A 8/2008

Kolarin seudun kaivoshankkeet

Tero Kosonen – Nina Mähönen

RATAHALLINTOKESKUS
BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

Ratahallintokeskuksen
julkaisuja A 8/2008

Kolarin seudun kaivoshankkeet

Tero Kosonen
Nina Mähönen

Helsinki 2008

Ratahallintokeskus
Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 8/2008

ISSN 1455-2604
ISBN 978-952-445-233-5

Verkkojulkaisu pdf (www.rhk.fi)
ISSN 1797-6995
ISBN 978-952-445-234-2

Kannen ulkoasu: Proinno Design Oy, Sodankylä
Kansikuva: Erkki Karjalainen

Helsinki 2008

Kosonen, Tero – Mähönen, Nina: Kolarin seudun kaivoshankkeet. Ratahallintokeskus, Liikennejärjestelmäosasto. Helsinki 2008. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 8/2008. 85 sivua ja 5 liitettä. ISBN 978-952-445-233-5, ISBN 978-952-445-234-2 (pdf), ISSN 1455-2604, ISSN 1797-6995 (pdf).

TIIVISTELMÄ

Kanadalainen kaivosyhtiö Northland Resources Inc. on laatimassa kaivostoiminnan kannattavuusselvitystä Kolarin seudulla sijaitsevista Rautuvaaran ja Hannukaisen sekä Ruotsin puolella sijaitsevista Stora Sahavaaran ja Tapulin malmiesiintymistä. Selvitys valmistuu kesän 2008 aikana, minkä jälkeen tehdään mahdollinen päätös kaivostoiminnan aloittamisesta.

Alustavien suunnitelmien mukaan kaivostoiminta alkaisi vuoden 2009 aikana. Toiminta synnyttäisi huomattavan kuljetustarpeen louhittavalle murskeelle, rikasteille ja pelleteille. Kaivoksen tuotanto kasvaisi toiminnan kehittymisen myötä vuoteen 2014 asti, jolloin saavutettaisiin maksimikapasiteetti, noin 13,1 Mt/vuosi. Tässä työssä on tutkittu ja vertailtu kaivostuotteiden kuljettamista rautateitse Äkäsjoelta Kemin, Oulun, Raahen, Kokkolan ja Tornion satamiin. Näiden lisäksi kaivosyhtiö on laatinut erillisiä selvityksiä kuljetusten ohjaamisesta Ruotsin ja Norjan satamiin.

Tämän selvityksen tarkoituksena oli määrittää, millä edellytyksillä kuljetukset on mahdollista aloittaa kaivostoiminnan käynnistyessä sekä mitä toimenpiteitä kaivoksen ja satamien välisiltä rataosilta edellytetään kuljetusmäärien kasvaessa. Työn tuloksena syntyi rataverkolle esitettävä kehittämisohjelma, jossa määritettiin kaivosliikenteen edellyttämien toimenpiteiden vaiheittain toteuttaminen ottaen huomioon muu samoilla kuljetusreiteillä tapahtuva liikenteen kehitys. Lisäksi työssä on tutkittu Kolarin seudulta mahdollisesti käynnistyvien Nordkalkin kuljetusten (noin 0,5 Mt/vuosi) liikenteellisiä vaikutuksia.

Esitetyt kaivoskuljetusmäärät edellyttävät Tornio–Äkäsjoki-rataosuuden täydellisen uusimisen. Tarvittavia toimenpiteitä ovat mm. huomattavat pohjanvahvistustoimenpiteet, osan silloista ja rummuista uusiminen, radan turvalaitteiden parantaminen sekä välityskyvyn merkittävä lisääminen. Radan päällysrakenne uusitaan vuosien 2008–2011 aikana toteutettavan Tornio–Kolari-perusparannushankkeen yhteydessä.

Välityskykyä esitetään lisättäväksi rakentamalla uusia liikennepaikkoja sekä laajentamalla nykyisiä liikennepaikkoja rataosuuksilla Kemi–Kolari (14 uutta) ja Oulu–Kemi (5 uutta) ja Tuomioja–Raahe (1 uusi). Jos kuljetukset ohjataan Oulun eteläpuolelle, se edellyttää kaksoisraiteen toteuttamisen koko pääradan osalta kuljettavalle osuudelle. Investointien tarve riippuu siitä, mihin satamaan kuljetukset johdetaan. Nordkalkin kuljetukset edellyttävät uusien liikennepaikkojen rakentamista ja suojastuksen rakentamisen Oulun itäpuolelle.

Kaivoskuljetukset edellyttävät myös suurten liikennepaikkojen (Kemi, Oulu, Raahe, Kokkola tai Tornio riippuen siitä, mihin satamaan kuljetukset johdetaan) läpäisykyvyn parantamista.

Kaivoskuljetukset voidaan käynnistää nykyisellä vaunukalustolla, mutta uusien kaivoskuljetuksiin soveltuvien vaunujen suunnittelu ja hankinta tulee laittaa vireille

välittömästi kaivospäätöksen tekemisen jälkeen. Myös satamien infrastruktuuriin tarvitaan merkittäviä laajennuksia ja kalustohankintoja.

Tämän työn rinnalla tehtyjen kuljetus- ja yhteiskuntataloudellisten tarkasteluiden (Ramboll Finland Oy) mukaan kuljetukset on järkevää keskittää kuljetustaloudellisesti mahdollisimman suurelta osin Kemin satamaan, mutta kuljetusketjun haavoittuvuus huomioiden saattaa olla tarpeen jakaa kaivoskuljetukset ainakin kahden sataman kesken.

Mikäli kuljetukset hoidetaan Perämeren satamien kautta, on ensiarvoisen tärkeää toteuttaa kuljetusten hoidon edellyttämien rataverkon välityskyky- ja peruskorjausinvestointien lisäksi rataosan Äkäsjoki–Kolari–Laurila sähköistys. Hanke on yhteiskuntataloudellisesti erittäin kannattava. Toinen kuljetusten kustannustehokkuutta parantava toimenpide on kuljetuksissa käytettävien rautatiekuljetusreittien suurimpien sallittujen akselipainojen nosto 250 kN:iin.

Mikäli rata sähköistetään, on todennäköistä, että Kolarin yöjunissa otetaan käyttöön uusi makuuvaunukalusto ja sähköveto. Tällöin nykyistä lyhyempi matka-aika sekä moderni kalusto parantavat matkustajien palvelutasoa. Matkailun takia suunnitelmissa on varauduttu siihen, että sesonkiaikana kaivosliikennettä on vain kuutena päivänä viikossa. Tämä mahdollistaa henkilöliikenteen tarjonnan kehittämisen. Rautateiden tavaraliikenteen kilpailukyvyn parantamiseksi esitettyjen sähköistyksen rakentamisen ja rataosan akselipainojen korottamisen myötä vapautuva ratakapasiteetti antaa mahdollisuuden myös henkilöliikenteen määrän kasvattamiseen kahdella junaparilla vuorokaudessa myös kaivosliikenteen kulkupäivinä. Tämän työn yhteydessä ei ole selvitetty henkilöliikenteen rataa Kolarista eteenpäin.

Kosonen, Tero – Mähönen, Nina: Gruvtransporterna från Kolari. Banförvaltningscentralen, Trafiksystemenheten. Helsingfors 2008. Banförvaltningscentralens publikationer A 8/2008. 85 sidor och 5 bilagor. ISBN 978-952-445-233-5, ISBN 978-952-445-234-2 (pdf), ISSN 1455-2604, ISSN 1797-6995 (pdf).

SAMMANDRAG

Det kanadensiska gruvbolaget Northland Resources Inc. är i färd med att göra upp en lönsamhetsutredning över gruvverksamheten i samband med malmförekomsterna i Rautuvaara och Hannukainen i Kolari-regionen samt Stora Sahavaaras och Tapulis malmfyndigheter på svenska sidan. Utredningen blir färdig sommaren 2008, varefter ett eventuellt beslut om inledningen av gruvverksamhet fattas.

Enligt preliminära planer skulle gruvverksamheten inledas under år 2009. Verksamheten skulle föra med sig ett stort behov av transport av kross, slig och pelletar. Gruvans produktion skulle öka i takt med verksamhetens utveckling ända till år 2014, då maximikapaciteten på cirka 13,1 Mt/år skulle uppnås. I studien har man undersökt och jämfört transporten av gruvprodukter på järnväg från Äkäsjoki till hamnarna i Kemi, Uleåborg, Brahestad, Karleby och Torneå. Utöver detta har gruvbolaget gjort olika utredningar över styrningen av transporter till hamnar i Sverige och Norge.

Syftet med den här utredningen var att fastställa de nödvändiga förutsättningarna för transporterna när gruvverksamheten inleds samt vilka krav som ställs på banavsnitten mellan gruvan och hamnarna när transportvolymerna växer. Studien ledde till ett utvecklingsprogram för bannätet, i vilket man definierade de stegvisa åtgärderna för gruvtrafiken under iakttagande av utvecklingen av annan trafik på samma transportrutter. Härutöver har man undersökt effekterna av Nordkalks transporter (cirka 0,5 Mt/år) på trafiken. Nordkalk inleder eventuellt också transporter från Kolari-regionen.

De gruvtransportmängder som framställts kräver en fullständig renovering av bansträckan Torneå–Äkäsjoki. Det krävs bland annat förnyande av banans överbyggnad under åren 2008–2011 i samband med upprustningsprojektet Torneå–Kolari, betydande grundförstärkningsåtgärder, förnyande av en del broar och vägtrummor, förbättrande av banans signalanläggningar samt en betydande ökning av kapaciteten.

En höjning av kapaciteten föreslås genom att man bygger nya trafikplatser samt genom att bygga ut de nuvarande trafikplatserna på banavsnitten Kemi–Kolari (14 nya), Uleåborg–Kemi (5 nya) och Tuomioja–Brahestad (1 ny). Om transporterna styrs söder om Uleåborg, förutsätter det att dubbelspår byggs på hela den del av stambanan som berörs av transporterna. Behovet av investeringar beror på till vilken hamn transporterna styrs. Nordkalks transporter kräver att nya trafikplatser byggs samt att linjeblockering införs öster om Uleåborg.

En utökning av de stora trafikplatsernas (Kemi, Uleåborg, Brahestad, Karleby eller Torneå beroende på vilken hamn transporterna styrs till) kapacitet är även en förutsättning för gruvtransporternas smidighet.

Gruvtransporterna kan inledas med nuvarande vagnmateriel, men planeringen och anskaffningen av nya vagnar, som lämpar sig för gruvtransporter, bör sättas i gång

omedelbart efter det att beslutet om gruvverksamheten tagits. Även hamnarnas infrastruktur kräver omfattande utbyggnad och materielanskaffningar.

Enligt de transport- och samhällsekonomiska studier (Ramboll Finland Oy) som utförts parallellt med denna studie, är det transportekonomiskt förnuftigt att koncentrera transporterna så långt som möjligt till hamnen i Kemi. Med tanke på transportkedjans sårbarhet kan det emellertid vara nödvändigt att fördela gruvtransporterna åtminstone mellan två hamnar.

Ifall transporterna sköts via Bottenvikens hamnar, är det synnerligen viktigt att utöver de kapacitets- och upprustningsinvesteringar som möjliggör transporterna, elektrifiera banavsnittet Äkäsjoki–Kolari–Laurila. Projektet är samhällsekonomiskt synnerligen lönsamt. En annan åtgärd som förbättrar transporternas kostnadseffektivitet, är att höja de största tillåtna axellasterna på de aktuella järnvägstransportrutterna till 250 kN.

Om banan elektrifieras är det sannolikt att nytt sovvagnsmateriel och ellok tages i bruk i nattågen till Kolari. Härmed kommer en förkortad restid samt ett modernt materiel att förbättra servicenivån för passagerarna. För turismens skull har man i planerna förberett sig på att under säsongtiden gruvtrafiken pågår endast sex dagar i veckan. Detta möjliggör en utveckling av utbudet inom persontrafiken. Elektrifieringen av banan, som föreslagits för att förbättra konkurrensförmågan hos järnvägens godstrafik, och höjningen av banans axellast frigör bankapacitet. Denna ger möjlighet till en ökning av persontrafiken med två tågpar i dygnet även de dagar gruvtrafiken pågår. I samband med detta arbete har inte banan för persontrafik vidare från Kolari utretts.

Kosonen, Tero – Mähönen, Nina: Kolari Mining Transport. Finnish Rail Administration, Traffic System Department. Helsinki 2008. Publications of the Finnish Rail Administration A 8/2008. 85 pages and 5 appendices. ISBN 978-952-445-233-5, ISBN 978-952-445-234-2 (pdf), ISSN 1455-2604, ISSN 1797-6995 (pdf).

ABSTRACT

Canadian mining company Northland Resources Inc. is drawing up a mining feasibility study on ore deposits in Rautuvaara and Hannukainen in the Kolari region in Finland and in Stora Sahavaara and Tapuli in Sweden. The study will be completed during summer 2008 after which a decision will be made on whether to start mining activities.

According to preliminary plans mining would start in 2009. Mining would create a substantial transport need for the mined crushed stone, concentrate and pellets. Mine output would increase with developing activities until 2014 when the maximum capacity of approximately 13.1 Mt/year would be reached. This study compares transport of mining products by rail from Äkäsjoki to Kemi, Oulu, Raahe, Kokkola and Tornio harbours. In addition, the mining company has drawn up separate reports on transports to harbours in Sweden and Norway.

The purpose of this study was to determine the prerequisites for starting transports as mining starts and what measures are required on the line sections between the mine and harbours as transport volumes grow. The study produced a development programme proposed for the rail network which determines the phased implementation of measures required by mine traffic while taking into account changes in other traffic on the transport route. In addition, the study also focuses on the effects of traffic generated by Nordkalk transports (approx. 0.5 Mt/year) possibly starting in Kolari region.

The presented mine transport volumes require a complete overhaul of Tornio–Äkäsjoki line section. Required measures include e.g. replacing track superstructure in conjunction with Tornio–Kolari line section modernization in 2008–2011, significant subgrade reinforcement measures, reconstructing some bridges and culverts, improving line signalling equipment and a considerable increase in transport volume capacity.

Increases in capacity should be achieved by constructing new traffic operating points and by expanding current ones on line sections Kemi–Kolari (14 new), Oulu–Kemi (5 new) and Tuomioja–Raahe (1 new). If transports are directed south of Oulu it requires double tracks for the whole section on which they run on the main line. Investment requirements depend on which harbour receives the shipments. Nordkalk transports require construction of new traffic operating points and signalling equipment east of Oulu.

Mine transports also require increasing capacity of major traffic operating points (Kemi, Oulu, Raahe, Kokkola or Tornio depending on the harbour receiving the shipments).

Mine transports can be started with current rolling stock but design and acquisition of new wagons suitable for mine transports shall be immediately started after a decision is made on starting mining activities. Also harbour infrastructures require significant expansions and equipment acquisitions.

According to a study on transportation and socio-economic considerations (Ramboll Finland Oy) conducted concurrently with this paper transports should be concentrated from a transportation economic point of view to Kemi harbour as much as possible but taking into consideration the vulnerability of the transport chain it might be necessary to divide the mine transports between at least two harbours.

If transports are conducted via Bay of Bothnia harbours it is of primary importance to electrify Äkäsjoki–Kolari–Laurila line section in addition to the increases in capacity and modernization investments on the rail network enabled by the transports. The project is highly profitable from a socio-economic point of view. Another measure increasing cost-effectiveness of the transports is increasing the maximum axle weight to 250 kN.

If the Tornio–Kolari track section is electrified, it is quite certain, that new night train rolling stock and electrified traction will be taken into use in passenger traffic to Kolari. That means better service level for passengers because of shorter travel times and modern wagons. Passenger traffic has been taken into consideration during the traffic planning process of this study. The traffic plan has been done so that there is a possibility to increase passenger train amounts in the future if that is considered necessary. Improving the Tornio-Kolari line by electrification and increasing the maximum axle loads to 250 kN makes it possible to decrease the number of trains running the Kolari mine traffic. This releases capacity of the line for additional passenger traffic.

ESIPUHE

Kolarin seudulla sijaitsevat, 1980-luvulla tuotantokäytössä olleet Rautuvaaran ja Hannukaisen sekä Ruotsin puolella sijaitsevan Stora Sahavaaran malmiesiintymät ovat nousseet kanadalaisen kaivosyhtiö Northland Resources Inc:n kiinnostuksen kohteiksi. Alueella on tehty koekairauksia ja on mahdollista, että yhtiö aloittaa kaivostoiminnan lähivuosina. Toteutuessaan kaivoshanke synnyttää huomattavan kuljetustarpeen. Kuljetusmatkaltaan lyhin vaihtoehto murskeen, rikasteiden ja pellettien kuljettamiseksi maailmanmarkkinoille olisi rautatiekuljetus Äkäsjoelta Perämeren satamiin.

Ratahallintokeskus päätti loppusyksystä 2007 yhdessä Northland Resources Inc. kaivosyhtiön, Nordkalk Oyj Abp:n sekä Kokkolan, Raahen, Oulun ja Kemin satamien kanssa käynnistää selvityksen, jonka tarkoituksena on määrittää, millä edellytyksillä rautatiekuljetukset on mahdollista aloittaa kaivostoiminnan käynnistyessä. Lisäksi työssä selvitettiin, mitä toimenpiteitä Äkäsjoen ja satamien välisiltä rataosilta edellytetään kaivostoiminnan laajentuessa ja kuljetusmäärien kasvaessa huomioiden myös rataosilla olevan muun liikenteen kehitys. Työn yhteydessä tarkasteltiin myös satamien edellytyksiä vastaanottaa kaivostoiminnan kuljetukset.

Tämän selvityksen rinnalla on laadittu Ratahallintokeskuksen ja Merenkulkulaitoksen toimeksiannosta "Kolarin seudun kaivoshankkeen kuljetusten taloudelliset tarkastelut", jonka on tehnyt Pekka Iikkanen Ramboll Finland Oy:stä. Selvityksessä on laskettu rata- ja meriväylien yhteiskuntataloudellinen kannattavuus. Selvitys on kuvattu luvussa 6.

Työtä on käsitelty ja ohjattu ohjausryhmässä, johon ovat kuuluneet:
- Timo Välke, puheenjohtaja, Ratahallintokeskus
- Aarre Juopperi, Northland Resources Inc. (AIJ-Consulting)
- Keith Paling, Atkins Rail
- Tom Maxenius, Nordkalk Oyj Abp
- Torbjörn Witting, Kokkolan Satama
- Kaarlo Heikkinen, Raahen satama
- Kari Himanen, Oulun Satama
- Reijo Viitala, Kemin Satama
- Taneli Antikainen, Merenkulkulaitos
- Voitto Tiensuu, Lapin liitto
- Markku Saha, VR Cargo
- Jouko Nurmilaukas, Ratahallintokeskus
- Jussi Lindberg, Ratahallintokeskus

Selvitys on laadittu Oy VR-Rata Ab:n Rautatiesuunnittelussa. Työn projektipäällikkönä on toiminut Tero Kosonen ja projektisihteerinä Nina Mähönen Rataverkkoryhmästä. Lisäksi työhön ovat osallistuneet Kalervo Räisänen ja Arja Männikkö Pohjois-Suomen suunnitteluryhmästä, Janne Wuorenjuuri Siltaryhmästä sekä Auli Vanhoja ja Hannu Siira Georyhmästä.

Helsingissä, kesäkuussa 2008
Ratahallintokeskus
Liikennejärjestelmäosasto

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ 3

SAMMANDRAG 5

ABSTRACT 7

ESIPUHE 9

1 JOHDANTO JA TYÖN LÄHTÖKOHDAT 13
1.1 Taustaa 13
1.2 Kaivostoiminnan lähtökohdat 14
1.2.1 Northland Resources Inc. 14
1.2.2 Nordkalk 16
1.3 Tarkastelualue 16

2 NYKYTILANTEEN KUVAUS 18
2.1 Ratainfrastruktuuri 18
2.1.1 Kokkola–Oulu 18
2.1.1.1 Ratalinja 18
2.1.1.2 Merkittävimmät liikennepaikat 19
2.1.2 Oulu–Tornio 20
2.1.2.1 Ratalinja 20
2.1.2.2 Merkittävimmät liikennepaikat 21
2.1.3 Tornio–Kolari 21
2.1.3.1 Ratalinja 21
2.1.3.2 Merkittävimmät liikennepaikat 22
2.1.4 Kolari–Äkäsjoki 23
2.1.4.1 Ratalinja 23
2.1.4.2 Merkittävimmät liikennepaikat 23
2.2 Alueella käynnistyvät ratahankkeet 23
2.2.1 Seinäjoki–Oulu-hanke 23
2.2.2 Tornio–Kolari-päällysrakenteen uusiminen 25
2.3 Liikenteelliset lähtökohdat 26
2.4 Rataosuuden Kemi–Kolari maankäyttö 28
2.5 Satamat 28
2.5.1 Kemin Satama 28
2.5.2 Oulun satama 29
2.5.3 Raahen satama 30
2.5.4 Kokkolan satama 32
2.5.5 Tornion satama 34
2.5.6 Yhteenveto satamista 35

3 TOIMINNALLISET TARKASTELUT 37
3.1 Matka-aikasimuloinnit 37
3.1.1 Lähtökohdat ja menetelmäkuvaus 37
3.1.2 Tulokset 37
3.2 Liikenteelliset tarkastelut 40
3.2.1 Lähtökohdat ja menetelmäkuvaus 40

3.2.2 Kaivostoiminnan käynnistymisvaihe – nykyinfrastruktuurin mahdollistama liikenne ... 43
3.2.3 Toiminnan laajentuminen 2011–2012 ... 45
3.2.4 Volyymi suurimmillaan 2014– ... 47
3.2.5 Suuret liikennepaikat ... 50
3.2.6 Herkkyystarkastelut ... 53
3.3 Henkilöliikenne ... 54

4 TEKNINEN SUUNNITTELU ... 56
4.1 Ratatekniikka ... 56
4.1.1 Pohjarakenne ... 56
4.1.1.1 Suoritettavat pohjanvahvistukset ... 56
4.1.1.2 Haitallinen tärinä ympäristössä ... 57
4.1.1.3 Ratapenkereen kantavuus ... 57
4.1.2 Päällysrakenne ... 58
4.1.3 Sillat ja rummut ... 58
4.1.4 Tasoristeykset ... 59
4.2 Liikennepaikat ... 59
4.2.1 Suuret liikennepaikat ... 59
4.2.2 Pienet liikennepaikat ... 60
4.3 Muut toimenpiteet ... 61
4.4 Satamat ... 61

5 KUSTANNUKSET ... 62
5.1 Kemin vaihtoehto ... 62
5.2 Oulun vaihtoehto ... 62
5.3 Raahen vaihtoehto ... 63
5.4 Kokkolan vaihtoehto ... 64
5.5 Tornion vaihtoehto ... 65
5.6 Herkkyystarkastelut ... 66

6 YHTEISKUNTATALOUDELLISET LASKELMAT JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU ... 68
6.1 Tausta ja tavoitteet ... 68
6.2 Tarkasteltavat kuljetusreitti- ja -järjestelmävaihtoehdot ... 68
6.2.1 Reittivaihtoehdot ... 68
6.2.2 Kuljetusjärjestelmät ... 69
6.3 Kuljetuskustannukset ... 69
6.3.1 Rautatiekuljetukset ... 69
6.3.2 Aluskuljetukset ... 70
6.3.3 Satamakäsittely ... 70
6.3.4 Koko kuljetusketju ... 70
6.4 Ratainvestointien yhteiskuntataloudellinen kannattavuus ... 72
6.4.1 Investoinnit ja arviointiperusteet ... 72
6.4.2 Laskelmat ... 72
6.5 Meriväylien yhteiskuntataloudellinen kannattavuus ... 74
6.5.1 Laskentaperusteet ... 74
6.5.2 Laskelmat ... 75
6.6 Reittivaihtoehtojen yhteiskuntataloudellinen vertailu ... 76
6.6.1 Menetelmä ... 76

6.6.2 Tulokset 77
6.7 Johtopäätökset taloudellisista tarkasteluista 79

7 JOHTOPÄÄTÖKSET 80

8 JATKOSUUNNITTELUSSA SELVITETTÄVIÄ ASIOITA 83

LÄHDELUETTELO 84

LIITTEET

Liite 1 Ratojen luokitus päällysrakenne- ja kunnossapitoluokkiin

Liite 2 Tarkastelualueen merkittävimpien liikennepaikkojen raiteistokaaviot
Kokkola
Ykspihlaja
Ylivieska
Tuomioja
Raahe
Oulu
Kemi
Ajos
Tornio
Kolari
Äkäsjoki

Liite 3 Simulointien matka-aika ja matka–nopeus-kuvaajat

Liite 4 Liikenteellisten tarkasteluiden graafiset aikataulut

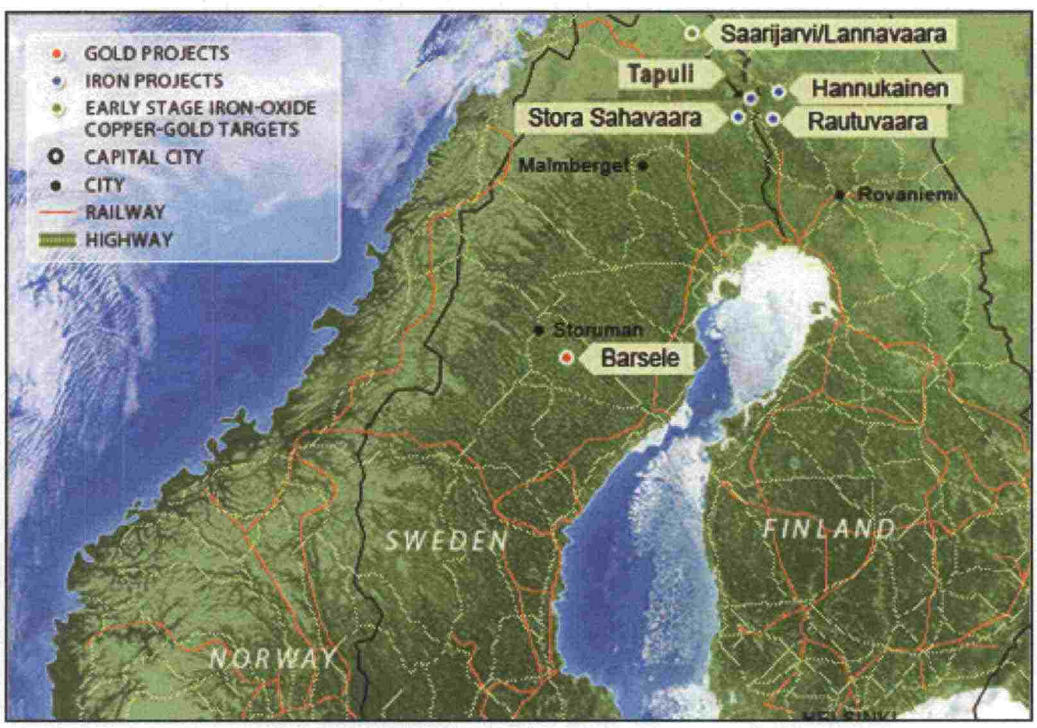
Liite 5 Alustava aikataulu Kolarin kaivoshankkeiden toteutuksen etenemisestä

1 JOHDANTO JA TYÖN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Taustaa

Historiallisesti rautakaivoksilla on ollut suurin merkitys Suomen vuoriteollisuudessa. Niiden koko on vaihdellut lyhytikäisistä pienistä kuopista sellaisiin, joissa louhintaa tehtiin satojen vuosien aikana ja louhintamäärät olivat kaikkiaan miljoonia tonneja. Viimeiset rautakaivokset Suomessa olivat Rautuvaara ja Hannukainen Kolarissa. Rautuvaaran kaivoksesta louhittiin malmia vuosien 1962–1988 aikana yhteensä 11,6 miljoonaa tonnia ja Hannukaisen kaivoksesta vuosien 1978–1990 aikana yhteensä 4,6 miljoonaa tonnia.
(http://www.gsf.fi/aineistot/kaivosteollisuus/Rautakaivokset.htm)

Viime vuosina kanadalainen kaivosyhtiö Northland Resources Inc. on osoittanut kiinnostuksensa Rautuvaaran ja Hannukaisen sekä Muonionjoen toisella puolella Ruotsissa sijaitsevan Stora Sahavaaran ja Tapulin malmiesiintymiin (kuva 1). Yhtiö on tehnyt ja tekee edelleen koekairauksia rauta-, kupari- ja kultapitoisella alueella ja mikäli talousnäkymät ovat suotuisat (mm. metallien maailmanmarkkinahintojen korkea-suhdanne jatkuu), on mahdollista, että yhtiö aloittaa kaivostoiminnan lähivuosina.



Kuva 1. Northland Resources Inc:n kiinnostuksen kohteena olevat malmiesiintymät. (http://www.northlandresourcesinc.com)

Mikäli kaivoshanke käynnistyy, se synnyttää merkittävän kuljetustarpeen. Kuljetus-matkaltaan lyhin vaihtoehto rikasteiden kuljettamiseksi maailmanmarkkinoille olisi rautatiekuljetus Äkäsjoen liikennepaikalta Kolarin ja Tornion kautta Perämeren satamiin.

Selvityksen tarkoituksena on määrittää, millä edellytyksillä rautatiekuljetukset on mahdollista aloittaa kaivostoiminnan käynnistyessä sekä mitä toimenpiteitä Äkäsjoen ja satamien välisiltä rataosilta edellytetään kaivostoiminnan laajentuessa ja kuljetusmäärien kasvaessa, jotta voidaan vastata kasvavaan kuljetustarpeeseen. Lisäksi määritetään toimenpiteet rautatiekuljetusten kilpailukyvyn kehittämiseksi. Työn tuloksena laaditaan kehittämisohjelma, jossa määritetään toimenpiteiden vaiheittain toteuttaminen kaivostoiminnan laajentuessa ja kuljetusmäärien kasvaessa. Työssä huomioidaan muu samoilla kuljetusreiteillä tapahtuva liikenteen kasvu ja sen vaatimat toimenpiteet. Muusta liikenteestä merkittävimmät virrat ovat olemassa oleva raakapuuliikenne (noin 0,3 miljoonaa tonnia vuodessa) sekä mahdollisesti tulevaisuudessa käynnistyvät Nordkalkin kuljetukset. Lisäksi otetaan huomioon mahdollinen henkilöliikenteen kehittyminen.

1.2 Kaivostoiminnan lähtökohdat

1.2.1 Northland Resources Inc.

Northland Resources Inc. ("Northland") on kanadalainen kaivosyhtiö, jolla on sekä pidemmälle vietyjä että alkuvaiheessa olevia rauta-, kupari- ja kultakaivosprojekteja Suomessa ja Ruotsissa. Northland ei itse tällä hetkellä harjoita kaivostoimintaa ja tuotantoa. Northlandin tavoitteena on kehittyä suurimmaksi itsenäiseksi rautamalmin tuottajaksi Euroopan markkinoilla. Tavoitteen saavuttamiseksi yhtiön suunnitelmissa on viedä eteenpäin Hannukaisen rauta-kupari-kultaprojektia Suomessa ja Stora Sahavaaran rauta-kupariprojektia Ruotsissa. Lisäksi yhtiö kartoittaa vaihtoehtoisia rauta-, kupari- ja kultaesiintymiä Suomessa ja Ruotsissa.
(http://www.northlandresourcesinc.com)

Mikäli Northland päättää käynnistää kaivostoiminnan Kolarin seudulla, sen tavoitteena on aloittaa louhinta alustavien suunnitelmien mukaan jo vuoden 2009 kesäkuussa. Tavoitteena on louhia vuoden 2009 loppuun mennessä 150 000 tonnia raskasta mursketta, joka kuormattaisiin Kolarissa, liikennepaikan eteläpuolelle sijoitettavalla väliaikaisella kuormauspaikalla.

Vuonna 2010 käynnistyisivät rikasteen kuljetukset murskeen ohella siten, että mursketta kuormattaisiin Kolarissa 300 000 tonnia vuodessa ja rikastetta Äkäsjokisuussa 1,5 miljoonaa tonnia.

Vuoden 2011 aikana Kolarista kuljetettaisiin 225 000 tonnia mursketta ja 3 miljoonaa tonnia rikastetta.

Vuonna 2012 murskeen kuljetus loppuisi ja pelletin kuljetukset Äkäsjoelta alkaisivat 3,8 miljoonan tonnin vuosivolyymilla, rikasteita kuljetettaisiin 3 miljoonaa tonnia vuodessa.

Vuonna 2013 on tarkoitus kuljettaa Äkäsjoelta yhteensä noin 11,8 miljoonaa tonnia vuodessa rikastetta ja pellettiä.

Vuonna 2014 ja siitä eteenpäin saavutettaisiin mitoitusliikennemäärä. Tällöin tarkoituksena olisi kuljettaa yhteensä noin 13,1 milj. tonnia vuodessa rikastetta ja pellettiä Äkäsjokisuulta.

Rikasteet on tarkoitus kuljettaa louhintapaikalta pelletöintipaikalle Äkäsjokisuulle alustavien suunnitelmien mukaan putkikuljetuksena. Äkäsjokisuulla rikasteet ja pelletit kuormattaisiin junavaunuihin. Tämän selvityksen ohella kaivosyhtiö tekee kuljetus-selvitystä myös malmin kuljettamisesta Ruotsin puolelle Luulajan satamaan ja uutta ratakäytävää pitkin Pohjois-Norjaan Narvikiin.

Northlandin kaivostoiminnan aloittamisselvitys valmistuu vuoden 2008 kesällä, jonka jälkeen yhtiön on tarkoitus tehdä päätös kaivostoiminnan käynnistämisestä

Tuotteet

Tavanomaisten silikaattimineraaleja sisältävien kivien ominaispaino on graniittisilla kivillä 2,6–2,7 t/m^3 ja hyvin tummilla peridotiittiluokan kivillä jopa 3,2 t/m^3. Malmi-kivet ovat näitä raskaampia. Kolarin alueen rautamalmien arvomineraali on magnetiitti, jonka ominaispaino on 5 t/m^3. Jos malmi olisi puhdasta magnetiittia, sen tiheys olisi täten 5 t/m^3. Malmissa on kuitenkin joukossa myös silikaattimineraaleja, joten keski-määräinen ominaispaino lienee 4 t/m^3.

Raskas murske on murskattua ja seulottua rautamalmia, raekooltaan 0–8 mm. Mursketta käytetään betonin kiviaineksena tavanomaisen murskeen sijasta kohteissa, jossa betonilta vaaditaan painoa. Tällainen merkittävä käyttöalue on merenpohjaan laskettavat betonilla pinnoitetut kaasuputket, kuten NorthStream-linja. Kolarin alueen murskeen irtotilavuuspainoksi on arvioitu 2,5 t/m^3. Teknisiä tietoja malmeista on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kolarin rikasteen, murskeen ja pellettien teknisiä tietoja.

	Raekoko	Irtotilavuuspaino (t/m^3)	Ahtauskerroin (m^3/t)	Kosteus-% talvi	Kosteus-% kesä
Raskas murske	0,8	2,5	0,4	-	-
Rikaste	< 1	3,2	0,31	4,5 - 5,5	7,0 - 8,0
Pelletti	9-16	2,2	0,45	1,0 - 2,0	1,0 - 2,0

Malmin arvoaineen erottamista arvottomista mineraaleista sanotaan rikastamiseksi ja tuotetta rikasteeksi. Erottamista varten malmi murskataan ja jauhetaan niin hienoksi, että arvoaineet ovat omina jyväsinään. Vaadittava hienous riippuu malmin rakenteesta. Rautuvaaran rikasteessa se oli 100 % alle 0,5 mm ja 60 % alle 0,07 mm. Magnetiitin erottaminen tapahtuu magneettisesti. Magnetiittirikasteen irtotilavuuspaino on 3,2 t/m^3

Rautarikastetta ei voida sellaisenaan käyttää raudanvalmistukseen masuuneissa, vaan se on saatettava kappalemuotoon. Tämä tapahtuu joko sintraamalla tai pelletoimalla. Sintraamot ovat yleensä olleet terästehtaiden yhteydessä, pelletointilaitokset taas kaivoksilla. Suuntaus terästehtailla on ollut siirtyä yhä enenevässä määrin pellettien käyttöön.

Pelletoinnissa rikasteeseen lisätään vettä ja sideainetta ja se johdetaan pyörivään rumpuun, jolloin jyväset kasaantuvat pieniksi palloiksi. Pellettien tavoiteltu koko on 9–16 mm, alamittaiset seulotaan pois ja palautetaan takaisin rullaukseen. Tarvittavan lujuuden saavuttamiseksi pallot poltetaan noin 1300 asteen lämmössä joko arina- tai kuilu-uuneissa. Jäähdytyksen jälkeen ne ovat valmiita toimitettavaksi terästehtaille. Pellettien irtotilavuuspaino on 2,2 t/m^3.

1.2.2 Nordkalk

Nordkalk on Pohjois-Euroopan johtava korkealaatuisten kalkkikivipohjaisten tuotteiden valmistaja, jonka tuotteita käytetään mm. paperi-, teräs- ja rakennusaineteollisuudessa sekä ympäristönhoidossa ja maataloudessa. Nordkalkilla on toimintaa kahdeksassa maassa yli 30 paikkakunnalla. Nordkalkilla on kaivoksia ja louhoksia viidessä maassa. Nordkalkin keskeiset tuoteryhmät ovat kalkkikivituotteet (kalsiitti eli kalsium-karbonaatti ja dolomiitti), poltettu kalkki (kalsiumoksidi) ja sammutettu kalkki (kalsiumhydroksidi), paperipigmenttien raaka-aineet (rikastettu kalsiitti ja poltettu kalkki), wollastoniitti sekä erikoistuotteet. (http://www.nordkalk.fi)

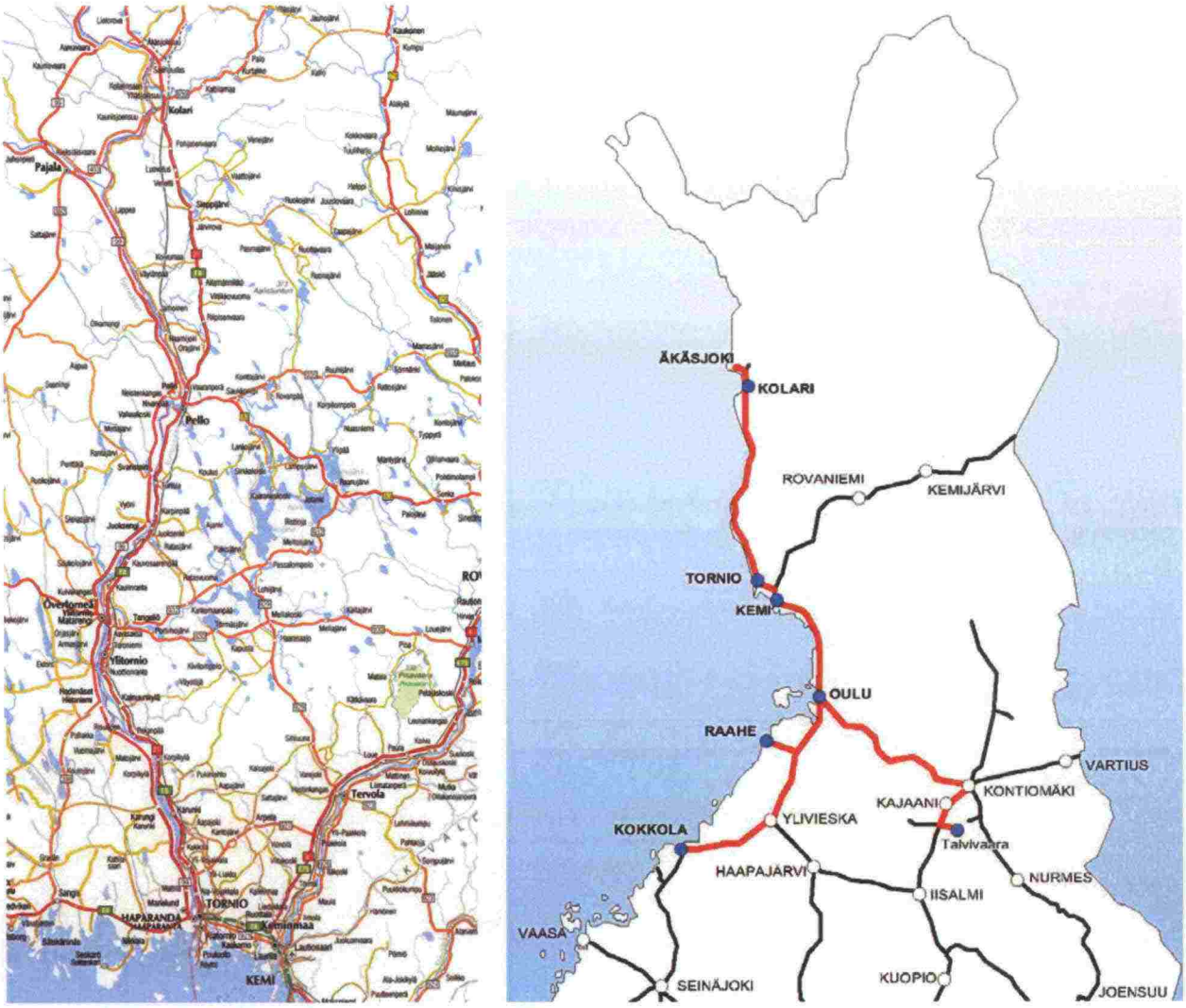
Nordkalk on tutkinut mahdollisuutta kuljettaa esimurskattua kalkkikiveä Äkäsjokisuulta Talvivaaraan. Vuotuisen kuljetusmäärän on arvioitu olevan 200 000–500 000 tonnia vuodessa.

Kalkkikivi joudutaan yleensä irrottamaan kallioperästä räjäyttämällä, mutta pehmeimmät lajit voidaan louhia koneilla. Louhittu kivi kuljetetaan karkea-murskaukseen, jonka jälkeen se menee edelleen jalostettavaksi. Kiviaines läpikäy yhden tai useampia murskausvaiheita sekä erilaisia seulontoja. Jauheet valmistetaan jauhamalla kiveä erityyppisissä myllyissä. (http://www.nordkalk.fi)

1.3 Tarkastelualue

Työn pääasiallinen tarkastelualue ulottuu Kemistä Äkäsjoelle sisältäen rataosat Kemi (Ajos)–Tornio, Tornio–Kolari, Tornio–Haaparanta raja ja Kolari–Äkäsjoki. Kaivoksen synnyttämän rautatieliikenteen vaikutusta ja liikennöinnin edellyttämiä toimenpiteitä on tarkasteltu Kemin lisäksi Kokkolan, Raahen, Oulun ja Tornion satamiin sekä Nordkalkin kuljetusten osalta Talvivaaraan.

Tekniset toimenpiteet päätarkastelualueen ulkopuolella on suurimmaksi osin otettu vuonna 2007 valmistuneesta Pohjois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittämis-selvityksestä (POSU).



Kuva 2. Pääasiallinen suunnittelualue (vasemmalla) ja toiminnallisten tarkasteluiden alue (oikealla).

2 NYKYTILANTEEN KUVAUS

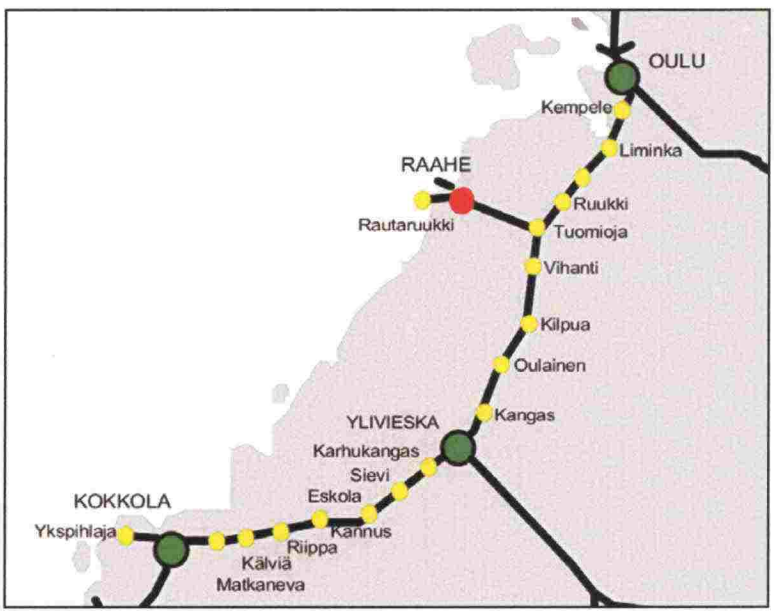
2.1 Ratainfrastruktuuri

2.1.1 Kokkola–Oulu

2.1.1.1 Ratalinja

Rataosuuden Kokkola–Oulu pituus on 201 kilometriä. Rataosuus on sähköistetty, suojastettu ja junien kulunvalvonnalla varustettu yksiraiteinen henkilö- ja tavaraliikennerata. Rataosuudesta noin 82 % on varustettu betonipölkyin ja 18 % puupölkyin. Rataosuudella on 60E1- ja 54E1-tyypin kiskotus. Rataosuudella Kokkola–Kälviä rataluokka on C_1, Kälviä–Eskola C_2 ja Eskola–Oulu D. Rataosuuden suurin nopeus henkilöjunilla on 140 km/h ja tavarajunilla suurin sallittu akselipaino on 225 kN nopeudella 100 km/h. Poikkeusluvalla RHK on sallinut venäläisen standardin mukaisten vaunujen kuljettamisen akselipainon ollessa enintään 245 kN maksiminopeudella 60 km/h. Rataosuus on perusparannettu 1960–1970-luvuilla. Rataosuuden kunnossapitotaso on 1 ja määräävä kaltevuus 10 ‰. Rataosuudella on kaksi tärinästä johtuvaa nopeusrajoitusta yli 3000 t junille: Limingassa 2,3 kilometrin mittainen rajoitus nopeudella 50 km/h ja Kempeleessä 1,0 kilometrin pituinen rajoitus nopeudella 50 km/h. Rataosuus Kokkola–Oulu liikennepaikkoineen on esitetty kuvassa 3.

Ratojen luokitus päällysrakenneluokkiin ja kunnossapitotasoihin on kuvattu liitteessä 1.



Kuva 3. Rataosuus Seinäjoki–Ylivieska liikennepaikat.

Rataosuuden liikennepaikoilla on käytössä Siemens Drs -vapaakytkentäiset releasetinlaitteet Kokkolaa ja Ylivieskaa lukuun ottamatta. Pääasiassa rataosuuden asetinlaitteet ovat hyväkuntoisia. Rataosuuden Seinäjoki–Kokkola kauko-ohjaus hoidetaan Seinäjoelta ja rataosuuden Ylivieska–Oulu Oulusta. Suojavälin tyypillinen pituus rataosuudella on noin 3 kilometriä. Kokkolan liikennepaikalla on VR:n vapaakytkentäinen releasetinlaite. Ylivieskan liikennepaikalla on LM Ericssonin releryhmäasetinlaite, jota

ohjataan paikallisesti ratapihalta. Ylivieskan releasetinlaite alkaa olla käyttöikänsä loppupäässä.

Rataosuudella on 64 tasoristeystä, joista 29 on vartioimattomia. Yleisten teiden tasoristeyksiä on yhteensä 12.

Tuomiojan liikennepaikalta erkanee 33 kilometrin pituinen sähköistetty, suojastettu ja automaattisella junakulunvalvonnalla varustettu ratayhteys Raaheen ja edelleen Rautaruukille. Rataosuus on betonipölkyin varustettu yksiraiteinen C1-luokan tavaraliikennerata, jossa on 54E1-tyypin kiskotus. Rataosuuden kunnossapitotaso on 3 ja määräävä kaltevuus 10 ‰. Rataosuuden suurin nopeus on 80 km/h ja suurin sallittu akselipaino 225 kN. Raahesta Rautaruukille johtavasta radasta erkanee Lapaluodon satamaan johtava raide.

2.1.1.2 Merkittävimmät liikennepaikat

Kokkolan liikennepaikka on yksi tarkastelualueen merkittävimmistä henkilö- ja tavaraliikenteen liikennepaikoista. Liikennepaikalla on kahden pääraiteen lisäksi yksi henkilöliikenteen sivuraide sekä kuusi sähköistettyä tavaraliikenteen sivuraidetta. Kolme läntisintä raidetta on varustettu henkilölaiturein. Kulku välilaiturille tapahtuu laituripolun kautta.

Kokkolasta erkanee noin 4 km pituinen sähköistämätön rataosuus Ykspihlajan (=Kokkolan) satamaan. Yksipihlajassa RHK:n omistuksessa on väliratapiha, joka koostuu kolmesta sivuraiteesta. Kaikki liikennepaikan vaihteet ovat käsin käännettäviä.

Ylivieskan liikennepaikka on risteysasema, josta erkanee rata Iisalmeen. Liikennepaikalla on kahden laiturilla varustetun pääraiteen lisäksi yksi laiturilla varustettu sivuraide, kahdeksan tavaraliikenteen käytössä olevaa sähköistettyä sivuraidetta ja kaksi tavaraliikenteen sähköistämätöntä sivuraidetta.

Tuomiojan liikennepaikalta erkanee rata Raaheen. Raahen suuntaan on yhteys sekä etelästä että pohjoisesta. Liikennepaikalla on kolme liikenteenohjauksen käytössä olevaa sähköistettyä sivuraidetta. Lisäksi eteläisestä vaihdekujasta erkanee sähköistämätön, raidepuskimeen päättyvä kuormausraide., jonka käyttöpituus on 204 m.

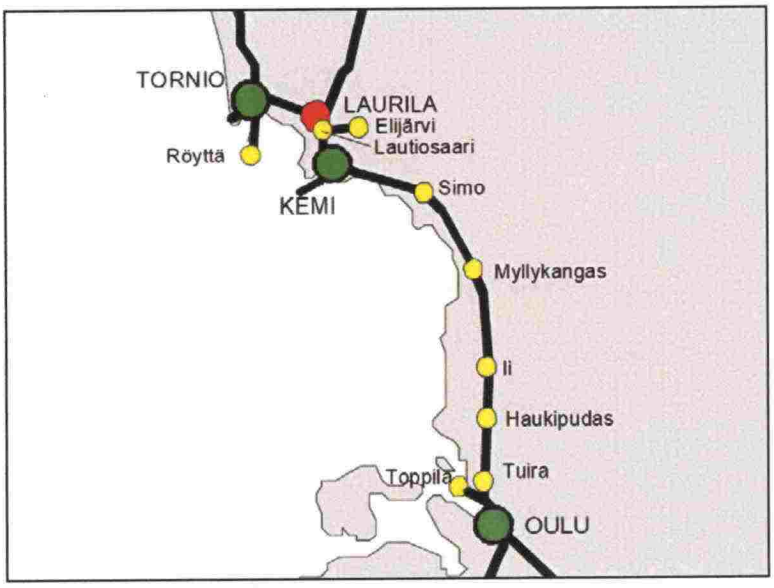
Raahen liikennepaikka toimii etupäässä Rautaruukin liikenteen läpikulkupaikkana, mutta siellä myös kuormataan raakapuuta. Liikennepaikan läpi kulkee kaksi sähköistettyä pääraidetta, jotka erkanevat liikennepaikan länsipuolella Rautaruukille johtaviksi itäiseksi ja läntiseksi yhdysraiteeksi. Pääraiteiden eteläpuolella on kuusi sähköistämätöntä sivuraidetta ja pääraiteiden pohjoispuolella yksi sähköistämätön sivuraide. Lisäksi pohjoispuolella on sähköistämätön, raidepuskimeen päättyvä raide. Läntiseltä yhdysraiteelta on yhteys Lapaluodon satamaan.

Tarkastelualueen merkittävimpien liikennepaikkojen raiteistokaaviot on esitetty liitteessä 2.

2.1.2 Oulu–Tornio

2.1.2.1 Ratalinja

Rataosuuden Oulu–Tornio pituus on 131 kilometriä. Rataosuus on suojastettu, kauko-ohjattu sekä junien kulunvalvonnalla varustettu yksiraiteinen henkilö- ja tavaraliikennerata. Rataosuus on sähköistetty Laurilaan asti. Rataosuuden kauko-ohjaus hoidetaan Oulusta. Rataosuus Oulusta Tornioon on varustettu pääosin betonipölkyin ja radassa on 54E1-tyypin kiskotus. Rataluokka on C_2. Rataosuuden suurin nopeus henkilöjunilla on 140 km/h välillä Oulu–Kemi ja 120 km/h välillä Kemi–Tornio. Tavarajunien suurin sallittu akselipaino on 225 kN nopeudella 100 km/h. Poikkeusluvalla RHK on sallinut venäläisen standardin mukaisten vaunujen kuljettamisen akselipainon ollessa enintään 245 kN maksiminopeudella 60 km/h. Rataosuuden kunnossapitotaso on 1 välillä Oulu–Laurila ja 2 välillä Laurila–Tornio. Rataosuuden määräävä kaltevuus on 10 ‰. Rataosuus Oulu–Tornio liikennepaikkoineen on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Rataosuuden Oulu–Tornio liikennepaikat.

Rataosuuden liikennepaikoilla on uusittu turvalaitteet vuonna 2004 Suomessa yleisimmin käytetyksi asetinlaitetyypiksi; Siemens Simis-C -tietokoneasetinlaitteiksi. Tällä hetkellä pisin suojaväli on Iin ja Myllykankaan välillä oleva 16 kilometrin rataosuus. Pitkien suojavälien lyhentäminen vaatisi uusien ala-asemien rakentamista nykyisten asetinlaitteiden väliin.

Rataosuudella on 76 tasoristeystä, joista 64 on vartioimattomia. Yleisten teiden tasoristeyksiä on 8 kappaletta.

Lautiosaaressa on liitoskohta 7,5 km:n pituiselle Elijärven kaivokselle johtavalle radalle. Rata ei ole tällä hetkellä käytössä. Torniosta erkanee 8 kilometrin mittainen sähköistämätön ratayhteys Röyttään. Rataosuus on puupölkyin varustettu yksiraiteinen B2-luokan tavaraliikennerata, jossa on 54E1-tyypin kiskotus. Rataosuuden kunnossapitotaso on 3 ja määräävä kaltevuus 10 ‰. Rataosuuden suurin nopeus on 50 km/h ja suurin sallittu akselipaino 225 kN.

