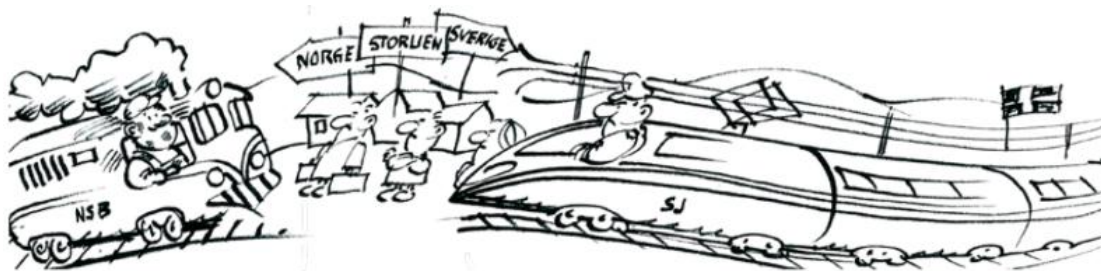


CHALMERS



Svensk persontrafik på norsk järnväg

En analys av gränsöverskridande snabbtågstrafik mellan
Trondheim och Östersund

Master of Science Thesis in the Master's Programme Geo and Water Engineering

MARIKA CEDERBLAD
HANNA LUNDKVIST

Department of Civil and Environmental Engineering
Division of GeoEngineering
Road and Traffic Group
CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Göteborg, Sweden 2010
Master's Thesis 2010:36

MASTER'S THESIS 2010:36

Svensk persontrafik på norsk järnväg

En analys av gränsöverskridande snabbtågstrafik mellan
Trondheim och Östersund

Master of Science Thesis in the Master's Programme Geo and Water Engineering

MARIKA CEDERBLAD

HANNA LUNDKVIST

Department of Civil and Environmental Engineering
Division of GeoEngineering
Road and Traffic Group
CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Göteborg, Sweden 2010

Svensk persontrafik på norsk järnväg
En analys av gränsöverskridande snabbtågstrafik mellan Trondheim och Östersund
Master of Science Thesis in the Master's Programme Geo and Water Engineering
MARIKA CEDERBLAD
HANNA LUNDKVIST

© MARIKA CEDERBLAD, HANNA LUNDKVIST, 2010

Institutionen för bygg- och miljöteknik,
Chalmers tekniska högskola 2010:36

Department of Civil and Environmental Engineering
Division of GeoEngineering
Road and Traffic Group
Chalmers University of Technology
SE-412 96 Göteborg
Sweden
Telephone: + 46 (0)31-772 1000

Omslag:
Illustrerande bild av dagsläget vid gränsen mellan Norge och Sverige (illustration av
Christoffer Brovold, Bennett)

Chalmers Reproservice
Göteborg, Sweden 2010

Swedish Passenger Trains on the Norwegian Railway

An Analysis of Border Crossing Passenger Traffic between Trondheim and Östersund

Master of Science Thesis in the Master's Programme Geo and Water Engineering

MARIKA CEDERBLAD

HANNA LUNDKVIST

Department of Civil and Environmental Engineering

Division of GeoEngineering

Road and Traffic Group

Chalmers University of Technology

ABSTRACT

For a long time there has been a vision of connecting Norway and Sweden with a unified railway network. In the middle of Scandinavia, between Trondheim and Östersund, this development is mainly limited by the stretch of Meråkerbanen, which is not electrified nor has high railway standard. This study examines and analyses the possibility of increasing traffic in the middle of Scandinavia by operating the railway line between Trondheim and Östersund with the Swedish high-speed concept X 2000. The aim is to identify which measures that are needed for traffic with X 2000 on the railway stretch, which new travel times that the measures generate as well as what effects this will have on the travel and community development in the region. The methods used in the study are mainly a literature review together with a survey, interviews and field trips. A number of measures are proposed in the report in order to operate the Swedish X 2000 on the Norwegian railway. The most relevant measures are compiled in two options, I and II. Analysis of the options brings out option II as the most suitable option, which involves the following measures; electrification of Nordlandsbanen and Meråkerbanen, new stop-pattern, alignment of the platform at Hell station, and a number of simple railroad technical measures on Meråkerbanen. Therefore, option II represents an investment of 587 million SEK and results in a new travel time of 2h 52min, which corresponds to a 20% shorter travel time than present. Traffic with X 2000 combined with option II strengthens the competitiveness of rail service between Trondheim and Östersund. This could generate a total of 18 550 new trips due to the change in travel time and frequency of routes, which is a 25% increase of trips on the stretch. Furthermore, it is found in the study that this infrastructure investment is not economically viable according to the net present value ratio. The investment costs so dominant that it is impossible to establish a positive benefit for the region with focus on only one type of train. Inclusion of other gains such as improved passenger and freight traffic could result in a more positive value. Furthermore, the wider economic benefits confirm that an investment in the railway line between Trondheim and Östersund lead to positive developments in the region.

Key words: Railway, Trondheim, Östersund, border crossing, Meråkerbanen, passenger rail transport, X 2000, electrification.

Svenska persontåg på norsk järnväg

En analys av gränsöverskridande snabbtågstrafik mellan Trondheim och Östersund

Examensarbete inom Master of Science Thesis in the Master's Programme Geo and Water Engineering

MARIKA CEDERBLAD & HANNA LUNDKVIST

Institutionen för bygg- och miljöteknik

Avdelningen för Geologi och geoteknik

Grupp väg och trafik

Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Det har länge funnits en vision om att binda samman Norge och Sverige genom förenande järnvägsnät. Sträckan mellan Trondheim och Östersund är den begränsande etappen, främst Meråkerbanen som inte är elektrifierad och har låg banstandard. Denna studie undersöker och analyserar möjligheten att öka trafiken i Mittskandinavien genom att trafikera järnvägssträckan mellan Trondheim och Östersund med det svenska snabbtågskonceptet X 2000. Målet är att identifiera vilka åtgärder som behövs utföras på banan för trafikering med X 2000, vilka nya restider åtgärderna förväntas ge samt vilka effekter dessa får för resandet och samhällsutvecklingen i regionen. Metoden som används i studien är genomgående litteraturstudie med stöd i en enkätundersökning, intervjuer samt studiebesök. Ett antal åtgärder föreslås för att framföra det svenska tågkonceptet X 2000 på de norska banorna. De mest relevanta åtgärderna sammanställs i två alternativ, I och II. Efter analys av alternativen framkommer det att alternativ II är det mest lämpade alternativet. Alternativ II innebär följande åtgärder; elektrifiering av Nordlandsbanen och Meråkerbanen, val av uppehållsmönster, anpassning av plattformen i Hell samt enkla bantekniska åtgärder på Meråkerbanen. Detta ger en investeringskostnad på totalt 587 miljoner SEK och resulterar i en ny restid på 2h 52min, vilket motsvarar en 20 % kortare restid. Trafikering med X 2000 och alternativ II stärker konkurrenskraften för tåget mellan Trondheim och Östersund. Totalt genereras 18 550 nya resor med avseende på förändring i restid och turtäthet, vilket är mer än 25 % nya resor. Vidare är inte infrastrukturinvesteringen samhällsekonomiskt lönsam enligt netto-nuvärdeskvoten, vilken bara utförs med avseende på trafik med X 2000. Investeringskostnaderna är i båda fallen så dominerande att det inte kan påvisas en positiv nytta. Dock visar mernytan, de indirekta effekterna, på att en investering i järnvägen mellan Trondheim och Östersund leder till en positiv utveckling i regionen.

Nyckelord: Järnväg, Trondheim, Östersund, gränsöverskridande, Meråkerbanen, persontrafik, X 2000, elektrifiering.

Innehållsförteckning

ABSTRACT	I
SAMMANFATTNING	II
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	III
FÖRORD	V
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsningar	3
1.4 Metod	3
1.4.1 Litteraturstudie	4
1.4.2 Intervjuer	4
1.4.3 Studiebesök	4
1.4.4 Resvaneundersökning på Nabotåget	5
2 TÅGTRAFIKENS UTVECKLING I NORGE OCH SVERIGE	6
3 GRÄNSÖVERSKRIDANDE INFRASTRUKTUR	8
3.1 Öresundsregionen – ett lyckat exempel	8
3.2 Gröna ringen – en länk mellan Sverige och Norge	9
4 RESEMARKNAD MELLAN TRONDHEIM OCH ÖSTERSUND	13
4.1 Demografi och befolkningsutveckling	14
4.2 Utbildning	16
4.3 Näringsliv	17
4.4 Arbetspendling och flytt	17
4.5 Turism	18
5 RESALTERNATIV IDAG	20
5.1 Tåg	20
5.1.1 Restid med Nabotåget	21
5.1.2 Resvanor på Nabotåget	22
5.1.3 Resvaneundersökning på Nabotåget	23
5.2 Bil	27
5.3 Buss	27
5.4 Flyg	28
5.5 Sammanställning av resalternativen	28

6	BANBESKRIVNING MED FOKUS PÅ MERÅKERBANEN	29
6.1	Meråkerbanen	29
6.2	De övriga banorna mellan Trondheim och Östersund	31
6.2.1	Nordlandsbanen	31
6.2.2	Mittbanan	32
7	TRAFIK MED X 2000	33
7.1	Tågprodukten X 2000	33
7.2	Trafikering till Östersund och Åre	34
7.3	Trafikering till Trondheim	34
8	ÅTGÄRDER FÖR TRAFIK MED X 2000 TILL TRONDHEIM	36
8.1	Nollalternativ, 0	36
8.2	Planerad åtgärd, 1	36
8.3	Snabbtågsanpassning och trafikering med X 2000, 2	37
8.4	Bantekniska åtgärder på Meråkerbanen, 3	40
8.5	Övriga åtgärder	42
8.6	Sammanställning av värderade åtgärder	43
9	ANALYS AV EFFEKTER	44
9.1	Resandeprognos	44
9.1.1	Elasticitet	44
9.1.2	Komfort	47
9.2	Resalternativ mellan Trondheim och Östersund	47
9.2.1	Restidskvot	47
9.2.2	Hela resan-perspektivet	48
9.3	CBA	51
9.4	Mernytta	54
10	DISKUSSION	56
10.1	Tillförlitlighet i data	57
11	SLUTSATSER	58
11.1	Förslag till framtida arbete	58
12	REFERENSER	60

Förord

Denna rapport är slutprodukten av vårt examensarbete som utförts under våren 2010 på uppdrag av Jernbaneverket och Trafikverket. Examensarbetet är utfört vid avdelningen för Geologi och geoteknik, grupp Väg och trafik, på institutionen för Bygg- och miljöteknik, Chalmers tekniska högskola. Arbetet har genomförts på trafikavdelningen på Sweco Infrastructure i Göteborg som bidragit med kontorsresurser och handledning.

Denna rapport hade inte varit möjlig utan all hjälp vi fått under arbetets gång. Därför vill vi nu rikta ett särskilt tack till:

- Gunnar Lannér som varit vår examinerare och handledare vid Chalmers och bidragit med värdefulla synpunkter.
- Tor Nicolaisen som varit vår handledare från Jernbaneverket, som kommit med uppmuntrande kommentarer och som vi haft givande diskussioner med.
- Peter Blomquist och Lars Hansson på Sweco Infrastructure i Göteborg som har visat intresse och delat med sig av sina kunskapsbanker.

Vi vill också tacka:

- Helena Sjöstrand på Sweco Infrastructure i Göteborg som har haft en enorm förmåga att hitta relevant och intressant material.
- Dan Olofsson från SJ som visat genuint intresse och snabbt hjälpt oss när vi kommit med frågor.

Slutligen vill vi tacka Kenth Nilsson från Trafikverket, Heidi Meyer Midtun och Kjell Morten Haavet från Jernbaneverket, Anders Lindahl från KTH Järnvägsgruppen samt våra opponenter Emelie Larsson och Jenny Karlsson. Sist men inte minst vill vi tacka medarbetarna på trafikavdelningen vid Sweco Infrastructure för uppmuntran samt personalen på Nabolåget den 6:e maj som bjöd på trevligt sällskap och goda bullar!

Göteborg, juni 2010

Marika Cederblad & Hanna Lundkvist

1 Inledning

År 1854 och 1856 byggdes den första järnvägen i Norge respektive Sverige. Under andra halvan av 1800-talet skedde en stor järnvägsutbyggnad där grunden till dagens järnvägsnät byggdes. Grunden till dagens transportsystem lades dock först under mitten av 1900-talet då trafikslagen personbil, flyg och buss introducerades på transportmarknaden i de båda länderna (Fröidh et al., 2008). Med ökad konkurrens från de nya trafikslagen minskade intresset för tåg som transportmedel under andra halvan av 1900-talet, för att vid slutet av århundradet återfå en positiv utveckling. 1990 inleddes en satsning på tågtrafiken med utbyggnad och förbättring av järnvägsnätet i Norge och Sverige. Ökad uppmärksamhet i miljöfrågor och järnvägens möjlighet att erbjuda ett effektivt transportsystem, stärkte återigen tågets roll och ökade dess betydelse som transportmedel (Fröidh et al., 2008).

Idag är antalet resor med tåg det största i både Sverige och Norge som någonsin uppmätts, med 8,5 % (SIKA, 2008) respektive 4,2 % (Vågane & Rideng, 2009) av transportarbetet med bil, tåg, buss och flyg år 2008. Tågresandet förväntas öka ytterligare inom överskådlig framtid, vilket leder till ökade krav på dagens järnvägsnät i Skandinavien.

1.1 Bakgrund

Det har länge funnits en vision om att öka samarbetet mellan de nordiska länderna. En viktig åtgärd för att stärka relationen mellan Norge och Sverige är att säkerställa en fungerande gränsöverskridande infrastruktur. 1996 föreslår Rosengren (1996) en sammanbindande järnvägslinje mellan Norge och Sverige, kallad ”The Scandinavian Express Loop”. Rosengrens idé var att knyta samman ländernas två huvudstäder, Oslo och Stockholm, med den mitskandinaviska regionen, bestående av Trondheim och Östersund, genom en enande tågförbindelse. En järnvägslink som kommit att kallas ”grønn ring” (Gröna ringen) (Samferdseldepartementet, 2009), se sträckning i figur 1.1. I ett mindre perspektiv har begreppet Atlantbanan diskuterats sedan början av nittioailet. Med Atlantbanan är önskemålet att knyta samman Stockholm, Sundsvall, Östersund och Trondheim med en enande järnvägslink (Sveriges Riksdag, 1994). Sträckan mellan Trondheim och Östersund, och främst etappen på Meråkerbanen, har i samtliga förslag pekats ut som den ”svagaste länken”.

Järnvägen mellan Trondheim och Östersund är en av fyra järnvägskorridorer mellan Norge och Sverige. Järnvägssträckan utgörs av tre olika banor med Nordlandsbanen och Meråkerbanen på norska sidan samt Mittbanan på svensk sida. Av dessa är Meråkerbanen, mellan Hell station i Norge över gränsen till Storlien station, banan med lägst banstandard. Meråkerbanen har idag generellt sett samma sträckning som vid uppförandet 1881, vilket resulterat i en utformning efter dåtidens krav på hastighet och spårgeometri, som idag inte uppfyller kraven för att vara en fullgod bana (Jernbaneverket, 2006).



Figur 1.1. Sträckning för järnvägsförbindelsen Gröna ringen i Mittskandinavien. Linjen markerat med mörkare grönt är etappen mellan Trondheim och Östersund, och den röda linjen visar Meråkerbanen.

Meråkerbanen har under det senaste årtiondet varit under utredning och dess existens har ifrågasatts. Transportøkonomisk institutt (TØI) (2004) värderar Meråkerbanen som en olönsam järnvägssträcka med avseende på persontransport och rekommenderar en nedläggning av banan (Johansen & Kvinge, 2004). Enligt Jernbaneverkets stamnätsutredning (Jernbaneverket, 2006), som utkom två år senare, anses dock Meråkerbanen spela en viktig strategisk roll som gränsöverskridande förbindelse mellan Norge och Sverige. I utredningen uppmärksammas möjligheten att öppna för en mer produktiv tågtrafik på sträckan för att få den lönsam, exempelvis genom ett förbättrat samarbete mellan Norge och Sverige. Som ett resultat av detta beslutar Norges samferdselsminister (Samferdselsdepartementet, 2009) och Sveriges infrastrukturminister (Näringsdepartementet, 2009) i december 2009 att Jernbaneverket och Trafikverket gemensamt ska utreda Meråkerbanens, och även hela transportkorridorens roll i det framtida skandinaviska transportsystemet. Utredningen ska vara klar den 1 november 2010 och ska bland annat se på regionala effekter vid en elektrifiering av Meråkerbanen samt vilka åtgärder som behöver vidtas för att stärka banornas strategiska roll i Skandinavien.

1.2 Syfte

Syftet med denna rapport är att i samarbete med Jernbaneverket och Trafikverket undersöka utvecklingspotentialen för persontrafik på järnvägssträckan mellan Trondheim och Östersund. Denna studie ska undersöka och analysera möjligheten att

trafikera sträckan med svenska persontåg. Tågkonceptet som valts är snabbtågskonceptet X 2000 som framförs av SJ. Målet är att identifiera de åtgärder som behövs utföras på banorna för trafikering med X 2000. Samtidigt ska rapporten ta fram vilka nya restider åtgärderna förväntas ge mellan Trondheim och Östersund, samt vilka effekter dessa ger med avseende på resandet och utvecklingen i regionen.

Problemställning:

- Vilka åtgärder behövs för att trafikera järnvägen mellan Trondheim och Östersund med svenska snabbtågskonceptet X 2000?
- Vilken restid erhålls som följd av de olika åtgärderna?
- Vilka effekter förväntas detta ge för resandet och utvecklingen i regionen?

1.3 Avgränsningar

Studien är utförd på järnvägssträckan mellan Trondheim och Östersund med tekniskt fokus på Meråkerbanen. De övriga banorna på etappen, Nordlandsbanen och Mittbanan, beskrivs endast i korthet och främst med avseende på hur de påverkar persontrafiksituationen.

Persontrafik är det enda tågtransportsätt som analyseras. Vid implementering av svenska tåg på Meråkerbanen används tågkonceptet X 2000.

Vid studie av resmarknaden idag avgränsas området till kommunerna utmed sträckan. Resmarknaden i området bestäms av följande kategorier; demografi och befolkningsutveckling, eftergymnasial utbildning, arbetspendling, flytt och turism i kommunerna.

Åtgärderna tas fram för järnvägen på norska sidan och fokuserar på övergripande åtgärder som behövs för att framföra trafik med X 2000. Ingen djupare analys görs av underbyggnaden på järnvägen. Förändring i restid utgår från dagens trafik med Nabotåget.

I analysdelen beräknas antalet nya resor som uppkommer av trafik med X 2000 mellan Trondheim och Östersund med avseende på förändring av restid och turtäthet. Vid samhällsekonomisk kalkyl används svenska värden på parametrar.

1.4 Metod

Metodutförandet i studien är uppdelad i tre delar; förstudie, framtagande av åtgärder och analys av åtgärder.

Först utförs en förstudie som behandlar utvecklingen av tågtrafiken i Norge och Sverige samt gränsöverskridande resande för att ge en förståelse för hur situationen ser ut i länderna idag. I de inledande kapitlen introduceras även studiens fallstudie, järnvägssträckan mellan Trondheim och Östersund med fokus på Meråkerbanen.

För att se hur resmarknaden ser ut i området mellan Trondheim och Östersund, sammanställs och observeras data för fem kategorier. Försättningsvis beskrivs och jämförs dagens transportsalternativ för personresor i järnvägskorridoren mellan Trondheim och Östersund. För att få en bättre bild av resmönstren på sträckan görs en resvaneundersökning med enkäter, se kapitel 1.4.4 för metodbeskrivning.

Förstudien innefattar även en sammanställning av teknisk utformning på Meråkerbanen, Nordlandsbanen och Mittbanan som är baserad på utredningar från

Jernbaneverket och Trafikverket, vilket har kompletterats med information från intervjuer.

Nästa moment i studien är framtagande av samtliga åtgärder som behövs för att kunna framföra X 2000 mellan Trondheim och Östersund. I denna del presenteras X 2000 som koncept med restider och uppehållsmönster.

I analysdelen av studien, analyseras åtgärderna med fokus på gränsöverskridande trafik med en typresa mellan Trondheim och Östersund. Analysen fokuserar på fyra områden; resandeprognos med elasticitetsberäkningar, analys av resalternativ, samhällsekonomisk lönsamhet för åtgärderna och slutligen förväntade mernyttor i regionen.

Inledningsvis används elasticitetstal för att ta fram hur många resor som kan genereras vid en förändring av restid och turtäthet, som följd av trafik med X 2000 mellan Trondheim och Östersund. Därefter görs en analys av resalternativ för en resa på sträckan för att påvisa vilket färdmedel som har kortast restid på etappen. Analysen utförs både för dagens resalternativ och för alternativen med X 2000-trafik på sträckan, med avseende på restid på huvudresan samt restiden från dörr till dörr.

En cost-benefit-analysis (CBA) används för att få en helhetsbild av vilken samhällsekonomisk lönsamhet som infrastrukturinvesteringen skulle medföra. I denna definieras först de effekter som ska analyseras samt de för- och nackdelar de förväntas få. Försättningsvis värderas effekterna med nettonuvärdeskvot innan de slutligen kan sammanställas och jämföras. Den metod som används hämtas från Trafikverket (2009c) och tidigare utredning av elektrifiering av Inlandsbanan (Sweco VBB, 2005).

Slutligen görs en analys av mernyttan, det vill säga de indirekta effekterna som förväntas uppstå vid en förändring av infrastrukturen i ett område. I denna ligger fokus på ett antal effekter för att få en generell uppfattning av hur mernyttan förändras genom trafik med X 2000.

1.4.1 Litteraturstudie

Genomgående är litteraturstudie det dominerande tillvägagångssättet i studien. Material hämtas och sammanställs främst från tidigare utförda utredningar och rapporter, men även från elektroniska källor. Stor vikt har lagts vid de tidigare utredningarna av Nordlandsbanan, Meråkerbanan och Mittbanan som gjorts av Jernbaneverket och Trafikverket.

1.4.2 Intervjuer

Under studiens genomförande utförs öppna intervjuer och korrespondens via e-post med nyckelpersoner, för insamlande av material och för att få svar på frågor.

1.4.3 Studiebesök

Vid två tillfällen besöks Jernbaneverket i Trondheim för diskussion och informationssökning. Ett av dessa tillfällen sammanfaller med deltagande vid ett projektmöte i Åre tillsammans med Jernbaneverket, Trafikverket och andra intressenter.

För att få en känsla för järnvägens beskaffenhet och området kring banan inspekteras banan genom en tur med Nabotåget den 6 maj år 2010, i samband med detta utförs även en enkätundersökning.

Vid framtagande av vilka effekter som kan förväntas vid förändringar i gränsöverskridande infrastruktur besöks Öresundskonsortiet i Köpenhamn för inspiration.

1.4.4 Resvaneundersökning på Nabotåget

För att få en uppfattning om hur resmönster och resvanor generellt ser ut på tåget mellan Trondheim och Östersund görs den 6 maj år 2010 en enkätundersökning ombord på Nabotåget. Enkäten delas ut på morgontåget från Trondheim till Östersund, tågnummer 381, och på eftermiddagståget från Östersund till Trondheim, tågnummer 384. Enkäten utformas som nio frågor med svarsalternativ i form av kryssfrågor, det finns även möjlighet att fylla i övriga kommentarer i slutet av enkäten. Enkätens utformning presenteras i bilaga 6.

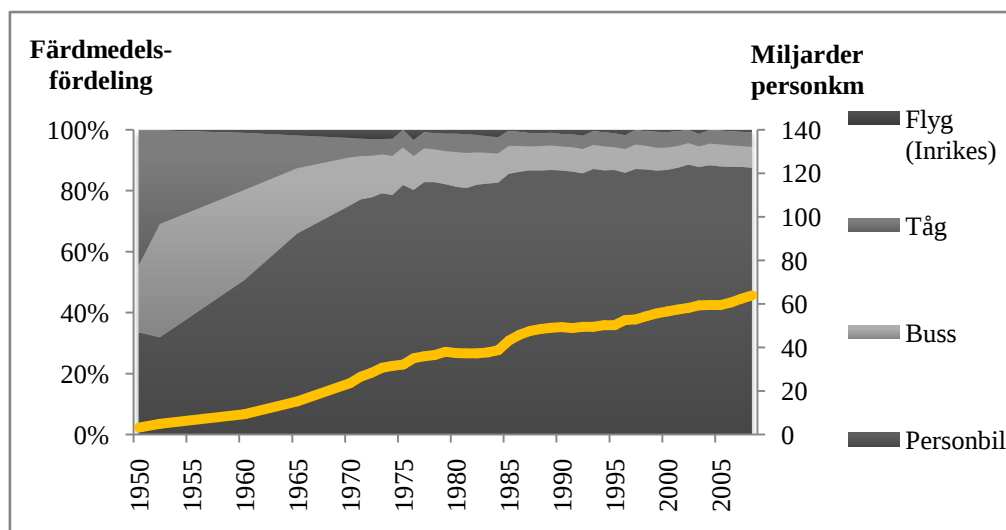
2 Tågtrafikens utveckling i Norge och Sverige

Dagens transportsystem i Norge och Sverige är starkt påverkade av utvecklingen av utbud och efterfrågan på transportmarknaden från mitten av 1900-talet.

Den första järnvägen i Norge byggs år 1854. Den största utvecklingen av persontransporter har Norge under andra halvan av 1900-talet då konkurrensen mellan bil, buss, flyg och tåg ökar kraftigt, samtidigt som befolkningen ökar från 3,3 till 4,7 miljoner invånare. Försättningsvis tilltar även resandet med tåg, buss, bil och flyg under samma period, vilket kan ses av att antalet personkilometer (pkm) ökar från knappt 5 miljarder pkm år 1950 till över 60 miljarder pkm år 2008 (se figur 2.1).

Antal personresor i Norge stiger därefter fram till början av 1980-talet när utvecklingen avstannar på grund av ostabilt ekonomiskt läge. Stagnationen håller i sig fram till 1990-talet när persontransporterna återigen ökar. Samtidigt väcks uppmärksamheten för bärkraftiga transporter, vilket ökar intresset för järnväg som transportsystem med satsningar och nyinvesteringar som resultat (Svingheim, 2008).

I Norge finns idag totalt 4 114 km järnväg, varav cirka 5 % är dubbelspår och något mer än 60 % elektrifierad bana (Jernbaneverket, 2010). Persontransport på järnväg år 2008 utgjordes av 3 059 miljoner pkm, 4,2 % av det totala resandet, vilket motsvarar en tillväxt från 2004 års 3,9 % (Vågane & Rideng, 2009).



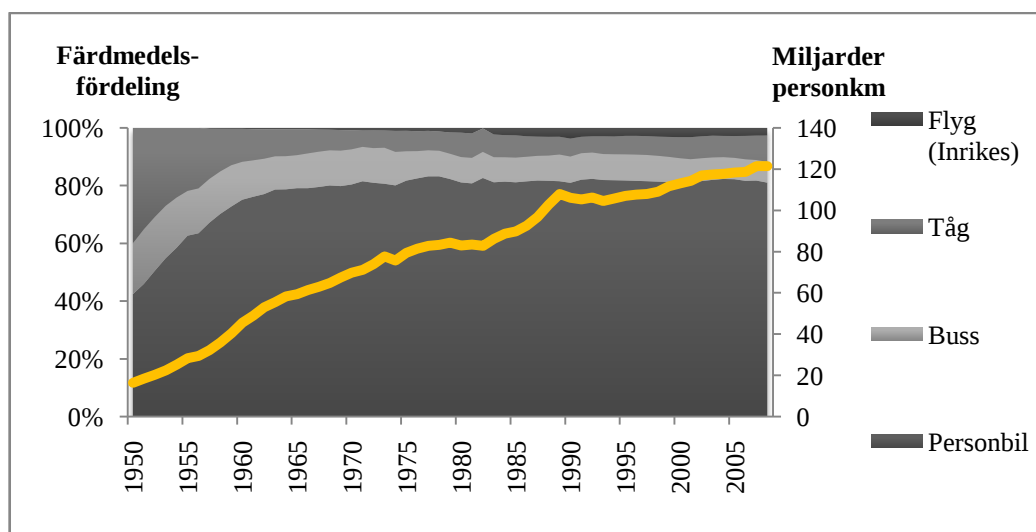
Figur 2.1. Färdmedelsfördelningen mellan flyg, buss, tåg och bil år 1950-2008. Persontransportutvecklingen i Norge visas med orange linje (gjord efter data från (Vågane & Rideng, 2009)).

I Sverige byggs den första järnvägen för persontrafik år 1856. Tågtrafiken blir likt i Norge omgående ett betydelsefullt, och för många, det enda transportalternativet för långväga resande under det kommande århundradet. Likt i Norge läggs, under slutet av 1900-talet, grunden till det transportsystem som används i Sverige idag. Personbilen etableras i folkets vardag medan flyget och busstrafik introduceras på den svenska marknaden (Fröidh et al., 2008), samtidigt som Sveriges befolkning ökar från 7,0 miljoner invånare år 1950 till 9,3 miljoner invånare år 2008. Detta resulterar i en utveckling av antalet resor med tåg, buss, bil och flyg ökar från knappt 20 till 120 miljarder pkm år 1950 - 2008, se figur 2.2 (SIKA, 2008). En ökad konkurrens från de

nya transportmedlen påverkar efterfrågan för persontrafik på järnväg och den tidigare dominerande tågtrafiken får konkurrens.

1990 inleds en satsning på tågtrafiken med utbyggnad och förbättring, till exempel lanseras konceptet X 2000 för att erbjuda snabbare tågtrafik i Sverige. Detta tillsammans med en ökad uppmärksamhet i miljöfrågor och järnvägens möjlighet att erbjuda ett effektivt transportsystem har återigen stärkt tågets roll på transportmarknaden (Fröidh et al., 2008).

Idag finns nästan 12 000 km trafikerad järnväg i Sverige, tre gånger mer än i Norge, av detta är cirka 30 % dubbelspårig järnväg och mer än 80 % är elektrifierad bana (Banverket, 2009b). År 2008 uppnåddes 11 017 miljoner pkm på Sveriges järnväg, 8,5 % av det totala transportarbetet, vilket var en ökning från 6,9 % år 2004 (SIKA, 2008).



Figur 2.2. Färmedelsfördelningen mellan flyg, buss, tåg och bil år 1950-2008 i Sverige. Orange linje visar persontransportutvecklingen under samma tidsperiod (gjord efter data från (SIKA, 2008)).

I både Norge och Sverige ökar behovet av en förbättrad spårbunden infrastruktur. Figur 2.2 och figur 2.1 visar att antalet personresor på järnväg har ökat i länderna under de senaste åren. I Jernbaneverkets stamnätsutredning (Jernbaneverket, 2006) betonas betydelsen av en satsning på järnvägen som infrastruktur. Utredningen ska undersöka hur järnvägen ska:

”ivareta rollen som et attraktivt, effektivt og konkurransedyktig tilbud for befolkningen og næringslivet i årene framover”

(Jernbaneverket, 2006, p.5)

Båda ländernas geografi med stora avstånd mellan städer och ett avsides läge i norra Europa ökar vikten av att ett järnvägsnät som kan erbjuda persontransporter inom landet såväl över landsgränser (Jernbaneverket, 2006).

