

# **NVF Stipend Rapport**

**Rapport fra studietur til California  
i forbindelse med masteroppgave ved NTNU  
våren 2008**

**Trondheim/20.08.08**



**Marte Aasland Hansen  
Linn Verde Thon**

## Forord

Takk for støtte som, sammen med støtte fra andre organisasjoner, gjorde det mulig for oss å gjennomføre vår studiereise til California for å lære mer om og se med egne øyne hvordan SkyTran-systemet utvikles. Dette hadde en vesentlig effekt på masteroppgaven vår, både i forhold til kunnskap, men også i forhold til at det ble lettere å ta kontakt med utviklerene av systemet etter at vi kom hjem, siden vi da hadde møtt dem. Oppgaven vår ” SkyTran – en framtidig transportløsning i Trondheim?” kan fås i elektronisk og papirutgave (men da med en trykkekostnad) ved henvendelse enten til oss eller til Institutt for Bygg, Anlegg og Transport på NTNU.

## **Innhold**

Beskrivelse av studieturen .....	5
Revidert reiseplan, 14. til 30. mai .....	6
Regnskap.....	7
Vedlegg .....	8
Vedlegg 1: Søknad om støtte til studietur .....	8

## **Figurliste**

Figur 1: Simulering av en SkyTran-bane i SecondLife (Foto: Linn V. Thon).....	5
Figur 2: Testing av indre størrelse i SkyTran-vognen (foto: Erik Holth) .....	6

## Innledning

Som nevnt i søknaden, er vi to jenter, Marte Åsland Hansen og Linn Verde Thon, som nettopp har avsluttet sivilingeniørstudiet innen Bygg og miljøteknikk, med spesialisering innen veg og samferdsel. I forbindelse med vår masteroppgave om en alternativ transportløsning for Trondheim by, reiste vi i april 2008 på studietur til California, der SkyTran, som er transportsystemet vi skrev om, blir utviklet av Unimodal Inc. Til denne studieturen fikk vi en støtte på 7000 kr (3500 kr pr. pers) fra Homans legat.

Mer detaljer om oppgaven vår finnes i søknaden om støtte til studieturen til California, som er vedlagt. Oppgaven ble levert den 21. juni 2008, noe forsinket grunnet problemer med datagrunnlaget. Veilederen vår var Førsteamanuensis Eirin Ryeng ved Institutt for bygg, anlegg og transport. Sensur på oppgaven vil falle i løpet av høsten 2008.

## Beskrivelse av studieturen

Studieturen var generelt vellykket og lærerik. Vi lærte mye om SkyTran-systemet, hvor langt Unimodal var kommet i utviklingsprosessen og videre planer framover. Vi ble presentert for alle involvert i utviklingen, både heltids- og deltidsansatte, samt andre ildsjeler og eiere. Det var interessant å høre hvordan alle hadde blitt involvert i dette prosjektet, bakgrunnen for det og hva de ulike mente var veien videre, noe som varierte noe. Vi besøkte også Unimodals samarbeidspartnere, både på Universitetet i California og flere kommersielle aktører som skulle være med i videreutviklingen av systemet. Blant annet fikk vi omvisning hos ADM Works, selskapet som skal bygge prototypen av vognene, og presentasjon av hvordan dette skal gjøres og hva de hadde gjort så langt.

På Universitetet i California, avdeling Irvine, møtte vi andre studenter som jobber med SkyTran. De gav oss en omvisning, samt en presentasjon av sine arbeider, som blant annet innebærer modellering av et SkyTran-system i SecondLife, et visuelt virkelighet åpen for alle via internett, for utprøving av de ulike komponentene av SkyTran-systemet, samt testing av bruk og reklame for systemet. Bilder fra denne presentasjonen er vist i figur 1. Etterpå var det sosialt arrangement med middag.



**Figur 1: Simulering av en SkyTran-bane i SecondLife (Foto: Linn V. Thon)**

For å teste de indre dimensjonene av vognene og undersøke universell utforming og tilgjengelighet av disse, var det bygget en "seatingbuck" i tre. På denne testet teamet bak SkyTran hvor enkelt, eventuelt vanskelig, det er å komme inn og ut av vognene og hvor mye rom det er når man først har satt seg. Eldre og spesielt høye og kraftige personer har prøvd ut "vognene", og denne vi også vi prøve under vårt besøk. Bilde fra dette er vist i figur 2.