2.1.2.2 Merkittävimmät liikennepaikat

Oulun liikennepaikka on Pohjois–Suomen merkittävin tavaraliikenteen ratapiha. Se toimii koko kuljetusjärjestelmää palvelevana järjestelyratapihana ja sen kautta kulkee Oulua ympäröivien alueiden tavaraliikenteen lisäksi myös Kontiomäen alueen liikenne Etelä- ja Länsi-Suomeen. Oulun tavararatapiha koostuu kahdesta pääosasta, "Nokelasta" ja "Alustasta". Nokela toimii nykyisin etelän ja idän suunnan junien tulo- sekä lähtöratapihana. Lisäksi siellä käännetään kyseisten suuntien läpikulkevat junat. Alustaa käytetään tulo- ja lähtöratapihana pohjoisen suunnan liikenteelle ja lisäksi sinne on keskitetty vaihtotyöt. Oritkarissa sijaitsee satama, StoraEnson paperitehdas sekä yhdistettyjen kuljetusten terminaali.

Kemin liikennepaikka on keskeinen rautateiden henkilö- ja tavaraliikenteen ratapiha Pohjois-Suomessa. Kemi toimii Oulun Oritkarin ohella toisena yhdistettyjen kuljetusten pohjoisena terminaalina. Kemissä on kolme sähköistettyä laituriraidetta ja niiden lisäksi yhteensä viisi sähköistettyä ja kahdeksan sähköistämätöntä tavaraliikenteen käytössä olevaa sivuraidetta. Ratapihan tuntumassa sijaitsee tallin raiteisto, jonka raiteista osa on sähköistettyjä. Kemistä on yhteys Pajusaareen Metsä Botnialle sekä Sahansaaren raiteistolle, StoraEnsolle Veitsiluotoon ja Ajoksen satamaan.

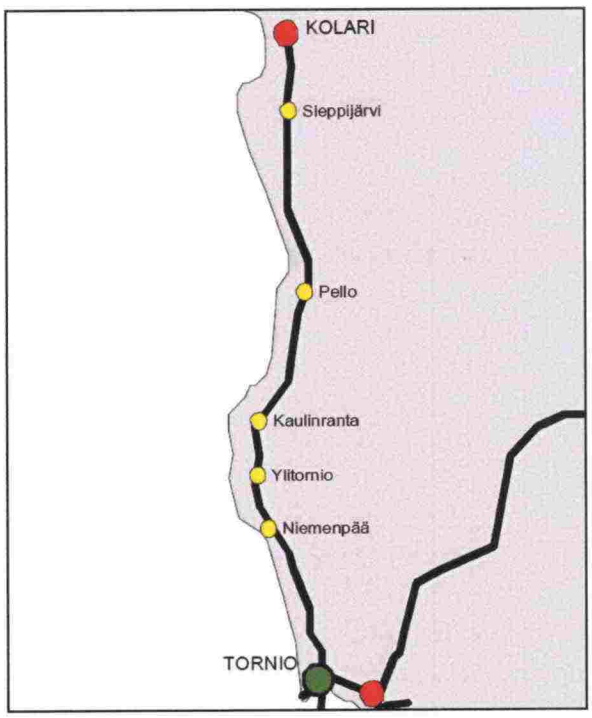
Kemin ratapihan eteläpäästä erkanee noin 9 km pituinen raideyhteys **Ajoksen** satamaan (=Kemin satama), joka toimii tavaraliikenteen kuormaus- ja purkupaikkana. Ajoksen satamaraiteeseen kuuluvat Rivinkarin ja Tuomilahden ratapihat, joilta on yhteys suoraan Kemin satamaan. Rivinkarin ratapihan pohjoispuolelta erkanee StoraEnson Veitsiluodon tehtaille johtava raide.

Tarkastelualueen merkittävimpien liikennepaikkojen raiteistokaaviot on esitetty liitteessä 2.

2.1.3 Tornio–Kolari

2.1.3.1 Ratalinja

Rataosuuden Tornio–Kolari pituus on 183 kilometriä. Rataosuus on yksiraiteinen ja junakulunvalvonnalla varustettu puupölkyllinen rata. Rata on B_2-luokan rataa välillä Tornio–Pello ja C_1-luokan rataa välillä Pello–Kolari. Radassa on K43- ja 54E1-tyypin kiskotus. Rataosuuden suurin nopeus henkilöliikenteen junilla on 100 km/h. Suurin sallittu akselipaino on 225 kN nopeudella 80 km/h ratakilometrille 1011,6 ja siitä Kolariin nopeudella 100 km/h. Rataosuuden kunnossapitotaso on 4 ja määräävä kaltevuus 10 ‰. Rataosuus liikennepaikkoineen on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Rataosuuden Tornio–Kolari liikennepaikat.

Rataosuus on radio-ohjattu ja sen liikennepaikoilla on käytössä Miso TSC -logiikka-asetinlaitteet. Junakohtausten järjestäminen on mahdollista ainoastaan Pellossa. Peräkkäin ajoa mitoittava liikennepaikkaväli on 43 kilometriä Pellon ja Sieppijärven välillä.

Rataosuudella on 240 tasoristeystä, joista 223 on vartioimattomia. Tasoristeyksistä 19 sijaitsee yleisillä teillä.

2.1.3.2 Merkittävimmät liikennepaikat

Tornio on maamme ainoa rajaratapiha länteen ja tämän vuoksi monessa mielessä ainutlaatuinen ominaisuuksiltaan. Ratapihalla liikennöidään sekä suomalaisella että ruotsalaisella kalustolla. Ratapihalla on raiteita kahdella eri raideleveydellä ja lisäksi akselileveyden vaihtolaite. Ratapihan itälaitaa käyttää suomalainen ja länsilaitaa ruotsalainen kalusto. Tornion tavararatapihalla käsiteltiin vuoden 2005 aikana noin 400 000 tonnia tavaraa, josta yli puolet oli rajan ylittävää liikennettä.

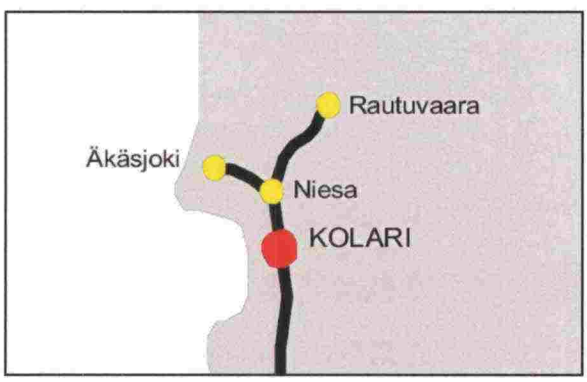
Tornion ratapihalta on jatkoyhteydet Ruotsiin, Laurilaan ja Ylitornioon sekä Röyttän satama-alueelle.

Tarkastelualueen merkittävimpien liikennepaikkojen raiteistokaaviot on esitetty liitteessä 2.

2.1.4 Kolari–Äkäsjoki

2.1.4.1 Ratalinja

Rataosuuden Kolari–Äkäsjoki pituus on 17 kilometriä. Rata on suljettu liikenteeltä, eikä sitä ole kunnossapidetty. Rataosan ollessa vielä liikenteen alla sen ominaisuudet olivat seuraavassa kuvatun mukaisia. Rataosuus on yksiraiteinen, sähköistämätön ja puupölkyllinen rata, tosin käytön jälkeen osa puupölkyistä on joko osittain tai kokonaan lahonneita. Rataosuudella ei ole junakulunvalvontaa. Rata oli B_1-luokan rataa välillä Kolari–Niesa ja B_2-luokan rataa välillä Niesa–Äkäsjoki. Radassa on K43- (Niesa–Äkäsjoki) ja 54E1-tyypin (Kolari–Niesa) kiskotus. Rataosuudella suurin nopeus kaikilla junilla oli 50 km/h ja suurin sallittu akselipaino 225 kN. Niesan liikennepaikka on linjavaihde, josta erkanee lyhyillä vaihteilla Äkäsjoelle johtava rataosuus. Rataosuuden määräävä kaltevuus 10 ‰. Rata on avattu liikenteelle 1960-luvulla. Rataosuus on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Rataosuus Kolari-Äkäsjoki.

Rataosuudella on 18 tasoristeystä, jotka kaikki ovat vartioimattomia. Tasoristeyksistä 2 sijaitsee yleisillä teillä.

2.1.4.2 Merkittävimmät liikennepaikat

Kolarin liikennepaikka on rataosuuden henkilö- ja tavaraliikenteen pääteasema. Liikennepaikalla on kaksi liikenteenohjauksen käytössä olevaa sivuraidetta. Näiden lisäksi siellä on kaksi kuormaus- ja pysäköintiraidetta.. Liikennepaikan pohjoispäässä erkanee pääraiteesta raidepuskimeen päättyvä sivuraide. Asemaa lähinnä olevan sivuraiteen vieressä on 451 m pituinen korkea reunalaituri, joka pohjoispäästä jatkuu 224 m pitkänä matalana laiturina. Näiden lisäksi Kolarissa on kaksi autojenkuormausraidetta. Kolarin raiteistokaavio on esitetty liitteessä 2.

2.2 Alueella käynnistyvät ratahankkeet

2.2.1 Seinäjoki–Oulu-hanke

Seinäjoki–Oulu-hankkeen osalta suunnitelman tiedot perustuvat kevättalvella 2008 tiedossa olleisiin päätöksiin hankkeen vaiheistuksesta ja rahoitustasosta.

Seinäjoki–Oulu-hankkeen tavoitteena on turvata junaliikenteen jatkuminen perusparantamalla nykyinen ratarakenne sekä lisätä rataosan välityskykyä, lyhentää henkilöliikenteen matka-aikoja mahdollistamalla nopeuden nosto sekä parantaa tavaraliikenteen kilpailukykyä.

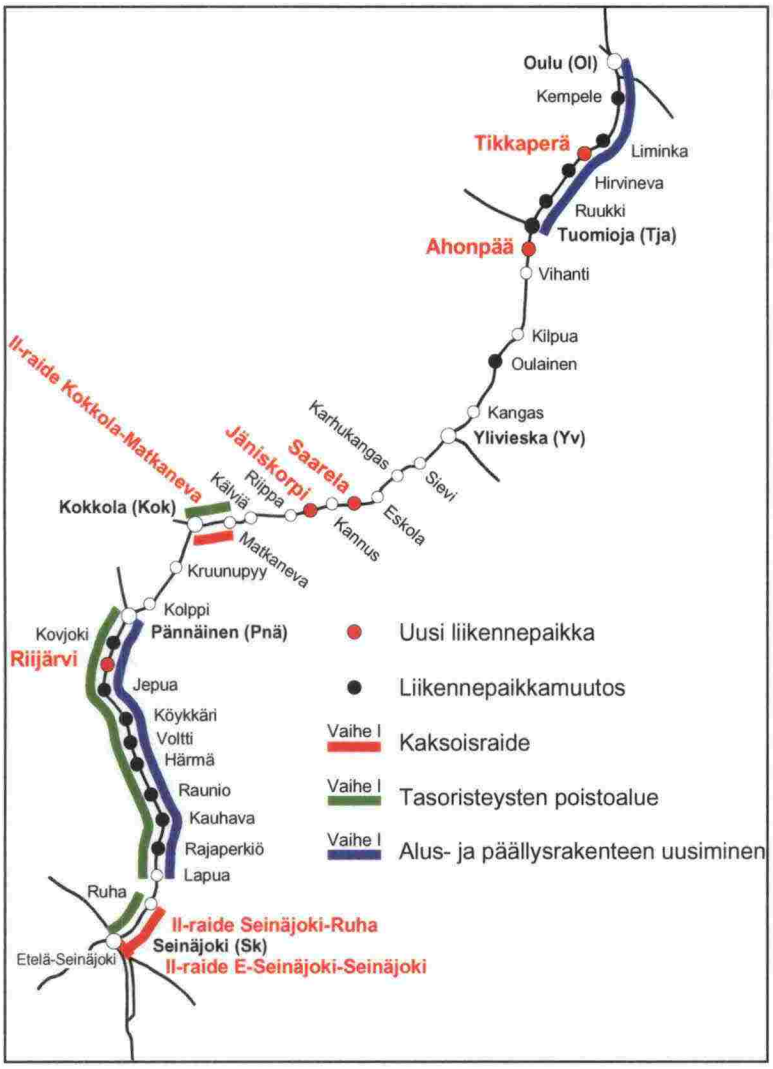
Ratahanke Seinäjoki–Oulu käsittää pääkohdittain seuraavat toimenpiteet:
- koko rataosan päällys- ja alusrakenteen uusiminen sisältäen tarvittavat siltojen uusimis- ja peruskorjaustyöt,
- liikennepaikkojen parantaminen sisältäen nykyisten kehittämisen ja yhteensä viiden uuden liikennepaikan rakentamisen,
- kaksoisraideosuuksien toteuttaminen,
- tasoristeysten poistaminen osuudelta Seinäjoki–Matkaneva,
- turvalaite- ja sähköratajärjestelmämuutokset.

Hankkeen myötä henkilöliikenteen nopeus voidaan nostaa nykyisestä 140 km:stä/h junatyypistä riippuen 160–200 km:iin/h osuudella Seinäjoki–Kokkola. Tavaraliikenteen kilpailukykyä parannetaan korottamalla akselipainot koko rataosalla 250 kN:iin 80–100 km/h nopeustasolla. Liikennepaikka- ja turvalaitemuutoksilla voidaan parantaa sekä turvallisuutta että välityskykyä sujuvoittamalla liikennepaikkojen sisääntuloa. Myös tieliikenneturvallisuus paranee oleellisesti, kun tasoristeykset poistetaan osuudelta Seinäjoki–Matkaneva. Sähköratajärjestelmämuutoksilla varmistetaan sähkötehon riittävyys junapainon kasvaessa.

Kehittämistoimenpiteiden lisäksi on välttämätöntä suorittaa nykyisen raiteen perusparannus. Seinäjoen ja Oulun välistä rataosaa on edellisen kerran perusparannettu 1960- ja 1970-luvuilla. Päällysrakenne on taloudellisen käyttöikänsä lopussa, joten se vaatii runsaasti kunnossapitoa. Myös akselipainon korottaminen edellyttää radan parantamista

Hankkeen työt toteutetaan vaiheittain, joista ensimmäisen vaiheen rakennustyöt ajoittuvat vuosille 2008–2011. Työt edellyttävät 8 tunnin liikennekatkoja vuorokaudessa (vuosille 2008–2009 sovitut työt), joiden lisäksi viikonloppuisin on pidempiä 12–20 tunnin katkoja.

Ensimmäisen vaiheen toimenpiteet on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Seinäjoki–Oulu-hankkeen 1. vaiheen sisältö.

Hankkeen ensimmäisen vaiheen kustannusarvio on 250 miljoonaa euroa, josta 110 miljoonalla eurolla on toteutusvaltuus. Lisäksi 27.3.2008 julkaistussa Valtioneuvoston liikennepoliittisessa selonteossa eduskunnalle "Liikennepolitiikan linjat ja liikenneverkon kehittämis- ja rahoitusohjelma vuoteen 2020" on päätetty tällä hallituskauden aikana rahoitusta jatkettavan 90 miljoonalla eurolla. Selonteossa on sovittu myös tällä hallituskaudella aloitettavan lisäraiteen rakentaminen rataosuudelle Kokkola–Ylivieska elinkaarihankkeena (PPP), jonka on määrä valmistua vuoden 2012 aikana. Vuoden 2011 jälkeen käynnistyvinä hankkeina selonteossa on esitetty Seinäjoki–Oulu-hankkeen toisen vaiheen toteutus, jonka alustava kustannusarvio on 350 M€.

2.2.2 Tornio–Kolari-päällysrakenteen uusiminen

Tornio–Kolari-päällysrakenteen uusimishankkeessa uusitaan linjaosuuden päällysrakenne, vaihdetaan puiset ratapölkyt betonisiin ja loppuunkuluneet K43-tyypin kiskot jatkuvaksi hitsattuihin 60E1-kiskoihin. Toimenpiteet sisältävät pengerlevityksiä, kuivatusjärjestelmien parantamisen sekä pahimpien routimiskohteiden korjaamisen. Lisäksi hankkeen yhteydessä poistetaan tasoristeyksiä sekä uusitaan tasoristeysten kansirakenteita.

Toimenpiteillä varmistetaan rataosan sekä henkilö- että tavaraliikenteen jatkuvuus radan päällysrakenteen osalta ja samalla poistuvat radan kunnosta aiheutuneet 80 km/h nopeusrajoitukset. Toimenpiteillä voidaan nostaa henkilöliikenteen nopeus takaisin maksimissaan 100 km:iin/h. Hanke ei sisällä mahdollisesti käynnistyvien Kolarin seudun kaivoskuljetusten edellyttämiä toimenpiteitä.

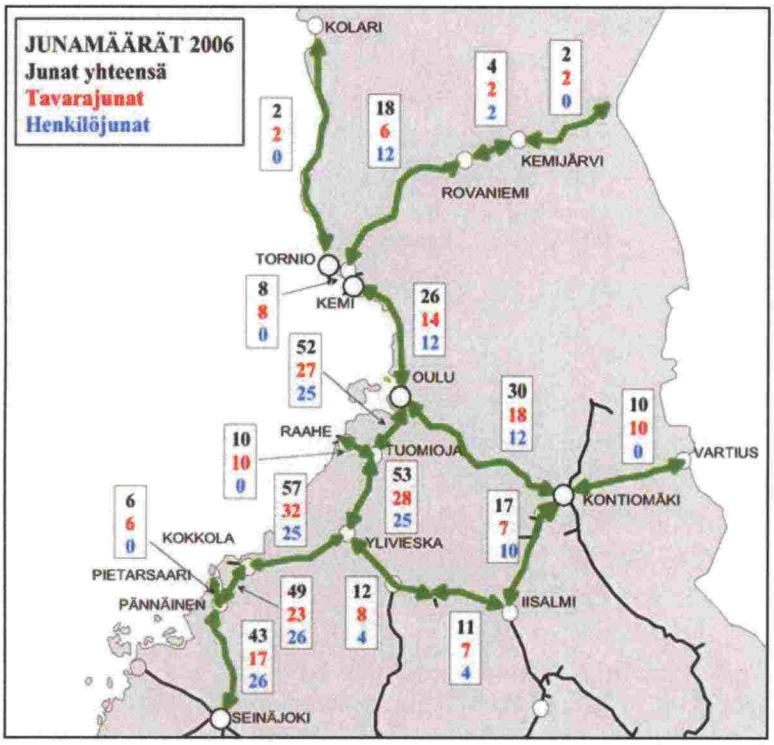
Hankkeen työt ajoittuvat vuosille 2008–2011. Työt edellyttävät 3 viikon totaaliliikennekatkoa kesällä 2008. Vuodelle 2009 on sovittu kesäkuun alusta heinäkuun puoliväliin 3 päivän totaalikatkot (ma–ke) ja näiden lisäksi 10–12 tunnin katkot torstaista sunnuntaihin. Hankkeen toteutusjaksot eri vuosina on esitetty kuvassa 8. Hankkeen kokonaiskustannusarvio on noin 86 miljoonaa euroa.

Kuva 8. Tornio–Kolari-hankkeen toteutusvaiheet.

Lisäksi Valtioneuvoston liikennepoliittisessa selonteossa eduskunnalle (27.3.2008) "Liikennepolitiikan linjat ja liikenneverkon kehittämis- ja rahoitusohjelma vuoteen 2020" on esitetty vuoden 2011 jälkeen käynnistyvänä hankkeena toteutettavan Äkäsjoki–Kolari–Laurila-radan sähköistys.

2.3 Liikenteelliset lähtökohdat

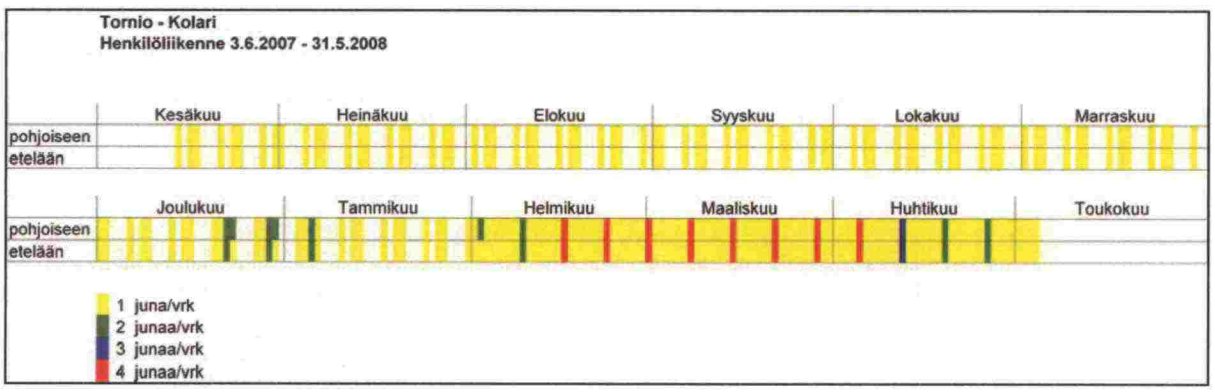
Liikenteellisinä lähtökohtina työssä on käytetty kesällä 2007 valmistuneen RHK:n selvityksen "Pohjois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen" (POSU) yhteydessä laadittua aikataulurakennetta, joka tavaraliikenteen osalta pohjautui vuoden 2006 kuljetusmääriin ja aikatauluihin. Henkilöliikenteen osalta aikataulurakenne pohjautuu vuoden 2007 alun tilanteeseen. Kuvassa 9 on esitetty POSU-työn yhteydessä määritetyt Pohjois–Suomen junamäärät vuonna 2006 hiihtosesongin ulkopuolella. Kuvassa on junien yhteenlaskettu määrä sekä henkilö- ja tavarajunat erikseen.



Kuva 9. Pohjois-Suomen vuorokausittaiset (perjantai) junamäärät sesonkiajan ulkopuolella rataosuuksittain 2006.

Rataosuudella Kemi–Kolari on arkisin säännöllisessä kulussa yksi puutavarajunapari. Lisäksi kaksi tavarajunaparia liikennöi arkisin välillä Kemi–Tornio.

Henkilöliikenteessä sesonkiajan ulkopuolella liikennöi yksi junapari vuorokaudessa Helsingistä Kolariin kolmesti viikossa (torstai, lauantai ja sunnuntai). Hiihtosesongin aikana, helmikuun puolivälistä huhtikuun alkupuolelle, Helsingistä lähtee perjantaisin neljä sesonkijunaa Kolariin ja lauantaina vastaavasti neljä junaa Helsinkiin siten, että kaikki junat ovat rataosuudella Kemi–Kolari lauantaipäivän aikana. Muina sesonkiajan päivinä liikennöidään yksi henkilöjunapari vuorokaudessa. Henkilöjunaliikenteen määriä on havainnollistettu kuvassa 10.



Kuva 10. Tornio–Kolari henkilöliikenne 2007–2008.

2.4 Rataosuuden Kemi–Kolari maankäyttö

Sekä Kemissä että Torniossa kaupunkirakenne on aikojen saatossa tiivistynyt ratapihojen ympärille niin, että ratapihat ovat jääneet kaupunkirakenteen sisään. Raskaan tavaraliikenteen lisääntyessä näissä on syytä tehdä yksityiskohtaisempia arvioita melu- ja tärinävaikutuksista ympäröivälle maankäytölle.

Kukkolassa ja Kainuunkylässä rata linjautuu taajamamaisen rakenteen reunamille. Kummassakin näistä kylistä asukkaita on varsin vähän, eikä niissä sijaitse koulua.

Ylitornion kuntakeskuksessa ja Kaulinrannan kylässä rata halkaisee taajamamaisen asutuksen kahteen osaan itä-länsisuunnassa. Ylitorniossa koulu sijaitsee aivan radan tuntumassa, terveyskeskus ja kaksi vanhusten palvelutaloa varsin lähellä rataa (alle 200 metriä). Kaulinrannan koulu sijaitsee etäämmällä radasta. Jatkoselvityksissä varsinkin Ylitornion osalta on syytä pohtia tarvetta yksityiskohtaisempien melu- ja tärinävaikutusten arvioimiselle ympäröivään maankäyttöön.

Pellossa ja Kolarissa rata linjautuu taajamarakenteen laidalle. Pellossa koulu, päiväkoti ja terveyskeskus sijaitsevat 200–400 metrin päässä radasta. Pellon osalta on syytä pohtia tarvetta yksityiskohtaisempien melu- ja tärinävaikutusten arvioimiselle ympäröivään maankäyttöön. Kolarissa asutus, koulut ja muut julkiset palvelut eivät ole radan vaikutuspiirissä.

2.5 Satamat

2.5.1 Kemin Satama

Kemin satama koostuu kahdesta eri osasta, Veitsiluodosta ja Ajoksesta. Veitsiluoto palvelee pääasiassa paikallisen StoraEnson tuotantolaitoksen kuljetustarpeita.

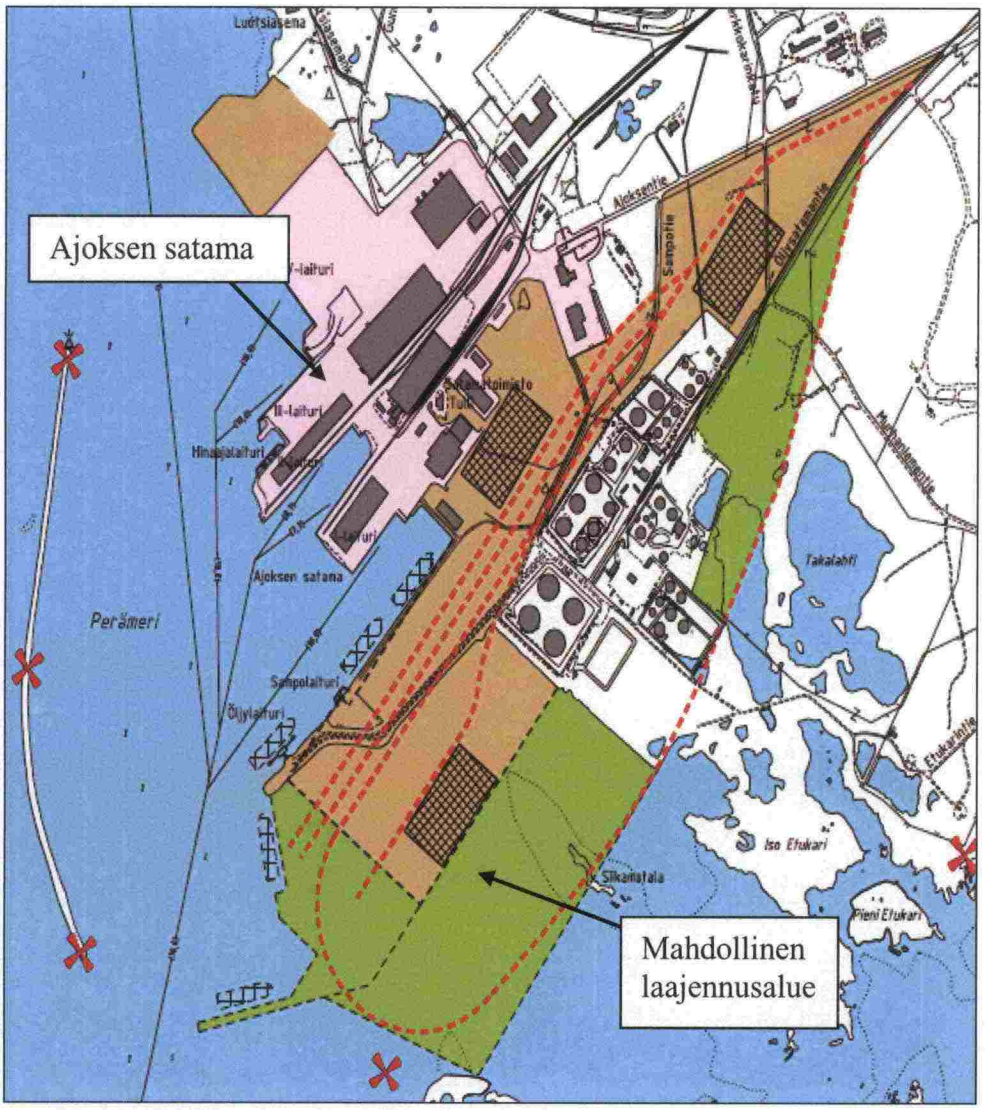
Ajoksen satama on avoin kaikille kuljetuksille. Sen liikenne koostuu öljytuotteista, kemikaaleista, lipeästä sekä bulk- tuotteista, kuten raakapuusta, hakkeesta ja paperin täyteaineista. Satamassa käsitellään myös kontteja. Ajoksen sataman väylän syvyys on 10 metriä. Sen syventäminen 11 metriin edellyttää alustavan arvion mukaan noin 3 miljoonan euron ja 12 metriin noin 13 miljoonan euron investointeja.

Kemin sataman kokonaisliikenne oli vuonna 2007 noin 3,0 miljoonaa tonnia.

Nykyisellään Kemin satamissa rautatieliikennettä on sekä Veitsiluodossa että Ajoksessa. Rata Veitsiluotoon erkanee Ajokseen johtavasta radasta. Molempien satamanosien liikenne hoidetaan vaihtotyönä Kemin ratapihalta käsin.

Kemin satamassa ei käsitellä nykyisin laisinkaan tummaa bulkkia. Tummalla bulkilla tarkoitetaan tässä raportissa esimerkiksi sinkkirikastetta, pasutetta, pyrittiä, rautapohjaisia malmeja ja rautapellettiä. Tämän vuoksi Kolarin kaivosliikenteen johtaminen sen kautta edellyttäisi kokonaan uuden satamanosan rakentamista sen tarpeisiin. Asemakaavassa on olemassa noin 24 hehtaarin aluevaraus satamatoimintojen laajentamista varten. Uusi satamanosa olisi mahdollista toteuttaa nykyisen Ajoksen sataman itäpuolelle, öljysataman ympärille, ja se voitaisiin toteuttaa kokonaan kaivosliikenteen tarpeisiin. Alueiden puolesta uudelle satamanosalle olisi mahdollista

sijoittaa silmukkarata ja täyden 13 miljoonan tonnin purkukapasiteetin mahdollistava laitteisto sekä varastoalueet.



Kuva 11. Kemin sataman yleiskartta ja hahmotelma laajennusmahdollisuuksista.

Liikennöinti uudella satamanosalla ei olisi riippuvaista Ajoksen sataman muusta liikenteestä. Sen raideyhteys olisi mahdollista toteuttaa sähköistettynä.

2.5.2 Oulun satama

Oulun satama koostuu kolmesta eri osasta. Niitä ovat Vihreäsaaren, Nuottasaaren ja Oritkarin satamat. Vihreäsaaren satamassa käsitellään bulk-tuotteita. Näitä ovat neste-bulkin osalta esimerkiksi öljy ja kuivien bulk-tuotteiden osalta esimerkiksi vilja- ja sementtikuljetukset.

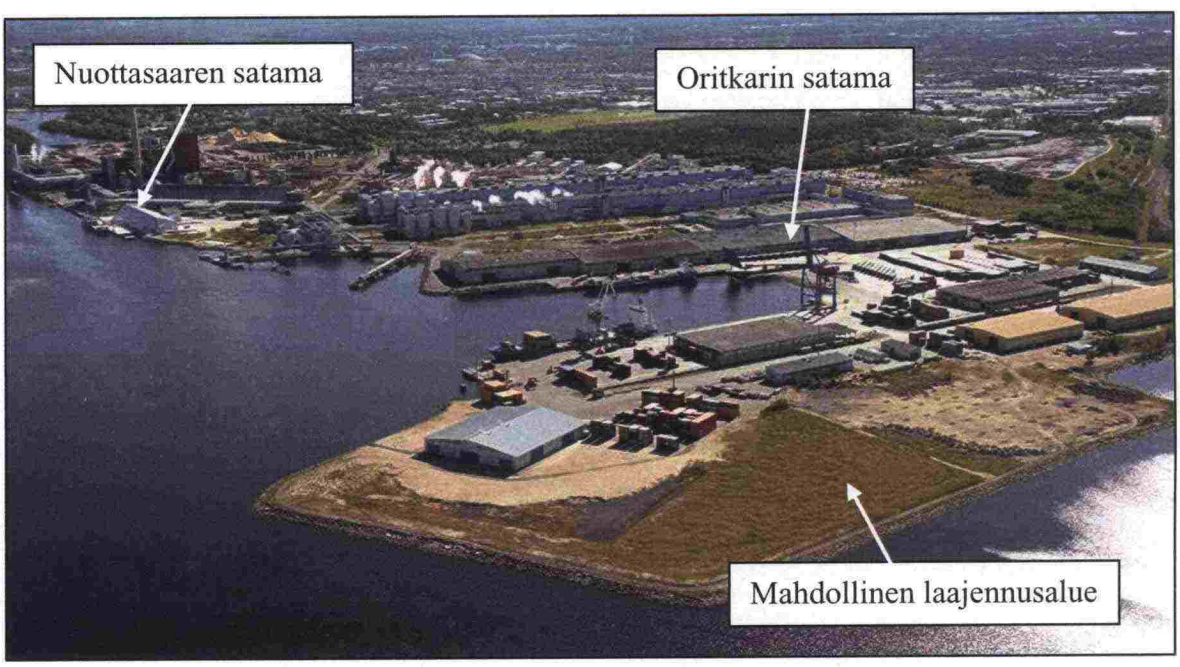
Nuottasaaren kautta kuljetetaan karbonaatteja, irtopuuta ja kemikaaleja. Oritkarin sataman kautta kuljetetaan selluloosaa, kontteja, talkkia ja paperia. Oritkarin ja Nuottasaaren satamiin johtaa nykyisin 10 metrin väylä. Väylän syventäminen 11 metriin

edellyttäisi alustavien tarkastelujen mukaan noin 9 miljoonan euron ja 12 metriin noin 30 miljoonan euron investointeja.

Oulun sataman kokonaisliikenne oli vuonna 2007 noin 3,4 miljoonaa tonnia.

Rautatieliikennettä Oulun satamissa on nykyisin vain Oritkarissa. Se hoidetaan vaihtotyönä Oulun tavararatapihalta (Nokelasta) käsin. Oritkariin liikennöinti sulkee kaivosjunien liikennöinnin ajaksi Oulun tavararatapihan eteläisen tulovaihdekujan ja yhdistettyjen kuljetusten kuormausraiteistolle johtavan raiteen. Tämän vuoksi sillä on paljon riippuvuuksia muun rautatieliikenteen kanssa.

Oulun satamassa ei käsitellä nykyisin laisinkaan tummaa bulkkia. Tämän vuoksi Kolarin kaivosliikenteen johtaminen sen kautta edellyttäisi kokonaan uuden satamanosan rakentamista sen tarpeisiin. Uusi satamanosa olisi mahdollista toteuttaa nykyisen Ortikarin sataman eteläpuolelle ja se voitaisiin tehdä kokonaan kaivosliikenteen tarpeisiin. Alueiden puolesta uudelle satamanosalle olisi mahdollista sijoittaa silmukkarata ja täyden 13 miljoonan tonnin purkukapasiteetin mahdollistava laitteisto sekä varastoalueet.



Kuva 12. Oulun sataman yleiskuva.

Liikennöintiä Oritkariin ei ole mahdollista toteuttaa muusta liikenteestä riippumatta. Tämän vuoksi muu rautatieliikenne satamassa voi rajoittaa Kolarin liikenteen maksimivälityskykyä suurilla tonnimäärillä.

2.5.3 Raahen satama

Raahen satama koostuu kahdesta satamanosasta, Rautaruukin satamasta ja Lapaluodon satamasta. Lapaluodon sataman kautta kulkee etupäässä puutavaraa, kontteja, kappaletavaraa ja irtolasteja.

Rautaruukin satama sijaitsee välittömästi tuotantolaitoksen vieressä ja valtaosa sen kuljetuksista onkin tehtaan raaka-aineita tai tuotteita. Satamaan tuodaan etupäässä hiiltä, rikasteita ja pellettejä noin 4–5 miljoonaa tonnia vuodessa.

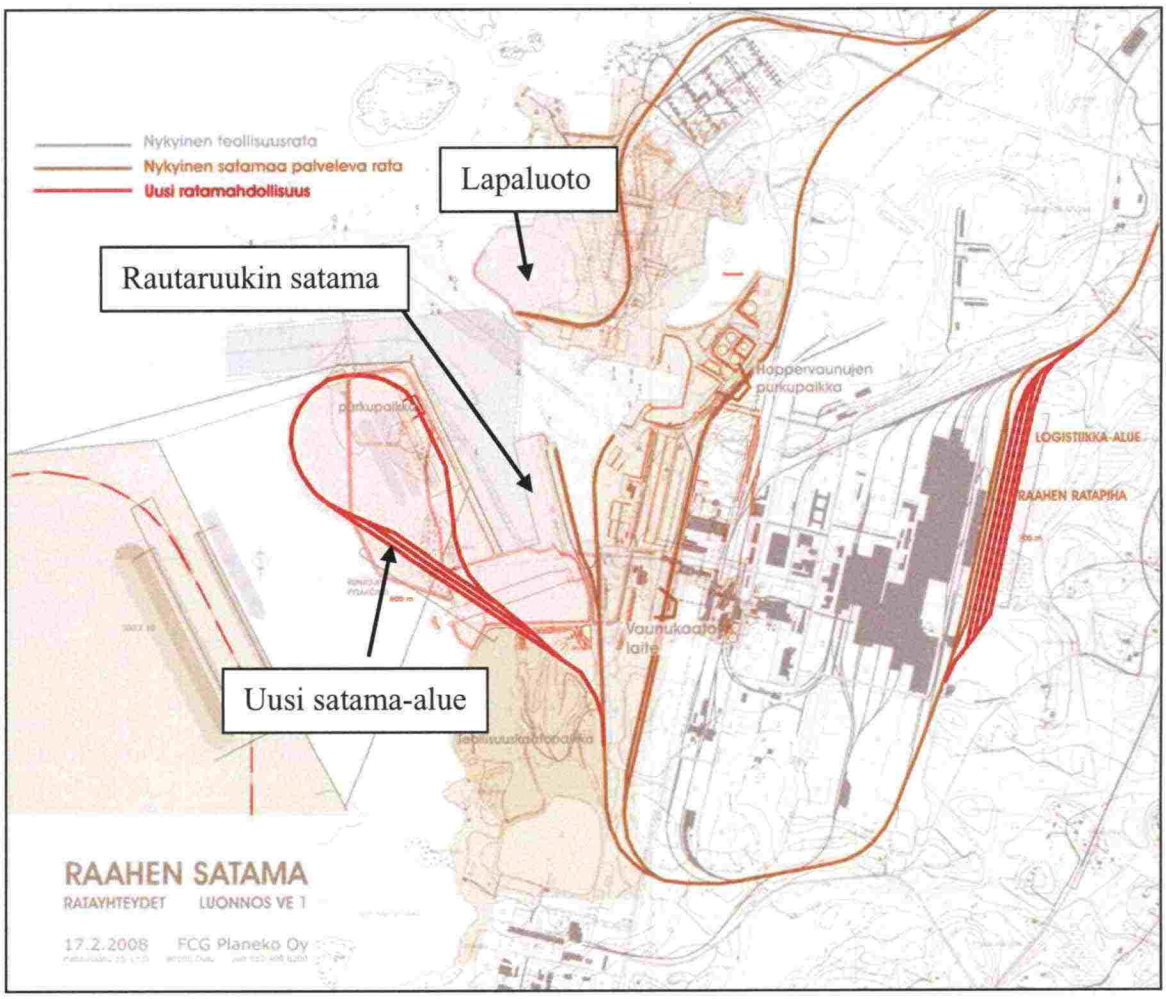
Molempien satamanosien väyläsyvyys on tällä hetkellä 8 metriä, mutta väylää ollaan parhaillaan syventämässä 10 metriin. Hanke valmistuu vuonna 2009. Samalla satama-aluetta laajennetaan merelle päin ja rakennetaan 355 metriä uutta 10 metrin kulku-syvyistä laituria. Väylän syventämisestä yli 10 metrin kulkusyvyyteen ei ole suunnitelmia, koska Merenkulkulaitoksen mukaan se olisi taloudellisesti kannattama-tonta.

Raahe on tavaraliikenteeltään Perämeren suurin satama, sen kautta kuljetettiin vuonna 2007 noin 6,6 miljoonaa tonnia tavaraa.

Rautaruukin tehtaille on aikaisemmin saapunut rautateitse pellettejä yli miljoona tonnia vuodessa. Tämän vuoksi tuotantolaitosten alueella on valmiina infrastruktuuria rautateitse tapahtuvien bulk-kuljetusten purkuun. Erilaisia purkuvaihtoehtoja ovat kaatolaite sekä purkupaikka hopper-vaunuille.

Hopper-vaunujen purkupaikan kapasiteetti on noin 2,0 miljoonaa tonnia ja kaatolaitteen noin 2,0 miljoonaa tonnia vuodessa. Yhteensä nykyinen purkukapasiteetti on siis noin 4,0 miljoonaa tonnia vuodessa.

Liikennöinti olemassa oleville kaatolaitteille on mahdollista tehdä sähkövedolla, mutta junat on katkottava ennen purkua useaan osaan. Tämä johtuu tehdasalueella olevista useista tasoristeyksistä, jotka on pidettävä avoimena tehtaan sisäisten kuljetuksien toiminnan varmistamiseksi. Vaihtotyöt varsinaisella kaatolaitteella ja purkupaikalla on hoidettava dieselvedolla.



Kuva 13. Raahen sataman yleiskuva ja esitys laajennusmahdollisuuksista.

Olemassa olevien satamanosien välityskykyä voidaan korottaa kehittämällä käsittely-järjestelmää ja toimintoja. Uusi satamanosa mahdollistaa tavaraliikenteen toteuttamisen kaivosliikenteen ehdoilla. Satamaan on mahdollista toteuttaa silmukkarata, purku-järjestelmä, varastoalueet ja uusia laituripaikkoja. Tällöin sataman välityskyky on mahdollista kasvattaa 10–13 miljoonaan tonniin vuodessa. Raideyhteys uuteen satamanosaan on mahdollista toteuttaa sähköistettynä.

2.5.4 Kokkolan satama

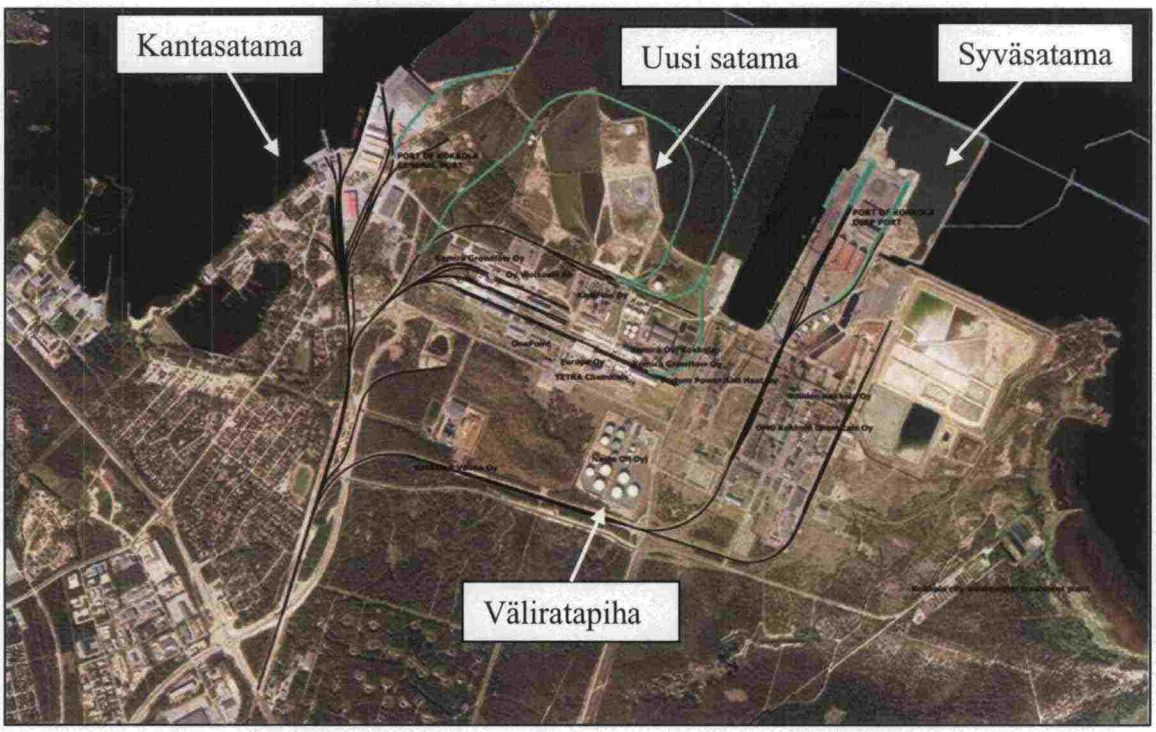
Kokkolan satama jakaantuu kolmeen satamanosaan. Ne ovat käytössä olevat kanta-satama, syväsatama sekä nykyisin lähinnä laajennusalueena oleva uusi satama. Kanta-satama on vanhin satamanosa ja se on suunniteltu kappaletavaran sekä vaaleiden bulk-tuotteiden käsittelyyn. Vaalealla bulkilla tarkoitetaan tässä raportissa esimerkiksi kalkkikiveä, sementtiä, puupellettejä, alumiinisavea, fosfaattia, kaliumsulfaattia ja kali-suolaa.

Syväsatama on otettu käyttöön 1980-luvulla ja sitä käytetään tummien bulk-tuotteiden käsittelyyn. Näitä ovat muun muassa sinkkirikaste, rautaoksidi sekä rautapelletti. Lisäksi syväsatamassa puretaan nestemäisiä kemikaaleja ja polttoaineita. Syväsataman

väyläsyvyys on 13 metriä. Satamalla on vireillä hanke väyläsyvyyden kasvattamiseen 14,5 metriin. Siitä ei kuitenkaan ole vielä olemassa kustannusarviota.

Uuden sataman alueella sijaitsee Kemiran laituri, jonka kautta on aikaisemmin hoidettu kyseisen yhtiön kuljetuksia. Satama on hankkinut alueen omistukseensa kesällä 2007. Alueelle tullaan vuoden 2008 aikana laatimaan yleissuunnitelma, jonka mukaan tätä aluetta tullaan jatkossa kehittämään. Uusi satama voi hyödyntää samaa 13 metrin väylää kuin syväsatamakin.

Kokkolan sataman kokonaisliikenne oli vuonna 2007 4,8 miljoonaa tonnia. Se jakaantui eri satamanosien kesken siten, että kantasataman kautta kulki 0,9 miljoonaa tonnia, Kemiran laiturin kautta noin 0,8 miljoonaa tonnia ja syväsataman kautta 3,1 miljoonaa tonnia.



Kuva 14. Kokkolan sataman yleiskuva ja hahmotelma uudesta satamanosasta.

Rautatieliikenne Kokkolan satamaan hoidetaan vaihtotyönä Kokkolan ratapihalta. Nykyisin syväsatamassa on käytössä kolme purkauskuoppaa, joihin bulk-tuotteita puretaan.

Syväsatamaa laajennetaan ja sinne valmistuu toukokuussa 2008 kaatolaitteeseen perustuva junanpurkausjärjestelmä. Tällä päästään vuositasolla noin 6 miljoonan tonnin välityskapasiteettiin. Tästä kokonaismäärästä vapaata kapasiteettia Kolarin liikenteelle olisi noin 3,3 miljoonaa tonnia.

Tätä suurempien määrien välittäminen edellyttää joko syväsataman laajentamista tai uuden sataman osan toteuttamista. Syväsataman laajentaminen on mahdollista toteuttaa merelle päin ja sen välityskyvyn nosto on mahdollista tehdä joko kaatolaitetta kasvattamalla tai toteuttamalla alta purkaville vaunuille automatisoitu purkujärjestelmä.

Tällä päästään purkutehon puolesta 15 miljoonaan tonniin, josta Kolarin liikenteen käyttöön kapasiteettia olisi noin 13 miljoonaa tonnia. Syväsatamaan liikennöinti edellyttää vaihtotöitä väliratapihalta käsin.

Uusi satama on mahdollista toteuttaa Kolarin liikenteen lähtökohdista ja ilman merkittäviä riippuvuuksia muusta satamaliikenteestä. Sinne on myös mahdollista toteuttaa silmukkaraiteisto, jolloin tarve vaihtotöille poistuu kokonaan. Tällöin liikennöinti satamassa ei rajoita kuljetusketjun välityskykyä.

Kokkolan ratapihan, rataosuuden Kokkolan ratapiha–satama sekä väliratapihan kehittämisestä on tehty Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta yleissuunnitelma, joka on valmistunut vuonna 2007. Siinä esitetään väliratapihan laajentamista ja pidentämistä 925 metrin junapituuden mahdollistavaksi sekä rataosuuden sähköistämistä Kokkolan ratapihan ja sataman välillä. Tämän jälkeen junat voidaan ajaa suoraan sähkövedolla väliratapihalle ilman osiin jakamista ja veturinvaihtoa Kokkolassa. Parhaillaan alueelle ollaan laatimassa ratasuunnitelmaa, jonka on määrä valmistua kevään 2008 aikana.

2.5.5 Tornion satama

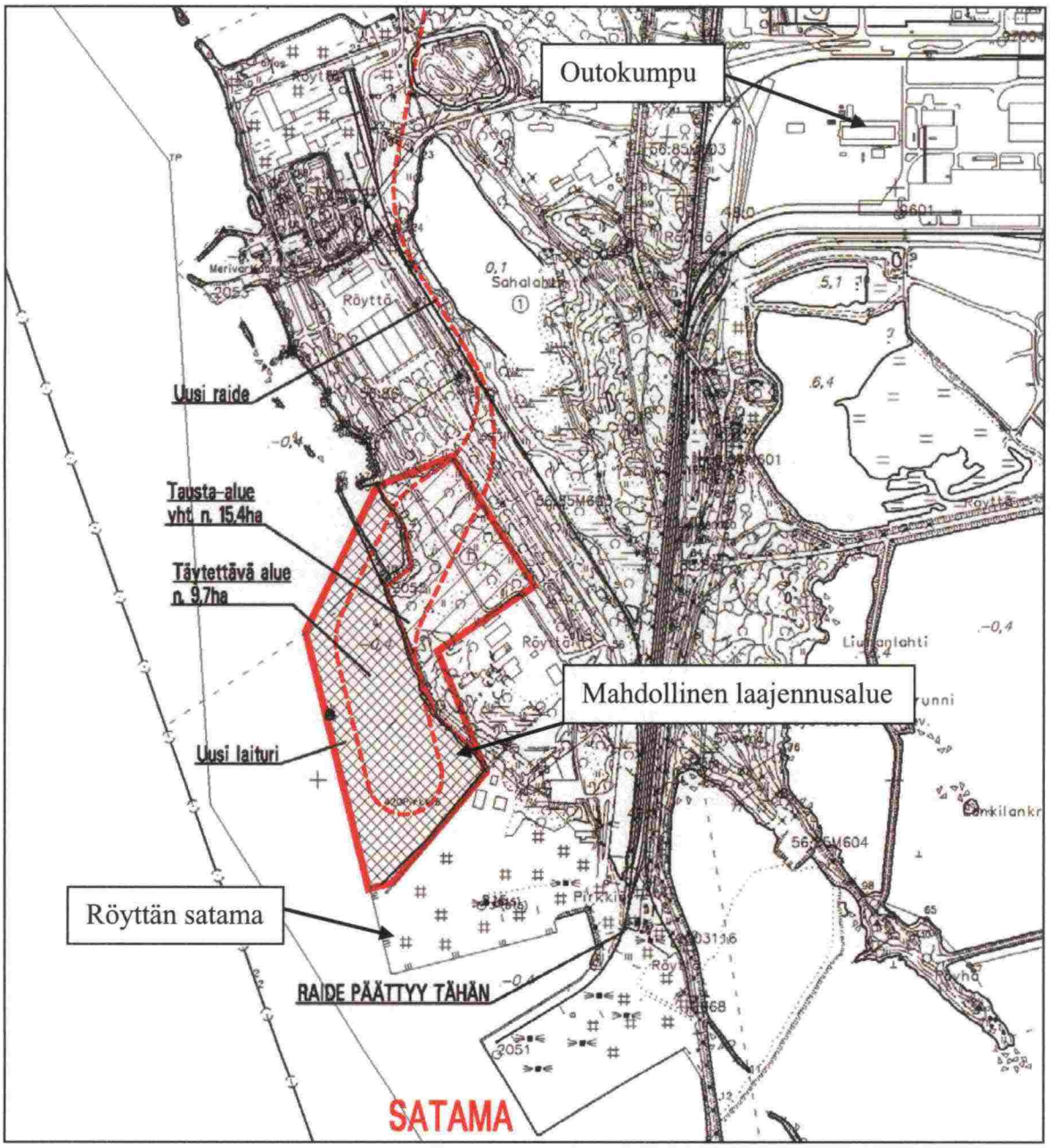
Tornion satama koostuu kahdesta osasta. Näitä ovat Outokummun yksityissatama sekä yleinen satama. Tornion sataman kautta kulkevasta liikenteestä suurin osa on Outokummun tuotantolaitoksen tuonti- ja vientikuljetuksia. Tornion satama sijaitsee Outokummulle vuokratulla alueella.

Tornion satamaan johtavan väylän syvyys on nykyisin 9 metriä.

Tornion sataman kautta kuljetettiin vuonna 2007 1,6 miljoonaa tonnia tavaraa.

Tornion satamaan ei nykyisin ole rautatieliikennettä. Satamaan asti aikaisemmin johdettu raide on nykyisin katkaistu. Alueen rautatieliikenne koostuu etupäässä Outokummun tuotantolaitoksen kuljetuksista. Liikenne Outokummulle hoidetaan Tornion ratapihalta käsin vaihtotyönä.

Tornion kautta olisi nykyisellään mahdollista kuljettaa pieniä määriä Kolarin kuljetuksia, mutta käytännössä liikenteen aloittaminen edellyttäisi kokonaan uuden satama-alueen avaamista. Nykyisen sataman pohjoispuolelle on mahdollista tehdä satama-alueen laajennus, mutta siitä ei ole olemassa yksityiskohtaisia suunnitelmia.



