

Missing Link

Fra vei til bane – et konsept for forretning?



*Utredning gjort for Oslo kommune og The Scandinavian 8 Million City
Øystein Noreng, Professor Emeritus, Handelshøyskolen BI*

**THE SCANDINAVIAN
8 MILLION CITY**

Corridor of
Innovation and
Cooperation
#COINCO



Forord

Denne utredningen om "The Missing Link" – nytten av en ny jernbaneforbindelse mellom Halden og Öxnered som et ledd i en høyhastighetsbane mellom Oslo og Göteborg, er gjort på oppdrag av Oslo kommune og The Scandinavian 8 Million City. Oppdraget er å utvikle et konsept for organisering og finansiering. Dette har krevet beregninger av lønnsomheten i baneprosjektet. Datagrunnlaget er ufullstendig og usikkert og alle konklusjoner er tentative. Likevel kan et prosjekt basert på en ukonvensjonell metode, bygging av en bane på bro (jernbane løftet over bakken på pilarer) i stedet for en konvensjonell bane på marken, å ha et potensial for en bedriftsøkonomisk lønnsomhet. Grunnlaget ligger først og fremst i den store godstrafikken mellom endepunktene Oslo og Göteborg. Erfaringer fra Japan og særlig Kina viser at det er mulig å bygge jernbaner på en bedre, billigere og raskere måte enn hva som er gjengs i Norge. Dette er det mulig å lære av. Visjonen er at dette kan bli et foregangsprosjekt i Norge og for Skandinavia.

I tillegg til bedriftsøkonomisk lønnsomhet vil prosjektet kunne utvise betydelige samfunnsøkonomiske gevinster. For eksempel minimerer bygging på bro behovet for areal og store masseforflyttinger. Det oppstår ingen barriereeffekter ettersom det blir mulig å bevege seg fritt under banen. Løsningen er også langt mer robust i forhold til flom og ras som er et økende problem. Foreløpige beregninger viser at godstrafikken kan gi det økonomiske grunnlaget for en ny bane, slik at persontrafikken blir en bonus.

Usikkerheten i kostnader og lønnsomhet må understrekes. Byggekostnader og finansiering kan gi store forskjeller i bedriftsøkonomisk lønnsomhet. Likeledes kan beregningen av kostnader for tid og utslipp gi store forskjeller i samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Fra et konvensjonelt synspunkt kan prosjektet fortone seg som marginalt lønnsomt fra begge perspektiv. Ved lavere byggekostnader og kortere byggetid vil prosjektet kunne bli bedriftsøkonomisk robust. Ved høyere prising av tid og utslipp vil den samfunnsøkonomiske gevinsten kunne bli betydelig.

Dagens trafikk over Svinesundbroen er omtrent én lastebil i minuttet hver vei, med en betydelig belastning på miljøet. Med en årlig trafikkvekst på fem prosent vil trafikken dobles på femten år. Valget står mellom en økende belastning på veinettet, investeringer i et utvidet veinett, eller investeringer i en ny jernbane som raskt, kostnadseffektivt og miljøvennlig kan få frakten unna, i tillegg til rask persontransport som en bonus.

Oslo, 25. mars 2014

Øystein Noreng

Sammendrag

Transportforholdene sørover fra Oslo er preget av en økende trafikk av gods og personer på et nylig utbygget veinett som allerede er i ferd med å bli overbelastet. Lastebiltrafikken over Svinesund er i det vesentlige en transport av tungt gods mellom Oslo og Göteborg, en strekning på 300 km.

“The Missing Link” er et delprosjekt på strekningen Halden – Öxnered; avstand 106 - 130 km avhengig av trasévalg. Mellom Öxnered og Göteborg, 75 km, er en ny, dobbeltsporet høyhastighetsbane bygget ferdig. På norsk side er dobbeltspor ferdig bygget, under bygging eller planlagt fra Oslo til Halden, på dagens trasé 136 km. Strekningen er avgjørende for en storskala overflytting av gods fra vei til bane; den er foreløpig ikke med i hverken den norske eller den svenske transportplanen. “The Missing Link” vil følge en ny trasé.

Usikkerheten i kostnader og lønnsomhet må understrekes. Byggekostnader og finansiering kan gi store forskjeller i bedriftsøkonomisk lønnsomhet. Likeledes kan beregningen av kostnader for tid og utslipp gi store forskjeller i samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Kostnaden er tentativt anslått til SEK 20 milliarder for en konvensjonell jernbane, bygget på marken.

Utfordringen er å bygge en ukonvensjonell jernbane raskere og til lavere kostnad. I Japan og særlig Kina er praksis i økende utstrekning at moderne høyhastighetsbaner forlegges på broer som kan føyes inn i terrenget som viadukter. Fordelene er raskere og rimeligere bygging ved bruk av prefabrikerte moduler, mindre naturinngrep, bedre sikkerhet med lavere risiko for ulykke, samt mindre vedlikehold, ved at behovet for regelmessig utskiftning av pukk bortfaller.

“The Missing Link” vil kunne finansieres av godstransporten forutsatt at den kan betjene hele strekningen mellom Oslo og Göteborg. Selv med en konvensjonell bane bygget på marken synes en moderat lønnsomhet mulig. En ukonvensjonell bane med kortere byggetid og lavere anleggskostnader vil ha en mer robust lønnsomhet. Den samfunnsøkonomiske gevinsten kan være betydelig. Forutsetningen er riktig prising av utslipp av CO₂ og av tidsgevinster for frakt og personer. Godstrafikken kan gi det økonomiske grunnlaget for investeringene, slik at passasjertrafikken blir en bonus.

Prosjektet vil kunne organiseres som et rent statlig prosjekt, drevet av Jernbaneverket i Norge og Trafikverket i Sverige. En annen løsning er et fellesstatlig holdingselskap, etter mønster av Øresundsbroen, med norsk, svensk og eventuelt dansk deltakelse i den utstrekning “The Missing Link” knyttes opp mot *The Scandinavian 8 Million City* (Oslo-København). En tredje mulighet er et privatrettslig selskap, eventuelt med statlig deltakelse, og kanskje en japansk eller kinesisk investor med erfaring i bygging av ukonvensjonelle jernbaner.

