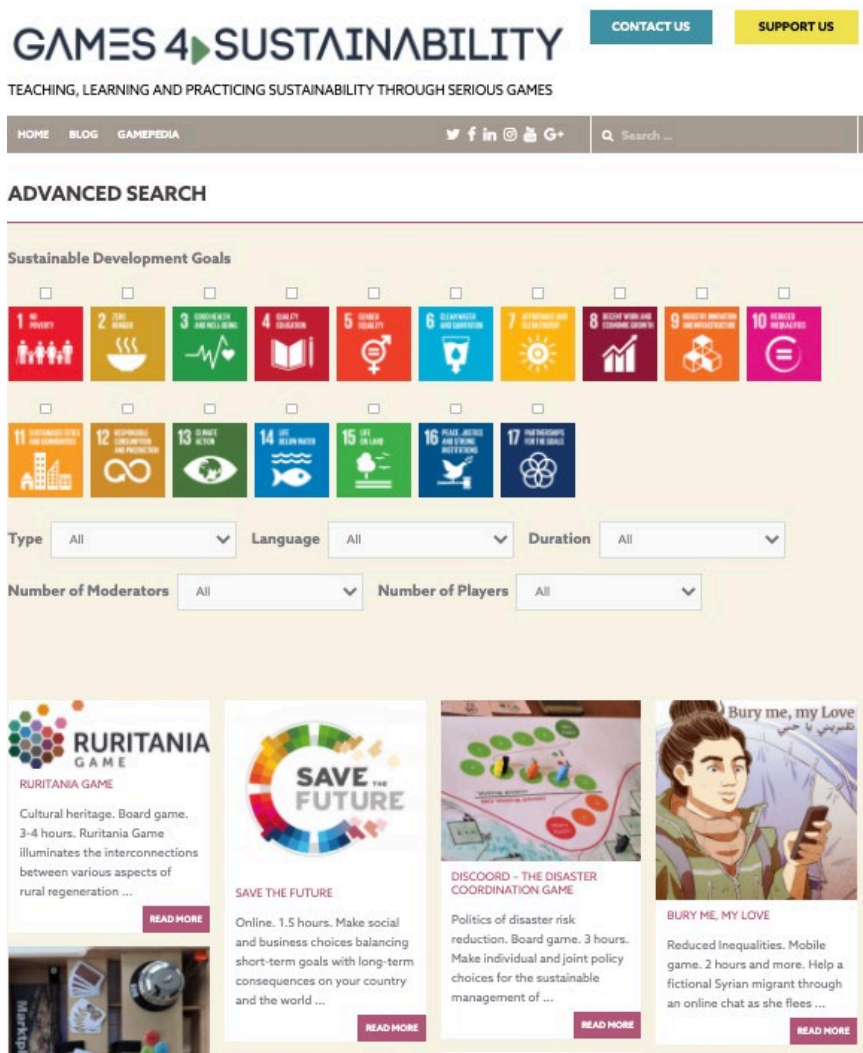
Det finnes i dag et mangetall av miljøer som utvikler diverse typer spill til forskjellige formål. Dette være seg alt fra mindre, enkle spill med grønne elementer ment for enkel underholdning, til større, seriøse rollespill ment for flere deltakere som kan vare opp til flere dager. Følgende utdyper jeg et utvalg miljøer som har utviklet spill spesielt relevant for bruk i Noradapt. Dette etterfølges av en spill-indeks med flere små og større spill som har klima, natur og miljø som tema.

Games4Sustainability (G4S)

Games4Sustainability er en plattform og en samleside for seriøse spill som utforsker klimaendringer og bærekraft, med det mål om å forenkle kunnskapsformidling, undervisning og læring. Deres «Gamepedia» beskriver tema og bruk, og samler over 100 spill med forskjellig grad av kompleksitet i diverse kategorier. Her kan man filtrere søk etter FNs bærekraftsmål, lengde, antall spillere, type m.m. Ikke alle kan spilles direkte på datamaskin, men henviser til brettspill, eller viser til utskriftsvennlige ressurser. Andre er dataspill eller mobilspill.

Målgruppen for siden er akademikere, kompetansehevere, NGOer, undervisere, og studenter. Siden er utviklet og driftet av Centre for Systems Solutions, en NGO som utvikler simulasjoner og datamodeller for bruk innen science-policy integrering og kunnskapsmegling, hvor verktøyene spesifikt skal kunne håndtere forskjellige perspektiver i en multi-stakeholder-setting.

For Noradapt er denne siden en god ressurs, da man kan finne spill til nærmest alle formål. Det krever at man har laget seg noen filtreringskriterier på forhånd.



