



# Bruk av kjøresimulatoren ved HiNT, Avdeling for trafikklærerutdanning

Praktisk anvendelse av kjøresimulatoren i trafikklærerutdanning og FoU –  
aktiviteter

Rolf Robertsen og Per Haukeberg



**HINT**



## Innhold

Innledning .....	3
Bruk av kjøresimulatorer i føreropplæring .....	4
Konklusjoner og anbefalinger fra TRAINER – rapporten.....	4
Bruken av kjøresimulator ved HiNT, TLU .....	7
Utviklingsarbeid .....	11
Konklusjoner og oppsummering .....	11



## Innledning

Simulering og bruk av simuleringverktøy som blant annet kjøresimulator, har vært anvendt i trafikklærerutdanningen i flere år både i Statens trafikklærerskole tiden og i Høgskolen i Nord – Trøndelag (HiNT). Simulering og simulatorbasert trening er blitt mer og mer vanlig innen flere typer utdanninger, og bruke av ulike former for simuleringverktøy kan være både økonomisk gunstig, øke læringsutbyttet i læringssituasjoner og være tidsbesparende. I prinsippet kan en si at det meste av det som skjer i undervisningssituasjoner er en simulering av virkeligheten. Øvingskjøring på bane hvor baneanlegget med de momenter som finnes der skal simulere eller gjenskape virkelige situasjoner som skal løses, er et eksempel på simulering. Undervisning i skolebil er også en simulert virkelighet hvor man kommer svært nær "den virkelige og reelle kjøresituasjonen", men ikke helt. Og her er en ved et kjernepunkt når det gjelder simulering; verktøyet må være så godt at situasjonene som simuleres *oppleves* som virkelige og reelle av brukeren. Det er altså ikke snakk om å gjenskape en 100% 1 til 1 - virkelighet, men å gjenskape en opplevd realisme i en læringssituasjon. Dersom en lykkes med det, kan simulering og simulatorer være et meget godt pedagogisk verktøy. Bruk av simulator og simulering kan også være svært nyttig i forsknings- og utviklingsarbeid. Her kan man gjenskape situasjoner og hendelser som ønskes undersøkt uten andre forstyrrende momenter.

Anvendelse av kjøresimulator har derfor vært en del av virksomheten i trafikklærerutdanningen, både til undervisnings- forsknings- og utviklingsformål. Både STLS og senere HiNT, Avdeling for trafikklærerutdanning har hatt et formalisert samarbeid med SINTEF om bruk av deres simulator og det atferdsanalytiske laboratoriet. Denne har vært brukt både til felles forsknings- og utviklingsprosjekter og til studentarbeider. Eksempler på slike samarbeidsprosjekter er "Bruken av simulering og kjøresimulatorer i opplæringen til førerkort klasse B i Norge og Europa" (som også inkluderte et studentarbeid) (Moe, D., Stene, T., Robertsen, R., Lund, B.A., Haukeberg, P., Dahlen, H., Reberg, L., Løseth, L.T. & Flageborg, I. 2007.) og "Opplæring til førerkort klasse B trinn 2; en sammenligning av opplæring i kjøresimulator, trafikkskole og privat øvelseskjøring" (Moe, 2006). HiNT Avdeling for trafikklærerutdanning er også medlemmer av Norsk Simulatorforum og deltar på årsmøter og fagsamlinger i regi av dette.

## Bruk av kjøresimulatorer i føreropplæring

Ulike utgaver av kjøresimulatorer har vært i bruk til opplæringsformål i mange år, helt fra de første kjøresimulatoren som så dagens lys i Sverige på 1950 – tallet og til de mest moderne forskningssimulatoren som vi i dag finner hos blant annet SINTEF i Norge og VTI i Sverige.

Mot slutten av 90 – tallet vokste det frem en økende interesse i Europa for bruk av simulatorer i ordinær føreropplæring, både i forhold til opplæringskostnader og til opplæringens form og innhold. Som et resultat av dette besluttet Europakommisjonen (European Commission) i 2000 å bevilge midler til et større prosjekt hvor formålet var å utvikle nye metoder for føreropplæring med særlig fokus på bruk av multimedia og kjøresimulatorer. Prosjektet hadde blant annet som formål å sammenligne ulike typer kjøresimulatorer for å finne ut hvilken som var den mest kostnadseffektive med tanke på bruk i kommersiell føreropplæring (European Commission 2001, TRAINER). Rapporten konkluderte med at en medium – kost simulator (se figur 1) var den mest kostnadseffektive med tanke på forholdet mellom kostnader og elevenes læringsutbytte.