Finanseringen vil kunne skje ved at Norge og Sverige, eventuelt også Danmark, betaler for prosjektet. Risikoen er politisk innblanding. En annen mulighet er å søke finansiering i kapitalmarkedet eventuelt i samarbeid med noen solide investorer. Risikoen er høy rente. En tredje mulighet er at det norske Oljefondet, Statens Pensjonsfond Utland, investerer i prosjektet. Fondet har nå begynt å investere i infrastruktur i utlandet.

Gjennomføringen av prosjektet kan lære av utbyggingen av petroleumsprosjekter på Norges kontinentalsokkele. Her gjelder rask og kostnadseffektiv fremdrift, med fullfinansiering, også for den direkte statlige deltakelsen. Dersom oljeindustrien skulle ha styrt prosjektene på sokkelen på samme måte som samferdselsmyndighetene styrer vei- og jernbaneprosjekter, ville Norge ikke ha hatt en konkurransedyktig olje- og gassindustri. Teknologien for å bygge jernbane på broer er først og fremst utviklet med henblikk på høyhastighets passasjertog. I tilfellet “The Missing Link” og trolig i andre nordiske sammenheng, kan imidlertid det største trafikkgrunnlaget ligge i store volum godstrafikk mellom endepunkter. Derfor vil en multifunksjonsbane være den mest økonomiske løsningen, med rask persontransport som en bonus. Utfordringen er å utvikle og gjennomføre et konsept for en flerbruks høyhastighetsbane.

Uansett hvordan investeringen finansieres, er det nødvendig å sikre et marked og trafikk til den nye banen. I nordiske samfunn er det politisk ikke mulig å tvinge godstrafikken over fra lastebil til jernbane, men det kan gis incentiver ved reguleringer og avgifter. Nye metoder i bygging av infrastruktur kan bidra til å styrke Nordens stilling som ledende i innovasjon i Europa.

Transportknipen

Transportforholdene sørover fra Oslo er preget av en økende trafikk av gods og personer på et nylig utbygget veinett som er i ferd med å bli overbelastet. I 2013 var årsdøgnet, gjennomsnittlig trafikk hvert døgn, over Svinesundbroen 14 427 kjøretøy, derav 2325 tunge kjøretøy, lastebiler. Til sammenligning var årsdøgnetallene i 2005 på 9005 kjøretøy og 1588 lastebiler. På åtte år har samlet biltrafikk øket med 60 prosent, lastebiltrafikken med 46 prosent. Årlige vekstrater i perioden 2005 – 2013 var 6 prosent for samlet biltrafikk, 5 prosent for lastebilene. Trafikkveksten har sin bakgrunn i økende integrasjon mellom de nordiske land, særlig mellom Norge og Sverige, med stadig mer privat samkvem og en raskt økende samhandel. Veksten i lastebiltrafikken har også sin bakgrunn i at Göteborg i en stor utstrekning fungerer som havn for Norge. Lastebiltrafikken er konjunkturfølsom. Finanskrisen i 2009 førte til en absolutt nedgang i trafikken med lastebiler over Svinesund. Nivået fra 2008 ble først gjenopnådd i 2011. I senere år har trafikkveksten igjen vært på et historisk nivå.

Under forutsetning av fortsatt økonomisk vekst er utsiktene at trafikken av både personbiler og lastebiler vil fortsette å øke. Med historiske vekstrater vil samlet biltrafikk fordobles på tolv år, lastebiltrafikken på fjorten-femten år. I 2013 kjørte fem biler i minuttet *hver vei* over Svinesund, derav nesten én lastebil i minuttet. Frekvensen av biler av alle slag var i gjennomsnitt tolv sekunder i hver retning. En fordobling av trafikken til en frekvens på seks sekunder mellom hver bil i hver retning vil kunne skape store problemer for fremkommeligheten, sikkerheten og miljøet. En frekvens på tretti sekunder for lastebiler i hver retning vil kunne medføre en høy ulykkesrisiko for den øvrige trafikken, i tillegg til tidstapet ved forsinkelser og køer på veien. Tungtrafikken står også for størstedelen av slitasjen på veinettet. Spørsmålet er om veiens kapasitet vil måtte utvides, til tre eller fire kjørebaneer i hver retning, eller om andre løsninger er mulige. I dag går bare ti prosent av godstrafikken på strekningen på jernbane, nitti prosent går på vei.

Lastebiltrafikken over Svinesund er i det vesentlige en transport av tungt gods mellom Oslo og Göteborg, en strekning på 300 km. På norsk side gjelder en mindre del av trafikken byene i Østfold, men på svensk side er trafikken i det vesentlige konsentrert om Göteborg. Til Göteborg kommer 97 prosent av godset fra Norge. Til Skåne kommer 43 prosent av godset fra Norge. Fra Skåne går 39 prosent av godset til Norge. Fra Göteborg skal 66 prosent av godset til Oslo, 94 prosent til Norge.

Persontrafikken følger derimot et mer desentralisert mønster, med ulike utgangspunkt og mål. Derfor kan det være lettere å finne et alternativ for godstrafikken enn for persontrafikken.

Lastebilene over Svinesund antas å ha en gjennomsnittlig lastevækt på 15 tonn, med en totalvekt på 26 tonn; en middels stor lastebil, 12 meter lang. Det betyr en daglig belastning på 60 000 tonn, på årsbasis 22 millioner tonn.

En fullt lastet lastebil av denne typen kan forutsettes å bruke 0,4 liter diesel per kilometer. På strekningen Oslo-Göteborg, 300 km., er forbruket 120 liter diesel per lastebil. Under

forutsetning av full kjørelengde gir dette et årsforbruk for lastebiltrafikken på 105 millioner liter diesel.

Hver liter diesel forbrukt gir et utslipp av 2,7 kg CO₂. En lastebil av denne typen har et utslipp av 1,08 kg CO₂ per kilometer. For strekningen Oslo-Göteborg blir utslippet 324 kg CO₂ per lastebil. På årsbasis blir utslippene fra lastebiltrafikken på strekningen nesten 300 millioner tonn CO₂.