Kuva 15. Tornion satama ja sen mahdollinen laajennusalue.

Raiteiden johtaminen ja liikennöinti laajennusalueelle on hankalaa. Nykyinen raiteisto sekä Tornion ratapihalla että satamassa ovat rakentuneet pitkälle Outokummun logistisiin tarpeisiin. Laajamittainen kaivosliikenne edellyttäisi merkittäviä muutoksia Tornion ratapihaan. Uusien raiteiden toteuttaminen sataman välittömään läheisyyteen on hankalaa risteävien raiteiden vuoksi. Tämän vuoksi uutta rataa tulisi toteuttaa yhteensä noin 3 kilometriä nykyisen satama-alueen pohjoispuolelle.

2.5.6 Yhteenveto satamista

Perämeren satamien perusominaisuudet Kolarin kaivosliikenteen kannalta on koottu taulukkoon 2. Jos jollain satamalla on katsottu olevan liikenteen kannalta erityinen vahvuus muihin nähden, se on merkitty vihreällä värillä. Vastaavasti liikennöinnin kannalta heikot ominaisuudet muihin nähden on esitetty punaisella värillä.

Taulukko 2. Satamien yhteenvetotaulukko.

Ominaisuudet	Kokkola	Raahe	Oulu	Kemi	Tornio
Etäisyys Äkäsjoelta	535 km	415 km	335 km	235 km	192 km
Minimi matka-aika Äkäsjoelta nykytilanteessa	10:20 h	7:30 h	5:45 h	3:50 h	3:10 h
Väylän syvyys	13 m	10 m (**)	10 m	10 m	9 m
Maksimi laivakoko	70 000 t	20-25 000 t	20-25 000 t	20-25 000 t	18 000 t
Mahdollisuus välittää nykyisellään	3 300 000 t (*)	4 000 000 t	150 000t	150 000 t	-
Kokemus bulk-tavaran käsittelystä	On	On	Ei	Ei	?
Kaatolaite	On	On	Ei	Ei	-
Altapurkupaikka	On	On	Ei	Ei	-
Mahdollisuus silmukkaratapihan tekemiseen	On	On	On	On	On
Mahdollisuus muusta liikenteestä riippumattomaan purkutoimintaan	On	On	On	On	Vuokrattu Outokummulle
Mahdollisuus välittää tulevaisuudessa	15 000 000 t (***)	10 000 000 - 13 000 000 t	13 000 000 t	13 000 000 t	10 000 000 - 13 000 000 t
Mahdollisuus purkupaikan sähköistämiseen	On	On	On varauksin	On	?
Mahdollisuus puskuriraiteiston rakentamiseen	On	On	?	On	?
Muut asiat	Seinäjoki-Oulu - hanke vaikeuttaa kuljetuksia 2015 asti	Seinäjoki-Oulu - hanke vaikeuttaa kuljetuksia 2012 asti	Kaivosliikenne aiheuttaa merkittäviä vaikeuksia Oulun tavararatapihan toiminnalle		Kaivosliikenteen käynnistäminen edellyttää Tornion ratapihan täydellisen uudistamisen

(*) Laajennus 6 Mt mahdollistavaksi päätetty toteuttaa - Olemassa olevat tuotekuljetukset vievät osan kapasiteetista

(**) Hanke valmistuu vuonna 2009

(***) 13 Mt Kolarin kaivoskuljetuksille

Tornion ja Kemin merkittävin vahvuus on etäisyys Kolariin nähden. Tämä mahdollistaa muita vaihtoehtoja huomattavasti lyhyemmät matka-ajat ja tätä kautta kalustonkierrot. Tästä näkökulmasta toinen ääripää on Kokkola, jonka matka-aika on lyhimmilläänkin yli kolminkertainen edellä mainittuihin satamiin verrattuna.

Mitä etelämmäksi kuljetukset ohjautuvat, sitä enemmän junilla tulee muusta liikenteestä johtuvia kulkurajoitteita. Tällöin matka-aikojen hajonta kasvaa. Kokkolaan liikennöintiä hankaloittaa ainakin vuoteen 2015 asti käynnissä oleva Seinäjoki–Oulu-rataosuuden perusparannushanke, Raaheen liikennöintiin sama hanke vaikuttaa nykysuunnitelmien mukaan vuoteen 2012 asti.

Kokkolan vahvuudet ovat sen olemassa olevassa infrastruktuurissa sekä väylä-syvyydessä. Satamaan johtava 13 metrin väylä mahdollistaa Panamax-luokan alusten käytön merikuljetuksissa. Muut satamat ovat väyläsyvyydeltään ja tätä kautta alus-kooltaan identtisiä (10 metriä) Torniota lukuun ottamatta.

Kaikilla satamilla on mahdollisuuksia toiminnan merkittävään laajentamiseen ja kokonaan uusien satamanosien käyttöön ottamiseen Kolarin kuljetuksia varten. Tornion osalta suunnitelmat ovat kuitenkin epätäsmällisempiä ja enemmän luonnosvaiheessa olevia verrattuna muiden satamien suunnitelmiin. Oulun ja Kemin kautta kuljetettaessa uudet satamanosat olisi mahdollista purkutehon puolesta mitoittaa täydelle 13 miljoonalle tonnille, Kokkolan ja Raahen ja Tornion välityskyvyn ollessa jonkin verran alhaisempia. Tornion kehityssuunnitelmat ovat vielä hyvin alustavia.

3 TOIMINNALLISET TARKASTELUT

3.1 Matka-aikasimuloinnit

3.1.1 Lähtökohdat ja menetelmäkuvaus

Toiminnallisten tarkasteluiden pohjaksi laadittiin matka-aikasimuloinnit OpenTrack-simulointiohjelmalla. Simulointien tavoitteena oli määrittää junien matka-aika Kemin ja Äkäsjoen välisillä rataosuuksilla sekä selvittää vetokaluston, junapainojen ja kitka-olosuhteiden vaikutus junien kulkuun. Simulointien avulla pyrittiin varmistamaan mm. rataosien pystygeometrian vaikutus vetovoiman tarpeeseen. Lisäksi simulointien tavoitteena oli varmistaa mahdollisten uusien liikennepaikkojen soveltuvuus kohtaamis-paikoiksi, sillä liikennepaikalta täyteen vauhtiin kiihdyttämiseen kuluvassa ajassa saattaa raskailla tavarajunilla olla merkittäviä eroja liikennepaikan ja sen ympäristön pystygeometriasta johtuen. Kemin eteläpuolisilla rataosilla hyödynnettiin POSU-työssä tehtyjä tarkasteluita sekä rataosilla nykyisin liikennöitävien tavarajunien kulku-ominaisuustietoja.

Rataosien pysty- ja vaakageometriatiedot pohjautuvat vuonna 2004 laadittuun Kemi–Tornio välin nopeuskaavioon (JKV Ratalaitteiden rakentaminen Ol–Roi ja Lla–Tor), Vuosina 1975–1976 laadittuihin Tornio–Kolarin rataosan perusparantamissuunnitel-maan sekä vuosina 1962 ja 1964 laadittuihin Kolarin–Niesan ja Niesan–Äkäsjoen kalkkikivialueen rautatiesuunnitelmiin.

Rataosien nopeustiedot pohjautuvat nopeuskaavioihin ja rataosaselostuksiin. Nopeus-tietojen osalta on kuitenkin oletettu, että kaivosjunien suurin mahdollinen nopeus on 80 km/h. Rataosan Kolari–Äkäsjoki osalta suurimman sallitun nopeuden on oletettu parannustoimenpiteiden jälkeen olevan 80 km/h.

Simuloinnit tehtiin Äkäsjoelta Kemin suuntaan kahdella kalustokokoonpanolla: maksimijunapainolla 5 000 tonnia, jonka vetokalustona oli kolme Dr16-dieselveturia sekä maksimijunapainolla 6 000 tonnia, jonka vetokaluston oli kolme Sr2-sähköveturia. Simuloinnit suoritettiin sekä normaaleissa että huonoissa kitkaolosuhteissa. Huonoilla kitkaolosuhteilla on pyritty kuvaamaan tilannetta, jolloin kiskot ovat märät tai jäässä. Kemistä Äkäsjoelle kokoonpanot pysyivät muuten samana, mutta vaunujen oletettiin olevan tyhjiä, jolloin junapainoissa oli mukana vain käytettyjen vaunujen nettopaino.

Junien matka-aikasimulointi suoritettiin siten, että juna kiihdytti lähtöasemalta nopeudesta 0 km/h ja ajoi geometrian sallimaa nopeutta simuloinnista riippuen joko pääteasemalle tai seuraavalle liikennepaikalle saakka, johon juna pysähtyi. Lopuksi simuloituihin matka-aikoihin lisättiin 10 % pelivara normaalin aikataulusuunnittelu-käytännön mukaisesti.

3.1.2 Tulokset

Matka-aikasimulointien mukaan Kemistä Äkäsjoen suuntaan tyhjillä vaunuilla liiken-nöitäessä ei tarkastelluilla kalustokokoonpanoilla, vetokalustolla ja kitkaolosuhteilla ollut käytännön merkitystä kokonaismatka-aikoihin. Ajettaessa Kemistä Äkäsjoelle ilman pysähdyksiä kokonaismatka-aika on simulointien mukaan 3 h 16 min kaikilla kokoonpanoilla ja pysähdyttäessä kaikilla liikennepaikoilla matka-aika on 3 h 47 min.

Yhteenveto simuloiduista kokonaismatka-ajoista on esitetty taulukossa 3. Simuloinneista laaditut nopeus–matka- ja nopeus–aika-kuvaajat ilman 10 % pelivaraa on esitetty liitteessä 3.

Liikennöitäessä Äkäsjoelta Kemin suuntaan ilman pysähdyksiä on dieselvetoisen 5 000 tonnin junakokoonpanon kokonaismatka-aika 3 h 29 min normaaleissa kitkaolosuhteissa ja 3 h 30 min huonoissa kitkaolosuhteissa. Sähkövetoisella 6 000 tonnin junakokoonpanonolla matka-aika normaaleissa kitkaolosuhteissa on 3 h 18 min ja huonoissa kitkaolosuhteissa 3 h 21 min.

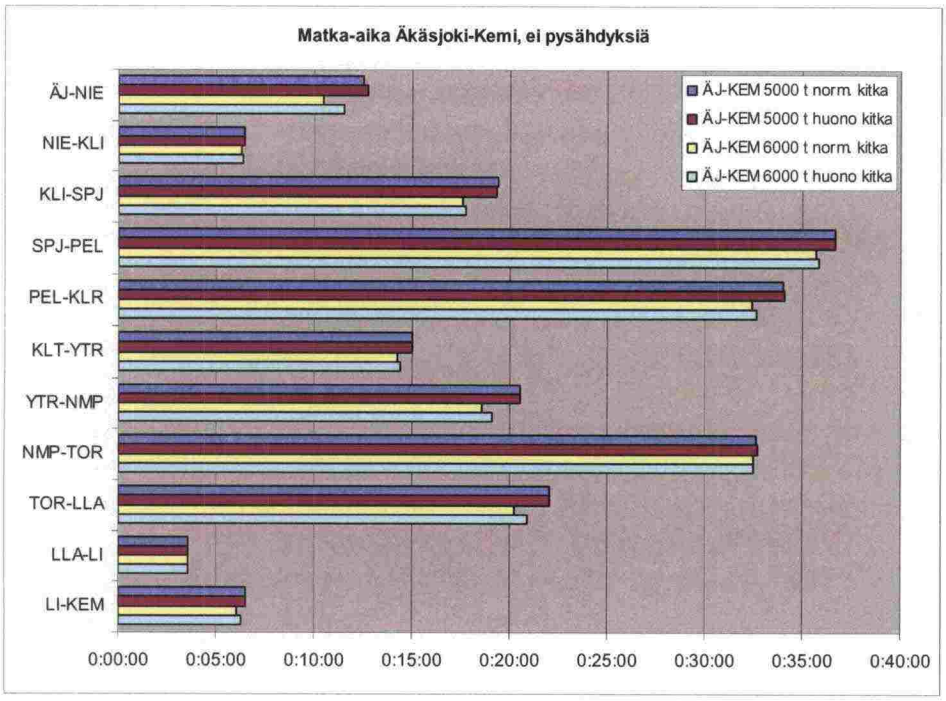
Mikäli juna pysähtyy kaikilla liikennepaikoilla, dieselvetoisen 5 000 t:n junakokoonpanon kokonaismatka-aika on normaaleissa kitkaolosuhteissa 4 h 16 min ja huonoissa kitka-olosuhteissa 4 h 22 min. Sähkövetoisen 6 000 tonnin junakokoonpanon kokonaismatka-aika on 3 h 52 min normaaleissa kitkaolosuhteissa ja 4 h 13 min huonoissa kitkaolosuhteissa pysähdyttäessä kaikilla liikennepaikoilla. Tarkasteluissa on huomioitu liikennepaikoille jarruttamiseen ja niiltä kiihdyttämiseen kuluva aika, mutta ei seisonta-aikaa liikennepaikoilla.

Taulukko 3. Yhteenveto kokonaismatka-ajoista eri simuloinneissa.

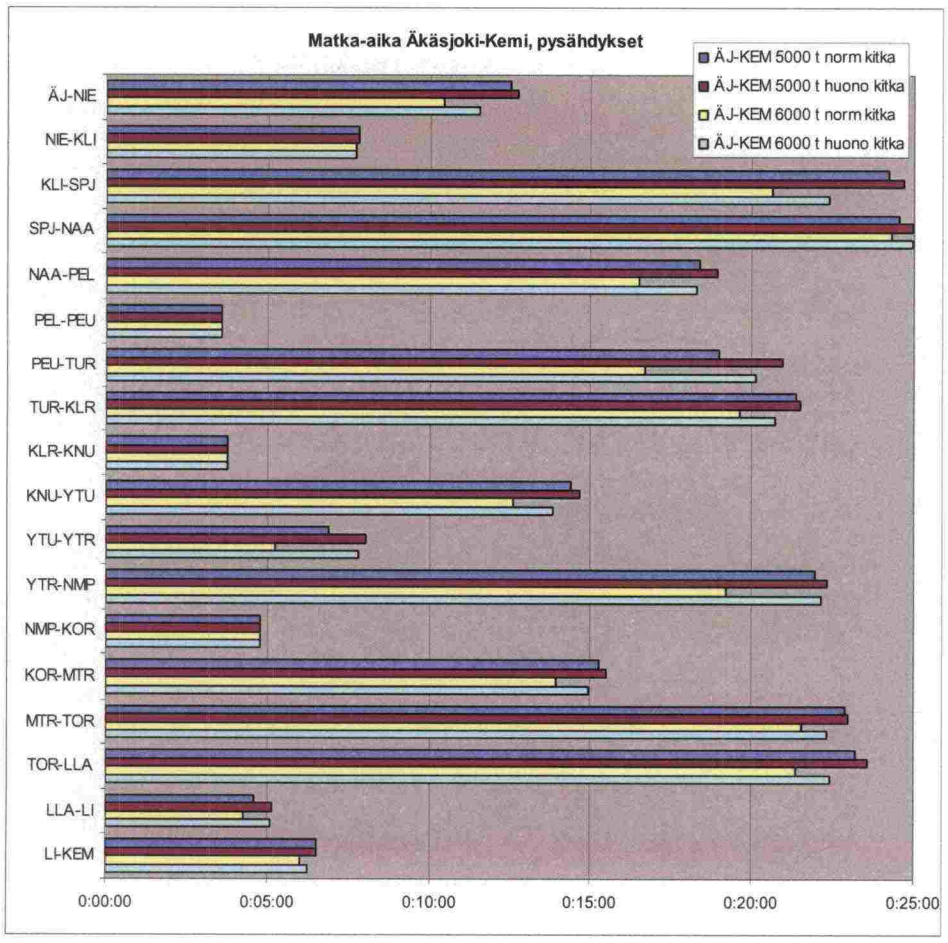
	5000 t norm.kitka	5000 t huono kitka	6000 t norm. kitka	6000 t huono kitka
Kemi-Äkäsjoki (tyhjä), ei pysähdyksiä	3:16	3:16	3:16	3:16
Kemi-Äkäsjoki (tyhjä), pysähtyminen kaikilla liikennepaikoilla	3:47	3:47	3:47	3:47
Äkäsjoki-Kemi, ei pysähdyksiä	3:29	3:30	3:18	3:21
Äkäsjoki-Kemi, pysähtyminen kaikilla liikennepaikoilla	4:16	4:22	3:52	4:13

Kuvassa 16 on esitetty eri simulointiajojen matka-aikavaihtelut liikennepaikkaväleittäin liikennöitäessä Äkäsjoelta Kemiin ilman pysähdyksiä. Kuvasta voidaan havaita, että sähkövetoinen 6 000 tonnin junakokoonpano on lähes kaikilla liikennepaikkaväleillä hieman 5 000 tonnin kokoonpanoa nopeampi, mutta junakokoonpanojen sisällä kitkaolosuhteilla ei ole kovin suuria eroja, sillä huonojen kitkaolosuhteiden vaikutus tulee voimakkaimmin esiin liikennepaikalta kiihdytettäessä.

Kuvassa 17 on esitetty eri simulointiajojen matka-aikavaihtelut liikennepaikkaväleittäin liikennöitäessä Äkäsjoelta Kemiin siten, että pysähdytään kaikilla liikennepaikoilla. Tulosten pohjalta voidaan havaita, että pysähdysten määrän kasvaessa kasvavat erot eri kalustokoonpanojen matka-ajoissa ja kitkaolosuhteiden vaikutuksessa matka-aikoihin. Erityisesti sähkövetoisella 6 000 tonnin junakokoonpanolla huonojen kitkaolosuhteiden vaikutus matka-aikoihin on merkittävä verrattaessa aikoja junan kulkuun normaaleissa kitkaolosuhteissa.



Kuva 16. Matka-ajat liikennepaikkaväleittäin ilman pysähdyksiä.



Kuva 17. Matka-ajat liikennepaikkaväleittäin pysähdyttäessä kaikilla liikennepaikoilla.

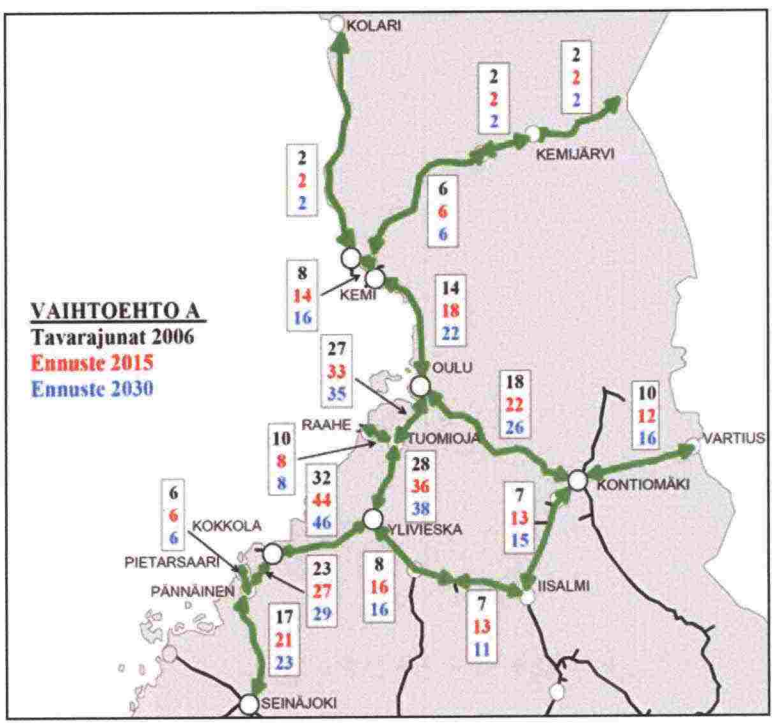
Keliolosuhteiden vaikutus tulee huomioida aikataulujen laadinnassa, jotta liikenne toimii suunnitellusti myös huonommissa (kitka)olosuhteissa. Koska huonoissa kitka-olosuhteissa kokonaismatka-aikojen ero Äkäsjoelta Kemiin liikennöitäessä 5 000 tonnin ja 6 000 tonnin kalustokokoonpanojen välillä on 9 minuuttia sekä pysähdysten kanssa että ilman pysähdyksiä, päätettiin luvussa 4.2. kuvattujen liikenteellisten tarkasteluiden pohjaksi ottaa 5 000 tonnin kaluston simulointitulokset huonoissa kitkaolosuhteissa.

3.2 Liikenteelliset tarkastelut

3.2.1 Lähtökohdat ja menetelmäkuvaus

Työn aluksi laadittiin ennuste kaivostoiminnan tuottaman tavarajunaliikenteen määrästä eri poikkileikkausvuosina ja laadittiin junille tavoiteaikataulut, joille suoritettiin aikataulullinen yhteensovitus muun junaliikenteen kanssa.

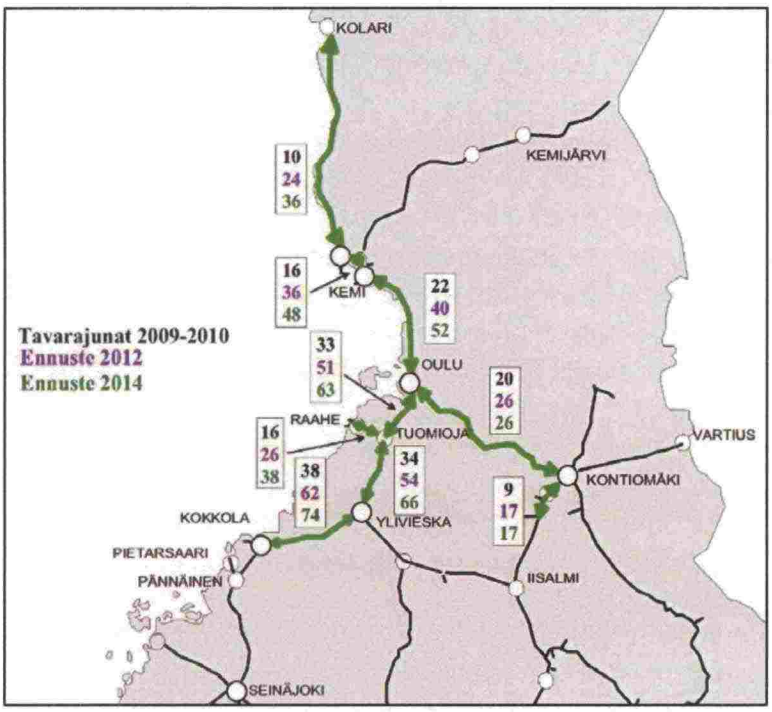
Kaivostoiminnan arvioidun käynnistymisvaiheen (2009–2010) mukainen liikenne, kun kaivostoiminnan volyymin on suunniteltu olevan 0–1,8 miljoonaa tonnia vuodessa, sovitettiin yhteen tammikuun 2008 henkilö- ja tavaraliikenteen kanssa. Toiminnan laajentumisvaiheessa vuosina 2011–2012, kun kaivostoiminnan volyymi on 3,2–6,8 miljoonaa tonnia vuodessa, arvioidut junamäärät sovittiin yhteen POSUn ennuste-vuoden 2015 junaliikenteen kanssa. Volyymin ollessa suurimmillaan 13,1 miljoonaa tonnia vuodesta 2014 eteenpäin junamäärät sovitettiin yhteen POSUn ennustevuoden 2015 kanssa. Lisäksi työssä huomioitiin Nordkalkin mahdollisesti käynnistyvät kuljetukset, joiden vuotuisen määrän on arvioitu olevan 200 000–500 000 tonnia, sekä henkilökaukoliikenteen pitkän tähtäimen kehitysnäkymät. POSU-työn ennustetut tavarajunamäärät vuonna 2006, 2015 ja 2030 on esitetty kuvassa 18.



Kuva 18. POSU-työn yhteydessä laaditut tavarajunaennusteen rataosittain vuosille 2006, 2015 ja 2030.

Rataosuudella Kemi–Kolari henkilöliikennetarjontana tulevaisuuden tarkasteluissa käytettiin vuoden 2008 henkilöliikennetarjontaa, mutta muilla rataosuuksilla myös henkilöliikennetarjonta oli POSU-työn yhteydessä määritellyn mukainen.

Eri poikkileikkausvuosien graafiset aikataulut laadittiin siten, että kaikki kaivoskuljetukset liikennöidään yhteen satamaan – joko Kemiin, Ouluun, Raaheen tai Kokkolaan. Liikennesuunnittelussa satamaan suuntautuvat kuljetukset priorisoitiin vastasuunnan kuljetusten edelle, joten paluusuunnan kuljetusten matka-ajat ovat menosuunnan kuljetuksia pidempiä.



Kuva 19. Tarkastelualueen tavarajunamäärät eri rataosilla kaivostoiminnan eri poikkileikkausvuosina.

Kuvassa 19 on esitetty tarkastelualueen tavarajunamäärät kaivostoiminnan käynnistymisvaiheessa (2009–2010), toiminnan laajentuessa (2011–2012), sekä volyymin ollessa suurimmillaan (vuodesta 2014 eteenpäin). Kuvasta voidaan arvioida kaivoskuljetusten vaikutusta liikennemääriin riippuen siitä, mihin satamiin kuljetukset jakautuvat. Kuvassa on esitetty myös mahdollisesti alkavat Nordkalkin malmikuljetukset.

Tarkastelualueen infrastruktuurin oletettiin kehittyvän POSU-työn toimenpide-esitysten mukaisella aikataululla.

Northland määritti perusteita kaivoskuljetuksille. Kaivosyhtiön mukaan junien lastausaika Äkäsjoella on 60 minuuttia ja purkuaika satamissa 75 minuuttia. Näin nopeat lastaus- ja purkuajat edellyttävät alta tyhjennettävän vaunukaluston käyttöä, sillä muilla vaunutyypeillä toimintaan kuluvat ajat ovat huomattavasti pidempiä. Tavoitteellisiin kuljetusmääriin laskettiin 25 % varmuusvara, joka tarkoittaa sitä, että keskimäärin 25 % vaunukapasiteetista arvioitiin olevan tyhjillään tai vastaavasti varmuusvaraa voidaan käyttää vara-aikatauluviivoina. Arvioiduissa vaunumäärissä ei ole huomioitu kuljetusyhtiön reserviä mm. huoltojen ja vikaantuneiden vaunujen suhteen. Aikataulu-

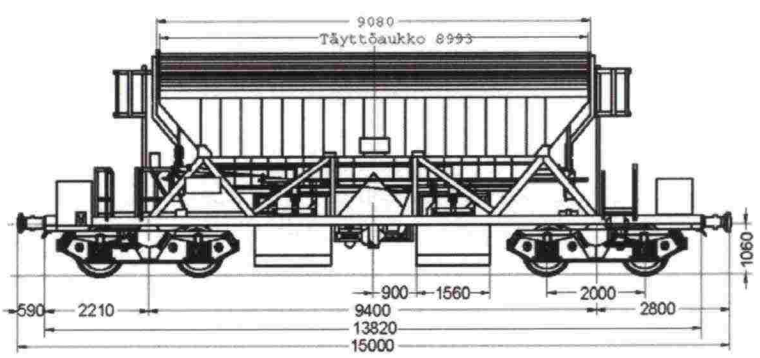
suunnittelussa kullekin vuorokaudelle varattiin graafiseen aikatauluun yksi varajunapari mahdollisia myöhästymisistä tai muista häiriötilanteista tarvittavaa palautumista varten.

Kuljetuksia oletettiin olevan kuutena päivänä viikossa, 50 viikon aikana vuodessa. Näin ollen kuljetuspäiviä vuodessa on kaikkiaan 300, muu aika on varattu mm. lastaus- ja purkuaikoihin sekä vaunukaluston huoltoihin. Ainakin Lapin hiihtosesongin aikana Northlandin kaivosliikenteen kuljetuspäivinä tarkasteluissa käytettiin väliä sunnuntaista perjantaihin, koska sesonkiliikenne painottuu kappaleessa 3.3 kuvatun mukaisesti lauantaihin (4 henkilöjunaa suuntaansa).

Koska rataosuutta Laurilasta Äkäsjoelle ei ole sähköistetty, rajoittaa dieselvetureiden käyttö junapainon maksimissaan noin 5 000 tonniin. Olemassa olevan kaivoskuljetuksiin soveltuvan vaunukaluston ominaisuudet ja rataosan määräävä kaltevuus rajoittavat maksimijunapainon kyseisellä osuudella maksimissaan noin 2 300 tonniin.

Kaivostoiminnan käynnistymisvaiheessa (2009–2010) tarkastelut tehtiin sekä nykyisin käytettävissä olevalla vaunukalustolla että uudella kaivoskuljetuksia varten mahdollisesti hankittavalla kalustolla. Vuosien 2012 ja 2014 tarkasteluissa käytettiin vain uuden tyyppistä kalustoa, sillä VR Cargon olemassa olevien vaunujen määrä ei tule riittämään tulevaisuudessa, vaan kaivoskuljetukset edellyttävät uuden kaluston hankkimista.

Nykyisistä vaunuista tarkastelut tehtiin VR Cargon Tad-irtotavaravaunuilla (kuva 20), joiden taarapaino on 23,6 tonnia ja maksimikuormapaino 56,4 tonnia. Vaunun pituus on 15 metriä. Vaunut on varustettu ruuvikytkimin (vaunut kytketään toisiinsa niiden päissä olevilla vetokoukuilla sekä niihin laitettavalla viereisen vaunun ruuvikytkimen lenkeillä ja kiristysruuveilla), jotka rajoittavat junan maksimikokonaispainon Tornio–Äkösjoki-rataosuudella 2 300 tonniin rataosan määräävästä kaltevuudesta johtuen. Tämä rajoittaa käytettävien vaunujen määrän 28 vaunuun junaa kohden.

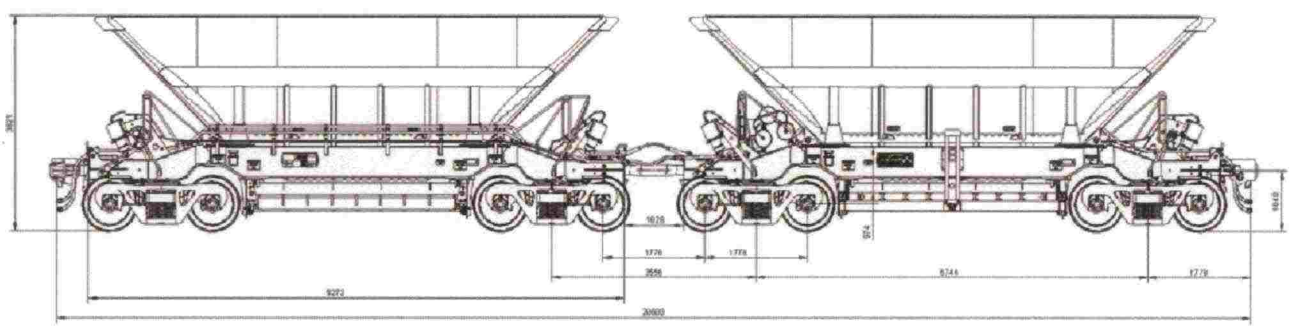


Kuva 20. VR Cargon Tad-vaunu.

Esimerkkinä mahdollisesta uudesta kaivoskuljetusten kalustosta tarkasteluissa käytettiin Ruotsissa Luulaja–Kiiruna–Narvik malmiradalla käytössä olevia, Kockums Industrierin valmistamia Fammoorr 050-vaunuja (kuva 21). Vaunun taarapaino on 21,4 tonnia ja maksimikuormapaino 102,6 tonnia, eli vaunun mahdollistama akselipaino on 310 kN. Yhden vaunun pituus on 10,3 metriä. Vaunua ei kuitenkaan voi sellaisenaan täysimääräisesti hyödyntää Suomessa, sillä RHK on sallinut koko rataverkolle liikkuvan

kaluston metripainon enintään 8 t/m. Tämä tarkoittaa sitä, että vaunuja on liikennöitävä osittain vajaana tai ne on modifioitava Suomen olosuhteisiin pidentämällä niiden runkoa. Tarkasteluissa vaunujen rungon pituutena käytettiin 12,5 metriä, jolloin taarapainon arveltiin kasvavan 22 tonniin ja maksimikuormapainon 78 tonniin. Tällöin vaunun mahdollistama akselipaino on maksimissaan 250 kN.

Nykyisellä ratainfrastruktuurilla suurin sallittu akselipaino 225 kN rajoittaa vaunun kuormapainon maksimissaan 68 tonniin. Vaunut on varustettu automaattikytkimin, joten 2 300 tonnin junapainorajoitus poistuu. Maksimijunapaino 5 000 t rajoittaa käytettävien vaunujen määrää 55 vaunuun junaa kohden.



Kuva 21. Esimerkkinä uudesta kaivoskuljetusten vaunukalustosta käytetty Fammoorr 050-vaunu.

Nordkalkin kuljetusten osalta tarkastelut tehtiin kaikissa vaiheissa VR Cargon Tad-vaunuilla, jotka on esitetty kuvassa 20.

Vuoden 2014 ja sen jälkeen liikennöitävien kuljetusten osalta tutkittiin herkkyystarkasteluina, mitä vaikutuksia sähköistyksellä ja sen mahdollistamalla 6 000 tonnin junapainolla sekä akselipainorajoituksen nostolla 250 kN:niin tai 300 kN:iin on kaivoskuljetusten edellyttämiin juna- ja vaunumääriin sekä matka-aikoihin. 300 kN kaivoskuljetusten toteuttaminen edellyttäisi kuitenkin vielä pidemmän vaunukaluston käyttöä ilman muutoksia liikkuvan kaluston määräyksiin.

3.2.2 Kaivostoiminnan käynnistymisvaihe – nykyinfrastruktuurin mahdollistama liikenne

Vuosina 2009–2010 Northlandin tavoitteena on kuljettaa kaivoskuljetuksia 150 000–1 800 000 tonnia vuodessa. Nordkalkin vuotuisena kuljetustavoitteena on 200 000–500 000 tonnia.

Kaivostoiminnan käynnistymisvaiheen tarkasteluissa käytettiin nykyistä ratainfrastruktuuria sillä oletuksella, että Kolari–Äkäsjoki-rataosuus on parannettu liikennöitävään kuntoon. Junapituutta rajoittavana tekijänä nykytilanteessa on Pellon liikennepaikan hyötypituus 585 metriä.

Nykyinen Kemi–Äkäsjoki-välin ratainfrastuktuuri mahdollistaa kolmen Northlandin ja yhden Nordkalkin junaparin kuljetukset vuorokaudessa. Lisäksi Northlandin kuljetuk-

sille on varattu aikataulut yhdelle varajunaparille. Graafiset aikataulut on esitetty liitteessä 4.

Koska Tad-vaunujen käyttö on ruuvikytkimien vuoksi rajoitettu 28 vaunuun junaa kohden, junan maksimikuormapaino on tällöin 1 579 tonnia. Tällöin nykyisen infrastruktuurin ja Tad-vaunujen mahdollistama vuotuinen maksimikuljetusmäärä Northlandin kuljetuksille on 1 137 000 tonnia ja Nordkalkin kuljetuksille 379 000 tonnia.

Uudella vaunukalustolla rajoittavana tekijänä on Pellon liikennepaikan hyötypituus, jonka vuoksi vaunujen määrä on rajoitettu 42 vaunuun junaa kohden. Tällöin junan maksimikuormapaino on 2 856 tonnia. Näin ollen nykyisen infrastruktuurin ja Suomeen modifioidun ruotsalaisen Fammoorr 050-tyypin vaunujen mahdollistama maksimikuljetusmäärä olisi 2 056 000 tonnia vuodessa. Uusien vaunujen saaminen näin nopealla aikataululla kaivosliikenteen käyttöön on kuitenkin epärealistista.

Tornio–Kolari-perusparannushankkeen työt ajoittuvat vuosille 2008–2011. Vuoden 2009 osalta on sovittu kesäkuun alusta heinäkuun puoliväliin 3 päivän totaalikatkot liikenteessä (ma–ke) ja näiden lisäksi 10–12 tunnin katkot torstaista sunnuntaihin. Periaatteena on ollut, että katkojen välissä hoidetaan nykyinen henkilö- ja tavaraliikenne sekä työmaan logistiikan edellyttämä liikenne.

Perusparannushankkeen työt rajoittavat kaivoskuljetusten mahdolliset kuljetuspäivät 262 vuorokauteen vuosien 2009–2010 (ja 2011) aikana. Tällöin Tad-vaunuilla liikennöitäessä Northlandin maksimikuljetusmäärä on 993 000 tonnia vuodessa ja uudella kalustolla 1 796 000 tonnia vuodessa. Uusien vaunujen saaminen näin nopealla aikataululla kaivosliikenteen käyttöön on kuitenkin epärealistista. Jotta Northlandin tavoitteen mukainen liikenne vuonna 2010 saataisiin liikennöityä, edellyttäisi se joko uuden vaunukaluston saamista käyttöön ennen vuotta 2010 tai Tad-vaunujen varustamista raskaammilla teleillä ja automaattikytkimillä, jolloin ne sallisivat suuremmat junapainot (tällöin myös tarvittavien vaunujen määrä 1,6-kertaistuu). Myöskään perusparannustyöt eivät saisi tällöin olla kaivosliikenteen esteenä. Nordkalkin maksimikuljetusmäärä on 330 900 tonnia vuodessa.

Mikäli vuosien 2009–2010 kaivoskuljetukset johdetaan Kemin satamaan, kuljetusten minimimatka-aika Äkäsjoelta satamaan on 3 h 50 min ja vaihteluväli hitaimman ja nopeimman välillä 3 h 50 min…4 h 00 min. Paluusuunnan kuljetuksissa matka-ajat ovat tätä pidempiä, koska satamaan suuntautuva liikenne on priorisoitu tarkasteluissa korkeammalle. Liikennöinti voidaan suorittaa kahdella vaunustolla siten, että toinen tekee kaksi kierrosta vuorokaudessa ja toinen yhden kierroksen. Kuljetuksiin tarvitaan vähintään 56 Tad-vaunua tai 84 uutta vaunua. Ajoksessa tarvitaan kaksi raidetta runkojen pysäköintiin. Taulukossa 4 on esitetty yhteenveto vuosien 2009–2010 liikenteellisistä tarkasteluista.

Taulukko 4. Yhteenvetotaulukko vuosien 2009–2010 liikenteellisistä tarkasteluista.

	Kemi	Oulu	Raahe	Kokkola	Nordkalkin kuljetukset
Etäisyys Äkäsjoelta	235 km	335 km	415 km	535 km	567 km
Minimi matka-aika Äkäsjoelta (vaihteluväli)	3:50 h (3:50-4:00)	5:45 h (5:45-6:40)	07:30 h (7:30-8:15)	10:20 h (10:20-11:20)	9:10 h
Kalustotarve	Kaksi vaunustoa	Kolme vaunustoa	Neljä vaunustoa	Viisi vaunustoa	Kaksi vaunustoa
Junavaunujen kokonaismäärä Vanha (Tad) / Uusi kalusto	56 / 84	84 / 126	112 / 168	140 / 210	56 Tad-vaunua
Raiteistotarve (750 m) satamassa runkojen pysäköintiin	Kaksi	Kaksi	Kaksi	Kolme	Kaksi raidetta Talvivaarassa
Vuotuinen maksimikuljetusmäärä Vanha (Tad) / Uusi kalusto (t)	993 000 / 1 796 000	993 000 / 1 796 000	993 000 / 1 796 000	993 000 / 1 796 000	330 900

Johdettaessa kaikki kaivoskuljetukset Oulun satamaan minimimatka-aika kuormauspaikalta satamaan on 5 h 45 min ja vaihteluväli nopeimman ja hitaimman välillä 5 h 45 min…6 h 40 min. Liikennöinti edellyttää kolmea vaunustoa siten, että kukin ajaa yhden kierroksen vuorokauden aikana. Kuljetuksiin tarvitaan vähintään 84 Tad-vaunua tai 126 uutta vaunua. Oritkarissa tarvitaan kaksi raidetta runkojen pysäköintiin.

Johdettaessa kaikki kaivoskuljetukset Raahen satamaan minimimatka-aika kuormauspaikalta satamaan on 7 h 30 min ja vaihteluväli nopeimman ja hitaimman välillä 7 h 30 min…8 h 15 min. Liikennöinti edellyttää neljää vaunustoa siten, että kaksi vaunuista ajaa yhden kierroksen vuorokaudessa ja kaksi vuorottelevat joka toinen vuorokausi, koska näiden kokonaiskiertoaika on enemmän kuin 24 tuntia. Kuljetuksiin tarvitaan vähintään 112 Tad-vaunua tai 168 uutta vaunua. Raahen satamassa tarvitaan kaksi raidetta runkojen pysäköintiin.

Johdettaessa kaikki kaivoskuljetukset Kokkolan satamaan minimimatka-aika kuormauspaikalta satamaan on 10 h 20 min ja vaihteluväli nopeimman ja hitaimman välillä 10 h 20 min…11 h 20 min. Liikennöinti edellyttää viittä vaunustoa siten, että yhdellä vaunustolla ajetaan kahtena perättäisenä vuorokautena ja muut tekevät kierroksen joka toinen vuorokausi, koska näiden kokonaiskiertoaika on enemmän kuin 24 tuntia. Kuljetuksiin tarvitaan vähintään 140 Tad-vaunua tai 210 uutta vaunua. Ykspihlajassa tarvitaan kolme raidetta runkojen pysäköintiin.

Nordkalkin kuljetusmatka Äkäsjoelta Talvivaaraan on 597 kilometriä ja matka-aika 9 h 10 min. Nordkalkin kuljetusten liikennöinti edellyttää kahta vaunustoa, jotka liikennöivät vuoropäivinä, koska kierroksen kokonaisaika on yli 24 tuntia. Kuljetuksiin tarvitaan vähintään 56 Tad-vaunua. Talvivaarassa tarvitaan kaksi raidetta runkojen pysäköintiin.

3.2.3 Toiminnan laajentuminen 2011–2012

Vuosina 2011–2012 Northlandin tavoitteena ovat 3 225 000–6 780 000 tonnin vuotuiset kaivoskuljetukset. Nordkalkin kuljetustavoitteena on 500 000 tonnia vuodessa.

Ratainfrastrukruurina tarkasteluissa käytettiin POSU-selvityksen toimenpidekorin I (vuoteen 2012 mennessä toteutettavaksi esitetyt hankkeet) mukaista tilannetta:

- Ei toimenpiteitä rataosuudelle Kemi–Kolari
- Oulu–Kemi-rataosuuden suojastuksen tihentäminen

- Oulu–Kontiomäki-rataosan suojastuksen tihentäminen sekä Niskan ja Liminpuron liikennepaikkojen rakentaminen
- Murtomäki–Kontiomäki-rataosuuden suojastuksen rakentaminen.

Maksimissaan 5 000 tonnin junapaino rajoittaa uusien Suomeen modifioitujen Fammoorr 050 -tyypin vaunujen määrän 55 vaunuun junaa kohden. Tällöin junan maksimikuormapaino on 3 740 tonnia. Vuotuisen (2012) kuljetustavoitteen saavuttaminen edellyttää yhdeksän junaparin käyttöä ja lisäksi vara-aikatauluviivaa yhdelle junaparille. Nordkalkin täysimääräinen kuljetustavoite (0,5 Mt vuodessa) edellyttää kahden junaparin käyttöä.

Jotta tavoitteen mukainen kaivosliikenne saadaan liikennöityä, on ratainfrastruktuuria parannettava tarkasteluiden perusteella seuraavilla toimenpiteillä ennen vuotta 2011:

- Rataosuus Kemi–Kolari
  - Uusien liikennepaikkojen rakentaminen Mustarantaan, Korpikylään, Ylitornioon (uuteen paikkaan), Kaulinrantaan, Turtolaan, Naamijoelle, Sieppijärvelle ja Laurilaan (uuteen paikkaan).
  - Pellon liikennepaikan pidentäminen vähintään 750 metrin junapituuden mahdollistavaksi.
  - Suojavälien puolitus.

- Rataosuus Oulu–Kemi
  - Maksniemen ja Pirttikankaan liikennepaikkojen rakentaminen.
  - Iin liikennepaikan laajennus yhdellä kulkutieraiteella.

Koska Seinäjoki–Oulu-hanke rajoittaa liikennöintiä rataosalla ja päällysrakennetyöt edellyttävät 8 tunnin liikennekatkoja (vuosille 2008–2009 sovitut työraot), ei rataosan liikennettä ole mahdollista lisätä nykyisestä töiden aikana. Tämän vuoksi poikkileikkausvuosien 2011–2012 tarkasteluja ei ulotettu Oulun eteläpuolelle.

Toiminnallisten tarkasteluiden graafiset aikataulut on esitetty liitteessä 4.

Mikäli kaivoskuljetukset johdetaan Kemin satamaan, kuljetusten minimimatka-aika Äkäsjoelta satamaan on 3 h 50 min ja vaihteluväli hitaimman ja nopeimman välillä 3 h 50 min…5 h 00 min. Liikennöinti edellyttää viiden vaunuston käyttöä, jolloin kuljetuksiin tarvitaan vähintään 275 uutta vaunua. Ajoksen satamassa tarvitaan kolme raidetta runkojen pysäköintiin. Taulukossa 5 on esitetty yhteenveto vuosien 2011–2012 liikenteellisistä tarkasteluista.

Taulukko 5. Yhteenvetotaulukko vuosien 2011–2012 liikenteellisistä tarkasteluista.

	Kemi	Oulu	Raahe	Kokkola	Nordkalkin kuljetukset
Etäisyys Äkäsjoelta	235 km	335 km	415 km	535 km	567 km
Minimi matka-aika Äkäsjoelta (vaihteluväli)	3:50 h (3:50-5:00)	5:55 h (5:55-8:45)	*	*	10:30 h (10:30 – 12:45)
Kalustotarve	Viisi vaunustoa	Yhdeksän vaunustoa	*	*	Neljä vaunustoa
Junavaunujen kokonaismäärä Uusi kalusto	275	495	*	*	112 Tad-vaunua
Raiteistotarve (750 m) satamassa runkojen pysäköintiin	Kolme	Neljä	*	*	Kaksi raidetta Talvivaarassa
Vuotuinen maksimikuljetusmäärä Uusi kalusto (t)	6 780 000	6 780 000	*	*	500 000

Johdettaessa kaikki kaivoskuljetukset Oulun satamaan minimimatka-aika kuormauspaikalta satamaan on 5 h 55 min ja vaihteluväli nopeimman ja hitaimman välillä 5 h 55 min…8 h 45 min. Liikennöinti edellyttää yhdeksän vaunuston käyttöä, jolloin kuljetuksiin tarvitaan vähintään 495 uutta vaunua. Oritkarissa tarvitaan neljä raidetta runkojen pysäköintiin.

Nordkalkin kuljetusten minimimatka-aika on 10 h 30 min ja vaihteluväli hitaimman ja nopeimman välillä 10 h 30 min…12 h 45 min. Nordkalkin kuljetusten liikennöinti edellyttää neljää vaunustoa, joista puolet liikennöidään vuoropäivinä, koska kierroksen kokonaisaika on yli 24 tuntia. Kuljetuksiin tarvitaan vähintään 112 Tad-vaunua. Talvivaarassa tarvitaan kaksi raidetta runkojen pysäköintiin.

3.2.4 Volyymi suurimmillaan 2014–

Toiminnan ollessa suurimmillaan vuonna 2014 ja sen jälkeen Northlandin tavoitteena ovat 13 080 000 tonnin vuotuiset kaivoskuljetukset. Nordkalkin kuljetustavoitteena on 500 000 tonnia vuodessa.

Ratainfrastrukruurina tarkasteluissa käytettiin POSU-selvityksen toimenpidekorin I (vuoteen 2012 mennessä toteutettavaksi esitetyt hankkeet) mukaista tilannetta, joka on kuvattu vuosien 2011–2012 tarkasteluiden yhteydessä kappaleessa 4.2.3.

Rataosan Seinäjoki–Oulu osalta tarkasteltiin kahta vaihtoehtoista infrastruktuuria. Ensimmäisessä vaihtoehdossa tutkittiin tilannetta, jossa koko rataosa Seinäjoki–Oulu on toteutettu kaksiraiteisena. Toisessa vaihtoehdossa tutkittiin tilannetta, jossa on kaksoisraideosuudet Kokkola–Ylivieska ja Liminka–Oulu sekä uudet liikennepaikat Ahonpäällä ja Tikkaperässä.

Maksimissaan 5 000 tonnin junapaino rajoittaa uusien, Suomeen modifioitujen Fammoorr 050 -tyypin vaunujen määrän 55 vaunuun junaa kohden. Tällöin junan maksimikuormapaino on 3 740 tonnia. Vuotuisen kuljetustavoitteen saavuttaminen edellyttää yhteensä 15 junaparin käyttöä ja lisäksi vara-aikatauluviivaa yhdelle junaparille. Nordkalkin täysimääräinen kuljetustavoite (0,5 Mt vuodessa) edellyttää kahden junaparin käyttöä.

Jotta tavoitteen mukainen kaivosliikenne saadaan liikennöityä, on tarkasteluiden perusteella ratainfrastruktuuria parannettava seuraavilla toimenpiteillä ennen vuotta 2013:

- Rataosuus Kemi–Kolari
  - Ala-Vojakkalan, Koivuvaaraan, Hanhijänkän, Karttulan, Koskelaan ja Soralehtoon liikennepaikkojen rakentaminen.
- Rataosuus Oulu–Kemi
  - Kellon ja Kuivaniemen liikennepaikkojen rakentaminen sekä
  - kahden sivuraiteen kohtauspaikka entisen Pyyn liikennepaikan kohdalle.
- Rataosa Seinäjoki–Oulu
  - Koko rataosan toteuttaminen kaksiraiteisena.
- Rataosa Tuomioja Raahe
  - Puistolan liikennepaikan rakentaminen.

Toiminnallisten tarkasteluiden graafiset aikataulut on esitetty liitteessä 4.

Mikäli kaivoskuljetukset johdetaan Kemin satamaan, kuljetusten minimimatka-aika Äkäsjoelta satamaan on 3 h 50 min ja vaihteluväli hitaimman ja nopeimman välillä 3 h 50 min…5 h 00 min. Liikennöinti edellyttää kymmenen vaunuston käyttöä, jolloin kuljetuksiin tarvitaan vähintään 550 uutta vaunua. Ajoksen satamassa tarvitaan viisi raidetta runkojen pysäköintiin. Taulukossa 6 on esitetty yhteenveto vuoden 2014 liikenteellisistä tarkasteluista.

Johdettaessa kaikki kaivoskuljetukset Oulun satamaan minimimatka-aika kuormauspaikalta satamaan on 6 h 10 min ja vaihteluväli nopeimman ja hitaimman välillä 6 h 10 min…8 h 30 min. Liikennöinti edellyttää 15 vaunuston käyttöä, jolloin kuljetuksiin tarvitaan vähintään 825 uutta vaunua. Oritkarissa tarvitaan viisi raidetta runkojen pysäköintiin.

Taulukko 6. Yhteenvetotaulukko vuoden 2014 liikenteellisistä tarkasteluista, jos koko rataosa Seinäjoki-Oulu on toteutettu kaksiraiteisena.

	Kemi	Oulu	Raahe	Kokkola	Nordkalkin kuljetukset
Etäisyys Äkäsjoelta	235 km	335 km	415 km	535 km	567 km
Minimi matka-aika Äkäsjoelta (vaihteluväli)	3:50 h (3:50-5:00)	6:10 h (6:10-8:30)	7:30 h (7:30-9:45)	9:10 h (9:10-11:40)	10:30 h (10:30 – 12:45)
Kalustotarve	10 vaunustoa	15 vaunustoa	16 vaunustoa	19 vaunustoa	Neljä vaunustoa
Junavaunujen kokonaismäärä Uusi kalusto	550	825	880	1045	112 Tad-vaunua
Raiteistotarve (750 m) satamassa runkojen pysäköintiin	Viisi	Viisi	Viisi	Kuusi	Kaksi raidetta Talvivaarassa
Vuotuinen maksimikuljetusmäärä Uusi kalusto (t)	13 080 000	13 080 000	13 080 000	13 080 000	500 000

Taulukko 7. Yhteenvetotaulukko vuoden 2014 liikenteellisistä tarkasteluista, jos rataosa Seinäjoki-Oulu on vain osittain (Kokkola–Ylivieska ja Liminka–Oulu) kaksiraiteinen.

	Raahe	Kokkola
Etäisyys Äkäsjoelta	*415 km*	*535 km*
Minimi matka-aika Äkäsjoelta (vaihteluväli)	*8:00 h* (8:00-11:45)*	*11:10 h** (11:10-14:20)*
Kalustotarve Junavaunujen kokonaismäärä Uusi kalusto Raiteistotarve (750 m) satamassa runkojen pysäköintiin	* *Mahdollista liikennöidä vain 14 junaparia*	** *Mahdollista liikennöidä vain 9 junaparia*
Vuotuinen maksimikuljetusmäärä Uusi kalusto (t)	12 566 000	8 078 000

Johdettaessa kaikki kaivoskuljetukset Raahen satamaan minimimatka-aika kuormauspaikalta satamaan on 7 h 30 min ja vaihteluväli nopeimman ja hitaimman välillä 7 h 30 min…9 h 45 min, mikäli koko rataosa Seinäjoki–Oulu on toteutettu kaksiraiteisena (taulukko 6). Liikennöinti edellyttää 16 vaunustoa, jolloin kuljetuksiin tarvitaan vähintään 880 uutta vaunua. Raahen satamassa tarvitaan viisi raidetta runkojen pysäköintiin.

Mikäli rataosa Seinäjoki–Oulu on toteutettu vain osittain kaksiraiteisena tutkitun toisen vaihtoehdon mukaisesti, rataosan välityskyky rajoittaa liikennöintiä siten, että Raahen satamaan on mahdollista liikennöidä kaivoskuljetuksia vuosittain vain 14 junaparia, eli noin 12 500 000 tonnia (taulukko 7). Tällöin minimimatka-aika satamaan on 8 h 00 min ja vaihteluväli nopeimman ja hitaimman välillä 8 h 00 min…11 h 45 min.