*Figur 1. Medium – kost kjøresimulatorer fra TRAINER - rapporten*

### *Konklusjoner og anbefalinger fra TRAINER – rapporten*

TRAINER – rapporten konkluderer og gir anbefalinger for bruk av ulike simuleringsverktøy i føreropplæringen med utgangspunkt i GDE – matrisen og J. Michons hierarkiske modell (Michon, 1985). Det er hele tiden viktig å holde fokus på hvilke læringsoppgaver denne typen verktøy i hovedsak skal bidra til å løse, og på hvilke områder ser de ut til å gi et så stort læringsutbytte at de kan sies å være kostnadseffektive?

TRAINER rapporten (European Commission, 2003), GADGET rapporten (Christ, R., Delhomme, P., Kaba, A., Mäkinen, T., Sagberg, F., Schulze, H., & Siegrist, S. 1999) og



Peräaho et.al (2004, norsk utgave) peker alle på sentrale temaområder som det er svært viktig at føreropplæringen har fokus på. En intensivering av trening på følgende perseptuelle og kognitive ferdigheter blir spesielt trukket frem:

- Scanning (aktiv søking for å oppdage (observasjonsteknikk))
- Oppdage og oppfatte risiko (hazard detection = oppdage faresituasjoner og hazard perception = risikooppfattelse)
- Forventning (anticipation)
- Selvvurdering og selvinnsikt (self-evaluation skills)

Rapporten peker på at både multimedieverktøy og kjøresimulatorer kan bidra til effektiv trening av alle disse ferdighetene, i tillegg til de første og grunnleggende stegene med kjøretøybehandling. Trening av kognitive ferdigheter (som å oppdage, forvente m.m) kan gjennomføres ved hjelp av multimedieverktøy som filmklipp og video eller de kan trenes i en simulator. Elevene må oppdage bestemte ”stikkord” eller hendelser og forutsi hva som kan skje. Slike verktøy bør inneholde en umiddelbar tilbakemelding til eleven.

En av hovedkonklusjonene i rapporten er at multimedieverktøy og kjørsimulatorer ikke fullt og helt kan erstatte den tradisjonelle føreropplæringen. Øving i simulator og annen type verktøy er et supplement til annen øving, og den som skal ta det i bruk må være nøye med å definere hvilke spesifikke oppgaver/utfordringer som skal løses/trenes. Ikke minst, hvordan denne treningen skal kombineres med ordinær øving i bil (for eksempel i skolebil). En av hovedfordelene med simulatoren er at en kan holde fokus på helt spesifikke situasjoner og få mange repetisjoner hvor lærer har den fulle kontrollen med hendelsene. Sammenlignet med en ordinær kjøretime i bil (et rullende klasserom), kan øvingene i simulatoren gjøres mer effektivt.

Bevisste valg (conscious decisions) er en ferdighet det er viktig å trene på. Dette betyr i en innlæringsfase at elevenes bevissthet (korttidsminne) aktiveres. Fordelen med multimedia og simulatorer er at slike ferdigheter kan øves uten at elevene har automatisert manøvreringsferdighetene til det nivå som er nødvendig for å kunne trene dette i reell trafikk. En annen fordel er når man skal øve på risikopersepsjon. Treningen på dette området blir ofte ineffektivt når det øves i vanlig trafikk fordi elevenes mentale kapasitet er ”overbelastet”.  
TRAINER – rapporten antyder at slik trening antakelig kan gjennomføres like effektivt med en tilrettelagt bruk av multimedia (som for eksempel film, bilder, PC osv) som i bil.