En betydelig del av godstransporten på strekningen er tidskritisk, for eksempel fersk fisk fra Norge til utenlandske markeder. Tidskostnaden ved forsinkelser varierer etter leveransens type, men en realistisk antakelse er at trafikkveksten på strekningen vil medføre økende køer og forsinkelser og høyere kostnader ved tidstap. Utbyggingen av veinettet har ikke stått i forhold til veksten i trafikken. Resultatet er køer og forstoppelser slik at reise- og transporttider ikke senkes vesentlig til tross for betydelige investeringer i veinettet. Med et økende inntektsnivå og høyere tidskostnader blir forsinkelser mer kostbare for samfunnet. Derfor er en utilstrekkelig infrastruktur en forholdsvis større belastning for et rikt samfunn, som dagens Norge, enn for et mindre rikt samfunn. Med en fortsatt høy økonomisk vekst vil presset på infrastrukturen tilta. Utilstrekkelig utbygde veier og jernbaner hemmer næringsutviklingen og veksten i distriktene og forverrer miljøproblemene i byene.

Dette er det store bildet for strekningen mellom Oslo og Göteborg. Økonomien i prosjektet forutsetter en omfattende overføring av godstrafikk fra vei til bane. Umiddelbart er fokus på et delprosjekt på strekningen, den såkalte "Missing Link mellom Halden i Norge og Öxne-red i Sverige. Strekningen er avgjørende for å få til en storskala overflytting av gods fra vei til bane; den er foreløpig ikke med i hverken den norske eller den svenske transportplanen.

En storstilet overgang av godstransport fra vei til bane krever større og bedre terminalkapasitet. Fraværet av terminalkostnader og omlastingstid er i dag en vesentlig konkurransefordel for lastebilen fremfor toget. Kostnadene til terminaler ligger utenfor rammen av denne utredningen. Én mulighet er å dimensjonere godstogene for at lastebiler skal kunne kjøre av og på uten å måtte laste om containere.

The Missing Link

“The Missing Link” er et delprosjekt på strekningen Halden – Öxnered; avstand 106 - 130 km avhengig av trasévalg. Mellom Öxnered og Göteborg, 75 km, er en ny, dobbeltsporet høyhastighetsbane bygget ferdig. På norsk side er dobbeltspor ferdig bygget, under bygging eller planlagt fra Oslo til Halden, på dagens trasé 136 km. “The Missing Link” vil følge en ny trasé. Det umiddelbare formålet er å overføre 2,7 mill. tonn gods fra vei til bane, fra anslagsvis 700 lastebiler til 25 godstog daglig. Betinget av kapasiteten på banen mellom Oslo og Halden ville “Missing Link” eventuelt kunne ferdigstille en høyhastighets og høykapasitets forbindelse mellom Oslo og Göteborg, med en mer omfattende overføring av trafikk fra vei til bane. Økonomien i prosjektet er sterkt følsom overfor kapitalkostnader og trafikkvolum.

Kostnader

Kostnadene ved nybygg av jernbaner varierer etter terreng og kvalitet. I Sverige ble i 2011 anlegg av en dobbeltsporet elektrisk bane på landsbygden anslått å koste SEK 40-80 mill./km., mens en tilsvarende høyhastighetsbane ble anslått å koste inntil SEK 200 mill./km. Den svenske Botniabanan, en enkeltsporet jernbane med mange broer på grunn av elver som måtte krysses, hadde en gjennomsnittlig kilometerkostnad på SEK 88 millioner. I Norge er byggekostnadene for vei og jernbane vanligvis minst femti prosent høyere enn i Sverige. Forklaringen ligger i terrenget og i kostbar arbeidskraft, samt i en ofte lite effektiv organisering og gjennomføring av prosjektene.

Den norske Høyhastighetsutredningen anslår kostnadene ved nybygg til NOK 300 – 500 mill./km., hvilket kanskje kan være verdensrekord i kostnadsestimat. Til sammenligning anslår det private Norsk Bane AS på grunnlag av analyser gjort av Deutsche Bahn kostnadene ved nybygg av dobbeltsporete høyhastighetsbaner på ulike strekninger i Norge til omtrent NOK 200 mill./km, hvilket synes mer i samsvar med erfaringene fra andre land. På grunn av fjell er byggegrunnen i Norge mer solid enn i mange andre land, hvilket tilsier forholdsvis moderate kostnader ved bygging av bane på bro på pilarer. Skjæringer og tunneller driver kostnadene opp.

Kostnaden ved å bygge “The Missing Link”, 130 km mellom Halden og Öxnered, er tentativt anslått til SEK 20 milliarder, ca. SEK 150 millioner/km. Estimater gjelder en konvensjonell jernbane, bygget på marken. Til sammenligning har den norske Høyhastighetsutredningen et kostnadsanslag på NOK 300 mill./km for strekningen Moss – Öxnered. Forskjellen i prisanslag skyldes neppe bare et vanskeligere terreng på norsk side, men kanskje like meget forskjeller i konsepter, prosjektering, finansiering og gjennomføring. I begge tilfelle fortøner kostnaden seg som høy.

Alternativet er å bygge en ukonvensjonell jernbane til lavere kostnad. I Norden, med lange avstander, til dels vanskelig terreng og høye arbeidskostnader, tilsier økonomiske, tekniske og miljømessige hensyn en vurdering av ukonvensjonelle, moderne opplegg og byggemetoder. som med stor suksess anvendes særlig i Øst-Asia. Et mulig konsept er en jernbane på bro, hevet over terrenget. En første gevinst er raskere og rimeligere bygging ved bruk av prefabrikkerte moduler. En annen gevinst er mer miljøvennlig bygging med mindre naturinngrep, mindre behov for ekspropriering av areal og ingen nye barriereeffekter. En tredje fordel er bedre sikkerhet med lavere risiko for ulykker og bedre driftssikkerhet; blant annet blir banen mindre sårbar for flom, ras og dyr som krysser sporene. En videre fordel er mindre vedlikehold, ved at behovet for regelmessig utskiftning av pukk bortfaller.