Johdettaessa kaikki kaivoskuljetukset Kokkolan satamaan minimimatka-aika kuormauspaikalta satamaan on 9 h 10 min ja vaihteluväli nopeimman ja hitaimman välillä 9 h 10 min…11 h 40 min, mikäli koko rataosa Seinäjoki–Oulu on toteutettu kaksiraiteisena (taulukko 6). Paluusuunnan kuljetuksissa matka-ajat ovat tätä pidempiä, koska satamaan suuntautuva liikenne on priorisoitu tarkasteluissa korkeammalle. Liikennöinti edellyttää 19 vaunustoa, jolloin kuljetuksiin tarvitaan vähintään 1 045 uutta vaunua. Ykspihlajassa tarvitaan kuusi raidetta runkojen pysäköintiin.

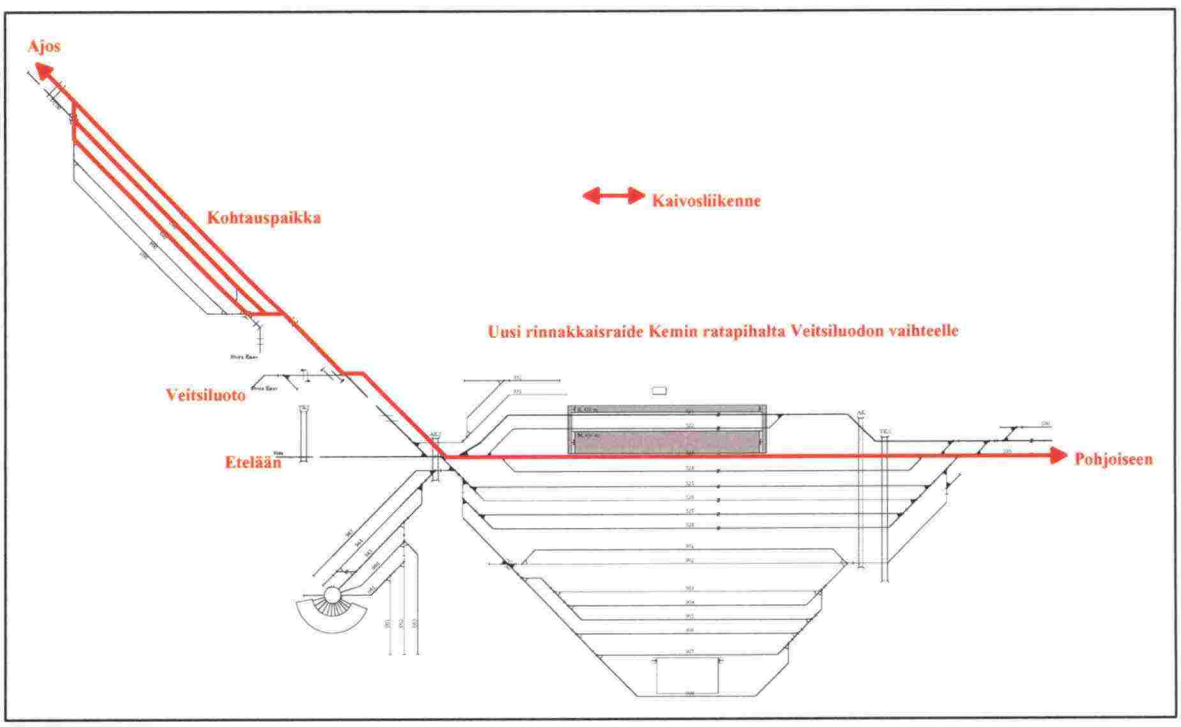
Mikäli rataosa Seinäjoki–Oulu on toteutettu vain osittain kaksiraiteisena tutkitun toisen vaihtoehdon mukaisesti, rataosan välityskyky rajoittaa liikennöintiä siten, että Kokkola satamaan on mahdollista liikennöidä kaivoskuljetuksia vuosittain vain 9 junaparia, eli noin 8 000 000 tonnia (taulukko 7). Tällöin minimimatka-aika satamaan on 11 h 10 min ja vaihteluväli nopeimman ja hitaimman välillä 11 h 10 min…14 h 20 min.

3.2.5 Suuret liikennepaikat

Suurten liikennepaikkojen osalta arvioitiin, mitä toimenpiteitä edellytetään, jotta kaivoskuljetukset olisivat johdettavissa ratapihojen läpi satamiin.

Kemi

Kaivosliikenne on Kemissä sovitettava sekä paikallisten vaihtotöiden että kohtaavan linjaliikenteen kanssa yhteen. Kemin ratapihalla lajitellaan useasta suunnasta tulevia junia ja sieltä käsin tehdään vaihtotyöt paikallisille tuotantolaitoksille. Kaivosliikenne ei saa aiheuttaa kohtuutonta häiriötä ratapihan nykyiseen toimintaan.



Kuva 22. Kaivosjunien liikennöinti Kemissä ja sen edellyttämät parannukset raiteistoon.

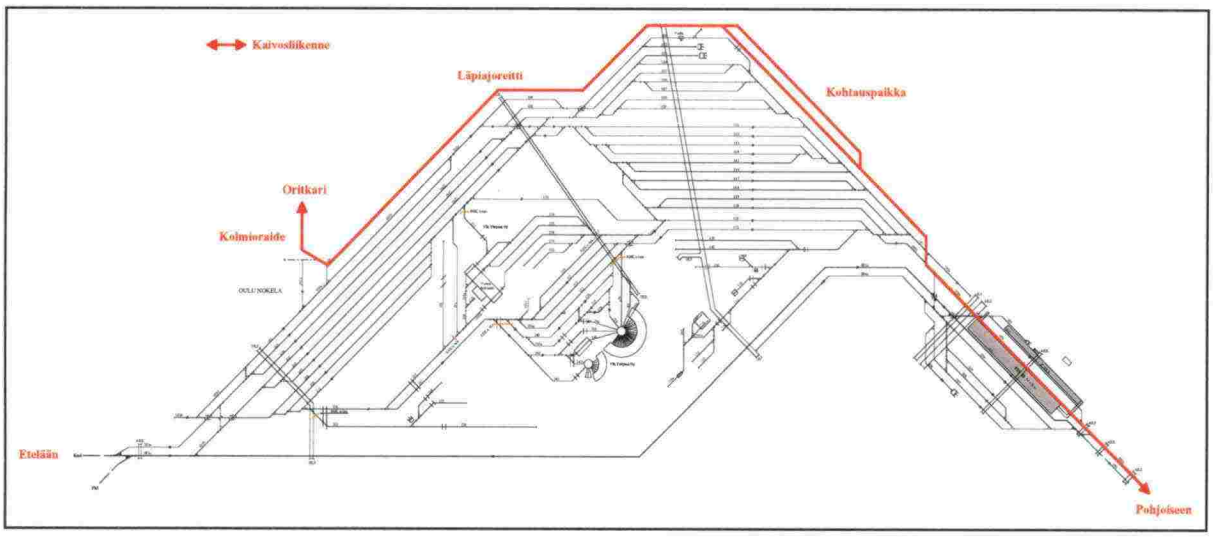
Kaivosjunien kohtaamiset tulisi suunnitella Kemin ratapihan ulkopuolelle, joko Kemi–Ajos-rataosuudelle Ajoksen suuntaan liikennöidessä tai Kemin länsipuolelle eteläisempiin satamiin liikennöidessä. Tällöin kaivosjunien vaikutukset Kemin ratapihalla olisivat mahdollisimman vähäisiä.

Kemi–Ajos-välille tulisi suunnitella kohtausratapiha kaivosliikenteen käyttöön ja rakentaa Veitsiluodon liikenteen toimivuuden varmistamiseksi rinnakkaisraide Kemin ja Veitsiluotoon erkanevan raiteen väliselle osuudelle.

Oulu

Oulu on pohjoisen Suomen tavara- ja henkilöliikenteen keskuspaikka. Sen merkitys on koko valtakunnallisen järjestelmän kannalta suuri. Oulun tavara-ratapiha on alun perin rakennettu järjestelyratapihaksi, jossa kaikki läpikulkeva tavaraliikenne järjestellään uudelleen. Tämän vuoksi tavararatapihalla ei ole sujuvaa läpiajoreittiä.

Oritkarin sataman raideyhteys erkanee Oulun tavararatapihan eteläpäästä siten, että sinne liikennöinti on tehtävä vaihtotöinä ja vaunuja painamalla. Nykyisillä järjestelyillä Oritkariin liikennöinti sulkee koko saapuvan tai lähtevän liikenteen kulun Oulun tavararatapihan eteläpäässä noin kymmeneksi minuutiksi.



Kuva 23. Kaivosjunien liikennöinti Oulussa ja sen edellyttämät parannukset raiteistoon.

Oulun tavararatapihalla ei nykyisellään ole turvalaitteita, jotka mahdollistaisivat läpikulun junaliikkeinä. Nykyisillä raidejärjestelyillä ratapihan läpäisy käytännössä keskeyttää koko tavararatapihan järjestelytoiminnan. Jotta kaivosjunien ajaminen Oritkariin ei aiheuttaisi kohtuutonta haittaa muulle tavaraliikenteelle, kaivosliikennettä varten tulisi linjata ratapihan itälaidalle oma, muusta raiteistosta erillinen läpikulkureitti.

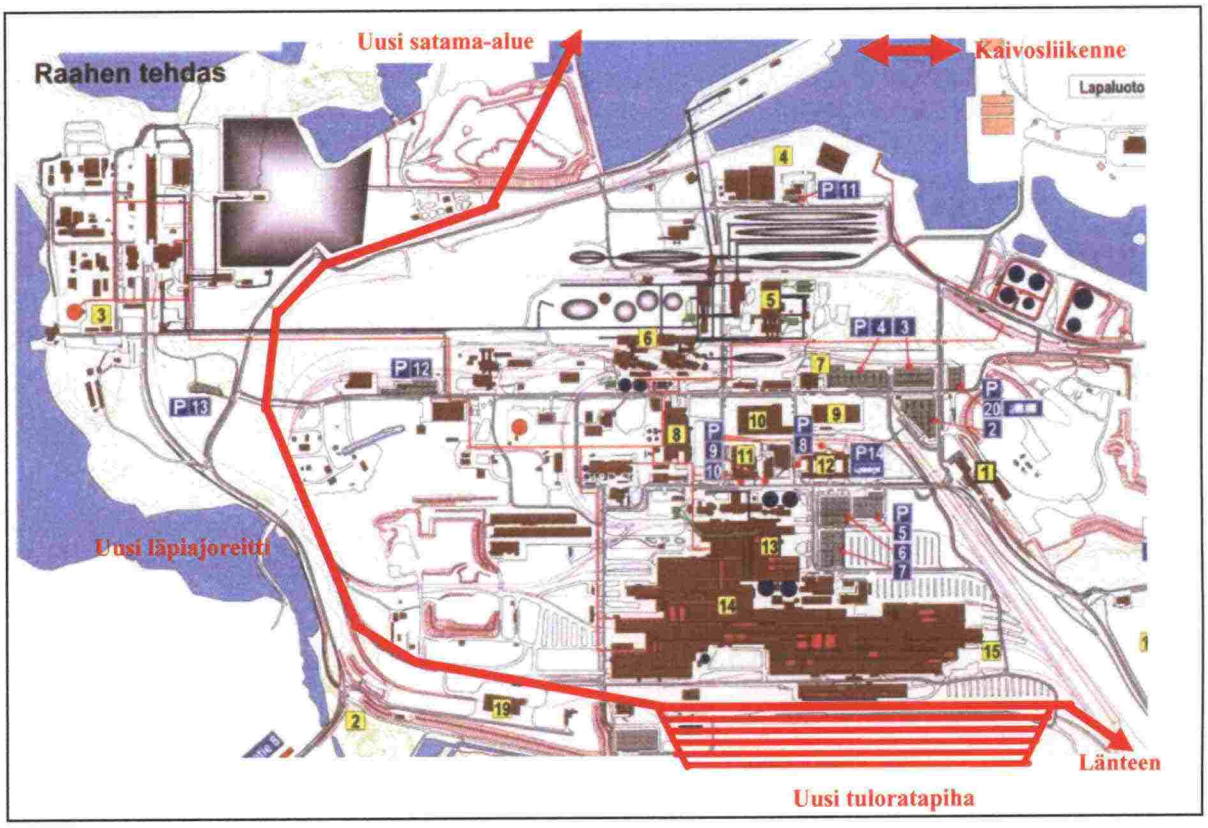
Läpikulkureitti tulisi suunnitella siten, että liikennöinti Oritkariin olisi mahdollista ilman suunnanvaihtoa (edellyttää kolmioraidetta) ja tavararatapihan sekä yhdistettyjen kuljetusten terminaalille erkanevan raiteen väillä toteutettaisiin rinnakkaisraide. Lisäksi kaivosjunille tulisi mahdollistaa keskinäiset kohtaamiset Oulun tavararatapihan kohdalla.

Mikäli kaivosliikennettä ajetaan Oulusta etelämmäksi, tulisi Oulun henkilöratapihan ja Kontiomäen suunnan radan erkanemiskohdan välille toteuttaa kaksoisraide kaivosjunien kohtaamisten sujuvoittamiseksi.

Raahe/Rautaruukki

Raahen satama sijaitsee Rautaruukin tuotantolaitosten vieressä ja sinne kulku edellyttää tehdasalueen läpäisyä. Tehdasalueella on useita eri raiteistonosia ja niiden välillä tehdään vaihtotöitä.

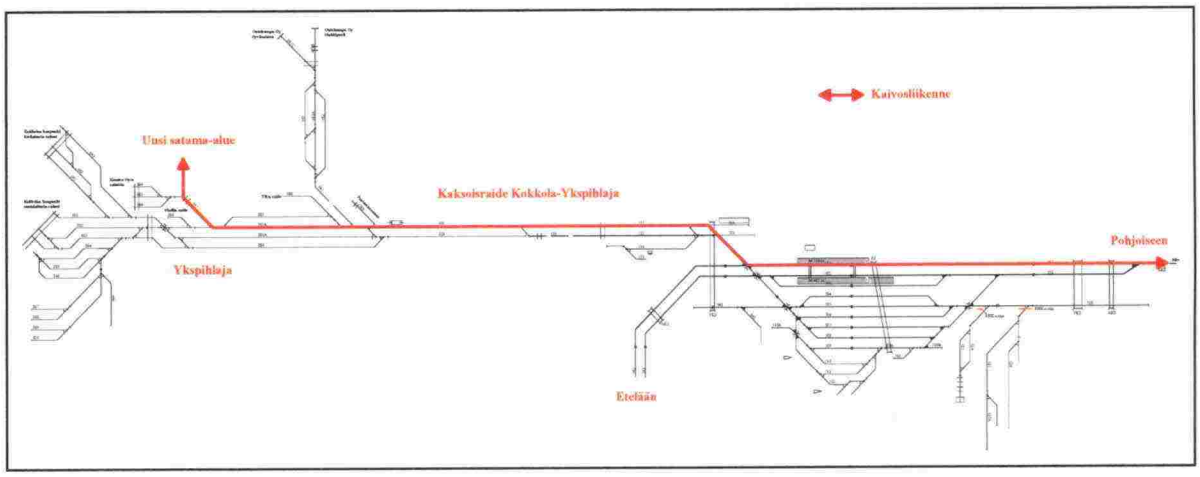
Raahen satamaan liikennöitäessä raidejärjestelyt tulisi toteuttaa siten, että kaivos-liikenne saataisiin eroteltua mahdollisimman pitkälle Rautaruukin tuotantolaitosten sisäisestä liikenteestä. Tämä edellyttää uuden läpiajoreitin rakentamista nykyisten raiteiden rinnalle tehtaan alueella.



Kuva 24. Kaivosjunien liikennöinti Raahessa ja sen edellyttämät parannukset raiteistoon.

<u>Kokkola</u>

Kokkolan ratapiha on vilkas tavara- ja henkilöliikenteen liikennepaikka. Sieltä käsin hoidetaan Kokkolan sataman ja Pietarsaaren tavaraliikenne. Satamaliikenne kuormittaa nykytilanteessa Kokkolaa erittäin paljon, koska junia ei voida ajaa suoraan linjalta satamaan, vaan ne joudutaan ottamaan ratapihalle veturinvaihtoa sekä katkaisemista varten. Tulevaisuudessa Kokkolan kuormitus pienenee, kun sataman väliratapihaa laajennetaan ja sinne johtava rataosuus varustetaan turvalaitteilla sekä sähköistetään.

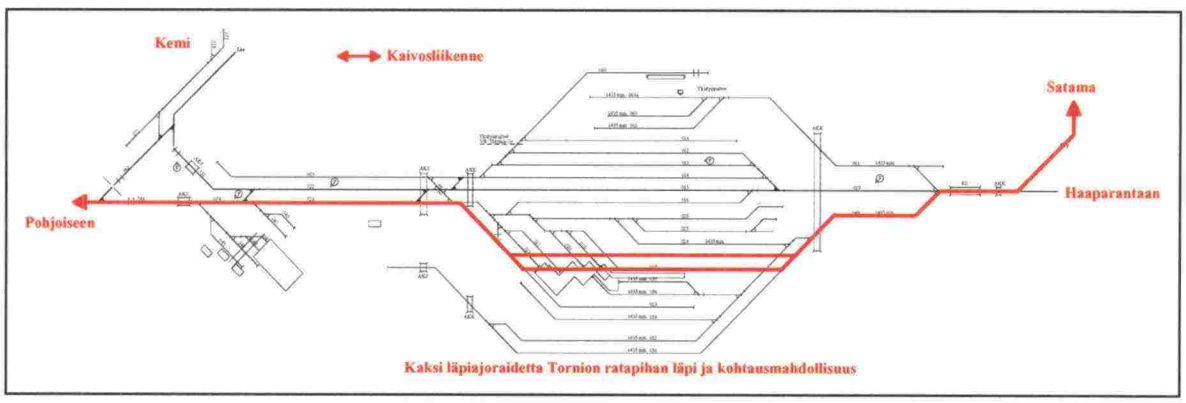


Kuva 25. Kaivosjunien liikennöinti Kokkolassa ja sen edellyttämät parannukset raiteistoon.

Kaivosjunien kulku on toteuttava siten, että riippuvuudet muun satamaliikenteen kanssa jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Tämä on mahdollista toteuttamalla sähköistetty lisäraide nykyisen rinnalle Kokkolan ratapihan ja Ykspihlajan väliselle osuudelle.

Tornio

Tornion liikennepaikan raiteisto on tehty rajan ylittävän liikenteen lähtökohdista. Raja-liikenteen lisäksi Outokummun tuotantolaitoksille menevä liikenne hoidetaan Torniosta käsin. Ratapiha ei nykymuodossaan mahdollista laajamittaista läpikulkevaa liikennettä Tornion satamaan tai rajan yli Ruotsiin.



Kuva 26. Kaivosjunien liikennöinti Tornion satamaan ja sen edellyttämät parannukset raiteistoon.

Kaivosliikenteen ohjaaminen Tornion satamaan edellyttäisi ratapihalle kahden sujuvan läpiajoraiteen ja kaivosjunien kohtausmahdollisuuden toteutusta. Kaivosliikenteen ohjaaminen Ruotsin puolelle edellyttäisi koko ratapihan täydellisen uusimisen. Samassa yhteydessä tulisi tarkastella Ruotsin puolen Haaparannan ratapihan yhdistämistä Tornion kanssa yhdeksi toiminnalliseksi kokonaisuudeksi.

3.2.6 Herkkyystarkastelut

Vuoden 2014 jälkeisessä tilanteessa, kun kaivostoiminnan volyymi on suurimmillaan ja on saavutettu mitoitusliikennemäärä, tehtiin herkkyystarkasteluita rataosuuksien sähköistämisen ja akselipainon korottamisen suhteen. Tarkasteluiden perusteena on käytetty ruotsalaista Suomeen modifioitua Fammoorr 050 -tyypin vaunukalustoa (kuvattu kappaleessa 4.2.1). Yhteenveto herkkyystarkasteluista on esitetty taulukossa 8.

Rataosan Laurila–Äkäsjoki sekä satamiin johtavien raiteistojen sähköistäminen mahdollistaisi esimerkiksi Sr2-sähkövetureiden käytön. Tämä puolestaan tarjoisi edellytykset yli 5 000 tonnin junapainon hyödyntämiselle käytettäessä vetovoimana kolmea Sr2-veturia. Maksimipainoltaan 5 000 tonnin junalla on mahdollista vetää 55 vaunua, joka taas edellyttää 15 junaparia kaivoskuljetuksiin. Liikkuvan kaluston nauhakuormarajoituksen 8 t/m vuoksi Suomeen modifioitujen vaunujen pituus (12,5 metriä) ja liikennepaikkojen mitoituspituus (750 m) rajoittavat perustilanteessa junapainon kasvattamista yli 5 000 tonniin. Tämän vuoksi sähköistämisellä saavutetaan

hyötyjä energian kulutuksessa, mutta ei junamäärissä eikä tätä kautta vetokaluston ja miehistön tarpeessa.

Taulukko 8. Yhteenveto herkkyystarkasteluista vuoden 2014 jälkeisessä tilanteessa.

	5000 t	6000 t	5000 t - 250 kN	6000 - 250 kN	5000 t - 300 kN	6000 - 300 kN
Vaunupaino (kuorma) [t]	68,0	68,0	78,0	78,0	95,0	95,0
Vaunupaino (taara) [t]	22,0	22,0	22,0	22,0	25,0	25,0
Vaunupaino (yht) [t]	90,0	90,0	100,0	100,0	120,0	120,0
Vaunun pituus [m]	12,5	12,5	12,5	12,5	15 *	15 *
Nauhakuorma [t/m]	7,2	7,2	8,0	8,0	8,0	8,0
Vaunuja /juna	**55**	**55**	**50**	**55**	**41**	**46**
Junapaino [t]	4 950	4 950	5 000	5 500	4 920	5 520
Kuormapaino / juna [t]	3 740	3 740	3 900	4 290	3 895	4 370
Junapareja /vrk	**15**	**15**	**14**	**13**	**14**	**13**
Vetokalusto	3*Dr16	3*Sr2	3*Dr16	3*Sr2	3*Dr16	3*Sr2
Vetokaluston pituus [m]	54	57	54	57	54	57
Koko junan pituus [m]	742	745	679	745	669	747

* Huom! 300 kN tarkasteluissa käytetty vaunu muita pidempi

Rataosuuksien parantaminen akselipainon 250 kN mahdollistamaksi olisi dieselvetoinen 5 000 tonnin juna mahdollista liikennöidä 50 vaunulla. Myös tarvittavien junaparien määrä putoaisi yhdellä neljääntoista. Mikäli rataosat olisivat sähköistettyjä, yli 5 000 tonnin juna olisi mahdollista liikennöidä 55 vaunun mittaisena, jolloin junapareja tarvittaisiin kaivoskuljetusten hoitamiseen yhteensä 13. Tällöin sähköistäminen yhdessä akselipainon korottamisen kanssa vapauttaisi rataosan välityskykyä sekä vähentäisi vetokaluston ja miehistön tarvetta energiasäästöjen ohella.

Akselipainon 300 kN osalta vaunukalustoa on edelleen muokattu muita vaihtoehtoja pidemmäksi 15 metriin nauhakuormarajoituksesta 8 t/m johtuen. Rataosuuksien parantaminen 300 kN akselipainoon mahdollistaisi 5 000 tonnin junan liikennöimisen 41 vaunulla. Junapareja tarvittaisiin yhteensä 14. Yli 5 000 tonnin juna olisi mahdollista liikennöidä 46 vaunun mittaisena ja junapareja tarvittaisiin yhteensä 13. Rajoittavana tekijänä tässä on vaunujen (15 m) ja liikennepaikkojen pituus. Näin ollen akselipainon 300 kN hyödyt olisivat lähinnä vaunujen määrän vähenemisessä. Tämä hyöty on kuitenkin lähinnä laskennallinen, sillä siirryttäessä 225 kN:n tai 250 kN:n akselipainosta 300 kN:n akselipainoon tulisi jo kertaalleen Suomen oloihin modifioitu vaunukalusto uusia, ellei rataa jo kaivostoiminnan käynnistymisvaiheessa paranneta 300 kN:n akselipainon mahdollistavaksi.

3.3 Henkilöliikenne

Julkisuudessa on ollut esillä keskustelua radan jatkamisesta Kolarin rautatieasemalta Lapin matkailukeskuksiin Ylläkselle, Olokselle ja Leville. Myös liikenne- ja viestintäministeriö on kannattanut radan jatkamista ja joukkoliikenteen edistäminen on nostettu voimakkaasti esiin valtioneuvoston liikennepoliittisessa selonteossa "Liikennepolitiikan linjat ja liikenneverkon kehittämis- ja rahoitusohjelma vuoteen 2020". Hanke ei kuitenkaan sisälly liikenne- ja viestintäpoliittisen ministerityöryhmän rahoitusohjelman vuoteen 2020 mennessä.

Helsingistä Kolariin liikennöivissä sesonkiliikenteen yöjunissa on käytössä pääosin perinteisiä 1970–1980-luvulla valmistettuja sinisen kaluston makuuvaunuja. Kun nykyinen kalusto tulee käyttöikänsä päähän, vaunuja on korvattava uusilla makuuvaunuilla. VR Osakeyhtiöllä ei kuitenkaan ainakaan vielä ole suunnitelmia korvata Kolarin liikenteeseen käytettävää vaunustoa nykyisessä laajuudessaan, joten tältä pohjalta sesonkiliikenteen määrän ei nykynäkemysten mukaan odoteta ainakaan kasvavan nykyisestään. Tämä on ollut lähtökohtana myös toiminnallisissa tarkasteluissa.

Kolarin seudun majoituskapasiteetin on arvioitu kaksinkertaistuvan vuoteen 2020 mennessä. Tämä tullee luomaan paineita myös henkilöliikenteen kasvattamiseen. Mikäli kaivostoiminnan liikenne on mitoitusliikennemäärän mukaista (vuoden 2014 jälkeen), Tornio–Kolari-rataosan välityskyky ei mahdollista perustilanteessa henkilöliikenteen kasvattamista kaivosliikenteen toimintapäivinä (väli sunnuntai–perjantai) nykyistä suuremmaksi. Sesonkiliikenteelle varattuina päivinä (lauantai) liikenteen kasvattaminen on mahdollista yli 10 junaparilla. Rautateiden tavaraliikenteen kilpailukyvyn parantamiseksi mahdollisesti tehtävien sähköistyksen rakentamisen ja rataosan akselipainojen korottamisen myötä vapautuva ratakapasiteetti antaa mahdollisuuden myös henkilöliikenteen määrän kasvattamiseen kahdella junaparilla vuorokaudessa myös kaivosliikenteen kulkupäivinä.

Mahdollinen rataosan sähköistäminen hyödyttää henkilöliikennettä myös siten, että tällöin voidaan luopua veturinvaihdosta (diesel/sähkö) ja näin ollen nopeuttaa junan kulkua. Sähköistyksen myötä myös henkilöliikenteen junien tarve aggregaattivaunuille poistuu ja rataosalla voidaan hyödyntää uutta makuuvaunukalustoa.

4 TEKNINEN SUUNNITTELU

4.1 Ratatekniikka

4.1.1 Pohjarakenne

4.1.1.1 Suoritettavat pohjanvahvistukset

Kaivostoiminnan myötä lisääntyvä liikenne ja mahdollinen akselipainon nostaminen lisäävät pohjavahvistustarvetta rataosalla. Pohjavahvistustapana käytetään vastapenkereitä ja ojansiirtoja, jotka todennäköisesti edellyttävät aluelunastuksia. Tätä järeämpiin pohjavahvistuksiin (kuten paalutus) ei oletettavasti ole tarvetta.

Tarvittavien pohjavahvistusten määrä on arvioitu olemassa olevien pohjatutkimustietojen, karttatarkastelun ja vanhojen rataprofiilien perusteella. Radan pohjavahvistustoimenpiteitä tarvitaan siinäkin tapauksessa, että akselipainoja ei nosteta, mutta liikennemäärä kasvaa. Tässä tarkastelussa on huomioitu nykyinen akselipaino 225 kN sekä akselipainot 250 kN ja 300 kN.

Tarvittavien pohjatutkimusten ja pohjavahvistusten määrä on arvioitu taulukossa 9 todettujen tai arvioitujen pohjaolosuhteiden perusteella. Määrät ovat prosentteja alueen pituudesta.

Taulukko 9. Todettujen pohjatutkimusten tai pohjanvahvistusten määrä prosentteina alueen pituudesta.

	akselipaino 225 kN			akselipaino 250 kN			akselipaino 300 kN		
	Tutkimukset ja pohjavahvistukset	Tutkimukset, ei pohjavahvistusta	silmämääräinen arvio, ei tutkimuksia eikä vahvistusta	Tutkimukset ja pohjavahvistukset	Tutkimukset, ei pohjavahvistusta	silmämääräinen arvio, ei tutkimuksia eikä vahvistusta	Tutkimukset ja pohjavahvistukset	Tutkimukset, ei pohjavahvistusta	silmämääräinen arvio, ei tutkimuksia eikä vahvistusta
todettu pehmeikkö h < 2 m	70 %	20 %	10 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %
todettu pehmeikkö h=2...5m	30 %	50 %	20 %	50 %	50 %	0 %	70 %	30 %	0 %
todettu pehmeikkö h> 5 m	10 %	50 %	40 %	30 %	70 %	0 %	40 %	60 %	0 %
todennäköinen pehmeikkö	20 %	30 %	50 %	30 %	40 %	30 %	50 %	20 %	30 %
todennäköisesti kantavaa	0 %	20 %	80 %	10 %	20 %	70 %	20 %	10 %	70 %
karttatarkastelun perusteella kantavaa	0 %	0 %	100 %	0 %	10 %	90 %	0 %	10 %	90 %

Rataosan Tornio–Kolari pituus on 182,0 km. Se jakautuu pohjasuhteiden perusteella seuraavasti:

- 27,2 km rataa, jolla on todettu pehmeikkö ja josta löytyy tutkimustietoa
- 54,1 km rataa, jolla karttatarkastelun perusteella todennäköisesti on pehmeikkö
- 32,4 km rataa joka on todennäköisesti kantavalla maalla
- 68,3 km rataa joka on kantavalla maalla.

Rataosan Kolari–Äkäsjoki pituus on 18,5 km. Se jakautuu pohjasuhteiden perusteella seuraavasti:
- 5,0 km rataa, jolla on todettu pehmeikkö ja josta löytyy tutkimustietoa
- 3,5 km rataa, jolla karttatarkastelun perusteella todennäköisesti on pehmeikkö
- 1,1 km rataa joka on todennäköisesti kantavalla maalla
- 8,9 km rataa joka on kantavalla maalla.

Rataosan Tornio–Haaparanta pituus on 3 km. Se jakautuu pohjasuhteiden perusteella seuraavasti:
- 1,0 km rataa jolla on todettu pehmeikkö ja josta löytyy tutkimustietoa
- 2,0 km rataa, jolla karttatarkastelun perusteella on pehmeikkö.

4.1.1.2 Haitallinen tärinä ympäristössä

Tavaraliikenteen akselipainon noston myötä lisääntyy haitallinen tärinä ympäristössä. Samoin vaikuttavat mahdollinen junapituuden kasvu sekä nopeuden nosto. Ympäristössä havaittuun tärinään vaikuttavat mm. seuraavat tekijät:
- rata on pehmeiköllä (turvetta, liejua, savea, silttiä) ja pehmeikön ominaisuudet (vesipitoisuus, lujuus)
- pehmeikön paksuus
- pengerkorkeus
- ympäristössä olevien rakennusten etäisyys ja pohjaolosuhteet niiden kohdalla sekä rakennusten perustamistapa.

Haitallisen tärinän esiintymistä etukäteen ei saa ennustettua kuin kovin karkeasti. Tehokkain tapa vähentää tärinää on alentaa nopeuksia. Tärinä voidaan estää perustamalla rata paalutetulle laatalle.

Rataosalla Tornio–Kolari on jo nyt tunnetut tärinäkohteet Armassaari ja Kaulinranta, yhteensä 5,6 ratakilometriä. Näiden lisäksi saattaa ilmaantua muita tärinäpaikkoja. Kustannusarviossa on otettu huomioon ainoastaan jo tunnettujen tärinäpaikkojen poisto.

Rataosalla Kolari–Äkäsjoki ei ole tiedossa tärinäkohteita.

Rataosalla Tornio–Haaparanta ei ole tiedossa tärinäkohteita. Pohjasuhteet ja ratapenkereen korkeus ovat sellaiset, että haitallista tärinää saattaa esiintyä.

4.1.1.3 Ratapenkereen kantavuus

Ratapenkereen kantavuus on huono pehmeiköillä varsinkin, jos pengerkorkeus on pieni (alle 2 m). Lisääntyvä liikenne ja tavarajunien akselipainon nostaminen lisää ratapenkereen kunnossapitotarvetta.

Rataosalla Tornio–Kolari arviolta 41 kilometriä rataa on sellaista, jossa kunnossapitotarve lisääntyy pohjasuhteiden takia liikennemäärien kasvaessa. Lisääntynyt kunnossapitotarve on 54 kilometriä, jos sallittu akselipaino on 250 kN ja 68 kilometriä, jos akselipaino on 300 kN.

Rataosalla Kolari–Äkäsjoki arviolta 17 kilometriä rataa on sellaista, jossa kunnossapitotarve lisääntyy pohjasuhteiden takia liikennemäärien kasvaessa. Lisääntynyt kunnossapitotarve on 18 kilometriä, jos sallittu akselipaino on 250 kN ja 18,5 kilometriä, jos akselipaino on 300 kN.

Rataosalla Tornio–Haaparanta arviolta 3 kilometriä rataa on sellaista, jossa kunnossapitotarve lisääntyy pohjasuhteiden takia.

4.1.2 Päällysrakenne

Akselipainojen korottaminen nykyisestä 225 kN:sta 250 kN:iin tai 300 kN:iin edellyttää toimenpiteitä pohjarakenteiden, siltojen ja rumpujen ohella myös päällysrakenteelle ja ratapenkereelle.

250 kN:n akselipaino edellyttää ratalinjalta päällysrakenteen osalta 54E1 tai 60E1 -kiskoja jatkuvaksi hitsattuna ja betoniratapölkkyjä linjalla sekä vaihteita, joissa on suuri kaarresäde. Tukikerroksen paksuuden tulisi olla 550 mm ja pengerleveyden 6 000 mm suoralla ja 6 800 mm kaarteessa.

300 kN:n osalta tarkasteluiden mitoitusperusteena on Ruotsista saatujen kokemusten (Malmbanan) perusteella käytetty 250 kN:n akselipainon edellyttämistä ratapölkyistä 10 %:lla vahvistettuja betoniratapölkkyjä. Tukikerroksen paksuutena laskennoissa käytettiin 650 mm ja pengerleveytenä suoralla 6 300 mm ja kaarteissa 7 100 mm.

4.1.3 Sillat ja rummut

Nykyisin 225 kN akselipainon käyttöä rajoittavat ne sillat, joissa on havaittu jo nyt kantavuuteen vaikuttavia vaurioita. Akselipainon korottamiseksi 250 kN:iin siltojen inventointiin on käytetty Ratahallintokeskuksen julkaisua A 7/1999 "Rautatiesiltojen luokittelu ja inventointi Rautaruukki–Haaparanta akselipainojen korottamista varten", jossa esitetään siltatyypit, jotka *saattavat vaatia* merkittäviä vahvistamistoimenpiteitä tai rakenteiden uusimista akselipainon ollessa 250 kN (nykyinen mitoitusperuste VR-74, RSO) sekä vastaavanlaisten siltojen kantavuuslaskelmia (RSO kuormakaavio LM71-25)

Jatkossa kantavuuslaskennoissa tulisi käyttää prEN 15528:2008 mukaisen rataluokan E5-100 mukaista kuormakaaviota. Kuormakaavio on tällöin pienempi kuin LM71-25 mukainen kuormakaavio (RSO) ja sysäyskerroin on nopeuden funktio. Tällä tarkastelulla voidaan säästyä monelta raskaalta toimenpiteeltä.

300 kN akselipainon käyttöä varten siltojen inventoinnissa on käytetty myös Ratahallintokeskuksen julkaisua "Rautatiesiltojen luokittelu ja inventointi Rautaruukki–Haaparanta akselipainojen korottamista varten", jossa esitetään siltatyypit, jotka *vaativat* merkittäviä vahvistamistoimenpiteitä tai rakenteiden uusimista akselipainon ollessa 300 kN. Nämä ovat pääasiassa samoja siltoja, jotka on todettu riskitapauksiksi 250 kN akselipainoilla.

Rumpujen osalta 225 kN akselipainon käyttöä rajoittavat ne rummut, joissa on havaittu jo nyt kantavuuteen vaikuttavia vaurioita. Korotettujen akselipainojen käyttöä varten

pitää olettaa, että kaikki rataosan Tornio–Kolari 218 rumpua ovat riskirumpuja. Arvioissa suuntaa antavana voidaan pitää Tornio–Kolari-päällysrakennehankkeessa tehtyä rumpujen inventointia, jossa on todettu noin 60 rummun vaativan pikaista korjausta tai uusimista. Iso osa kivirumpuja todetaan vuotavan ja betoniputkirummuissa betoniputkien siirtyneen.

250 kN:n akselipainon käyttöönototon arvioidaan vaativan raskaita toimenpiteitä 1/3...2/3 kaikista rummuista. 300 kN akselipainon käyttöönoton arvioidaan vaativan raskaita toimenpiteitä 2/3...3/3 kaikista rummuista. Rummuille tulisi tehdä kantavuustarkastelu ja asiantuntijatarkastus, ennen kuin niille voidaan antaa tarkennettu arvio.

4.1.4 Tasoristeykset

Tornio–Kolari-rataosalla on yhteensä 240 tasoristeystä. Näistä vajaa 100 on esitetty poistettavaksi Tornio–Kolari-päällysrakenteen uusimistöiden yhteydessä laadittavassa maanmittauslaitoksen selvityksessä. Tämän jälkeen tasoristeysten poistaminen etenee normaalin toimitusmenettelyn kautta.

Rataosalle jäävien tasoristeysten osalta ei tämän työn yhteydessä ole tutkittu poistamistarvetta, mutta on oletettavaa, että liikenteen kasvaessa merkittävästi myös tarve uusien tasoristeysten poistamiselle nousee esiin. Tämä tulee huomioida jatkosuunnittelun yhteydessä.

Tässä työssä suunniteltujen uusien liikennepaikkojen kustannusarviot on tehty olettaen, että liikennepaikkojen kohdilla olevat tasoristeykset kootaan yhteen ja ohjataan tiejärjestelyin liikennepaikkojen ulkopuolelle. Kustannusarvioissa ei ole huomioitu mahdollisia radan alituksia tai ylityksiä.

4.2 Liikennepaikat

4.2.1 Suuret liikennepaikat

Kaivosliikenteen edellyttämät muutokset suuriin liikennepaikkoihin suunniteltiin kappaleessa 4.2.5 esitettyjen liikenteellisten määritysten mukaisesti. Suurten liikennepaikkojen kehittämistoimenpiteitä ei vaiheistettu erilaisille läpäisyvolyymeille, vaan oletettiin, että toimenpiteiden toteuttaminen riippuu siitä, miten kaivosliikenne jakaantuu eri satamien kesken. Liikennepaikkojen suunnittelu tehtiin sillä tarkkuudella, että toimenpiteiden toteutuskelpoisuus ja karkeat kustannusarviot voitiin määrittää. Kustannukset määritettiin erikseen sähköistettynä ja sähköistämättömänä.

Lisäraiteen toteutus Kemi–Ajos-rataosuudelle Kemin ratapihan ja Veitsiluodon raiteen erkanemiskohdan välille ei onnistu nykyisessä ratakäytävässä rannan vieressä. Satamaradan siirtoa nykyistä sijaintia idemmäksi satamaan johtavan tien kanssa samaan käytävään on suunniteltu jo aikaisemmin ja mikäli kaivosliikenne Kemiin alkaa, tulee varautua sekä nykyisen raiteen siirtoon että uuden raiteen toteuttamiseen uudessa käytävässä. Olemassa olevan raiteen siirto sisältyy kustannusarvioon.

Kohtausmahdollisuuden toteuttaminen Oulun tavararatapihan länsilaidalle ei onnistu raiteistoa laajentamalla, vaan tähän tarkoitukseen tulee käyttää olemassa olevia raiteita,

koska maankäyttö ratapihan ympärillä on niin tiivistä. Tämän vuoksi ratapihan itälaidalle tulee toteuttaa korvaavat raiteet kaivosliikenteen käyttöön osoitettavien tilalle. Kolmioraiteen toteutus ratapihalta Oritkariin päin edellyttää todennäköisesti teollisuushallien purkamista. Näiden toimenpiteiden kustannukset sisältyvät kustannusarvioon.

Raahen ja Kokkolan liikennepaikkojen läpäisyn arvioitiin olevan toteutettavissa kappaleessa 4.2.5 kuvatun mukaisesti.

Tornion ja Haaparannan ratapihojen yhdistämisestä on olemassa aikaisemmin laadittu erillinen suunnitelma. Ruotsin puolelle liikennöinnin aiheuttamat kustannukset Torniossa arvioitiin siihen pohjautuen.

4.2.2 Pienet liikennepaikat

Kaivostoiminnan myötä lisääntyvä liikenne edellyttää lukuisten uusien liikennepaikkojen rakentamista parantamaan rataosien välityskykyä. Kaivosliikenteen edellyttämät muutokset pieniin liikennepaikkoihin suunniteltiin kappaleessa 4.2.5 esitettyjen liikenteellisten määritysten mukaisesti.

Jotta kaivostoiminnan tavoitteen mukainen liikenne poikkileikkausvuosina 2011–2012 saadaan liikennöityä, rataosuuden Kemi–Kolari välityskykyä tulee parantaa rakentamalla uudet kohtauspaikat ennen vuotta 2011:

- Mustarantaan (noin ratakilometrille 906+000–907+500),
- Korpikylään (919+100–920+300),
- Ylitornioon uuteen paikkaan (948+860-949+900)
- Kaulinrantaan (960+000–961+000),
- Turtolaan (984+400-985+400),
- Naamijoelle (1019+700–1020+700),
- Sieppijärvelle (1045+350–1046+350) ja
- Laurilaan uuteen paikkaan (871+700–872+700).

Lisäksi Pellon liikennepaikka tulee pidentää vähintään 750 metrin junapituuden mahdollistavaksi.

Kaivostoiminnan mitoitusliikennemäärä vuonna 2014 ja sen jälkeen edellyttää, että Kemi–Kolari-rataosuuden välityskykyä parannetaan rakentamalla uusia liikennepaikkoja ennen vuotta 2013:

- Ala-Vojakkalaan (893+700–894+800),
- Koivuvaaraan (976+100–977+100),
- Hanhijänkkään (990+800–991+800),
- Karttulaan (1013+300–1014+300),
- Koskelaan (1032+100–1033+100)ja
- Soralehtoon (1057+900+1058+900).

Mikäli kaikki kaivoskuljetukset liikennöidään Kemin eteläpuolelle, rataosan Oulu–Kemi välityskykyä tulee parantaa poikkileikkausvuoteen 2011 mennessä laajentamalla Iin liikennepaikka yhdellä kulkutieraiteella sekä rakentamalla uudet kohtauspaikat

- Maksniemeen (noin ratakilometrille 845+000–846+000) ja
- Pirttikankaalle (798+700–799+700).

Lisäksi Kemin eteläpuolelle vanhan Pyyn liikennepaikan kohdalle, (noin ratakilometrille 855) tulisi rakentaa kahden sivuraiteen kohtauspaikka.

Kaivostoiminnan mitoitusliikennemäärä vuonna 2014 ja sen jälkeen edellyttää, että Oulu–Kemi-rataosan välityskykyä parannetaan rakentamalla uusia liikennepaikkoja ennen vuotta 2013

- Kelloon (764+400) ja
- Kuivaniemelle (823+500).

Kaivostoiminnan mitoitusliikennemäärä vuonna 2014 ja sen jälkeen edellyttää, että rataosan Tuomioja–Raahe välityskykyä parannetaan rakentamalla Puistolan liikennepaikka noin kilometrille 708+500–709+500.

Nordkalkin kuljetukset edellyttävät Oulu–Kontiomäki-rataosan välityskyvyn parantamista Niskan ja Liminpuron liikennepaikkojen rakentamisella poikkileikkausvuoteen 2011 mennessä.

4.3 Muut toimenpiteet

Muita kaivoskuljetusten liikennöimisen edellyttämiä toimenpiteitä ovat Kemi–Kolari-rataosan suojavälien puolitus poikkileikkausvuoteen 2012 mennessä, Oulu–Kontiomäki-rataosan suojastuksen tihentäminen vuoteen 2012 mennessä sekä koko rataosan Seinäjoki–Oulu toteuttaminen kaksiraiteisena poikkileikkausvuoteen 2014 mennessä.

4.4 Satamat

Kaikkiin satamiin suunniteltiin kaivosliikennettä varten tuloratapihat RHK:n hallinnoimalle osuudelle. Suunnittelu tehtiin sillä tarkkuudella, että varmistettiin ratapihojen toteutuskelpoisuus ja voitiin määrittää niille karkeat kustannusarviot. Tuloratapihojen mitoitusperusteena oli hyötypituus 750 metriä. Niiden raidemääränä käytettiin liikenteellisistä tarkasteluista saatuja tuloksia pysäköintiraiteiden määrästä liikennepaikoittain kaivosliikenteen mitoitustarjonnalla, joka on kuvattu kappaleessa 4.2.4. Tuloraiteistojen toteuttamista vaiheittain tai eri vaiheiden kustannuksia ei tarkasteltu erikseen.

Kustannukset RHK:n hallinnoimalle osuudelle määritettiin erikseen sähköistettynä ja sähköistämättömänä. Satamien sisäisiä raiteistokustannuksia tai muita kehittämiskustannuksia ei arvioitu.

5 KUSTANNUKSET

5.1 Kemin vaihtoehto

Mikäli mitoitusliikennetilanteen kaikki kuljetukset johdetaan Kemiin Ajoksen satamaan, rataverkolta edellytettävien investointien kustannukset perustilanteessa ovat noin 121,8 miljoonaa euroa (taulukko 10). Kustannuksissa ei ole mukana Tornio–Kolari päällysrakenteen uusimishankkeen kustannuksia, vaan pelkästään kaivoskuljetusten myötä nousseet toimenpidetarpeet. Tornio–Kolari-hankkeen kustannusarvio on 86 miljoonaa euroa, joten rataosuuden Äkäsjoki–Ajos parantamisen kokonaiskustannukset ovat 207,8 miljoonaa euroa.

Taulukko 10. Kemin vaihtoehdon kustannukset

Kemin vaihtoehdon kustannukset	
Perusvaihtoehto	
Päällysrakenne	3 000 000
Äkäsjoen liikennepaikka	15 000 000
Välityskyky Kemi-Äkäsjoki	40 000 000
Sillat	5 000 000
Rummut	500 000
Pohjavahvistus	20 700 000
Välityskyky Kemi-Ajos	37 600 000
Yht.	**121 800 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - 250 kN akselipainot	
Rumpujen jatkaminen	4 500 000
Penkereen levittäminen	14 000 000
Siltojen parannus	23 000 000
Pohjanvahvistus	6 000 000
Yht.	**47 500 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - 300 kN akselipainot	
Rumpujen jatkaminen	6 600 000
Penkereen levittäminen	41 700 000
Siltojen parannus	50 800 000
Pohjanvahvistus	14 100 000
Yht.	**113 200 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - sähköistys	
Sähköistys	47 000 000
Kemi-Ajos sähköistys	3 400 000
	50 400 000

Kustannusarvio sille, että rautatiekuljetusten kilpailukykyä parannetaan mahdollistamalla 250 kN akselipaino, on noin 47,5 miljoonaa euroa; 300 kN:n akselipainolle kustannusarvio on noin 113,2 miljoonaa euroa. Laurila–Äkäsjoki- ja Kemi–Ajos-rataosuuksien sähköistämisen kustannusarvio on noin 50,4 miljoonaa euroa.

5.2 Oulun vaihtoehto

Mikäli mitoitusliikennetilanteen kaikki kuljetukset johdettaisiin Ouluun Oritkarin satamaan, olisivat rataverkolta edellytettävien investointien kustannukset perustilanteessa noin 125,1 miljoonaa euroa (taulukko 11). Kustannuksissa ei ole mukana POSU-työn yhteydessä toteutettavaksi esitettyjä ratainfrastruktuurin kehittämisen kustannuksia eikä Tornio–Kolari päällysrakenteen uusimishankkeen kustannuksia, vaan

pelkästään kaivoskuljetusten myötä nousseet toimenpidetarpeet. POSU-työn yhteydessä on esitetty myös muun liikenteen toimintaedellytysten turvaamiseksi tehtäviä rataverkon kehittämistoimenpiteitä noin 8,7 miljoonalla eurolla ja Tornio–Kolari-hankkeen kustannusarvio on 86 miljoonaa euroa, joten Oulun vaihtoehdon kokonaiskustannukset ovat 219,8 miljoonaa euroa.

Taulukko 11. Oulun vaihtoehdon kustannukset

Oulun vaihtoehdon kustannukset	
Perusvaihtoehto	
VE Kemin kustannukset	80 200 000
Välityskyky Oulu-Kemi	11 190 000
Oulu-Oritkari	33 700 000
Yht.	**125 090 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - 250 kN akselipainot	
VE Kemin kustannukset	47 000 000
Rumpujen jatkaminen	5 500 000
Penkereen levittäminen	10 000 000
Siltojen parannus	10 000 000
Pohjanvahvistus	4 000 000
Yht.	**76 500 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - sähköistys	
Sähköistys	47 000 000
Oulu-Oritkari sähköistys	2 200 000
Kemi-Oulu sähköistys	500 000
	49 700 000

Kustannusarvio sille, että rautatiekuljetusten kilpailukykyä parannetaan mahdollistamalla 250 kN akselipaino, on noin 76,5 miljoonaa euroa. Kemin eteläpuolelle ei ole tarkasteltu akselipainon korottamista 300 kN:niin. Rataosuuksien sähköistämisen kustannusarvio on noin 49,7 miljoonaa euroa.

5.3 Raahen vaihtoehto

Mikäli mitoitusliikennetilanteen kaikki kuljetukset johdettaisiin Raahen satamaan, olisivat rataverkolta edellytettävien investointien kustannukset perustilanteessa noin 111,9 miljoonaa euroa (taulukko 12). Kustannuksissa ei ole mukana POSU-työn yhteydessä toteutettavaksi esitettyjä ratainfrastruktuurin kehittämisen kustannuksia eikä Tornio–Kolari päällysrakenteen uusimishankkeen kustannuksia, vaan pelkästään kaivoskuljetusten myötä nousseet toimenpidetarpeet. POSU-työn yhteydessä on esitetty myös muun liikenteen toimintaedellytysten turvaamiseksi tehtäviä rataverkon kehittämistoimenpiteitä noin 138,7 miljoonalla eurolla ja Tornio–Kolari-hankkeen kustannusarvio on 86 miljoonaa euroa, joten Raahen vaihtoehdon kokonaiskustannukset ovat 335,9 miljoonaa euroa. Merkittävin POSU-työn kustannustekijä on rataosuuden Tuomioja–Oulu-välityskyvyn parantaminen kaksoisraiteella.

Taulukko 12. Raahen vaihtoehdon kustannukset

Raahen vaihtoehdon kustannukset	
Perusvaihtoehto	
VE Oulun kustannukset	91 390 000
Oulun liikennepaikka	2 000 000
Välityskyky Tuomioja-Raahe	1 700 000
Raahe/Rautaruukki	16 100 000
Yht.	**111 190 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - 250 kN akselipainot	
VE Oulun kustannukset	76 500 000
Rumpujen jatkaminen	1 200 000
Penkereen levittäminen	1 000 000
Siltojen parannus	1 000 000
Pohjanvahvistus	1 600 000
Yht.	**81 300 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - sähköistys	
Sähköistys	47 000 000
Tuomioja-Raahe sähköistys	2 600 000
	49 600 000

Kustannusarvio rautatiekuljetusten kilpailukyvyn parantamiseksi mahdollistamalla 250 kN akselipaino on noin 81,3 miljoonaa euroa. Kemin eteläpuolelle ei ole tarkasteltu akselipainon korottamista 300 kN:iin. Rataosuuksien sähköistämisen kustannusarvio on noin 49,6 miljoonaa euroa.

5.4 Kokkolan vaihtoehto

Mikäli mitoitusliikennetilanteen kaikki kuljetukset johdettaisiin Kokkolaan Ykspihlajan satamaan, olisivat rataverkolta edellytettävien investointien kustannukset perustilanteessa noin 112,4 miljoonaa euroa (taulukko 13). Kustannuksissa ei ole mukana POSU-työn yhteydessä toteutettavaksi esitettyjä ratainfrastruktuurin kehittämisen kustannuksia eikä Tornio–Kolari-päällysrakenteen uusimishankkeen kustannuksia, vaan pelkästään kaivoskuljetusten myötä nousseet toimenpidetarpeet. POSU-työn yhteydessä on esitetty myös muun liikenteen toimintaedellytysten turvaamiseksi tehtäviä rataverkon kehittämistoimenpiteitä noin 504,2 miljoonalla eurolla ja Tornio–Kolari-hankkeen kustannusarvio on 86 miljoonaa euroa, joten Kokkolan vaihtoehdon kokonaiskustannukset ovat 702,6 miljoonaa euroa. Merkittävin POSU-työn kustannustekijä on rataosuuden Kokkola–Tuomioja-välityskyvyn parantaminen kaksoisraiteella.

Taulukko 13. Kokkolan vaihtoehdon kustannukset

Kokkolan vaihtoehdon kustannukset	
Perusvaihtoehto	
VE Raahen kustannukset	93 390 000
Kokkola-Ykspihlaja	19 000 000
Yht.	**112 390 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - 250 kN akselipainot	
VE Oulun kustannukset	76 500 000
Yht.	**76 500 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - sähköistys	
Sähköistys	47 000 000
Sähköistys Kokkola-Ykspihlaja	3 900 000
	50 900 000

Kustannusarvio rautatiekuljetusten kilpailukyvyn parantamiseksi mahdollistamalla 250 kN akselipaino, on noin 76,5 miljoonaa euroa. Kemin eteläpuolelle ei ole tarkasteltu akselipainon korottamista 300 kN:iin. Rataosuuksien sähköistämisen kustannusarvio on noin 51 miljoonaa euroa.