Simulatortrening muliggjør også at en kan legge inn oppgaver av mer strategisk karakter, for eksempel distraksjonsfaktorer (mobil, musikkdisc, andre passasjerer m.m i tillegg til føreroppgaven). Problemet hos unge førere er at de lett mister kontrollen og overblikket når de blir ”forstyrret” med andre arbeidsoppgaver. Også kjøreoppgaver med skiftende vær- og føreforhold kan lett skapes i en simulator. Alle disse læringsoppgavene er egnet til selvvurderings-, selvinnsikt- og refleksjonsøvelser (gjærne i smågrupper). Slike sekvenser gir god læring i forhold til det strategiske nivået i GDE – matrisen (Peräaho et al, 2004).

Rapporten peker også på muligheter til å trene på ulike førerstøttesystemer som kan bakes inn i kjøretøyene, og mulighetene for å høste erfaring med ulike typer kjøretøy (forhjulstrekk, bakhjulstrekk m.m. ). Det er også muligheter til å simulere tekniske svakheter med bilen som slitte dekk, støtdempere, lavprofildekk, senkesett m.m.

Rapporten påpeker viktigheten av at elevene ikke overlates helt til seg selv når de skal trene med disse hjelpemidlene. Da kan det lett føre til at det blir for ”lekpreget” og læringsutbyttet blir dårlig. Selv om kjøresimulatoren har virtuelle instruktører (innebygde instruksjoner og tilbakemeldinger til elev), må det være en person som elevene kan forholde seg til. For å forsterke læringsutbyttet, anbefales det også at man benytter drøftinger og diskusjoner i små grupper som en oppsummering av øktene, både de i simulator og de med andre multimedieverktøy. Det å drøfte med ”likemenn” ser ut til å være effektive hjelpemidler for å skape gode læringssituasjoner.

## Bruk av kjøresimulator ved HiNT, TLU



Høgskolen søkte i september 2008 Gjensidigestiftelsen om FoU – midler, og fikk bevilget 800.000 kr til å drive utviklingsarbeid på kjøresimulatoren. I kjølvannet av dette har skolen satt fokus på kjøresimulatoren både som et forskningsverktøy og som et pedagogisk hjelpemiddel i føreropplæringen. Alle studentene får hvert år en innføring i bruken av simulatoren, hvilke programmer som finnes og hvordan disse kan brukes i undervisning. I de senere år har dette inngått som en del av en undervisningsbolk om «bruk av elektroniske og digitale hjelpemidler i undervisningen». Dette omfatter både bruk av nettbrett, smartboards, læreprogrammer på nett, fjernundervisning med ved hjelp av skype, lync o.l.

Det er gjennomført flere små og store utviklingsprosjekter med bruk av kjøresimulatoren, dels som rene studentarbeider og dels som samarbeidsprosjekter som har vært ledet av fagpersonell ved skolen. Noen av prosjektene har anvendt simulatoren som et forskningsverktøy, andre har fokusert på kjøresimulatoren som et pedagogisk verktøy og hvordan den kan anvendes i praktisk føreropplæring. Enkelte av prosjektene har også resultert i permanente undervisningsopplegg ved skolen, hvor simulatoren inngår som et viktig pedagogisk hjelpemiddel.

Det er i alt gjennomført 12 studentarbeider (kandidatoppgaver/ bacheloroppgaver)<sup>1</sup> knyttet til bruk av simulator. 11 av disse har anvendt simulatoren på skolen, ett prosjekt ble gjennomført på SINTEF sin simulator i Trondheim (søvnprosjekt). De fleste studentarbeidene har fokusert på effekten av å anvende simulatoren til den grunnleggende opplæringen i trinn 2, noen med et særlig fokus på opplæring av fremmedspråklige elever. To arbeider har sett på bruk av kjøresimulatoren til i trafikal trening i trinn 3 og 4, og ett prosjekt har sammenlignet to

---

<sup>1</sup> Studentoppgavene er søkbare på hjemmesiden til Høgskolen i Nord – Trøndelag ([hint.no](http://hint.no)) under fanen bibliotek.