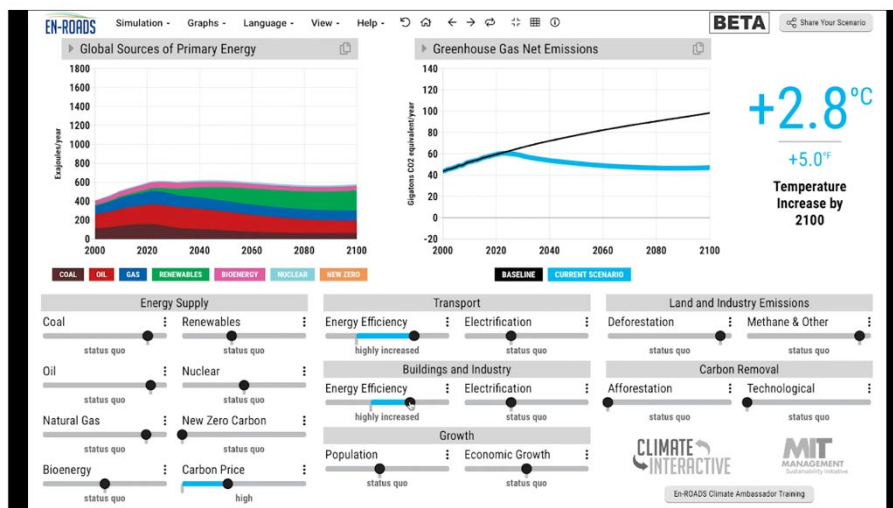
Figur 2: Skjermdump fra Games4Sustainability sin Gamepedia (games4sustainability.org/advanced-search/).

Climate Interactive

MIT-baserte Climate Interactive er en grønn tenketank som siden 2010 har utviklet dynamiske system simuleringer som modellerer endringer innenfor klimaendringer, ulikhet, areal, og utfordringer knyttet til energi, helse og matsikkerhet. Tenketankens målgruppe er nasjonale, regionale og lokale myndigheter, beslutningstakere og politikere, som gjennom rollespill, workshops og simulasjoner skal bidra til at helhetlige perspektiver blir integrert i utviklingen av strategier, løsninger og politikk.

Climate Interactive har flere produkter, men disse tre er spesielt egnet i Noradapts interesse.

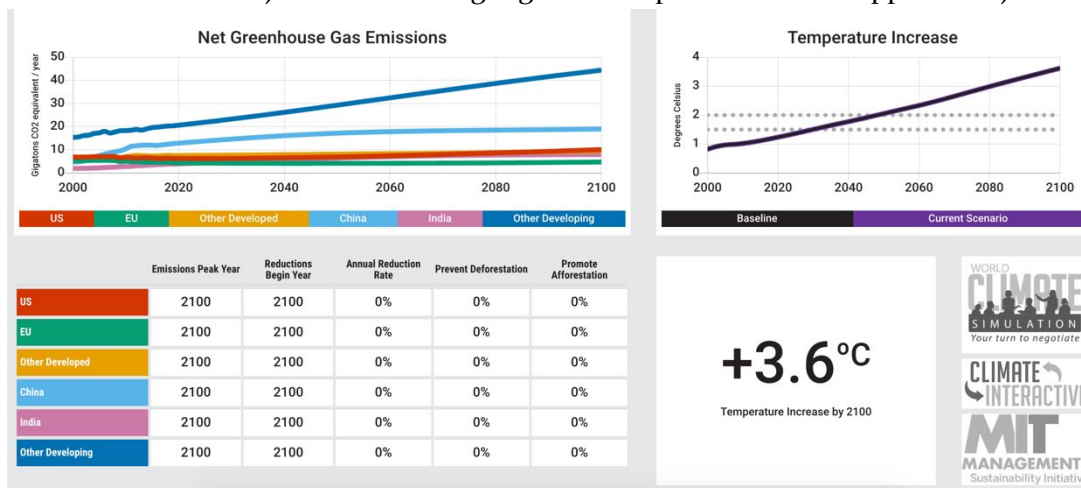
1. En-ROADS. Dette er en simulasjon, spesifikt fokusert på teknologiløsninger og politikk, og blir brukt alenestående som et online verktøy, i workshops eller i rollespill både online og offline. Den simulerer utslipp og temperatur basert på variabler som karbonpris, energimiks- og effektivitet, økonomi, befolkningsvekst og avskoging, med mer.



Figur 3 Skjermdump fra climateinteractive.org (2021).