3 Gränsöverskridande infrastruktur

Att korsa en gräns innebär en förflyttning från ett ekonomiskt, socialt och politiskt rum till ett annat, vilket både kan öppna och stänga möjligheter (Donnan & Wilson, 1999). Rosengren (1996) beskriver gränser mellan nationer som naturliga barriärer för regional utveckling. En gräns kan förhindra att nätverksbyggande, som annars skulle ske i ett område, kan begränsas eller upphöra. Detta kan resultera i att transportsystem och andra kommunikationer inte utvecklas internationellt.

Enligt Donnan och Wilson (1999) kan de som korsar en gräns delas in i fyra grupper; migranter, flyktingar, turister och arbetspendlare. Migranter och flyktingar korsar i regel gränsen vid enstaka tillfällen, medan turister och arbetspendlare gör frekventa kortvariga besök. De som påverkas mest av en förbättrad gränsförbindelse är i sådana fall de två senare grupperna, som korsar gränsen återkommande.

Vid en gränsöverskridande aktivitet, till exempel att en person arbetar i ett annat land än där denne är skriven och bor, kan en del problem uppkomma. Dessa kallas ofta gränshinder. Nordiska ministerrådet definierar gränshinder på följande sätt:

”ett gränshinder är i detta sammanhang varje form av problem som begränsar eller försvårar människors och företags/bedrifiers möjligheter att operera fritt över gränserna i Norden. Endast problem som beror på lagar/lover, tillämpningen av lagar och EU-regelverk eller administrativ tillämpning utfärdad av myndighet eller liknande, betraktas i detta sammanhang som gränshinder. Hinder som beror på felaktig eller bristfällig information/kunskap räknas ej som gränshinder”

(Nordiska Ministerrådet, 2010).

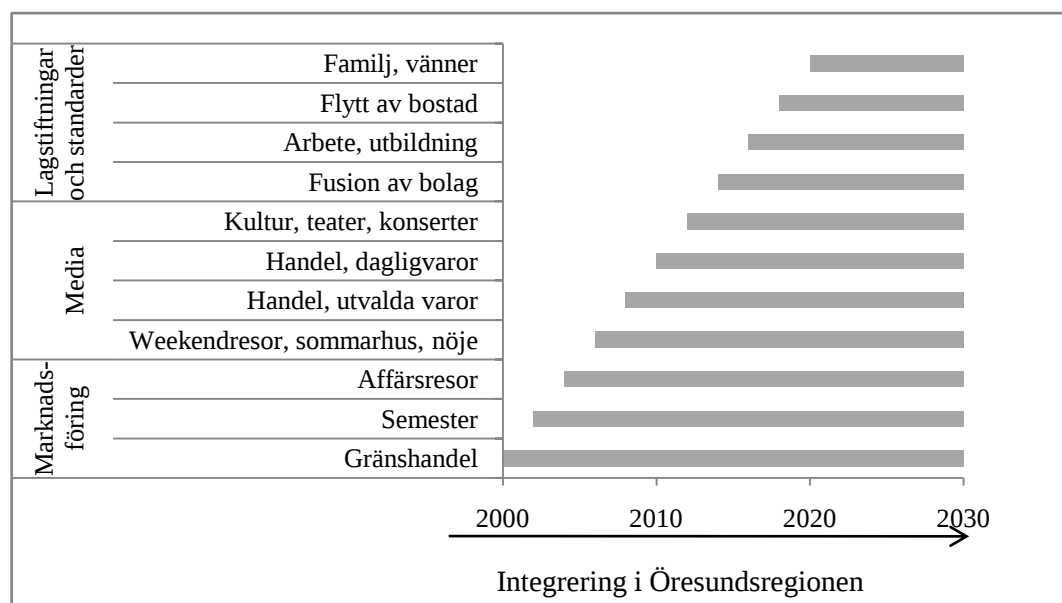
Nordiska ministerrådet arbetar för ett öppnare Norden, genom att undanröja olika gränshinder som finns mellan de nordiska länderna. Deras främsta mål är att invånarna i Norden ska kunna flytta, pendla, studera och bedriva näringsverksamhet över gränserna utan att hindras av oklara lagar och regler i de olika länderna (Nordiska Ministerrådet, n.d.). Under perioden 2007-2009 undanröjdes nästan 30 gränshinder, vilket är mer än tre gånger fler jämfört med perioden 2003-2006 (Sveriges Riksdag, 2010).

De gränshinder som kan uppstå vid gränsöverskridande tågtrafik kan vara av byråkratisk natur, men även mer detaljspecifika. Exempel på dessa är skillnad i biljettsystem, kontaktledningssystem, signalsystem, hastighetskrav och banutformning.

3.1 Öresundsregionen – ett lyckat exempel

Ett lyckat fall i Norden som också är ett nordiskt pionjärfall i regionbildande över landsgränser är Öresundsregionen, där en broförbindelse mellan Sverige och Danmark stod klar och öppnas år 2000. Samma år som Öresundsbron öppnas för trafik, transporteras drygt 4 miljoner fordon över sundet, efter öppnandet av bron ökar trafiken stadigt mellan år 2001 och 2007 med en genomsnittsökning på 10 %. I det stora hela det skett mer än en fördubbling av trafiken över Öresund på nio år, till drygt 9 miljoner år 2009¹.

¹ Michael Bisgaard analytiker Øresundsbron, föredrag den 25 februari 2010, Köpenhamn.



Figur 3.1. Olika steg i den pågående integrationen i Öresundsregionen, visat i syfte för resa över Öresundsbron och styrande faktorer. Ju fler resor som sker desto fler styrande faktorer påverkar integrationen positivt (Redigerad efter Bisgaard).

Figur 3.1 visar de olika stegen i integration och vad som är viktigt för att möjliggöra dem. Öresundsregionen har redan kommit långt i integreringen av invånarna på svenska och danska sidan. I och med att bron öppnades förbättrades möjligheten till integrering, då länderna länkades samman och avstånden minskade.

Idag, snart 10 år sedan bron öppnade, arbetar och i vissa fall även flyttar regionens invånare till grannlandet. År 2009 utgjordes 42 % av resorna över sundet av arbetspendlare. Samtidigt flyttade cirka 3 400 danskar till Skåne och drygt 2 900 svenskar till Själland, jämfört med 1 100 respektive 600 under öppningsåret².

3.2 Gröna ringen – en länk mellan Sverige och Norge

Idén om att länka ihop Norge och Sverige i det mittskandinaviska bältet med en gränsöverskridande järnvägsförbindelse växte fram under 1990-talet. Ländernas gränser skulle suddas ut och ett förslag var "Scandinavian Express Loop" (Rosengren, 1996), under senare år kallad "grønn ring" (Gröna ringen) (Samferdseldepartementet, 2009). Idén med Gröna ringen innebar att binda ihop banorna i Mittskandinavien och på så sätt få en fungerande snabbtågsförbindelse på linjen Oslo-Trondheim-Stockholm-Oslo, se figur 1.1. Ett ytterligare förslag var att binda samman haven, Atlanten och Östersjön, med den så kallade Atlantbanan (Trondheim-Stockholm) (Sveriges Riksdag, 1994).

² Michael Bisgaard analytiker Øresundsbron, föredrag den 25 februari 2010, Köpenhamn.



Figur 3.2. Begreppet Gröna ringen som det skildras av Jernbanelverket.

Begreppet Gröna ringen är fortfarande aktuellt med en vision om en sammanbindande järnvägsförbindelse i Mittskandinavien. Idag verkar Jernbanelverket i Norge och Trafikverket i Sverige för att binda samman de nationella järnvägsnäten till ett gränsöverskridande ringsystem. Visionen är att ”ett elektriskt band av jern binder sammen Sverige och Norge”³, så att en elektrifierad järnvägsförbindelse stärker regionerna kring banorna och skapar ett mer miljövänligt samt effektivt transportsystem. Huvudförslaget är utveckla det befintliga järnvägsnätet för att på så sätt förbättra tågtrafiken mellan Trondheim, Oslo, Stockholm och Östersund.

Behovet av Gröna ringen styrks av att gränspendlingen mellan Sverige och Norge blir allt vanligare. Exempelvis fördubblades antalet gränspendlande svenskar under 2000-talet och idag står Sverige för 80 % av den inomnordiska pendlingen (Haneus, 2010). År 2007 pendlade cirka 20 000 svenskar till Norge, där den största inpendlingskommunen var Oslo. Trondheim hamnade på elfte plats med cirka 300 pendlare (SSB, 2009).

Gröna ringens tänkta sträckning går genom huvudstäderna Oslo och Stockholm samt via flera mindre och medelstora städer såsom Karlstad, Uppsala, Gävle, Östersund, Trondheim, Lillehammer och Hamar. En korridor av regioner med betydande befolkningsunderlag för persontrafik (Rosengren, 1996).

³ Lise Nyvold utvecklingschef Jernbanelverket Region Nord, möte den 10 februari 2010, Åre.



Figur 3.3. Den ljusgröna linjen markerar Gröna ringens sträckning mellan städerna Trondheim, Oslo, Stockholm och Östersund i Mittskandinavien.

Hela järnvägsnätet i Gröna ringen är nästan 200 mil långt med varierande banstandard och kapacitetsutnyttjande. Järnvägsnätet kan delas upp i etapperna; Trondheim – Oslo, Oslo – Stockholm, Stockholm – Östersund och Östersund – Trondheim (se figur 3.3 ovan). Kapacitetsutnyttjande för järnvägsnätet i Norge och Sverige presenteras i bilaga 1 och 2.

Etappen Trondheim till Östersund med Meråkerbanen är i denna studie den viktigaste delen i Gröna ringen och presenteras utförligare nedan.

I tabell 3.1 kan det ses att avståndet mellan Östersund – Trondheim motsvarar drygt hälften av avstånden på de tre andra etapperna som är likvärdiga. Idag är det olika tågtyper som trafikerar de olika etapperna i Gröna ringen och det går minst två dagtåg utan tågbyte på varje delsträcka. Restiden varierar för samtliga etapper som ett resultat av vilken tågtyp som trafikerar samt vilka hastighetskrav och vilken kapacitet som gäller på banorna (BokaTåg, 2010).

Genomsnittshastigheten⁴ för respektive sträcka ger en variation mellan 73 till 109 km/h. Den högsta genomsnittshastigheten återfinns på sträckan mellan Stockholm och Östersund, den enda av de fyra etapperna som idag trafikeras med X 2000. Den lägsta genomsnittshastigheten på 73 km/h fås på sträckan mellan Östersund – Trondheim, där Meråkerbanen utgör nästan två tredjedelar av etappen (BokaTåg, 2010).

⁴ Avståndet på sträckan dividerat med restiden.

Tabell 3.1. Tabellen visar avstånd och restid station till station, för de olika etapperna i Gröna ringen (BokaTåg, 2010).

Ettapp	Avstånd [km]	Restid [h:min]	
		min	max
Trondheim – Oslo	520	06:34	07:38
Oslo – Stockholm	570	06:05	06:17
Stockholm – Östersund	570	05:15	07:45*
Östersund – Trondheim	270	03:43	03:52

*Via Sundsvall

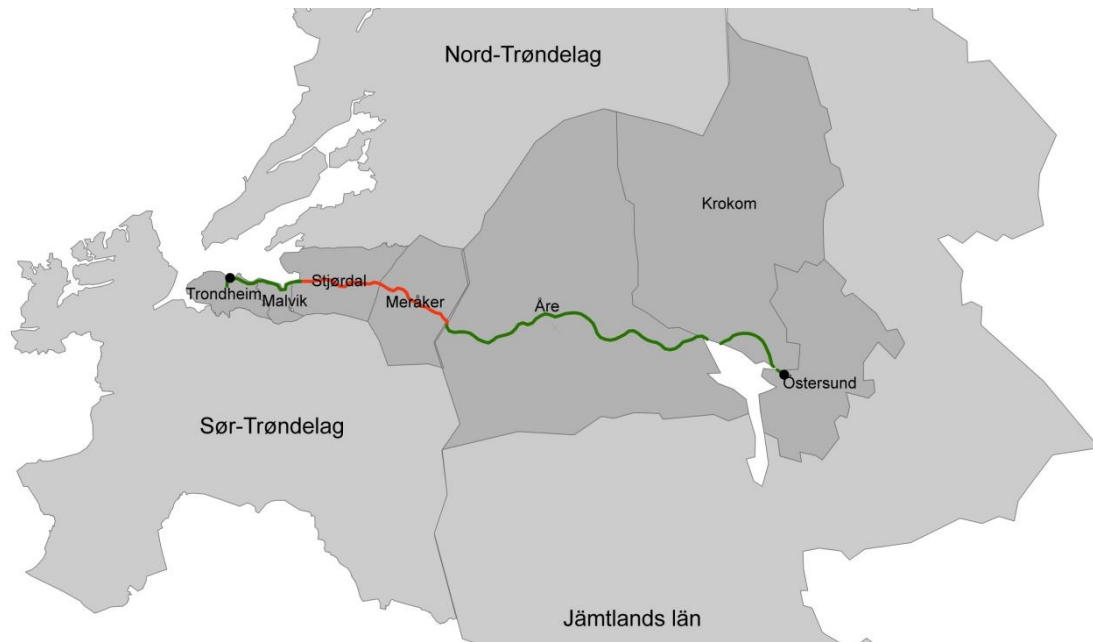
Den ”svagaste länken” i Gröna ringen är utpekad till att vara sträckan i Mittskandinavien mellan Trondheim och Östersund, och då främst Meråkerbanen (Rosengren, 1996). I den senaste utredningen av Meråkerbanen beskrivs banan som den ”svagaste länken” i den mittnordiska korridoren och som en ö för sig själv i det norska järnvägsnätet (Jernbaneverket, 2007a).

Enligt Rosengren (1996) är Gröna ringens etapp mellan Trondheim och Östersund ett exempel på en gränsöverskridande infrastruktur som har påverkats av nationsgränsens barriär. Rosengren beskriver att området har stor potential att, ur resandesynpunkt, förändras till det bättre eftersom det enligt honom finns goda möjligheter att ta vara på resunderlaget i området med demografi, arbetspendling, turism, etcetera. Förbättrade järnvägsförbindelser både inom samt till och från järnvägskorridoren skapar möjligheter att reducera eller ta bort det hindret dagens gräns utgör.

4 Resemarknad mellan Trondheim och Östersund

Järnvägssträckan mellan Trondheim och Östersund är den ”svagaste länken” i Gröna ringen och en av fyra gränsöverskridande järnvägskorridorer mellan Sverige och Norge. Banan utgörs av Nordlandsbanen och Meråkerbanen på norska sidan samt av Mittbanan på svenska sidan, se sträckning i figur 4.1 nedan. Totalt är bansträckan 268 km lång.

Järnvägen går genom de norska kommunerna Trondheim, Malvik, Stjørdal och Meråker i Sør- och Nord-Trøndelag fylke (län). I Sverige går banan genom kommunerna Åre, Krokmo och Östersund som alla ligger i Jämtlands län.



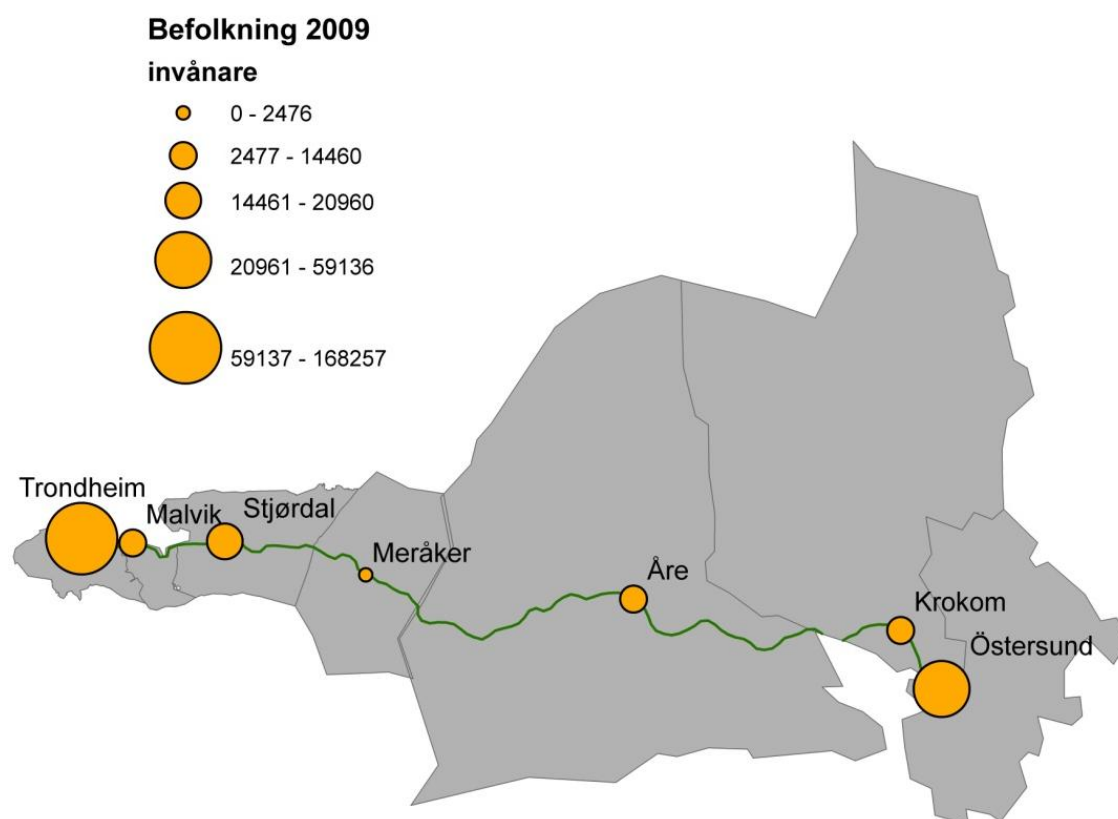
Figur 4.1. Järnvägens sträckning mellan Trondheim och Östersund, den röda linjen markerar etappen som utgörs av Meråkerbanen.

Behovet av en förbättrad järnvägstrafik kan återfinnas i trafikunderlaget och resemarknaden i området utmed banorna. De områden som bedöms vara av intresse som resunderlag, i denna studie, för ökad järnvägstrafik i området är; demografi och befolkningsutveckling, utbildningscentra, näringsliv, arbetspendling flytt samt turism.

4.1 Demografi och befolkningsutveckling

Järnvägen mellan Trondheim och Östersund går idag genom fyra kommuner i fylkena Sør- och Nord-Trøndelag samt tre kommuner i Jämtlands län. Norska sidan befolkas av cirka 201 700 invånare i de fyra kommunerna; Trondheim, Malvik, Stjørdal och Meråker. I kommunerna på svensk sida Åre, Krokmo och Östersund är befolkningen knappt 84 000 invånare.

Sammanlagt är det cirka 286 000 invånare i Mittskandinavien utmed banorna. Flest invånare finns i kommunerna Trondheim och Östersund där det bor 170 000 respektive 60 000 människor, vilket motsvarar 80 % av det totala invånarantalet i regionen, se figur 4.2 nedan (SSB, 2010a) (SCB, 2010).

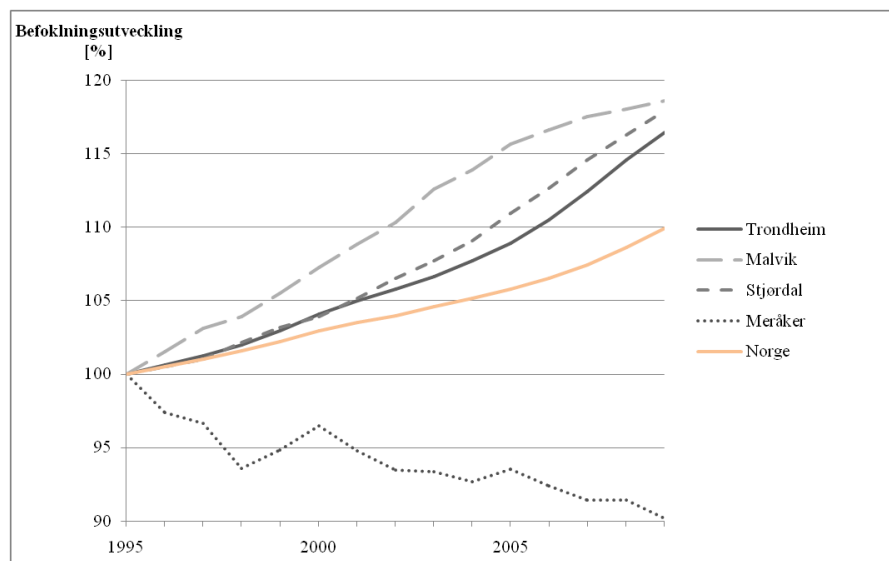


Figur 4.2. Befolkningsfördelningen utmed järnvägen mellan Trondheim och Östersund

I Norge är befolkningsutvecklingen i kommunerna utmed Meråkerbanen positiv sedan 1995, bortsett från Meråker kommun där befolkningen minskar med 9 % mellan år 1995 och år 2009, vilket visas i figur 4.3 nedan. Denna minskning påverkar dock inte befolkningsutvecklingen utmed sträckningen, då invånarantalet i orten motsvarar 1,2 – 1,6 % av det totala invånarantalet under samma tidsperiod (SSB, 2010a).

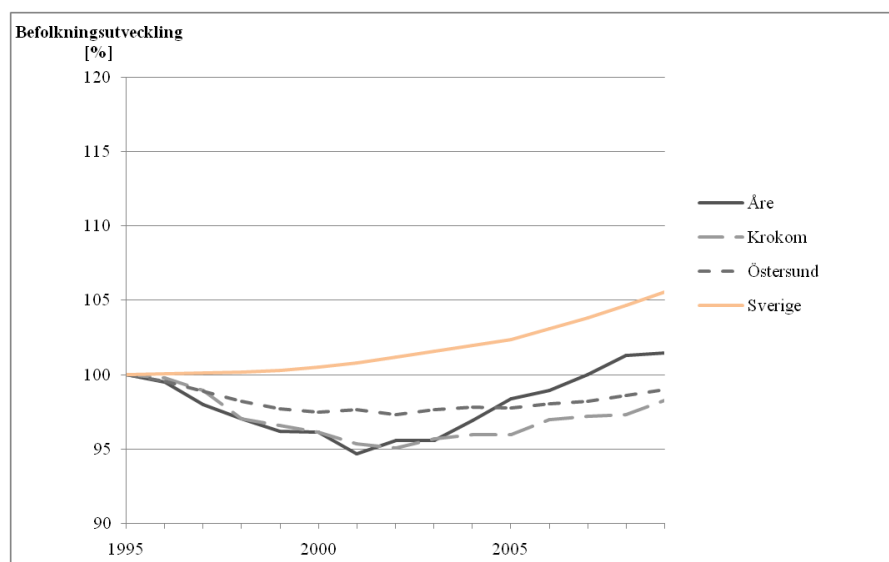
Malvik kommun har fram till år 2005 en befolkningstillväxt på i snitt 1,6 % per år, men år 2005 minskar denna till 0,7 % per år fram till år 2009. Trondheim och Stjørdal kommun har, fram till år 2001, en medelökning på 0,8 % per år, vartefter den höjds för Stjørdal till 1,6 % per år. Under år 2005 ökas Trondheims befolkningsutveckling till en ökning på 1,9 % per år (SSB, 2010a).

Befolkningsutvecklingen i Trondheim, Stjørdal och Malvik kommun ligger över Norges totala medelökning mellan 1995-2009, som fram till 2005 ligger på 0,6 % per år och mellan år 2005 – 2009 ökar till ett medel på 1 % per år (SSB, 2010a).



Figur 4.3. Befolkningsutvecklingen i kommunerna utmed sträckan mellan Trondheim och gränsen till Sverige år 1995-2009 (SSB, 2010a).

På svenska sidan är befolkningsutvecklingen i kommunerna utmed Mittbanan i Jämtlands län negativ från 1995 till 2009, vilket kan ses i figur 4.4. I Krokoms och Östersunds kommun minskar befolkningen med ett genomsnitt på 0,7 respektive 0,4 % per år fram till år 2002. Den nedåtgående trenden vänder år 2002 och en positiv utveckling tar vid, med ett medel på 0,5 respektive 0,2 % per år (SCB, 2010).

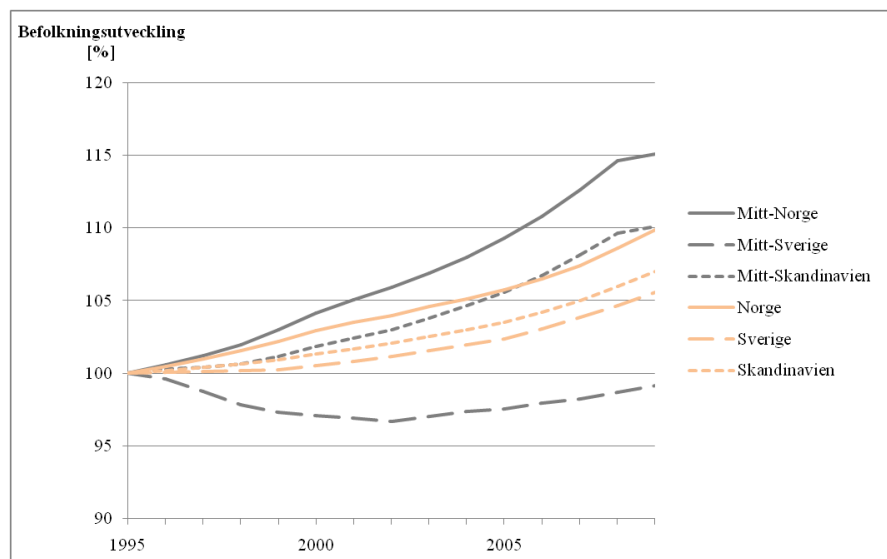


Figur 4.4. Befolkningsutvecklingen i kommunerna utmed Mittbanan i Jämtlands län, Sverige år 1995-2009 (SCB, 2010).

Åre kommuns befolkningsutveckling påminner om den i Krokoms och Östersund kommun, dock är den något förstärkt. Fram till år 2001 är befolkningsutvecklingen negativ med ett medel på 0,9 % per år. Mellan år 2001 - 2009 är befolkningsutvecklingen positiv med ett medelvärde på 0,8 % per år (SCB, 2010).

Jämförelsevis har hela Sverige en svag befolkningsutveckling under år 1995-2000 med ett medel på 0,1 % per år. Mellan år 2000 och 2005 ökar den årliga tillväxten till 0,4 % per år, därefter ökar den ytterligare till ett medel på 0,8 % per år fram till år 2009 (SCB, 2010).

Totalt är befolkningsutvecklingen utmed de norska banorna mer positiv än i hela Norge år 1995-2009 (se figur 4.5). Däremot minskar befolkningen utmed Mittbanan i Sverige fram till år 2002 då en svag befolkningstillväxt tar vid. Vid sammanslagning av befolkningsutvecklingen utmed de tre banorna, blir den större än för den totala befolkningsökningen i Norge och Sverige (SSB, 2010a) (SCB, 2010).



Figur 4.5. Totala befolkningsutvecklingen i kommunerna utmed järnvägssträckan mellan Trondheim och Östersund i förhållande till Norge, Sverige och Skandinavien befolkningsutveckling år 1995-2009 (SSB, 2010a) (SCB, 2010).

4.2 Utbildning

Utmed sträckan Trondheim – Östersund, finns idag de större lärosätena för eftergymnasial utbildning i Trondheim och Östersund. I Trondheim finns Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), som är det näst största av Norges sju universitet, vilka har huvudansvaret för den tekniska utbildningen i Norge. Fortsättningsvis finns det cirka 2 000 platser för forskning på Stiftelsen for Industriell og Teknisk Forskning (SINTEF) vid NTNU. Totalt finns det cirka 20 000 studieplatser på universitet, utöver de forskningsplatserna som finns på SINTEF (NTNU, n.d.). Utöver NTNU och SINTEF finns det även möjlighet att utbilda sig på Høgskolen i Sør-Trøndelag (HiST). HiST är en av de största högskolorna i Norge med cirka 7 000 studieplatser (HiST, n.d.).

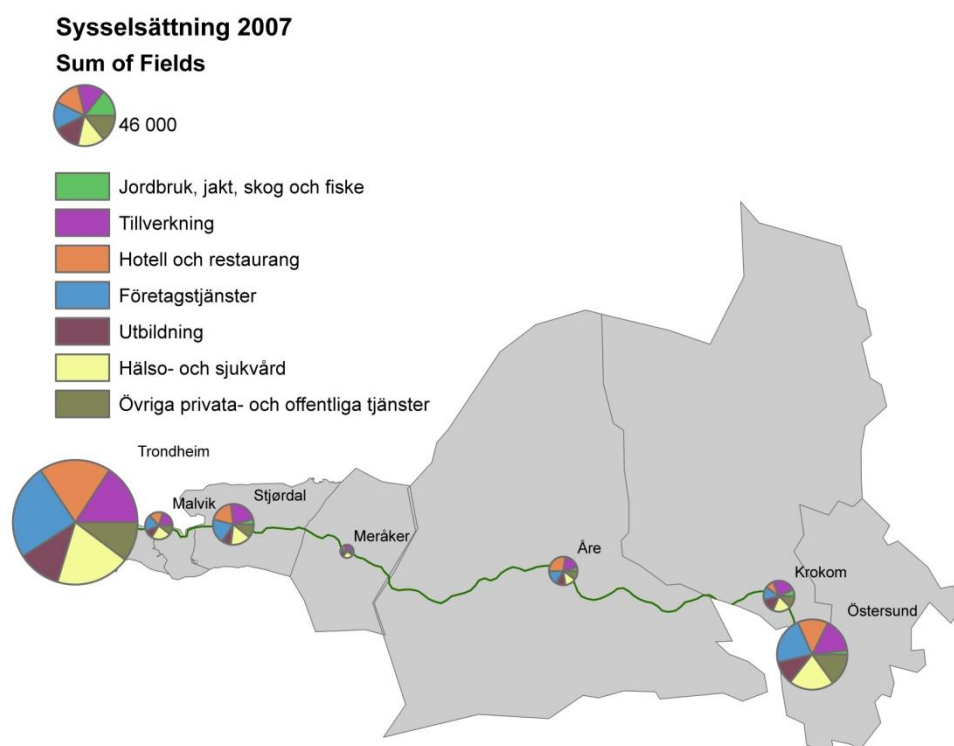
På svenska sidan i Östersund finns Mittuniversitetet (MIUN), som även finns i Härnösand och Sundsvall (Utbildningsguiden, n.d.). Under läsåret 2008/2009 studerade drygt 17 000 personer någon kurs vid MIUN, varav 3 000 studerade i Östersund, 8 000 studerade nätburna kurser på distans⁵ och de resterande i antingen Sundsvall eller Härnösand.

⁵ Margareta Lindhagen utvecklingsledare Mittuniversitetet, e-post den 20 april 2010.

Totalt finns det cirka 32 000 studieplatser på de större utbildningsplatserna utmed sträckan Trondheim – Östersund, varav 63 % av platserna finns i Trondheim.