5.5 Tornion vaihtoehto

Mikäli mitoitusliikennetilanteen kaikki kuljetukset johdettaisiin Tornioon Röyttän satamaan, olisivat rataverkolta edellytettävien investointien kustannukset perustilanteessa noin 92,8 miljoonaa euroa (taulukko 14). Sataman rajoitusten pohjalta sataman vastaanottokyky on käytännössä muita satamia pienempi, kuten kappaleessa 3.5.5 on kuvattu. Kustannuksissa ei ole mukana Tornio–Kolari-päällysrakenteen uusimishankkeen kustannuksia, vaan pelkästään kaivoskuljetusten myötä nousseet toimenpidetarpeet. Tornio–Kolari-hankkeen kustannusarvio on 86 miljoonaa euroa, joten rataosuuden Äkäsjoki–Tornion satama parantamisen kokonaiskustannukset ovat 178,8 miljoonaa euroa.

Mikäli kuljetukset johdettaisiin Tornion ratapihan kautta Ruotsin puolelle, tulisi Tornion liikennepaikalle tehdä merkittäviä muutoksia. Tällöin Tornion vaihtoehdon (kuljetukset Ruotsin puolelle) kustannukset ovat noin 117,8 miljoonaa euroa.

Taulukko 14. Tornion (Röyttän sataman) vaihtoehdon kustannukset

Tornion vaihtoehdon kustannukset	
Perusvaihtoehto	
Äkäsjoen liikennepaikka	15 000 000
Välityskyky Kemi-Äkäsjoki	37 250 000
Tornio ja Tornio-Röyttä	15 000 000
Sillat	3 000 000
Rummut	500 000
Pohjavahvistus	22 000 000
Yht.	**92 750 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - 250 kN akselipainot	
Rumpujen jatkaminen	8 000 000
Penkereen levittäminen	8 500 000
Siltojen parannus	19 400 000
Pohjanvahvistus	5 000 000
Yht.	**40 900 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - sähköistys	
Sähköistys	42 500 000
Tornio-Röyttä sähköistys	4 200 000
	46 700 000

Kustannusarvio rautatiekuljetusten kilpailukyvyn parantamiseksi mahdollistamalla 250 kN akselipaino on noin 40,9 miljoonaa euroa. Rataosuuksien sähköistämisen kustannusarvio on noin 46,7 miljoonaa euroa.

5.6 Herkkyystarkastelut

Kaivosyhtiö halusi herkkyystarkasteluiden omaisesti selvittää, paljonko ratainfrastruktuurin parantamisen kustannukset ovat pienemmät, jos kuljetukset jäävät lopputilanteessa vuonna 2014 ja sen jälkeen puoleen (noin 6,6 miljoonaa tonnia vuodessa) alkuperäisestä tavoitteesta. Tarkastelut tehtiin kuljetusmatkaltaan lyhimmälle ja pisimmälle vaihtoehdolle, eli Kemin ja Kokkolan vaihtoehdoille.

Merkittävimmät säästöt ratainfrastruktuurin parantamistoimenpiteillä kuljetusmäärien pienentyessä on välityskyvyn parantamiseksi tarvittavien uusien liikennepaikkojen vähäisempi määrä. Sekä Kemin että Kokkolan vaihtoehdoissa perustilanteen kustannukset ovat täysimääräisiä kuljetuksia noin 16 miljoonaa euroa pienemmät. Tällöin rataverkolta edellytettävien investointien kustannukset perustilanteessa olisivat Kemin vaihtoehdossa noin 105,8 miljoonaa euroa (taulukko 15). Kokkolan vaihtoehdossa noin 96,4 miljoonaa euroa (taulukko 16).

Taulukko 15. Kemin vaihtoehdon kustannukset, jos kuljetusmäärä on puolet alkuperäisestä tavoitteesta.

Kemin vaihtoehdon kustannukset - 6,6 Mt/v	
Perusvaihtoehto	
Päällysrakenne	3 000 000
Äkäsjoen liikennepaikka	15 000 000
Välityskyky Kemi-Äkäsjoki	24 000 000
Sillat	5 000 000
Rummut	500 000
Pohjavahvistus	20 700 000
Välityskyky Kemi-Ajos	37 600 000
Yht.	**105 800 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - 250 kN akselipainot	
Rumpujen jatkaminen	4 500 000
Penkereen levittäminen	14 000 000
Siltojen parannus	23 000 000
Pohjanvahvistus	6 000 000
Yht.	**47 500 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - 300 kN akselipainot	
Rumpujen jatkaminen	6 600 000
Penkereen levittäminen	41 700 000
Siltojen parannus	50 800 000
Pohjanvahvistus	14 100 000
Yht.	**113 200 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - sähköistys	
Sähköistys	46 000 000
Kemi-Ajos sähköistys	3 400 000
	49 400 000

Taulukko 16. Kokkolan vaihtoehdon kustannukset, jos kuljetusmäärä on puolet alkuperäisestä tavoitteesta.

Kokkolan vaihtoehdon kustannukset - 6,6 Mt/v	
Perusvaihtoehto	
VE Raahen kustannukset	77 390 000
Kokkola-Ykspihlaja	19 000 000
Yht.	**96 390 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - 250 kN akselipainot	
VE Oulun kustannukset	76 500 000
Yht.	**76 500 000**
Kilpailukyvyn kehittäminen - sähköistys	
Sähköistys	46 000 000
Sähköistys Kokkola-Ykspihlaja	3 900 000
	49 900 000

6 YHTEISKUNTATALOUDELLISET LASKELMAT JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

6.1 Tausta ja tavoitteet

Kaivoksen kuljetuksiin liittyvien rata, satama- ja meriväyläinvestointien arviointia ja päätöksentekoa varten tarvitaan monipuolisia arvioita kaivoksen kuljetusten reittivaihtoehdoista, niiden edellyttämistä infrastruktuuri-investoinneista, kuljetuskustannuksista ja investointien yhteiskuntataloudellisesta kannattavuudesta.

Tämän luvun tavoitteena on arvioida Kolarin kaivoskuljetusten reittivaihtoehtojen edellyttämien infrastruktuurin kehittämisvaihtoehtojen merkitystä kuljetus- ja yhteiskuntatalouden näkökulmasta. Tarkastelu kattaa koko kuljetusketjun Äkäsjoelta ulkomaan satamaan asti. Lisäksi arvioidaan rautatiekuljetusten ja merikuljetusten kilpailukykyä parantavien investointien yhteiskuntataloudellista kannattavuutta.

Tämä luku perustuu Pekka Iikkasen Ramboll Finland Oy:ssä laatimaan "Kolarin seudun kaivoshankkeen taloudelliset tarkastelut" -selvitykseen, joka on tehty Ratahallintokeskuksen ja Merenkulkulaitoksen toimeksiannosta.

6.2 Tarkasteltavat kuljetusreitti- ja -järjestelmävaihtoehdot

6.2.1 Reittivaihtoehdot

Selvityksessä tarkastellaan kuutta eri reittivaihtoehto, jotka eroavat toisistaan käytettävien Perämeren satamien osalta. Vaihtoehdot ovat seuraavat:

1. Kaikki kuljetukset (13,1 Mt) Kemin kautta
2. Aluksi kuljetetaan pelkästään Kemin sataman kautta, kunnes vuotuinen määrä ylittää 6,6 Mt, minkä jälkeen loput vuotuisesta määrästä kuljetetaan Oulun sataman kautta.
3. Aluksi kuljetetaan pelkästään Kemin sataman kautta, kunnes vuotuinen määrä ylittää 6,6 Mt, minkä jälkeen loput vuotuisesta määrästä kuljetetaan puoliksi Raahen ja Kokkolan sataman vuodessa
4. Aluksi kuljetetaan pelkästään Kemin satamaan, kunnes vuotuinen määrä ylittää 6,6 Mt, minkä jälkeen loput vuotuisesta määrästä kuljetetaan tasan Oulun, Raahen ja Kokkolan satamien kautta (2,2 Mt/satama/vuosi).
5. Aluksi kuljetetaan pelkästään Kemin sataman kautta, kunnes vuotuinen määrä ylittää 6,6 Mt, minkä jälkeen loput vuotuisesta määrästä kuljetetaan Raahen sataman kautta.
6. Aluksi kuljetetaan pelkästään Kemin sataman kautta, kunnes vuotuinen määrä ylittää 6,6 Mt, minkä jälkeen loput vuotuisesta määrästä kuljetetaan Kokkolan sataman kautta.

Rikasteen pääasiallinen käyttöalueen on arvioitu olevan Länsi-Euroopassa Saksan, Alankomaiden ja Ison-Britannian alueella. Tämän vuoksi kuljetusten ulkomaan määräsatamaksi valittiin Rotterdam.

6.2.2 Kuljetusjärjestelmät

Rautatiekuljetukset

Tarkasteltavat rautatiekuljetusvaihtoehdot olivat:
- VE 1: Dieselveto, mitoittava junapaino 5000 t, 225 kN akselipaino, 55 vaunua/juna
- VE 2: Sähköveto, mitoittava junapaino 6000 t, 225 kN akselipaino 55 vaunua/juna
- VE 3: Dieselveto, mitoittava junapaino 5000 t, 250 kN akselipaino, 50 vaunua/juna
- VE 4: Sähköveto, mitoittava junapaino 6000 t, akselipaino 250 kN, 55 vaunua/juna
- VE 5: Dieselveto, mitoittava junapaino 5000 t, akselipaino 300 kN, 41 vaunua/juna
- VE 6: Sähköveto, mitoittava junapaino 6000 t, akselipaino 300 kN, 46 vaunua/juna

Laskelmissa käytettävän vanun taarapaino on 22 tonnia (300 kN:n akselipainolla 25 tonnia) ja vaunun pituus 12,5 metriä (300 kN:n akselipainolla 15,0 metriä).

Merikuljetukset

Merikuljetuksissa käytettävän bulk-aluksen syväys määräytyy kunkin sataman meriväylän syvyyden mukaan. Nykyisin Kemin väylän syvyys on 10,0 metriä, Oulun 10,0 metriä, Raahen 8,0 metriä (parhaillaan väylää syvennetään 10,0 metriä syväksi) ja Kokkolan 13,0 metriä.

Väylien nykyisten ja Raahen tulevan 10 metrin syvyyden ohella tarkasteltiin vaihtoehtoja, joissa Kemin ja Oulun väylä syvennetään. Laskelmissa käytettävät Kemin ja Oulun väylien syventämisvaihtoehdot ovat 11,0 ja 12,0 metriä.

Bulk-aluksen kantavuus (dwt) ja maksimilasti ovat Merenkulkulaitoksen aluskustannusohjeen mukaan aluksen eri syväyksillä seuraavat:
- 10 m: 26 400 dwt, 24 555 tonnia
- 11 m. 36 900 dwt, 34 348 tonnia
- 12 m: 49 226 dwt, 45 780 tonnia
- 13 m: 63 300 dwt, 58 853 tonnia.

6.3 Kuljetuskustannukset

6.3.1 Rautatiekuljetukset

Rautatiekuljetusten kustannukset arvioitiin reiteittäin ilman ratamaksua. Kustannukset on esitetty eri rautatiekuljetusvaihtoehdoilla taulukossa 17.

Taulukko 17. Rautatiekuljetusten kustannukset tonnia kohti reittivaihtoehdoittain. Kustannus ei sisällä ratamaksua.

Satama	Junakuljetus (€/tonni)					
	5000 t	6000 t	5000 t 250 kN	6000 t 250 kN	5000 t 300kN	6000 t 300 kN
Kemi	3,4	3,0	3,2	2,6	3,0	2,4
Oulu	5,3	4,7	4,9	4,0	4,9	4,0
Raahe	6,4	5,7	5,9	4,9	5,9	4,9
Kokkola	8,0	7,0	7,4	6,1	7,4	6,1

6.3.2 Aluskuljetukset

Aluskuljetusten kustannukset arvioitiin reiteittäin ilman satama- ja väylämaksuja. Kustannukset ovat riippuvaisia aluksen kantavuuden ohella kuljetukseen ja satamakäsittelyyn kuluvasta ajasta. Laskelmissa käytetty satama-aika perustui lastinkäsittelytehoon 1500–3000 tonnia/tunti. Lastinkäsittelytehoa 2000 tonnia/tunti vastaavat aluskustannukset tonnia kohti on esitetty taulukossa 18.

Taulukko 18. Aluskuljetusten kustannukset tonnia kohti reittivaihtoehdoittain ja aluksen syväyksittäin. Kustannus ei sisällä satama- ja väylämaksua. Lastinkäsittelyteho 2000 t/h.

	Kuljetuskustannus (€/tonni)			
Satama	**10 m**	**11 m**	**12 m**	**13 m**
Kemi	4,3	3,5	2,9	-
Oulu	4,3	3,5	2,9	-
Raahe	4,3	-	-	-
Kokkola	-	-	-	2,6

6.3.3 Satamakäsittely

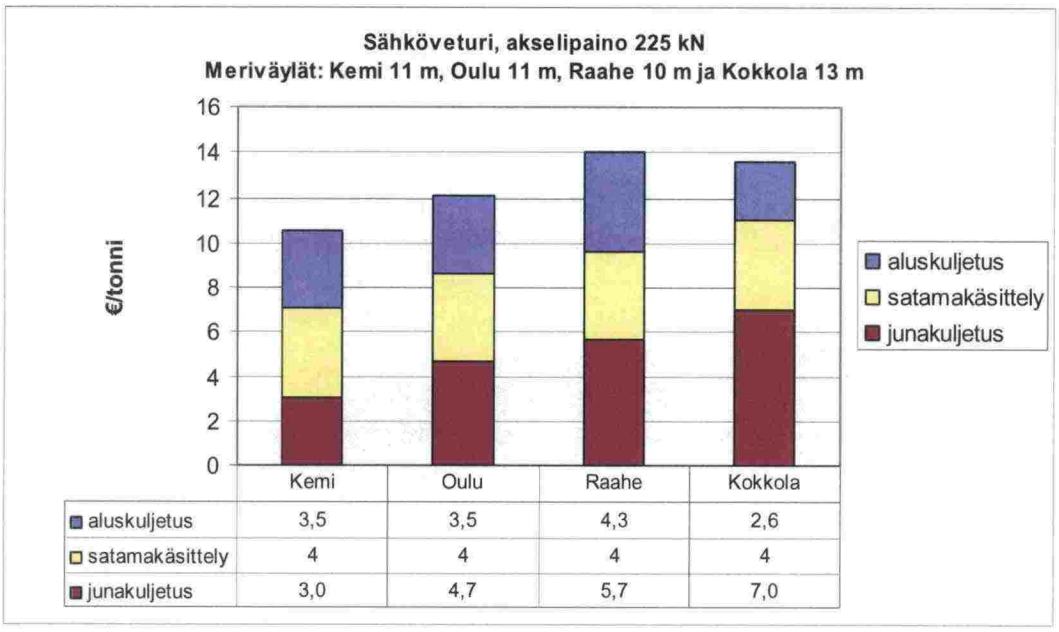
Satamakäsittelyn kustannukset riippuvat käytettävästä käsittelytekniikasta. Vertailukelpoisuuden vuoksi laskelmissa käytettiin kaikkien satamien osalta samaa yksikkökustannusta, joka oli 4 €/tonni.

6.3.4 Koko kuljetusketju

Koko kuljetusketjun tarkastelu sisälsi junakuljetuksen, kotimaan sataman satamakäsittelyn ja aluskuljetuksen kustannukset. Laskelma ei siten sisältänyt kaikille vaihtoehdoille yhtä suuria junavaunujen lastauksen, purkauksen ja ulkomaan satamakäsittelyn ja jatkokuljetuksen kustannuksia.

Kuljetuskustannukset Kemin sataman kautta ovat rata- ja meriväylävaihtoehdosta riippuen 9,3–11,8 €/tonni. Vastaavasti kustannukset Oulun sataman kautta ovat 11,0–13,6 €/tonni, Raahen sataman kautta 13,3–14,8 €/tonni ja Kokkolan sataman kautta 12,7–14,6 €/tonni.

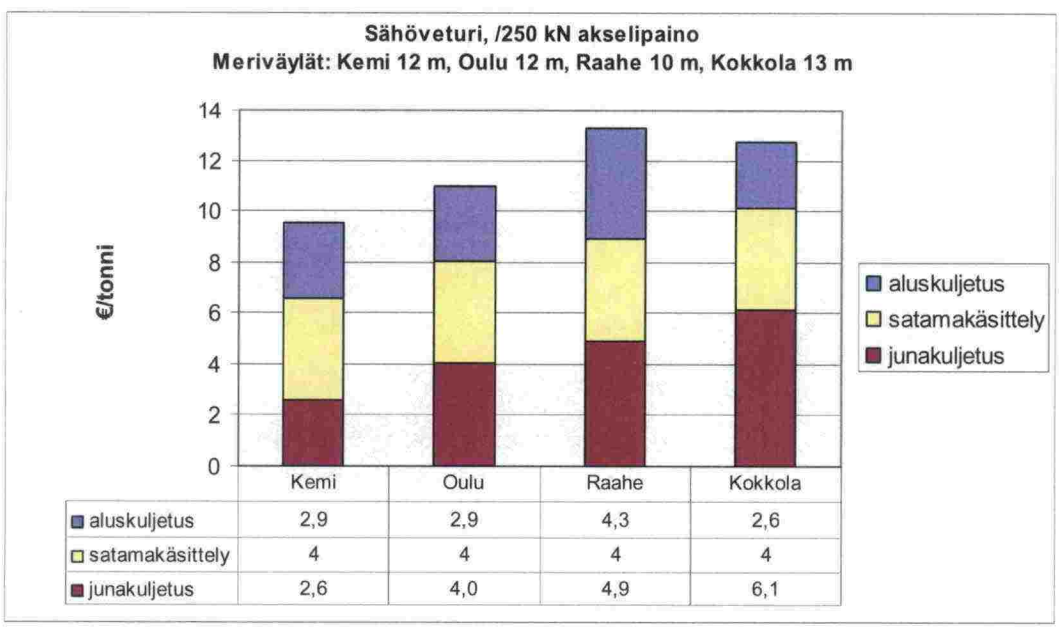
Kuvassa 27 on tarkasteltu vaihtoehtoa, jossa junakuljetus hoidetaan sähkövedolla ja Kemin ja Oulun meriväylät on syvennetty 11 metrin syvyisiksi (Raahen väylä 10 m ja Kokkolan 13 m). Kuvan perusteella on selkeästi nähtävissä rautatiekuljetusmatkan pituuden ja meriväylän syvyyden merkitys. Sen sijaan merikuljetusmatkan pituuseroilla on hyvin vähäinen vaikutus kokonaiskustannuksiin.



	Kemi	Oulu	Raahe	Kokkola
aluskuljetus	3,5	3,5	4,3	2,6
satamakäsittely	4	4	4	4
junakuljetus	3,0	4,7	5,7	7,0

Kuva 27. Reittivaihtoehtojen kustannukset osavaiheittain, kun junakuljetus tapahtuu sähkövedolla (Kemin ja Oulun väylät syvennetty 11,0 metriin).

Kuvassa 28 on vastaavasti tarkasteltu vaihtoehtoa, jossa junakuljetus hoidetaan sähkövedolla ja 250 kN akselipainoja käyttäen. Lisäksi Kemin ja Oulun väylät on syvennetty 12 metrin syvyisiksi. Kuvia 27 ja 28 vertailemalla voidaan todeta, että meriväylän syventämisellä ja akselipainon nostolla on merkittävä kuljetustaloudellinen hyöty. Viimeksi mainitun hyöty korostuu, kun kuljetusmatka pitenee (hyöty Kemin kuljetuksissa on 0,4 €/tonni ja Kokkolan kuljetuksissa 0,9 €/tonni).



	Kemi	Oulu	Raahe	Kokkola
aluskuljetus	2,9	2,9	4,3	2,6
satamakäsittely	4	4	4	4
junakuljetus	2,6	4,0	4,9	6,1

Kuva 28. Reittivaihtoehtojen kustannukset osavaiheittain, kun junakuljetus tapahtuu sähkövedolla ja 250 kN akselipainolla (Kemin ja Oulun väylät syvennetty 12,0 metriin).

6.4 Ratainvestointien yhteiskuntataloudellinen kannattavuus

6.4.1 Investoinnit ja arviointiperusteet

Seuraavassa tarkastellaan radan sähköistyksen ja akselipainon noston yhteiskuntataloudellista kannattavuutta reittivaihtoehdoittain. Akselipainon korotusvaihtoehtoja ovat 250 kN (kaikki reitit) ja 300 kN (vain Kemin vaihtoehto, muut reitit 250 kN).

Kuljetusten kilpailukykyä parantavien investointien kustannuksiin ei sisällytetty ns. perusvaihtoehdon kustannuksia, jotka muodostuvat kuljetusten hoidon edellyttämistä välttämättömistä välityskyky- ja peruskorjausinvestoinneista. Perusvaihtoehdon ja kilpailukyvyn kehittämisen investoinnit on esitetty taulukossa 19.

Taulukko 19. Perusvaihtoehdon ja rautatiekuljetusten kilpailukykyä parantavien ratainvestointien kustannukset reittivaihtoehdoittain.

	Investoinnit reittivaihtoehdoittain (M€)					
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 4	VE 5	VE 6
Perusvaihtoehto	121,8	160,4	163,8	197,5	144,8	147,7
250 kN akselipainot	47,5	77	81,8	81,8	81,8	77
300 kN akselipainot	113,2	113,2	113,2	113,2	113,2	113,2
Sähköistys	50,4	53,1	54,8	57	50,9	54,8

Ratainvestointien hyötyjä arvioidaan perusvaihtoehdon mukaiseen tilanteeseen nähden, jossa kuljetus hoidetaan koko matkan (reitistä riippumatta) dieselvedolla, 225 kN:n akselipainoja ja 5 000 t junapainoja käyttäen.

Laskelmat on laadittu yleisiä hankearvioinnissa noudatettavia ohjeistuksia käyttäen. Laskelmissa ei ole otettu huomioon rataverkolla liikennöivien muiden junien mahdollisia hyötyjä. Rautatieinvestointien kustannukset eivät sisällä POSU-työn yhteydessä esitettyjä ratainfrastruktuurin kehittämisen kustannuksia eikä Tornio–Kolari-päällysrakenteen uusimishankkeen kustannuksia, vaan pelkästään kaivoskuljetusten myötä nousseet toimenpidetarpeet.

6.4.2 Laskelmat

Laskelmien mukaan ratojen sähköistykset ovat kaikissa reittivaihtoehdoissa selkeästi kannattavia hankkeita. Ratojen sähköistys yhdistettynä akselipainon nostoon (250 kN) on myös kannattavaa kaikissa reittivaihtoehdoissa.

Akselipainojen nosto 250 kN:iin yksittäisenä hankkeena (ilman radan sähköistystä) on myös kannattavaa vaihtoehdoissa 1, 3, 5 ja 6. Sen sijaan vaihtoehdoissa 2 ja 4, joissa investoidaan myös Oulun kautta tapahtuviin kuljetuksiin, akselipainon nosto ei ole yksinään kannattavaa. Syynä tähän on Oulun reitin aiheuttamat suuret lisäinvestoinnit hyötyihin nähden.

Äkäsjoki–Kolari–Laurila-radan akselipainon nosto 300 kN:iin ei yksittäisenä hankkeena ole kannattava. Yhdistettynä sähköistykseen se on kannattavaa kaikissa vaihtoehdoissa edellyttäen kuitenkin, että vaihtoehdoissa 2–6 voidaan hyödyntää 250 kN akselipainoa.

Ellei tämä ole mahdollista, akselipainon nosto 300 kN:iin on kannattavaa vain vaihtoehdossa 1 (kaikki kuljetukset Kemin kautta).

Rautatiekuljetusten kilpailukykyä koskevien investointien kannattavuuslaskelmat on esitetty taulukoissa 20–25. Taulukoissa esitetyt säästöt sisältävät liikennöintikustannussäästöt ja päästökustannusten säästöt.

Taulukko 20. Reittivaihtoehtoa 1 koskevat laskelmat.

Vaihtoehto 1 (Kem 13,1 t)	sähköistys (M€)	250 kN (M€)	sähköistys, 250 kN (M€)	300 kN (M€)	sähköistys, 300 kN (M€)
Rakennuskustannukset	50,4	47,5	97,9	113,2	163,6
Rakennusaikaiset korot	7,6	7,1	14,7	17,0	24,5
Yhteensä	**58,0**	**54,6**	**112,6**	**130,2**	**188,1**
Säästöjen nykyarvo	95,6	50,2	186,1	88,8	230,4
Jäännösarvo	2,9	2,8	5,7	6,6	9,5
Hyödyt yhteensä	**98,5**	**53,0**	**191,8**	**95,3**	**239,9**
HK-suhde	**1,7**	**1,0**	**1,7**	**0,7**	**1,3**

Taulukko 21. Reittivaihtoehtoa 2 koskevat laskelmat.

Vaihtoehto 2 (Kemi 6,6 Mt, Oulu 6,6 Mt)	sähköistys [M€)	250 kN (M€)	sähköistys, 250 kN (M€)	300 kN (M€)	sähköistys, 300 kN (M€)
Rakennuskustannukset	53,1	77,0	130,1	142,7	195,8
Rakennusaikaiset korot	8,0	11,6	19,5	21,4	29,4
Yhteensä	**61,1**	**88,6**	**149,6**	**164,1**	**225,2**
Säästöjen nykyarvo	121,9	66,7	228,9	86,2	251,3
Jäännösarvo	3,1	4,5	7,5	8,3	11,4
Hyödyt yhteensä	**125,0**	**71,2**	**236,5**	**94,4**	**262,6**
HK-suhde	**2,0**	**0,8**	**1,6**	**0,6**	**1,2**

Taulukko 22. Reittivaihtoehtoa 3 koskevat laskelmat.

Vaihtoehto 3 (Kemi 6,6 Mt, Raahe 3,3 Mt, Kokkola 3,3 Mt)	sähköistys (M€)	250 kN (M€)	sähköistys, 250 kN (M€)	300 kN (M€)	sähköistys, 300 kN (M€)
Rakennuskustannukset	54,3	52,3	106,6	118,0	172,3
Rakennusaikaiset korot	8,1	7,8	16,0	17,7	25,8
Yhteensä	**62,4**	**60,1**	**122,6**	**135,7**	**198,1**
Säästöjen nykyarvo	152,1	83,9	280,2	103,3	302,5
Jäännösarvo	3,1	3,0	6,2	6,8	10,0
Hyödyt yhteensä	**155,2**	**86,9**	**286,4**	**110,2**	**312,5**
HK-suhde	**2,5**	**1,4**	**2,3**	**0,8**	**1,6**

Taulukko 23. Reittivaihtoehtoa 4 koskevat laskelmat.

Vaihtoehto 4 (Kemi 6,6 Mt, Oulu 2,2 Mt, Raahe 2,2 Mt, Kokkola 2,2 Mt)	sähköistys (M€)	250 kN (M€)	sähköistys, 250 kN (M€)	300 kN (M€)	sähköistys, 300 kN (M€)
Rakennuskustannukset	57,0	81,8	138,8	147,5	204,5
Rakennusaikaiset korot	8,6	12,3	20,8	22,1	30,7
Yhteensä	**65,6**	**94,1**	**159,6**	**169,6**	**235,2**
Säästöjen nykyarvo	136,8	78,2	263,1	97,6	285,4
Jäännösarvo	3,3	4,7	8,1	8,6	11,9
Hyödyt yhteensä	**145,3**	**82,9**	**271,1**	**106,2**	**297,3**
HK-suhde	**2,2**	**0,9**	**1,7**	**0,6**	**1,3**

Taulukko 24. Reittivaihtoehtoa 5 koskevat laskelmat.

Vaihtoehto 5 (Kemi 6,6 Mt, Raahe 6,6 Mt	sähköistys (M€)	250 kN (M€)	sähköistys, 250 kN (M€)	300 kN (M€)	sähköistys, 300 kN (M€)
Rakennuskustannukset	50,4	52,3	102,7	118,0	168,4
Rakennusaikaiset korot	7,6	7,8	15,4	17,7	25,3
Yhteensä	**58,0**	**60,1**	**118,1**	**135,7**	**193,7**
Säästöjen nykyarvo	135,4	79,9	265,2	99,3	287,5
Jäännösarvo	2,9	3,0	6,0	6,8	9,8
Hyödyt yhteensä	**142,9**	**81,5**	**265,1**	**104,8**	**291,3**
HK-suhde	**2,5**	**1,4**	**2,2**	**0,8**	**1,5**

Taulukko 25. Reittivaihtoehtoa 6 koskevat laskelmat.

Vaihtoehto 6 (Kemi 6,6 Mt, Kokkola 6,6 Mt	sähköistys (M€)	250 kN (M€)	sähköistys, 250 kN (M€)	300 kN (M€)	sähköistys, 300 kN (M€)
Rakennuskustannukset	54,3	47,5	101,8	113,2	167,5
Rakennusaikaiset korot	8,1	7,1	15,3	17,0	25,1
Yhteensä	**62,4**	**54,6**	**117,1**	**130,2**	**192,6**
Säästöjen nykyarvo	159,1	80,2	265,2	99,6	287,6
Jäännösarvo	3,1	2,8	5,9	6,6	9,7
Hyödyt yhteensä	**167,3**	**92,1**	**307,1**	**115,3**	**333,2**
HK-suhde	**2,7**	**1,7**	**2,6**	**0,9**	**1,7**

6.5 Meriväylien yhteiskuntataloudellinen kannattavuus

6.5.1 Laskentaperusteet

Kemin ja Oulun väylien syventämisen kannattavuuslaskelmissa käytetyt meriväylien investointikustannukset perustuvat Merenkulkulaitoksen tekemiin kustannusarvioihin. Väylän syventämisen edellyttämien satamainvestointien arvioinneista ovat vastanneet ao. satamat. Mikäli kuljetukset voidaan hoitaa nykyisellä väylällä, on satama-investointeihin luettu lisäkustannus, joka aiheutuu satamalle nimenomaan väylän syventämisestä (taulukot 26–27).

Kemin väylän kannattavuuslaskelmat on tehty 6,6 Mt:n ja 13,1 Mt:n vuotuiselle kuljetusmäärälle ja Oulun väylän laskelma 2,2 Mt:n ja 6,6 Mt:n volyymille. Laskelmat on tehty Merenkulkulaitoksen vesitieinvestointien hankearviointiohjetta noudattaen.

Taulukko 26. Kemin väylän syventämisen ja niihin liittyvien satamainvestointien rakentamiskustannukset.

Investointi	Kuljetusmäärä 6,6 Mt/v		Kuljetusmäärä 13,1 Mt/v	
	11 m	12 m	11 m	12 m
Rakennuskustannukset	**11,0**	**48,0**	**38,0**	**58,0**
• väylä	3	13	3	13
• satama	8	35	35	45

Taulukko 27. Oulun väylän syventämisen ja niihin liittyvien satamainvestointien rakentamiskustannukset.

Investointi	Kuljetusmäärä 6,6 Mt/v		Kuljetusmäärä 13,1 Mt/v	
	11 m	12 m	11 m	12 m
Rakennuskustannukset	**9,9**	**33,8**	**9,9**	**33,8**
• väylä	9,0	30,0	9,0	30,0
• satama	0,9	3,8	0,9	3,8

6.5.2 Laskelmat

Kemin väylä

Kemin väylän syventäminen sekä 11,0 että 12,0 metrin syvyiseksi on erittäin kannattava hanke, jos väylän syventämisestä hyötyvä liikenne on reittivaihtoehtojen mukainen (taulukko 28).

Taulukko 28. Kemin väylän syventämisen kannattavuuslaskelmat.

	Kuljetusmäärä 6,6 Mt		Kuljetusmäärä 13,1Mt	
	11 m (M€)	12 m (M€)	11 m (M€)	12 m (M€)
Rakennuskustannukset	11,0	48,0	38,0	58,0
- väylä	3	13	3	13
- satama	8	35	35	45
Rakennusaikaiset korot	0,8	1,0	3,7	4,4
Yhteensä	**11,8**	**49,0**	**41,7**	**62,4**
Säästöjen nykyarvo	88,9	149,3	178,3	300,3
Jäännösarvo	0,7	2,9	0,7	2,9
Hyödyt yhteensä	**89,6**	**152,2**	**179,0**	**303,2**
HK-suhde	**7,6**	**3,1**	**4,3**	**4,9**

Oulun väylä

Myös Oulun meriväylän syventäminen sekä 11,0 että 12,0 on kannattava hanke reittivaihtoehtojen mukaisilla liikennemäärillä (taulukko 29).

Taulukko 29. Oulun väylän syventämisen kannattavuuslaskelmat.

	Kuljetusmäärä 2,2 Mt		Kuljetusmäärä 6,6 Mt	
	11 m (M€)	12 m (M€)	11 m (M€)	12 m (M€)
Rakennuskustannukset	9,9	33,8	9,9	33,8
- väylä	9	30	9	30
- satama	0,88	3,8	0,88	3,8
Rakennusaikaiset korot	0,8	2,6	0,8	2,6
Yhteensä	**10,6**	**36,4**	**10,6**	**36,4**
Säästöjen nykyarvo	29,2	48,9	88,4	148,8
Jäännösarvo	0,6	2,1	0,6	2,1
Hyödyt yhteensä	**29,8**	**51,0**	**89,0**	**150,8**
HK-suhde	**2,8**	**1,4**	**8,4**	**4,1**

6.6 Reittivaihtoehtojen yhteiskuntataloudellinen vertailu

6.6.1 Menetelmä

Eri reittivaihtoehtojen yhteiskuntataloudellista edullisuutta vertaillaan reittien käytön edellyttämien rata-, meriväylä- ja satamainvestointien (taulukko 30) sekä reittien kuljetuskustannusten nykyarvojen perusteella. Tarkastelu sisälsi myös junakuljetusten edellyttämät välityskyky- ja peruskorjausinvestoinnit perusvaihtoehdon mukaisesti (tämä ei sisällä käynnissä olevan Kolarin radan peruskorjauskustannuksia).

Taulukko 30. Reittivaihtoehtojen vertailussa käytetyt investointikustannukset.

Investointi	VE 1 (M€)	VE 2 (M€)	VE 3 (M€)	VE 4 (M€)	VE 5 (M€)	VE 6 (M€)
Perusvaihtoehdon rata	122	160	164	198	145	148
250 kN akselipainot	48	77	82	82	82	77
300 kN akselipainot (*	113	143	148	148	148	143
Radan sähköistys	50	53	55	57	51	55
Kemin väylä 11m	3	3	3	3	3	3
Kemin väylä 12 m	13	13	13	13	13	13
Oulun väylä 11 m	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Oulun väylä 12 m	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Kemin satama 11/12 m	70/85	43/70	43/70	43/70	43/70	43/70
Oulun satama11/12 m	-	33/36	-	33/36	-	33/36
Raahen satama	-	-	4	-	18	-
Kokkolan satama	-	-	0	0	-	27

(* koskee rataa Äkäsjoki–Kemi/Ajos, muut reitit 250 kN

Tarkastelu tehtiin 30 vuoden (2009–2038) pituiselta ajalta. Nykyarvojen laskentaa varten kaikki kustannukset diskontattiin 5 %:n laskentakorolla vuoteen 2009, jonka on oletettu kaivosten kuljetusten aloittamisvuosi. Laskennassa otettiin huomioon investointien realistinen ajoitus ja kuljetusmäärän arvioitu kasvu reittivaihtoehdoittain.

Vaihtoehtojen paljouden vuoksi kaikkia reittivaihtoehtoihin sisältyviä kuljetus-järjestelmäkombinaatioita ei tutkittu. Tarkasteluun valittiin kannattavuuslaskelmien

perusteella parhaimmat vaihtoehdot, jotka ovat Kemin ja Oulun meriväylien syventämiset 11 tai 12 metriin sekä rautatiekuljetusreittien sähköistykset ja akselipainojen nosto.

6.6.2 Tulokset

Reittivaihtoehto 1 on kuljetusjärjestelmästä riippumatta selvästi edullisin. Reitin aiheuttamat kokonaiskustannukset ovat pienimmät, kun Kemin väylä syvennetään 12,0 metriin, Kolarin rata sähköistetään ja sen akselipaino nostetaan 250 kN:iin. Lähes yhtä edullinen on kuljetusjärjestelmä, jossa rautatiekuljetusten kilpailukykyä parannetaan pelkästään sähköistyksen tai sähköistyksen ja 300 kN:in akselipainojen yhdistelmänä (taulukko 31).

Muista reittivaihtoehdoista edullisin on vaihtoehto 2, jossa puolet kuljetuksista hoidetaan Oulun sataman kautta. Tämän reittivaihtoehdon kustannusten nykyarvo on pienimmilläänkin yli 200 M€ suurempi kuin reittivaihtoehdossa 1.

Taulukko 31. Reittivaihtoehtojen kokonaistaloudellinen vertailu.

	Reitin ominaisuudet		Kustannusten nykyarvo (M€)				
			Investoinnit			Kuljetus	Yhteensä
	Meriväylä	Rata	Rata	Meriväylät	Satamat		
VE 1	Kemi 11 m	Sähköistys	150	3	58	1680	**1891**
	Kemi 12m	Sähköistys	150	12	70	1589	**1821**
	Kemi 12 m	Sähköistys, 250 kN	188	12	70	1524	**1794**
	Kemi 12 m	Sähköistys, 300 kN	240	12	70	1492	**1814**
VE 2	Kemi 11 m, Oulu 11m	Sähköistys	185	11	67	1853	**2116**
	Kemi 12m, Oulu 12 m	Sähköistys	185	40	91	1766	**2082**
	Kemi 12 m, Oulu 12 m	Sähköistys, 250 kN	248	40	91	1669	**2047**
VE 3	Kem, 11 m, Raahe 10 m Kok 13 m	Sähköistys	189	3	49	1955	**2197**
	Kemi 12m, Raahe 10 m, Kok 13 m	Sähköistys	189	12	70	1912	**2184**
	Kemi 12 m, Raahe 10 m Kok 13 m	Sähköistys, 250 kN	255	12	70	1815	**2152**
VE 4	Kemi 11m, Oulu 11m, Raahe 10m, Kokkola 13m	Sähköistys	221	11	71	1915	**2218**
	Kemi 12m, Oulu 12 m, Raahe 10m, Kokkola 13m	Sähköistys	221	40	92	1858	**2211**
	Kemi 12m, Oulu 12m, Raahe 10m, Kokkola 13m	Sähköistys, 250 kN	287	40	92	1767	**2185**
VE 5	Kemi 11 m, Raahe 10 m	Sähköistys	168	3	54	1999	**2223**
	Kemi 12 m, Raahe 10 m	Sähköistys	168	12	75	1904	**2160**
	Kemi 12 m, Raahe 10 m	Sähköistys, 250 kN	239	12	75	1837	**2163**
VE 6	Kemi 11 m, Kokkola 13 m	Sähköistys	175	3	83	1939	**2200**
	Kemi 12 m, Kokkola 13 m	Sähköistys	175	12	83	1897	**2166**
	Kemi 12 m, Kokkola 13 m	Sähköistys, 250 kN	237	12	83	1793	**2124**

6.7 Johtopäätökset taloudellisista tarkasteluista

Kuljetustalouden kannalta kuljetukset on järkevää keskittää mahdollisimman suurelta osin Kemin satamaan. Kemin etuna muihin satamiin on lyhyin rautatiekuljetusmatka, mikä on kuljetusketjun kokonaiskustannusten muodostumisen kannalta tärkein osavaihe. Satamien välisillä merikuljetusmatkojen eroilla ei ole oleellista merkitystä kokonaiskustannuksiin. Sen sijaan meriväylän syvyys on tärkeä kustannustekijä. Kemin ja Oulun väyliä syventämällä saavutetaankin merkittäviä kuljetustaloudellisia hyötyjä.

Kemin kautta kulkeva reitti on myös yhteiskunnan kannalta edullisin. Kuljetustaloudellisten etujen lisäksi kuljetusten keskittämisellä Kemiin vältyttäisiin huomattavilta rataverkkoon kohdistuvilta lisäinvestoinneilta. Kuljetusten hajauttaminen edellyttäisi lisäinvestointeja myös satamiin ja mahdollisesti myös meriväyliin. Keskittämällä kuljetukset Kemiin kuljetusten yhteiskuntataloudelliset kokonaiskustannukset ovat 30 vuoden aikana yli 200–300 M€ pienemmät kuin kustannukset, jotka aiheutuvat kuljetusten hajauttamisesta eri satamiin (taulukko 31 sivulla 63). Kuljetusten hajauttamista voivat puoltaa kilpailutilanteen ylläpitäminen ja mahdollisista satamatoimintojen tai rataverkon häiriöistä aiheutuvien toimitusongelmien välttäminen.

Rataverkkoa ja meriväyliä koskevien kehittämisinvestointien kannattavuus on luonnollisesti riippuvainen kaivostoiminnan aloittamista ja kuljetuksissa käytettävää satamaa tai satamia koskevista päätöksistä. Mikäli kuljetukset hoidetaan Suomen Perämeren satamien kautta, on ensiarvoisen tärkeää toteuttaa kuljetusten hoidon mahdollistamien rataverkon välityskyky- ja peruskorjausinvestointien lisäksi rataosan Äkäsjoki–Kolari–Laurila ja Kemi–Ajos sähköistys. Hanke on yhteiskuntataloudellisesti erittäin kannattava. Toinen kuljetusten kustannustehokkuutta parantava toimenpide on kuljetuksissa käytettävien rautatiekuljetusreittien suurimpien sallittujen akselipainojen nosto 250 kN:iin. Yhdistettynä reittien sähköistykseen akselipainon nosto kaikissa reittivaihtoehdoissa on yhteiskuntataloudellisesti kannattava. Kolarin radan akselipainon nosto 300 kN:iin yhdistettynä kuljetusreittien sähköistykseen on myös kannattava hanke. Yksinään toteutettuna radan akselipainon nosto 300 kN:iin ei ole kannattava hanke.

Mikäli kuljetukset hoidetaan vähintään osaksi Kemin sataman kautta, sataman tuloväylän syventäminen on yhteiskuntataloudellisesti kannattava hanke. Kun kuljetuksista puolet hoidetaan Kemin sataman kautta, väylän syventäminen 12 metrin syvyiseksi on erittäin kannattavaa. Syventämisen kannattavuusraja saavutetaan myös paljon pienemmillä kuljetusmäärillä. Myös Oulun meriväylän syventäminen joko 11 tai 12 metrin syvyiseksi on yhteiskuntataloudellisesti kannattavaa, jos kuljetusmäärä sataman kautta ylittää noin 2 miljoonaa tonnia. Tätä suuremmilla kuljetusmäärillä kannattavuus paranee merkittävästi.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kaivoskuljetusten ohjaaminen on taloudellisesti edullisinta tehdä Kemin satamaan mutta kuljetusketjun haavoittuvuus (mm. mahdolliset laite- ja kiskoviat, jääolosuhteet) huomioon ottaen saattaa olla tarpeen jakaa kaivoskuljetukset ainakin kahden sataman kesken.

Kokkolan sataman vahvuuksia ovat väyläsyvyys, muita suurempi laivakoko (Panamax), jääolot ja olemassa oleva satamainfrastruktuuri. Kokkolan heikkoutena on pisin rautatiekuljetusmatka. Kokkolaan liikennöintiä hankaloittaa ainakin vuoteen 2015 asti käynnissä oleva Seinäjoki–Oulu-perusparannushanke.

Oulun sataman vahvuutena on toiseksi lyhin kuljetusmatka ja se, ettei liikennöintiä tarvitse tehdä Seinäjoki–Oulu-rataosalle perusparannustöiden aikana. Jääolosuhteiden ja laivakoon suhteen Oulun olosuhteet eivät kuitenkaan poikkea merkittävästi Kemistä.

Myös Raahessa kuljetusten käynnistäminen on mahdollista ilman täysin uuden sataman osan rakentamista, mutta mahdollisten Kemin ja Oulun väylien syventämisen jälkeen käytettävä laivakoko on pienempi ja rautatiekuljetusmatka pitkä. Seinäjoki–Oulu-rataosuuden perusparannushanke vaikuttaa Raaheen liikennöintiin nykysuunnitelmien mukaan vuoteen 2012 asti.

Esitetyt kaivoskuljetusmäärät edellyttävät Tornio–Äkäsjoki-rataosuuden täydellisen uusimisen. Tarvittavia toimenpiteitä ovat mm. radan rakenteen uusiminen perusparannuksen yhteydessä, pohjanvahvistustoimenpiteet, siltojen ja rumpujen uusiminen sekä radan turvalaitteiden parantaminen. Kaivostoiminnan myötä lisääntyvä liikenne edellyttää lukuisten uusien liikennepaikkojen rakentamista parantamaan rataosien välityskykyä. Vuoteen 2011 mennessä tulee rataosuuden Kemi–Kolari välityskykyä parantaa rakentamalla kahdeksan uutta kohtauspaikkaa ja laajentamalla nykyisiä liikennepaikkoja. Vuodesta 2012 vuoteen 2013 mennessä tulee rakentaa vielä kuusi uutta liikennepaikkaa lisää. Alustava rakentamisaikataulu on esitetty liitteenä 5.

Mikäli kaikki kaivoskuljetukset liikennöidään Kemin eteläpuolelle, rataosan Oulu–Kemi välityskykyä tulee parantaa poikkileikkausvuoteen 2011 mennessä rakentamalla kolme uutta liikennepaikkaa ja laajentamalla nykyisiä liikennepaikkoja. Vuodesta 2012 vuoteen 2013 mennessä kuljetukset edellyttävät vielä kahden uuden lisäliikennepaikan rakentamisen.

Mikäli kaivoskuljetukset liikennöidään Oulun eteläpuolelle, edellyttää se kaksoisraiteen totuttamisen Kokkolasta tai Tuomiojalta Ouluun saakka riippuen siitä, onko päätesatama Kokkola vai Raahe. Lisäksi rataosan Tuomioja–Raahe välityskykyä on parannettavan yhdellä uudella liikennepaikalla, mikäli kaivoskuljetukset johdetaan Raahen satamaan.

Nordkalkin kuljetukset edellyttävät Oulu–Kontiomäki-rataosan välityskyvyn parantamista rakentamalla kaksi uutta liikennepaikkaa ja suojastus poikkileikkausvuoteen 2011 mennessä.

Uusien kohtauspaikkojen rakentamisen ohella käynnistyvät kaivoskuljetukset edellyttävät muutoksia suuriin liikennepaikkoihin parantamaan niiden läpäisykykyä. Suurilla liikennepaikoilla tarkoitetaan tässä yhteydessä Kemin, Oulun, Raahen, Kokkolan tai Tornion liikennepaikkaa riippuen siitä, mihin satamaan kaivoskuljetukset johdetaan.

Mikäli kuljetukset hoidetaan Perämeren satamien kautta, on ensiarvoisen tärkeää toteuttaa kuljetusten hoidon mahdollistamien rataverkon välityskyky- ja peruskorjausinvestointien lisäksi rataosan Äkäsjoki–Kolari–Laurila (ja Kemi–Ajos) sähköistys. Hanke on yhteiskuntataloudellisesti erittäin kannattava. Toinen kuljetusten kustannustehokkuutta parantava toimenpide on kuljetuksissa käytettävien rautatiekuljetusreittien suurimpien sallittujen akselipainojen nosto 250 kN:iin.

Kaivoskuljetukset voidaan käynnistää nykyisellä vaunukalustolla, mutta uusien kaivoskuljetuksiin soveltuvien vaunujen suunnittelu ja hankinta tulee laittaa vireille välittömästi kaivospäätöksen tekemisestä, jotta uusia vaunuja saadaan käyttöön riittävän nopeasti toiminnan laajentuessa.

Satamiin tulee toteuttaa kaivosliikennettä varten tuloratapihat, parantaa satamien vastaanottokykyä laajentamalla satama-alueita sekä hankkimalla vaunujen purku- ym. laitteistoa. Myös näiden suunnittelu tulee käynnistää mahdollisimman nopeasti kaivospäätöksen tekemisestä, jotta satamat ovat valmiita vastaanottamaan ja välittämään eteenpäin ennustetut kuljetusmäärät.

Mikäli kuljetukset hoidetaan vähintään osaksi Kemin sataman kautta, on sataman tuloväylän syventäminen 12 metrin syvyiseksi yhteiskuntataloudellisesti kannattava hanke. Myös Oulun meriväylän syventäminen joko 11 tai 12 metrin syvyiseksi on yhteiskuntataloudellisesti kannattavaa, jos kuljetusmäärä sataman kautta ylittää noin 2 miljoonaa tonnia. Tätä suuremmilla kuljetusmäärillä kannattavuus paranee merkittävästi.

Tavoitteet Kolarin seudun majoituskapasiteetin kasvusta luovat paineita myös henkilöliikenteen kasvattamiseen. Mikäli kaivostoiminnan liikenne on mitoitusliikennemäärän mukaista (2014), ei Tornio–Kolari-rataosan välityskyky mahdollista perustilanteessa henkilöliikenteen kasvattamista kaivosliikenteen toimintapäivinä nykyistä suuremmaksi. Sesonkiliikenteelle varattuina päivinä (lauantai) liikenteen kasvattaminen on mahdollista yli 10 junaparilla. Rautateiden tavaraliikenteen kilpailukyvyn parantamiseksi esitettyjen sähköistyksen rakentamisen ja rataosan akselipainojen korottamisen myötä vapautuva ratakapasiteetti antaa mahdollisuuden myös henkilöliikenteen määrän kasvattamiseen kahdella junaparilla vuorokaudessa myös kaivosliikenteen kulkupäivinä. Mahdollinen rataosan sähköistäminen hyödyttää henkilöliikennettä myös siten, että tällöin voidaan luopua veturinvaihdosta (diesel/sähkö) ja näin ollen nopeuttaa junan kulkua. Sähköistyksen myötä myös henkilöliikenteen junien tarve aggregaattivaunuille poistuu ja rataosalla voidaan hyödyntää uutta makuuvaunukalustoa.

Alustava aikataulu hankkeen toteutuksen etenemisestä on esitetty liitteenä 5. Alustavien aikataulujen (mm. Tornio–Kolari-päällysrakenteen uusiminen, Kemi–Äkäsjoki-kehittämishanke, vaunukaluston hankinta, satamainvestoinnit osassa satamista) mukaan:

- vuodesta 2009 vuoden 2011 loppuun mennessä voidaan kuljettaa noin miljoona tonnia kaivostuotteita vuodessa (kaivosyhtiön tavoite 0,15–3,2 Mt/vuosi),
- vuoden 2012 aikana kaivoskuljetuksia on mahdollista kuljettaa noin 3 miljoonaa tonnia (kaivosyhtiön tavoite 6,8 Mt),
- vuoden 2013 aikana kaivoskuljetuksia on mahdollista kuljettaa noin 7 miljoonaa tonnia (kaivosyhtiön tavoite 11,8 Mt) ja
- vuodesta 2014 alkaen kaivoskuljetuksia on mahdollista kuljettaa kaivosyhtiön tavoitteen mukaisesti noin 13 miljoonaa tonnia vuodessa.

Tornio–Kolari päällysrakennehankkeen työt aiheuttavat liikennekatkoja vuoteen 2011 saakka. Toisaalta Kemi–Äkäsjoki-kehittämishankkeen välityskyvyn parantamiseksi tehtäviä ensimmäisiä liikennepaikkoja voidaan katsoa olevan valmiina aikaisintaan vuonna 2011 ja valmistuvan vaiheittain niin, että viimeiset ovat käytössä vuoden 2013 lopussa. Lisäksi alustavan aikataulun mukaan vanha vaunukalusto on käytössä vuoden 2011 loppupuolelle saakka, jonka jälkeen uutta kalustoa on mahdollista saada käyttöön vaiheittain siten, että se on täysimääräisesti käytössä vuoden 2013 alkupuolella. Kuljetusten toteutuminen kaivosyhtiön tavoitteiden mukaisesti suhteessa edellä esitettyihin "varmoihin lukuihin" nähden on haasteellista ja edellyttää voimakkaita ponnistuksia kaikilla sektoreilla.

8 JATKOSUUNNITTELUSSA SELVITETTÄVIÄ ASIOITA

Yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä tulee kiinnittää huomiota mm. seuraaviin yksityiskohtiin:

- Raskaan tavaraliikenteen lisääntyessä tullee ajankohtaiseksi arvioida liikenteen aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Tässä yhteydessä Kemissä, Torniossa, Ylitorniossa ja Pellossa on syytä tehdä yksityiskohtaisempia arvioita melu- ja tärinävaikutuksista ympäröivälle maankäytölle.

- Jatkosuunnittelun yhteydessä kannattaa selvittää, onko esim. tärinäkohteissa nopeampaa ja kustannustehokkaampaa toteuttaa uusi linjaus kuin parantaa raide nykyiselle paikalleen.

- Rataosalle jäävien tasoristeysten osalta ei tämän työn yhteydessä ole tutkittu poistamistarvetta, mutta on oletettavaa, että liikenteen kasvaessa merkittävästi myös tarve uusien tasoristeysten poistamiselle nousee esiin. Tämä tulee huomioida jatkosuunnittelun yhteydessä.

- Suurimmalle sallitulle akselipainolle 300 kN ei Suomessa ole vielä olemassa suunnitteluperusteita. Tässä työssä on käytetty Ruotsin malmbanalta saatua kokemustietoa, mutta jatkosuunnittelun yhteydessä tulee huomioida 300 kN:n kustannuslaskelmiin sisältyvät epävarmuudet.

- Rataosan Tornio–Kolari rummuille tulisi tehdä kantavuustarkastelu ja asiantuntijatarkastus ennen kuin niiden korjaustarpeesta ja -kustannuksista voidaan antaa tarkennettu arvio.

- Satamaraiteistojen osalta suunnittelua tulee täsmentää kustannusarvioiden määrittämiseksi.

- Suurten liikennepaikkojen läpäisy tulee suunnitella jatkosuunnittelun yhteydessä yksityiskohtaisemmin kustannusten ja toteutettavuuden määrittämiseksi.

- Liikenteellisten tarkasteluiden välityskykytarkastelut pohjautuvat kaivosyhtiön antamiin reunaehtoihin ja oletuksiin mm. lastaus- ja purkuajoista. Satamien infrastruktuuri laitteistoineen tulee jatkosuunnittelun yhteydessä suunnitella reunaehtoja vastaavaksi tai muutoin rataosien välityskykyarviot eivät ole paikkaansa pitäviä.