**Figur 2: Testing av indre størrelse i SkyTran-vognen (foto: Erik Holth)**

Mens vi var i Los Angeles jobbet selskapet med å gi et tilbud på levering av et system til Abu Dhabi i De Forente Arabiske Emiratene. I forbindelse med dette måtte de foreta flere tilpasninger av systemet, bl. a. av vognenes størrelse og utseende. Det var lærerikt å se hvordan dette ble jobbet med, samtidig som vi selvfølgelig ikke fikk innsyn i alt.

### ***Revidert reiseplan, 14. til 30. mai***

Det ble litt endring i reiseplanene, da en del av de vi skulle møte i Los Angeles var borte i den tidsperioden vi hadde satt av, samt at selskapet generelt var svært opptatt med utviklingen av tilbudet for Abu Dhabi. Derfor ble det bestemt at vi skulle komme tilbake før vi reiste tilbake til Trondheim for å ta de siste møtene. Til sammen ble det derfor flere dager hos Unimodal i Los Angeles enn planlagt. I tillegg viste det seg vanskelig å få til omfattende opplegg i Las Vegas. I stedet ble det prøvekjøring på eget initiativ, samt en kort presentasjon av systemene basert på informasjon fra internett.

- 14. april Fly fra Trondheim til Los Angeles.
- 15.-19. april Møter med Unimodal og samarbeidspartnere.
- 17. april Besøke University of California, Irvine, Institute of Transportation Studies.
- 25.-27. april Besøke Monorail og Cable Liner Shuttle -systemene i Las Vegas.
- 28.-29. april Avsluttende møter med Unimodal og samarbeidspartnere.
- 30. april Fly fra Los Angeles til Trondheim.

## Regnskap

<u>Utgiftspost</u>	<u>Pris (\$)</u>	NOK
Flybilletter	2 110,09	10 860,00
Gaver	152,27	783,67
Leiebil	801,50	4 125,08
Drivstoff	219,74	1 130,94
Div. bil	24,48	125,99
Hotell	779,23	4 010,46
Hotell Las Vegas	161,31	830,23
Mobilsamtaler	48,87	251,50
Div. mat	628,65	3 235,47
Div.	184,24	948,23
Sum	5 110,38	
Sum (NOK)	26 301,57	

Det ble kalkulert med en dollarkurs på 5,1467, som oppgitt på DNB NORs hjemmesider den 11.5. 08.

Da en del av utgiftene ble dekket av hver enkelt og vi ikke holdt oversikt over disse, er det lagt til sannsynlige verdier på noen av punktene. Dette gjelder spesielt matutgifter. I tillegg er det sannsynlig at det har vært utgifter som ikke er ført opp her.

# Vedlegg

## ***Vedlegg 1: Søknad om støtte til studietur***

Vi er to jenter, Marte Åsland Hansen og Linn Verde Thon, som går siste året på sivilingeniørstudiet innen Bygg og miljøteknikk ved Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet (NTNU), med spesialisering innen veg og samferdsel, og skriver masteroppgave om en alternativ transportløsning for Trondheim by. Det nye systemet er et såkalt "Personal Rapid Transit"-system, der hovedprinsippet er at vognene er mindre enheter som reiser direkte fra der passasjerene er til der de skal, uten stopp underveis, og der vognene venter på de reisende og ikke omvendt. Slike systemer skal ha en større konkurransevne i forhold til bil enn tradisjonelle kollektivtilbud. Det finnes flere slike systemer under utvikling, hovedsakelig i USA, og vi har kommet i kontakt med selskapet Unimodal som utviklet konseptet Skytran. Det er dette systemet vi baserer oppgaven vår på i forhold til tekniske løsninger og linjenett. Veilederen vår er Førsteamanuensis Eirin Ryeng ved Institutt for bygg, anlegg og transport.

Opgaven er tredelt, med først en innføring i "Personal Rapid Transit"-systemer generelt og Skytran-teknologien spesielt. Så følger en analyse av reisevaner og etterspørsel i Trondheim, som danner grunnlag for et forslag til linjenett, med traseer og holdeplassplassering. Siste del av oppgaven innebærer en analyse av samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved implementering av et slikt system. Oppgaven skal leveres den 16. juni 2008.