4.3 Näringsliv

I städerna Trondheim och Östersund är en stor andel människor sysselsatta inom företagstjänster, tillverkningsindustrin samt handel och restaurang, enligt StatNord (2010). I de mindre orterna är det vanligt med sysselsättning inom tillverkningsindustrin eller inom den offentliga sektorn, där vård och omsorg har flest sysselsatta. I Åre är dock den vanligaste sysselsättningen inom handel och restaurang som följd av Åres starka roll i turistnäringen. I Krokø og Meråker är andelen sysselsatta inom jordbruk, jakt, skog och fiske betydligt större än i de övriga kommunerna.



Figur 4.6. Fördelning av sysselsättning i de olika kommunerna utmed banan mellan Trondheim och Östersund.

4.4 Arbetspendling och flytt

År 2007 arbetspendlade knappt 48 000 personer inom Sør- og Nord-Trøndelag samt Jämtlands län. Av dessa var 265 personer gränspendlare, vilket motsvarar en procent av den totala pendlingen inom området. 28 % av alla arbetspendlare i länen pendlade mellan kommunerna utmed banorna på sträckan Trondheim – Östersund. Kommunerna som hade störst andel gränspendlare i förhållande till antalet arbetspendlare utmed banorna är Åre, Östersund og Meråker, se tabell 4.1 nedan (StatNord, 2010).

Tabell 4.1. Andel befolkning som pendlare och flyttar över gränsen i kommunerna utmed järnvägssträckan mellan Trondheim och Östersund år 2009, av total andel arbetspendling och flyttning (StatNord, 2010).

Utpendling-/utflyttningskommun	Gränspendlare	Flytt över gränsen
Trondheim	0,2 %	2,3 %
Malvik	0 %	0 %
Stjørdal	0 %	0 %
Meråker	3,6 %	0 %
Åre	5,2 %	3,9 %
Krokom	0,9 %	0 %
Östersund	4,5 %	3,5 %
Totalt	0,9 %	1,6 %

Under år 2008 flyttade drygt 11 600 personer inom Sør- och Nord-Trøndelag samt Jämtlands län. 49 % av dessa flyttade till kommuner utmed Nordlandsbanen, Meråkerbanen samt Mittbanan och drygt 30 % flyttade till städerna Trondheim och Östersund. Över gränsen flyttade 96 personer, vilket motsvarar 0,8 % av totalt antal flyttningar inom Sør- och Nord-Trøndelag samt Jämtlands län (StatNord, 2010).

Utmed banorna mellan Trondheim och Östersund flyttade cirka 2 900 personer år 2008. 45 personer av dessa flyttade till grannlandet, vilket motsvarar 1,6 %. De kommuner som hade högst andel personer som flyttade över gränsen var Åre och Östersund, se tabell 4.1 (StatNord, 2010).

4.5 Turism

Enligt Tillväxtverket (2010) definieras turism enligt följande:

”Turism omfattar människors aktiviteter när de reser till och vistas på platser utanför sin vanliga omgivning för kortare tid än ett år för fritid, affärer eller andra syften”

En turistresa kräver ett syfte för att bli av och målet kan till exempelvis vara att besöka ett kulturcentra, evenemang, naturområde, etcetera. Antalet gästnätter är ett sätt att ge en indikation på hur turismen ser ut i ett område. I denna studie används antalet gästnätter för att ge en övergripande bild av hur turismen ser ut i länen kring järnvägssträckningen mellan Trondheim och Östersund.

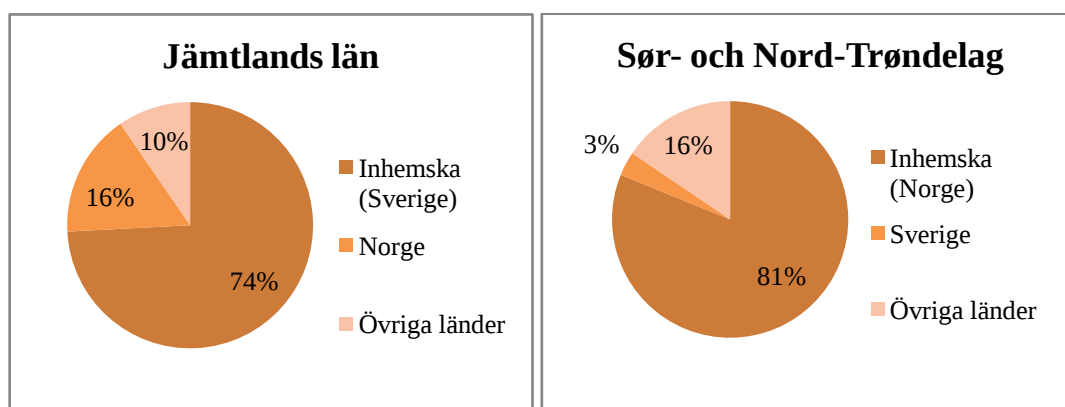
I Sverige var antalet gästnätter på hotell, stugbyar, vandrarhem, campingar, privata stugor och lägenheter totalt 52 miljoner år 2009. Av dessa utgjorde Jämtlands län 5 % med 2,7 miljoner gästnätter, som kan ses i jämförelse med Stockholms län med 18 % av alla gästnätter. Nationaliteten hos gästerna i Jämtland är vanligtvis inhemska

turister, vilka står för omkring 75 % av alla övernattningar. I övrigt representeras 16 % av gästnätterna av norska besökare, se figur 4.7 (Tillväxtverket, 2010).

De betydande turistorterna i länet toppas av skidorterna Åre och Duved som år 2008 placerades på 11:e plats som Sveriges viktigaste besöksmål efter antalet besökare, med 1,05 miljoner skiddagar. Åres betydelse som turistort understryks också av ombordpersonalen på Nabotåget⁶ som menar att Åre är en viktig knutpunkt ur både norskt och svenskt perspektiv. Övriga turistmål av intresse är till exempel länets största stad Östersund som är en stor turistmagnet, men även skidområden som Storulvån och Sylarna med närmaste station i Enafors.

I Norge uppmättes 28 miljoner gästnätter på hotell, campingplatser, stugområden, vandrarhem och andra övernattningsverksamheter år 2009, ungefär hälften av antalet gästnätter i Sverige. I Sør- och Nord-Trøndelag var antalet gästnätter 2,14 miljoner samma år. En andel på 8 % av antalet gästnätter i hela landet, vilken kan jämföras med antalet gästnätter i Oslo som stod för 12 %. figur 4.7 visar att i Sør- och Nord-Trøndelag är antalet norska turister övervägande med över 80 % av övernattningarna i länen. Samtidigt är antalet gästnätter från svenska medborgare något högre i länet än i landet i genomsnitt, med cirka 3 % i av det totala antalet gästnätter i Norge (SSB, 2010b).

I närheten av järnvägssträckan på norska sidan är det dominerande turistmålet Trondheim stad, som erbjuder såväl evenemang, sevärdheter, ett brett kulturutbud som andra aktiviteter för turister. Längs Meråkerbanen finns dessutom sevärdheter, naturområden och aktivitetsturism med till exempel till skidåkning i Meråkers alpincenter eller laxfiske i Stjørdalselva.



Figur 4.7 Fördelning av gästnätter i Jämtland samt Sør- och Nord-Trøndelag efter nationalitet år 2009 (SSB, 2010b).

Sammanfattningsvis är antalet gästnätter som representeras av svenska medborgare i Sør- och Nord-Trøndelag cirka 3 % (SSB, 2010b) och Jämtlands län står de turistande norrmännen för nästan 16 % (Tillväxtverket, 2010).

⁶ Samtal med tågpersonal ombord på Nabotåget den 6 maj 2010.

5 Resalternativ idag

I transportkorridoren mellan Trondheim och Östersund finns idag möjlighet att resa med tåg, bil, buss eller flyg. Den dominerande transportvägen är via Europaväg 6 (E6), Trondheim – Stjørdal, och Europaväg 14 (E14), Stjørdal – Östersund, där den största delen av buss- och biltrafiken går. Persontågen går på den tidigare nämnda järnvägssträckan i transportkorridoren, medan flygplatser av betydande storlek finns i anslutning till Östersund och Trondheim (Værnes) se figur 5.1.



Figur 5.1. De olika resalternativen som finns i området med trafik på järnväg (grön linje), vägnätet (grå linje) samt direktflyg mellan flygplatserna vid Trondheim och Östersund.

5.1 Tåg

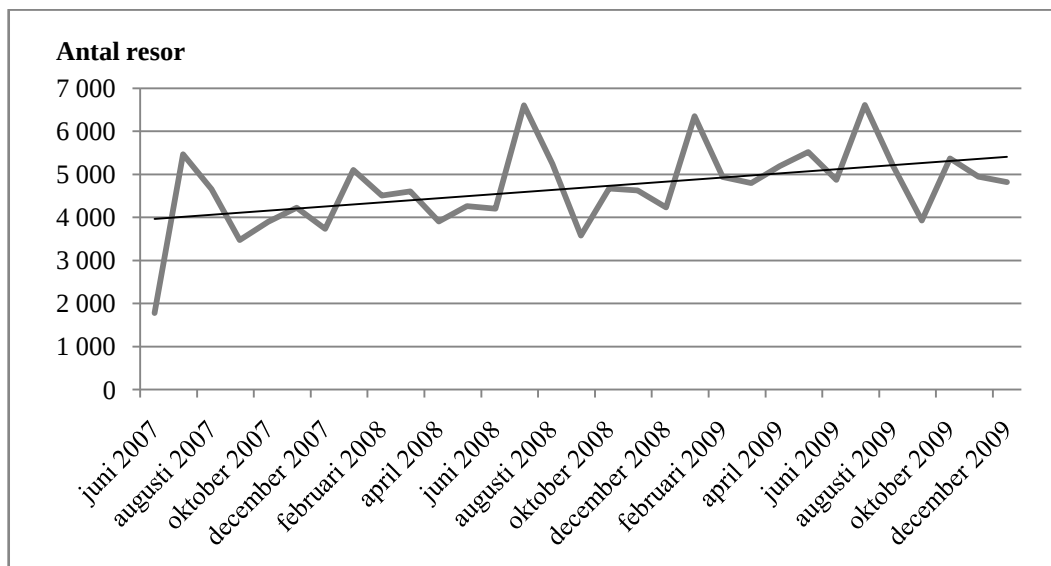
Varken Nordlandsbanen eller Meråkerbanen är idag elektrifierad, vilket leder till att banorna mellan Trondheim och Storlien trafikeras med dieseldrivna tåg. Dagens persontrafik mellan Trondheim och Östersund trafikeras av Nabotåget, som kör dieseldrivna tåg längs hela etappen. Trafikering med Nabotåget inleddes år 2002 genom ett samarbete mellan Länstrafiken i Jämtland och Norska Statsbaner AS (NSB), med bidrag från EU (Interreg IIIA) och Länsstyrelsen i Jämtland. Nabotåget var inledningsvis ett projekt under tidsperioden 2002-2007. Efter ny upphandling fortsatte trafiken med Nabotåget samtidigt som tågets räckvidd utökades med anslutande trafik på sträckan Östersund-Sundsvall. Den nya utökade tågförbindelsen, Trondheim – Sundsvall, fick namnet MittNabotåget, vars syfte var att etablera en kust till kustförbindelse från Trondheim, vid Atlanten, till Sundsvall, vid Östersjön (Länstrafiken; NSB AS, 2007).

Tågoperatörer för Nabotåget för gällande kontraktsperiod 2007-2012 är på norska sidan NSB (2009) och i Sverige Veolia Transport (Veolia). Veolia kör även den anslutande tågtrafiken mot Sundsvall (Länstrafiken; NSB AS, 2007). Banan mellan Trondheim och Storlien är, som tidigare nämnts, inte elektrifierad något som resulterar i att Nabotåget trafikerar sträckan med dieseldrivna fordon av modellen BM 92 (Jernbaneverket, 2007a). Tågsätten tillhör NSB och har plats för cirka 136 passagerare⁷.

År 2001, innan Nabotåget införs, reste cirka 37 000 resenärer över gränsen med tåget. Tre år senare, år 2005 uppmäts ett toppår i antalet resor med tåget på cirka 71 000 resor (Länstrafiken; NSB AS, 2007). Efter utvidgning av Nabotåget till

⁷ Samtal med tågpersonal ombord på Nabotåget den 6 maj 2010.

MittNabotåget, år 2007, är de gränsöverskridande resorna omkring 60 000 resor per år enligt Renholm på Rikstrafiken⁸, se figur 5.2. Av figuren framgår även att de gränsöverskridande resorna ökar under åren 2007 – 2009.



Figur 5.2. Antal gränsöverskridande resor uppmätta ombord på MittNabotåget mellan Storlien och Sundsvall år 2007-2009. Den svarta trendlinjen indikerar att antalet resor ökar under perioden.

5.1.1 Restid med Nabotåget

Idag omfattar Nabotåget två turer per dag i vardera riktningen, vilket medför en morgon- och en kvällstur från Trondheim, och detsamma från Östersund, se resdata i tabell 5.1. Anslutningstrafik i Östersund till och från Sundsvall går vid samtliga avgångar, med bytestid på 3 – 10 min (BokaTåg, 2010).

Uppehållsmönstret med Nabotåget ger möjlighet för stopp vid 18 stationer på sträckan, inklusive stationerna i Trondheim och Östersund (NSB, 2009). Av dessa stannar tåget endast vid behov på stationerna Vikhammer, Hommelvik, Hegra, Gudå, Meråker och Kopperå i Norge samt Ånn och Enafors i Sverige Enligt personalen ombord på Nabotåget⁹ görs det uppehåll vid Gudå och Meråker vid 70-80 % av turerna medan stopp vid Vikhammer, Hommelvik, Hegra och Gudå sker vid cirka 25 % av turerna. Vid Enafors och Ånn station stannar Nabotåget varannan eller var tredje tur.

⁸ Veronica Rehnholm Business Controller Rikstrafiken, e-post 16 mars 2010.

⁹ Samtal med tågpersonal ombord på Nabotåget den 6 maj 2010.

Tabell 5.1. Restid och medelhastighet Trondheim - Östersund med Nabolåget, enligt gällande tidtabell (BokaTåg, 2010).

Bana	Sträcka	Avstånd [km]	Restid [h:min]		Medelhastighet [km/h]	
			Min	Max	Min	Max
Nordlandsbanen	Trondheim - Hell	31,5	00:31	00:36	53	61
Meråkerbanen	Hell - Storlien	74,4	01:03	01:04	70	71
Mittbanan	Storlien - Östersund	162,0	02:03	02:15	72	79
Totalt	Trondheim - Östersund	268,0	03:40	03:49	70	73

Den minsta restiden med Nabolåget mellan Trondheim och Östersund är 3h 40min. Lågst medelhastighet fås på Nordlandsbanen mellan Trondheim – Hell, främst på grund av kapacitetsbrist, som utgör cirka 11 % av totala sträckan mellan Trondheim och Östersund. Störst genomsnittshastighet har Nabolåget på Mittbanan, vilken har en bättre standard och utformning än banorna på norska sidan (se utförlig beskrivning i kapitel 6) (NSB, 2009).

5.1.2 Resvanor på Nabolåget

Målgruppen för Nabolåget är bred med resenärgrupperna som vecko- och månads-pendlare, studerande samt turist- och fritidsresenärer (Länstrafiken; NSB AS, 2007). Enligt personalen¹⁰ ombord på Nabolåget är det stora variationer i antalet resenärer på tåget under året och veckorna, vilket kan ses i figur 5.2. Generellt sett reser flest resenärer på fredagar och söndagar. Variationen är även stor i förhållande till var resenärer stiger på och av tåget. Till exempel kan det vid ett tillfälle stiga på 70 resenärer vid Enafors station där det vanligtvis inte är några påstigande.

Rikstrafiken (2009) utförde i maj 2009 en resvaneundersökning ombord på MittNabolåget mellan Storlien och Sundsvall, vilken omfattade 470 besvarade enkäter. Enligt denna undersökning är nästan 60 % av alla resande kvinnor och majoriteten svenskar. Åldersgruppen 25-64 år står för något mer än hälften av alla resande och den näst största åldersgruppen är resande mellan 16-24 år, vilka står för en tredjedel av alla resenärer. De vanligast förekommande resorna är av typen privat- eller fritidsresa som står för något mer än 40 % av alla resor på sträckan, samtidigt uppger mer än 67 % att de reser mer sällan än någon/några gånger per månad.

På norska sidan utförde NSB (2009a) i oktober 2009 en resvaneundersökning på sträckan Trondheim – Storlien, där ungefär 90 resenärer deltog i undersökningen. I

¹⁰ Samtal med tågpersonal ombord på Nabolåget den 6 maj 2010.

likhet med Rikstrafikens (2009) undersökning var det flest kvinnor som reste med tåget, som stod för 70 % av antalet resenärer. Åldersfördelning gjordes i åldersgrupperna under 30 år, 30-49 år samt över 49 år och av dessa stod den senaste gruppen för 40 % av alla resande, i övrigt var det en jämn fördelning. Fritidsresa och semesterresa var den vanligaste orsaken till resa med 76 %.

Båda undersökningarna indikerar att resvanorna är likvärdiga på båda sidor om gränsen, även om antalet svarande varierade i resvaneundersökningarna. Ingen av undersökningarna fångar upp resande respektive resvanorna på hela sträckan över gränsen mellan Trondheim och Östersund.

5.1.3 Resvaneundersökning på Nabotåget

För att få en uppfattning om hur resmönstren och resvanorna generellt ser ut för de gränsöverskridande resorna med tåget mellan Trondheim och Östersund utfördes en resvaneundersökning i form av en enkätundersökning ombord på Nabotåget, den 6 maj 2010. Se kapitel 1.4.4 för metod för utförande av resvaneundersökningen, enkätens utformning visas i bilaga 6.

Totalt reste 108 personer med tåget torsdagen den 6 maj. Av dessa var 10 personer under 16 år (ej med i enkäten). Antalet som svarade på enkäten var totalt 91 personer, vilket medförde en hög svarsfrekvens på 94 %. Av de svarande reste 41 personer på tåget mellan Trondheim – Östersund och 50 personer mellan Östersund – Trondheim. Av dessa utgjordes cirka 30 % av gränsöverskridande resenärer. Sammanställningen av alla resultat från resvaneundersökningen presenteras i bilaga 7. Enligt personalen¹¹ ombord på Nabotåget gjordes undersökningen i mellansäsongen för turismen i området vilket gav ett mindre antal resenärer än vanligt, speciellt i jämförelse med de mest trafikerade vintersportdagarna. Ombordpersonalen påpekade även att det var ett något lägre resande än vanligt under dagen för undersökningen, speciellt på tåget från Trondheim till Östersund.

Vid undersökningen gjordes endast uppehåll för avstigande resenärer i Meråker med tågnummer 381, Trondheim – Östersund. Med tågnummer 384, Trondheim – Östersund, gjordes uppehåll för på- eller avstigande resenärer både på Hegra och Meråker station. Utöver detta gjordes inga stopp utöver de fasta stationsuppehållen.

Typresenären

Fördelningen av kvinnor och män som reser med Nabotåget och som svarar på enkätundersökningen är nästan lika många. Antalet kvinnor var något övervägande och utgör 55 % av alla svarande, vilket följer fördelningen som både NSB (2009a) och Rikstrafiken (2009) uppmätt i sina undersökningar.

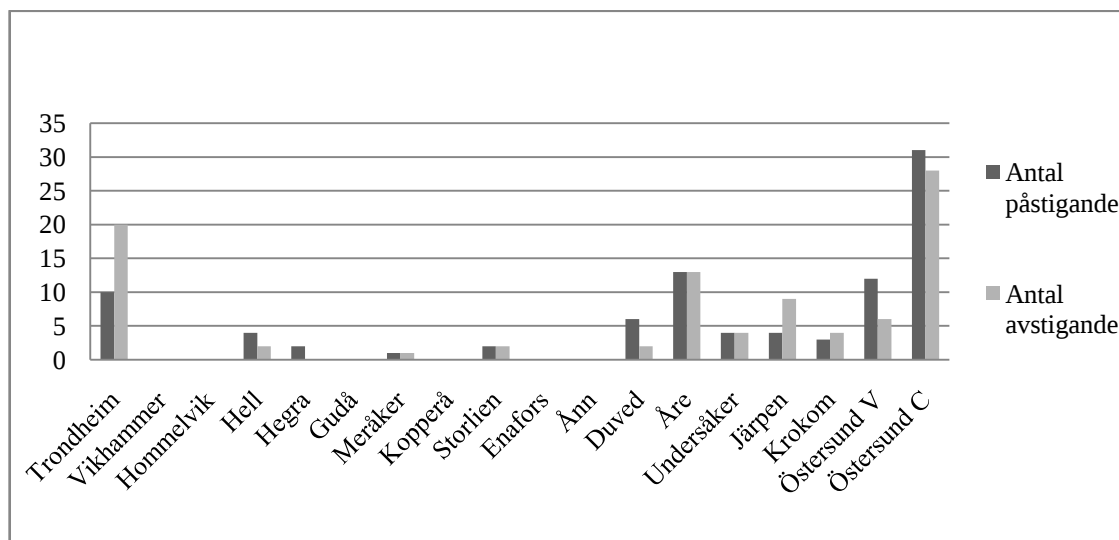
Nationaliteten hos de resande domineras av svenska resenärer, med över 80 % i båda tågriktningarna. När det gäller de gränsöverskridande resorna är dock fördelningen något jämnare med 65 % svenska resenärer och 32 % norska resenärer. Totalt är det två svarande som har en annan nationalitet än svensk eller norsk. I förhållande till ålder var hälften av alla som reste med Nabotåget vid undersökningen i åldersgruppen 25-39 år eller 40-64 år. Av de gränsöverskridande resenärerna är dock inga av de svarande under 18 år samtidigt som åldergruppen 40-65 år utgör 40 % av alla resande.

¹¹ Samtal med tågpersonal ombord på Nabotåget den 6 maj 2010.

En jämförelse med åldersfördelning och nationalitet vid de tidigare utredningarna från Rikstrafiken och NSB känns missvisande då de inte delats in i samma åldersspann.

Station för på- och avstigning

Figur 5.3 visar att flest resenärer uppger att de stiger på eller av Nabolåget på Östersund C. Fortsättningsvis är Trondheim och Åre de enda stationer som har fler än tio resenärer som stiger på respektive av tåget.



Figur 5.3. Diagrammet visar vid vilka stationer resenärer som fyllde i enkäten uppgav att de steg på och av tåget, för geografisk information om stationerna se Figur 6.1.

Vid sammanställning av resmönstret för samtliga resor är det 20 resenärer som reser med Nabolågets hela sträcka mellan Trondheim och Östersund (se figur 5 och 6 i bilaga 7). Antalet gränsöverskridande resor är 13 och 19 resor för tågnummer 381 respektive 384, drygt en tredjedel av alla resor vid undersökningen. I övrigt reser mer än 50 % av alla resenärer mellan stationerna Duved och Östersund på den svenska sidan. Sammanfattningsvis påvisar detta att en stor del av antalet resor på etappen vid undersökningen utgörs av lokala resor på svensk sida, vilka inte är av intresse vid studie av gränsöverskridande resor där fokus ligger i denna studie. Resandet på norska sidan var dock relativt lågt under dagen då undersökningen utfördes¹².

Huvudsakligt ärende

I enkäten finns fem alternativ för huvudsakligt ärende för resan:

- Till/från arbete (arbetsresa)
- I arbete (tjänsteresa)
- Till/från universitet eller högskola (skolresa)
- Till/från fritidsaktivitet (fritidsresa)
- Till/från inköp (inköpsresa)

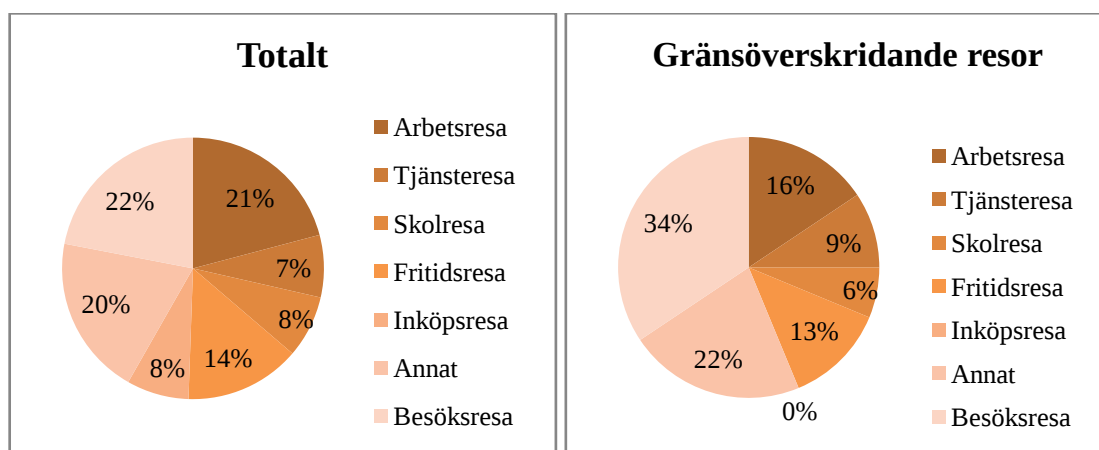
¹² Samtal med tågpersonal ombord på Nabolåget den 6 maj 2010.

Utöver dessa går det att välja annat ärende och därmed att specificera vilket ärende resan avser. Majoriteten av de övriga ärendena är besöksärenden och därmed sammanställs de i en egen kategori:

- Till/från besök (besöksresa)

De övriga ärenden som uppges vid underökningen är bland annat resa till/från sjukhus, till/från gymnasium, del i annan resa eller semesterresa.

Den huvudsakliga orsaken för att resa med Nabotåget ger en jämn fördelning mellan resa till/från arbete, till/från besök eller annat ärende, vilka vardera omfattade 20 % av alla resor. Vid jämförelse med de gränsöverskridande resorna är den vanligaste resorsaken besöksresa, som motsvarar en tredjedel av alla gränsöverskridande resor. Fördelningen efter ärende för både de totala och gränsöverskridande resorna visas i figur 5.4 nedan. I undersökningarna utförda av Rikstrafiken (2009) och NSB (2009a) är den vanligaste orsaken fritidsresa och privatresa, respektive fritidsresa och semesterresa.

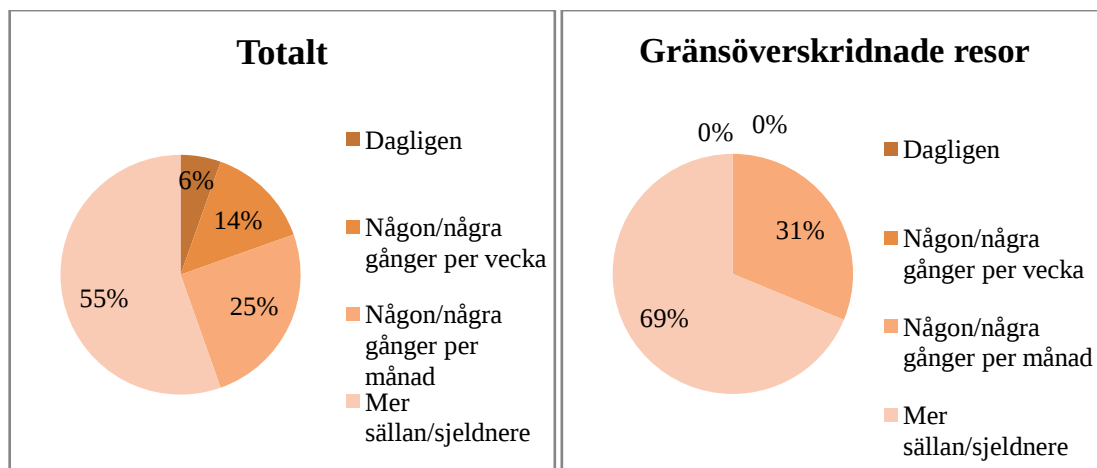


Figur 5.4. Huvudsakligt ärende för alla resor respektive alla gränsöverskridande resor i undersökningen.

Resfrekvens

På frågan hur ofta resenären reser med Nabotåget svarar majoriteten, cirka 80 %, att de reser endast någon/några gånger per månad eller mer sällan (se figur 5.5), vilket stämmer överens med undersökningarna från Rikstrafiken (2009) och NSB (2009a). Enbart sex procent uppger att de reser dagligen och ytterligare 14 % att de reser någon eller några gånger per vecka.

Vid de gränsöverskridande resorna uppger alla svarande att de reser mer sällan än någon/några gånger per månad.



Figur 5.5. Fördelning av hur ofta de svarande angav att de reser med Nabotåget.

Annat alternativ till Nabotåget

Av alla svarande, även de gränsöverskridande, uppger över 60 % att de har möjlighet att resa med ett annat transportmedel. De alternativa färdmedlen som uppges är; bil, buss och flyg i olika kombinationer.

För samtliga resor är både ”endast bil” och ”endast buss” de främsta förslagen på annat transportmedel med dryga 40 % vardera. Att flyga istället för att ta tåget nämns endast som alternativ av 3 % av de svarande, medan kategorin övrigt, med kombinationer av bil, buss eller flyg, står för de resterande 20 %. Vid de gränsöverskridande resorna är ”endast bil” det dominerande förstahandsvalet med 45 %. I övrigt var det något färre som hade bussen som enda alternativet medan flyget har en större vikt än i det totala sammanhanget, med 25 % respektive 20 % av de gränsöverskridande resorna.

Förändring i restid

För att få en uppfattning om en förändring i restid kan leda till någon förändring i resande ställs frågan; *Skulle en kortare restid få dig att resa oftare?* Resultatet blir att 45 % anser att en kortare restid skulle få dem att resa oftare med tåget, vilket även framgår i fältet övriga kommentarer där de svarande överlag är nöjda med Nabotåget som färdmedel och anser att tåget idag går tillräckligt fort (se kommentarer i bilaga 7).

5.2 Bil

Bilvägen, E6 och E14, mellan Trondheim och Östersund går i stort sett parallellt med järnvägen och är cirka 260 km lång (se figur 5.1). E6 har en relativt hög standard med stor trafikthet mellan Trondheim och Stjørdal. Den fortsatta vägsträcka, Stjørdal – Östersund, utgörs av E14 med en smal vägbredd, skarpa kurvor och branta lutningar på norska sidan. Både linjeföringen och hastighetsstandarden på svenska sidan är bättre än i Norge.

Enligt Vägverkets trafikflödeskarta (Vägverket, 2008) var den gränsöverskridande årsdygnstrafiken (ÅDT) på E14 1 400 fordon per dygn år 2006, av vilket cirka tio procent representerades av tung trafik. I Sverige varierade trafikflödet mellan Storlien och Östersund mellan 1000 - 7000 fordon per dygn under samma år (Vägverket, 2008). Enligt Hustad¹³ på Statens Vegvesen var gränsöverskridande ÅDT år 2009 cirka 1 250 fordon per dygn, en något lägre siffra än det som uppmätts av Trafikverket år 2006. ÅDT på E14 i Norge längs Meråkerbanen varierade i regel mellan 1000-3000 fordon per dygn under år 2009 enligt Hustad. En sammanställning av dessa återfinns i bilaga 4.

Restiden med bil på sträckan Trondheim S – Östersund C är 3h 24min och vägsträckan är 262 km (Eniro, 2010). Konsumentverket (2010) har beräknat kostnader för innehav och framförande av olika bilmodeller, som till exempel kostnader för inköp, bensin, skatter, försäkring och service. På den aktuella sträckan används en bil av kombityp som drivs av bensin och som tillverkats år 2001¹⁴. Bilens kostnad är 34 kr per mil, vilket ger en kostnad på 890 kr för att resa med bil på sträckan.