Rollespill versjonen blir kalt **Climate Action Simulation Game**, og forestiller en FN-samling hvor deltakerne representerer forskjellige aktører innen industri, myndigheter, og samfunn. Deltakerne blir delt opp i grupper som sammen skal ta utvikle løsninger og energi- og klimapolitikk, som så modelleres i simulasjonen. Målet med spillet er å sammen forhandle seg fram til en løsning som gir under 2°C global oppvarming. Spillet varer mellom 2-4 timer. Deltakerne lærer om dynamikkene i klima og energisystemet, og evalueringer av rollespillet viser at spillet øker deltakernes kunnskap om skalaen av utslippsreduksjoner, politikk og handling som kreves for nå målet om maksimalt 2°C global oppvarming, samtidig som deltakernes følelsesmessige engasjement og motivasjon for handling vokste (Rooney-Varga et al., 2020). Programvaren er gratis, og man kan delta på nettbasert treningskurs for å bli en spill-fasilitator.

2. World climate simulation game. Dette har mye til felles med det ovennevnte Climate action simulation game. Spillet spilles som et rollespill, med alt mellom 8-50 spillere. Her skal deltakerne være delegater for land eller store interessegrupper i FN-forhandlinger, og felles utarbeide en global avtale om å begrense global oppvarming til under 2°C. Simulasjonen C-Roads er en litt enklere utgave av EN-Roads, hvor variablene man kan justere er land og regioners forpliktelser til utslippsreduksjoner.



Figur 4 Simulatoren C-Roads, brukt i World climate simulation game (Skjermdump fra c-roads.climateinteractive.org, 2021).

3. Agritopia. Bruker simulasjonen ALPS, og fokuserer på lands landbrukspolitikk, og fremstiller effektene av forskjellig politikk på et lands matsystem. Modellen bruker data fra blant annet FAO (Food and Agriculture Organization), og modellerer avlinger, arealbruksendringer, GHG-utslipp, vannforbruk, husdyrproduksjon, demografiendringer, matsvinn, med mer.

Fordelen med Climate Interactive sine produkter er at de er gratis, man kan registrere et arrangement og få opplæring i hvordan fasilitere en workshop og inngå i et globalt fellesskap av arrangører. Her kan man bli «World Climate Ambassador», som potensielt er god reklame for Noradapt. Simuleringene fanger kompleksitet, kan utfordre eksisterende oppfatning, legger opp til samarbeid og dialog, og vil kunne bidra til forhandlende konfliktløsning. Ved å sertifisere seg som spill-fasilitator vil man også kunne legge til rette for refleksjon under og etter spill-økten.

EarthGames

EarthGames fra Washington University er et dedikert spillutviklermiljø, bestående av forskere, spillutviklere og studenter, med klima og miljø som tema. Her brukes forskning for å utvikle data- og brettspill for å spre kunnskap om naturen og menneskenes rolle i den.

EarthGames deler produktene sine i to grupper: Dedikerte spill, og interaktive spill.

De interaktive spillene er som en historiefortelling, hvor man kan velge mellom alternative fortsettelser i historien som blir fortalt. Spillet har få «spillkvaliteter», og bygger ikke opp om tanken om en «episk seier», men mer nysgjerrighet på hva som skjer om man velger forskjellige retninger. Underveis gir spillene små eller store anmerkninger om klimaendringer og miljøfarer.

De dedikerte spillene er dataspill slik vi kjenner dem. Spillene har utfordringer og oppgaver, og man kan vinne og tape. Her er klimainnholdet med eksplisitt, da spillene kan handle om å redde små dyr fra utslettelse eller isberg fra å smelte. Spillene kan være fra simple minispill til mer komplekse dataspill, til brettspill. Mest relevant for Noradapts bruk er brettspillet AdaptNation, hvor spillerne representerer hver sin by i et land, og lærer seg å samarbeide og forhandle for å ta vare på jordens ressurser under stadig sterkere klimaendringer.

Målet med spillet er fra utviklernes side å fange kompleksiteter rundt oppvarming i nåtid og miljømessige konsekvenser i fremtiden, og skalaen av disse. I tillegg skal spillet få frem behov og perspektiv blant forskjellige interessenter, som i noen tilfeller kan være motstridende, og vise spillere hva som ligger bak risikovurderinger, beslutningstaking og utvikling av klimatilpasningsstrategier.

UrbanWorks Agency

Urban Works er forskningsprogram ved California College of Arts sin arkitekturavdeling i San Francisco som fokuserer spesielt på sosial rettferdighet og resilience i by- og arealplanlegging. De har utviklet flere brettspill som tar for seg klimatilpasning og resilience i et tverrfaglig perspektiv. Win-Win spillserie tar for seg spesifikt økende klimarisiko i byer. Spillene blir brukt av samfunnsaktører som vil skape diskusjon blant folkevalgte og til å informere beslutningstaking. Spesielt egnet til bruk i Noradapt er spillet «In it Together», som bruker havnivåstigning som en katalysator for samarbeid mellom samfunnsaktører. Her må de samarbeide om å utvikle klimatilpasningsstrategier, som både tilfredsstiller kortsiktige så vel

som langsiktige behov, og aktørers forskjellige målsetning. Spillerne tar i bruk klimatilpasningstiltak ved hjelp av samfunnets skattepenger mens konsekvensene av klimaendringer blir stadig sterkere.