- On oletettavaa, että satamat joutuvat hakemaan muutoksia ympäristölupiinsa kaivosliikenteen kasvattaessa satamien liikennemääriä jopa kolminkertaiseksi.

- Ratahallintokeskuksen tulisi ottaa pohdintaan liikkuvan kaluston nauhakuormaa 8 t/m koskevan normiston uusiminen ratojen mitoitusperusteita vastaaviksi (jopa 12 t/m) rautatiekuljetusten tehokkuuden ja kilpailukyvyn parantamiseksi.

LÄHDELUETTELO

EN-standardiluonnos prEN 15528:2008. Railway applications - Classification of lines - Corresponding load limits for railway vehicles and payload for freight wagons. 2008.

Geologian tutkimuskeskus. *http://www.gsf.fi/aineistot/kaivosteollisuus/Rautakaivokset.htm*

Iikkanen, P., Kosonen, T., Mähönen, N. Rautio, J., Pohjois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen (POSU). Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 5/2007. Helsinki 2007. 80 + 1 liite.

Iikkanen P. Kolarin seudun kaivoshankkeen kuljetusten taloudelliset tarkastelut. Loppuraportti 25.4.2008. Ratahallintokeskus ja Merenkulkulaitos. Helsinki 2008. 15 s.

Junaturvallisuussääntöön liittyvät tekniset määräykset ja ohjeet (Jtt). Rautatievirasto. Helsinki 2008.

Kiuru, T. Akselipainon noston tekniset edellytykset ja niiden soveltuminen Luumäki–Imatra-rataosuudelle. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 1/2007. Helsinki 2007. 100s + liitt.

Kockums Industrier.
http://www.kockumsindustrier.se/Products/Freight/Special/Faktablad_eng_Fammoorr050.pdf

Kosonen, T., Mähönen, N., Saarinen, M., Räisänen, K. Rautateiden tavaraliikenteen muutosten hallinta Pohjois-Suomessa. Nykytilanteen kartoitus. Ratahallintokeskus. Helsinki 2007. 63 s. + liitt.

Levomäki, M., Valtonen, J., Loppuraportti 250 kN:n ja 300 kN:n akselipainojen ratateknisistä tutkimuksista. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 5/2001. Helsinki 2001. 48 s. + 1 liite.

Liikenne- ja viestintäministeriö. Liikennepolitiikan linjat ja liikenneverkon kehittämis- ja rahoitusohjelma vuoteen 2020. Valtioneuvoston liikennepoliittinen selonteko eduskunnalle. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 17/2008. Helsinki 2008. 74 s.

Nordkalk. *http://www.nordkalk.fi*

Northland Resources Inc. http://www.northlandresourcesinc.com/

Ratahallintokeskus. Rataverkon kuvaus 7.1.2008. Ratahallintokeskuksen julkaisuja F 1/2008. Helsinki 2008. 66s.

Ratahallintokeskus. Rautatierumpujen hallintaraportti 2006. Helsinki 2006. 27 s + liitt.

Ratahallintokeskus. Rautatiesiltojen hallintaraportti 2007. Helsinki 2007. 41 s + liitt.

Ratahallintokeskus. Rautatiesiltojen luokittelu ja inventointi Rautaruukki–Haaparanta akselipainojen korottamista varten. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A7/1999. Helsinki 1999. 23 s + liitt.

Rautatiesiltojen suunnitteluohjeet (RSO)
Osa 1 Yleiset ohjeet. Ratahallintokeskus. Helsinki. 28.2.1997
Osa 2 Rautatiesiltojen kuormat. Ratahallintokeskus. Helsinki. 21.5.2002
Osa 3 Mitoitusohjeet. Ratahallintokeskus. Helsinki. 21.5.2002
Osa 9 Rautatiesiltojen kantavuuden laskentaohje. Ratahallintokeskus. Helsinki. 21.5.2002

Ratahallintokeskus. Verkkoselostus 2008. Ratahallintokeskuksen julkaisuja F 1/2006. Helsinki 2006. 30 s. + liitt.

Ratahallintokeskus. Verkkoselostus 2009. Ratahallintokeskuksen julkaisuja F 2/2007. Helsinki 2007. 31 s. + liitt.

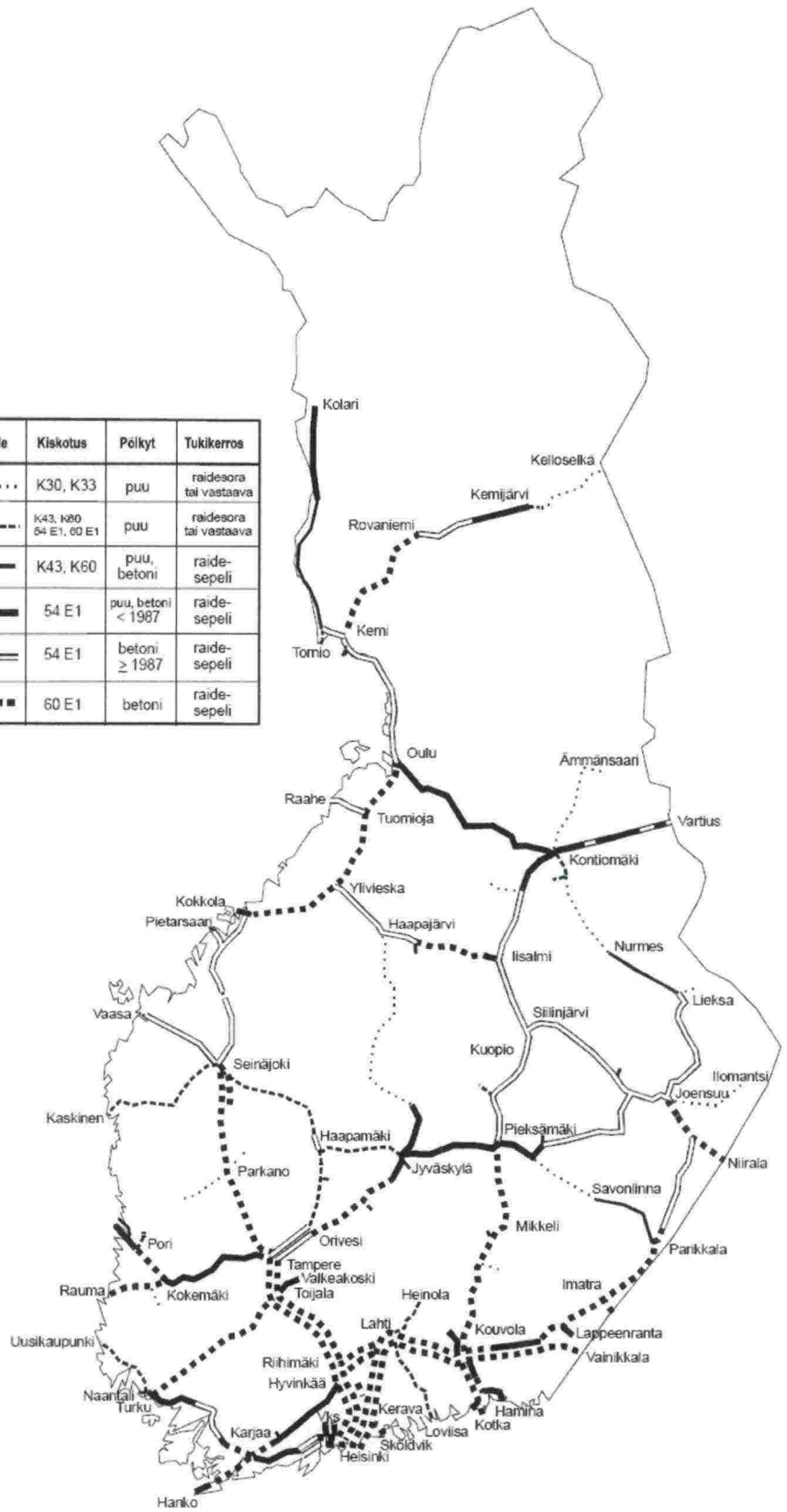
Ratatekniset ohjeet (RATO)
Osa 1 Yleiset perusteet. Ratahallintokeskus. Helsinki 1995. 8s.
Osa 3 Radan rakenne. Ratahallintokeskus. Helsinki 2005. 44 s. + liitt.
Osa 8 Sillat, 2000, 43 s. + liitt.
Osa 11 Radan päällysrakenne, 2002. 87 s. + liitt.
Osa 13 Radan tarkastus, 2004, 51 s. + liitt.

VR Cargo. *http://www.vrcargo.fi/vaunukuvasto/irtotavaravaunut.shtml*

RATOJEN LUOKITUS PÄÄLLYSRAKENNE- JA KUNNOSSAPITOLUOKKIIN

Ratojen luokitus päällysrakenneluokkiin

Päällysrakenne-luokka	Raide	Kiskotus	Pölkyt	Tukikerros
A	.....	K30, K33	puu	raidesora tai vastaava
B_1	------	K43, K60 54 E1, 60 E1	puu	raidesora tai vastaava
B_2	———	K43, K60	puu, betoni	raide-sepeli
C_1	———	54 E1	puu, betoni < 1987	raide-sepeli
C_2	═══	54 E1	betoni ≥ 1987	raide-sepeli
D	■■■■	60 E1	betoni	raide-sepeli



(Lähde: Rataverkon kuvaus 7.1.2008)

Pää- ja sivuraiteiden kunnossapitotasot

Kunnossa pitotaso	Suurin nopeus V_{max} [km/h], sitä vastaava akselipaino P [kN] [1) 2)], raiteet	Kisko-paino vähintään	Ratapölkyt vähintään	Tukikerros vähintään
1AA	$V_{max} \leq 220$, $P \leq 185$	60E1	Betoni [3)]	Raidesepeli
1A	$V_{max} \leq 200$, $P \leq 185$	54E1	Betoni 1987 tai uudempi [3)]	Raidesepeli
	$V_{max} \leq 180$, $P \leq 185$	54E1	Betoni 1986 tai vanhempi [3)]	Raidesepeli
	$V_{max} \leq 160$, $P \leq 185$	54E1	Betoni /puu	Raidesepeli
	Sn 160 raiteenvaihtopaikat	60E1	Betoni [3)]	Raidesepeli
1	$V \leq 140$, $P \leq 185$	54E1	Betoni/puu	Raidesepeli
	Sn 140 raiteenvaihtopaikat			
2	$V \leq 120$	54E1	Betoni/puu	Raidesepeli
	Sn 110 raiteenvaihtopaikat			
3	$V \leq 110$	K43	Puu/betoni	Raidesepeli
4	$70 < V \leq 100$ pääraiteet	K43	Puu/betoni	Raidesora tai vastaava
	$70 < V \leq 100$ sivuraiteet			
	Sn 80 raiteenvaihtopaikat			
5	$50 < V \leq 70$ pääraiteet	K30	Puu	Raidesora tai vastaava
	$50 < V \leq 70$ sivuraiteet			
	Sn 35 raiteenvaihtopaikat			
6	$V \leq 50$ pääraiteet	K30	Puu	Raidesora tai vastaava
	$V \leq 50$ sivuraiteet			
	Kuormaus- ja seisontaraiteet			

1) Ei koske vetureita junassa.
2) Huomioitava RATO 11 "Radan päällysrakenne" mukaiset nopeus-/akselipainorajoitukset eri raiderakenteille.
3) Näissä saa olla enintään lyhyitä osuuksia mänty- tai kovapuuratapölkkyjä (RATO 11 "Radan päällysrakenne") esimerkiksi silloilla tai vaihteissa.

(Lähde: RATO 13)

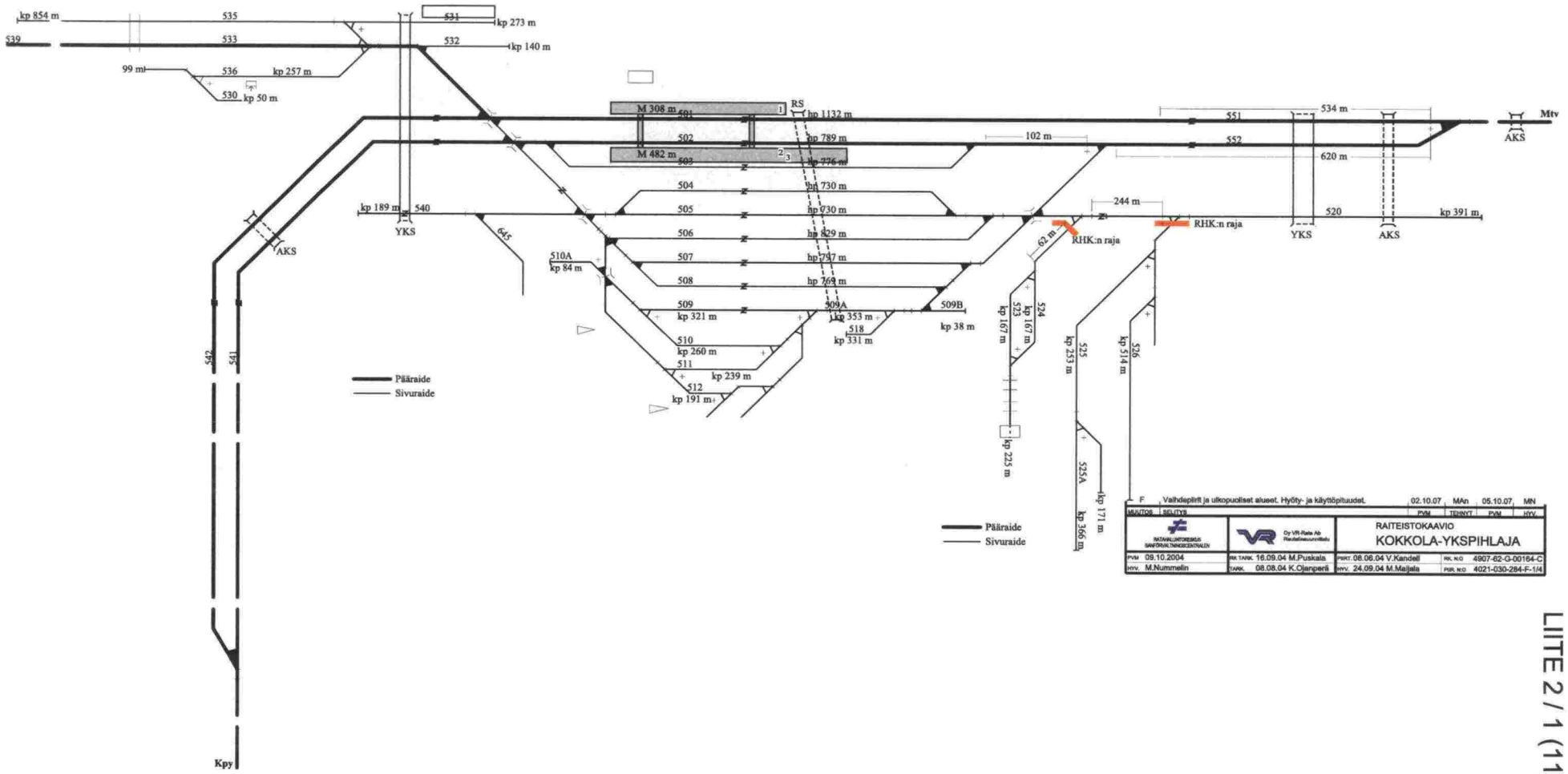
Pää- ja sivuraiteiden tarkastustarve eri kunnossapitotasoilla

Kunnossa-pitotaso	Raiteet	Mittaus tarkastus-vaunulla kertaa/vuosi	Tarkastus liikku-vasta kalustosta kertaa/vuosi	Kävely-tarkastus kertaa/ vuosi	Vaihde-tarkastus kertaa/ vuosi
1AA		6/v, väli ≤ 3 kuukautta	6/v, tarkastus-vaunuajojen puolivälissä	2–3/v	4/v
1A		6/v, väli ≤ 3 kuukautta	6/v, tarkastus-vaunuajojen puolivälissä	2/v	4/v
1		3/v	6/v, tarkastus-vaunuajojen kolmasosissa	1–2/v	4/v
2		2/v	6/v, väli ≤ 2 kuu-kautta	1–2/v	2–4/v
3		2/v	6/v, väli ≤ 2 kuu-kautta	1–2/v	2–4/v
4	Pääraiteet	2/v	3/v, vähintään 6 kuukauden välein veturista	1–2/v	2–4/v
	Sivuraiteet	1/v	3/v		
	Sn 80 raiteenvaiht opaikat				
5	Pääraiteet	2/v	2/v, tarpeen mu-kaan, vähintään 6 kuukauden välein veturista	1–2/v	1/v
	Sivuraiteet	1/3 v	Mittaresiinalla tai vastaavalla 1/v		
	Sn 35 raiteen-vaihtopaikat				
6	Pääraiteet	2/v	2/v, tarpeen mu-kaan, vähintään 6 kuukauden välein veturista	1–2/v	1/v
	Sivuraiteet	1/3 v	Mittaresiinalla tai vastaavalla 1/v		
	Kuormaus- ja seisonta-raiteet	Sovitaan RHK:n kanssa			

(Lähde: RATO 13)

KOKKOLA (Kok)

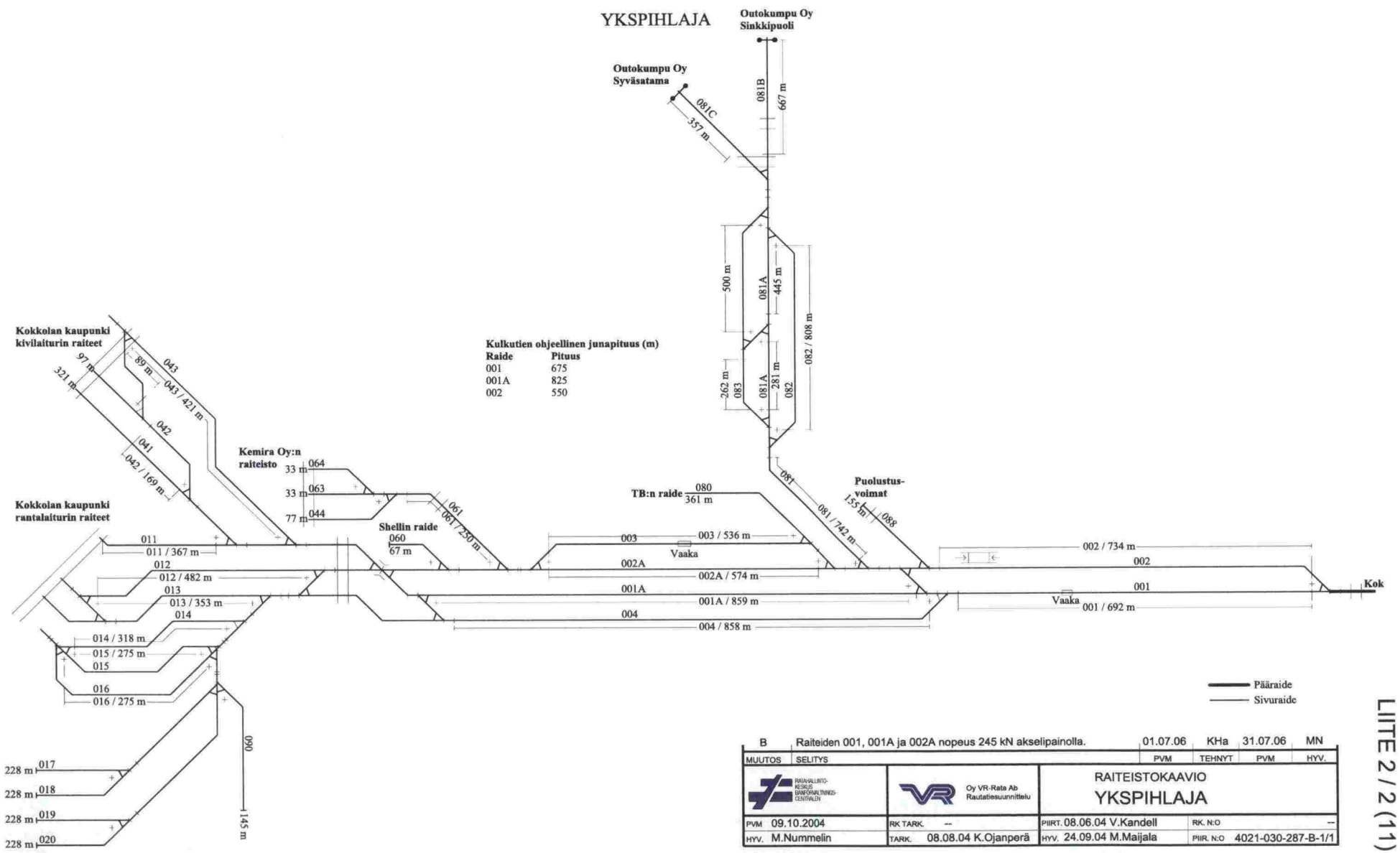
liikennepaikka



F	Vaihdepiirit ja ulkopuoliset alueet. Hyöty- ja käyttöpituudet.	02.10.07	MAn	05.10.07	MN
		PVM	TEHNYT	PVM	HYV.

RATAHALLINTOREKISTERIN SÄHKÖINEN TIEDONSIIRTOKESKUS	Oy VR-Rata Ab Radatieverkkoliiketoiminta	RAITEISTOKAAVIO KOKKOLA-YKSPIHLAJA
PVM 08.10.2004	RK TARK. 16.09.04 M.Puskala	PIIRT. 08.06.04 V.Kandell — RK. N:O 4907-82-G-00164-C
HYV. M.Nummelin	TARK. 08.08.04 K.Ojanperä	HYV. 24.09.04 M.Maijala — PIIR. N:O 4021-030-284-F-1/4

LIITE 2 / 1 (11)

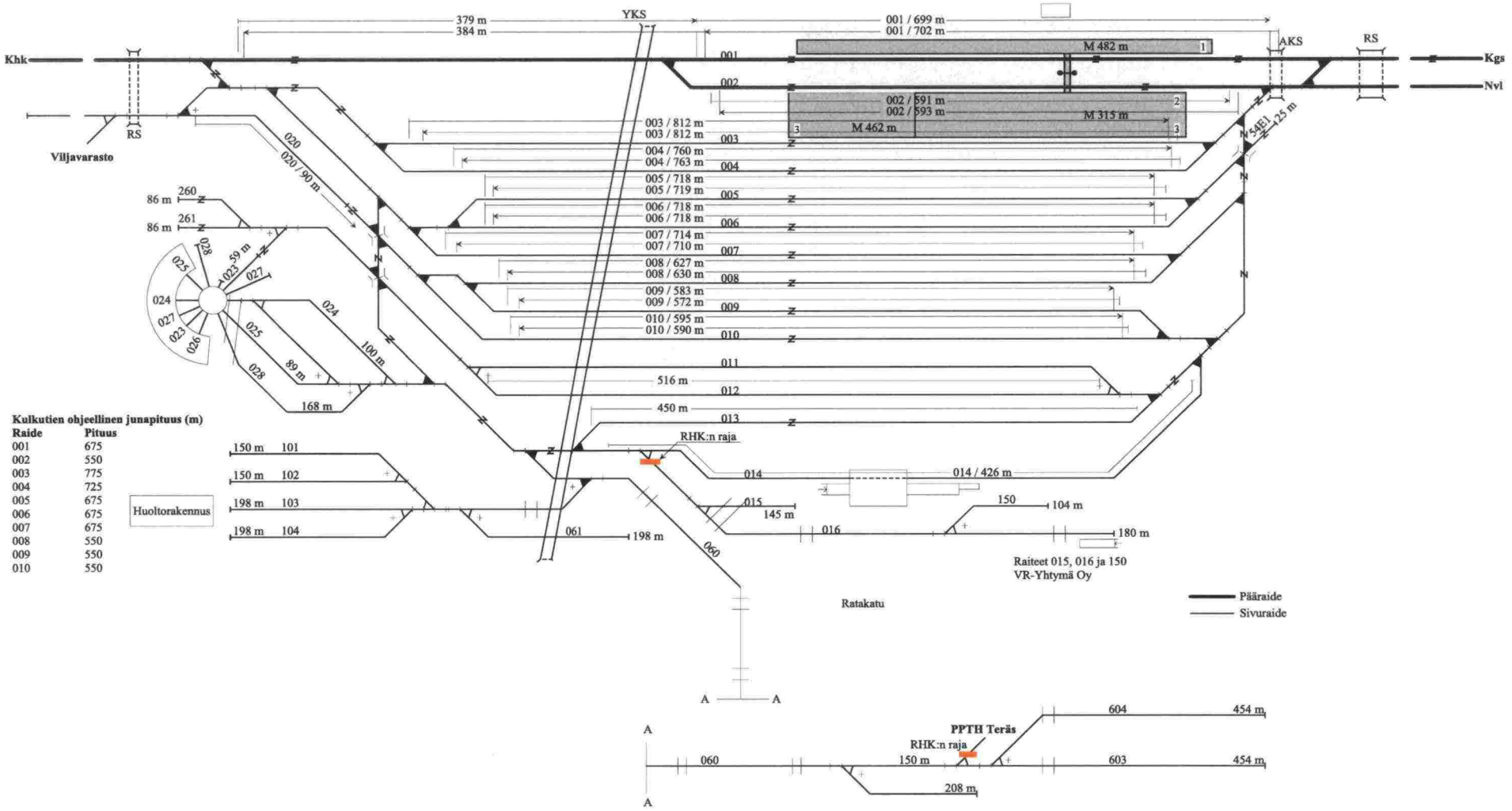


B	Raiteiden 001, 001A ja 002A nopeus 245 kN akselipainolla.	01.07.06	KHa	31.07.06	MN
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.

RATAVALLINTO-KESKUS BANFÖRVALTNINGS-CENTRALEN	Oy VR-Rata Ab Rautatiesuunnittelu	RAITEISTOKAAVIO YKSPIHLAJA	
PVM 09.10.2004	RK TARK. --	PIIRT. 08.06.04 V.Kandell	RK. N:O -
HYV. M.Nummelin	TARK. 08.08.04 K.Ojanperä	HYV. 24.09.04 M.Maijala	PIIR. N:O 4021-030-287-B-1/1

LIITE 2 / 2 (11)

YLIVIESKA



Kulkutien ohjeellinen junapituus (m)

Raide	Pituus
001	675
002	550
003	775
004	725
005	675
006	675
007	675
008	550
009	550
010	550

MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
D	Vaihdepiiri ja sen ulkopuoliset alueet.	10.05.07	MAn	13.05.07	MN

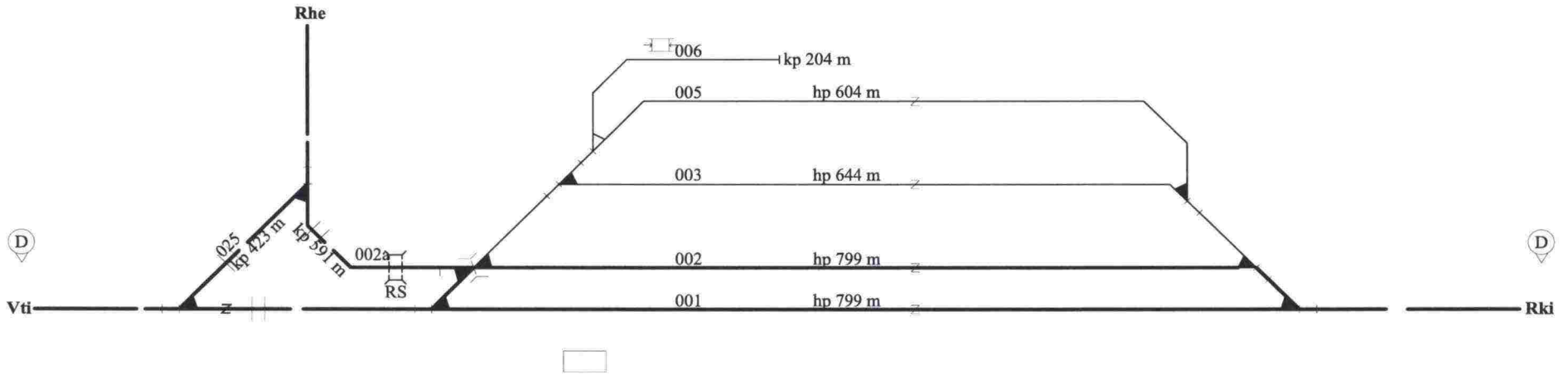
RATAHALLINTOKESKUS / BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

Oy VR-Rata Ab / Ratatiesuunnittelu

RAITEISTOKAAVIO
YLIVIESKA

PVM	10.10.2003	RK TARK.	20.08.03 M.Puskala	PIIRT. 24.06.03 S.Kauppi	RK. N:O 4907-62-G-00157
HYV.	M.Nummelin	TARK.	08.08.03 K.Ojanperä	HYV. 16.09.03 M.Maijala	PIIR. N:O 4021-030-027-D-1/1

TUOMIOJA
liikennepaikka



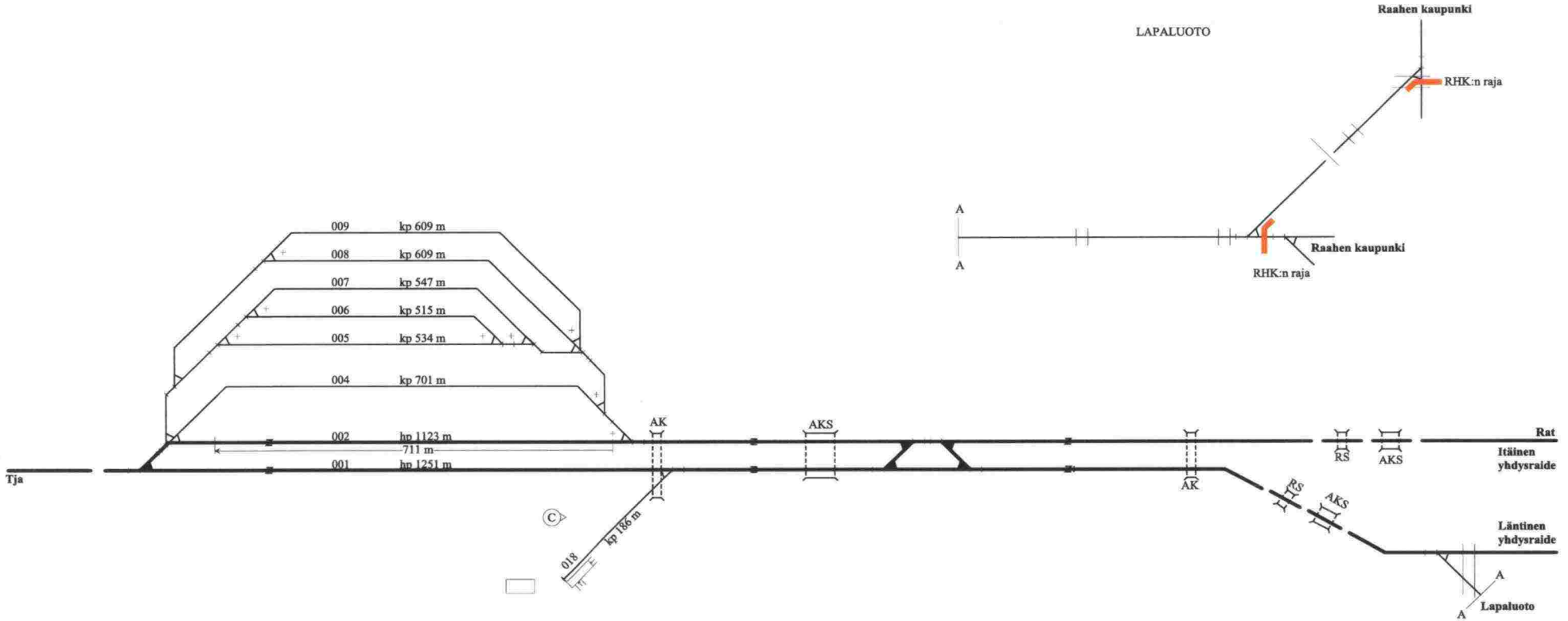
Pääraide
Sivuraide

MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
D	Hyöty- ja käyttöpituudet. Seuraava liikennepaikka.	27.08.07	MAn	29.08.07	MN

RATAHALLINTOKESKUS BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN	Oy VR-Rata Ab Rautatiesuunnittelu	RAITEISTOKAAVIO TUOMIOJA (Tja)	
PVM 08.09.03	RK TARK. 19.08.03 M.Puskala	PIIRT. 13.05.03 S.Kauppi	RK. N:O 4907-62-G-00157
HYV. M.Nummelin	TARK. 08.08.03 K.Ojanperä	HYV. 20.08.03 M.Maijala	PIIR. N:O 4021-030-009-D-1/1

LIITE 2 / 4 (11)

RAAHE
liikennepaikka



Pääraide
Sivuraide

Purettu raiteet 015 ja 017 ja vaihteet V008, V014 ja V019.

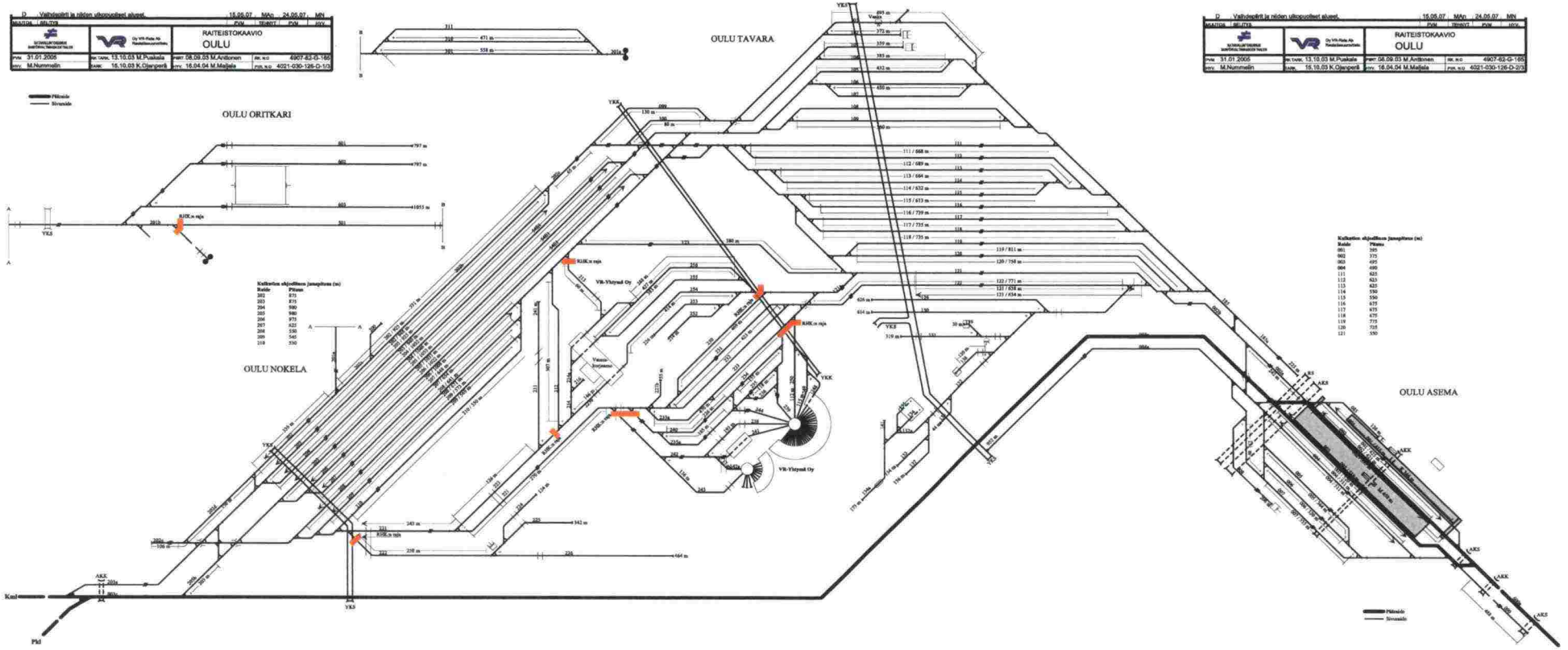
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
C	Uudet turvalaitteet.	20.05.07	MAn	13.08.07	MN

RATAHALLINTOKESKUS / BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

Oy VR-Rata Ab / Ratatiesuunnittelu

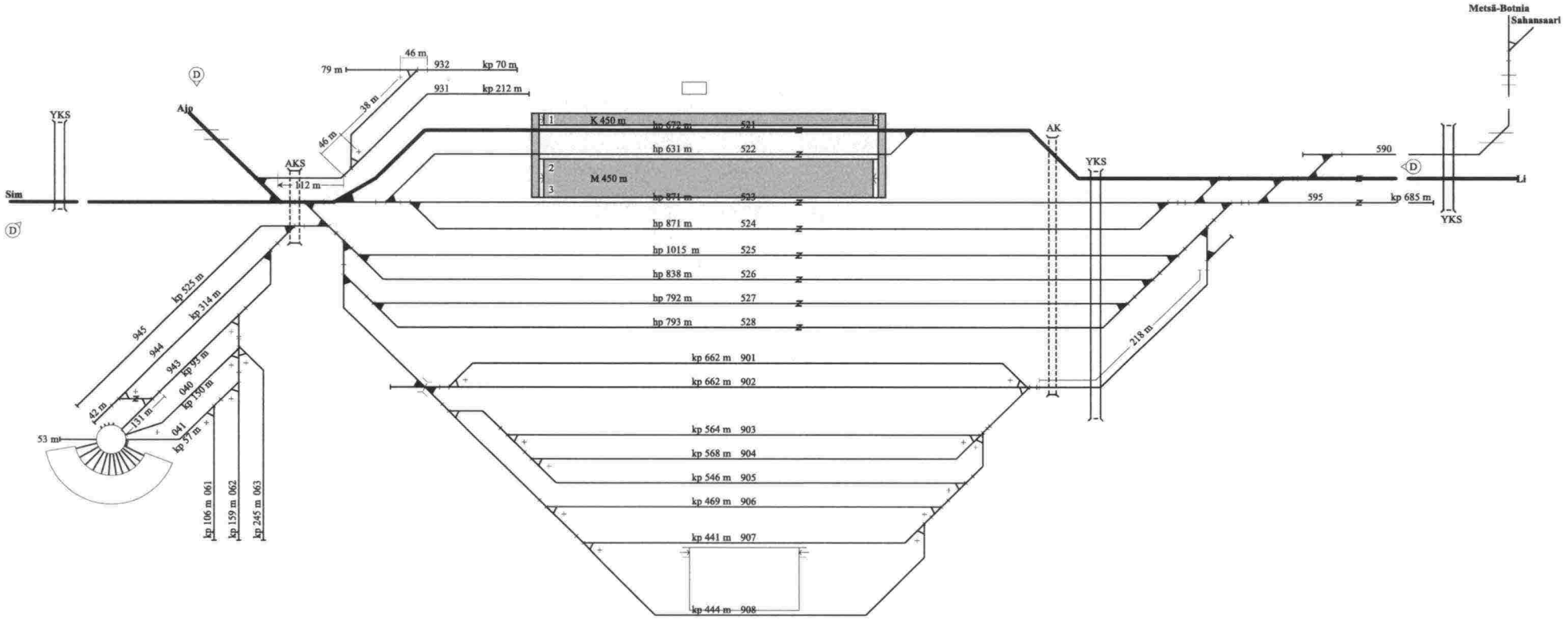
RAITEISTOKAAVIO
RAAHE (Rhe)

PVM	02.09.2003	RK TARK.	19.08.03 M.Puskala	PIIRT. 19.05.03 S.Kauppi	RK. N:O 4907-62-D-156-A
HYV.	M.Nummelin	TARK.	08.08.03 K.Ojanperä	HYV. 20.08.03 M.Maijala	PIIR. N:O 4021-030-011-C-1/1


RAITEISTOKAAVIO
OULU
OULU TAVARA
OULU ORITKARI
OULU NOKELA
OULU ASEMA
VR-Yhtymä Oy

LIITE 2 / 6 (11)

KEMI
liikennepaikka



Pääraide
Sivuraide

D	Liikennepaikka alkaa/päättyy -merkit.	07.04.08	MAn	09.04.08	MN
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.

RATAHALLINTOKESKUS BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN	Oy VR-Rata Ab Rautatiesuunnittelu	RAITEISTOKAAVIO KEMI (Kem)	
PVM 17.06.2004	RK TARK. --	PIIRT. 10.05.04 M.Anttonen	RK. N:O --
HYV. M.Nummelin	TARK. 11.06.04 K.Ojanperä	HYV. 14.06.04 M.Maijala	PIIR. N:O 4021-030-221-D-1/1

LIITE 2 / 7 (11)

AJOS

Kulkutien ohjeellinen junapituus (m)

Raide	Pituus
001	975
002	775
003	725
004	675
005	675

AJOS

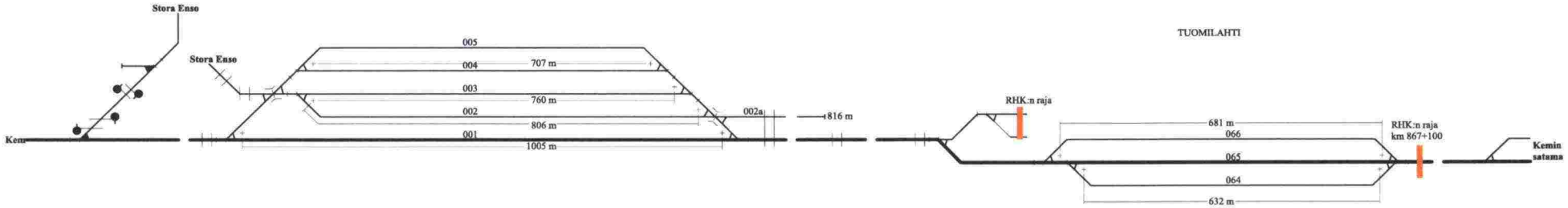
Kulkutien ohjeellinen junapituus (m)

Raide	Pituus
064	550
065	550
066	625

VEITSILUOTO

RIVINKARI

TUOMILAHTI

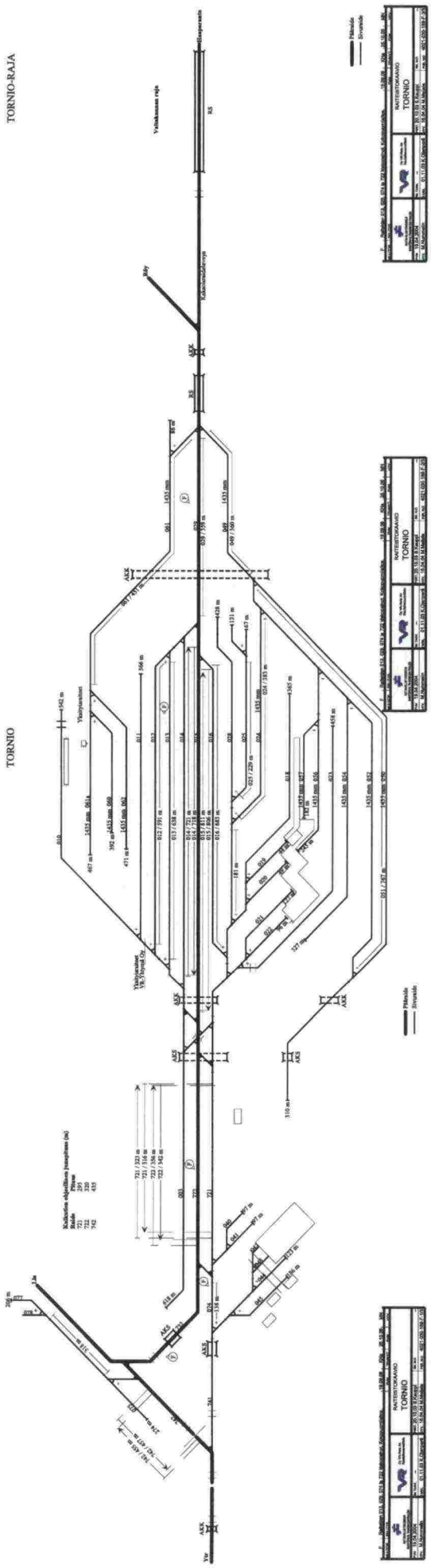


MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.

	Oy VR-Rata Ab Rautatiesuunnittelu	RAITEISTOKAAVIO AJOS	
PVM 17.06.2004	RK TARK. —	PIIRT. 11.05.04 M.Anttonen	RK. N:O —
HYV. M.Nummelin	TARK. 11.06.04 K.Ojanperä	HYV. 14.06.04 M.Maijala	PIIR. N:O 4021-030-222-1/2

MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.

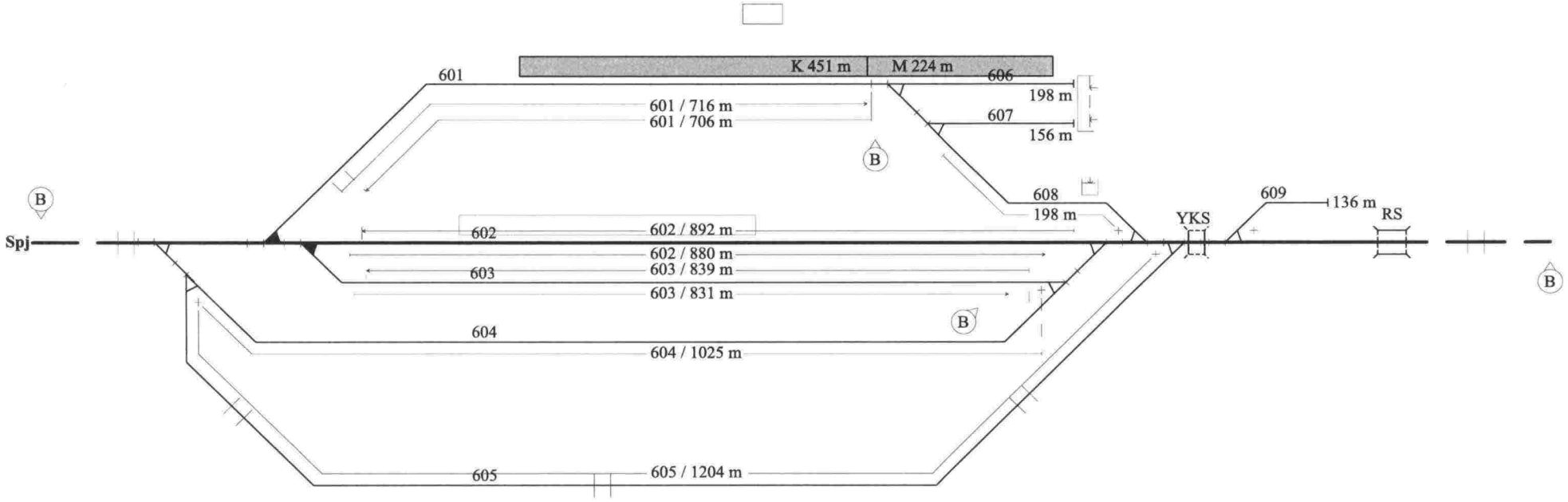
	Oy VR-Rata Ab Rautatiesuunnittelu	RAITEISTOKAAVIO AJOS	
PVM 17.06.2004	RK TARK. —	PIIRT. 11.05.04 M.Anttonen	RK. N:O —
HYV. M.Nummelin	TARK. 11.06.04 K.Ojanperä	HYV. 14.06.04 M.Maijala	PIIR. N:O 4021-030-222-2/2


TORNIO-RAJA
TORNIO
Pääraide
Sivuraide
RATAYHTIÖRAAMI
TORNIO

KOLARI

Kulkutien ohjeellinen junapituus (m)

Raide	Pituus
601	675
602	825
603	775



Pääraide

Sivuraide

Junakulkutien päätekohta -merkit. Liikennepaikka alkaa päättyy -merkit.
Seis -levyn paikka Niesan suuntaan.

B		19.08.06	KHa	25.10.07	MN	
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.	

RATAHALLINTOKESKUS
BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

Oy VR-Rata Ab
Rautatiesuunnittelu

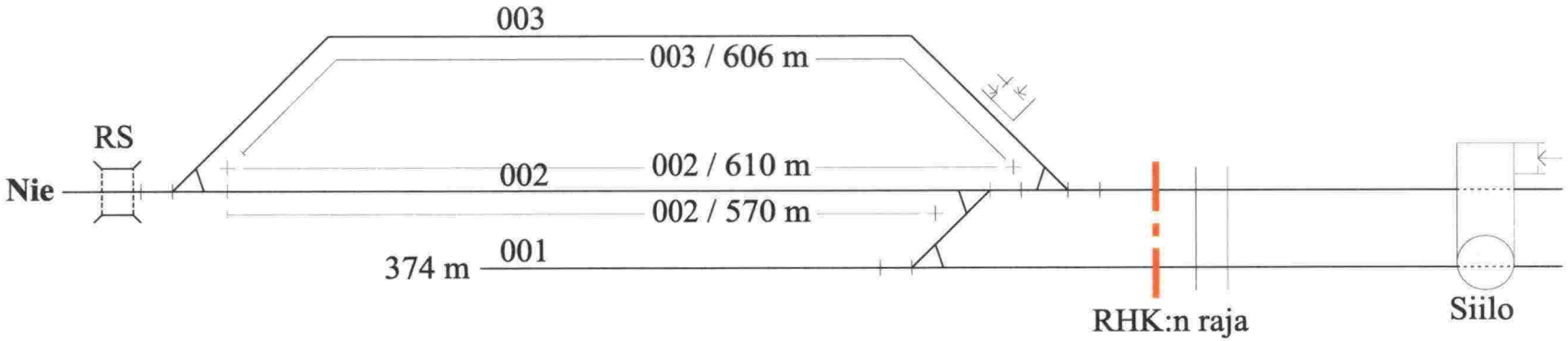
RAITEISTOKAAVIO
KOLARI

PVM 15.06.2004	RK TARK. --	PIIRT. 24.05.04 M.Anttonen	RK. N:O -
HYV. M.Nummelin	TARK. 03.06.04 R.Taimela	HYV. 11.06.04 M.Maijala	PIIR. N:O 4021-030-235-B-1/1

LIITE 2 / 10 (11)

ÄKÄSJOKI

Ei talvikunnossapitoa

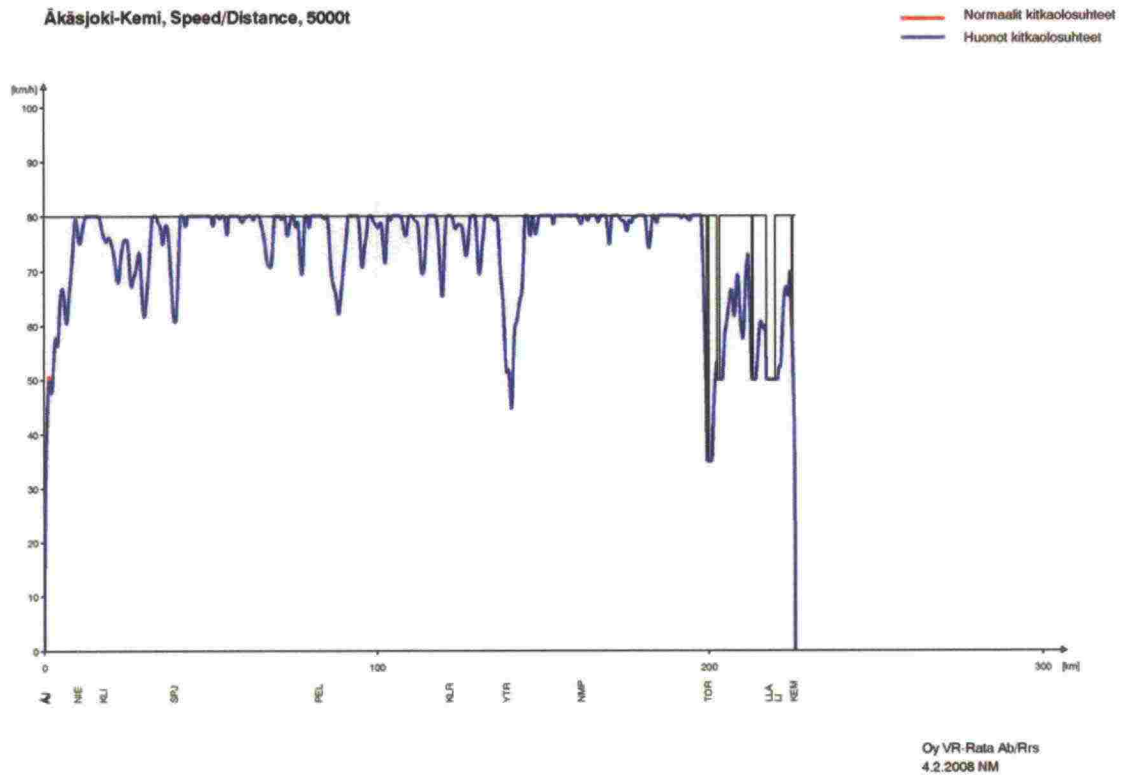


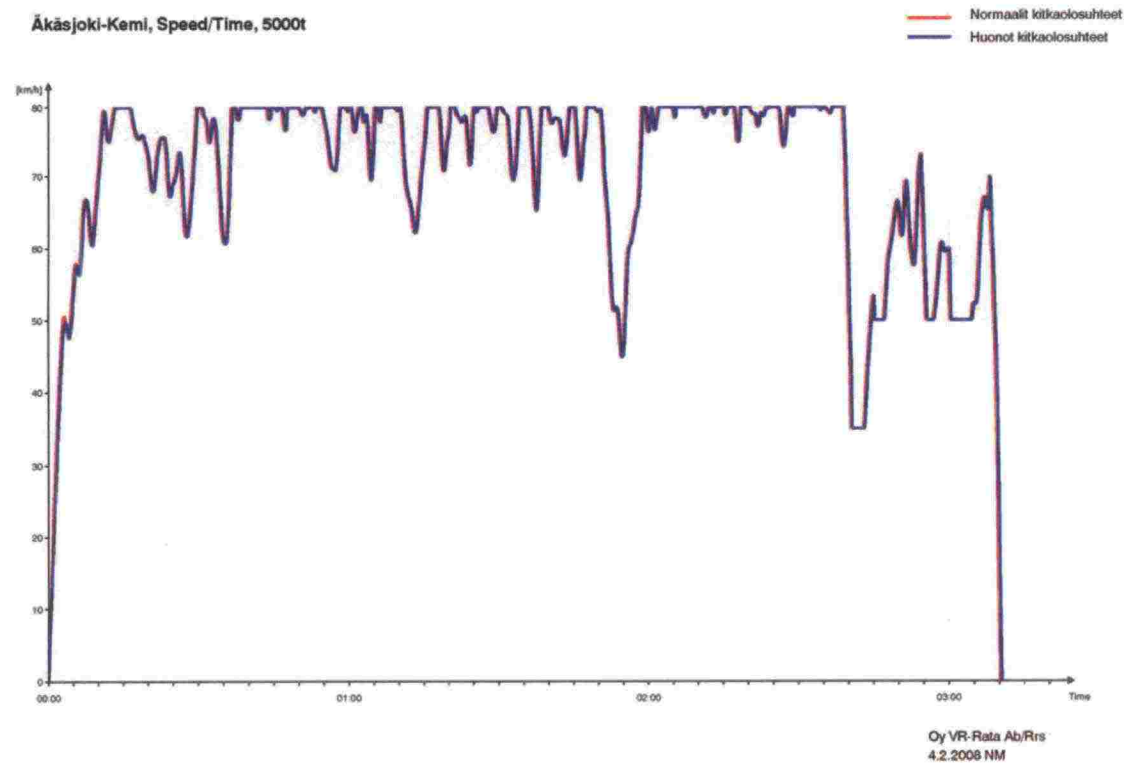
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.