5.3 Buss

I början av år 2010 trafikerar sju bussbolag olika etapper mellan Trondheim och Östersund. Nettbuss AS, TIMEEkspressen, NOR-WAY Bussekspress och Flybussen kör linjer på norska sidan, medan Länstrafiken, Skybus och Ybuss kör linjer på svenska sidan. Svenska Skybus och dess dotterbolag Y-buss är de enda bussbolag som har busslinjer på både sidor om gränsen och av dessa är det enbart Y-buss som kör en linje hela sträckan mellan Trondheim och Östersund. I bilaga 5 visas de etapper som respektive bussbolag trafikerar.

Y-buss, och även Skybus, upphörde dock med sin trafik under mitten av april 2010, men eftersom denna är den enda linjen som trafikerats längs hela sträckan används Y-buss resdata för jämförelsen av trafikslagen. Företagens kundtjänst meddelar även att de eventuellt tar upp linjen till hösten¹⁵.

Y-buss framförde i början av år 2010 turer längs hela vägsträckan från Trondheim till Östersund. Enligt Y-buss (2010) gick det minst en daglig tur från Trondheim järnvägsstation till Östersund bussterminal med en restid på 4h 5min, inkluderat måltidsuppehåll. En enkelbiljett för en vuxen kostar 220 kr (Ybuss, 2010).

¹³ Oddvar Hustad Ingenjör Statens vegvesen Nord-Trøndelag, e-post den 15 mars 2010.

¹⁴ Vald typbil: Volvo V70 2,4, Årsmodell 2001, inköpspris 80 000 kr (Konsumentverket, 2010).

¹⁵ Ybuss kundtjänst, e-post den 21 april 2010.

5.4 Flyg

I anslutning till järnvägen mellan Trondheim och Östersund finns flygplatser av betydelse i närheten av Hell och Östersund C järnvägsstation, vilka är Trondheim lufthavn Værnes (Værnes flygplats) och Åre Östersund Airport (Östersund flygplats).

Trondheim lufthavn Værnes ligger i vid Stjørdal, 31 km öster om Trondheim och 5 km från Hell järnvägsstation. Flygplatsen är en av de fem största flygplatserna i Norge. År 2009 reste nästan 3,5 miljoner passagerare via Værnes, och antalet resande har ökat sedan 2002 med nästan 800 000 passagerare (Avinor, 2010).

Åre Östersund Airport ligger på Frösön i Storsjön cirka 11 km från Östersund järnvägsstation. År 2008 var flygplatsen en av Sveriges 20 största flygplatser med avseende på antal passagerare och hade drygt 380 000 passagerare på inrikes- och utrikestrafiken. Under de senaste fem åren har antalet passagerare på flygplatsen varit relativt konstant men minskat under 2009 (Luftfartsverket, 2010).

Sedan den 22 januari 2010 går en flygförbindelse med två direkturer mellan Trondheim lufthavn Værnes och Åre Östersund Airport per vardag. Flygsällskapet som trafikerar sträckan är svenska Nextjet¹⁶. Avgångarna ligger på för- och eftermiddagen, restiden är 35 minuter och priset för en flygbiljett för en vuxen varierar från 295 kr till 1265 kr beroende på i hur god tid resan bokas (Avinor, 2010).

5.5 Sammanställning av resalternativen

I sammanställningen av dagens restider i tabell 5.2 är det flyget som har den kortaste restiden, vilken dock endast gäller för resan med flyget. Vid jämförelse av de övriga transportslagen kan det ses att personbilen är alternativet med kortast restid. Dock är bussen det billigaste resmedlet på sträckan, men har samtidigt längst restid. Nabotåget är det näst billigaste alternativet och är alternativet med näst kortast restid.

Noterbart är att jämförelsen görs från station till station och inte inkluderar tid för anslutande färdmedel eller väntetid. Samtidigt är inte den dolda väntetiden som kan uppkomma på grund av turintervall för de olika färdmedlen med i tabellen. Exempelvis är både tåg, flyg och bussturerna på relationerna styrda av fasta tidtabeller medan en resa med personbil kan ske vid valfri tidpunkt under dagen.

Tabell 5.2. Sammanställning av restider och reskostnad för samtliga transportalternativ mellan Trondheim och Östersund.

Trondheim S – Östersund C [station – station]	Tåg [Nabotåget]	Bil [Typbil ¹⁷]	Buss [Y-buss]	Flyg [Nextjet]
Restid med färdmedlet [h:min]	03:40	03:24	04:05	00:35*
Pris enkelresa för vuxen [SEK]	279 kr	891 kr	220 kr	295-1265 kr

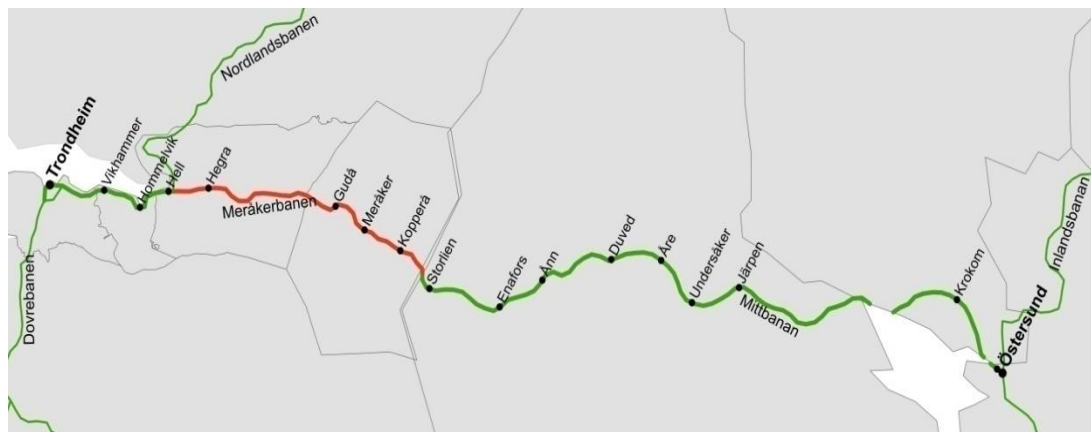
*endast flygres, ej med väntetid eller anslutning till stationerna.

¹⁶Nextjet Callcenter, kundtjänst Nextjet, e-post den 17 mars 2010.

¹⁷ Vald typbil: Volvo V70 2,4, Årsmodell 2001, inköpspris 80 000 kr (Konsumentverket, 2010).

6 Banbeskrivning med fokus på Meråkerbanen

Banan mellan Trondheim och Östersund utgörs, som tidigare nämnts, av tre banor; Nordlandsbanen, Meråkerbanen och Mittbanan. Meråkerbanen är etappen som identifierats som den ”svagaste länken” i relationen. Därför fokuseras den bantekniska beskrivningen på denna del.



Figur 6.1. Karta som visar Meråkerbanen (röd linje) med anslutande banor samt alla stationer mellan Trondheim och Östersund

6.1 Meråkerbanen

Under slutet av 1800-talet ökar önskemålet om att knyta samman Norge med Sverige i väst-östlig riktning och idén om etablering av en järnvägsträcka i Mittskandinavien växer fram. 1881 står Meråkerbanen klar för trafik och omfattar en sträcka på 74 km, se figur 6.1 (Jernbaneverket, 2006).

Meråkerbanen går genom kommunerna Stjørdal och Meråker i Nord-Trøndelag fylke (Jernbaneverket, 2007a). I Norge ansluter banan till Nordlandsbanen vid Hell station och vid gränsen övergår Meråkerbanen till det svenska järnvägsnätet genom Mittbanan (Jernbaneverket, 2006). Stationerna längs Meråkerbanen utgörs, förutom av Hell och Storlien station, av stationer i Hegra, Gudå, Meråker och Kopperå. Samtliga stationsutformningar presenteras i tabell 6.1 (Jernbaneverket, 2010a).

Meråkerbanen har generellt sett samma standard som vid uppförandet 1881, vilket resulterat i en utformning efter dåtidens krav på hastighet och spårgeometri, som idag klassificeras med låg standard (Jernbaneverket, 2007a). Den innehåller sträckor med varierande terräng med till exempel horisontalkurvor med små radier, smala passager och branta stigningar (Svingheim, 2009). Höjdskillnaden varierat från en nivå på några meter över havsnivå i Hell vid Trondheimsfjorden till över 550 meter vid gränsen till Sverige, den högsta järnvägssträckan i Sverige (se nivåskillnaden hos stationerna på banan i tabell 6.1). Mellan Gudå och gränsen finns banans största lutning på 19 ‰ som uppkommer då banan gör sin klättring från havsnivå upp till fjället (Jernbaneverket, 2010a). Lutningen är i regel ingen begränsning för persontåg som kan klara upp till 25 ‰, utan utgör främst ett problem för godstågen som har en gräns omkring 15 ‰¹⁸.

¹⁸ Dan Olofsson, chef Produktionsplanering SJ, e-post den 8 maj 2010.

Tabell 6.1. Stationer på Meråkerbanen (Jernbaneverket, 2010a).

Station	Avstånd från Trondheim [km]	Nivå [m.ö.h]	Plattformsutformning [m]	
			Längd	Höjd
Hell	31,5	3,2	88/129	0,30/0,32
Hegra	42,2	18,2	55	0,25
Gudå	72,0	85,5	58	0,2
Meråker	81,1	219,6	80	0,15
Kopperå	88,3	328,5	70	0,3
Storlien	106,0	555	79-264	0,35/0,58

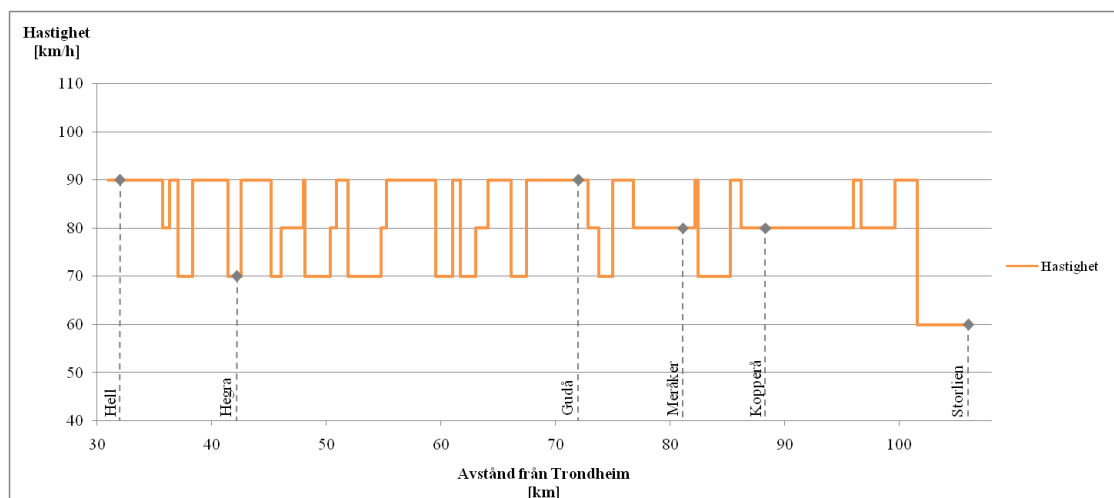
Järnvägssträckan är idag, likt vid uppförandet, inte elektrifierad och den 74 km långa sträckan består av enkelspår med mötesspår. Se foto från banan i figur 6.2. Meråkerbanen tillhör trafikstyrningscentral och trafikområde Trondheim. Ingen fjärrblockering är installerad på banan som automatiskt kan övervaka att tågen följer hastigheter eller stoppsignaler. På banan finns 50 plankorsningar samtidigt som banan går genom ett område med risk för ras och djurpåkörningar (Jernbaneverket, 2010a).



Figur 6.2. Foto på Meråkerbanen. Som bilden visar är banan inte elektrifierad.

Maximal axellast på 18 respektive 20,5 ton gäller för person- respektive motorvagnståg (Jernbaneverket, 2010). Samtidigt finns ett krav om en samlad årlig trafikbelastning på maximalt 2 miljoner bruttoton i blandad trafik. Detta för att inte få alltför stora kostnader på drift- och underhåll på grund av överbelastning på under-

och överbyggnaden på banan¹⁹. Största hastigheten för motorvagnståg på Meråkerbanen är 90 km/h och medelhastigheten är omkring 80 km/h, se figur 6.3.



Figur 6.3. Hastighetsdiagram för Meråkerbanen.

Idag går det två fasta turer med persontåg och som mest en tur med godståg per dag. Enligt Jernbaneverkets statistik (2008) är dygnskapaciteten på Meråkerbanen utnyttjad till mindre än 40 %.

6.2 De övriga banorna mellan Trondheim och Östersund

Meråkerbanen övergår till *Nordlandsbanen* på norsk sida och *Mittbanan* i Sverige, se figur 6.1.

6.2.1 Nordlandsbanen

Nordlandsbanen sträcker sig i nord-sydlig riktning från Trondheim längs Norges kustland norrut till Bodø, se figur 6.1. Etappen som går mellan Trondheim och Östersund går genom Sør- och Nord-Trøndelag fylke. Nordlandsbanen byggdes ut successivt och stod klar för trafik mellan Trondheim och Bodø år 1962 (Jernbaneverket, 2008). Den 73 mil långa banan består av enkelspårig järnväg med mötesspår och är inte elektrifierad (Jernbaneverket, 2006).

Persontrafiken på Nordlandsbanens trafikeras av NSB. På hela sträckan mellan Trondheim och Bodø går två dagliga turer men den dominerande delen av trafiken sker dock längs banan närmast Trondheim. Nabolåget har fasta uppehåll vid Trondheim och Hell station men stannar vid behov på stationerna i Vikhammer och Hommelvik (NSB, 2009).

Nordlandsbanen har Nabolågets lägsta genomsnittshastighet på drygt 40 km/h, vilket främst begränsas av kapaciteten på banan. Kapaciteten på bansträckan närmast Trondheim, speciellt mellan Trondheim och Hell, är utnyttjad till över 80 % eftersom banan under rusningstrafik är hårt trafikerad (Jernbaneverket, 2008).

¹⁹ Lise Nyvold utvecklingschef Jernbaneverket Region Nord, möte den 10 februari 2010, Åre.

För att förbättra kapacitetssituationen på banan och samtidigt få bort en rasutsatt sträckning på Nordlandsbanen byggs idag Gevingåsen tunneln. Projektet är en fem km ny sträckning av järnvägen mellan Hommelvik och Hell. Nästan hela den nya sträckningen utgörs av en tunnel och beräknas vara färdig byggd under hösten 2011 (Jernbaneverket, 2010c). Förutom att förbättra kapaciteten på banan förkortar även Gevingåsen tunneln dagens restiden med nästan 5 min²⁰.

6.2.2 Mittbanan

Mittbanan utgör bansträckan mellan Sundsvall – Ånge samt Bräcke – Storlien, medan etappen mellan Ånge och Bräcke är en del i stråket Norra stambanan. I öst börjar banan i Sundsvall och fortsätter sen västerut mot Storlien och norska gränsen, en sträcka på nästan 40 mil (Banverket et al., 2009). Etappen som berör trafiken mellan gränsen och Östersund går genom Åre, Krokom och Östersund kommun.

Mittbanan stod klar för trafik 1882 och sammanknöts med Meråkerbanen vid svensk-norska gränsen. Vid uppförande var Mittbanan inte elektrifierad utan 1945 beslutades att elektrifiera hela sträckan från Sundsvall till norska gränsen (Järnväg.net, n.d.). Likt Meråkerbanen består Mittbanan av enkelspår med mötesspår och är en relativt lågprioriterad sträcka i det svenska järnvägsnätet som helhet²¹.

Persontrafiken på Mittbanan framförs idag av SJ och Veolia. SJ trafikerar Mittbanan med nattåg, Intercitytåg, regionaltåg och X 2000-tåg. Veolia kör en del nattåg och är, som tidigare nämnts, tillsammans med NSB ansvariga för den gränsöverskridande trafiken på Nordlandsbanen, Meråkerbanen och Mittbanan med koncepten Nabolåget eller MittNabolåget (BokaTåg, 2010).

Kapacitetsutnyttjandet under dygnet på Mittbanan är större än på Meråkerbanen med cirka 60 % kapacitetsutnyttjande, jämfört med Meråkerbanens 40 %. Enligt Trafikverket klassificeras Mittbanan som en grön sträcka i sammanhanget det vill säga med små eller inga begränsningar i kapacitetsutnyttjandet (Banverket, 2009a).

²⁰ Heidi Meyer Midtun Jernbaneverket Region Nord, möte den 7 maj 2010, Trondheim.

²¹ Arne Hällqvist tidtabellskonstruktör SJ, e-post den 16 mars 2010.

7 Trafik med X 2000

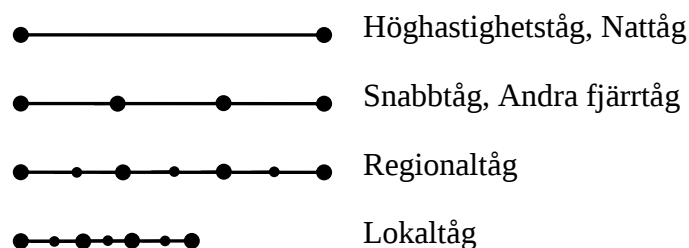
Enligt Boka Tåg (2010) kan en resa mellan Trondheim och Stockholm idag innebära fyra tågbyten och en restid på 10h 40min inklusive bytestid på en timma (se bilaga 8). Att resa etappen Trondheim till Östersund, knappt en tredjedel av sträckan, med Nabotåget tar 3h 40min, nästan 40 % av den totala restiden på sträckan (se bilaga 3).

Idag går det trafik med snabbtågsprodukten X 2000 mellan Stockholm och Östersund, men den fortsätter inte över gränsen. Resandeunderlaget på relationen Stockholm – Östersund, kan idag liknas vid en trattstruktur där det största resandet sker längs sträckan mellan Stockholm och Gävle för att därefter avta ju längre norrut tåget går²².

I denna studie föreslås därför en förlängning av dagens trafik med X 2000 från Stockholm och Östersund vidare ut till Trondheim, för att ge en kortare restid på sträckan, stärka tågets konkurrenskraft i transportkorridoren och jämna ut trattstrukturen.

7.1 Tågprodukten X 2000

De svenska persontågsprodukterna kan enligt Kottenhoff (2008) generellt sett delas in i produkterna höghastighetståg, snabbtåg, andra fjärrtåg, nattåg, regionaltåg och lokaltåg efter uppehållsmönster, se figur 7.1 nedan. I denna studie ligger fokus på tågprodukten snabbtåg.



Figur 7.1. Övergripande indelning av uppehållsmönster för olika tågprodukter i Sverige (Fröidh et al., 2008).

Idag finns inga höghastighetståg i Sverige men en satsning på en höghastighetsbana i södra Sverige är under utredning och väntar beslut från regering och riksdag. De så kallade snabbtågen med topphastighet på omkring 200 km/h finns dock redan i trafik i Sverige. Förutom en hög medelhastighet ska snabbtågen ha en relativt hög turtäthet, god komfort och god service ombord. Vanligtvis trafikerar snabbtågen järnvägssträckor mellan större orter och en snabbtågsprodukt som trafikerar det svenska järnvägsnätet är SJ:s koncept X 2000 (Fröidh et al., 2008).

Konceptet X 2000 infördes 4 september 1990 på sträckan Göteborg-Stockholm som SJ:s nya spetsprodukt. Idag är X 2000 den vanligaste tågtypen för långväga resor i Sverige (SJ, n.d.).

²² Dan Olofsson chef produktionsplanering SJ, möte den 10 februari 2010, Åre.



Figur 7.2. Vanlig konfiguration ett X2-tågsätt med drivenhet och sex vagnar, som har 309 sittplatser (Bild i enlighet med Fröidh (Banverket et al., 2009)).

Vagnsätten består idag av ett motorvagnståg med en eldriven drivenhet av X2-typ med fem eller sex vagnar, som har totalt 261 respektive 309 sittplatser per tågsätt. Utformning för ett sex vagnars X2-tågsätt med drivenhet presenteras i figur 7.2 (Fröidh et al., 2008).

X2-tågsätten går på befintlig bana men har både mjuka boggier och vagnkorgslutning, det vill säga vagnar som lutar inåt i kurvorna för att utjämna centrifugalkrafterna (Fröidh et al., 2008). Optimal plattformslängd för ett X2-tågsätt är på 355 m, vilket ger plats för två tågsätt, bromssträcka, signalsikt, etcetera. För ett X2-tågsätt med en maximal tåglängd på 165 m krävs minst plattformar med en längd på 165 m och en höjd på 0,58 m över räls överkant, som gör det möjligt att stiga av vid alla dörrar i tågsättet²³. Den maximala axellasten uppgår till 18,5 ton (SJ, n.d.).

Idag har SJ 40 stycken X2-tågsätt, och enligt Olofsson²⁴, ska fler tåg skaffas under de kommande åren. De nya tågsätten ska introduceras som konceptet X 2000 men har en något annan utformning än dagens X2-tågsätt, exempelvis med drivenhet X55, en standard på fyra vagnar och ingen vagnkorgslutning.

I denna studie definieras X 2000 som ett tågsätt med X2-drivenhet och sex vagnar samt de egenskaper tågsätten har idag.

7.2 Trafikering till Östersund och Åre

Idag trafikerar SJ konceptet X 2000 till Östersund från Stockholm. Trafiken började år 2008 och under vintersportsäsongen förlängs trafiken under vissa turer vidare till Åre och Duved (SJ, 2010).

Enligt gällande tidtabell, för perioden 11 januari 2010 till den 19 juni 2010, trafikerar sträckan Stockholm – Östersund med ett antal turer med X 2000 per vecka, ett fåtal går även vidare till Åre. I snitt är restiden med X 2000 mellan Stockholm och Östersund cirka 5h 30min, där de längre restiderna fås på de tåg som går på en längre linje via Sundsvall och Hudiksvall istället för den kortare förbindelsen via Bollnäs. Restiden med X 2000 mellan Östersund och Åre är 1h 7min, vilket kan jämföras med Nabotågets 1h 18min (BokaTåg, 2010).

7.3 Trafikering till Trondheim

Idag vänder alla svenska persontåg, som går på Mittbanan, innan de når gränsen till Norge. De flesta tågen har sin ändstation i Östersund medan en del fortsätter till Åre eller Storlien innan de vänder för att fortsätta sin återresa på svensk mark. De linjer som kommer från Stockholm har vanligtvis sin ändstation i Östersund (BokaTåg, 2010).

²³ Dan Olofsson chef produktionsplanering SJ, e-post den 21 maj 2010.

²⁴ Dan Olofsson chef produktionsplanering SJ, e-post den 8 maj 2010.

Jernbaneverket (2007) nämner att en elektrifiering av järnvägen på norska sidan kan öppna upp för möjligheten att köra den svenska tågprodukten X 2000 från Stockholm till Trondheim. Enligt Olofsson²⁵ finns det idag önskemål hos SJ, som är ansvariga för tågförbindelser med X 2000, att förlänga dagens X 2000 trafik till Östersund vidare till Trondheim. Både för att jämna ut trattstrukturen på resandeunderlaget längs dagens linje och skapa bättre ekonomiska förutsättningar för persontrafik i Mittskandinavien. Samtidigt innebär trafik med X 2000 en kortare restid, vilken är en viktig faktor för att attrahera fler resande till tågtrafiken i regionen (Kottenhoff et al., 2003).

Dagens restid mellan Trondheim och Östersund är 3h 40min (BokaTåg, 2010). En restid som bör minskas till tre timmar för att få vad Olofsson²⁶ anser är en önskvärd restid på relationen med avseende på ett effektiv utnyttjande av dagens tågmaterial. Grundförutsättning för att överhuvudtaget kunna köra X 2000 på banan mellan Storlien och Trondheim är att sträckan elektrifieras, och för en reducerad restid krävs förbättrande åtgärder på banan.

Olofsson menar även att eventuella gränsöverskridande hinder måste överbryggas. Dels bör det gå smidigt att använda samma tågpersonal på både norska och svenska sidan av banan, samtidigt som det är viktigt att tågplaneringen och trafiksystemen är samordnade på både regional och internationell nivå, exempelvis så att inte flera tåg kör parallellt. Vidare behövs uppställningsplats och möjlighet till terminalhantering av de tåg som blir stående i Trondheim.

²⁵ Dan Olofsson chef produktionsplanering SJ, möte den 10 februari 2010, Åre.

²⁶ Dan Olofsson chef produktionsplanering SJ, e-post den 11 mars 2010.

8 Åtgärder för trafik med X 2000 till Trondheim

Trafikering med X 2000 förutsätter att järnvägen är elektrifierad och uppfyller de krav på banstandard samt plattformsutformning, som nämns i kapitel 7.1 ovan.

Mellan Trondheim och Östersund är järnvägen på svenska sidan av betydligt bättre standard än på den norska sidan. Enligt Hällqvist²⁷ är banan mellan Storlien och Östersund dock i behov av en del allmänna åtgärder så som nya mötesstationer, siktförbättringar, säkring av plankorsningar och förbättring av stationsutformningar, men ingen av dessa åtgärder är en förutsättning för trafik med X 2000. I kapitel 7.2 har det nämnts att SJ idag trafikerar X 2000 mellan Stockholm och Åre. En sträcka som därmed anses ha fullgod standard för framförande av X 2000. För vidare trafik på banan mellan Åre och Storlien förväntas därmed inga större åtgärder behövas med det uppehållsmönster som väljs nedan. Därmed är samtliga åtgärdsalternativ fokuserade på Nordlandsbanen och Meråkerbanen i Norge.

En rad olika åtgärdsalternativ föreslås för framförande av det svenska tågkonceptet X 2000 mellan Trondheim och Östersund. Ett nollalternativ används för jämförelse mot dagens situation och därutöver föreslås följande åtgärder:

- Elektrifiering och snabbtågstrafiksanpassning
- Bantekniska åtgärder på Meråkerbanen

För att se hur väl önskemålet från SJ om en reducerad restid uppnås och för att se hur resemarknaden kan påverkas av en ny linje läggs fokus på förändring av restiden. Varje alternativ bedöms även med en ungefärlig investeringskostnad.

8.1 Nollalternativ, 0

Nollalternativet är dagens tågtrafik med Nabotåget mellan Trondheim och Östersund, vilken tidigare är presenterad i kapitel 5.1.1. Restiden som används i jämförelsen av alternativen är den kortaste restiden som idag fås med Nabotåget på sträckan, vilket är en restid på 3h 40min (BokaTåg, 2010).

8.2 Planerad åtgärd, 1

En åtgärd som är pågående och kommer att minska restiden är Gevingåsen tunneln. Byggande av denna förväntas ge en kortare restid för både Nabotåget, X 2000 och övrig trafik på banan.

A. Gevingåsen tunneln

Gevingåsen tunneln är en fem kilometer ny sträckning av järnvägen mellan Hommelvik och Hell på Nordlandsbanen, som nämnts i kapitel 6.2.1. Gevingåsen tunneln beräknas vara färdigställd under hösten 2011 och ger en kortare restid på mer än fyra minuter mellan Trondheim och Hell (Jernbaneverket, 2010c).

²⁷ Arne Hällqvist tidtabellskonstruktör SJ, e-post den 16 mars 2010.

Gevingåsen tunneln är därmed en planerad förändring på Nordlandsbanen, vilket ger en kortare restid på fyra minuter förutsatt att mötesmönstret anpassas²⁸.

Tidsförändring: -4 min

8.3 Snabbtågsanpassning och trafikering med X 2000, 2

Trafikering med X 2000 förutsätter en del åtgärder på Nordlandsbanen och Meråkerbanen i Norge. Dessa åtgärder är grundläggande för alla ytterligare åtgärder.

A. Elektrifiering

Den främsta förutsättningen för att X 2000 ska kunna köra över gränsen och vidare till Trondheim är elektrifiering av bansträckan mellan Trondheim och Storlien, som består av Nordlandsbanen och Meråkerbanen. För att detta ska bli realitet krävs vissa justeringar på banorna. Jernbaneverket (2007a) och Jernbaneverket (2008a) bedömer att följande åtgärder behövs på banorna vid elektrifiering;

- Uppförande av kontaktledningsanläggning
- Profilförändring av banorna

Uppförande av kontaktledningsanläggning innebär utförande av elektrifieringen med kontaktledningsmaster, kontaktledningar, transformatorer, omformarstationer, etcetera. Profilförändringarna är viktiga för etablering av anläggningen, exempelvis med utvidgning av tunnlar, höjning av övergångsbroar och liknande åtgärder (Jernbaneverket, 2007a).

Kostnaden för elektrifiering kan grovt räknas till 3 miljoner NOK per km²⁹, vilket appliceras på Nordlandsbanen (Trondheim – Hell) som är 31,5 km och Meråkerbanen (Hell - gränsen) som är 73,7 km. Detta ger en kostnad för elektrifiering på 113,4 miljoner SEK (94,5 miljoner NOK, kurs 1,2³⁰) på Nordlandsbanen och 265 miljoner SEK (221 miljoner NOK) på Meråkerbanen. Totalt 315,5 miljoner SEK för hela sträckan.

Elektrifiering av sträckan Trondheim – Stjørdal förväntas ge en tidsvinst på fem minuter enligt Jernbaneverket (2008a). Meråkerbanen är en längre etapp att elektrifiera, men eftersom banstandarden är låg samtidigt som stigningen är brant antas en lika stor tidsvinst på fem minuter som för sträckan Trondheim – Stjørdal.

Tidsförändring: -10 min

B. Snabbtågstrafikvinst

Trafikering med snabbtåg på Meråkerbanen tillåter en högre hastighet på sträckan. Denna hastighet kallas överhastighet och är beräknad för sträckan mellan Hell och Gudå (se figur 8.1). Totalt finns det åtta delsträckor på banan som tillåter överhastigheter, som motsvarar 24 % av den totala sträckningen mellan Hell och

²⁸ Heidi Meyer Midtun Jernbaneverket Region Nord, e-post den 19 maj 2010, Trondheim.

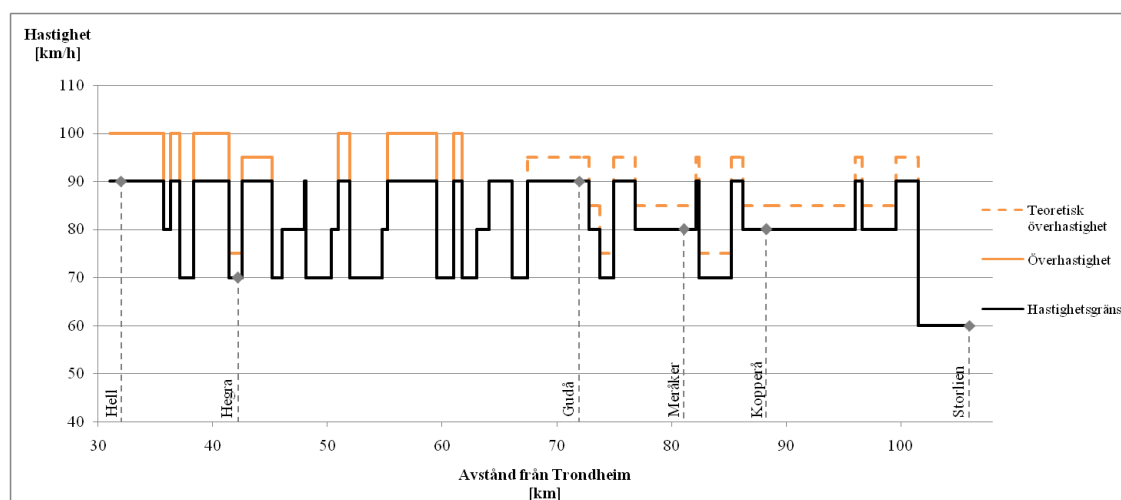
²⁹ Heidi Meyer Midtun Jernbaneverket Region Nord, e-post den 19 maj 2010, Trondheim.