Games for Change

Games for Change er i likhet med Games4Sustainability en samleside for spill som har som mål å oppnå innvirkning og legge til rette for endring i samfunnet, via spillerne. Siden samler spill som både kan spilles direkte på nettsiden til spillutvikleren, eller viser til sider hvor spillet kan kjøpes og lastes ned. Mange av spillene er tilgjengelige på Steam³, som er en av de største nettbutikkene for digitale, nedlastbare spill. Tematisk går siden bredere enn klima, miljø og bærekraft, men med gode filtreringsmuligheter på blant annet «environment» eller «politics» finner man enkelt frem til spill på bærekraftsfeltet, flere av dem «serious games». Spillene er alt fra avanserte spill til spillkonsoller, til strategispill, til enkle problemløsningsspill. Games for Change er en non-profit NGO, som gjennom spillfestivaler, workshops, studentarrangementer og nettfellesskap⁴ samler spilldesignere, forskere, myndigheter, NGOer og lærere til å utvikle spill med ekte samfunnspåvirkning.

Playing for the Planet

Verdt å nevne er UNEP sitt initiativ «Playing for the Planet Alliance» som samler et flertall av spillutviklere til å utvikle spill med klima, miljø og bærekraft som tema, og som integrerer «nudges⁵» i spillene sine. De utgir hvert år en Annual Impact Report, som blant annet viser hvor mange mennesker som har spilt spill med klima-, miljø- og bærekraftstematikk utviklet av alliansemedlemmene. Via årlige utviklerkonkurranser driver de utviklingen av klimaspill, og selv om nettsiden ikke er en samleside for spill, er den en god ressurs for å følge videre med på utviklingsfronten.

³ store.steampowered.com

⁴ Games for Change sitt diskusjonsforum: groups.google.com/g/gamesforchange?pli=1

⁵ Små elementer som kan styre spilleren i retning av å opptre mer klimabevisst.

Spill indeks

Utover spillene nevnt ovenfor, finnes en stor mengde klimaspill i forskjellige former. Under er et utvalg spill med klima-, miljø- eller bærekraftstematikk, som kan være aktuelle for bruk i Noradapt.

Tabell 2: Spillindeks. Lenker til spill i hyperkobling.

Spill	Type/format	Tema	Beskrivelse
<u>Keep Cool</u>	Brettspill	Utslippsreduksjon, forhandling, tilpasning	Spillere representerer landegrupper, slik som Europa, utviklingsland eller OPEC-landene. Gjennom spillet skal de velge mellom forskjellige typer utvikling og vekst, samtidig som de må håndtere effektene i form av klimaendringer. I tillegg må spillerne håndtere lobbyinteresser, og målet er å balansere globale klimaendringer og lobbygrupper under ett.
<u>Polar Eclipse</u>	Brettspill	Klimarisiko og klimakonsekvenser for økosystemer	Brettspill laget for undervisning og familieunderholdning, hvor klimavitenskap er innlemmet i spillets innhold. Man skal komme seg til 2080 uten å forårsake tap blant utrydningstruede arter og holde den globale temperaturen under 2 grader celsius. Dette gjør man gjennom å ta beslutninger angående økologi, energiresurser, livsstilsvalg, og vern.
<u>The other 99%</u>	Brettspill	Sosial rettferdighet i klimatilpasning og samarbeid i beslutningstaking	I Monopol-stil skal man som forskjellige sosiale grupper med forskjellige midler utvikle eiendom, og ta stilling til diverse klimatilpasningstiltak når klimaendringer som havnivåstigning truer byutviklingen. Dette, inkludert kostnader, må forhandles med alle interessegrupper tilhørende eiendommen, og man får gjennom spillet innsikt i kompleksiteten ved politiske beslutninger og