I Japan og særlig Kina er praksis i økende utstrekning at moderne høyhastighetsbaner forlegges på broer som kan føyes inn i terrenget som viadukter. Metoden er først å utplassere pilarer, vanligvis hver 20. meter, med en høyde på 4 – 6 meter over bakken. Der det er hensiktsmessig som følge av høydevariasjoner i landskapet, kan broelementene legges rett på fjell. Pilarene har vanligvis en grunnflate på 12m² (6m x 2m), hvilket gir en bruk av mark på 0,6m² per meter banelengde, hvilket er 3 prosent av markbruken for en konvensjonell jernbane. Metoden innebærer at nesten all grunn under banen forblir uberørt, med blant annet

fri passasje for dyr og med mulighet til å drive landbruk. Byggemetoden innebærer vesentlig lavere kostnader til ekspropriasjon enn ved konvensjonelle baner på marken.

I Japan, med omtrent samme lønnsnivå som Sverige, bygges dobbeltsporete høyhastighetsbaner på bro for SEK 165 mill./km i et vanskelig terreng; tallet inkluderer tunneller og stasjonsanlegg. Her må det også sikres mot jordskjelvfare. I Kina, der lønnsnivået er betydelig lavere, er byggekostnadene SEK 120-150 mill./km.

Byggetiden er av stor betydning ved at rentebelastningen dempes. Ukonvensjonelle metoder som anvendes i Japan og Kina kan kanskje redusere byggetiden med opp til halvparten av hva som er praksis i Skandinavia. Konsulentfirmaet Rambøll har i en utredning fra 2013 anslått den samlede kostnaden ved nybygg av en ukonvensjonell høyhastighetsbane mellom Oslo og København for SEK 120 milliarder, i det vesentlige på bro på pilarer over terrenget, til ca. SEK 62,5 mill./km. Byggemetoden er bruk av prefabrikkerte elementer som settes sammen suksessivt. Høyhastighetsbanen mellom Beijing og Shanghai, 1314 km, ble bygget ferdig på fire år. Dette og andre eksempler i Asia viser at det er mulig å bygge jernbaner bedre, billigere og raskere med ukonvensjonelle metoder. Et kinesisk firma er i ferd med å avslutte en strekning på den nye høyhastighetsbanen mellom Istanbul og Ankara i Tyrkia. Strekningen er 154 km, med en byggetid på tre år og en kostnad på NOK 50 mill./km. I Europa har Finland vist at en god prosjektorganisasjon også kan begrense byggekostnadene ved konvensjonelle jernbaner; den nye banen fra Helsingfors til Lahti hadde en kostnad på NOK 37 mill./km ved ferdigstillingen i 2006.

Som en begynnelse kan den nye banen mellom Halden og Öxnered bygges ukonvensjonelt på bro over terrenget, som et første ledd i en moderne jernbane mellom Oslo og København.

I den videre diskusjonen forutsettes at trafikken på "The Missing Link" i det vesentlige vil gå mellom Oslo og Göteborg med adgang til strekningene Göteborg - Öxnered og Oslo - Halden. Spørsmålet om vederlag for bruk av disse strekningene vil foreløpig ikke bli tatt opp, bortsett fra kostnader til drivstoff, elektrisitet, til godstogene.

Byggekostnader for "The Missing Link" er usikre og gjenstand for diskusjon. For en konvensjonell bane på marken har byggekostnader vært anslått til SEK 18-20 milliarder med en byggetid på tre år. For en ukonvensjonell bane på bro varierer anslagene. Konsulentselskapet Rambøll antar byggekostnader på SEK 62 mill./km; den samlede kostnaden kunne da kanskje vurderes til SEK 10 milliarder og en byggetid på to år. Det svenske Trafikverket anslår byggekostnadene for en bane på bro til SEK 165-170 mill./km, på samme nivå som i Japan; der er terrenget imidlertid vanskeligere med blant annet jordskjelvfare.

Finansieringen er av kritisk betydning. Kapitalkostnadene og kravet til avkastning vil være avgjørende for prosjektets levedyktighet.

Gevinster

Gevinsten ved en mer effektiv transportløsning tilfaller både brukerne og samfunnet. Noe av nytten ved en ny høyhastighetsbane ligger i forhold som er enkle å kvantifisere, som reduksjon av bruken av drivstoff og utslipp av klimagasser. Andre forhold, som tidsgevinster og redusert risiko for ulykker, er vanskeligere og mer kontroversielle å sette tall på.

En overordnet gevinst for samfunnet så vel som for brukerne ligger i en mer effektiv bruk av energi. En lastebil med 15 tonn nyttelast som bruker 0,4 liter diesel per kilometer, tilsvarende 4 kWh, eller 0,27 kWh per tonnkilometer. For hele strekningen blir dieselforbruket 81 kWh/tonn.

Med en dieselpriis på SEK 14 per liter blir kostnaden for en lastebil SEK 5,60 per kilometer, eller SEK 0,37 per tonnkilometer. Drivstoffkostnaden for en tur Oslo – Göteborg, 300 km., blir SEK 1680, per tonn blir kostnaden SEK 112.

Et elektrisk lokomotiv trekker mer strøm i stigninger enn på flat mark, men i nedoverbakker kan det sende strøm tilbake til nettet. Likevel må det beregnes et effekttap fra strømleverandøren til kontaktledningen og videre fra strømvaktakeren til drivhjulene. Den samlede virkningsgraden kan anslås til 64 prosent. For et godstog med en nyttelast på 600 tonn kan bruttovekten inkludert lokomotiv anslås til 1800 tonn. Svenske data anslår at på en horisontal rett linje med en fart på 100 km/h kan energibehovet anslås til 46 kWh eller 0,026 kWh per bruttotonnkilometer. På en linje med 10 promille stigning øker energibehovet anslagsvis til 123 kWh eller 0,068 kWh per bruttotonnkilometer.