³⁰ Samtliga priser anges i 2010 års penningvärde.

Storlien. Enligt Løhren³¹ är inga överhastigheter beräknade, mellan Gudå och gränsen till Sverige, på grund av att dagens dieselmotorvagnståg inte har effekt nog att komma upp till sådana hastigheter i den kraftiga lutningen på sträckan. Vid en elektrifiering skulle det kunna vara möjligt med överhastigheter även mellan Gudå och gränsen, dock brukar överhastigheterna vara mellan 5-10 km/h högre än hastighetsgränsen³².

För att få en teoretisk tidsvinst även mellan Gudå och gränsen antas överhastigheten vara fem km/h högre än skyltad hastighet, se hastighetsprofilen i figur 8.1.

Vid trafikering med X 2000 på Meråkerbanen beräknas tidsvinsten bli drygt 2 min, för både den befintliga och teoretiska överhastigheten. Detta är beräknat utan hänsyn till skillnad i retardations- och accelerationsvärden mellan eldrivna motorvagnståg och X2.



Figur 8.1. Hastighetsprofil mellan Trondheim och Storlien med överhastigheter och dagens stationer.

I Sverige trafikeras sträckan mellan Åre och Östersund redan med X 2000. Restiden med X 2000 är 1h 7min och med Nabotåget är restiden 1h 18min för samma sträcka. Detta medför en tidsbesparing på 11 min, som främst beror på att X 2000 i detta fall inte har några stationsuppehåll mellan Åre och Östersund (BokaTåg, 2010).

En restidsvinst på två minuter på Meråkerbanen och en tidsvinst på 11 minuter mellan Åre och Östersund resulterar i att den totala restidsförändringen vid snabbtågs- trafikering på banorna blir - 13 min.

Tidsförändring: -13 min

C. Uppehållsmönster

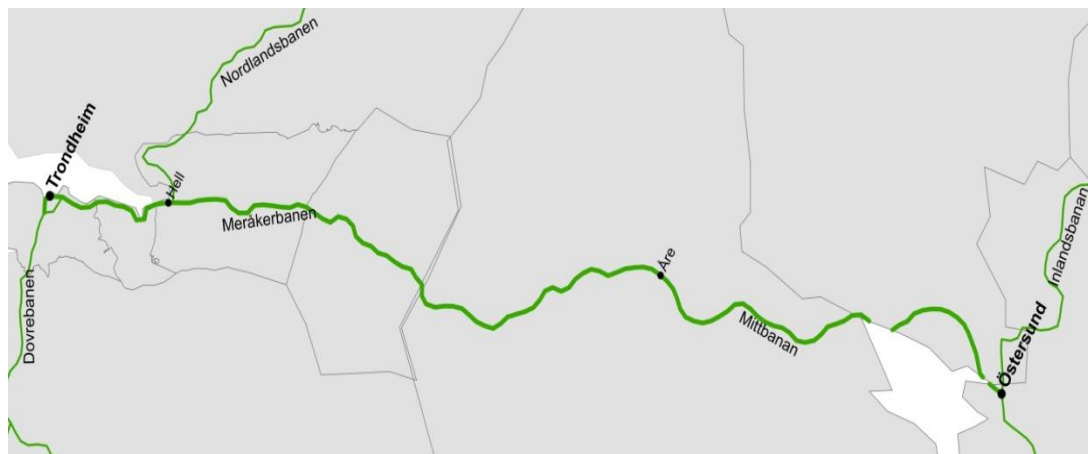
Konceptet X 2000 ska erbjuda resenärer ett snabbt och bekvämt färdmedel. För att uppnå en hög genomsnittshastighet är ett uppehållsmönster med stopp enbart i större orter eller knutpunkter vanligt (Fröidh et al., 2008). Vid trafik med X 2000 från Stockholm via Östersund vidare till Trondheim väljs ett stoppmönster med uppehåll

³¹ Alf Helge Løhren Jernbaneverket Region Nord, e-post den 18 maj 2010.

³² Enligt Løhren görs beräkning av överhastighet med avseende på banans spårgeometri och rälsförhöjningen samt boggi-/vagnkonstruktion.

baserat på var flest resenärer steg på respektive av tåget vid resvaneundersökningen (se kapitel 5.1.3) samt hur resemaknaderna ser ut kring stationerna längs banan (se kapitel 4).

De stationer som bedöms aktuella för uppehåll med X 2000, förutom uppehållen på Trondheim S och Östersund C, är Hell och Åre station (se figur 8.2). Hell station bedöms vara en viktig knutpunkt eftersom den ger anslutning till tågtrafiken norrut på Nordlandsbanan och Værnes flygplats. Ett uppehåll i Åre bedöms betydelsefullt främst med avseende på Åres starka position inom turismnäringen i området och den utvecklingspotential stationen kan förväntas ha för antalet fritidsresenärer till och från området.



Figur 8.2. Trondheim, Hell, Åre och Östersund station väljs som uppehållsmönster vid trafik med X 2000.

Ett uppehållsmönster med stopp endast i Trondheim, Hell, Åre och Östersund reducerar dagens restid på sträckan med den tid som idag måste användas för att göra uppehåll på de 14 övriga stationerna mellan Trondheim och Östersund. I beräkningen av tidsförändring på grund av snabbtågstrafikering mellan Östersund och Åre, åtgärd 1B, är det inga stationsuppehåll på sträckan. Detta medför att den sträckan som kommer att påverkas av ett förändrat uppehållsmönster är mellan Trondheim och Åre.

Ett uppehåll vid en station ger i regel en tidsförlust på 2-3 minuter³³. Att inte göra uppehåll på tio stationer på sträckan ger därmed en kortare restid på 20 min när det antas att ett stopp tar två minuter.

Tidsförändring: -20 min

D. Anpassning av plattform i Hell

Stationerna i Trondheim, Åre och Östersund uppfyller minimikraven på plattformsutformning för stopp med X 2000, men inte Hell station.

Plattformen i Hell är 129 m lång och 0,32 m hög, se utformning i kapitel 6.1. X 2000 kräver en plattformslängd på minst 165 m respektive en plattformshöjd på 0,58 m för en säker av- och påstigning för resenärer. Därmed måste plattformen i Hell förlängas med 36 m och höjas 0,26 m om X 2000 ska ha uppehåll på stationen.

³³ Tor Nicolaisen Jernbaneverket Region Nord, möte den 7 maj 2010, Trondheim.

Efter studiebesök på Hell stationsområde bedöms att det finns utrymme för en anpassning av plattformen för trafikering med X 2000. En åtgärd som uppskattas att kosta omkring fem miljoner SEK, då den antas ha en något lägre kostnad än flytt av plattform vilket uppskattas till en kostnad på sex miljoner NOK av Jernbaneverket (2008a).

Tidsförändring: 0 min

8.4 Bantekniska åtgärder på Meråkerbanen, 3

Martinsen (2009) analyserar möjligheterna att öka hastigheterna på Meråkerbanen. Den skyltade hastigheten på sträckan varierar mellan 70 och 100 km/h. Martinsen har analyserat de sträckor där hastighetsgränsen är 70 km /h och gjort en utvärdering om det är möjligt att öka hastigheten, vilka åtgärder som krävs för en hastighetsökning samt vilken tidsförändring det skulle ge.

Martinsens åtgärdsförslag sammanställs och kategoriseras som enkla eller avancerade åtgärder, vilket kan ses i bilaga 9. Indelningen är gjord efter hur omfattande det är att åtgärda varje respektive deletapp på banan eller i nära anslutning.

A. Enkla åtgärder

De åtgärder som klassats som enkla åtgärder är:

- Utan fysiska åtgärder
- Siktförbättrande åtgärder
- Säkerhetsanläggning vid plankorsning

Martinsen (2009) beräknar en möjlig hastighet för varje delsträcka med begränsningen 70 km/h. Hastighetsökning utan fysiska åtgärder är möjlig eftersom det på vissa sträckor efter beräkning är möjligt att köra med en högre hastighet än den som är skyltad idag. Siktförbättrande åtgärder är aktuella vid plankorsningar, för att få en bättre sikt och därmed få en säker ökning av hastigheten. Slutligen begränsas hastigheten på en av sträckorna av en plankorsning med dålig sikt, vilken kan säkras med en enklare säkerhetsanläggning och därmed få en hastighetsökning med 15 km/h.

Totalt kan hastigheten ökas vid åtta av tio sträckor med de enkla åtgärderna. Detta skulle medföra en tidsbesparing på över en minut för snabbtåg.

Kostnaden för säkerhetsanläggningen antas till 60 000 SEK (50 000 NOK) inklusive arbete, de övriga åtgärderna antas ingå i drift- och underhållskostnader.

Tidsförändring: -1 min

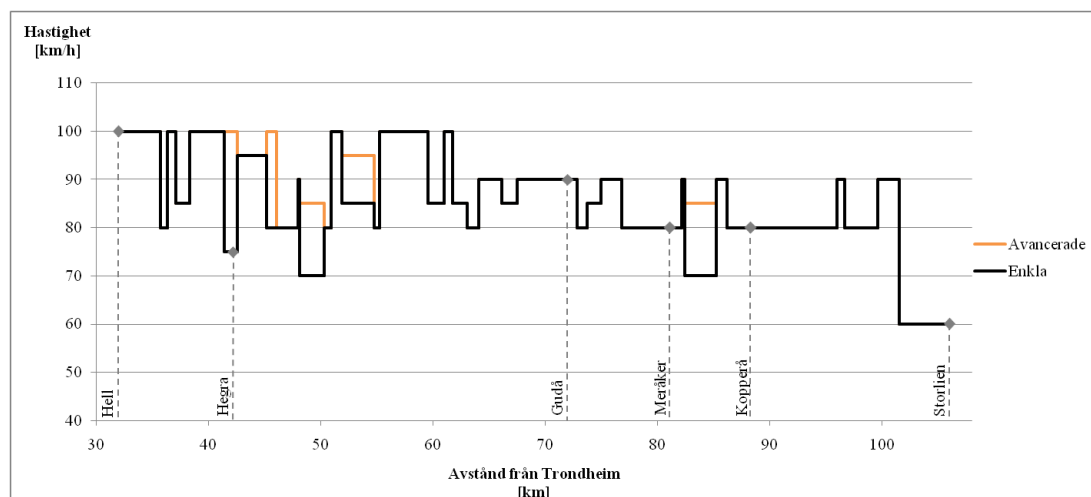
B. Avancerade åtgärder

De avancerade åtgärderna bygger till stor del på de enkla åtgärderna. Fem åtgärder har kategoriserats som avancerade:

- Förändring av rälsförhöjning
- Förlängning av övergångskurva
- Ny sträckning med tunnel
- Flytt av plankorsning
- Uträtning av kurva
- Bergskärning och stödmur

Alla de avancerade åtgärderna innebär någon form av större inverkan på antingen bana eller i omgivning. Enligt Martinsens (2009) rapport kan hastigheten ökas på några av sträckningarna genom avancerade åtgärder av banan. Det kan vara att höja alternativt sänka rälsförhöjning, för att kunna öka hastigheten i kurvan. Ett annat hinder kan vara att övergångskurvan är för kort för en möjlig hastighetsökning. De sista åtgärderna är specifika för respektive sträcka.

Den första av de specifika åtgärderna är på en sträcka 42 km från Trondheim (se orange linje i figur 8.3) och möjliggör en ökning av hastigheten till 100 km/h vid höjning av rälsförhöjning, förlängning av övergångskurva samt flytt av en plankorsning. Åtgärder utan fysiska ingrepp kan göras på en sträcka 46 km från Trondheim, vilket ger en hastighetsökning från 70 km/h till 80 km/h. För att ytterligare öka hastigheten föreslås en ny sträckning av järnvägen med en tunnel, som innebär en skyltad hastighet på 100 km/h. Den tredje åtgärden behövs på en sträcka 54 km från Trondheim. Där hastigheten ökas till 90 km/h vid en uträtning av kurva samt förbättring av sikt, vid en plankorsning som begränsas av en bergskärning. För att detta ska vara möjligt krävs även en stödmur då det är bebyggelse nära bergskärningen (Martinsen, 2009).



Figur 8.3. Hastighetsprofil för snabbtågstrafik vid enkla och avancerade åtgärder.

De nya hastigheterna, för enkla och avancerade åtgärder, visas med en hastighetsprofil i figur 8.3 ovan. Totalt skulle de avancerade åtgärderna medföra en tidsbesparing på 2 min för snabbtåg. En förutsättning för de avancerade åtgärderna är att de enkla åtgärderna blir utförda. Därför blir den totala tidsbesparingen för snabbtåg 3 min.

Dessa åtgärder antas få en stor gemensam kostnad då enbart en tunnel skulle kunna kosta 720 miljoner SEK (600 miljoner NOK) grovt uppskattad efter kostnad för Gevingåsen tunneln 635 miljoner NOK (Jernbaneverket, 2010c).

Tidsförändring: -3 min

8.5 Övriga åtgärder

Ytterligare åtgärder som kan vara aktuella i framtiden men som inte bedöms i denna studie:

- Förbättring av över- och underbyggnad på Meråkerbanen och Mittbanan
- Införande av fjärrblockering och ATC (Automatic Train Control)
- Uppehåll för gränskontroll
- Ombyggnad av övriga plattformar för anpassning till X 2000
- Förlängning av mötesspår på Meråkerbanen vid:
 - Gudå station
 - Kopperå station
 - Sona, 21,1 km öster om Hell (Jernbaneverket, 2007a)
- Ombyggnad eller borttagning av plankorsningar på samtliga banor

Av dessa åtgärder är det framförallt viktigt att värdera åtgärder på underbyggnaden och överbyggnaden på Meråkerbanen för att öka möjligheten att köra med högre hastigheter på sträckan. Detta påpekades även av personalen ombord på Nabolåget som menade att banan är *”i mycket dåligt skick i förhållande till hela det norska järnvägsnätet”*³⁴.

Åtgärder med fjärrblockering, ATC, mötesspår, och dubbelspår förväntas främst vara aktuellt om trafiken ökar betydligt på banorna i framtiden och mer kapacitet behöver frigöras³⁵. ATC på sträckan skulle främst förbättra kapacitetsutnyttjandet, öka tillgängligheten på banan och underlätta underhållsarbete avsevärt men även ge en liten restidsvinst (Jernbaneverket, 2007a). Föreligger krav om gränskontroll finns det även möjlighet att stoppa i Storlien då plattformsutformningen uppfyller kraven för uppehåll med X 2000, vilket skulle ge en ökad restid. Väljs ett uppehållsmönster med fler stopp, än de som presenterats ovan, är det relevant att kontrollera att plattformslängder, plattformshöjder och tillgängligheten på stationerna möter kraven från X 2000. Åtgärden med plankorsningar avser främst att förbättra säkerheten längs järnvägen.

³⁴ Samtal med tågpersonal ombord på Nabolåget den 6 maj 2010.

³⁵ Heidi Meyer Midtun Jernbaneverket Region Nord, möte den 5 maj 2010, Trondheim.

8.6 Sammanställning av värderade åtgärder

Samtliga åtgärder med den restidsvinst de förväntas ge sammanställs i tabell 8.1.

Tabell 8.1. Sammanställning av samtliga åtgärdsförslag.

Nr.	Åtgärd	Restids- förändring [min]	Förväntad restid [h:min]
0.	Nollalternativ		
A.	Dagsläget – Nabotåget		03:40
1.	Planerad åtgärd		
A.	Gevingåsen tunnel	-4	03:36
2.	Snabbtågsanpassning och trafikering med X 2000		
A.	Elektrifiering	-10	03:26
B.	Snabbtågstrafikvinst	-13	03:13
C.	Uppehållsmönster	-20	02:53
D.	Anpassning av plattform i Hell	0	02:53
3.	Bantekniska åtgärder på Meråkerbanen		
A.	Enkla åtgärder	-1	02:52
B.	Avancerade åtgärder	-3	02:49
Totalt		-51	02:49

Sammanfattningsvis är nollalternativet dagens tågtrafik med Nabotåget mellan Trondheim och Östersund, vilken har en minsta restid på 3h 40min. För att underlätta vid analysen av åtgärderna sammanställs de mest relevanta åtgärdsförslagen i två olika alternativ. I båda alternativen ingår byggnationen av Gevingåsen tunneln (1.A).

Alternativ I, innebär samtliga åtgärder som är förutsättande för snabbtågstrafik, det vill säga åtgärd 2.A-D; Snabbtågsanpassning och trafikering med X 2000. Denna ger en ny restid på 2h 53min mellan Trondheim och Östersund.

Alternativ II, inkluderar alla åtgärder i alternativ I, men även de åtgärder som benämns som enkla bantekniska åtgärder (3.A). Den nya restiden blir 2h 52min.

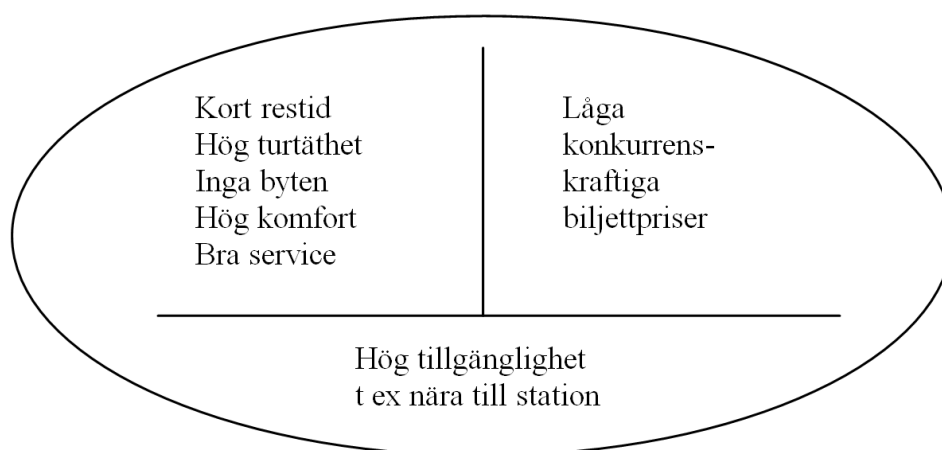
De avancerade bantekniska åtgärderna (3.B) anses ha en alldeles för stor investeringskostnad i förhållande till den restidsvinst de ger och tas därför ej med som alternativ.

9 Analys av effekter

Analys av effekter görs med fokus på gränsöverskridande trafik med en typresa mellan Trondheim och Östersund. Samtliga analysdelar görs för de två alternativen som definierades ovan med Alternativ I, elektrifiering (Åtgärd: 2.A-D), och Alternativ II, elektrifiering med enkla åtgärder (Åtgärd: 2.A-D, 3.A). Metoder för samtliga analyser presenteras i kapitel 1.4.

9.1 Resandeprognos

Intervjuundersökningar med tågresenärer har tagit fram de viktigaste faktorerna för att öka marknadsandelar för tåg och samtliga faktorer visas i figur 9.1 där de kategoriseras efter var fokus ligger på önskemål om förändring (Kottenhoff et al., 2003). Genom att åtgärda banorna mellan Trondheim och Östersund enligt alternativ I och II uppnås förbättring med avseende på tre faktorer; kortare restid, högre komfort samt högre turtäthet, vilket resulterar i en ökad efterfrågan (Banverket, 2009c).



Figur 9.1. Viktiga faktorer för tågets attraktivitet, grupperade efter var fokus ligger på förändring (redigerad efter (Kottenhoff et al., 2003)).

9.1.1 Elasticitet

För att beräkna en förändring i antalet resande på sträckan mellan Trondheim och Östersund, vid trafikering med X 2000, används elasticitetstal. Elasticitetstal kan förenklat förutsäga effekter av exempelvis generella restidsförändringar inom persontrafik.

En elasticitet är uttrycket för hur många procent resandet (antalet resor) förändras när en förklaringsfaktor ändras med en procent, exempel på faktor är restid och turtäthet. För att skatta förändringen av resandet som uppstår när sträckan trafikeras med snabbtågskonceptet X 2000 används följande elasticitet:

- Restidselasticitet, förändring av restid
- Turtäthetselasticitet, förändring i turtäthet

Restidselasticitet beräknas enligt formel 9.1 nedan, där e^t motsvarar elasticitetstalet för restidsförändringar.

$$-e^t \cdot \Delta_{tid}[\%] = \Delta_{resande}[\%] \quad (9.1)$$

Storleken på elasticitetstalet beror på resans längd samt typ av ärende, uppdelat i privat- och tjänstresa och med hänseende till detta fås dimensionerande faktorer ut från tabell 9.1 och formel 9.2 nedan (Banverket, 2009c).

Tabell 9.1. Dimensionerande faktorer (K, B1, B2, B3) för beräkning av elasticitetstal för nationella resor, över 100 km (Banverket, 2009c).

	K	B1	B2	B3
Tjänsteresor	0,05323	$-1 \cdot 10^{-4}$	$-4,6 \cdot 10^{-6}$	$4,0 \cdot 10^{-9}$
Privatresor	0,01626	$-6 \cdot 10^{-4}$	$-3,2 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$

För nationella resor, resor över 10 mil, gäller följande beräkningsgång:

$$-e^t = K + B1 \cdot X + B2 \cdot X^2 + B3 \cdot X^3 \quad (9.2)$$

där $X = \text{reslängd [km]}$

Idag tar sträckan mellan Trondheim och Östersund 3h 40min, med Nabolåget. I alternativ I och II förkortas restiden till 2h 53min respektive 2h 52min, vilket motsvarar en sänkning med 21 respektive 22 %. Från resvaneundersökningen beräknades ett medelvärde ut av reslängden på resorna som gjordes på de valda turenerna, vilket blev 243 km.

De gränsöverskridande resorna som gjordes 2009, har delats in i privat- och tjänstresa. Från resvaneundersökningen framgick att 9 % reste i tjänsten, de övriga räknas som privatresor (se kapitel 5.1.3). De faktorer som behövs för att räkna ut de resor som beräknas genereras av alternativ I och II, samt resultat visas i tabell 9.2.

Tabell 9.2. Beräkning av antalet resor som genereras av de minskade restiderna vid trafik med X 2000 samt åtgärdsalternativ I och II.

			Alternativ I			Alternativ II		
	Antal resor år 2009	$-e^t$	Δ_{tid}	$\Delta_{resande}$	Antal genererade resor	Δ_{tid}	$\Delta_{resande}$	Antal genererade resor
Tjänsteresor	5 400	-0,275	-21%	5,8%	210	-22%	6,1%	220
Privatresor	54 600	-0,185		3,9%	3 158		4,1%	3 309
Totalt	60 000				3 368			3 529

Restidsförändringen i alternativ I ger 3 368 nya resor och alternativ II ger 3 529 nya resor.

Turtäthetselasticitet beräknas enligt formel 9.3 nedan, där e^{tu} motsvarar elasticitetstalet för turtäthetsförändringar.

$$-e^{tu} \cdot \Delta_{turtäthet}(\%) = \Delta_{resande} \quad (9.3)$$

Förändring av antalet turer beror bland annat på turtätheten i utgångsläget, reslängd samt ärende. Vid beräkning av genererade resor av ökad turtäthet, används ett elasticitetstal (e^{tu}) på 0,5 för alla turtäthetsförändringar (Banverket, 2009c).

Vid trafikering med X 2000 mellan Trondheim och Östersund, antas att Nabotåget finns kvar för att trafikera de stationer som inte finns med i åtgärd 2.C (se kapitel 8.3). Både alternativ I och II inkluderar trafikering med X 2000 mellan Trondheim och Östersund, därav beräknas antalet genererade resor till 15 000 som följd av ändring i turtätheten i båda fallen (se tabell 9.3).

Tabell 9.3. Antal resor som genereras av ökad turtäthet.

		Alternativ I och II			
	Antal resor år 2009	$-e^{tu}$	$\Delta_{turtäthet}$	$\Delta_{resande}$	Antal genererade resor
Totalt	60 000	0,5	0,5	0,25	15 000

Resultat

Vid summering av de resor som beräknas genereras i och med trafikering med X 2000 tillkommer totalt 18 350 samt 18 550 resor för alternativ I respektive II, till följd av förbättrad restid och turtäthet.

9.1.2 Komfort

En ytterligare faktor som påverkas vid trafikering med X 2000, är en förbättring av komforten, vilket också värderas högt av resenärerna. Till exempel värderas ofta god ventilation och belysning högre än vad de kostar (Kottenhoff et al., 2003). Vid jämförelse av komforten mellan dagens dieselmotorvagnståg (BM 92) samt X 2000 är skillnaden stor. Exempel på skillnader i komforten är tillgång till servering och eluttag i anslutning till sittplatsen. Detta ökar resans attraktivitet för både tjänsteresenären och arbetspendlaren (Kottenhoff et al., 2003).

Tjänsteresenären använder i genomsnitt 25 % av sin tågres tid till att arbeta, vilket möjliggörs i högre grad på X 2000 i och med dess komfortstandard. För en arbetspendlare som sitter 30 min eller längre, vilket är fallet i de gränsöverskridande resorna, är kraven nästan lika stora som för en tjänsteresenär. Skillnaden är att tjänsteresenären kan tänka sig betala mer för komforten (Kottenhoff et al., 2003).

Då det både finns arbetspendlare och tjänsteresenärer som reser med tåget mellan Trondheim och Östersund förväntas en ökning av dessa, dock kan inte denna beräknas.

9.2 Resalternativ mellan Trondheim och Östersund

Restiden är vanligtvis den viktigaste parametern vid val av transportmedel och det resmedel som har kortast restid blir i regel förstahandsvalet vid resa (Fröidh et al., 2008). Idag går det att resa med tåg, bil, buss eller flyg mellan Trondheim och Östersund, vilka har presenterats i kapitel 5. För att avgöra hur X 2000 klarar sig i konkurrensen med dagens transportslag jämförs restiden för transportslagen på en typresa mellan Trondheim och Östersund med de nya restiderna som fås med X 2000.

9.2.1 Restidskvot

Tågtrafikens konkurrenskraft i förhållande till bil kan mätas med en restidskvot, det vill säga restiden för huvudresa med tåget dividerat med restiden för huvudresa med bil (se formel 9.4). Enligt Västtrafik (2005) bör restiden för tågtrafik vara mindre än restiden med bil, för att vara konkurrenskraftig i ett område där de två färdmedlen går i samma transportkorridor. Ett riktvärde på restidskvoten är ett värde som är mindre än 0,8.

$$\text{Restidskvot} = \frac{\text{Restid med tåg}}{\text{Restid med bil}} \quad (9.4)$$

Dagens restid med Nabolåget mellan Trondheim S och Östersund C är som kortast 3h 40min och för resa med bil tar samma sträcka 3h 24min. Detta ger restidskvot på 1,08 vilket betyder att tåget inte bedöms konkurrenskraftigt på sträckan.

Trafikering med X 2000 samt åtgärdsalternativ I och alternativ II ger en restidskvot på 0,8 för båda alternativen, vilken är inom rekommendationerna för en restidskvot (Västtrafik, 2005).

Sammanfattningsvis är restiden på huvudresan med Nabotåget betydligt längre än vad som är rekommenderat för att göra tåget konkurrenskraftigt på en sträcka enligt restidskvoten. Trafikering med X 2000 sänker restidskvoten betydligt och gör tåget konkurrenskraftigt mot bilen på sträckan, men för en uppfattning av hur en resenär bedömer resan behövs ett bredare perspektiv med fokus på hela resan.

9.2.2 Hela resan-perspektivet

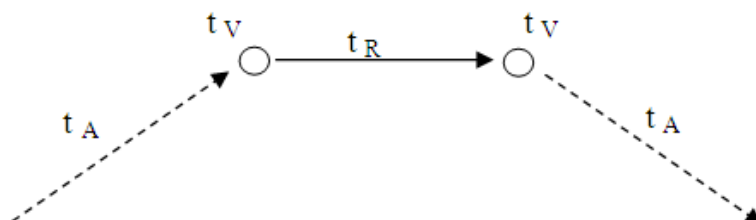
Vid jämförelse av resor är det viktigt att se på hela resan-perspektivet, det vill säga resa från *dörr till dörr*. Detta är viktigt eftersom resenärer ser på hela resan, från dörr till dörr, vid val av färdmedel. Trafikverket (2008a) beskriver att begreppet innefattar huvudresan, anslutningsresa till och från denna, samt eventuell väntan och bytestid däremellan. Hela resan kan delas in i följande delar vid kollektivt resande enligt:

- Tid till/från hållplats
- Väntetid på hållplats
- Åktid på huvudresan
- Bytestid

Eftersom det idag går att resa med tåg, bil, buss eller flyg mellan Trondheim och Östersund, är en jämförelse med resa med bil också aktuellt. Därmed definieras en resa från dörr till dörr till att innefatta följande moment:

- Anslutningsresa till station eller hållplats (Gång, bil eller buss)
- Väntetid vid station eller hållplats (Bytestid och väntetid)
- Åktid ombord på det huvudsakliga färdmedlet (Tåg, bil, buss eller flyg)
- Väntetid på anslutande färdmedel (Bytestid och väntetid)
- Anslutningsresa till slutdestination (Gång, bil eller buss)

De alternativ på färdmedel som nämns inom parentes för varje resa är de som används i jämförelsen. I restiden inkluderas därmed restiden för anslutande resa (t_A), restiden på huvudresan (t_R) och väntetiden (t_V) vid station eller hållplats, se beskrivning i figur 9.2.



Figur 9.2. I restiden för resa från dörr till dörr ingår anslutande resa till och från huvudresa (t_A), väntetid före och efter resa (t_V) samt den faktiska restiden på huvudresan (t_R).

Enligt Trafikverket (2008a) upplevs väntetiden generellt som mycket negativt av en resenär. För att visa den negativa värderingen multipliceras väntetiden oftast med en faktor större än ett vid beräkningar av upplevd restid. I detta fall där väntetiden ses

som både vänte- och bytestid antas en viktfaktor som vanligtvis gäller för bytestid och som är 2,0 (Vägverket, 2008a). Viktfaktorn appliceras på väntetider (t_v) för samtliga färdmedel för att kunna beräkna den upplevda restiden på hela resan.

Upplevd restid med dagens alternativ

Restiden för huvudresan (t_R) används enligt de restider som angetts för respektive transportslag i kapitel 5. Detta ger en restid på 3h 40min för Nabolåget, 3h 24min för resa med bil och 4h 5min med buss (Y-buss) mellan Trondheim S och Östersund C. För flyget är restiden 35 min mellan Trondheim lufthavn Værnes och Åre Östersund Airport.