RATAHALLINTO-KESKUS BANFÖRVALTNINGS-CENTRALEN	Oy VR-Rata Ab Rautatiesuunnittelu	RAITEISTOKAAVIO ÄKÄSJOKI	
PVM 15.06.2004	RK TARK. --	PIIRT. 24.05.04 M.Anttonen	RK. N:O --
HYV. M.Nummelin	TARK. 03.06.04 R.Taimela	HYV. 11.06.04 M.Maijala	PIIR. N:O 4021-030-233-1/1

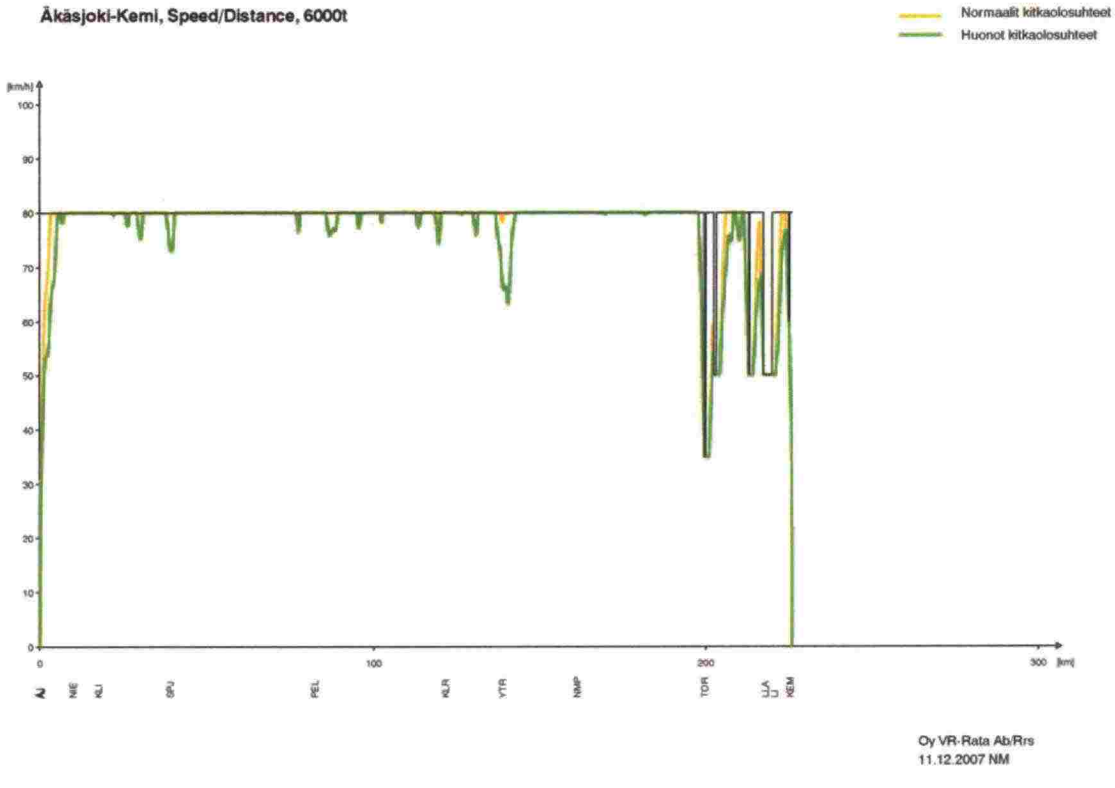
LIITE 2 / 11 (11)

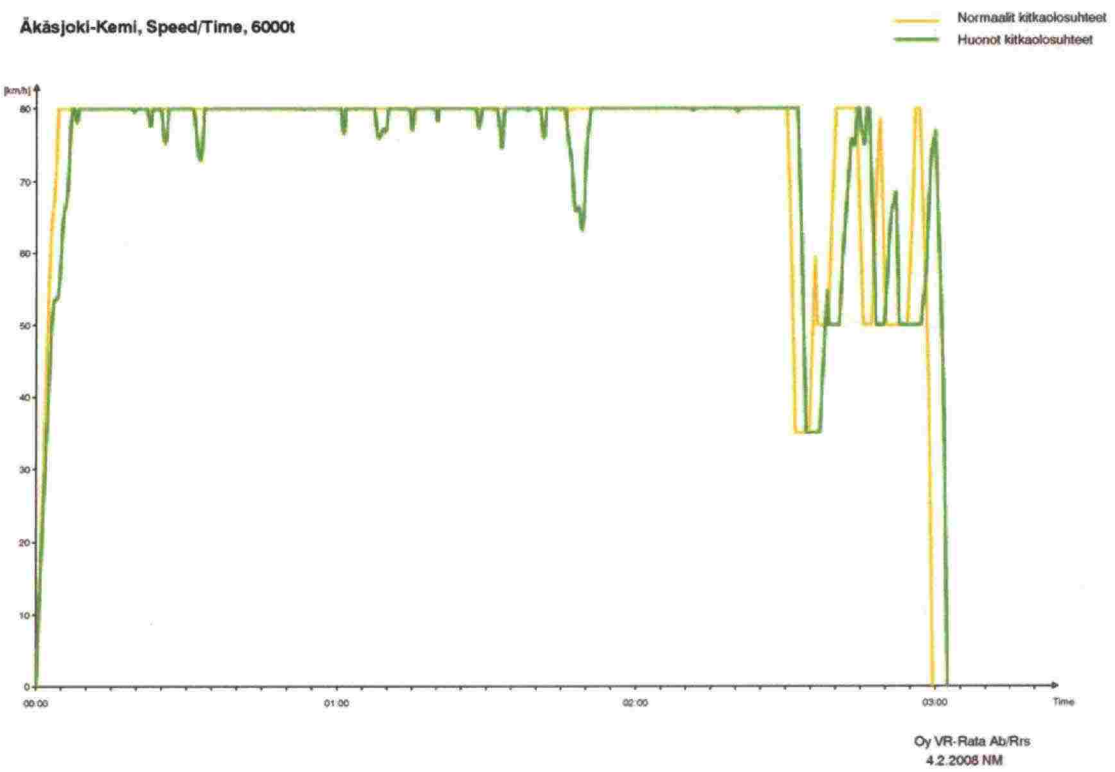
SIMULOINTIEN MATKA-AIKA JA MATKA–NOPEUS-KUVAAJAT



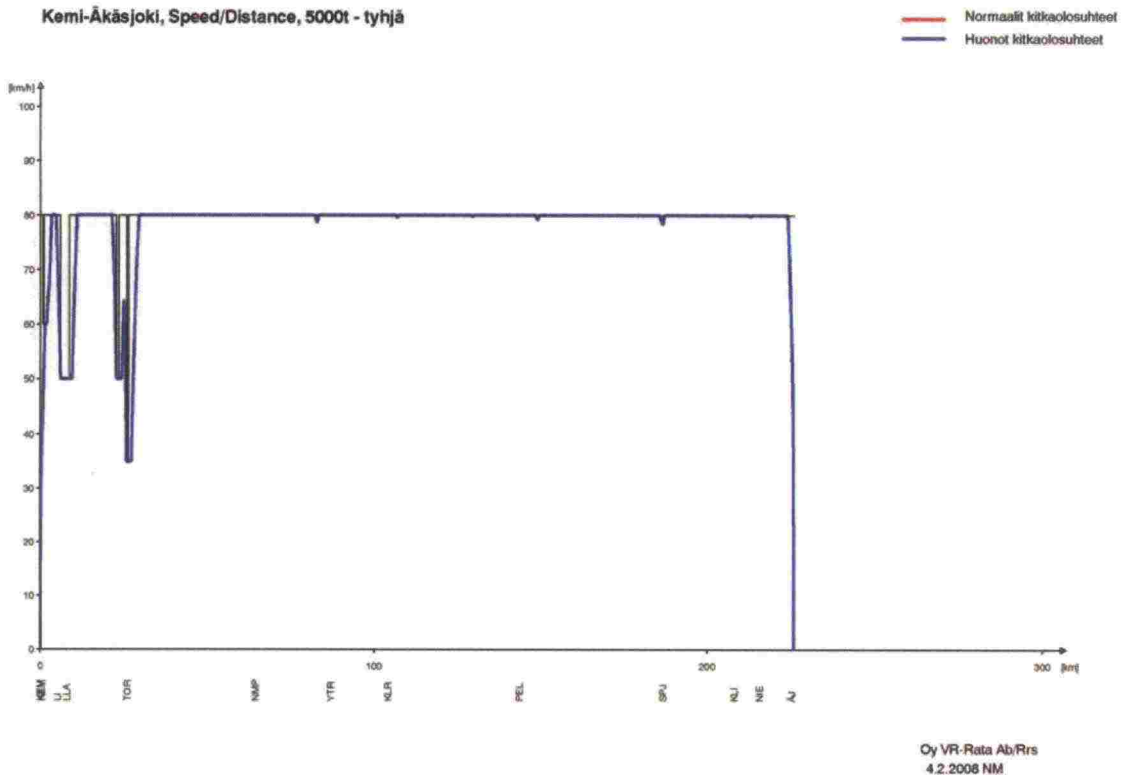


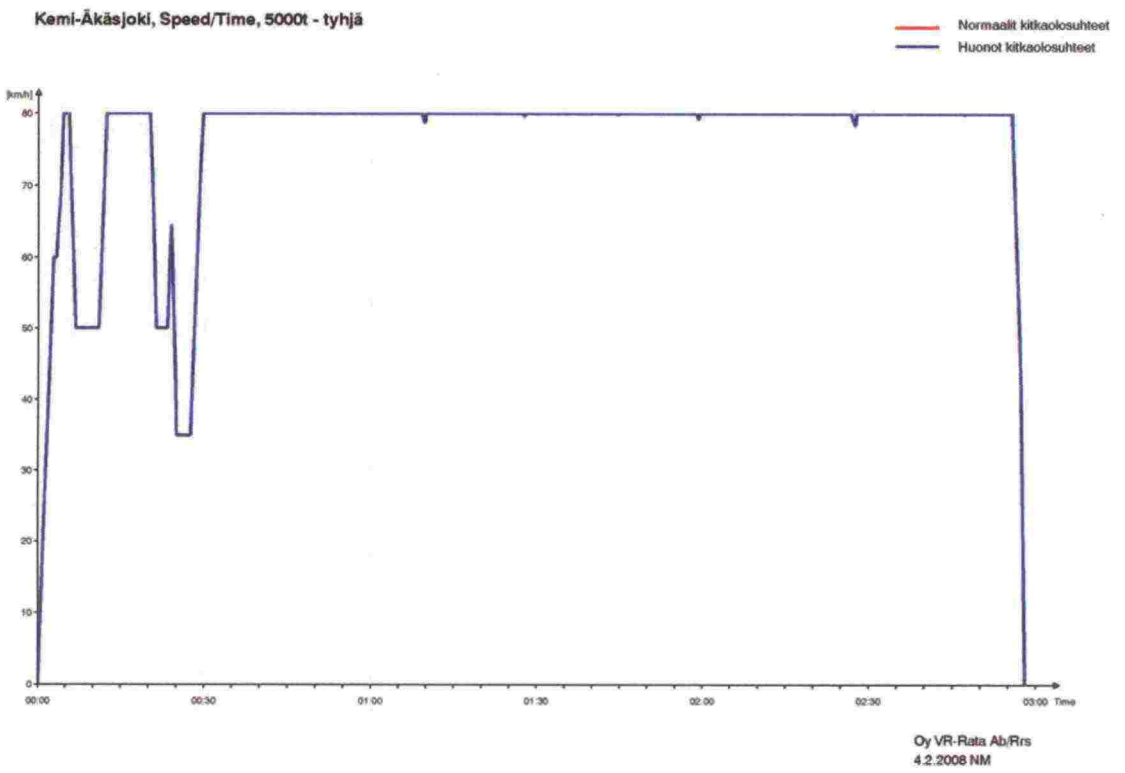
SIMULOINTIEN MATKA-AIKA JA MATKA–NOPEUS-KUVAAJAT



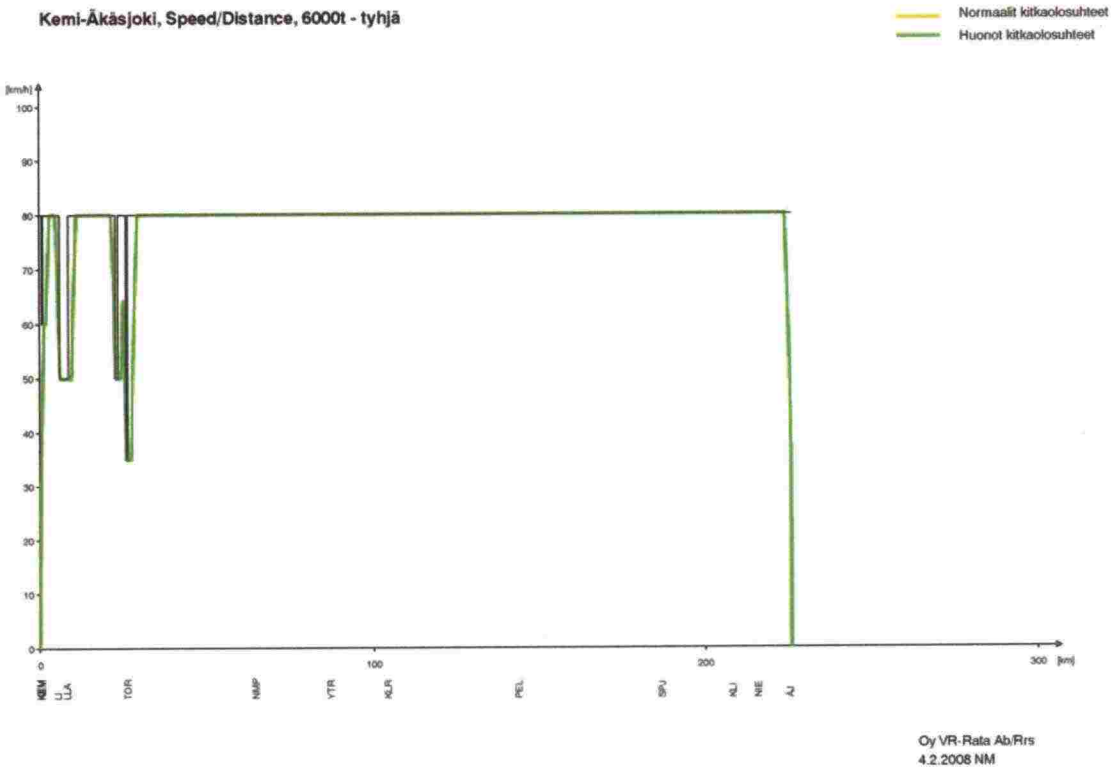


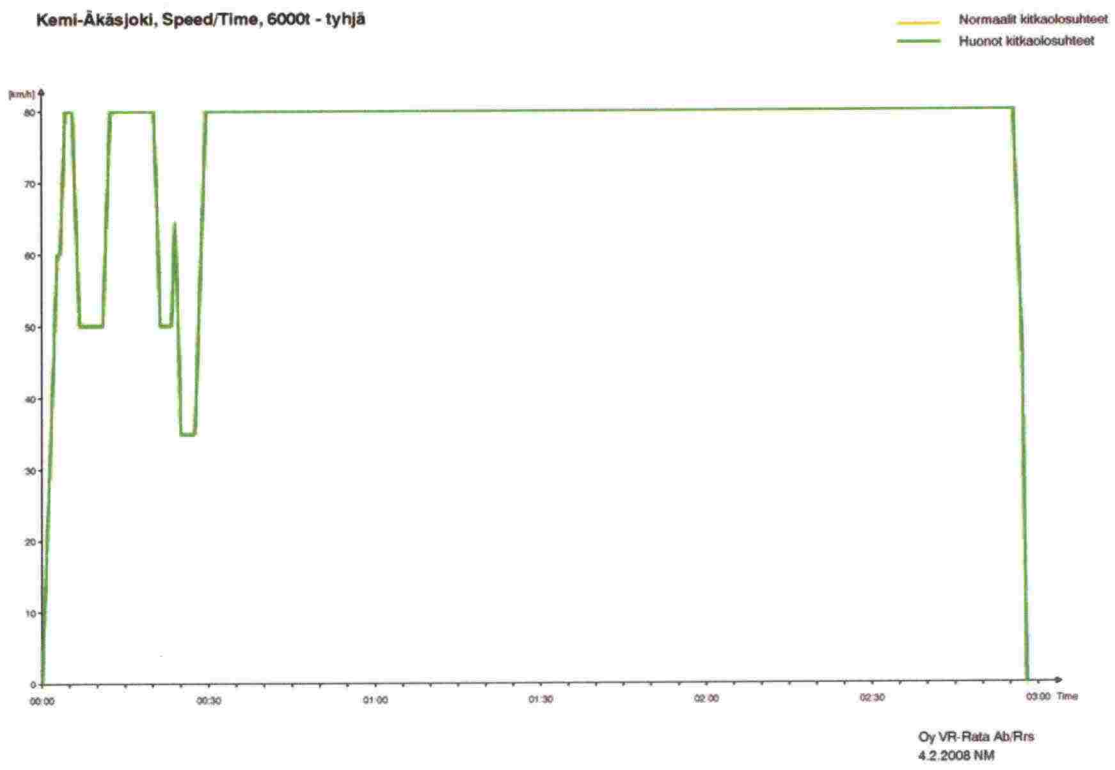
SIMULOINTIEN MATKA-AIKA JA MATKA–NOPEUS-KUVAAJAT



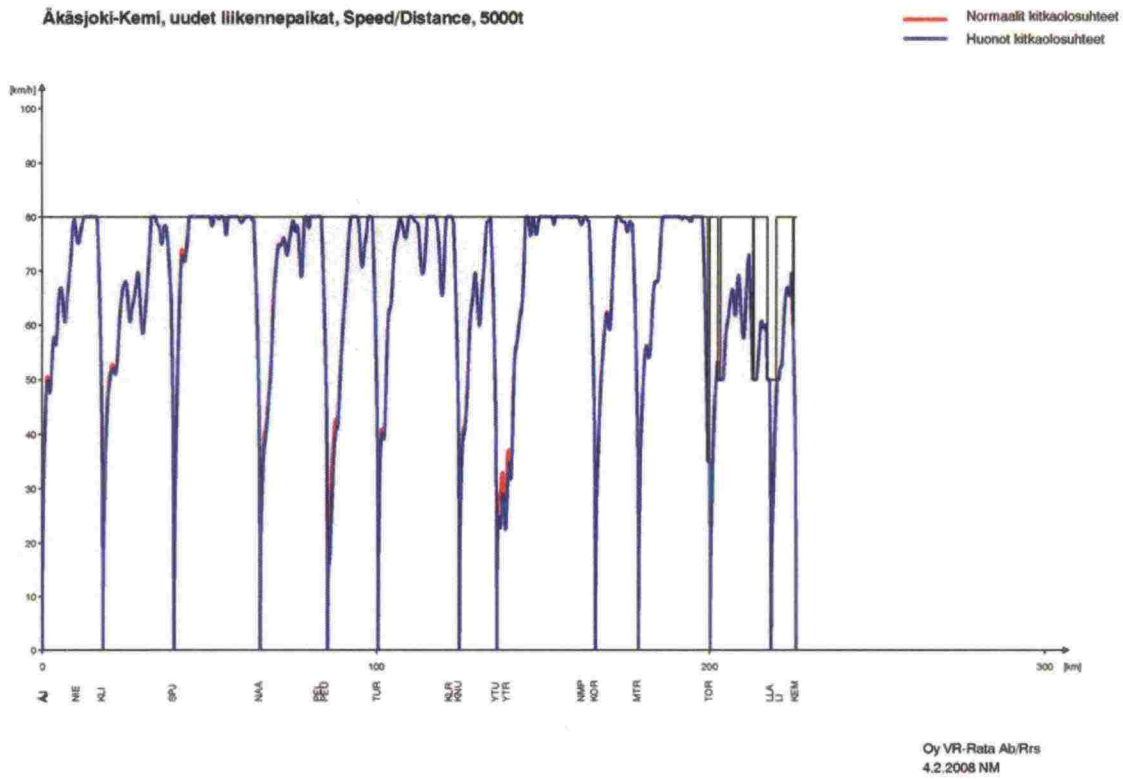


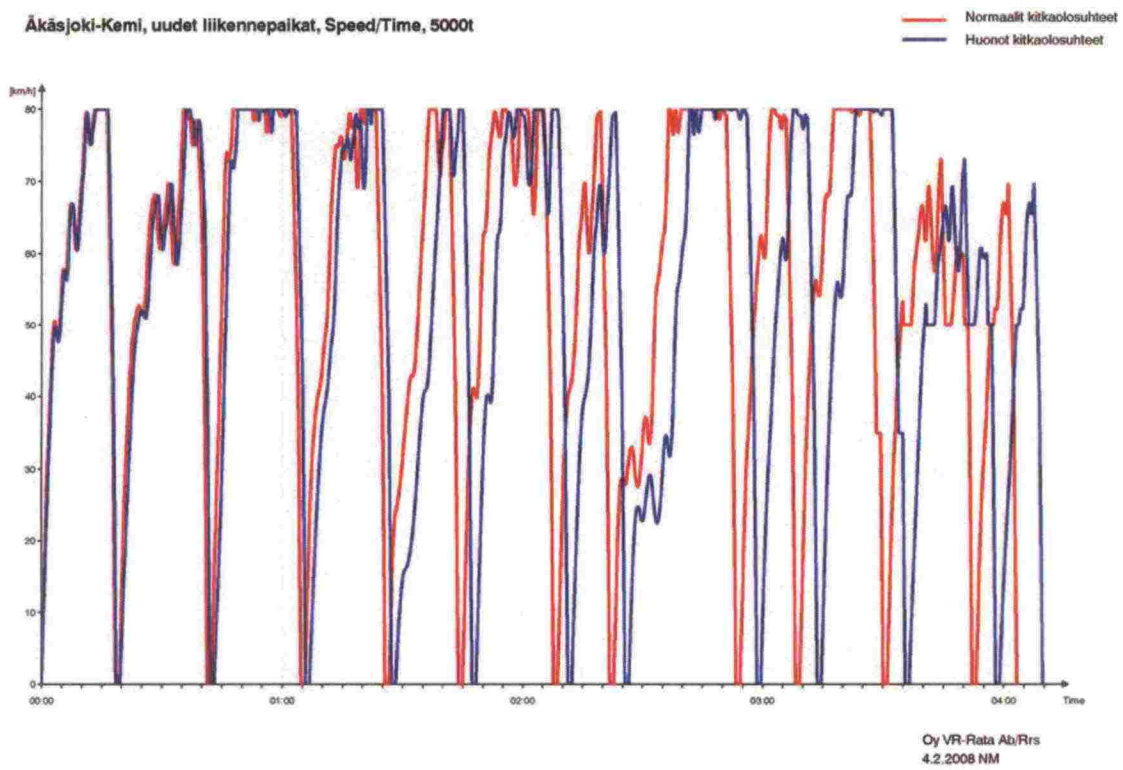
SIMULOINTIEN MATKA-AIKA JA MATKA–NOPEUS-KUVAAJAT



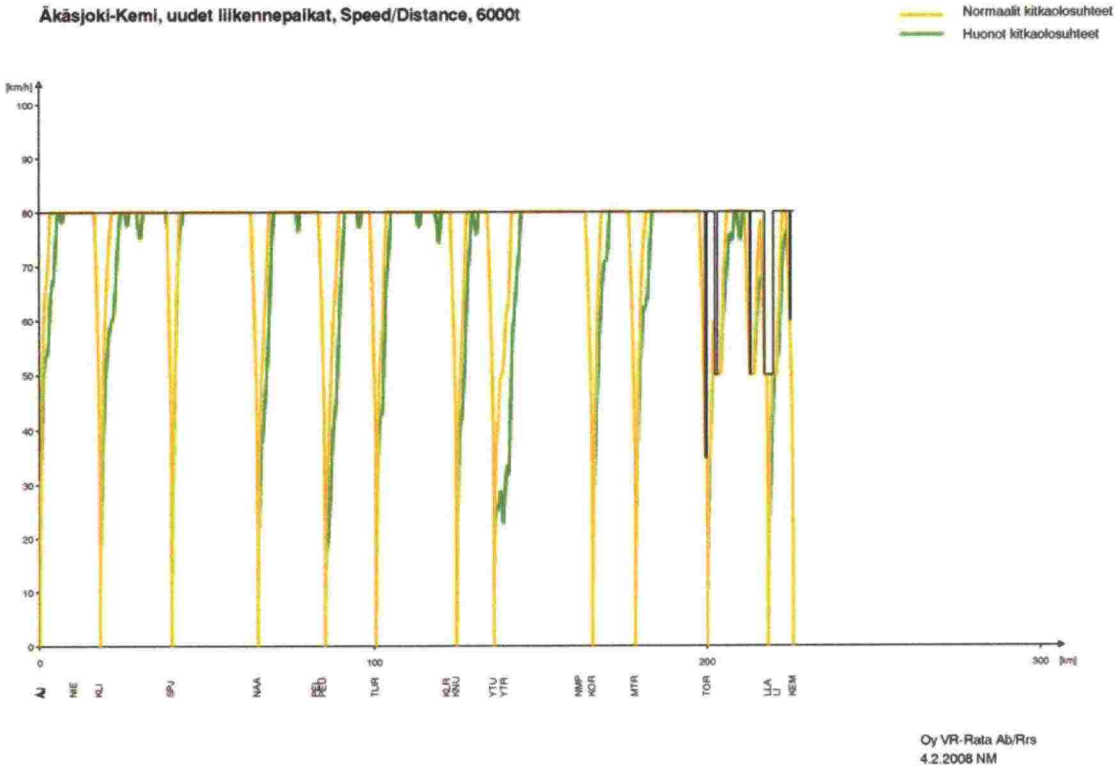


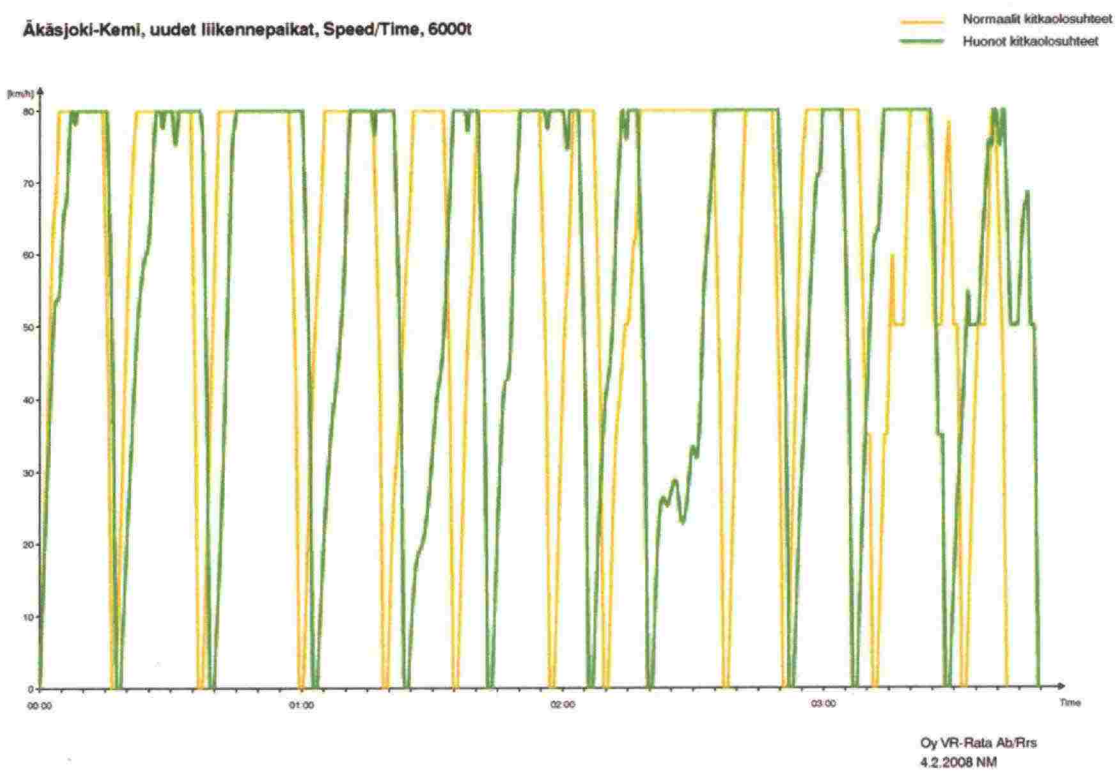
SIMULOINTIEN MATKA-AIKA JA MATKA–NOPEUS-KUVAAJAT



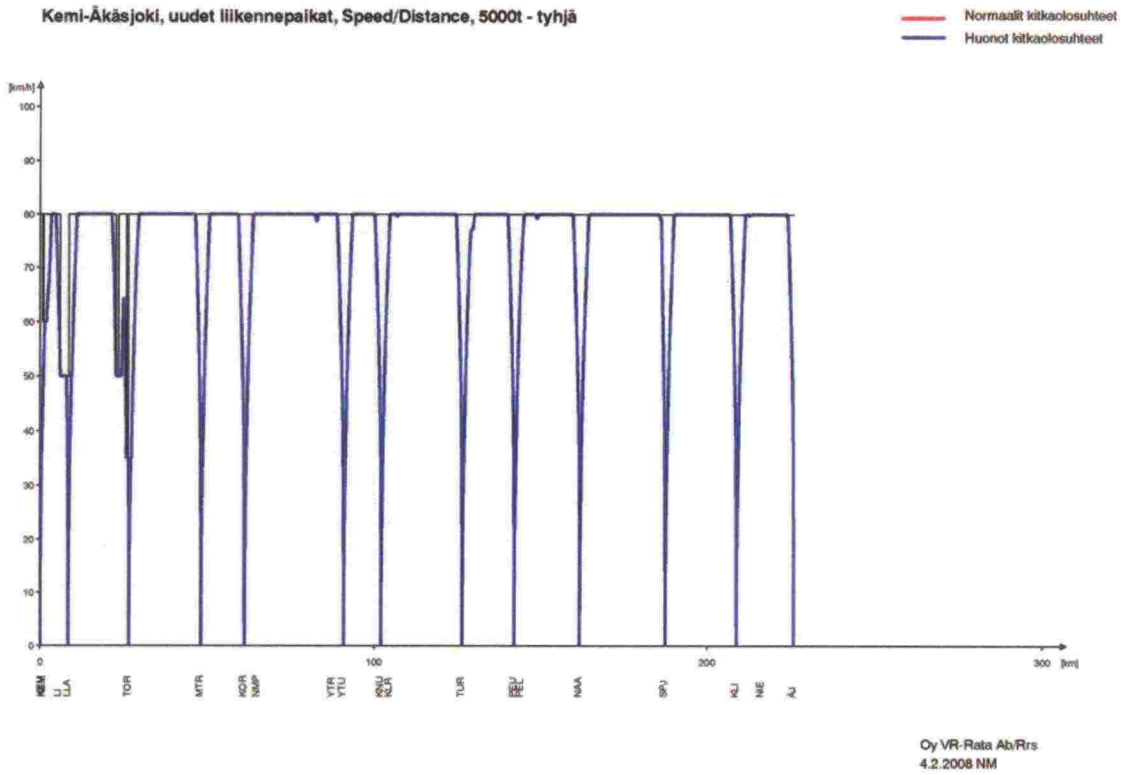


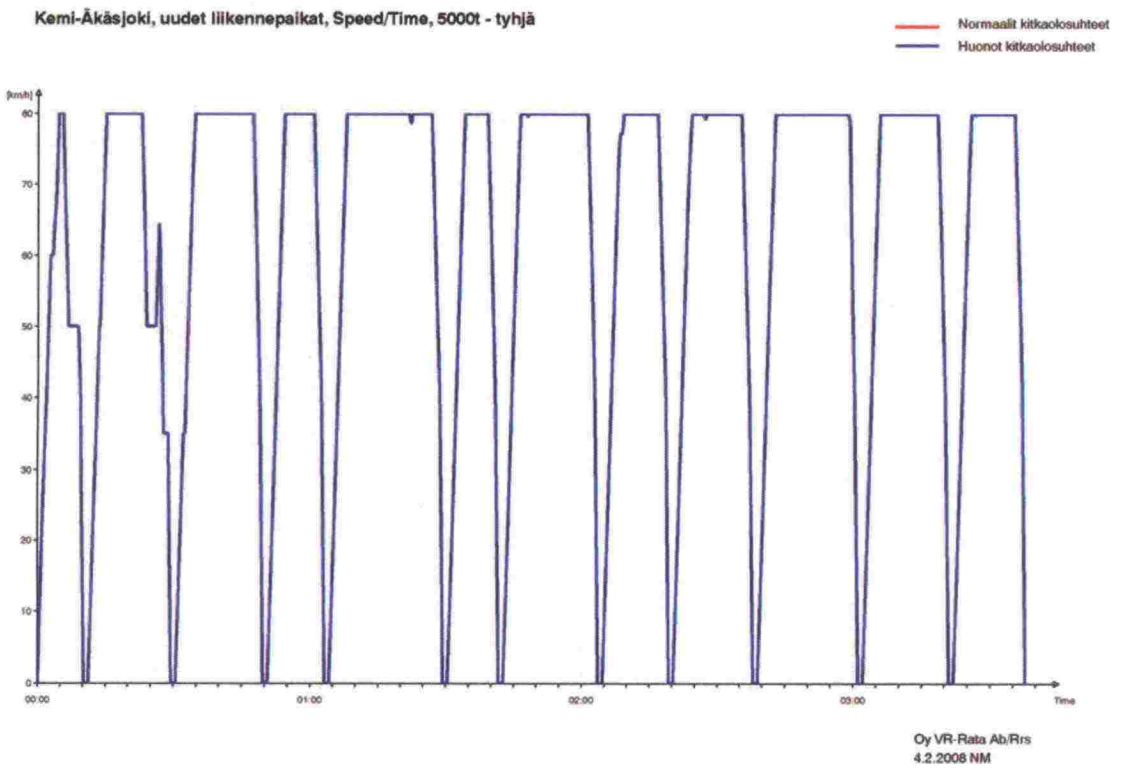
SIMULOINTIEN MATKA-AIKA JA MATKA–NOPEUS-KUVAAJAT



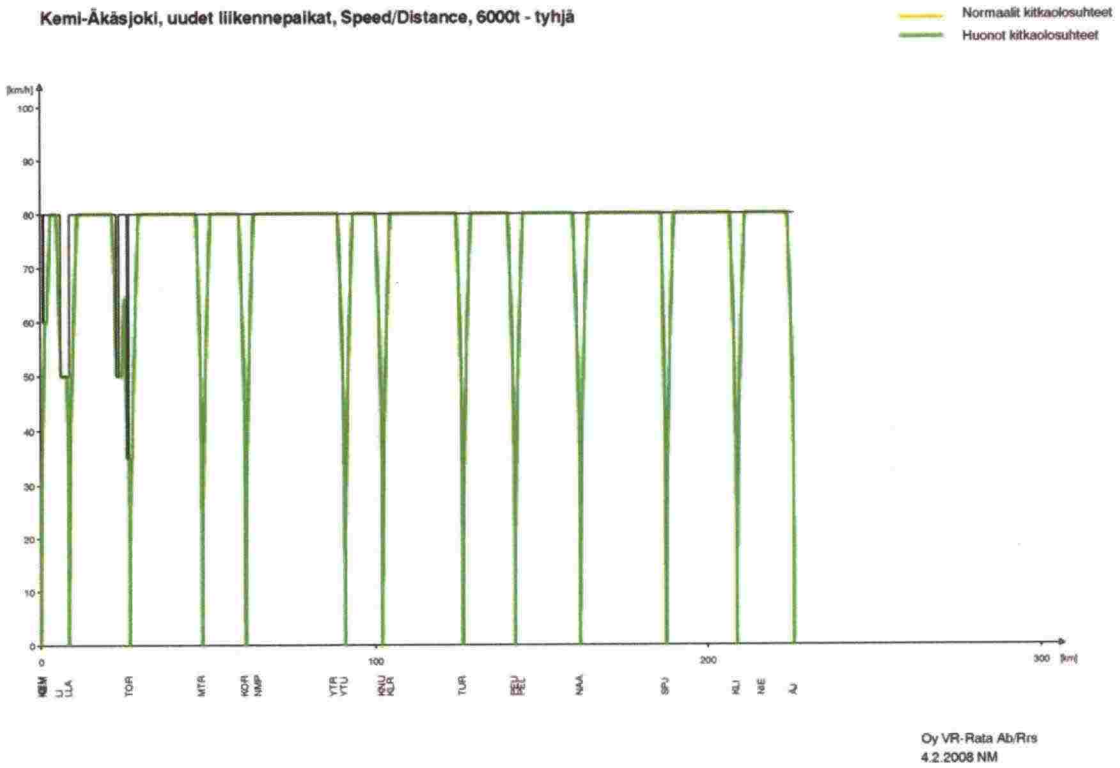


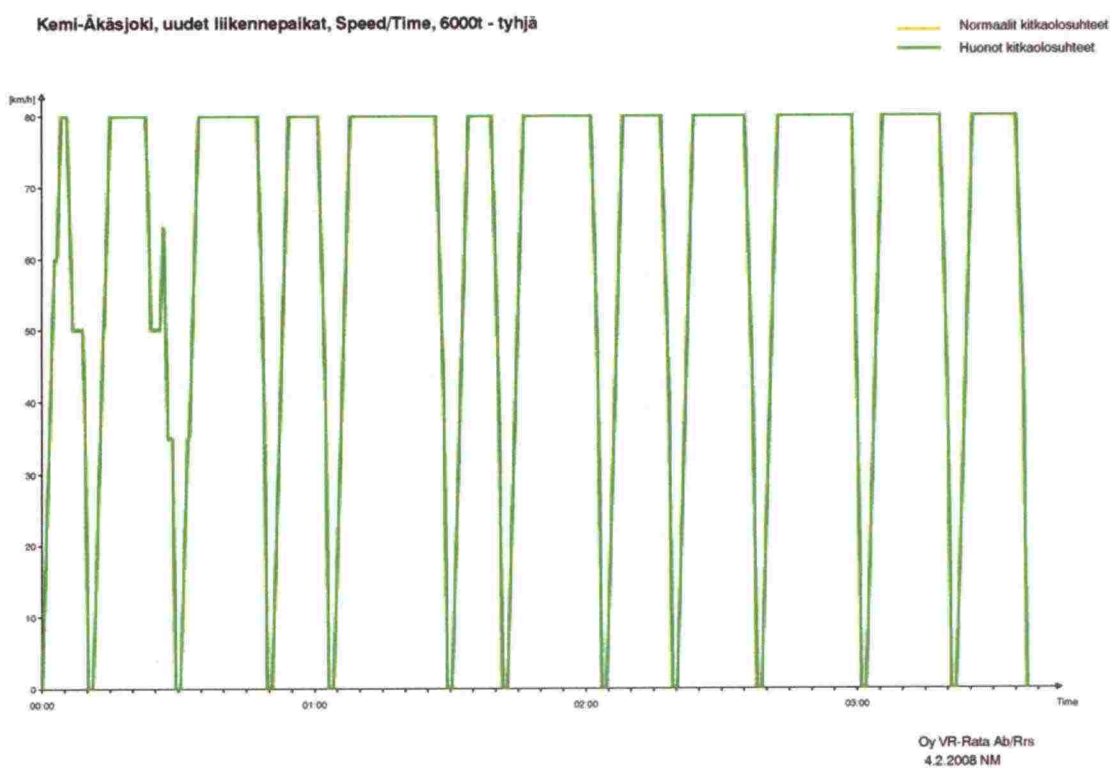
SIMULOINTIEN MATKA-AIKA JA MATKA–NOPEUS-KUVAAJAT



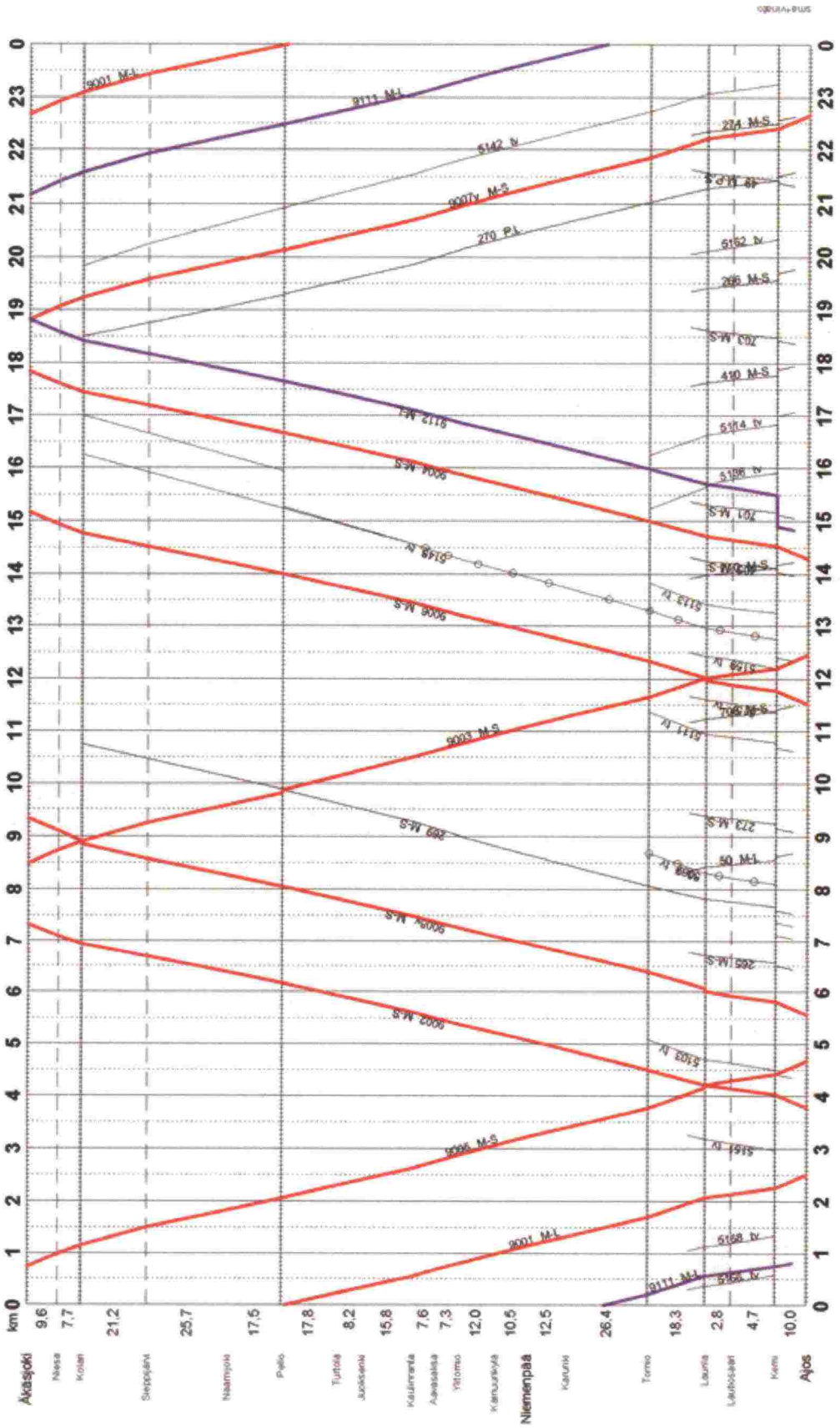


SIMULOINTIEN MATKA-AIKA JA MATKA–NOPEUS-KUVAAJAT

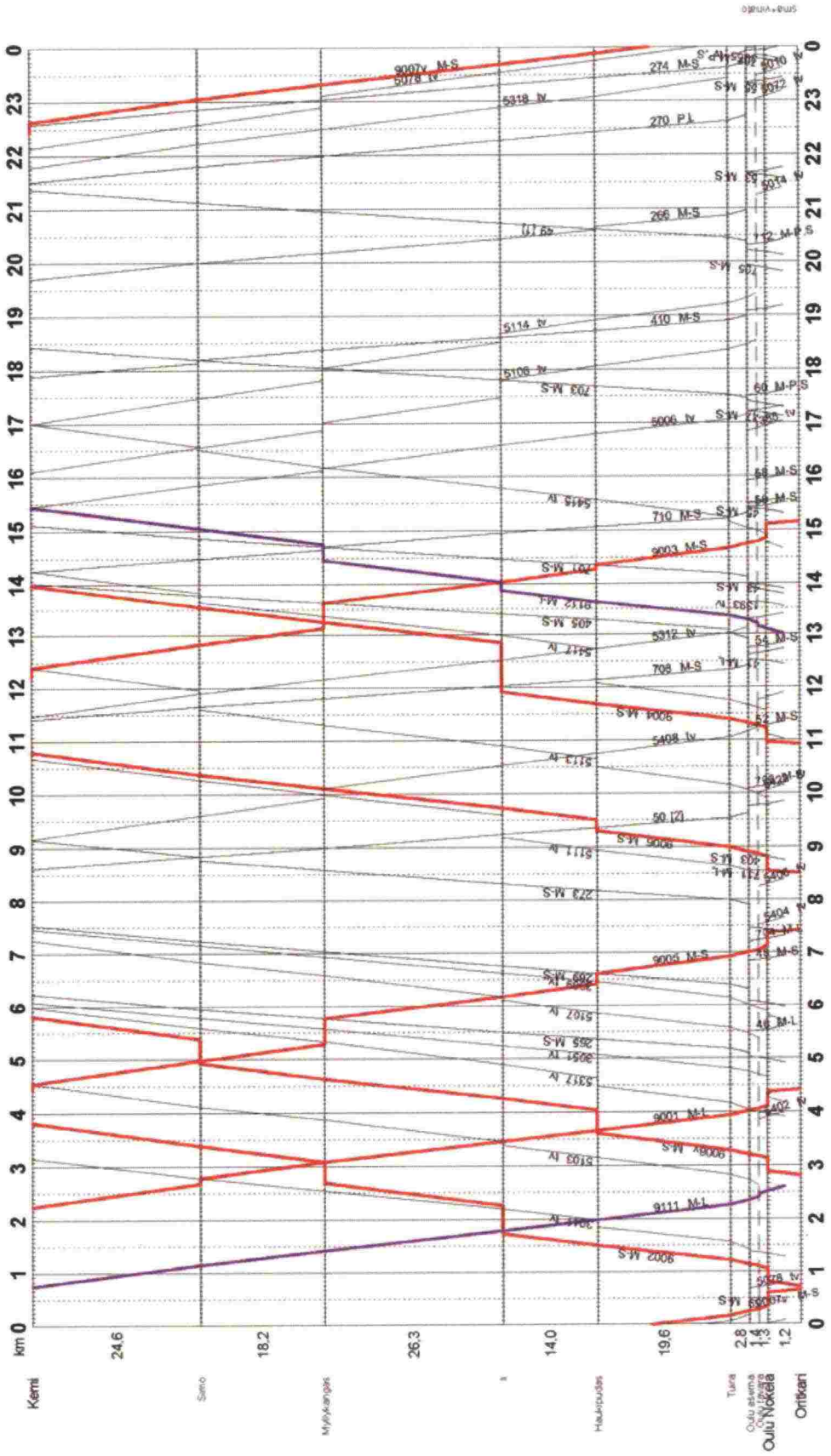




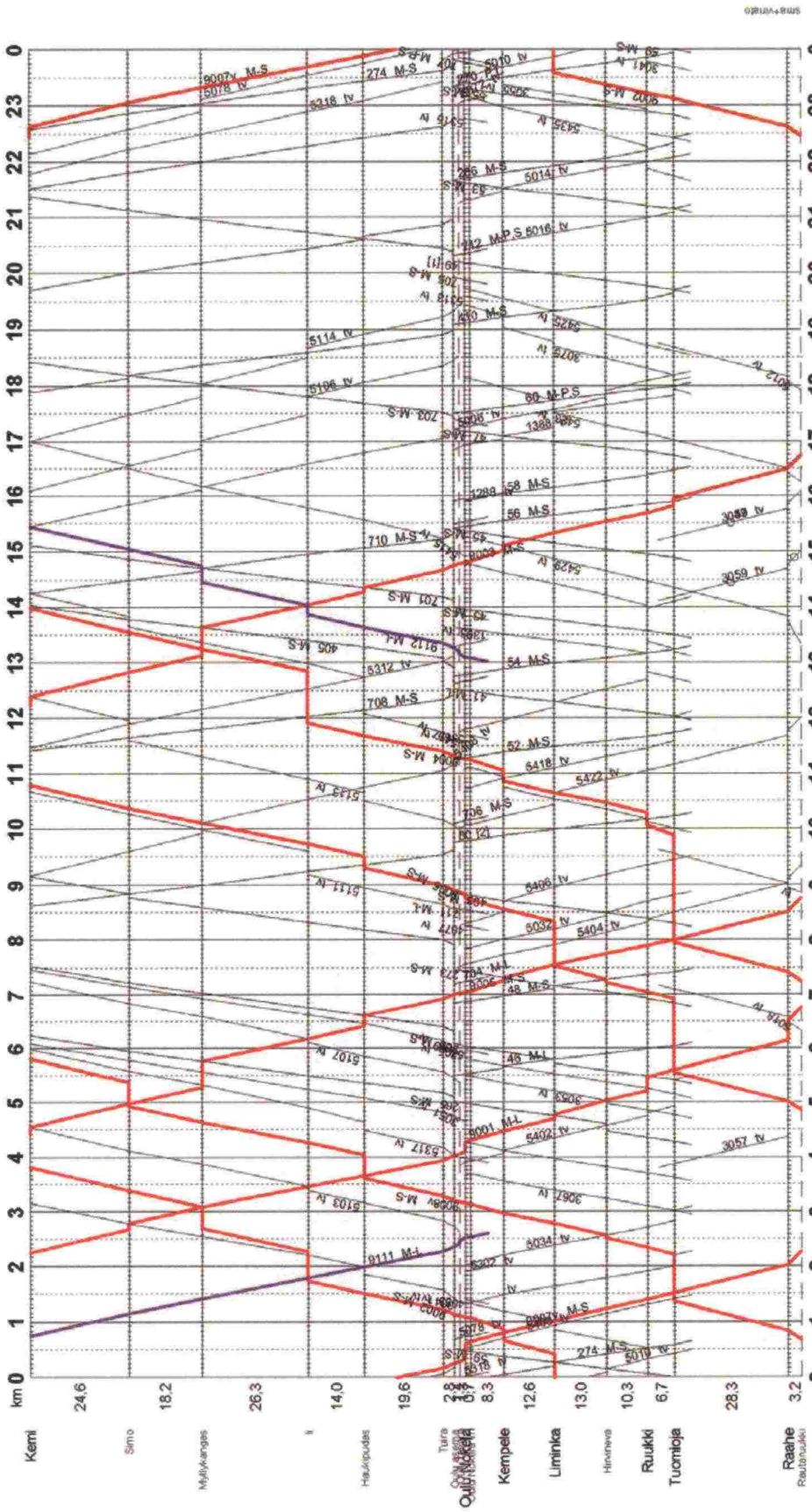
Aikataulutarkastelut 2009–2010 – Äkäsjoki–Kemi