For en nyttelast på 600 tonn blir energiforbruket på flat mark 0,051 kWh/km; med en strømpris på SEK 0,77/kWh blir kostnaden SEK 0,039/tonnkilometer. I en stigning på 10 promille blir energiforbruket 0,136 kWh/km; med en strømpris på SEK 0,45/kWh blir kostnaden SEK 0,06/tonnkilometer. For strekningen mellom Oslo og Göteborg anslås et gjennomsnittlig energiforbruk per tonn nyttelast på 0,09 kWh/km; for hele strekningen blir energiforbruket på 27 kWh. Med en strømpris på SEK 0,45/kWh blir kostnaden per tonn nyttelast mellom Oslo og Göteborg SEK 12,15.

Opplysninger fra det norske Jernbaneverket antyder at et godstog på 600 tonn bruttovekt bruker 23 kWh/km; derav må fratrekkes en tilbakeføring på 2 kWh/km. Tap i kontaktledning og omformer anslås til 20 prosent. For en strekning på 300 km blir netto strømforbruk 3780 kWh, men med et tap på 757 kWh blir brutto forbruk 4537 kWh. Tentativt kan nyttelasten anslås til halvparten av bruttovekten, i dette tilfellet 300 tonn. Strømforbruk per tonn nyttelast blir dermed 30 kWh for hele strekningen. Med en strømpris på NOK 0,37/kWh blir brutto strømkostnad for en transport på 300 km NOK 1626. eller NOK 11,19 per tonn.

For transportørene ligger den mest håndfaste gevinsten i innsparingen av kostnader til drivstoff. I stedet for å bruke SEK 1680 på 120 liter diesel for å frakte 15 tonn nyttelast fra Oslo til Göteborg, kunne den samme lasten fraktes med godstog med et forbruk av elektrisitet for SEK 182.

Differansen i kostnader i energi er dramatisk. Overfor transportørene er alternativkostnaden for transportørene ved bruk av lastebil i forhold til bruk av tog, et viktig argument for "The Missing Link." I tillegg kommer nedsatt slitasje på lastebilene og lavere lønnskostnader til sjåførere. For transportørene har dessuten tidsgevinster og nedsatt risiko for forsinkelser en økonomisk betydning. Et forretningskonsept for "The Missing Link" må ta utgangspunkt i transportørenes samlede kostnader i dag og enda mer i fremtiden ved den forventede trafikkveksten.

I et bedriftsøkonomisk perspektiv er kostnader til drivstoff av særlig betydning; innsparingen ved bruk av jernbane er drøftet ovenfor. I tillegg kommer innsparingen av førerlønn og lavere kostnader ved slitasje, avskrivning og renter. Til slutt kommer en innsparing av forsikringer og skatter ved mindre bruk av bil. Her kan innvendes at omtrent halvparten av transportørenes kostnader til diesel utgjøres av skatter og avgifter. Ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv kunne det derfor kanskje argumenteres at en investering i en ny jernbane som reduseres statens skatteinntekter på drivstoff, innebærer et tap snarere enn en gevinst. For transportørene teller imidlertid totalkostnaden for drivstoff, ikke netto pris når avgifter og skatt er fratrukket.

For samfunnet ligger en umiddelbar gevinst i en lavere belastning på veinettet. Én fordel er lavere kostnader til vedlikehold, fordi tungtrafikken, som nevnt ovenfor, for størstedelen av slitasjen. En annen fordel er bedre fremkommelighet, færre ulykker og tidsgevinster for den øvrige trafikken. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten betinges videre av en rekke faktorer som er gjenstand for subjektivt skjønn og politisk vektlegging.

Tidskostnaden er vesentlig for både passasjerer og gods. For passasjerer kan tidsgevinsten prises etter brutto reallønnskostnader. I dagens nordiske samfunn velger mange yrkesaktive bort arbeidstid til fordel for fritid, hvilket betyr at fritiden subjektivt prioriteres og verdsettes minst like høyt som arbeidstiden. Ut fra dette perspektiv kan kostnader og gevinster i tid prises til kanskje NOK 300-400/time. Den direkte virkningen for passasjerene er redusert reisetid og en tilsvarende tidsgevinst. En tidsprising i forhold til brutto lønnskostnader gir en betydelig samfunnsøkonomisk gevinst.

I tillegg kommer en indirekte tidsgevinst ved bedre fremkommelighet som kommer den øvrige trafikken til gode og bør prises deretter. Prisingen av tidsgevinster bør oppjusteres fremover i pakt med forventet økonomisk vekst. Tidsgevinsten for gods understrekes av at en stor del av frakten er tidskritisk, som for eksempel norsk eksport av fisk og skalldyr.

Den samfunnsøkonomiske gevinsten av reduserte utslipp av CO₂, NO_x og SO₂, ved siden av støv og støy, er likeledes betinget av en politisk vurdering og vektlegging.

Det svenske Trafikverket beregner at en lastebil med et dieselforbruk på 0,4 liter/km har følgende utslipp med tentative anslag for kostnader:

HC g/km	CO g/km	NO _x g/km	CO ₂ g/km	SO ₂ g/km	Partikler g/km
0,21	0,90	4,8	1120	0,0008	0,1
40 kr/kg	40 kr/kg	80 kr/kg	1,45 kr/kg	27 kr/kg	5000 kr/kg

Kilde: Kapacitetsåtgärd – Norrbotniabanan, Slutrapport 2014-03-19, HC g/km

Dagens europeiske kvotepris på ca. SEK 35 per tonn CO₂ er for lav til å stimulere tiltak. Alternativt kan prosjektet honoreres i samsvar med avgiften på den norske kontinentalsokkelen, som i 2014 er satt til NOK 330/tonn CO₂. Fortrinnsvis burde avgiften på CO₂ tilsvare kostnadene ved CCS, innsamling og lagring av karbon, anslagsvis NOK 500/tonn. En prising av utslipp på dette nivået ville også gi en betydelig samfunnsøkonomisk gevinst.

Fordi "The Missing Link" er et viktig miljøvennlig og klimapolitisk tiltak ved sin reduksjon av utslipp av CO₂ og andre klimagasser, bør prosjektet kunne tillegges en overordnet samfunnsøkonomisk nytte.