			kost/nytte-tankegang. Ikke offentlig tilgjengelig, men ved henvendelse til utviklerne.
<u>Bartertown</u>	Brettspill	Klimatilpasning og samarbeid	Brukt av offentlige myndigheter i møte med innbyggere for å sørge for medvirkning og utvikle sosial robusthet. Spillerne skal uten penger lære seg å veksle ressurser for å håndtere effektene av klimaendringer.
<u>Delirious D.C.</u>	Brettspill	Arealer under press når havnivåstigning truer bygninger.	Rollespill, hvor man skal tilegne seg så mye areal som mulig, og representere forskjellige interesser i en by. Ikke offentlig tilgjengelig, men ved henvendelse til spillets utviklere, Urban Works.
<u>Game of floods</u>	Rollespill/ brettspill/ strategispill	Klimatilpasning og samfunnsressurser	Likt spillet «Settlers of Catan», hvor spillerne skal håndtere fellesskapets ressurser, samtidig som de blir påvirket av klimaendringer, i form av flom. Spillerne må strategisk ta beslutninger angående fellesskapets velferd, og påvirkning på infrastruktur, naturområder, jordbruksområder, fasiliteter og mer. Spillets målgruppe er studenter og areal-/samfunnsplanleggere for å skape forståelse rundt håndtering av kompleksiteten rundt klimapåvirkning, usikkerhet og klimatilpasning.
<u>In it Together</u>	Brettspill	Klimatilpasning, resilience	Samarbeidsspill, hvor man blir tildelt forskjellige roller som for eksempel utvikler, innbygger, eller lokalt dyreliv, og skal forhandle seg fram til klimatilpasningstiltak i et lokalsamfunn, og håndtere kompleksiteten rundt klimahandling. Del av Urban Works sin Win Win spillserie.
<u>CO2</u>	Brettspill	Utslippsreduksjon og energibehov	Målet med spillet er å kutte utslipp ved å bygge fornybar energi og spre kunnskap. Hver spiller er direktør for et energiselskap, og skal balansere energibehov, klimagassutslipp, politikk og profit.

<u>Playing poker with the climate</u>	Brettspill	Klimaendringer	Tre småspill hvor man slår fem terninger som representerer forskjellige komponenter i klimasystemet. Utfallet simuleres i en graf og kart som viser temperaturanomali. Gir en innsikt i samspillet mellom jordens fysiske prosesser, og hva som skal til for å se trender i temperaturendringer.
<u>Energetic</u>	Brettspill	Forhandlinger, klimagassutslipp, energibehov	Spillerne skal i spillet arbeide sammen for å bygge ren energi for en by. For å gjøre dette må de sjonglere økonomi, politikk, klimaendringer og nettstabilitet. Spillet har som mål å lære spillerne om hva det konkret vil bety å arbeide for å løse klimaendringer, både teknologimessig, men også samfunnsmessig.
<u>Tradeoff!</u>	Hybridspill, med fysiske og online komponenter	Naturressurser og verdien av økosystemtjenester	Tradeoff! er et kartbasert utviklingsspill, hvor spillerne skal utvikle et samfunn og tjene profit, samtidig som de ikke skal ødelegge naturressursene som bygger opp om disse. Ved hjelp av fysiske kart og en online kalkulator (InVEST) som kalkulerer verdien av diverse økosystemtjenester, kan spillerne se miljøkonsekvensene og kostnadene for samfunnet av diverse forvaltningsbeslutninger, utvikling i infrastruktur, risikohåndtering og mer. Målet med dette er å integrere naturkapital i beslutningstaking.
<u>Once upon a tile</u>	Mobilspill	Bærekraftig utvikling	Spillerne skal utvikle et samfunn ved å ta beslutninger om utvikling i diverse småspill. Man kan velge å utvikle mangfold, transport, kunnskap, energi og mer i en positiv eller negativ retning ved å matche og kapre fliser i småspillene. Innbyggerne i samfunnet vil ha umiddelbar reaksjon på handlingene.

<u>Cantor's world</u>	Online dataspill	Bærekraftig utvikling, forhandlinger	Spillerne skal ta stilling til forhandling når det kommer til politikkkutforming på feltet bærekraftig utvikling. Spillerne skal utvikle landet sitt, og balansere langsiktige strategier, med kortsiktig etterspørsel. Spillerne skal også navigere klimagassutslipp, enten via investeringer eller gjennom lover og reguleringer. Spillerne blir målt på parametere slik som brutto nasjonal produkt, velferd, og lykke. Spillet er ment for studenter, lærere, økonomer og beslutningstakere.
<u>Klimaspillet.no</u>	Fysisk undervisnings-spill	Fornybar energi, klimaendringer, miljø, samarbeid, forhandlinger	Klimaspillet er et praktisk undervisningsopplegg om klima og fornybar energi. Caset i klimaspillet er å bygge en vindturbinpark i Norge. Elevene jobber tverrfaglig med emner som økonomi, teknologi, politikk og journalistikk. De blir utfordret til å ta stilling til ulike problemstillinger og se klima i et helhetsperspektiv.
<u>NASA spillserie:</u> <i>Coral Bleaching;</i> <i>Meet the Greenhouse Gases, Offset,</i> <i>Power up</i>	Dataspill og kortspill	Energi og ressursbruk, klimaendringer og klimagassutslipp	Er en serie småspill ment for barn og unge, med enkle illustreringer av oppvarming og forurensning, til spill som illustrerer balansegangen mellom natur, forbruk, utslipp og penger. Alle spillene har en egen kunnskapsside om spillets hovedtema.
<u>The Wedges Game</u>	Brettspill, med utskrivbare ressurser fra nettside	Klimagassreduksjon, teknologi og beslutningstaking	Et lagspill hvor man lærer om skalaen av klimagassutfordringen, hvilke klimagassreducerende teknologier som finnes i dag, og hvordan en kombinasjon av flere teknologier må til for å løse klimautfordringen. Målet med spillet er å utvikle en forståelse for effekten av forskjellige tiltak, kostnader og konsekvenser for samfunn, og prosessen med å framforhandle løsninger. Spillet er ment for