elevgrupper med hensyn til læringseffekt og tilfredshet ved bruk av kjøresimulator kontra tradisjonell utedemonstrasjon og demonstrasjon i bil ved gjennomføring av mørkekjøringskurs. (Studentarbeidene er listet opp i referanselista, men ikke alle er tilgjengelige elektronisk). Hovedtendensene i konklusjonene fra kandidatoppgavene er at kjøresimulatoren kan være et nyttig verktøy og hjelpemiddel i flere deler av opplæringen. Særlig er dette knyttet til gjennomføringen av trinn 2. Det ble fremhevet at elevene hadde svært god nytte av mange av øvingene i det grunnleggende treningsprogrammet, og elevene greide å ta med seg ferdighetene fra simulatoren og ut i bilen. Simulatorøvingene så ut til å ha stor overføringsverdi og gav god læringseffekt når elevene kom ut i bil. Dette er et interessant «funn» som bør undersøkes nærmere. Et argument som ofte brukes mot øving i simulator er at slik øving ikke er reell nok og derved vil ha liten overføringsverdi til ordinær øving i skolebil. Med unntak av ryggeøvelser greide studentene å finne øvinger til alle delferdighetene som inngår i trinn 2.

De fremmedspråklige elevene hadde spesielt godt utbytte av øvingene i simulator. Disse elevene kombinerte føreropplæring med språkopplæring, hvor man fokuserer på ord og begrep i trafikken samtidig som man øver bilkjøring i svært trygge omgivelser. Dette har ført til at høgskolen nå har et permanent samarbeid med Stjørdal Voksenopplæringscenter hvor ca. 60 elever gjennomfører føreropplæring hvor bruk av simulator kombineres med øving i bil og arbeid med teori i klasserom i perioden september til mai hvert år med gode resultater. Det er særlig muligheten til å kombinere praktisk kjøring i simulatoren og arbeid med teoristoff som trekkes frem. Her kan man stanse midt i en kjøresekvens og drøfte løsninger, ord og uttrykk som gjør at elevene i tillegg til å kjøre bil også lærer språket gjennom trafikale begrep. I tillegg gir dette studentene god erfaring både med fremmedspråklige og med bruk av simulatoren.

Ett av studentarbeidene fokuserte på mørkekjøring i trafikalt grunnkurs hvor bruk av simulator erstattet de tradisjonelle demonstrasjonene. Elevene satt i simulatoren og kjørte gjennom simulatorens mørkekjøringsprogram. Det ble ikke rapportert at elevene hadde problemer med kjøringen når denne foregikk med automatgir. Dette arbeidet konkluderte med at det ikke var noen forskjell mellom elevene som hadde vanlig mørkedemonstrasjoner og de som gjennomførte på simulator med hensyn til kunnskaper. Simulatorgruppen gjennomførte også mørkekjøringen på tradisjonelt vis i tillegg. De elevene som hadde gjennomført mørkekjøringen både på simulator og tradisjonelt vis, gav uttrykk for at de var mest fornøyd



med gjennomføring i simulator både med hensyn til «komfort» i lærings situasjonen og læringsutbytte.

Dette studentarbeidet er videreført av noen av skolens fagtilsatte. Frem til nå er det samlet inn data fra ca. 120 elever. Elevene ble i likhet med i studentarbeid delt i to grupper, en gruppe som gjennomførte mørkekjøringen på simulatoren, og en gruppe med tradisjonelle utedemonstrasjoner og demonstrasjon i bil. Formålet med studien er å undersøke om tendensen som ble funnet i studentarbeidet med hensyn til kunnskaper skyldtes tilfeldigheter. Dataene fra dette prosjektet er nå delvis systematisert og analysert. De foreløpige funnene støtter opp om konklusjonene fra studentarbeidet. Det er ingen signifikant forskjell mellom gruppene totalt sett når det gjelder kunnskaper. Det er imidlertid signifikante forskjeller mellom gruppene på enkelte av spørsmålene. Forskjellene går imidlertid begge veier, på noen spørsmål svarer nesten alle i simulator gruppa riktig og den andre gruppa feil og omvendt. Dataene fra denne undersøkelsen vil bli ytterligere analysert og systematisert, og målet er å utarbeide en rapport og/eller skrive en artikkel fra prosjektet. Resultatene både fra studentarbeidet og de foreløpige resultatene fra mørkekjøringsstudien støtter funnene i den finske undersøkelsen om bruk av kjøresimulator i mørkekjøring (Mikkonen, 2007). Dette kan tyde på at mørkekjøring kan gjennomføres i kjøresimulator med et like godt læringsutbytte for elevene som med den tradisjonelle gjennomføringen. Det bemerkes dog at den finske opplæringsmodellen er noe annerledes enn den norske. På det tidspunkt hvor den finske undersøkelsen ble gjennomført, kom mørkekjøringsdelen senere i opplæringen enn det den gjør i Norge.