En foreløpig oppsummering er at kostnadene og lønnsomheten fortoner seg som usikre, men at det er en betydelig oppside ved lavere kostnader og bedre lønnsomhet ved å tenke og handle ukonvensjonelt.

For kostnadene er utgangspunktet kostnadene og tidsbruken ved bygging av en konvensjonell bane på marken, anslagsvis SEK 165 mill./km, som er anslaget fra Trafikverket i Sverige, med en byggetid på tre år for "The Missing Link". Alternativet er anslaget fra konsulentelskapet Rambøll for en ukonvensjonell bane bygget på pilarer til halve kostnaden, med en byggetid på to år. For prosjektøkonomien er forskjellen stor, målt i nedbetalingstid for investeringene og internrente over for eksempel tjue år. Dessuten kan finansieringen gi en betydelig forskjell. I utgangspunktet kan en rentesats på fem prosent synes realistisk. Spørsmålet er imidlertid hvilke muligheter som foreligger for en gunstigere finansiering.

Likeledes er det en samfunnsøkonomisk oppside. Med utgangspunkt i konvensjonelle priser for tid og utslipp kan gevinsten synes begrenset. Alternativet, å prise tidsbruk ved brutto lønnskostnader og utslipp av CO₂ ut fra kostnadene ved CCS, gir en stor samfunnsøkonomisk gevinst.

Prising

Prisingen av transporten mellom Oslo og Göteborg på "The Missing Link" og de videre strekningene kan ta utgangspunkt i alternativkostnaden for transportørene ved bruk av lastebil. Som påvist ovenfor er kostnaden for drivstoff alene SEK 112 per tonn. Bompenger ved Svinesund er NOK 100 per lastebil, ved Moss NOK 23 (med 50 prosent rabatt), til sammen NOK 123, eller SEK 131 (etter kurs 10.3.2014). I Norge anslås tidskostnaden for en lastebil med 12 tonns nyttelast til NOK 458 per time. I Sverige anslås førerlønn for en middels stor lastebil til SEK 326 per time. I dette tilfellet vil et forsiktig anslag for sjåførlønn og vedlikehold være SEK 1200 for turen. Disse ytterligere kostnadene utgjør for hele lastebilen anslagsvis SEK 1331, per tonn SEK 89. Dette gir tentativt en samlet kostnad på SEK 201 per tonn. Mindre slitasje påvirker avskrivningen av investeringen i lastebilen, men er vanskelig å tallfeste uten en mer omfattende analyse.

Forslaget er på denne bakgrunn at prisen for frakt mellom Oslo og Göteborg i utgangspunktet kunne settes til SEK 200 per tonn for hele strekningen. For en vognlast på 15 tonn blir prisen SEK 3000. Alternativt kunne prisen settes til SEK 250 per tonn, slik at for en vognlast på 15 tonn blir prisen SEK 3750. Gevinsten ved tidsbesparelse og redusert risiko for forsinkelser og ulykker overlates befrakterne.

I persontrafikken konkurrerer "The Missing Link" mot biler, busser og fly på strekningen Oslo-Göteborg. Toget har i dag en lengre reisetid enn både buss og bil og en markedsandel på beskjedne 20 prosent. Med "The Missing Link" vil toget bli vesentlig raskere enn bilen og vil kunne ta nærmere ett hundre prosent av passasjermarkedet. Det største markedet er imidlertid trafikken mellom Oslo og København, med anslagsvis én million reisende årlig. En betydelig andel er transittpassasjerer som bytter fly på Kastrup flyplass og som neppe ville ta ulempen og tidstapet ved å bytte mellom fly og tog, med mindre reisetiden kommer ned i 2,5 timer; da vil toget kunne ta nærmere hundre prosent av markedet også her (se *Urbanet rapport, Markedspotensial for høyhastighetstog mellom Oslo og København*). En ny høyhastighetsbane mellom Göteborg og København ville ha et potensial for å tilføre "The Missing Link" en omfattende persontrafikk i tillegg til godstrafikken. Dette markedet er imidlertid sterkt sammensatt med mange forskjellige typer passasjerer med ulike tidskostnader og som betaler høyst forskjellige priser. Likevel ville det her kunne være et marked for persontog med timesfrekvens.

Lønnsomhet

I utgangspunktet fremstår godstrafikken med lastebil på strekningen Oslo – Göteborg som et mer interessant marked for “The Missing Link” enn persontrafikken, selv med en høyhastighetsforbindelse videre til København. Begrunnelsen er at lastebiltrafikken er mer homogen og mer konsentrert og at transportørene av gods kan ha en mer umiddelbar nytte av en ny jernbane enn en mer heterogen samling av flypassasjerer hvorav mange er i transitt. På denne bakgrunn vil lønnsomheten i “The Missing Link” bli vurdert på grunnlag av godstrafikken. Dette harmonerer med Norges behov for å redusere klimautslipp fra transport og EUs målsetting om at 30 prosent av godstransporten skal overføres fra vei til bane innen 2030. Strekningen kan forventes også få en betydelig passasjertrafikk, men investeringene vil her bli båret av godstrafikken. Med “The Missing Link” vil toget kunne tilby en vesentlig lavere reisetid for passasjerer mellom Oslo og Göteborg, med en forskjell på én til to timer. Konkurransen på tid vil kunne legge et grunnlag for en timesfrekvens for raske tog på strekningen.

Konsentrasjonen av lastebiltrafikken på de to endepunktene Oslo og Göteborg tilsier muligheter for en høy markedsandel for en ny gjennomgående bane. Tre alternativ vil bli vurdert:

Et lavt anslag, med referanse til en rapport fra Rambøll, er at lasten fra 700 lastebiler daglig, til sammen 10 500 tonn nyttelast overføres til den nye banen, på årsbasis 3 832 500 tonn. Det antas en årlig vekst på 4,9 prosent i samsvar med historisk utvikling.

Et middels anslag er at halvparten av lastebiltrafikken overføres, hvilket gir en årsdøgntrafikk tilsvarende 1200 lastebiler, altså daglig 18 000 tonn nyttelast, på årsbasis 6 570 000 tonn, også med en årlig vekst på 4,9 prosent.