			akademikere, beslutningstakere, planleggere og studenter.
<u>Fate of the World</u>	Dataspill	Klimaendringer og beslutningstaking, naturressurser og globale interessemakter.	Fate of the World er et strategispill, hvor vitenskapelige fremtidsscenarier utfordrer spillerne til å håndtere og påvirke sosial, teknologi- og klimapolitikk, for å styre utvikling i 12 globale regioner. Det krever penger, offentlig støtte og forhandling for å lykkes, og utfall av spillerens beslutninger blir målt i global temperatur, Human Development Index, produksjon, og antall regioner man er aktive i. Spillet er gjennomtenkt, komplekst og visuelt bra. For studenter, beslutningstakere, akademikere, m.fl.
<u>My 2050</u>	Dataspill	CO2-kalkulator med scenariovisning	I utgangspunktet en CO2-kalkulator, som viser hvor mange % kutt i CO2-utslipp man oppnår ved å iverksette diverse tiltak både i tilbud og etterspørsel, slik som å legge til rette for kollektiv transport, mer elbilsalg, senke innnetemperatur, eller å endre energimiks. Målet er 80% utslippskutt, som er i tråd med UK sitt mål. God måte å visualisere hvor mye som må til for å oppnå store utslippskutt.
<u>AdaptNation</u>	Utskrivbart brettspill	Klimatilpasning og beslutningstaking	Et samarbeidsspill, hvor spillerne representerer hver sine byer som til sammen utgjør en nasjon, hvor de gjennom handel, investeringer og politikk må balansere ressurser for å imøtekomme stadig mer alvorlige klimaendringer. Spillet legger opp til forhandling, beslutningstaking og innsyn i andres perspektiver.
<u>Climate-Smart Game</u>	Dataspill	Klimatilpasning og arealplanlegging	Strategispill hvor man som ordfører skal klimatilpasse en by som er utsatt for flom og

			havnivåstigning. Dette kan man gjøre gjennom fire kategorier klimatilpasningstiltak; fysisk infrastruktur, naturbasert, en kombinasjon av de to, og gjennom planlegging/medvirkningsprosesser, hvor alle har forskjellig kostnad. Etter hver beslutning viser målinger om tiltaket endret byens sårbarhet og om tiltaket hadde oppslutning blant byens innbyggere. Fin måte å lære om de forskjellige tiltak av for å bøte på økt nedbør, samt. utfordringene i offentlige policy-prosesser.
<u>SMARTIC</u>	Brettspill	Ressursbruk, bærekraftig utvikling, beslutningstaking, klimaendringer i Arktis	Et strategispill ment til bruk i undervisning eller workshops, hvor spillerne er tildelt roller som stakeholders i Arktis, slik som turistoperatører, kystsamfunn, fiskenæring, shippingindustri m.m., med detaljerte interesser. Ettersom klimaendringer truer samfunnene, skal man ta høyde for de forskjellige interesser og komme til enighet om den beste bruken av ressursene og områdene i Arktis. Vil være relevant for Noradapt-prosjektene som omhandler reiseliv i Arktis.
<u>Anno 2070</u>	Dataspill	Bærekraftig utvikling, forhandling, ressursbruk, økonomi og handel	Et avansert dataspill utviklet av Ubisoft⁶ hvor man skal utvikle en verden, både med tanke på arkitektur, energiutbygging, infrastruktur, politikk, næringer og bebyggelse. Man blir stilt ovenfor valget om å utvikle verden enten i en retning av mer tung industri, eller med fokus på miljø og bærekraft.

⁶ En av verdens største bedrifter for spillutvikling (ubisoft.com)