Det har i tillegg har det vært gjennomført et studentprosjekt i regi av skolens fagtilsatte hvor førsteårsstudentene fikk starte praktisk undervisning med reelle elever i kjøresimulatoren tidlig i første semester. Hensikten med prosjektet var å se om det var en fordel å starte med praktisk undervisningsøving tidligere enn det som er normalt (starter i andre semester).





Ei gruppe på 16 studenter som meldte seg frivillig til prosjektet ble gitt ekstra teori-undervisning i tillegg til den ordinære undervisningen. Fagstoffet i denne undervisningen var knyttet til praktisk undervisning i bil i trinn 2 i føreropplæringen. Parallelt med dette gjennomførte studentene praktisk undervisning i simulatoren på samme måte som i bil. Undervisningen i simulatoren pågikk i perioden fra september og til jul med ca. 2 kjøreeukter a 45 min pr. elev og student pr. uke. Erfaringene fra dette prosjektet var udelt positive. Studentene gav uttrykk for at de fikk mye verdifull øving i kontrollerte omgivelser før de skulle gå i gang med ordinær undervisning i bil, noe som gav dem et veldig godt utgangspunkt. Kjøreelevene startet øvingene i simulatoren før de hadde gjennomført det trafikale grunnkurset, noe som sannsynligvis gjorde at de var spesielt motiverte og engasjerte. Utfordringene lå i å holde motivasjonen oppe over tid hos kjøreelevene. De gav uttrykk for at de etter hvert behersket kjøringen i simulatoren godt og ønsket å komme i gang i bil. Dette tyder på at å kombinere øving i simulator og i bil vil være en bedre løsning enn bare øving i simulator. Studentene pekte på utfordringen som økt arbeidsbelastning i studiehverdagen gav dem. Likeledes ønsket de seg en grundigere gjennomgang av det teoretiske fagstoffet og tettere oppfølging av nærveileder/praksislærer i simulatoren. Dette er forhold en må ta hensyn til dersom en slik ordning skal innføres på permanent basis.

De prosjektene som fokuserte på opplæring i trinn 3 og 4 med bruk av læringsmodulene «videregående opplæring, frikjøring i by og landeveg» på simulatoren, konkluderte alle med at øvingsscenariene ikke var godt nok egnet til å gi et tilfredsstillende læringsutbytte for elevene i disse delene. Dette henger i stor grad sammen med at scenariene i stor grad var utformet i forhold til et fransk veg- og trafikkmiljø som elevene ikke fullt og helt kjente seg igjen i. Scenariene bør endres slik at de fremstiller et mer norsk miljø- og læringsinnhold dersom de skal gi et optimalt læringsutbytte for elevene.

Simulatoren blir også brukt i andre sammenhenger i undervisningen, blant annet som en del av IKT – undervisningen og bruk av digitale hjelpemidler i undervisning. Den benyttes også på «Trafikksikkerhetsdagen» som arrangeres for elever på videregående skoler i Stjørdal og omegn på HiNT/TLU. Dagen arrangeres i samarbeid med trafikksikkerhetsutvalgene i Stjørdal kommunes og Nord – Trøndelag fylkeskommune.