Et høy anslag er at to tredjedeler av lastebiltrafikken overføres; en årsdøgntrafikk tilsvarende 1600 lastebiler, altså 24 000 tonn nyttelast, på årsbasis 8 760 000 tonn, også med en årlig vekst på 4,9 prosent.

En hver beregning av lønnsomhet bygger på forutsetninger om byggekostnader, trafikkgrunnlag og elektrisitetskostnad som drøftet ovenfor.

Tentativt kan anslås at en konvensjonell bane, bygget på marken, til SEK 20 milliarder over tre år, med det laveste trafikkalternativet for gods samt en moderat passasjertrafikk, og med en nedbetalingstid på tjuefem år, ville ha en mulighet til å oppnå en internrente på fire prosent, tilsvarende det svenske kravet til samfunnsøkonomisk avkastning, men uten hensyn til samfunnsøkonomiske gevinster. En større godstrafikk, etter det midlere eller høye alternativet, ville kunne gi en betydelig høyere internrente, med mulighet for å fritta persontrafikken for kapitalkostnader, og med større samfunnsøkonomisk gevinst.

Dersom en ukonvensjonell bane skulle la seg realisere med lavere byggekostnader og en kortere byggetid, ville lønnsomheten kunne bli betydelig bedre. Til og med ved det lave trafikkalternativet kan internrenten bli godt høyere, lett i overkant av 4,5 prosent, som tilsvarer det norske kravet til samfunnsøkonomisk avkastning, igjen uten den samfunnsøkonomiske gevinsten, og i tillegg med mulighet for en bonus til persontrafikken.

Nok en gang presiseres at beregningene er ufullstendige og tentative. Selv med en betydelig usikkerhet i forutsetningene synes konklusjonen klar: "The Missing Link" kan finansieres av godstransporten forutsatt at den kan betjene hele strekningen mellom Oslo og Göteborg. Selv med en konvensjonell bane bygget på marken og det laveste alternativet for trafikk synes en moderat lønnsomhet sikret. En ukonvensjonell bane med kortere byggetid og lavere anleggskostnader vil ha en mer robust lønnsomhet. Med det midlere og høye alternativet for trafikk fremstår prosjektet som interessant også for private investorer. I tillegg kommer som nevnt inntektene fra passasjertrafikken som i denne sammenheng ikke belastes med kapitalkostnader. Beregningene tar som nevnt ikke hensyn til samfunnsøkonomiske gevinster som i denne sammenheng ikke er kvantifisert.

Organisering

For organiseringen av prosjektet står valget mellom tre alternativ:

1. Et rent statlig prosjekt, drevet av Jernbaneverket i Norge og Trafikverket i Sverige.
2. Et fellesstatlig holdingselskap, etter mønster av Øresundsbroen, med norsk, svensk og eventuelt dansk deltakelse i den utstrekning "The Missing Link" knyttes opp mot et helhetlig prosjekt Oslo-København.
3. Et privatrettslig selskap, eventuelt med statlig deltakelse

Det første alternativet, et statlig prosjekt, kan sikre god finansiering, men innebærer en risiko for byråkrati, politisk inngripen, forsinkelser og kostnadsoverskridelser. I dette tilfellet er det også en risiko for mangelfull samordning mellom to lands myndigheter.

Det andre alternativet, et fellesstatlig holdingselskap, fortrinnsvis for hele strekningen mellom København og Oslo, med dansk, norsk og svensk deltakelse, der "The Missing Link" er en begynnelse, ville også kunne sikre en god finansiering, men med avstand til politikere og byråkrati. Opplegget ville sette betydelige krav til egen kompetanse, men risikoen for mangelfull samordning ville minske.

Det tredje opplegget, et privatrettslig selskap, ville trolig måtte finansieres i kapitalmarkedet til høyere rente. Én mulighet er at de berørte statene går inn som investorer og skyter inn betydelig kapital. Det ville også måtte bygge opp en betydelig egen kompetanse. Risikoen for mangelfull samordning ville være liten. Et privatrettslig opplegg kunne også bringe inn private investorer som kunne bidra ikke bare med kapital, men også med kompetanse. Én mulighet er å invitere en japansk eller kinesisk investor som også har erfaring i bygging av ukonvensjonelle jernbaner.

Finansiering

Avhengig av byggemetode vil "The Missing Link" ha et finansieringsbehov på inntil SEK 20 milliarder over noen få år, men med mange års nedbetaling. Full finansiering må sikres før prosjektet starter opp.

En første mulighet er at de berørte stater, Norge og Sverige, eventuelt også Danmark, yter langsiktige lån. Risikoen er politisk innblanding.

En annen mulighet er å søke finansiering i kapitalmarkedet eventuelt i samarbeid med noen solide investorer. Risikoen er høy rente.

En tredje mulighet er at det norske Oljefondet, Statens Pensjonsfond Utland, investerer i prosjektet. Fondet har nå begynt å investere i infrastruktur. Fondet har lave krav til avkastning; det har nylig plassert midler i japanske statsobligasjoner til 1 prosent rente, med en betydelig valutarisiko. En investering i infrastruktur i Skandinavia må kunne anses som usædvanlig lite risikabel. Kravet til avkastning bør være tilsvarende moderat. Med dagens regelverk forutsetter dette at selskapet er registrert utenfor Norge, for eksempel i Göteborg. Fondets kapital vil i 2014 kanskje nå SEK 6000 milliarder, slik at finansieringsbehovet for "The Missing Link" representerer noen få promille av de tilgjengelige ressursene.

Helhetsløsning

I nordisk sammenheng utgjør “The Missing Link” et stort prosjekt. Det krever etter nordisk målestokk store ressurser og det vil ha betydelige direkte og indirekte virkninger. På denne bakgrunn er det viktig å tenke helhet og strategi. Dette innebærer et samspill mellom statsmakt og marked.

Fra jernbanens side må konkurranseevnen sikres ved overkommelige transporttariffer; det må lønne seg både prismessig og tidsmessig å sende større volum gods med toget fremfor med lastebil. Dette krever driftssikkerhet, pålitelighet og brukervennlighet, samt en effektiv organisasjon med fokus på brukerne. Likeledes må en ny høyhastighetsbane overfor passasjerene være konkurransedyktig i pris, tid og komfort.