Anslutande resa antas i samtliga alternativ utföras med bil eller buss inklusive tid för gång till och från färdmedlet. Restid för anslutande resa (t_A), till fots, med bil eller med buss, till buss- eller järnvägsstation antas till cirka 25 minuter i både Trondheim och Östersund, vilket ger en total anslutningstid på 50 minuter. En resa med bil börjar vanligtvis direkt från dörren och antas därmed ha en anslutningstid på 10 min till centrum i de båda städerna³⁶. Anslutningstid till de bägge flygplatserna, med bil eller flygbuss, uppskattas till 40 min vid Trondheim lufthavn Værnes (Flybussen, 2010) och 30 min Åre Östersund Airport (Stadsbussarna Östersund AB, 2010).

Väntetiden vid kollektivt resande kan enligt Prather Persson (1998) antas till i genomsnitt 15 minuter, vilket ger en väntetid på totalt 30 min för tåg och buss vid både avrese- och ankomststation. Då det är få avgångar borde det även räknas med en dold väntetid, men då tåg, buss och flyg har i stort sett lika många avgångar på relationen tas inte detta med i beräkningen. En resa med bil förväntas inte ha någon väntetid. En flygresor kräver dock i regel att resenären är på plats en stund innan flygets avgång för in- och utcheckning, vilket i detta fall uppskattas till cirka 60 minuter vid in- och utcheckning (Avinor, 2010). Eftersom väntetiden upplevs negativ av resande viktas den med en faktor på 2,0, vilket ger en total väntetid för tåg och buss på 60 minuter samt 240 minuter för flyget (Vägverket, 2008a).

Upplevd restid med X 2000

För trafik med X 2000 antas i jämförelsen samma resdata som för Nabolåget, vilket ger en total anslutningstid på 50 min och en väntetid på 60 min i både Trondheim och Östersund.

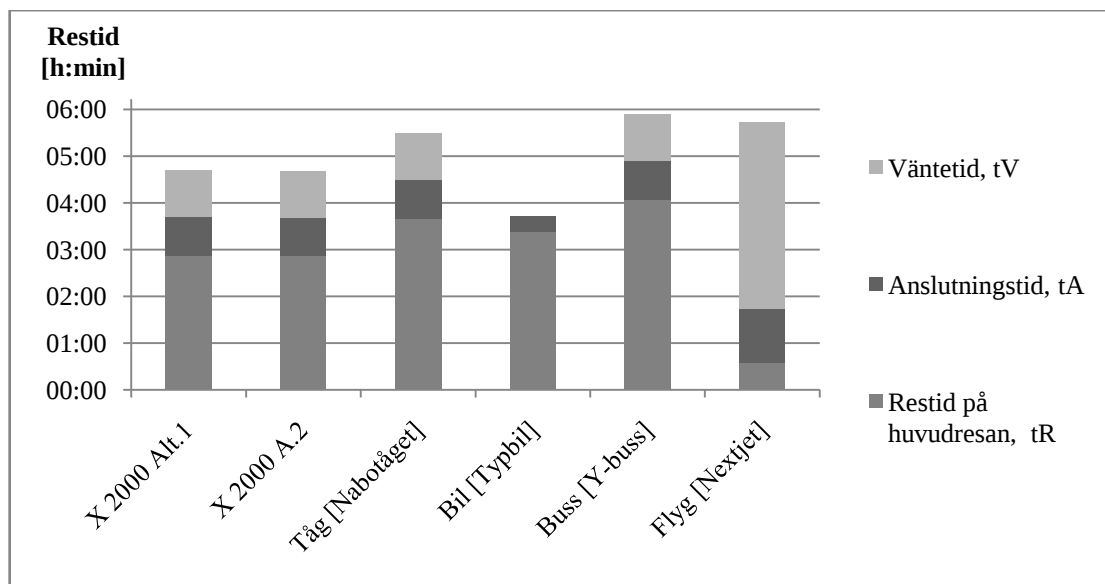
Alternativ I, elektrifiering, ger en ny restid för huvudresan på 2h 53min, som tillsammans med anslutande resa och väntetid leder till en upplevd restid från dörr till dörr på 4h 43min.

Alternativ II, elektrifiering med enkla åtgärder, ger en minut kortare restid på huvudresan än Alternativ I, det vill säga en total upplevd restid på 4h 42min.

³⁶ Tor Nicolaisen Jernbaneverket Region Nord, möte den 7 maj 2010, Trondheim.

Resultat

Dagens restider och de förväntade restiderna vid resa från dörr till dörr mellan Trondheim och Östersund sammanställs i figur 9.3, samtidigt som en fullständig översikt över samtliga restider presenteras i bilaga 10. Restiden för anslutande resa, huvudresa samt den upplevda (viktrade) väntetiden är inkluderad i alla alternativen.



Figur 9.3. Upplevd restid för samtliga resalternativ mellan Trondheim och Östersund.

Figur 9.3 visar att den kortaste restiden fås genom att resa med personbil, eftersom bilen inte har någon väntetid och kan användas direkt från dörren. Av de övriga resalternativen som finns idag har Nabotåget näst kortast upplevd restid på över fem timmar. Kortast restid på huvudresan har flyget men medräknat anslutningsresan till flygplatsen och en lång väntetid för in och utcheckning, som viktas dubbelt, resulterar detta i en total upplevd restid på nästan sex timmar.

I jämförelse med det framtida scenariot att trafikera X 2000 på sträckan är bilen fortfarande alternativet med kortast restid, som har cirka en timmes kortare upplevd restid än alternativen med X 2000. Tågtrafik med X 2000 antas ha samma anslutnings- och väntetid som Nabotåget vilket endast ger en förändring i restid på huvudresan. En restidsförkortning som är nästan 50 minuter kortare än dagens restid.

Sammanfattningsvis ger trafikering med X 2000 en kortare restid för tåget vilket ökar konkurrenskraften för färdmedlet på sträckan mellan Trondheim och Östersund, både med avseende på restidskvoten och hela resan-perspektivet.

9.3 CBA

För att få en helhetsbild av vilka effekter de två åtgärdsalternativen har på samhället görs en förenklad samhällsekonomisk kalkyl, en cost-benefit-analysis (CBA) enligt svensk beräkningsmodell (SIKA, 2005). I en CBA identifieras och värderas både negativa och positiva effekter av en infrastrukturinvestering, för att kunna bedömas med avseende på dess samhällsekonomiska lönsamhet (Banverket, 2009c).

Denna CBA utförs enligt riktlinjer i Banverkets handbok 706 (Banverket, 2009c) och enligt ASEK (Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkylvärden och analysmetoder) (SIKA, 2009). Bygg- och trafikstart antas till år 2010 respektive år 2015 för både alternativ I och II, med en byggtid på 5 år. Kalkylperioden är 40 år, vilken är densamma som livslängden för kontaktledningar. En kalkylränta på 4 % används för att beräkna alla effekter till ett nuvärde. Övriga generella kalkylförutsättningar antas enligt *tabell 9.4* nedan (SIKA, 2009). Samtliga priser anges i 2010 års penningvärde.

Tabell 9.4. Kalkylförutsättningar (SIKA, 2009).

Kalkylparameter	Värde
Skattefaktor [1]	1,21
Kalkylränta	4 %
År för prisnivå	2006
Kalkylperiod	40 år
Resandetillväxt tom 2030*	1,23 %
Resandetillväxt efter 2030	0,65 %

*Specifik för sträckan Trondheim – Östersund (Banverket, 2009c).

Följande områden behandlas i analysen:

- Investeringskostnad
- Drift- och underhållskostnad
- Effekter för resenärer
- Marginalintäkter

Övriga icke-mätbara eller svårvärderade effekter, som kan vara aktuella i en CBA, så som trafiksäkerhet, buller, luftföroreningar, koldioxidutsläpp och även trafikeringskostnad behandlas inte i denna studie. Vidare utförs denna CBA endast med avseende på trafikförändringen från X 2000 och därmed inte hur resande med dagens trafik, både person- och godstågstrafiken, påverkas av åtgärderna.

Investeringskostnaden avser de uppskattade kostnaderna för utförande av åtgärderna på banan mellan Trondheim och Östersund som presenteras i kapitel 8 ovan, vilka justeras mot skattefaktor 1 enligt *tabell 9.4*.

För alternativ I, elektrifiering (Åtgärd: 2.A-D), är den uppskattade investeringskostnaden 383,6 miljoner SEK och med justering mot skattefaktorn blir denna 464,2 miljoner SEK. Alternativ II, elektrifiering med enkla åtgärder (Åtgärd: 2.A-D, 3.A), har en investeringskostnad på 383,7 miljoner SEK som justeras till 464,2 miljoner SEK.

Kostnadsförändringen för *drift och underhåll* vid ombyggnad av järnvägssträckor är i regel svår att uppskatta. Generellt sett ger investeringar för en högre hastighet och tekniskt mer komplicerade anläggningar en större underhållskostnad samtidigt som förbättring av anläggningar och banöverbyggnad längs banan ger en lägre underhållskostnad (Banverket, 2009c).

Elektrifiering är en åtgärd i både alternativ I och II, vilken förväntas ge en tekniskt mer komplicerad anläggning och således en högre underhållskostnad. De övriga åtgärderna i alternativen, som till exempel förlängning av plattform i Hell och siktförbättring längs banan, förväntas inte förbättra standarden på banan avsevärt och då inte påverka underhållskostnaderna. Därmed antas underhållskostnaden öka i båda alternativen.

Den förändrade underhållskostnaden antas till en ökad kostnad på 10 kr per meter bana med ny kontaktledning, vilket gäller för hela kalkylperioden (Sweco VBB, 2005). Underhållskostnaden för elektrifiering mellan Trondheim och gränsen, en sträcka på 105 km, blir då drygt en miljon SEK per år. Justering med skattefaktor och diskontering ger en underhållskostnad för kalkylperioden på 25,2 miljoner SEK för båda alternativen.

Effekter för resenärer syftar till restidvinsten som både de nuvarande resenärerna kommer uppleva av en kortare restid som fås med X 2000, men även tidsvinsten som de nya resenärerna upplever. Restiden värderas till 275 SEK per timme för tjänsteresor och 102 SEK per timme för privatresor (Banverket, 2009c).

Idag görs 60 000 gränsöverskridande resor per år varav 9 % är tjänsteresor. Antalet genererade resor skiljer sig dock mellan de två alternativen, enligt elasticitetsberäkningar ovan. Allmänt gäller även att de genererade resorna endast tillgodogör sig halva restidvinsten (Banverket, 2009c).

Alternativ I ger 47 minuter kortare restid, vilket ger en tidsvinst värderad till 80 SEK och 215 SEK för varje enskild privat- respektive tjänsteresa. De existerande resorna förväntas få en årlig tidsvinst på 5,5 miljoner SEK och de nygenererade resorna med 0,5 miljoner SEK. Detta ger en total tidsvinst för både existerande och nya resenärer på 6,0 miljoner SEK. Med kalkylperioden beräknas ett nuvärde på 119,0 miljoner SEK, se bilaga 11 för beräkningsgång.

Alternativ II har en restidsvinst på 48 min och därmed en tidsvinst värderad till 82 SEK och 220 SEK per resa för privat- respektive tjänsteresenär. Totalt fås en tidsvinst på 6,1 miljoner SEK, varav 5,6 miljoner SEK kommer från de existerande resorna och 0,5 miljoner SEK från de genererade resorna. Det diskonterade nuvärdet för summan är 112,1 miljoner SEK, vilket är 3,0 miljoner SEK mer än för alternativ I.

Marginalintäkterna är skillnaden mellan en ökad biljettintäkt och en ökad underhållskostnad för tågoperatören, som uppkommer av ett ökat antal resor. Generellt kan en marginalintäkt antas till 60 öre per personkilometer (pkm) (SIKA, 2005).

Alternativ I genererar 3 368 nya gränsöverskridande resor med medellängd på 243 km. Detta ger cirka 820 000 pkm, vilket resulterar i en årlig marginalintäkt på 0,49 miljoner SEK och diskonterat på kalkylperioden totalt 9,7 miljoner SEK.

För alternativ II, med 3 529 nya gränsöverskridande resor fås en marginalintäkt på 0,51 miljoner SEK per år och 10,2 miljoner på 40 år.

Slutligen beräknas nettonuvärdeskvoten (NNK) för jämförelse av de två alternativen. NNK visar hur mycket som samhället får tillbaka på varje investerad krona, vilket visar hur samhällsekonomiskt lönsam åtgärdsalternativet är (Banverket, 2009c). Nettonuvärdeskvoten tas fram genom att nyttan, summan av de löpande posterna, minskat med investeringskostnaden, divideras med investeringskostnaden enligt formel 9.5 nedan.

$$NNK = \frac{\text{Nytta} - \text{Investeringskostnad}}{\text{Investeringskostnad}} \quad (9.5)$$

För att en investering ska vara samhällsekonomiskt lönsam ska NNK vara större än noll.

Resultat

En sammanställning av CBA med nettonuvärdeskvoten för alternativ I och II visas i tabell 9.5.

Tabell 9.5. CBA för samtliga alternativ.

	Alternativ I [miljoner SEK]	Alternativ II [miljoner SEK]
Investeringskostnad	-464,16	-464,23
Drift- och underhållskostnad	-25,20	-25,20
Effekter för resenärer	119,05	122,05
Marginalintäkter	9,72	10,18
NNK [-]	-0,78 [-]	-0,77 [-]

Sammanfattningsvis är ingen av de två alternativen samhällsekonomiskt lönsamma enligt nettonuvärdeskvoten, men alternativ II visar på en något bättre samhällsnytta än alternativ I. Investeringskostnaderna är i båda fallen så dominerande, att det med denna CBA inte kan påvisas en positiv nytta. Dock tas inte effekter såsom trafiksäkerhet, buller, luftföroreningar och koldioxidutsläpp eller förändring av dagens person- och godstågstrafik med i beräkningen vilket kan förväntas ge ett mer positivt samhällsekonomiskt resultat.

9.4 Mernytta

Förutom effekterna som tas upp i en CBA finns även ett antal indirekta effekter som kan förväntas uppstå vid en förändring av infrastrukturen i ett område, vilka ofta benämns mernytta. Trafikverket beskriver mernytta som att:

”en förändring på en marknad kan ha indirekta effekter som sprids vidare från marknad till marknad”

(Banverket, 2009c, p.29)

Det är oftast komplicerat att förutspå vilka indirekta effekter en infrastrukturinvestering kan ha, men även hur effekterna monetärt kan värderas i exempelvis en CBA. Detta eftersom de indirekta effekterna ofta är långsiktiga och många, samtidigt som förutsättningar i en region ständigt ändras. SIKA (2005) betonar vikten av att de effekter som är svåra att kvantifiera eller värdera ändå måste bedömas i en samhällsekonomisk analys. I vissa fall går det att värdera den positiva eller negativa samhällsekonomiska lönsamheten med en bedömning snarare än med en monetär värdering. SIKA nämner tre områden som vanligtvis kan ses som indirekta effekter:

- Intrång i natur- eller kulturmiljö
- Regionalekonomiska effekter
- Fördelningseffekter

Intrång i natur- eller kulturmiljö avser både den areal som exempelvis en järnväg tar i anspråk, men även den barriär som skapas för människor och djurliv i området. Med de regionalekonomiska effekterna fokuserar på de indirekta effekter som genereras av exempelvis en kortare restid, som minskar avstånden och ger mer resande, skapar förutsättning för nya verksamheter och förbättrad konkurrens. Den sista punkten, fördelningseffekter, beaktar hur en åtgärd påverkar en speciell samhällsgrupp eller region (SIKA, 2005).

Jernbaneverket (2010b) lägger stort fokus på regionalekonomiska effekter, SIKA:s (2005) andra punkt, och nämner bland annat fler arbetsmöjligheter, produktivitetsökning och attraktivare bostadsområden som en följd av detta. Exempelvis leder investeringar och förbättringar i infrastrukturen till att avstånd minskar, vilket skapar både större arbetsmarknadsregioner och ökar tillgängligheten till fler leverantörer, företag eller kompetensområden något som i sin tur leder till ökad produktivitet. En förbättrad infrastruktur skapar även förutsättningar för både attraktivare bostadsområden men även för lokalisering av nya bostäder och arbetsplatser i regionen (Jernbaneverket, 2010b).

Trafik med X 2000 i Mittskandinavien

För analys av mernyttan vid trafikering med X 2000 mellan Trondheim och Östersund avgränsas analysen till att endast behandla en av SIKA:s tre huvudområden:

- De regionalekonomiska effekterna.

Trafikering med konceptet X 2000 mellan Trondheim och Östersund förväntas ge en 20 % kortare restid. En kortare restid med tåg leder till indirekta effekter i Mittskandinavien. För att få en uppfattning om dessa väljs ett visst antal effekter ut för analys och för att ge en indikation av hur trafik med X 2000 skulle påverka regionen.

En minskad restid knyter Trondheim och Östersund tätare samman och bidrar till regionförstoring. Eftersom 80 % av befolkning i kommunerna mellan de två städerna bor i Trondheim och Östersund kommun, stärks relationen mellan städerna och länderna. För invånarna i regionen innebär detta ett större upptagningsområde för olika tjänster, så som handel, utbildning, sjukvård, och arbete. För de norska medborgarna öppnas möjligheterna för överdagenresor till Sverige, där varor och tjänster är billigare än i hemlandet. Detta i sin tur ökar omsättningen på svenska sidan, vilket leder till en positiv samhällsekonomisk effekt.

I regionen finns 32 000 studieplatser. En kortare restid ökar möjligheten till studier för regionens medborgare samt breddar utbildningsalternativen. Detta gynnar mest de svenska invånarna som har ett mindre antal studieplatser jämfört med Trondheim och dessutom inte lika stort utbud av utbildningar. En annan effekt är att samarbeten mellan högskolorna i de två länderna skulle öka, vilket kan leda till ett givande utbyte av kunskap. Dessutom skulle möjligheterna att studenterna stannar kvar i regionen efter studierna öka, då regionen blir mer attraktiv. Det leder i sin tur till en bättre yrkeskompetens, högre inkomst och skatteinkomster.

Regionförstoring kan ha positiva effekter för medborgare och näringsliv, vilket beror på att matchning mellan utbud och efterfrågan på arbetsmarknaden förbättras. Det vill säga att antalet tillgängliga tjänster ökar för medborgarna, vilket betyder att yrkeskompetens i området ökar för näringslivet. För tjänsteresenärerna ökar möjligheterna till att nyttja större del av sin restid till arbete. En elektrifiering av Meråkerbanen leder även till fler arbetstillfällen i regionen.

En indirekt effekt för turismen är hur den förbättrade tågförbindelsen bidrar till att även avståndet till Stockholm minskar. Idag är nästan en sjättedel av alla resor som sker med tåget mellan Trondheim och Östersund fritidsresor, enligt resvaneundersökningen. Till exempel är, som tidigare nämnts, Åre och Duved två av flera betydande turistorter i området som är intressanta för både svenska och norska turister som reser med Nabolåget. Trafikering med X 2000 ger både kortare restider mellan Trondheim och Åre men förväntas även öka antalet turer mellan Åre och Stockholm, vilket kan stimulera utvecklingen av turistnäringen som ligger i anslutning till järnvägen. Tidigare har det även visats att turismen i bland annat Åreområdet har stor betydelse för näringslivet med många sysselsatta inom turistnäringen. Därmed kan det antas att en förbättrad infrastruktur bör leda till fler turister och därmed fler arbetstillfällen inom området, vilket totalt sett stimulerar utvecklingen i regionen positivt.

Sammanfattningsvis pekar de indirekta effekter som analyseras med avseende på mervärdet på att en investering i järnvägen mellan Trondheim och Östersund leder till en positiv utveckling i regionen. Effekterna av en trafik med X 2000 är svårvärderade men viktiga att få med i en samhällsekonomisk analys för att visa alla aspekter av en investering i områdets infrastruktur.

10 Diskussion

Tågtrafiken i Sverige och Norge är under utveckling och ett internationellt samarbete är viktigt för att stärka järnvägsnäten mellan de två länderna. Ett sätt att förbättra infrastrukturen i Mittskandinavien och transportkorridoren mellan Trondheim och Östersund är att trafikera järnvägssträckan mellan städerna med det svenska snabbtågskonceptet X 2000. Detta ger en kortare restid på sträckan men kräver samtidigt åtgärder på järnvägen.

Två åtgärdsalternativ för trafik med X 2000 mellan Trondheim och Östersund tas fram i studien och båda reducerar restiden med cirka 50 minuter, mer än 20 % av dagens restid. Både alternativ I och II analyseras med avseende på en jämförelse av en resa dörr till dörr, elasticitet, samhällsekonomisk lönsamhet och mervärde.

Analys av restids- och turtäthetselasticitet visar att det genereras mer än 25 % fler resor till följd av ny restid och en ökad turtäthet för alternativen. I beräkningen av nya resenärer har inte biljettpris och komfort tagits med vilket kan förväntas ge ytterligare fler resor vid åtgärdsalternativen.

Jämförelsen av resa från dörr till dörr mellan Trondheim och Östersund, hela resanperspektivet, visar att en kortare restid ökar konkurrenskraften för tåget i transportkorridoren för båda alternativen. För att få en resenärs upplevda väntetid viktas denna med en faktor. I analysen har flyget därmed en väldigt stor upplevd restid eftersom in- och utcheckning ingår i väntetiden. Vi upplever att den totala restiden blir orimligt stor i jämförelse, men trots det menar vi att jämförelsen av resalternativ i det stora hela ger en uppfattning om hur konkurrenssituationen ser ut i området. I jämförelse tas heller inte den dolda väntetiden med vilken kan förväntas påverka resultatet ytterligare. Dock anser vi att jämförelsen påvisar att trafikering med X 2000 ger tågtrafiken en avsevärt bättre konkurrenskraft i regionen.

En mycket förenklad samhällsekonomisk kalkyl visar på en negativ samhällsnytta för både alternativ I och II, det vill säga en nettovärdeskotovinst som är mindre än noll. Åtgärden med elektrifiering av järnvägssträckan mellan Trondheim och gränsen till Sverige har en alldeles för stor investeringskostnad vilken inte kan bäras av samhällsnyttan den ger i analysen, åtminstone inte av endast trafik med X 2000. Dock tas det i denna CBA inte hänsyn till den övriga trafiken eller de icke-mätbara eller svårvärderade effekter, så som trafiksäkerhet, buller, luftföroreningar och koldioxidutsläpp, vilka borde höja nettovärdeskotovinsten. Ytterligare effekter som kan påverka samhällsnyttan är de indirekta effekterna, mervärdet. Vi uppskattar en del av mervärdet som X 2000-trafik kan ge för att visa på vilka möjligheter investeringen har för att stärka regionen mellan Trondheim och Östersund. Trafik med X 2000 är ett sätt att öppna upp för en starkare eller ny marknad i området eftersom det reducerar dagens restid med cirka 20 %. Generellt sett bedöms mervärdet få positiva effekter för regionerna i Mittskandinavien och framförallt med avseende på turism och näringslivet i regionerna. Samtidigt kan det binda regionen och länderna närmare varandra.

Efter samtliga analyser anser vi att alternativ II är den mest lämpade åtgärden för snabbtågstrafik på sträckan. De ytterligare investeringskostnaderna i alternativ II är så pass små i sammanhanget, samtidigt som det ger en något kortare restid och en bättre NNK än alternativ I. Det genereras något fler resor än alternativ I samtidigt som tågets konkurrenskraft stärks i transportkorridoren, vilket bedöms positivt. Utöver detta ger även de enkla bantekniska åtgärderna i alternativ II en förbättring av järnvägen vilket

är att eftersträva. Det är dock viktigt att ha i åtanke att införande av ytterligare ett trafikslag ger en mer blandad trafik på banorna och därför blir sträckan mer känslig för störningar.

Inget av alternativen kan dock påvisa en positiv samhällsnytta, men båda alternativen visar på att det finns potentialen att utveckla tågtrafiken i området samt att detta kräver investeringar och satsningar. Först och främst har denna studie visat att det går att uppnå den förväntade restiden med marginal, trots att vi gjort grova antaganden och inga direkta åtgärder utöver elektrifiering på banorna. Det är svårt att motivera en elektrifiering av järnvägen mellan Trondheim och Hell endast med persontrafik med X 2000. För att göra det samhällsekonomiskt lönsamt att elektrifiera banan krävs en analys av både person- och godstrafik på sträckan, men även av möjligheter med olika tågprodukter och turtätheter för respektive trafik. Exempelvis uppger de flesta resenärer att de reser mer sällan än någon gång per månad med tåget mellan Trondheim och Östersund, ett svar leder till ytterligare frågeställningar; varför är resfrekvensen så oregelbunden? Hur kan resandet förändras till en mer regelbunden resfrekvens? Vilka incitament eller förändringar behövs för att öka resandet och behovet av resor mellan städerna? Finns det svårigheter som begränsar resandet? Utmaningen i Mittskandinavien är att bestämma vad som ska komma först infrastrukturen eller behovet.

Sträckan mellan Trondheim och Östersund är benämnd som den ”svagaste länken” i en ringförbindelse av järnväg mellan Norge och Sverige, den Gröna ringen. Detta gör det intressant att veta hur en förbättring och elektrifiering av järnvägen skulle påverka järnvägsnätet i länderna som helhet. Öresundsregionen nämns tidigt i studien som ett exempel på en lyckad gränsöverskridande infrastruktursatsning. Idag är integrationen i Öresundsregionen ett faktum. Folk reser, arbetar och bor över gränsen, som idag inte ses som ett hinder utan en möjlighet. Frågan är då hur förändrar en satsning på den ”svaga länken” integrationen mellan Norge och Sverige; förändrar det samarbete över gränserna i regionerna och förändrar det utvecklingen i regionerna mellan Trondheim och Östersund? En förbättrad infrastruktur i Mittskandinavien kräver samarbete mellan regioner och över gränsen för att nå ett gemensamt mål. Mittskandinavien har möjligheten att eftersträva Öresundsregionen integration, med en framtida stärkt infrastruktur som suddar ut både region- och landsgränser.

10.1 Tillförlitlighet i data

De antaganden som görs i studien är presenterade och motiverade då de används, dock bör det tas i åtanke att dessa är just antaganden och inga exakta sanningar. Att studien utförs i två länder gör även att det vid datainsamling varit svårt att få material som är representativt för båda länderna. Detta har resulterat i att en del data som sammanställs i studien skiljer sig åt från när de samlades in, men när så är fallet anges det i studien.

Fortsättningsvis bör resultatet i resvaneundersökningen endast användas för att få en övergripande bild av resandet mellan Trondheim och Östersund, främst med hänsyn till att undersökningen utförts under en dag, på två av fyra turer och att den utfördes i en period med lågt antal resande på tåget.

11 Slutsatser

Resande med tåg mellan Trondheim och Östersund ökar, men begränsas samtidigt av att järnvägen inte är elektrifierad på norska sidan. Järnvägen mellan Trondheim och Östersund har varierande banstandard och kapacitetsutnyttjande och har länge varit utpekad som en ”svag länk” i de öst-västliga korridorerna mellan Norge och Sverige. Etappen som idag utgör det största hindret är Meråkerbanen, som inte är elektrifierad och är i dåligt skick. En förutsättning för att stimulera ökat resande är en satsning på järnvägen i Norge, det vill säga en elektrifiering av Nordlandsbanen och Meråkerbanen.

Idag går det bara en tågtyp för persontrafik mellan Trondheim och Östersund, med en restid på nästan fyra timmar. En möjlighet att minska restiden och därmed öka resandet på sträckan är genom trafikering med X 2000 mellan Trondheim och Östersund, vilket förutsätter åtgärder på järnvägen på norska sidan.

För trafik med X 2000 mellan Trondheim och Östersund föreslås åtgärdsalternativ II med följande åtgärder; elektrifiering av Nordlandsbanen och Meråkerbanen, val av uppehållsmönster, anpassning av plattformen i Hell och enkla bantekniska åtgärder på Meråkerbanen. Alternativet har en investeringskostnad på 587 miljoner SEK och resulterar i en förkortning av restiden med nästan 50 min.

Den kortare restiden som fås med X 2000 ökar tågets roll som persontransportalternativ i förhållande till resor med bil, buss och flyg i transportkorridoren mellan Trondheim och Östersund. Framförallt stärks konkurrenskraften gentemot bilen, det färdmedel som idag har den kortaste upplevda restiden på sträckan. Trafik med X 2000 öppnar upp för ett nytt resande på sträckan, genom att erbjuda ett snabbare och mer komfortabelt resmedel. Elasticitetsberäkning visar att antalet resor på sträckan skulle öka med mer än 25 % vid en kortare restid och en 50 % ökning av antalet turer.

Åtgärderna som föreslås har stora investeringskostnader och ger inte tillräckligt stor nytta för att vara samhällsekonomiskt lönsamma. I ett vidare perspektiv visar indirekta effekter att det finns svårsmätbar mervärde som kan leda till en positiv regional utveckling. En satsning på järnvägen i Mittskandinavien kräver en noggrannare analys i ett större perspektiv, för att de större samhällsnyttorna ska kunna värderas i både Norge och Sverige.

11.1 Förslag till framtida arbete

Denna studie är övergripande och under arbetets gång har det uppkommit tillfällen då en fördjupning skulle vara av intresse vid framtida arbete.

Idag utförs separata resvaneundersökningar för Nabotåget på norska respektive svenska sidan. För att få en övergripande bild om hur resvanorna ser ut på hela sträckan finns behov av en utförlig och gränsöverskridande resvaneundersökning som görs på hela sträckan mellan Trondheim och Östersund.

För att få en mer detaljerad uppfattning om hur resandet skulle förändras genom trafik med X 2000 mellan Trondheim och Östersund hade det varit intressant med grundligare analys av restid och restidsförändring. Försättningsvis även med avseende på turtäthet och hur en ökad trafik skulle påverka kapaciteten och de andra trafikslagen på banorna. Vidare är det även önskvärt med en mer utförlig

samhällsekonomisk bedömning där alla faktorer och trafikslag tas med vid elektrifiering av banorna på norska sidan.

I denna studie ligger fokus på en järnvägssträckans roll i Mittskandinavien, något som i framtiden kan utvidgas till ett större perspektiv. Exempelvis med analys av hur resandet mellan Stockholm och Trondheim skulle utvecklas om järnvägen mellan Trondheim och gränsen elektrifieras, eller hur samarbetet mellan Norge och Sverige skulle stärkas om Gröna ringen blev helt elektrifierad.