### **Begrunnelse:**

Masteroppgave vår omhandler både Skytran-systemet og implementering av dette systemet i Trondheim, der de to delene er like viktige. Skytran blir utviklet av selskapet Unimodal, som holder til i Los Angeles i USA. Både som en del av oppgaven, og for å få mer og bedre informasjon om, og mulighet til å grundig diskutere, emnet, ønsker vi å dra til Los Angeles for å treffe utviklerne i Unimodal og se på modeller og prototyper av systemet. Dette vil tilføre oppgaven vår mye, og gjøre det mulig å gå dypere inn i temaet, enn hvis vi bare leser om det. I tillegg vil det gjøre det lettere å unngå misforståelser, som lett kan oppstå med tanke på kulturforkjellene, når vi møtes ansikt til ansikt. Vi ønsker å få forklart en del kompliserte problemstillinger som det er vanskelig å diskutere pr. e-post. Et besøk med Unimodal vil i tillegg være svært lærerikt for oss på et personlig plan og i forhold til senere arbeidsliv. Det vil også gi oss internasjonal erfaring. Unimodal er svært interessert i å oppnå kontakt med studenter ved NTNU og positive til besøket og oppgaven vår.

Mens vi er i Los Angeles skal vi også ha møter med University of California, Irvine, som samarbeider nært med Unimodal. Formålet er å lære mer om Personal Rapid Transit og Skytran-systemet spesielt, få innblikk i hvordan samferdselsingeniør-utdannelsen er lagt opp der og å knytte kontakter.

I helgen, da vi ikke kan treffe Unimodal, tenker vi å dra til Las Vegas der det i løpet av de siste årene er bygget to ulike "Personal Rapid Transit"-systemer. Det ene systemet er en monorail designet av Bombardier Transportation. Det andre systemet er et kabeltrukket system kalt Cable Liner Shuttle, bygget av Doppelmayr Cable Car. Det vil være både inspirerende og lærerikt for oss å se slike systemer i drift, og å snakke med driftsorganisasjonene for å høre om problemer og utfordringer i forhold til operasjon av disse.



Vi mener dette vil falle inn under NVFs arbeidsområde 23 transport i byer, både som planlegging av et transportsystem og økt tilgjengelighet til bysentrum.

### Reiseplan, 14. til 21. mai

- 14. april Fly fra Trondheim til Los Angeles
- 15.-17. april Møter med Unimodal.
- 18. april Besøke University of California, Irvine. Institute of Transportation Studies.
- 19.-20. april Besøke Monorail og Cable Liner Shuttle -systemene i Las Vegas.
- 21. april Avsluttende møter med Unimodal, slutt på skolerelatert besøk.

Møtene med Unimodal planlegges av selskapet, men vil innebære omvisning i lokalene, modeller og diskusjoner rundt teknologi og implementering..

Universitetsbesøket planlegges gjennom Unimodal, som har kontakter på University of California, Irvine.

Las Vegas ekskursjon; prøvekjøring og møter med eiere/utbyggere av Mandalay Bay Cable Liner Shuttle - Doppelmayr Cable Car og Las Vegas Monorail.

### Kostnadsoverslag

#### BUDSJETT

Dollarkurs	5,4972	fra DNB	22.2.2008
------------	--------	---------	-----------

Utgiftspost	Enhet	Enhetspris	Totalpris	Kilde
Fly	t/r	7000 pr. pers	14000	Kilroy.no, gj.snittpris for fly 7000 NOK
Hotell	7 netter	700 pr. natt	4900	Kilroy.no, gj.snittpris for hoteller i LA, dobbeltrom
Leiebil	8 dager		3880	Kilroy.no, gj.snittleie 2000 NOK, 55 NOK/dag gps, 55 NOK/dag ekstra sjåfør, 1000 NOK bensin
Gaver	5 stk.	200 pr. besøk	1000	Til Unimodal*2, University of California, LV Monorail, Cable Car
Diett	8 dager	200 pr.pers/dag	3200	
<b>Totalt</b>			<u>26980</u>	

Totalprisen blir da på omtrent 26 980 kr for en uke. Vi får støtte på til sammen 14 000 kroner fra Utspring, og differansen blir da på 12 980 kroner. I tillegg til Utspring har vi søkt støtte fra Homans legat ved NTNU, men dette er på et mindre beløp (snakk om 3 500 kr pr. person) og det er ennå ikke avklart om vi får støtte. Vi søker derfor støtte for inntil 12 980 kroner til vår studietur.

Mvh.

Linn Verde Thon  
(for Marte Åsland Hansen og undertegnede)

Vedlagt er attestasjon fra veileder.