## Utviklingsarbeid

Høgskolen igangsatte et utviklingsarbeid med tanke på å justere mørkekjøringsmodulen slik at den ble innholdsmessig mer lik den norske modellen, samt at den måtte tilpasses at elevene som skulle gjennomføre på simulator ikke hadde noen erfaring med bilkjøring fra før. Erfaringene som er gjort i de to mørkekjøringsprosjektene er at elevene hadde få eller ingen problemer med å håndtere simulatoren når denne ble satt i automatgirmodus. Den største utfordringen for elevene var å holde jevn fart i henhold til den hastighet de ble bedt om å holde i enkelte av sekvensene. Fagtilsatte ved høgskolen har hatt en utstrakt informasjonsutveksling med leverandøren av simulatoren. I 2012 ble det gjennomført et besøk hos produsent og leverandør. I løpet av 2 dager ble hele mørkemodulen gjennomgått og modifikasjoner og justeringer gjort for å tilpasse den til norsk modell. Dette arbeidet kom godt i gang, men er stilt i bero inntil den bebudede revisjonen av læreplan og forskrifter er gjennomført. Planen er at arbeidet med å tilpasse mørkemodulen til norsk modell skal fullføres. I tillegg ble modifiseringer og justeringer i forhold til scenarier som kunne brukes til opplæring i trinn 3 og 4 diskutert og skissert. Dette viste seg å være et mer omfattende og kostnadskrevenende arbeid, så det ble besluttet å avvende dette og heller prioritere arbeidet med mørkemodulen.

## Konklusjoner og oppsummering

Alt i alt er høgskolen godt fornøyd med aktiviteten knyttet til bruk av simulatoren, men ser klart at det fortsatt er potensial til å utnytte den mer. Å drive FoU - arbeid for å optimalisere studentenes og kjørelevelenes læringsutbytte blir et viktig satsingsområde fremover. Et annet aspekt er å motivere studentene til i større grad gjøre bruk av simulatoren i studiehverdagen. Et av hovedargumentene fra studentenes side er at bruk av simulator ikke er vanlig i føreropplæringen i Norge, og de har vansker med å umiddelbart se hvilke fordeler et slikt verktøy kan gi både for dem selv og kjørelevelene.

De gjennomførte prosjektene og den bevisste bruken av simulator i vår undervisning har etter vår mening vist at det ligger et potensiale i å anvende simulator i visse deler av opplæringen. Resultatene tyder blant annet på at elevenes læringsutbytte i mørkekjøring blir minst like godt i kjøresimulator som ved den tradisjonelle opplæringen. Den egner seg også godt til opplæring i trinn 2 i vår føreropplæring, men det må gjøres en god del utviklingsarbeid når det

gjelder læringsscenariene dersom simulatorøvingen skal gi et godt læringsutbytte i trinn 3 og 4.

For HiNT/TLU,

Rolf Robertsen og Per Haukeberg



## Referanser

Christ, R., Delhomme, P., Kaba, A., Mäkinen, T., Sagberg, F., Schulze, H., & Siegrist, S. 1999. *GADGET (Guarding Automobile drivers through Guidance Education and Technology). Final Report. Investigations on Influences upon Driver Behaviour – Safety Approaches in Comparison and Combination*. The European Commission under the Transport RTD Programme of the 4<sup>th</sup> Framework Programme.

European Commission 2003. *TRAINER (System for Training and Assessment using Interactive Evaluation tools and Reliable methodologies)*. Commission of the European Communities – Competitive and Sustainable Growth (GROWTH) Programme

Michon, J.A., 1985. *A critical view of driver behaviour models: what do we know, what should we do?* I Evans, L., & Schwing, R.C., (red), *Human Behaviour and Traffic Safety*, 485 – 520.

Mikkonen, V. 2007. *Using simulators to teach driving in the dark as part of driver training. Experiment follow-up report*. Finnish Vehicle Administration. Research and reports no1/2007

Moe, D., Stene, T., Robertsen, R., Lund, B.A., Haukeberg, P., Dahlen, H., Reberg, L., Løseth, L.T. & Flageborg, I. 2007. *Opplæring til førerkort klasse B trinn 2; en sammenligning av opplæring i kjøresimulator, trafikkskole og privat øvelseskjøring*.

SINTEF Teknologi og samfunn, transportsikkerhet- og informatikk – rapport SINTEF A4276

Moe, D. 2006. *Opplæring til førerkort klasse B trinn 2; en sammenligning av opplæring i kjøresimulator, trafikkskole og privat øvelseskjøring*.

SINTEF Teknologi og samfunn, transportsikkerhet- og informatikk. Rapport STF50 A06026

Peräaho, M., Keskinen, E., & Hattaka, M. 2004 (Norsk utgave). *Førerkompetanse i et hierarkisk perspektiv; Konsekvenser for føreropplæringen*. Universitetet i Åbo, Trafikkforskning.