12 Referenser

- Avinor, 2010. *Trondheim lufthavn*. [Online] Available at: <http://www.avinor.no/lufthavn/trondheim> [Accessed 15 March 2010].
- Banverket, 2009a. *Kapacitetsbegränsningar 2009 – Banverkets järnvägsnät*. banverket.
- Banverket, 2009b. *Bandata*. [Online] Available at: <http://www.banverket.se/sv/Amnen/Jarnvagen/Undersida-1-Jarnvagen/Statistik/Bandata.aspx> [Accessed 24 February 2010].
- Banverket, 2009c. *Handbok, BVH 706*. Handbok. Banverket.
- Banverket et al., 2009. *Minskade restider på Mittbanan - en idéstudie*. Utredning. Banverket.
- Banverket, KTH & transportation, B., 2009. *Gröna tåget, Trains for tomorrow's travellers*. [Online] Available at: http://www.gronataget.se/upload/428/GronaTaget_eng16p.pdf [Accessed 09 March 2010].
- BokaTåg, 2010. *Tågtidtabeller*. [Online] Available at: <http://www.bokatag.se/sv/Tagtidtabeller/> [Accessed 05 March 2010].
- Donnan, H. & Wilson, T.M., 1999. *Borders : Frontiers of Identity, Nation & State*. Berg Publishers.
- Eniro, 2010. *Eniro, vägbeskrivning*. [Online] Available at: <http://kartor.eniro.se/vagbeskrivning/> [Accessed 18 May 2010].
- Flybussen, 2010. *Flybussen*. [Online] Available at: <http://www.flybussen.no/> [Accessed 14 March 2010].
- Fröidh, O. et al., 2008. *Tågtrafikplanering, Kurs: AH 2026*. Kurslitteratur. Stockholm: Järnvägsgruppen KTH.
- Haneus, C.-G., 2010. Fler gränspendlar till jobbet. *Välfärd*, (1), pp.8-9.
- HiST, n.d. *Høgskolen i Sør-Trøndelag - Curriculum Vitae*. [Online] Available at: <http://www.hist.no/cv/> [Accessed 20 April 2010].
- Jernbaneverket, 2006. *Mer på skinner fram mot 2040, Jernbaneverkets stamnettutredning*. Utredning. Oslo: Jonny Fladby AS. Jernbaneverket.
- Jernbaneverket, 2007a. *Utredning utvecklingsplan for meråkerbanen, Sendes till godkjenning*. Utredning. Jernbaeverket.
- Jernbaneverket, 2007. *Utredning utvecklingsplan for meråkerbanen, Sendes till godkjenning*. Utredning. Jernbaeverket.
- Jernbaneverket, 2008a. *Utiklingsplan for Trønderbanen - Strategi mot 2040*. Utredning. Oslo: Jernbaneverket Jernbaneverket.
- Jernbaneverket, 2008. *Jernbanestatistikk 2008*. Jernbanestatistikk. Jernvbaneverket.
- Jernbaneverket, 2010a. *Network Statement 2010*. Network Statement. Oslo: Jernbaneverket Jernbaneverket.
- Jernbaneverket, 2010b. *Metodeverktøy NKA*. In Jernbaneverket, ed. *Vista.*, 2010b.

Jernbaneverket, 2010c. *Gevingsåsen tunneln*. [Online] Available at: <http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Prosjekter/Gevingsasen-tunnel/> [Accessed 06 May 2010].

Jernbaneverket, 2010. *Jernbanen i tall*. [Online] Available at: <http://www.jernbaneverket.no/no/Jernbanen/Jernbanen-i-tall/>. [Accessed 24 February 2010].

Johansen, K.W. & Kvinge, B.A., 2004. *Lønnsom persontransport på jernbanen? En vurdering av bedriftsøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet på norsk jernbanestrekninger*. TØI-rapport 710-2004. Oslo: Samferdselsdepartementet Samferdselsdepartementet.

Järnväg.net, n.d. *Banguide*. [Online] Available at: <http://www.xn--jrnvg-grad.net/index.php/banguide/banor-norrland/sundsvall-storlien> [Accessed 02 February 2010].

Konsumentverket, 2010. *Kostnader för olika bilmodeller*. [Online] Available at: <http://www.konsumentverket.se/Lattlast/Dina-pengar/Kostnader-for-att-bo2/Kostnader-for-olika-bilmodeller/> [Accessed 17 March 2010].

Kottenhoff, K., Dziekan, K. & Lindström Olsson, A.-L., 2003. *Resenärernas attityder och preferenser till kollektivtrafik, tåg och stationer -underlag för Järnvägsutredningen*. Stockholm: Järnvägsgruppen KTH.

Luftfartsverket, 2010. *Trafik och statistik*. [Online] Available at: <http://www.lfv.se/sv/LFV/Om-LFV/Trafik-och-statistik-Miller/?airport=ESNZ&startdatesel=61&stopdatesel=61> [Accessed 15 March 2010].

Länstrafiken; NSB AS, 2007. *Slutrapport: Interregprojekt nabotåget 2005-2007*. Slutrapport. Länstrafiken i Jämtland AB och NSB AS Trondheim.

Martinsen, O.J., 2009. *Tiltak for økt hatighet på Meråkerbanen*. Kandidatuppsats. Trondheim: NTNU.

Nordiska Ministerrådet, 2010. *Gränshinderdatabas*. [Online] Available at: <http://granshinder.norden.org/> [Accessed 23 April 2010].

Nordiska Ministerrådet, n.d. *Om gränshinder i Norden*. [Online] Available at: <http://www.norden.org/sv/samarbetsomraaden/graenshinder/om-graenshinder-i-norden> [Accessed 23 April 2010].

NSB, 2009. *72 Trondheim S-Storlien-Östersund C*. [Online] Available at: http://www.nsb.no/rutetabeller/internasjonale_rutetider/reise-videre-til-utlandet-article24588-2651.html [Accessed 03 March 2010].

NSB, 2009a. *NSB Trondheim -Storlien, Kundetilfredshet høsten 2009*. Resvaneundersökning. NSB.

NTNU, n.d. *Fakta om NTNU*. [Online] Available at: <http://www.ntnu.no/omntnu/fakta> [Accessed 21 April 2010].

Näringsdepartementet, 2009. *Pressmeddelande, Åtgärder för stärkt roll för Meråkerbanan och Mittbanan*. [Online] Available at: <http://www.regeringen.se/sb/d/119/a/136879> [Accessed 02 March 2010].

Prather Persson, C., 1998. *The railway Station and The Interregional Traveller*. Doktorsavhandling. Lund: Lund Institute of Technology Department of Traffic Planning and Engineering.

- Rikstrafiken, 2009. *Kundundersökning 2009 - Tågtrafik (Sundsvall-Storlien-Trondheim)*. [Online] Available at: <http://www.rikstrafiken.se/Content.aspx?c=101&rc=80> [Accessed 19 May 2010].
- Rosengren, B., 1996. *Scandinavian Express Loop*. Stockholm: Framtida Järnvägstrafik.
- Samferdseldepartementet, 2009. *Meråkerbanen- utredningsoppdrag knyttet till elektrifisering*. [Online] Available at: <http://www.regjeringen.no/upload/SD/Vedlegg/Jernbane/Meraaker.pdf> [Accessed 15 March 2010].
- Samferdselsdepartementet, 2009. *Vil styrke toglinja frå Trondheim til Sverige*. [Online] Available at: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/pressemeldinger/pressemeldinger/2009/vil-styrke-toglinja-fra-trondheim-til-sv.html?id=588165> [Accessed 02 March 2010].
- SCB, 2010. *Databaser, befolkning*. [Online] Available at: <http://www.ssd.scb.se/databaser/makro/MainTable.asp?yp=udozas&xu=B6761001&omradekod=BE&omradetext=Befolkning&lang=1> [Accessed 17 March 2010].
- SIKA, 2005. *Den samhällsekonomska kalkylen*. SIKA Rapport. Stockholm: Birger Gustafsson Digital AB Statens institut för kommunikationsanalys, SIKA.
- SIKA, 2008. *Transportarbetets utveckling*. [Online] Available at: http://www.sika-institute.se/Templates/Page_1331.aspx [Accessed 22 February 2010].
- SIKA, 2009. *Värden och metoder för transportsektornssamhällsekonomska analyser – ASEK 4*. SIKA Rapport. Borlänge: SIKA ASEK.
- SJ, 2010. *Trafiknyheter SJ*. [Online] Available at: <http://www.sj.se/sj/jsp/polopoly.jsp?d=474&a=64236&l=sv> [Accessed 09 March 2010].
- SJ, n.d. *Våra Tåg*. [Online] SJ Available at: <http://www.sj.se/sj/jsp/polopoly.jsp?d=1351&l=sv> [Accessed 08 May 2010].
- SSB, 2009. *Over 20 000 svenske pendlere i Norge*. [Online] Available at: http://www.ssb.no/vis/magasinet/norge_verden/art-2009-11-30-01.html [Accessed 20 March 2010].
- SSB, 2010a. *Statistikkbanken, befolkningsstruktur*. [Online] Available at: http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/MenuSelS.asp&SubjectCode=02 [Accessed 16 March 2010].
- SSB, 2010b. *Reiseliv*. [Online] Available at: <http://www.ssb.no/emner/10/11/reiseliv/> [Accessed 19 April 2010].
- Stadsbussarna Östersund AB, 2010. *Stadsbussarna Östersund AB*. [Online] Available at: <http://www.stadsbussarna.se> [Accessed 18 May 2010].
- StatNord, 2010. *Gränsregional statistik*. [Online] Available at: <http://www.statnord.org> [Accessed 15 March 2010].
- Sweco VBB, 2005. *Förstudie: Elektrifiering av Inlandsbanan bandel 364, Kristinehamn-Nykroppa, Bilaga 8*. Förstudie. Sweco VBB (Appelqvist, S; Blomqvist, P); Kristinehamns kommun.

Sveriges Riksdag, 1994. *Motion 1994/95:T528 Atlantbanan*. [Online] Available at: http://www.riksdagen.se/webbnav/?nid=410&doktyp=mot&rm=1994/95&bet=T528&dok_id=GI02T528 [Accessed 05 March 2010].

Sveriges Riksdag, 2010. *Skrivelse 2009/10:90 Nordiskt samarbete 2009*. [Online] Available at: http://www.riksdagen.se/webbnav/?nid=37&dok_id=GX0390 [Accessed 23 April 2010].

Svingheim, N., 2008. *Historisk översikt jernbanen i Norge*. [Online] Available at: <http://www.jernbaneverket.no/no/Jernbanen/Historie1/Historisk-oversikt-jernbanen-i-Norge/> [Accessed 22 February 2010].

Tillväxtverket, 2010. *Tillväxtverket*. [Online] Available at: <http://www.tillvaxtverket.se/huvudmeny/faktaochstatistik/omturism.4.21099e4211fdb a8c87b800017331.html> [Accessed 19 April 2010].

Transportøkonomisk institutt, 2004. *Lønnsom persontransport på jernbanen? TØI rapport 710/2004*. Oslo: Transportøkonomisk institutt Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning.

Utbildningsguiden, n.d. *Utbildningsguiden*. [Online] Available at: <http://www.utbildningsguiden.nu/SE/SV/search.asp?SymbolId=1&cityId=2380> [Accessed 21 April 2010].

Vågane, L. & Rideng, A., 2009. *Transportytelser i Norge 1946-2008*. TØI rapport 1046/2009. Oslo: Transportøkonomisk Institutt.

Vägverket, 2008a. *Kollektivtrafik Effektkatalog, Effektsamband för vägtransportsystemet*. Borlänge: Vägverket Samhälle och Trafik.

Vägverket, 2008. *Trafikflödeskartor*. [Online] Available at: <http://gis.vv.se/tfk2/tfk/indextfk.aspx?config=tfk> [Accessed 12 March 2010].

Västtrafik, 2005. *Norge-Vänernbanan, Tvåstad - Göteborg*. Utredning. Västtrafik.

Ybuss, 2010. *Ybuss*. [Online] Available at: <http://www.ybuss.se/> [Accessed 22 March 2010].

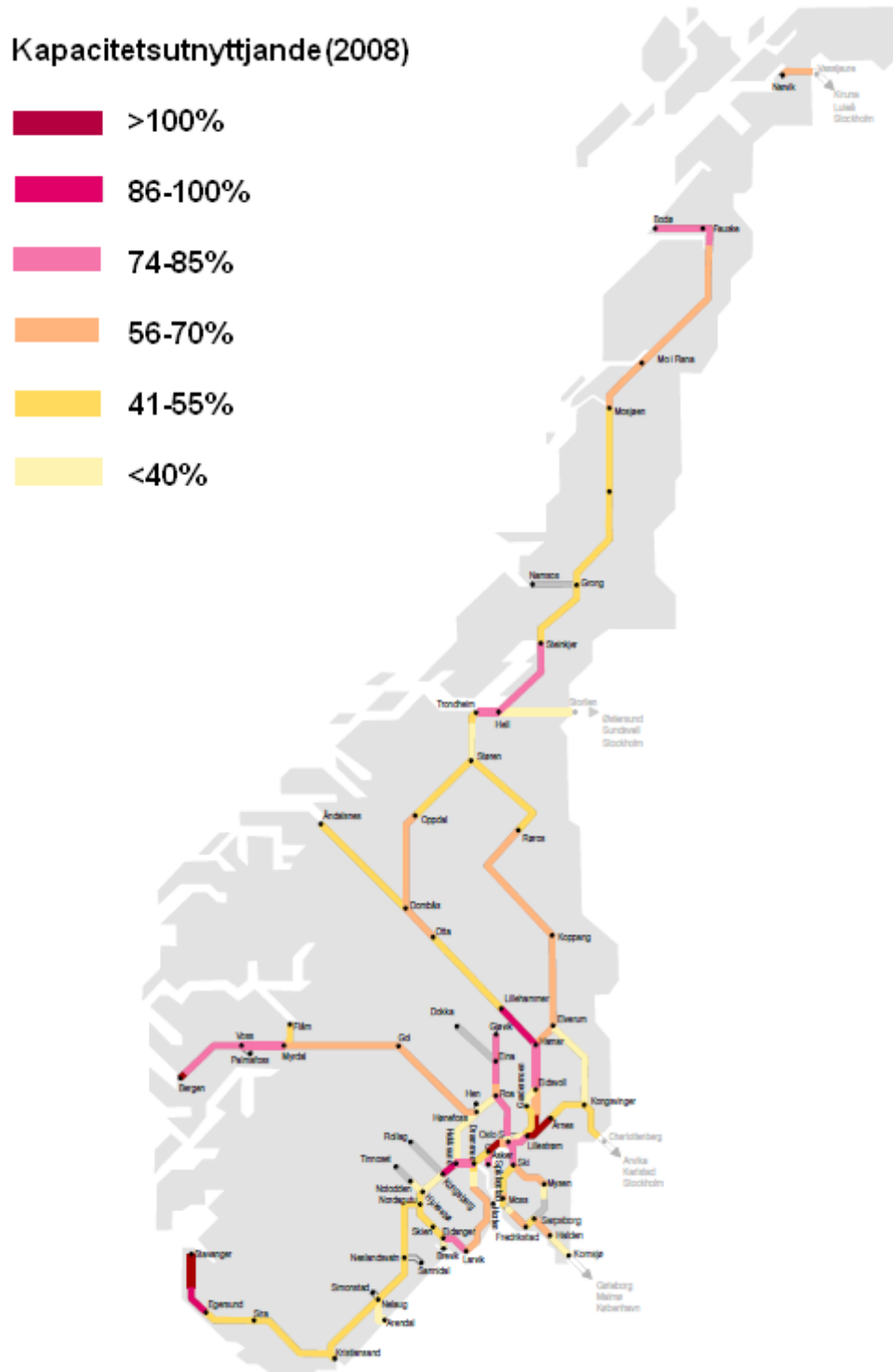
BILAGOR

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Bilaga 1.	Kapacitetsutnyttjande i Norge	1
Bilaga 2.	Kapacitetsutnyttjande i Sverige	2
Bilaga 3.	Restidsmatris för Nabotåget	3
Bilaga 4.	Årsdygnstrafik mellan Stjørdal - Östersund	4
Bilaga 5.	Sammanställning av busslinjer mellan Trondheim och Östersund	5
Bilaga 6.	Enkät för resvaneundersökning på Nabotåget	6
Bilaga 7.	Resultat från resvaneundersökningen på Nabotåget.....	8
Bilaga 8.	Typresa mellan Trondheim och Stockholm	15
Bilaga 9.	Avancerade och enkla åtgärder på Meråkerbanen.....	16
Bilaga 10.	Hela resan perspektivet, Trondheim och Östersund.....	17
Bilaga 11.	Formler för beräkningar i CBA.	18

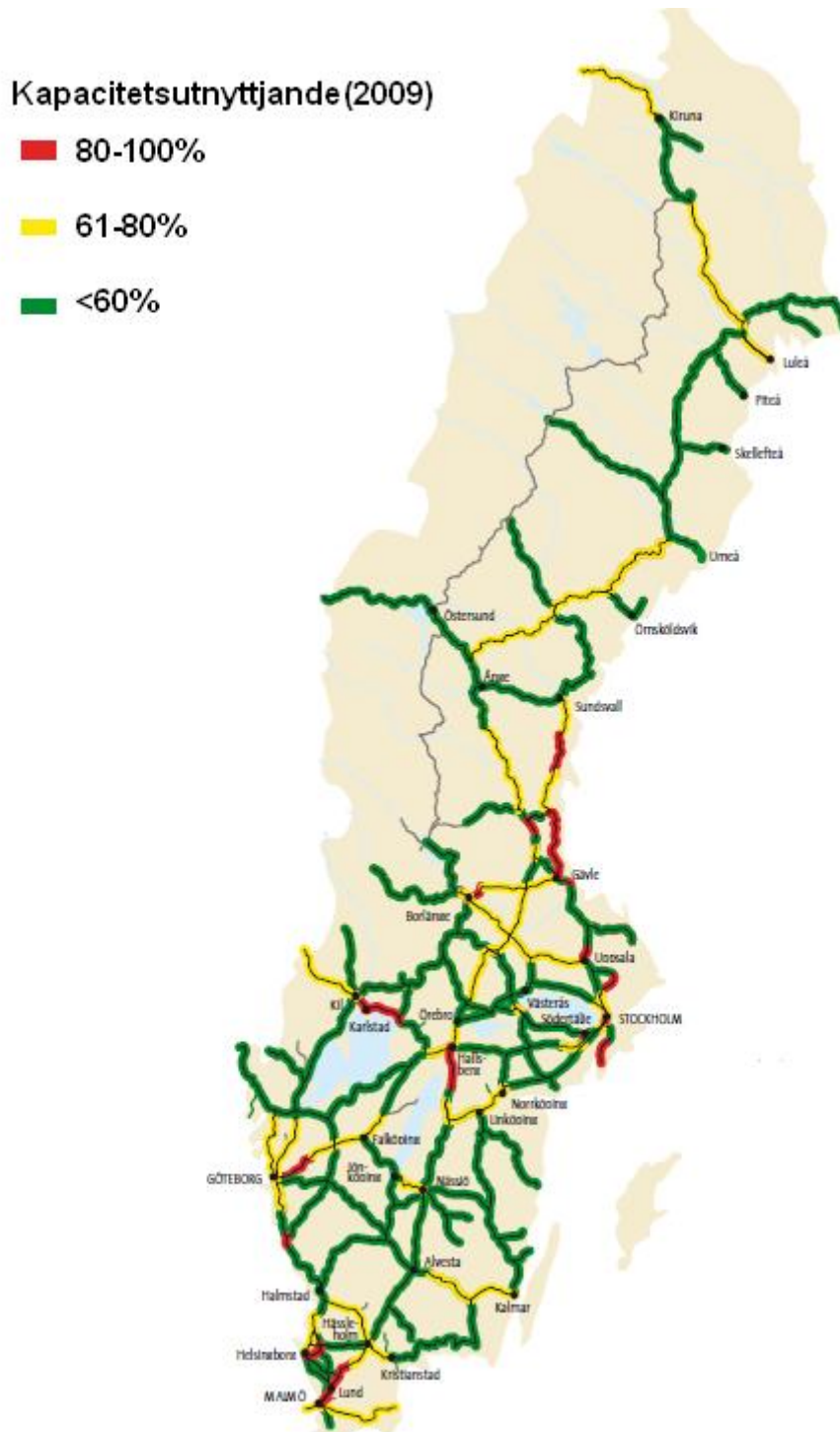
Bilaga 1. Kapacitetsutnyttjande i Norge

Figuren visar utnyttjad kapacitet under dygnet i Norge år 2008 (Jernbaneverket, 2008). Längs den Gröna ringen varierar kapacitetsutnyttjandet från 40 % till över 100 %.



Bilaga 2. Kapacitetsutnyttjande i Sverige

Utnyttjad kapacitet under i Sverige år 2009 (Banverket, 2009a). I Sverige varierar kapacitetsutnyttjandet längs Gröna ringen från låg (<60%) till mycket hög belastning (80-100%).



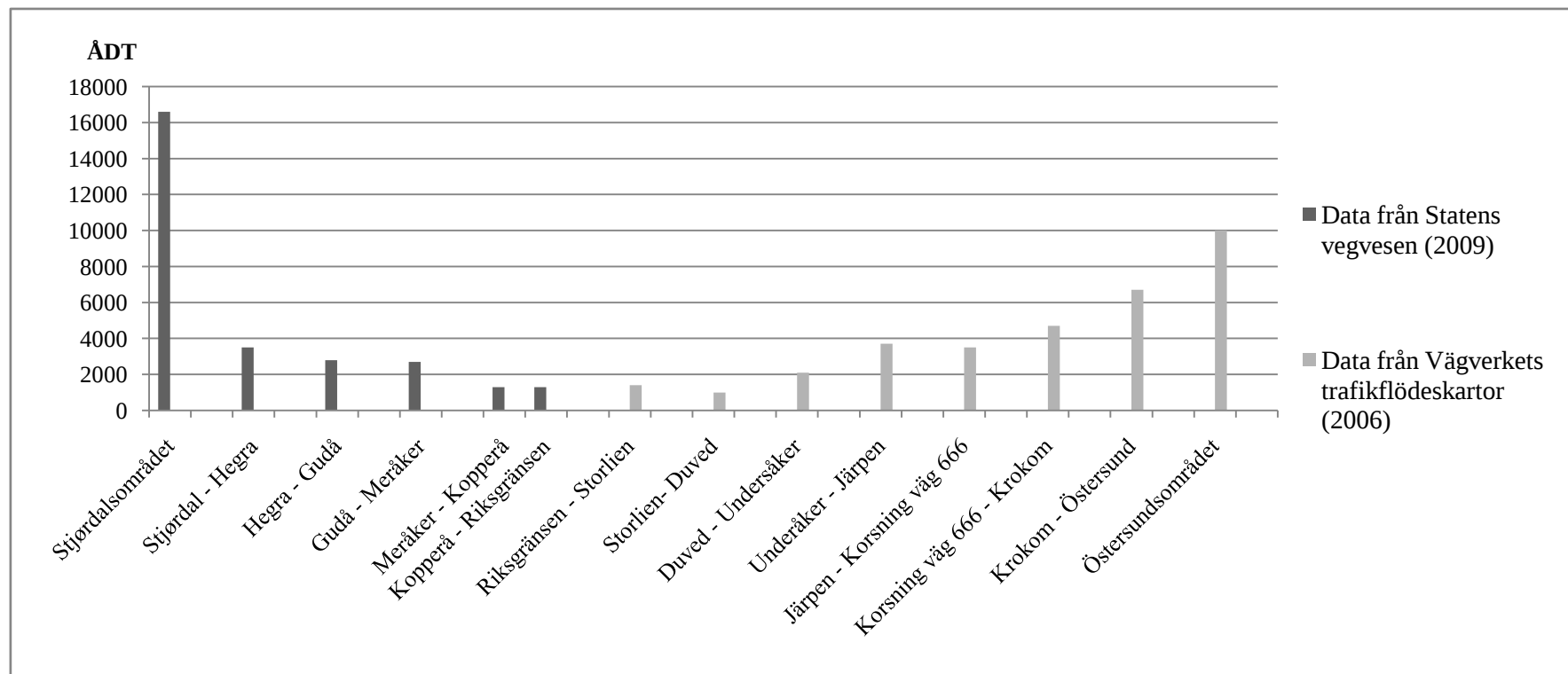
Bilaga 3. Restidsmatris för Nabotåget

Restidsmatris för minsta restiden enligt tidtabell 2009-12-13 till 2010-06-12 (BokaTåg, 2010).

	TrondheimS	Vikhammer	Hommelvik	Hell	Hegra	Gudå	Meråker	Kopperå	Storlien	Storlien	Enafors	Ånn	Duved	Åre	Undersåker	Järpen	Krokom	Östersund V	Östersund C
TrondheimS	-																		
Vikhammer	00:10	-																	
Hommelvik	00:19	00:09	-																
Hell	00:31	00:21	00:12	-															
Hegra	00:43	00:33	00:24	00:12	-														
Gudå	01:03	00:53	00:44	00:32	00:20	-													
Meråker	01:12	01:02	00:53	00:41	00:29	00:09	-												
Kopperå	01:19	01:09	01:00	00:48	00:36	00:16	00:07	-											
Storlien	01:34	01:24	01:15	01:03	00:51	00:31	00:22	00:15	-										
Storlien	01:40	01:30	01:21	01:09	00:57	00:37	00:28	00:21	00:06	-									
Enafors	01:50	01:40	01:31	01:19	01:07	00:47	00:38	00:31	00:16	00:10	-								
Ånn	01:59	01:49	01:40	01:28	01:16	00:56	00:47	00:40	00:25	00:19	00:09	-							
Duved	02:17	02:07	01:58	01:46	01:34	01:14	01:05	00:58	00:43	00:37	00:27	00:18	-						
Åre	02:25	02:15	02:06	01:54	01:42	01:22	01:13	01:06	00:51	00:45	00:35	00:26	00:08	-					
Undersåker	02:41	02:31	02:22	02:10	01:58	01:38	01:29	01:22	01:07	01:01	00:51	00:42	00:24	00:16	-				
Järpen	02:51	02:41	02:32	02:20	02:08	01:48	01:39	01:32	01:17	01:11	01:01	00:52	00:34	00:26	00:10	-			
Krokom	03:27	03:17	03:08	02:56	02:44	02:24	02:15	02:08	01:53	01:47	01:37	01:28	01:10	01:02	00:46	00:36	-		
Östersund V	03:40	03:30	03:21	03:09	02:57	02:37	02:28	02:21	02:06	02:00	01:50	01:41	01:23	01:15	00:59	00:49	00:13	-	
Östersund C	03:43	03:33	03:24	03:12	03:00	02:40	02:31	02:24	02:09	02:03	01:53	01:44	01:26	01:18	01:02	00:52	00:16	00:03	-

Bilaga 4. Årsdygnstrafik mellan Stjørdal - Östersund

Ungefärlig årsdygnstrafik (ÅDT) uppmätt av norska Statens vegvesen¹ och svenska Vägverket (Vägverket, 2008), för år 2009 respektive år 2006. Viktigt att notera är att det är data från två olika mätår som jämförs i tabellen.



¹ Oddvar Hustad Ingenjör Statens vegvesen Nord-Trøndelag, e-post den 15 mars 2010.

Bilaga 5. Sammanställning av busslinjer mellan Trondheim och Östersund

	Norge										Sverige										
	Trondheim S	Vikhammer	Hommelvik	Vaernes flygplats	Stjørdal	Hell	Hegra	Gudå	Meråker	Kopperå	Storlien	Enafors	Ånn	Duved	Åre	Undersåker	Järpen	Krokom	Östersund C	Östersund/Åre flygplats	
SKYBUS till Vaernes				x							x			x	x						Antal turer
SKYBUS till Östersund														x	x		x				3-4/vardag
YBUSS	x																		x		4/vecka
NETTBUSS AS	x	x			x		x		x	(x)											1/vardag
LÄNSTRAFIKEN											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5-10/vardag
NOR-WAY																					
BUSSEXPRESSEN	x			x	x																3/vardag
FLYBUSSEN	x			x																	4/h
TIMEkspressen	x				x																1/h
NABOTÅGET	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		2/dag

Förklaring: Kryssen (x) anger att buss eller tåg stoppar vid hållplatsen

Grå färg anger sträckan längs banan som färdmedlet trafikerar men inte stannar vid, och gula linjen gränsen mellan länderna.

Bilaga 6. Enkät för resvaneundersökning på Nabotåget

Enkät som användes i ombordundersökning på Nabotåget den 6 maj 2010. Resultat från undersökningen presenteras i kommande bilagor och i rapporten.

Undersökning/Undersøkelse: Resmönster mellan Trondheim och Östersund

Detta är en undersökning av resmönster mellan Trondheim och Östersund som är en del av vårt examensarbete/masteroppgave vid Chalmers i Göteborg. Genom att Du svarar på dessa frågor ger Du oss möjligheten att få bättre kunskap om hur resmönstren ser ut på sträckan idag. Fyll i undersökningen och lämna svaren till oss innan du stiger av.

Tack på förhand!

1. På vilken station steg du på Nabotåget?

- | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ Trondheim | ☐ Vikhammer | ☐ Hommelvik | ☐ Hell | ☐ Hegra | ☐ Gudå |
| ☐ Meråker | ☐ Kopperå | ☐ Storlien | ☐ Enafors | ☐ Ånn | ☐ Duved |
| ☐ Åre | ☐ Undersåker | ☐ Järpen | ☐ Krokrom | ☐ Östersund V | ☐ Östersund C |

2. På vilken station steg du av Nabotåget?

- | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ Trondheim | ☐ Vikhammer | ☐ Hommelvik | ☐ Hell | ☐ Hegra | ☐ Gudå |
| ☐ Meråker | ☐ Kopperå | ☐ Storlien | ☐ Enafors | ☐ Ånn | ☐ Duved |
| ☐ Åre | ☐ Undersåker | ☐ Järpen | ☐ Krokrom | ☐ Östersund V | ☐ Östersund C |

3. Hur ofta reser du med Nabotåget?

- ☐ Dagligen (vardagar måndag – fredag)
- ☐ Någon/några gånger per vecka
- ☐ Någon/några gånger per månad
- ☐ Mer sällan/sjeldnere

4. Kunde du rest med annat transportmedel än tåg på denna resa?

- ☐ Nej ☐ Ja, Vilket?

5. Vad är det huvudsakliga ärendet för din resa?

- ☐ Till/från arbete
- ☐ I arbete (tjänsteresa)
- ☐ Till/från universitet eller högskola
- ☐ Till/från fritidsaktivitet
- ☐ Till/från inköp
- ☐ Annat:

6. Skulle en kortare restid få dig att resa oftare?

- ☐ Ja
☐ Nej

7. Kön:

- ☐ Kvinna ☐ Man

8. Ålder:

- ☐ Under 18 år ☐ 18-24 år ☐ 25-39 år ☐ 40-65 år ☐ Över 65 år

9. Nationalitet:

- ☐ Svensk ☐ Norsk ☐ Annan:

10. Övriga kommentarer:

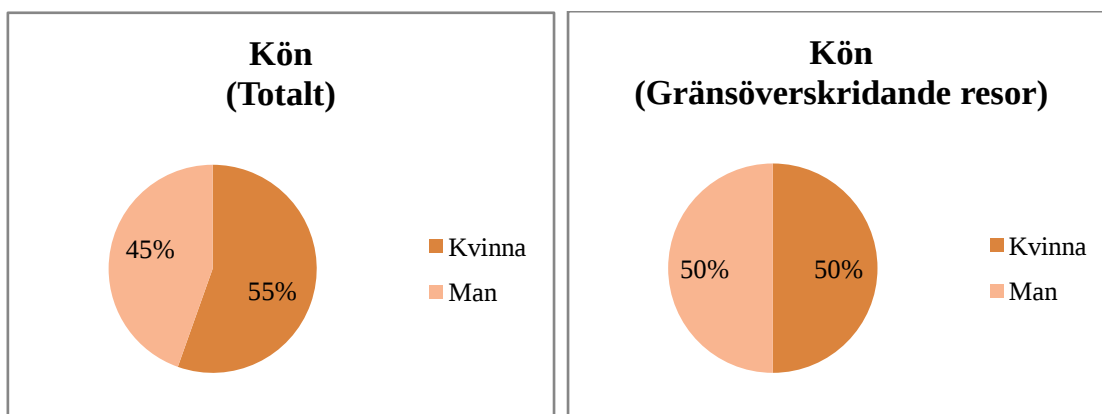
.....
.....

Tack för hjälpen och God tur!