<u>Endling</u>	Dataspill	Biomangfold, utrydning av dyrearter, ressursbruk, forurensning, menneskers påvirkning på dyreliv	Dataspill som tar for seg forurensning, forbruk, menneskers påvirkning på dyreliv og habitat, og klimaendringer, når man som revefamilie skal prøve å navigere seg frem til et trygt sted. Spill for å bringe oppmerksomhet rundt menneskers symbiose med dyreliv.
<u>Plasticity</u>	Dataspill	Miljø, forurensning, forbruk	Et interaktivt spill hvor man løser små «puzzles» om søppelhåndtering og resirkulering. Man spiller som en person som får førstehåndsintrykk av konsekvensene av verdens forbruk og søppelhåndtering. En stor del av spillet er historiefortellingen gjennom valgene man tar. Kort spill, utviklet av studenter ved University of Southern California.
<u>Minecraft</u> <u>Climate Hope</u> <u>City</u>	Dataspill	Grønn omstilling, energibruk	En utvidelse av det kjente spillet Minecraft, hvor man kan spille i en verden hvor man får utforske ekte grønne løsninger, slik som vertikalt jordbruk, fornybar energi og mer. Et eksplorativt spill uten konkret problemløsning.
<u>Climate Trail</u>	Dataspill	Klimakrise, klimaflyktninger, miljøpåvirkning	Spille om å overleve i en post-apokalyptisk verden med få naturressurser. I spillet lærer man om diverse «tipping points», og må ta stilling til klimaendringer i alle beslutninger, som hvordan finne mat, vann, husly og trygghet.
<u>WB Climate</u>	Mobilspill	Klimaendringer, forbruk, klimatiltak på individnivå	Et lite mobilspill for å formidle klimainformasjon fra the World Bank lett tilgjengelig og forståelig for barn og unge. Man lærer om globale klimaendringer og effekten av egne handlinger, som for eksempel resirkulering eller forbruksmønstre. Spillet inneholder flere småspill som kommer med små klimafakta.

<u>ECO</u>	Dataspill	Bærekraftig utvikling, ressursbruk, forurensning, global handel	Et kontinuerlig pågående spill, hvor spillerne tar del i et nettverk hvor man kan legge til de forskjellige aspekter av samfunnet og hvordan klimaendringer berører disse, og hvordan vi som mennesker kan forbedre disse elementer. Spillet bevisstgjør spilleren på hvordan elementer i samfunnet henger sammen og hvem/hva som får oppleve konsekvensene av individuelle handlinger, og konkretiserer alternative måter samfunnet kan fungere på.
<u>Reset Earth</u>	Dataspill	Forurensning, ozonlaget, bærekraft	Rent actionspill hvor elementer av vitenskap om forurensning og påvirkning på ozonlaget er integrert i spillets handling. Spillet er del av en FN kunnskapskampanje, med filmer, data, rapporter med mer, om menneskers påvirkning på ozonlaget.

Oppsummering

Mange spill finnes i dag på feltet klima og miljø, og stadig nye blir utviklet. Både forskningsmiljøer og spillutviklere har i økende grad innsett potensialet til å bruke spill som agent for bevisstgjøring og endring i samfunnet, og for å håndtere konsepter som er vanskelige å nedskalere og formidle (Wu & Lee, 2015).

Spillene i denne rapporten varierer stort i omfang. Flere spill er enkle mobilspill, hvor man løser små oppgaver med klimatematikk, mens andre er avanserte spillverdener, hvor man bygger opp en verden og et samfunn fra bunnen, og må ta beslutninger angående bærekraft i utviklingen. Andre spill er fysiske brettspill, designet for å fasilitere kunnskapsproduksjon og medvirkning, hvor spillene tar for seg spesifikke utfordringer som by- og kommuneplanleggere møter i hverdagen, og som fungerer godt i for eksempel en workshop setting. Mye av læringen skjer gjennom diskusjonene spillerne seg imellom, og i debriefing når spillet er over, hvor spillerne får reflektere over valgene og utfallene.

Noen spill egner seg bedre til bruk i Noradapt enn andre, da spesielt spillene hvor kunnskapsproduksjon og medvirkning har vært en del av designet. Andre spill er komplekse, men mer laget for selve spillopplevelsen og underholdningen. Likevel viser dette omfanget av ressursene som nå blir tilegnet sjangeren, og flere spillutviklere har nå egne seriøse spillkategorier med «games for change».

Klimaspillene kan først og fremst gi spillerne innsikt i hva som kreves av ressurser, samarbeid og kunnskap til forskjellige formål eller i situasjoner relatert til klimautfordringer. Spillene nedskalerer store problemstillinger som er vanskelige å sette ord på, og gir førstehåndserfaring og eksponering til det å implementere tiltak eller å ta visse valg. Dette kan bidra til at beslutningstakere øker kompetanse og beslutningskraft, som kan igjen kan bidra til at man kommer i forkant av naturskadehendelser.