Uansett hvem som foretar investeringen, er det nødvendig å sikre et marked og trafikk til den nye banen. I nordiske samfunn er det politisk ikke mulig å tvinge godstrafikken over fra lastebil til jernbane, men det kan gis incentiver ved reguleringer og avgifter. En vesentlig høyere avgift på utslipp av CO₂ ville være et mulig incentiv. Dette kunne følges opp av strengere bestemmelser for utslipp og støy.

Bompenger er et annet virkemiddel som kan brukes dynamisk. “The Missing Link” er først og fremst tilsiktet trafikken mellom endepunktene. Det ville være lite fornuftig å stimulere godstransportører langs kortere deler av strekningen til å velge godstog fremfor lastebil. Med moderne teknologi er det mulig å gradere avgifter på lastebilkjøring parallelt med jernbanen, slik at lastebiltransport på kortere avstander langs banen ikke belastes, men derimot lastebiler som kjører hele strekningen. For endepunktstrafikken må jernbanen være overlegen i kostnader så vel som i tid.

Prosjektet avhenger av en god organisering. I Norge har vei- og jernbaneprosjekter blitt unødvendig tungvinte og kostbare på grunn av en stykkevis og delt finansiering og gjennomføring. Oppstykkingen har kostet milliarder i direkte byggekostnader ved fordyrelser og kapital bundet i en unødig lang anleggsperiode, og kanskje enda høyere indirekte kostnader for brukerne ved tidstap og ulykker. Store prosjekter bør ha fullfinansiering og gjennomføres kontinuerlig.

Oppstykkingen av samferdselsprosjekter på fastlandet står i grell kontrast til helhetssynet og effektiviteten i utbyggingen av petroleumsprosjekter på kontinentalsokkelen. Her gjelder rask og kostnadseffektiv fremdrift fra begynnelsen, med fullfinansiering. Dette gjelder også statens deltakelse gjennom Statens Direkte Økonomiske Engasjement, SDØE og Petoro. Olje- og gassprosjekter med direkte statlig deltakelse blir ikke hemmet av noe behov for årlige bevilgninger fra Stortinget, ei heller av politisk strid om hvor de ulike delene skal bygges. Dersom oljeindustrien skulle ha styrt prosjektene på sokkelen på samme måte som samferdselsmyndighetene styrer vei- og jernbaneprosjekter, ville Norge ikke ha hatt en konkurransedyktig olje- og gassindustri. Disse erfaringene burde være vesentlige for utbyggingsprosjekter i norsk samferdsel.

I norsk sammenheng er kostnadene for “The Missing Link” et moderat beløp. Den nye jernbanen mellom Oslo og Ski, 20 km., har et kostnadsanslag på NOK 23 milliarder og en

samlet tid for planlegging og bygging på 10 år. Forbindelsen over Fehmarn-belt mellom Danmark og Tyskland har en forventet kostnad på ca. DKK 40 milliarder. En kostnadsramme på NOK 20 milliarder eller mer er vanlig for et olje- og gassprosjekt på norsk sokkel. Teknologien for å bygge jernbane på bro er først og fremst utviklet med henblikk på høyhastighetspassasjertog; formodningen har vært at godstrafikk skulle henvises til de konvensjonelle banene. Forutsetningen for denne arbeidsdelingen har vært et solid grunnlag for rask passasjertrafikk mellom endepunkter.

I tilfellet "The Missing Link" og trolig i andre nordiske sammenheng, kan imidlertid det største trafikkgrunnlaget ligge i store volum godstrafikk mellom endepunkter. Derfor vil en multifunksjonsbane være den mest økonomiske løsningen, med rask persontransport som en bonus, som påpekt ovenfor. utfordringen for Norge som en avansert betongbyggenasjon er å bidra med innovasjon på dette området, å utvikle og gjennomføre et konsept for en flerbruks høyhastighetsbane.

En visjon: eksempelets makt

Mange tiårs underinvesteringer gjør at Norge befinner seg i en akutt samferdselskrise. Den sterke økonomiske veksten har skapt et sterkt økende behov for transport av både gods og passasjerer. Et overbelastet veinett og et antikvarisk jernbanenett hemmer nå utviklingen av den norske fastlandsøkonomien. Norsk næringsliv er belastet med verdens dyreste arbeidskraft i tillegg til en tungvint, tidkrevende og kostbar transport til markedene. Størstedelen av Norges fiskeeksport går på store lastebiler på dårlige veier.

I den utstrekning "The Missing Link" blir realisert som Nordens første ukonvensjonelle jernbane og den blir som forventet en suksess som senker byggetider, byggekostnader, transportkostnader og reisetider for gods og passasjerer, er det rimelig å anta at prosjektet vil bli fulgt opp. I første omgang kan strekningene mellom Oslo og Halden og mellom Göteborg og København bli realisert, senere andre strekninger.

En moderne jernbane på bro kan egne seg like godt i det tett befolkede Danmark som i tynnere befolkede land som Finland, Norge og Sverige. Den kan vise seg like hensiktsmessig på flat mark i Danmark og Sverige som i de norske fjellene eller de finske skogene. Metoden kan også anvendes for veier. En motorvei kan like lett gå på bro som en jernbane. Fordelen er ikke bare lavere byggekostnader, men også mindre inngrep i terrenget og høyere fleksibilitet.

For Norge har dette en særlig betydning. I norske daler er det ofte trangt om plassen; det er dårlig arealbruk å fylle opp dalbunnen med motorvei og jernbane. Med bygging på bro kan infrastrukturen plasseres oppe i dalsiden der det er bedre plass, med få inngrep i naturen. Som viadukter kan de estetisk føyes inn i landskapet.

Lange avstander i et vanskelig klima sammen med liten befolkning med høy kjøpekraft gir store utfordringer til transporten. Nye metoder i bygging av infrastruktur kan bidra til å styrke Nordens stilling som senter for innovasjon i Europa.