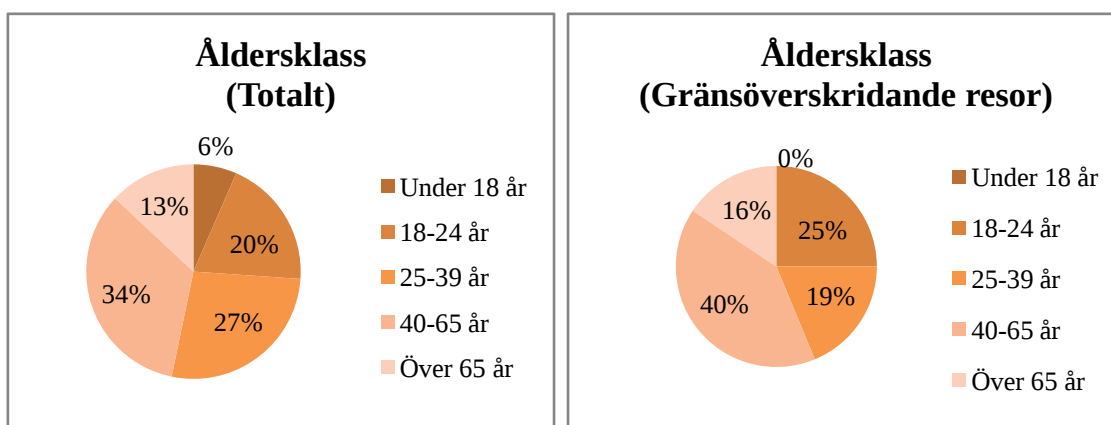
Hanna & Marika

Bilaga 7. Resultat från resvaneundersökningen på Nabotåget

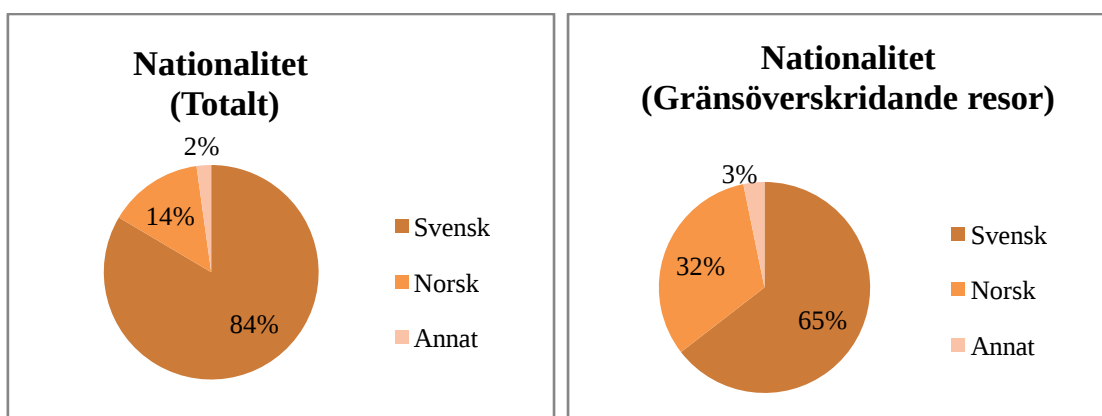
Sammanställning av resultaten från undersökningen ombord på Nabotåget den 6 maj 2010.



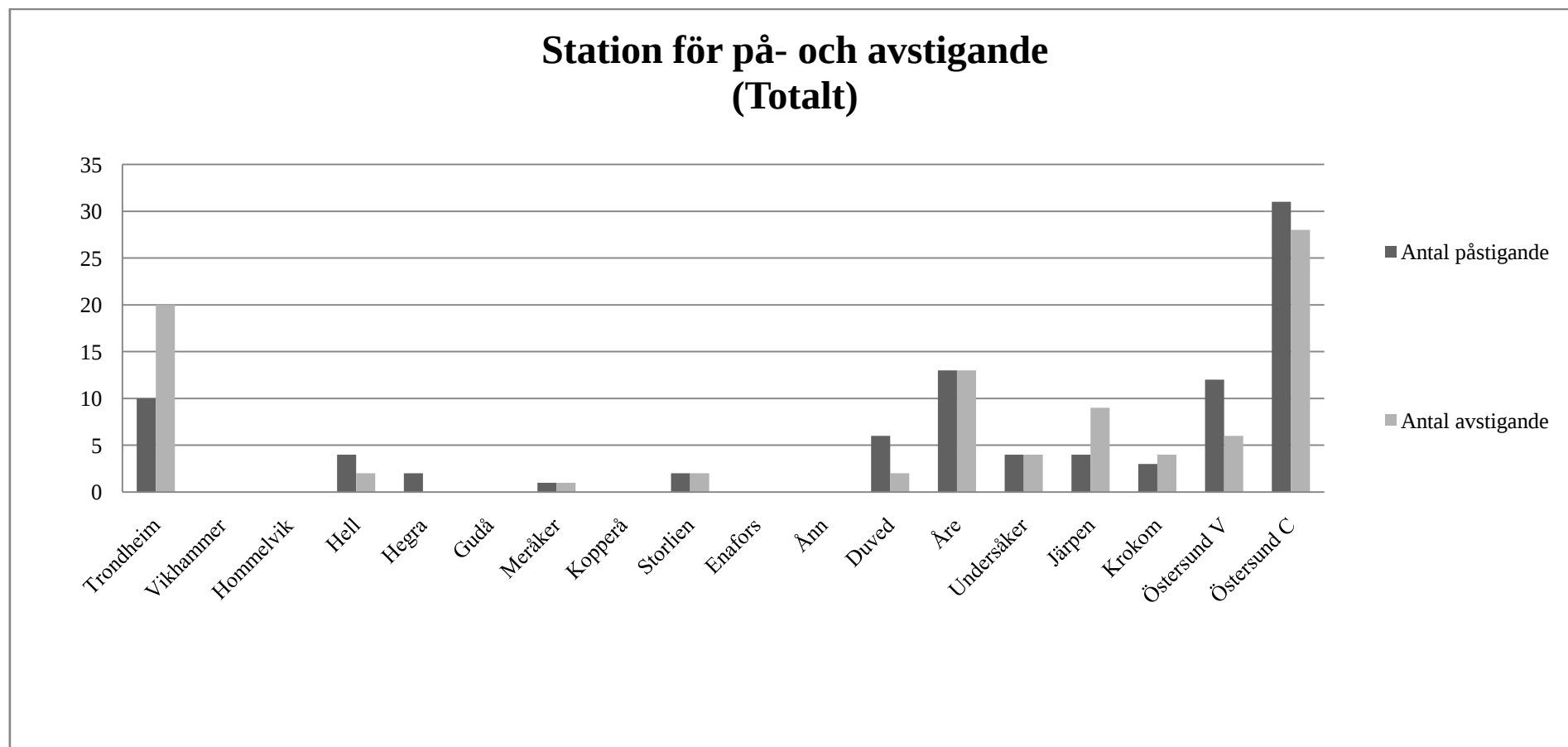
Figur 1. Andelen av män och kvinnor som svarade i undersökningen.



Figur 2. Åldersklassfördelning för samtliga samt för svarande med gränsöverskridande resor.

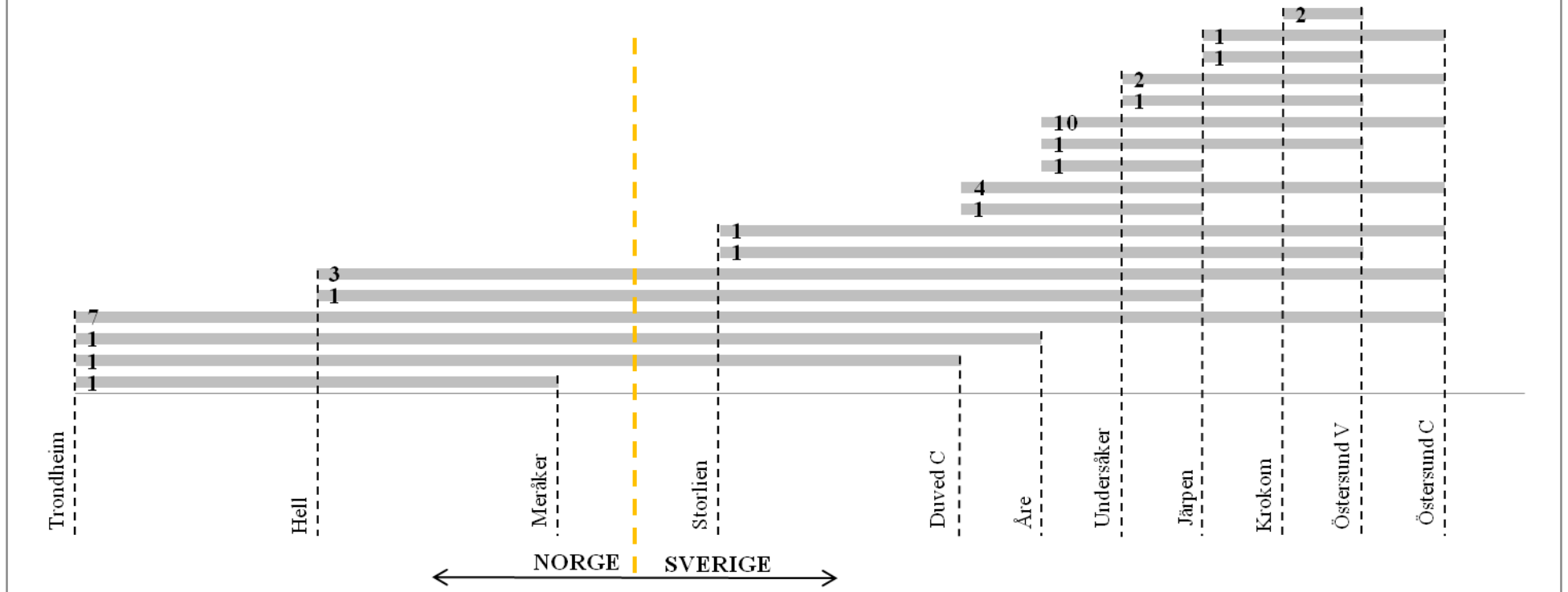


Figur 3. Nationalitet hos de svarande och de svarande med gränsöverskridande resor.



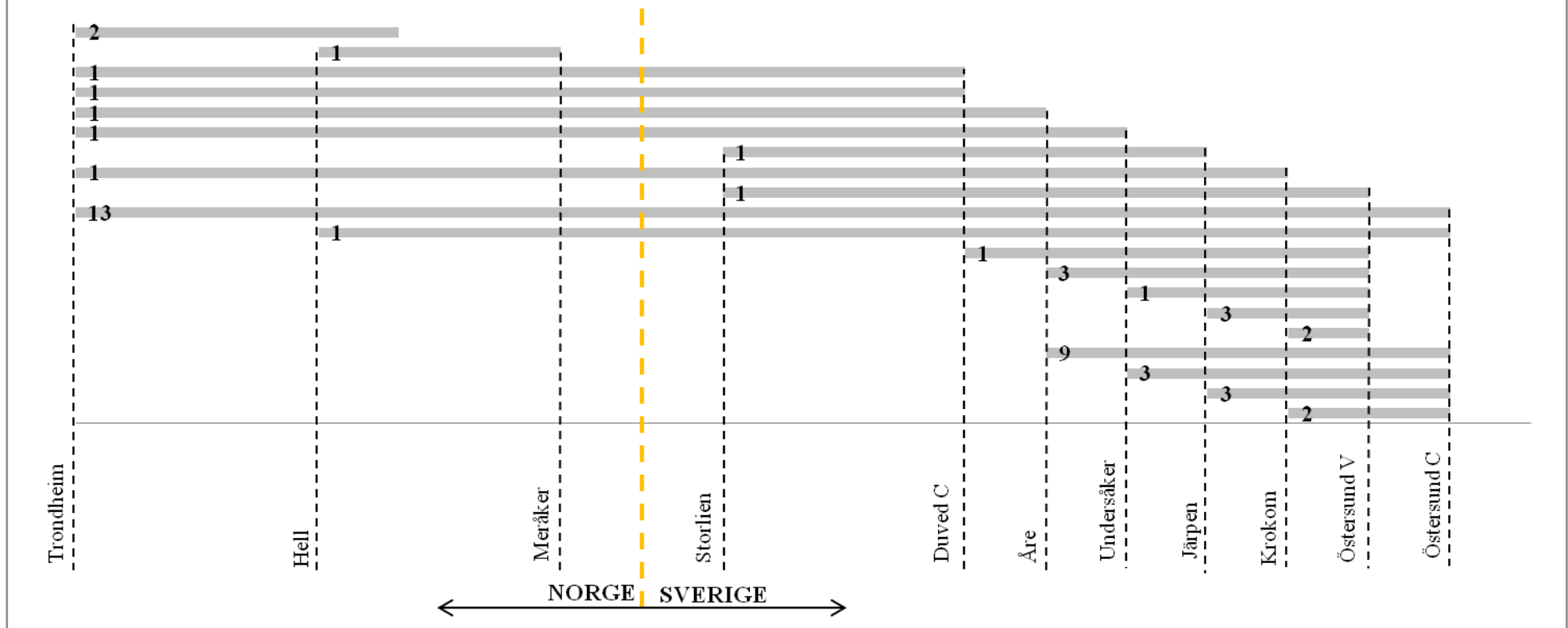
Figur 4. Diagrammet visar vid vilka stationer resenärer som fyllde i enkäten uppgav att de steg på och av tåget.

Resor med tågnummer 381 (Trondheim - Östersund)

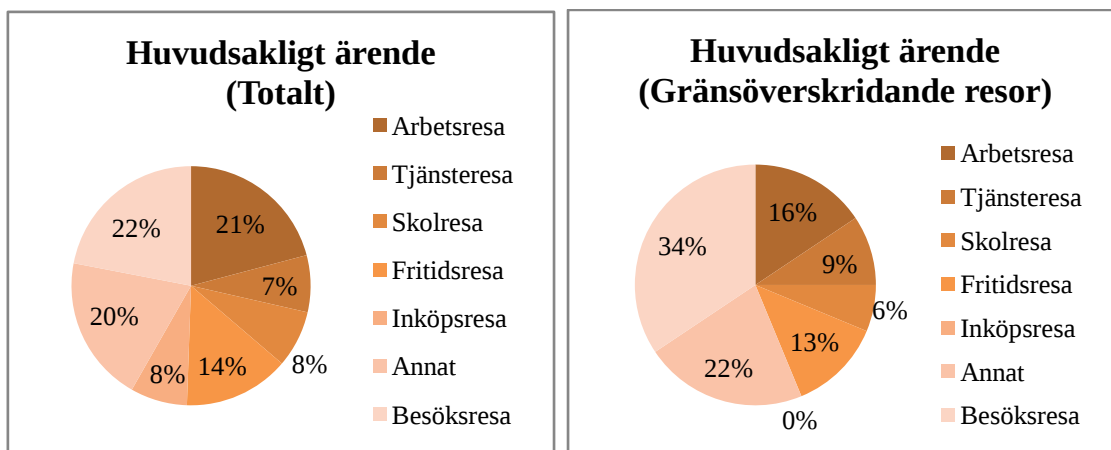


Figur 5. Resmönster för tåg 381 mellan Trondheim och Östersund i undersökningen. De grå linjerna anger resornas längd och siffran i svart anger hur många personer som reste på just den relationen, den gulstreckade linjen indikerar gränsen mellan Norge och Sverige.

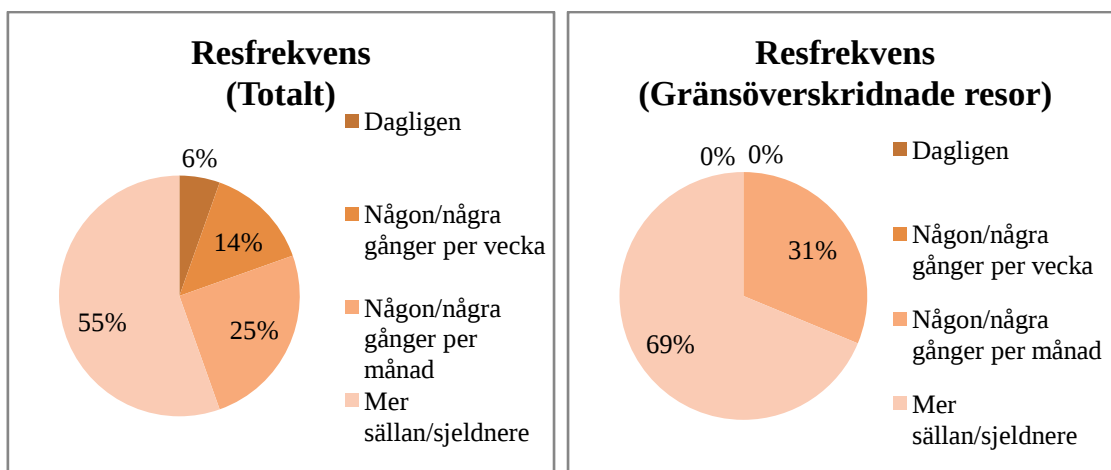
Resor med tågnummer 384 den (Östersund - Trondheim)



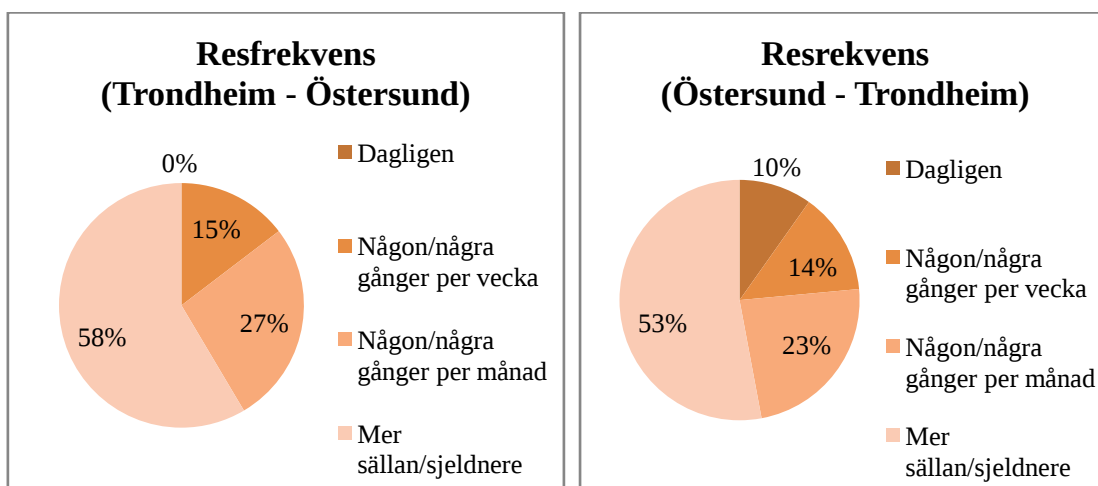
Figur 6. Resmönster för tåg 384 där de grå linjerna anger resornas längd och siffran i svart anger hur många personer som reste på just den relationen. Gul linje är likt ovan gränsmarkering.



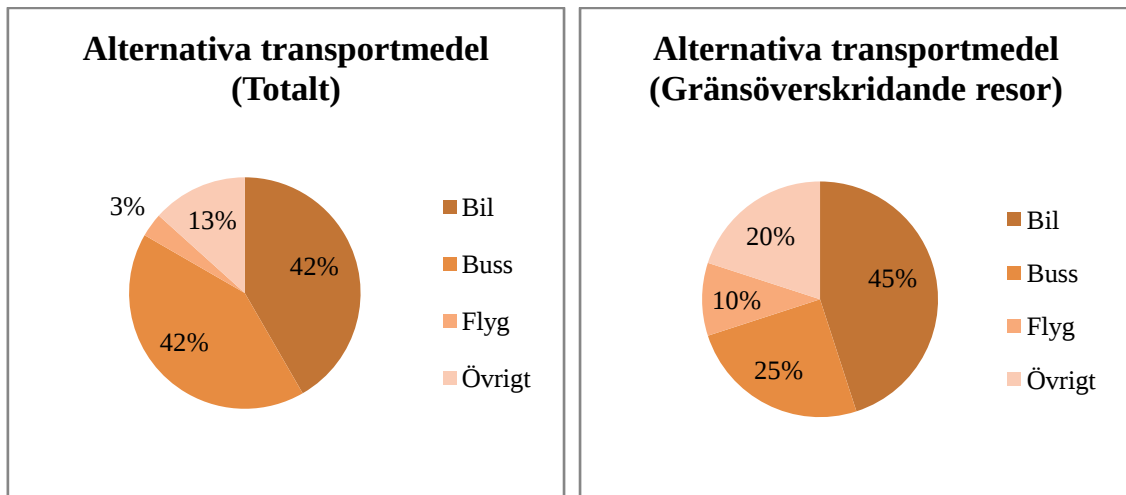
Figur 7. Huvudsakligt ärende för samtliga resor samt för de gränsöverskridande resorna i undersökningen.



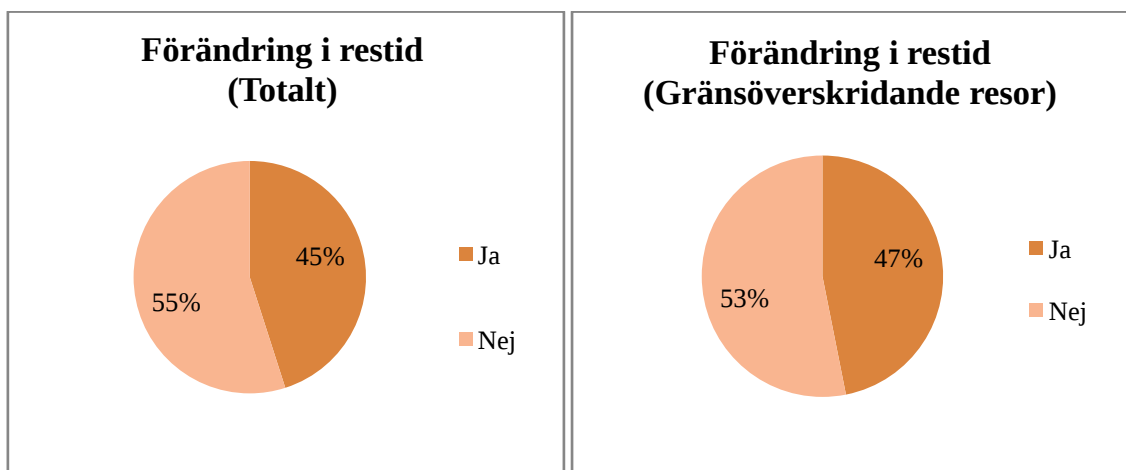
Figur 8. Fördelning av hur ofta de svarande angav att de reser med Nabotåget.



Figur 9. Cirkeldiagrammen ovan visar resfrekvensen i respektive riktning.



Figur 10. Fördelning av förslag på alternativa transportmedel till Nabotåget för alla resande och de gränsöverskridande resenärerna.



Figur 11. Diagrammen visar hur många av resenärerna som skulle kunna tänka sig resa mer med tåget om restiden var kortare.

Kommentarer från respondenter som noterades under övriga kommentarer på enkäten.

Tågnummer 381, Trondheim - Östersund

- Bor i Meråker men är svensk.
- Bör bygga om tåg till drift med el, tänk på miljön och se hur svenskarna gjort!
- Ett smidigt och bra sätt att ta sig till Östersund.
- Jag tar Nabotåget för att få lite variation i mitt resande på onsdagar och torsdagar.
- Jag tycker Nabotåget är ett mycket trevligt resval. Personalen, särskilt den svenska, är mycket sympatisk och hjälpsam. Eventuellt skulle fler avgångar få mig att resa oftare.
- Mer avgångar skulle underlätta, t.ex. ett morgontåg, när man arbetar eller pluggar!
- Nabo är det bästa färdssättet snabbt, enkelt & mycket bra! Det går tillräckligt fort.
- Nabotåget är snabbt och relativt billigt, gillar det starkt! Tuta inte så j**vla ofta!
- Ska till Stockholm
- Ska till Stockholm, åker Absolut oftare med kortare restid!
- Vi som har busskort skulle kunna få stämpla själva oftast vill man sova på tåget hem från östersund och ibland får man vänta så länge innan konduktören kommer och man kan slappna av.
- Vi är två i familjen som reser både till i arbetet i Åre men också till fritidsboende i Duved.
- Vidare till Stockholm,
- Viktigt att den tysta zonen är strålningsfri så gott det går. Att mobiler är avstängda.
- Önskar rabattkort till ex. 12 resor till kostnad för tio = 17 % rabatt!

Tågnummer 384, Östersund – Trondheim

- Alltid lika trevligt att åka med Nabotåget.
- Billigare, måste kunna handla mat ombord, slippa alla tutningar.
- Det kunde gärna få finnas mer att köpa i mat och drycker.
- Gillar att åka med Nabotåget (enkelt, bekvämt och snabbt)!
- Jon-Erik var trevlig idag!
- Mer turer på morgonen från Åre vilket gör att fler pendlare kan jobba i Östersund.
- Mycket trevlig personal.
- Nabotåget är MYCKET viktigt!
- Smidigt och miljövänligt sätt att resa.
- Station på Vaernes! Hell – Vaernes tar 2 min men må byte tog!
- Toppen med Nabotåget! Det går tillräckligt fort.
- Tycker det är bra att åka med tåg
- Tåget borde ha tillgång till köp av mat, och strömuttag för datorer. Tåget tutar för mycket.
- Vart bra med fler avgångar, åt begge håll.

Bilaga 8. Typresa mellan Trondheim och Stockholm

Exempel på resförslag på mellan Trondheim och Östersund en tisdag i Maj, enligt Boka Tåg (2010a).



Biljettbeställning / Beställ avresa

Välj resa genom att klicka i cirkeln vid priset för önskad avgång

Trondheim S - Stockholm C 2010-05-11					2 klass	1 klass
Transportör	Avgång	Ankomst	Restid	Byten		
	07:50	18:30	10h 40min	3	787 kr	1 001 kr
1 07:50 Trondheim S 11:36 Östersund C 3h 46min Övriga, Veolia Transport Bytestid: 8min 2 11:44 Östersund C 13:58 Sundsvall C 2h 14min Övriga, Veolia Transport Bytestid: 42min 3 14:40 Sundsvall C 16:52 Gävle C 2h 12min Länstrafik, X-Trafik Bytestid: 10min 4 17:02 Gävle C 18:30 Stockholm C 1h 28min Regional, SJ						
	08:25	22:06	13h 41min	1	Ingen biljetttillgång	
	16:50	04:55+	12h 5min	3	FINNS EJ	FINNS EJ

Bilaga 9. Avancerade och enkla åtgärder på Meråkerbanen

Om det krävs en avancerad åtgärd för att den förväntade effekten av en enkel åtgärd ska bli realitet, räknas den som en avancerad.

Längd från Trondheim [km]	Typ av åtgärd	Avancerad/Enkel		Elektriskt motorvagnståg		Snabbtåg	
		Avancerad	Enkel	Skyltad hastighet [km/h]	Hastighetsförändring [km/h]	Ändrad restid [s]	Ändrad restid [s]
37,713 – 38,347	utan fysiska tilltag	enkel		70	+ 10	-7	+ 15
42,017 – 42,580	flytt av plankorsning i 42, 17	avancerad					
	överhöjd 50 -> 150 mm						
	förlängning av övergångskurva			70	+25	-12	+30
45,778 – 46,080	utan fysiska tilltag	enkel		70	+ 5	-2	+ 10
	med tunnel	avancerad			+30	-20	+ 30
48,655 - 50,332	siktförbättring	avancerad		70	+ 10	-14	+ 15
	förlängning av övergångskurva						-23
53,555-54,791	säkerhetsanläggning vid plankorsning, varsellampa	enkel		60	+ 20	-25	+ 25
	Siktförbättring						-32
	kurvuträning 300-> 350, överhöjd 125 -> 150			60	+ 30	-34	+ 35
	bergskärning och stödmur						-41
60,105-61,015	utan fysiska tilltag	enkel		70	+ 10	-9	+ 15
62,328-63,039	utan fysiska tilltag	enkel		70	+ 10	-7	+ 15
66,737-67,482	utan fysiska tilltag	enkel		70	+ 10	-7	+ 15
74,212 - 74,996	utan fysiska tilltag	enkel		70	+ 10	-8	+ 15
83,006 - 85,075	överhöjd sänks med 5-10 mm	avancerad		70	+ 10	-16	+ 15
102- storlien	låg banstandard			60			

Bilaga 10. Hela resan perspektivet, Trondheim och Östersund

I tabellen sammanställs restider för både dagens transportalternativ mellan Trondheim och Östersund, samt förslagen med trafikering med konceptet X 2000. Resonemang för valda restider presenteras i rapporten.

Trondheim – Östersund [dörr till dörr]	Trafikering med X 2000		Nabotåget	Bil [Typbil ²]	Buss [Y-buss]	Flyg [Nextjet]
	Alternativ I	Alternativ II	Nollalternativ			
Anslutningstid, t_A [h:min]	00:50	00:50	00:50	00:20	00:50	01:10
Viktad väntetid, t_V [h:min]	01:00	01:00	01:00	00:00	01:00	04:00
Restid på huvudresan, t_R [h:min]	02:53	02:52	03:40	03:24	04:05	00:35
Upplevd restid, dörr-dörr [h:min]	04:43	04:42	05:30	03:44	05:55	05:45

² Vald typbil: Volvo V70 2,4, Årsmodell 2001, inköpspris 80 000 kr (Konsumentverket, 2010).

Bilaga 11. Formler för beräkningar i CBA.

Alla formler är hämtade från Banverkets Handbok 706 (Banverket, 2009c).

Formler för beräkning av nuvärde.

1. Justering med skattefaktor 1 och 2 på 1,53.

$$\text{Justerat värde} = \text{Kostnad eller Nyttä [SEK]} * 1,53$$

2. Diskontering mot en kalkylperiod på 40 år.

$$\text{Nuvärde} = \sum \frac{\text{Kostnad eller Nyttä}}{(1 + \text{kalkylränta})^{\text{år}}} + \frac{\text{Kostnad eller Nyttä}}{(1 + \text{kalkylränta})^{\text{år}}} + osv. ...$$

Där kostnaden eller nyttan beräknas med en kalkylränta på 4 %.

Formel för beräkning av restidsvinsten.

1. Restidsvinst från existerande resor enligt följande;

$$\text{Restidsvinst}_{\text{existerande resor}} = \text{Antal resor} * \text{Tidsvinst} * \text{Tidsvärde}$$

Där antal resor avser antal tjänste eller privat resor, och tidsvinsten avser den skillnaden mellan dagens restid och den nya restiden som fås med X 2000. Tidsvärdet anges av Banverket (2009c) och är 172 SEK per timme för tjänsteresor och 84 SEK per timme för privatresor.

2. Restidsvinst från genererade resor enligt följande;

$$\text{Restidsvinst}_{\text{ny genererade resor}} = \text{Antal nya resor} * \text{Tidsvinst} * \text{Tidsvärde} * 0,5$$

Restidsvinsten för de genererade resorna beräknas likt för de existerande förutom att de endast tillgodogör sig halva restidsvinsten, vilket viktas med faktorn 0,5 (Banverket, 2009c).

3. Efter beräkning av restidsvinst diskonteras dessa enligt beräkning av nuvärdet.