Nyttige nettsteder

- 20 Incredible Environmental Games from the Last Decade.
<https://www.chaostheorygames.com/blog/20-environmental-sustainability-video-games-from-the-last-decade-2021>
- 19 Climate games that could change the future.
<https://www.climateinteractive.org/policy-exercises-and-serious-games/19-climate-games-that-could-change-the-future/>
- NASA: Climate Kids. <https://climatekids.nasa.gov/menu/play/>
- Climate Institute. <http://climate.org/climate-games/>
- Gaming for the PLANET: 19 Video Games with the Environment at Their Heart.
<https://meansandmatters.bankofthewest.com/article/sustainable-living/arts-and-culture/gaming-for-the-planet/>
- EPA: Games, Quizzes, and Videos about the Environment.
<https://www.epa.gov/students/games-quizzes-and-videos-about-environment>
- UNEP Reset Earth. <https://ozone.unep.org/reset-earth>
- Museum & Climate change Network. <https://mccnetwork.org/games>
- University of Waterloo. Illuminate: Climate change simulation game.
<https://uwaterloo.ca/climate-centre/training-and-education/illuminate-climate-change-simulation-game>
- Game On: Don't let climate change end the game! <https://climategame.eu/>

Referanser

Baird, Julia, et al. "Learning effects of interactive decision-making processes for climate change adaptation." *Global Environmental Change* 27 (2014): 51-63.

Bankhurst, Adam, 2020. "Three Billion People Worldwide Now Play Video Games, New Report Shows". IGN Nordic. Hentet fra: <https://nordic.ign.com/news/38865/three-billion-people-worldwide-now-play-video-games-new-report-shows>, 23.12.21

de Suarez, Janot Mendler, et al. "Games for a new climate: experiencing the complexity of future risks." *Pardee Center Task Force Report* (2012).

Flood, Stephen, et al. "Adaptive and interactive climate futures: systematic review of 'serious games' for engagement and decision-making." *Environmental Research Letters* 13.6 (2018): 063005.

Innovasjon Norge, 2020. "Små endringer løser ikke store problemer». Hentet fra: <https://www.innovasjon Norge.no/no/om/nyheter/2020/sma-endringer-loser-ikke-store-problemer/>, 23.12.21

Kwok, Roberta. "Science and Culture: Can climate change games boost public understanding?." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116.16 (2019): 7602-7604.

Ouariachi, Tania, et al. "A framework for climate change engagement through video games." *Environmental Education Research* 25.5 (2019): 701-716.

Patterson, Trista & Barratt, Sam (2019) Playing for the Planet – How video games can deliver for people and the environment. UN Environment/GRID-Arendal. Arendal, Norway. Hentet fra: https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s_document/506/original/gamingpub2019.pdf?1569241220, 23.12.21

Reckien, Diana, and Klaus Eisenack. "Climate change gaming on board and screen: A review." *Simulation & Gaming* 44.2-3 (2013): 253-271.

Rumore, Danya, Todd Schenk, and Lawrence Susskind. "Role-play simulations for climate change adaptation education and engagement." *Nature Climate Change* 6.8 (2016): 745-750.

Schueller, Lynn, et al. "Using serious gaming to explore how uncertainty affects stakeholder decision-making across the science-policy divide during disasters." *International Journal of Disaster Risk Reduction* 51 (2020): 101802.

Spajic, Damjan Jugovic, 2021. «The Video Game Industry Earned \$140 Billion in 2020».

Kommando Tech. Hentet fra: <https://kommandotech.com/news/gaming/video-game-industry-earned-140-billion-in-2020/>, 17.3.21.

Van Pelt, S. C., et al. "Communicating climate (change) uncertainties: Simulation games as boundary objects." *Environmental science & policy* 45 (2015): 41-52.

Verutes, Gregory M., and Amy Rosenthal. "Using simulation games to teach ecosystem service synergies and trade-offs." *Environmental Practice* 16.3 (2014): 194-204.

Willows, Robert, et al. *Climate adaptation: Risk, uncertainty and decision-making*. UKCIP Technical Report. UK Climate Impacts Programme, 2003.

Wibeck, Victoria, and Tina-Simone Neset. "Focus groups and serious gaming in climate change communication research—A methodological review." *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 11.5 (2020): e664.

NORSK SENTER FOR BEREKRAFTIG KLIMATILPASSING
(NORADAPT) ER LEIA AV **VESTLANDSFORSKING**
OG SAMLAR LANDETS FREMSTE FORSKINGSMILJØ
INNAN KLIMATILPASSING:

NORCE

NORDLANDSFORSKING

CICERO SENTER FOR KLIMAFORSKNING

**SENTER FOR KLIMA OG ENERGIOMSTILLING (CET) VED
UNIVERSITETET I BERGEN**

INSTITUTT FOR GEOGRAFI VED NTNU

SINTEF COMMUNITY

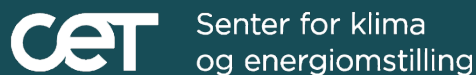
HØGSKULEN PÅ VESTLANDET

VESTLANDSFORSKING



Høgskulen
på Vestlandet

NORCE



Senter for klima
og energiomstilling



NORDLANDSFORSKNING
NORDLAND RESEARCH INSTITUTE



°CICERO
Senter for klimaforskning