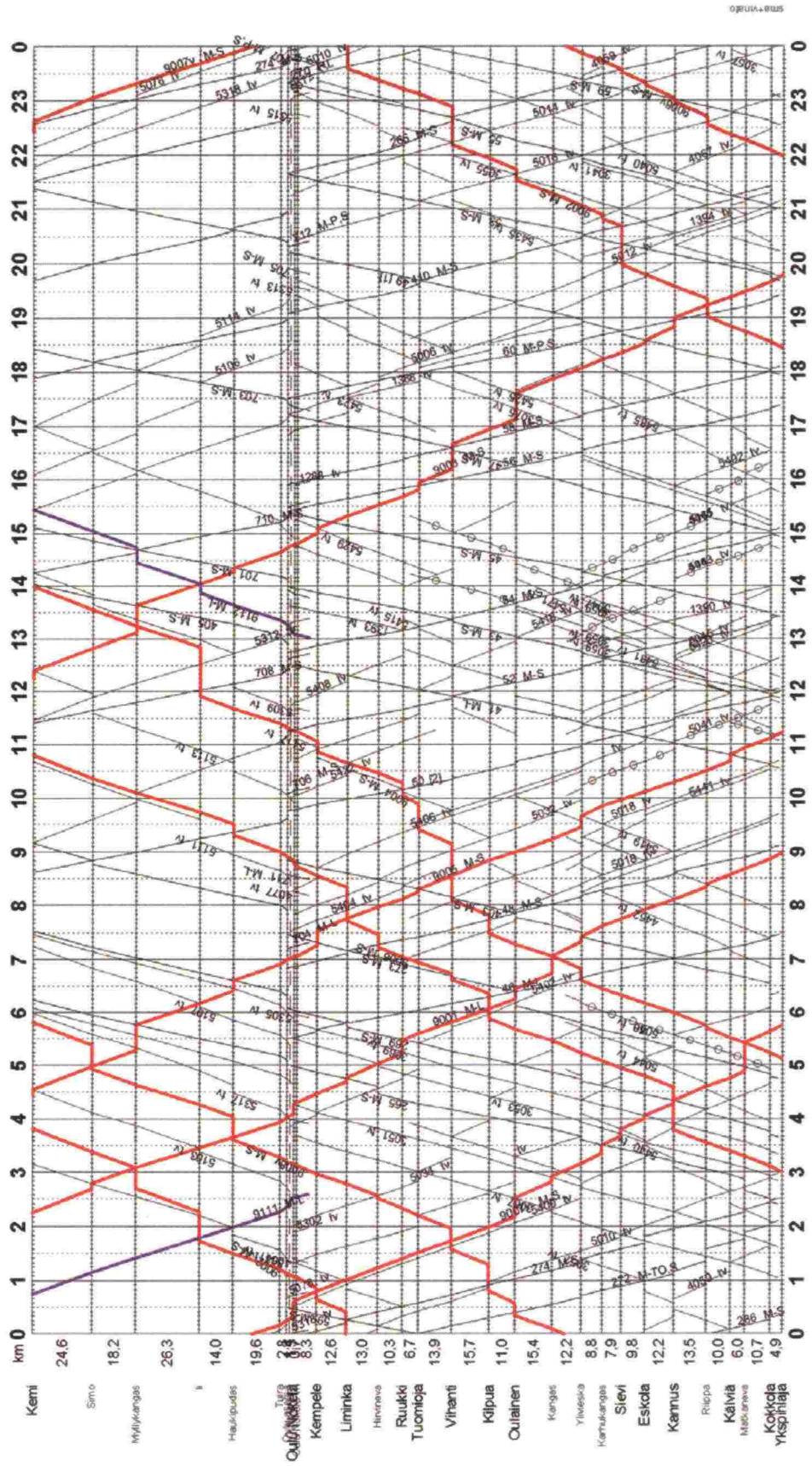
Aikataulutarkastelut 2009–2010 – Kemi–Oulu



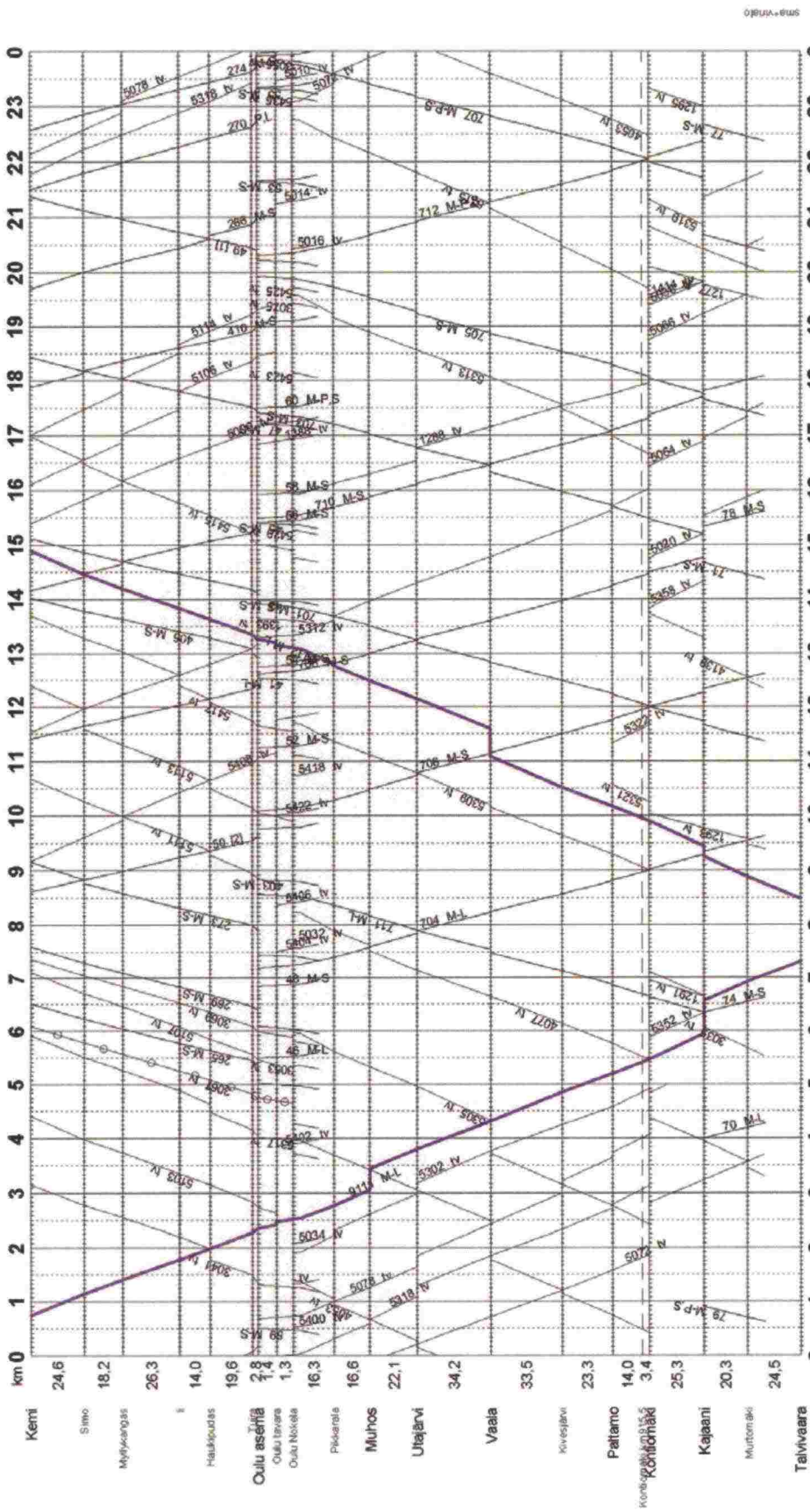
Aikataulutarkastelut 2009–2010 – Kemi–Raahe



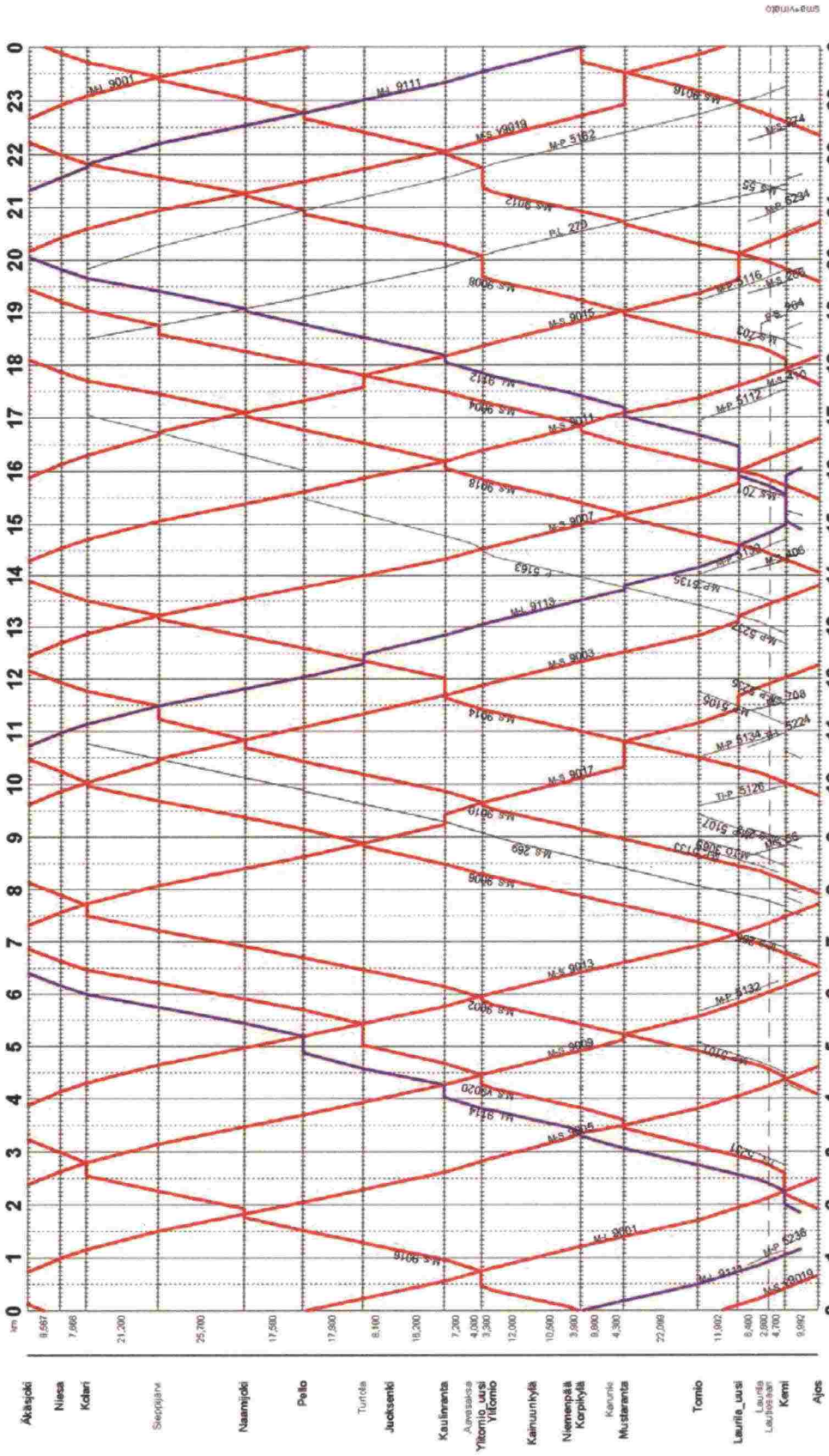
Aikataulutarkastelut 2009–2010 – Kemi–Kokkola



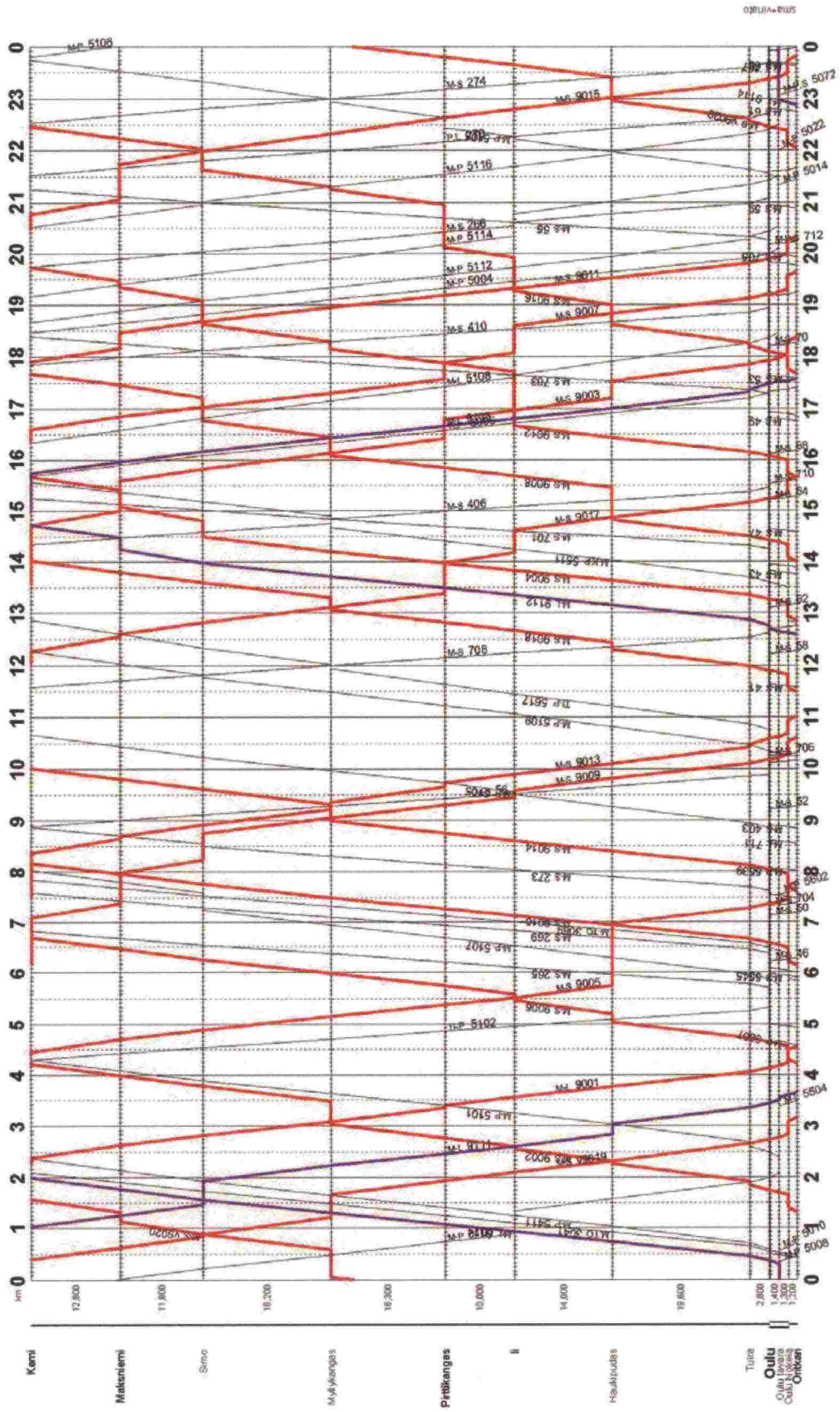
Aikataulutarkastelut 2009–2010 – Kemi–Talvivaara



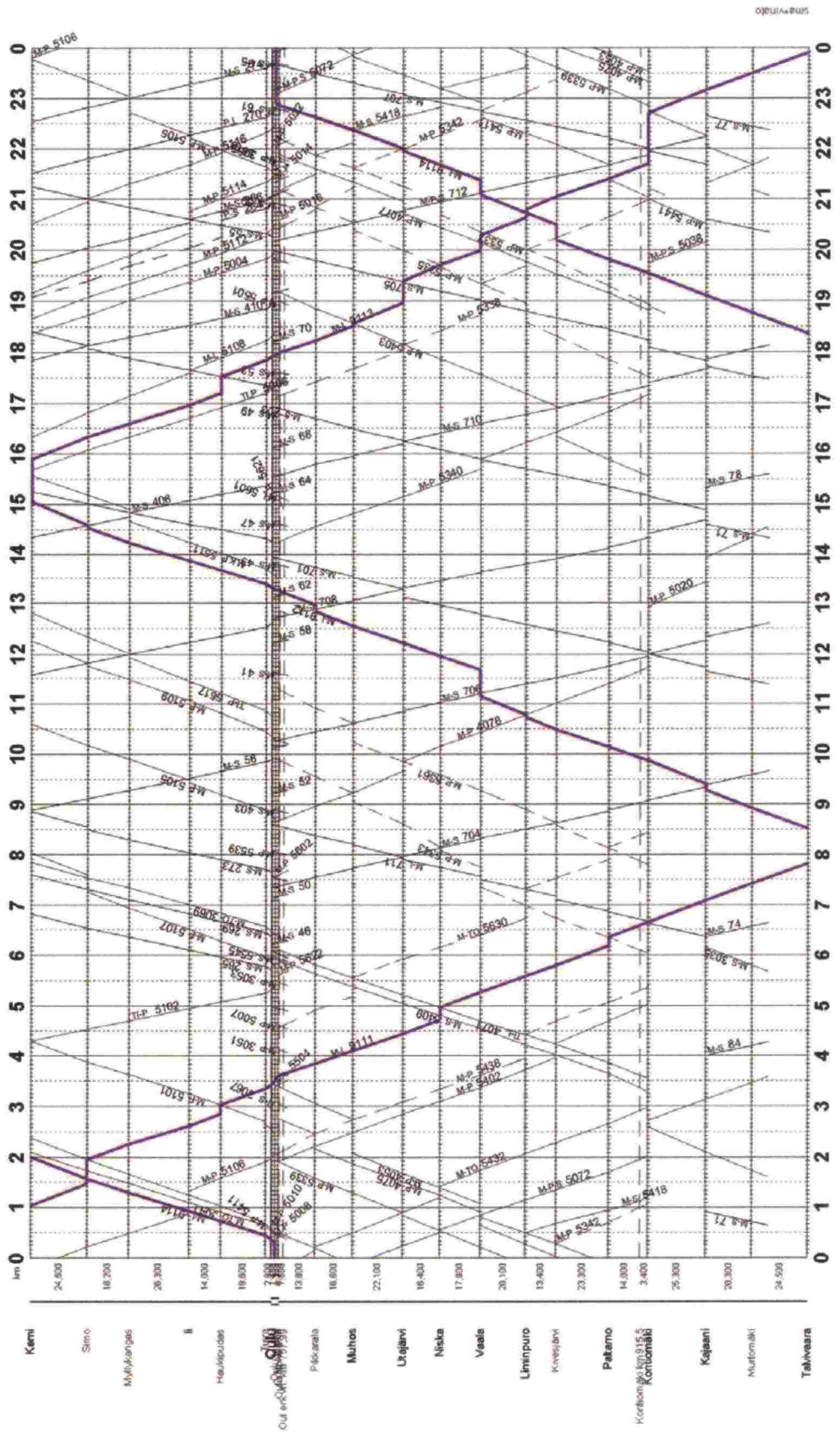
Aikataulutarkastelut 2011–2012 – Äkäsjoki–Kemi



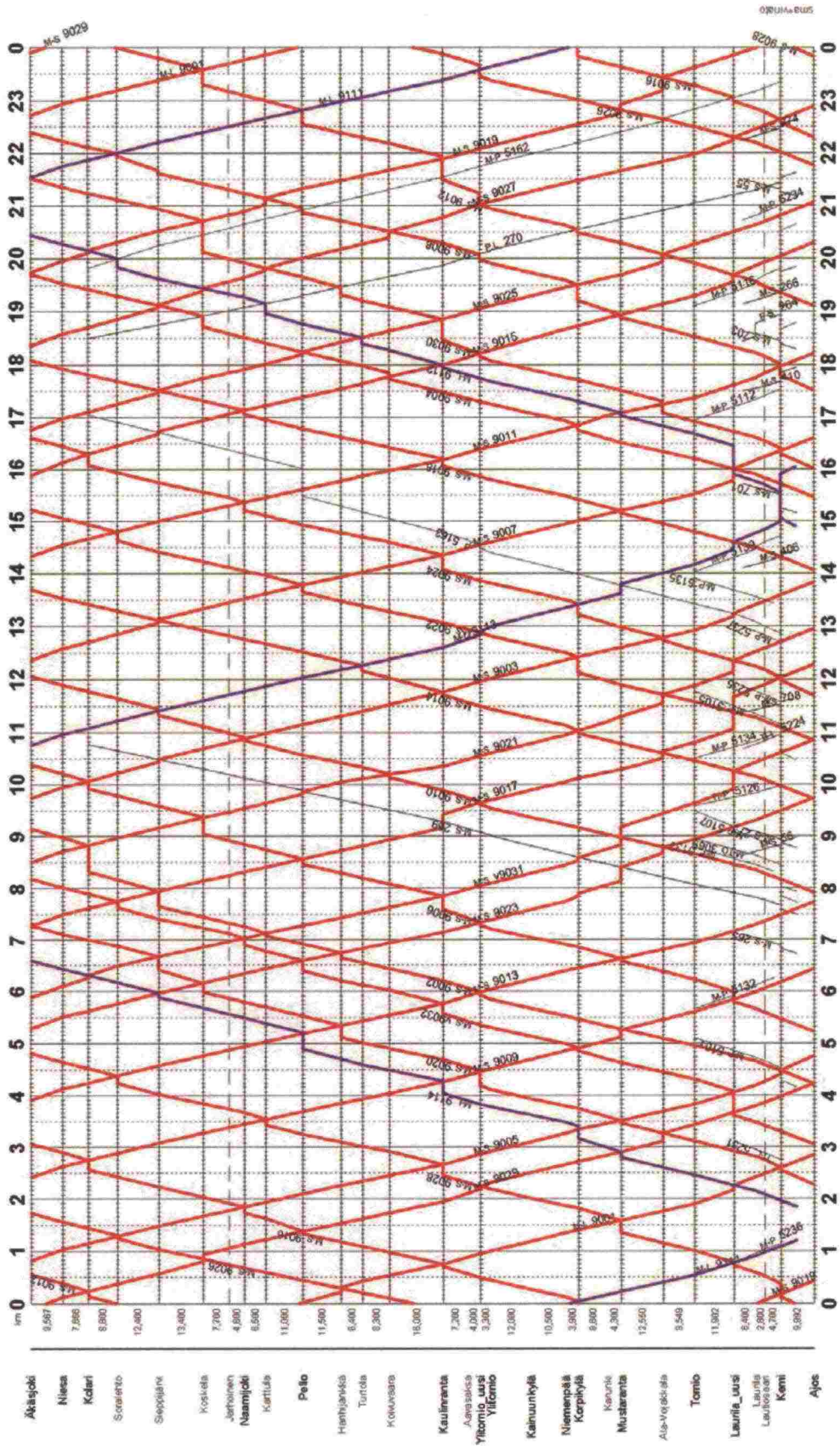
Aikataulutarkastelut 2011–2012 – Kemi–Oulu



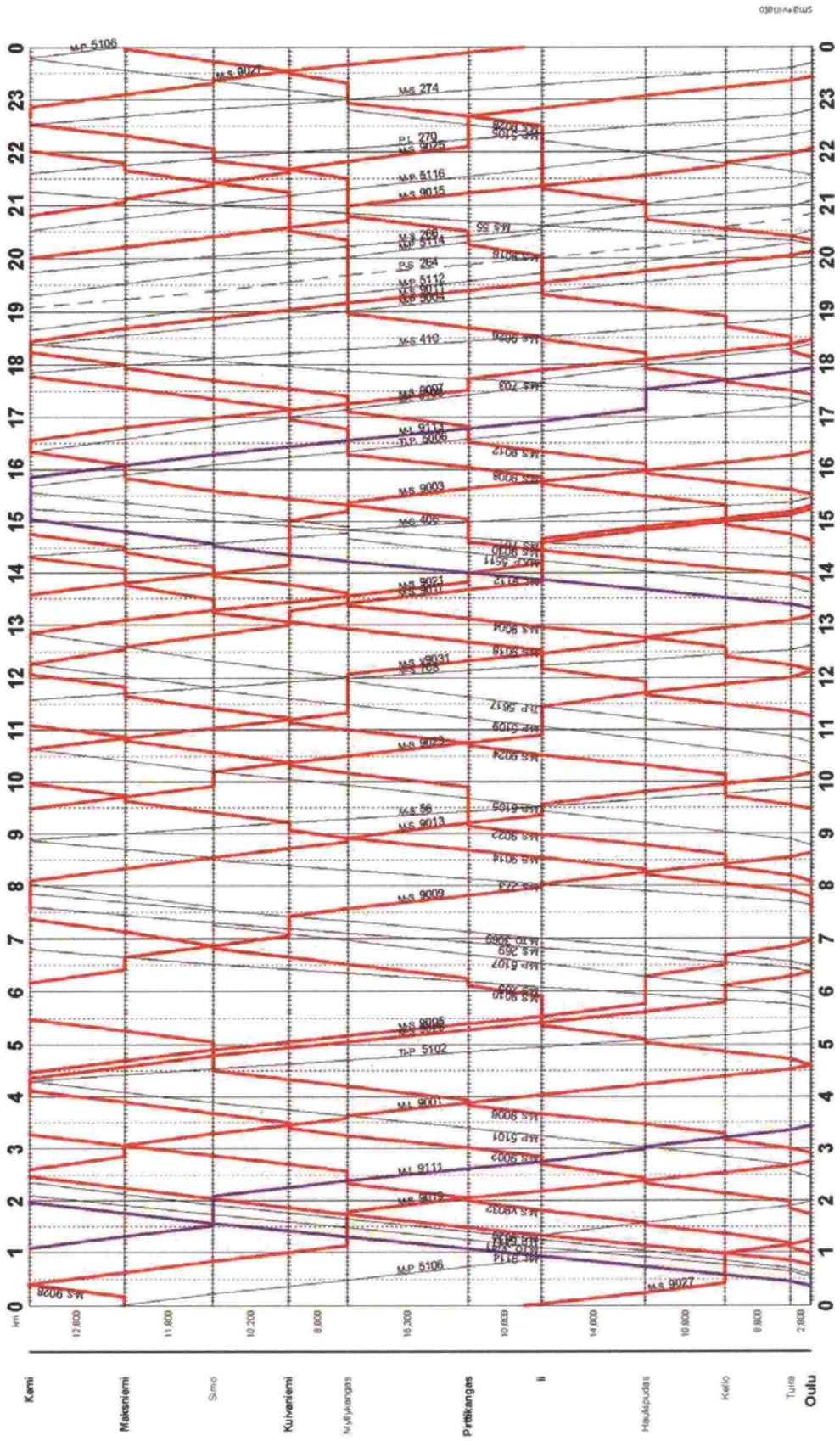
Aikataulutarkastelut 2011–2012 – Kemi–Talvivaara



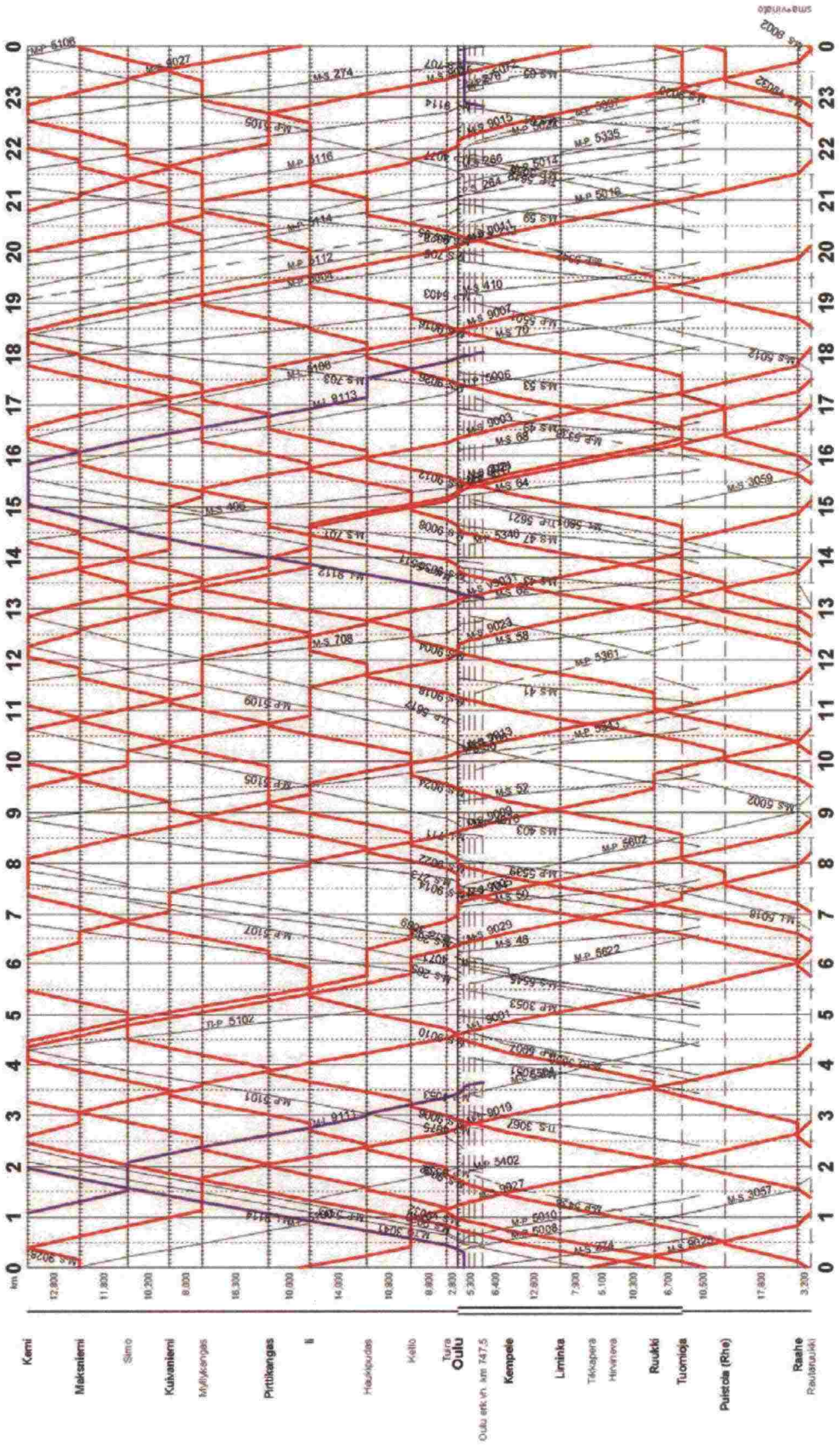
Aikataulutarkastelut 2014 – Äkäsjoki–Kemi



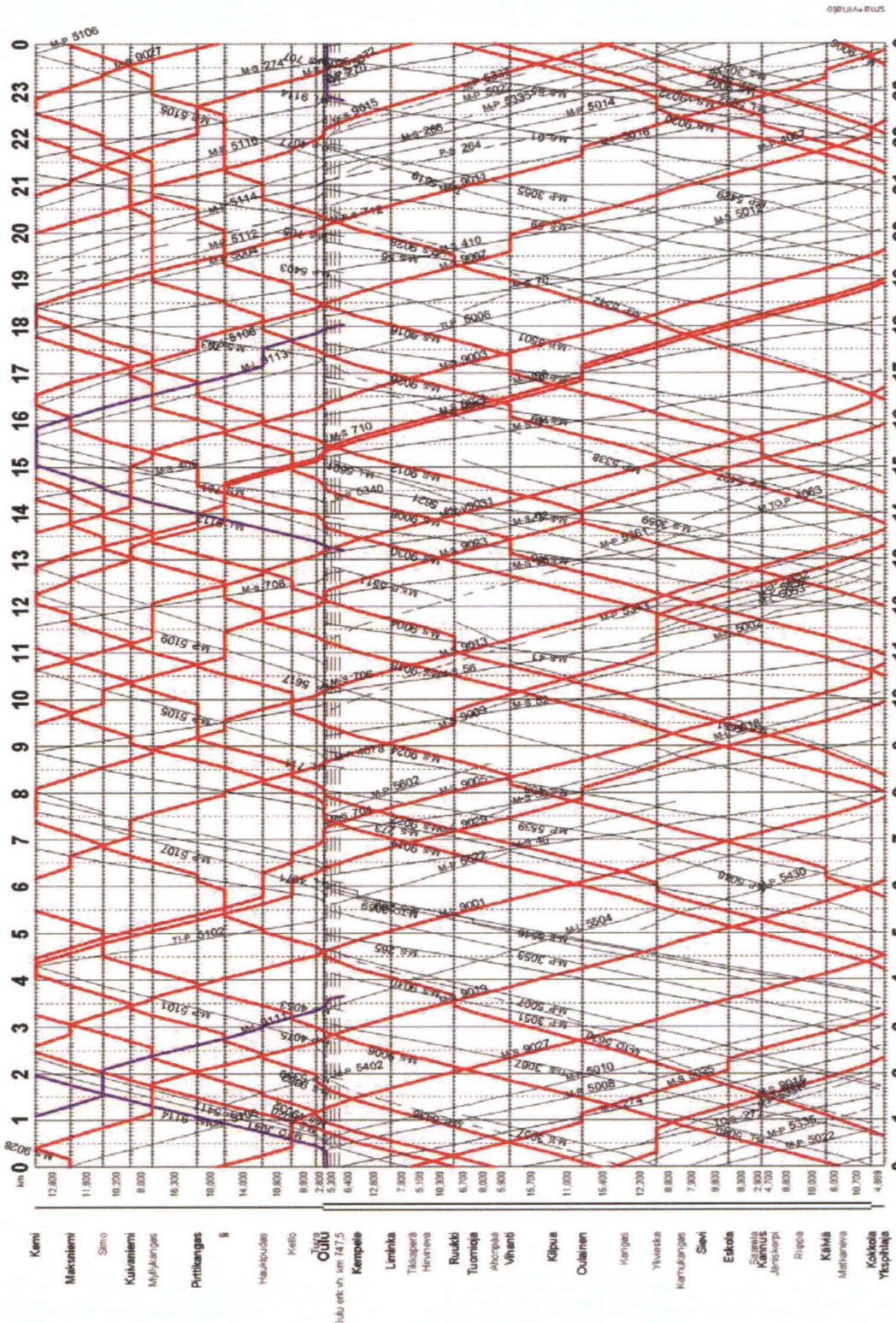
Aikataulutarkastelut 2014 – Kemi–Oulu



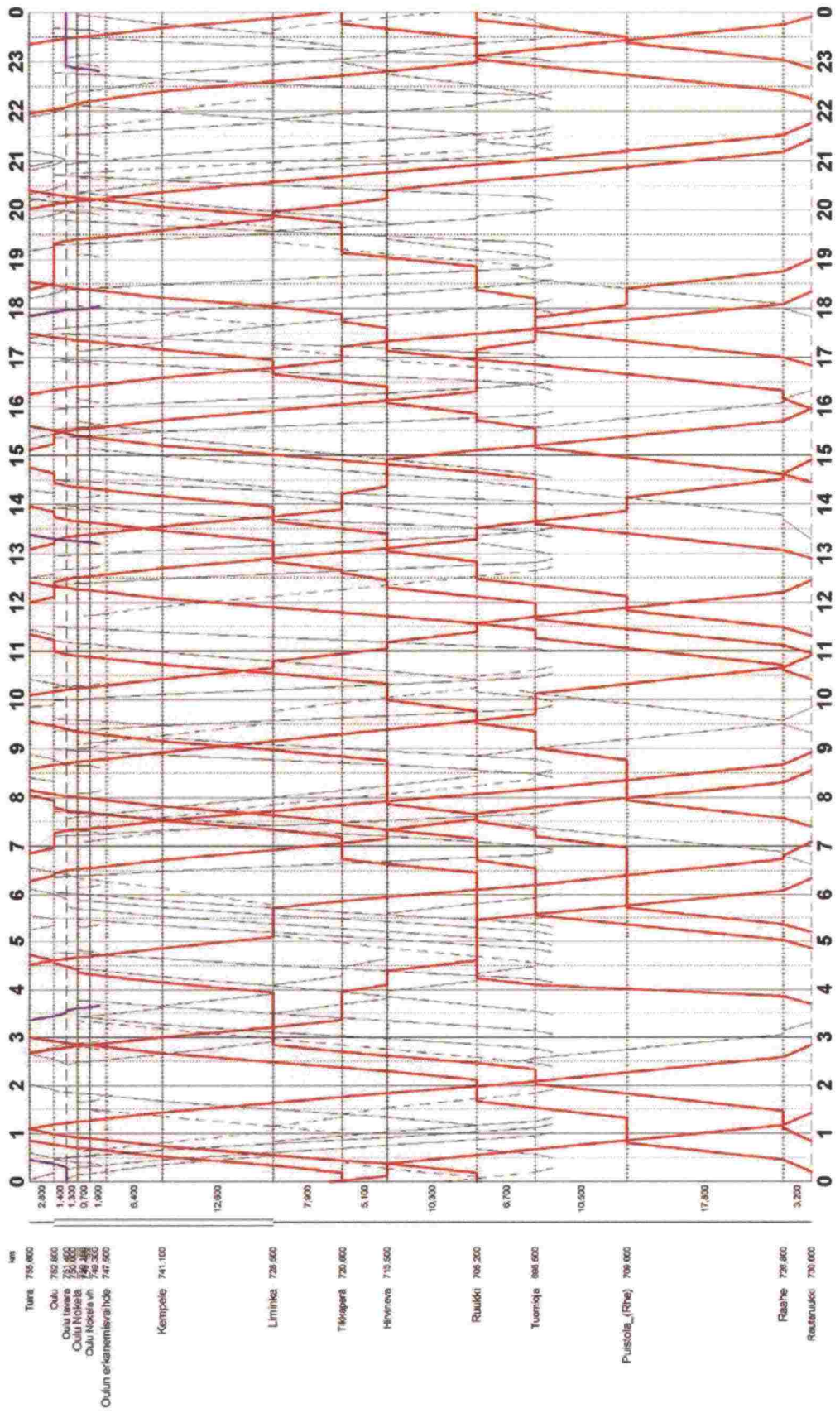
Aikataulutarkastelut 2014 – Kemi–Raahe kaksoisraide



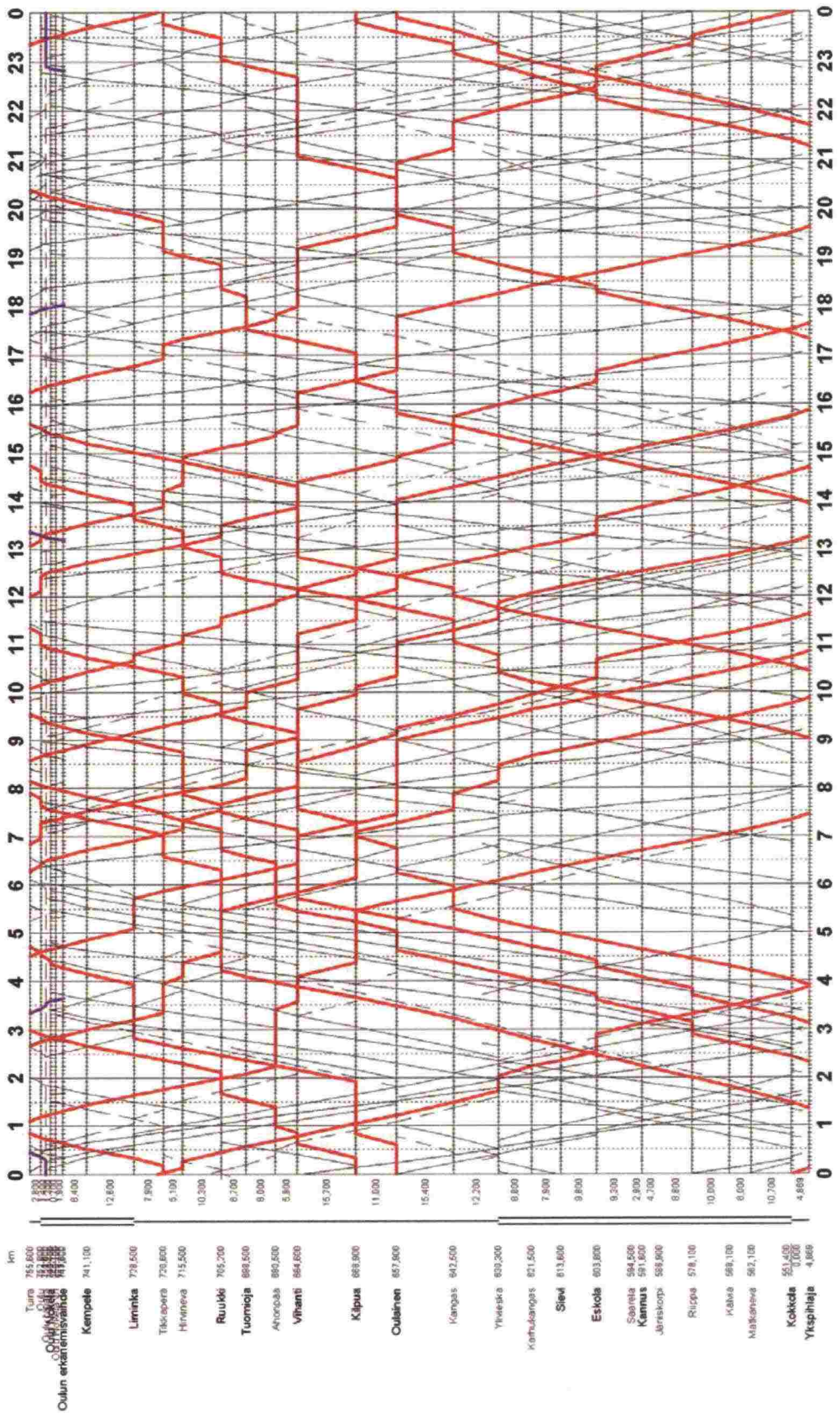
Aikataulutarkastelut 2014 – Kemi–Kokkola kaksoisraide



Aikataulutarkastelut 2014 – Oulu–Raahe osittain kaksoisr.

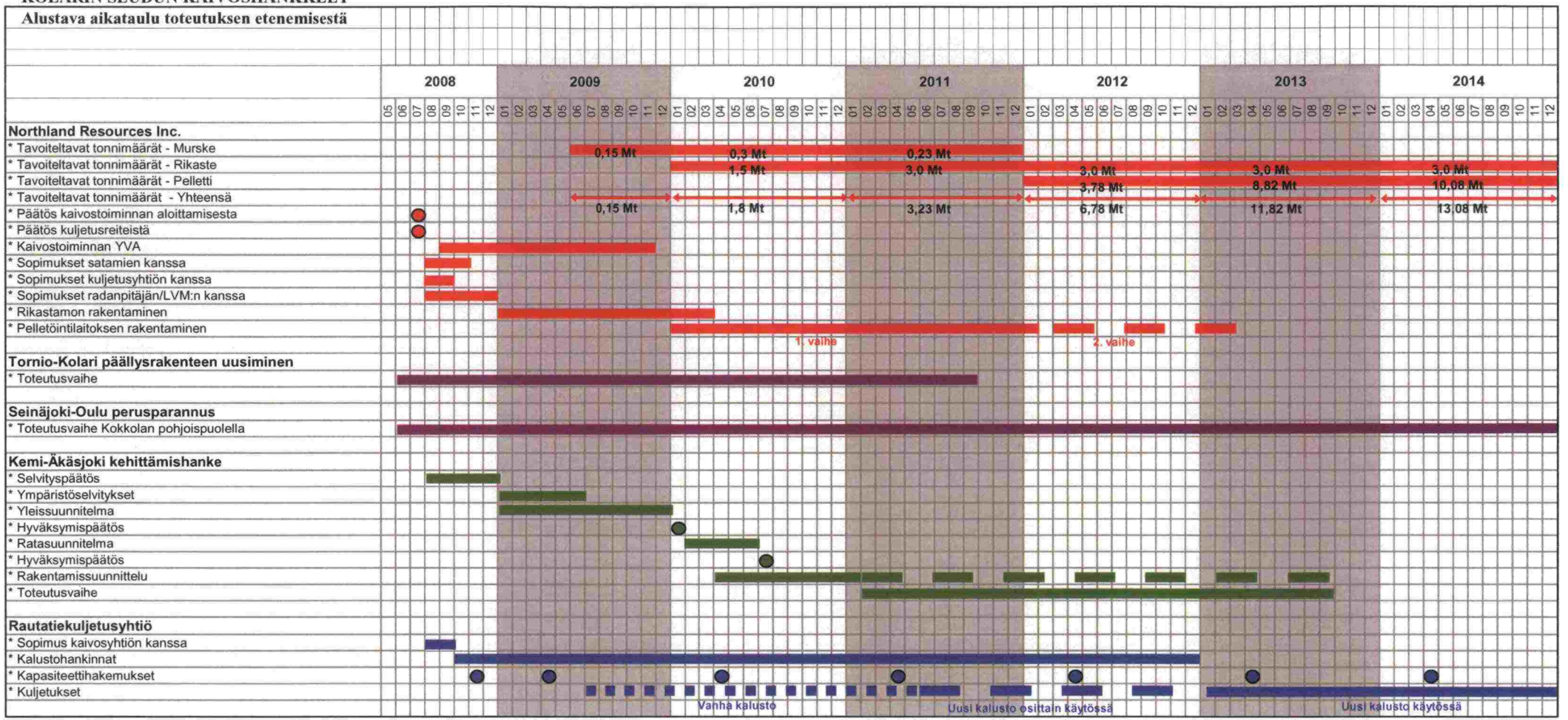


Aikataulutarkastelut 2014 – Oulu–Kokkola osittain kaksoisr.



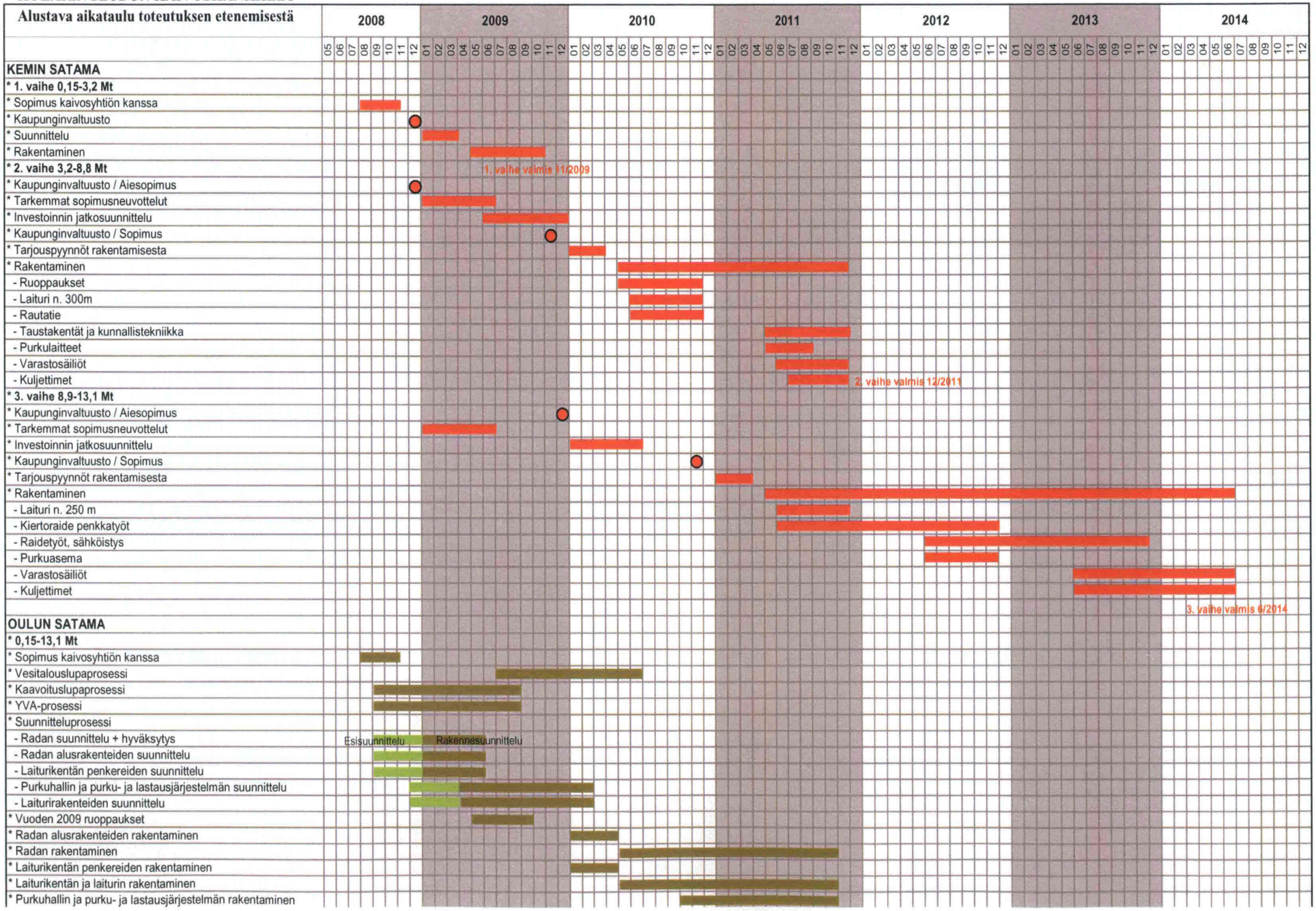
KOLARIN SEUDUN KAIVOSHANKKEET

Alustava aikataulu toteutuksen etenemisestä



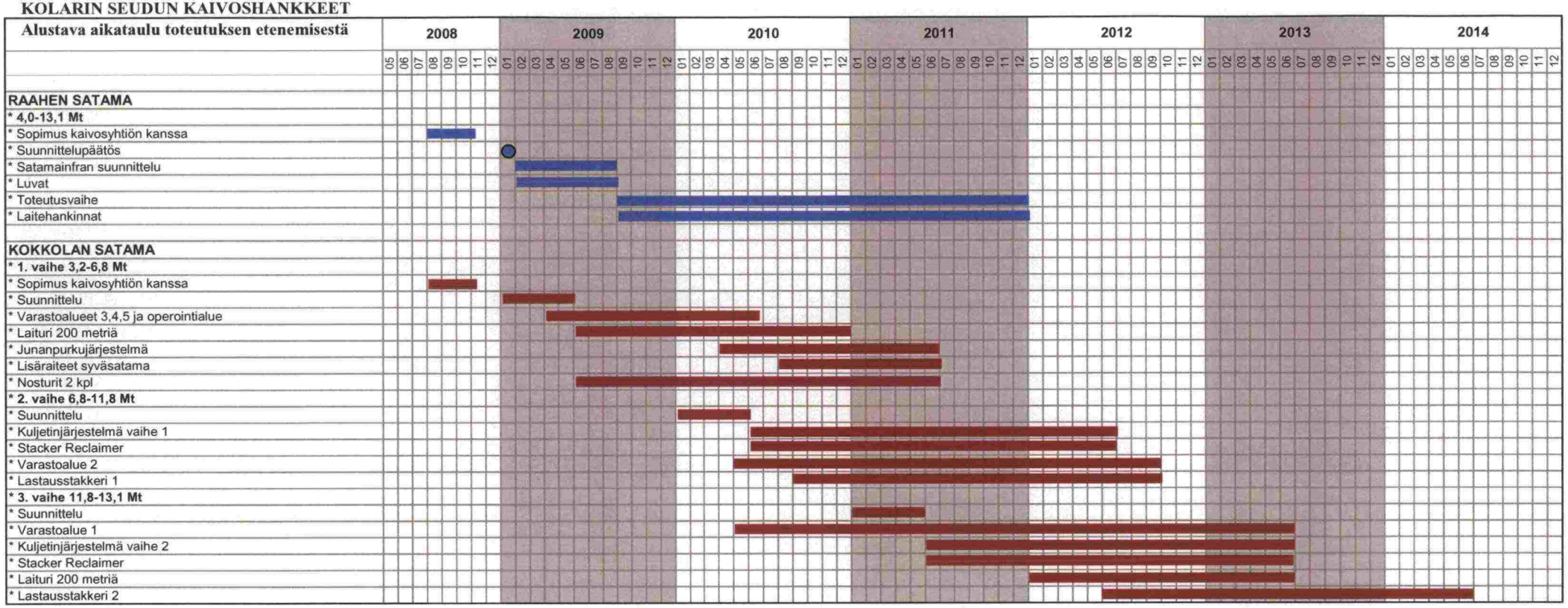
KOLARIN SEUDUN KAIVOSHANKKEET

Alustava aikataulu toteutuksen etenemisestä



KOLARIN SEUDUN KAIVOSHANKKEET

Alustava aikataulu toteutuksen etenemisestä



RATAHALLINTOKESKUKSEN JULKAISUJA A-SARJASSA

1/2005 Sähköratamaadoituksien perusteet – suojarakenteet, rakennukset ja laiturirakenteet
2/2005 Kerava–Lahti-oikoradan ennen-jälkeen vaikutusarviointi, ennen-vaiheen selvitys
3/2005 Ratatietojen kuvaaminen – ratatietokanta ja verkkoselostus
4/2005 Kaakkois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen
1/2006 Ratahallintokeskuksen tutkimus- ja kehittämisstrategia
2/2006 Rautatie ja sen vaarat osana lasten ympäristöä
3/2006 Matkustajainformaatiojärjestelmien arviointi Tampereen, Toijalan ja Hämeenlinnan rautatieasemilla
4/2006 Radan välityskyvyn mittaamisen ja tunnuslukujen kehittäminen
5/2006 Deformation behaviour of railway embankment materials under repeated loading
6/2006 Research and Development Strategy of the Finnish Rail Administration
7/2006 Rautatieliikenne 2030 -suunnitelman lähtökohdat ja vaikutustarkastelut
8/2006 Vanhojen, paalutettujen ratapenkereiden korjaus
9/2006 Ratarakenteessa käytettävien kalliomurskeiden hienoneminen ja routimisherkkyys
10/2006 Radan stabiliteetin laskenta, olemassa olevat penkereet Kirjallisuustutkimus ja laskennallinen tausta-aineisto
11/2006 Rautatieinfrastruktuurin kehitystarpeet suuryksikkökuljetusten yleistyessä
12/2006 Pasilan aseman esteettömyyskartoitus ja toimenpideohjelma
1/2007 Akselipainon noston tekniset edellytykset ja niiden soveltuminen Luumäki–Imatra-rataosuudelle
2/2007 Radan kulumisen rajakustannukset 1997–2005
3/2007 Marginal Rail Infrastructure Costs in Finland 1997–2005
4/2007 Ratarakenteen kuormituksen määrittäminen stabiliteettitarkasteluihin
5/2007 Pohjois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen
6/2007 Suomen rataverkon tärinäselvitys Kirjallisuuskatsaus ja tärinäkohteet vuosina 2000–2006
7/2007 Luvattomien radanylitysten välttäminen
8/2007 Maatutkatekniikan hyödyntäminen radan tukikerroksen kunnon arvioinnissa
9/2007 Markkinoilletulo ja rautatiemarkkinoiden muutos kotimaisen tavaraliikenteen avautuessa kilpailulle Suomessa
10/2007 Rautatieliikenne 2030 -suunnitelman liikenne-ennusteet
11/2007 Logistiikkakeskusten tie- ja ratayhteydet
1/2008 Aikataulusuunnittelu ja rautatieliikenteen täsmällisyys
2/2008 Rautatieliikenteen simuloinnin merkitys ratakapasiteettihakemusten yhteensovittamisessa
3/2008 Rautateiden liikkuvan kaluston kunnon valvonta runkoverkolla
4/2008 Raakapuukuljetusten tulevaisuuden haasteet
5/2008 Perussolmuratapihojen merkitys ja näkymät osana kuljetusjärjestelmää
6/2008 Tasoristeysten kansirakenteet
7/2008 Ratojen alusrakenteissa käytettyjen materiaalien routimisherkkyys

RATAHALLINTOKESKUS
BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

Julkaisija:
Ratahallintokeskus
Keskuskatu 8, PL 185, 00101 Helsinki
puh. 020 751 5111, fax 020 751 5100
www.rhk.fi

ISBN 978-952-445-233-5
ISSN 1455-2604