

## EU-utredning om järnvägsbuller inom Åbo stad





# EU-utredning om järnvägsbuller inom Åbo stad

*Omslagsbild: Ramboll Finland Oy*

Nätpublikation pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISBN            978-952-255-153-5

Trafikverket  
PB 33  
00521 HELSINGFORS  
Telefon 020 637 373

**EU-utredning om järnvägsbuller inom Åbo stad.** Trafikverket, Trafiksystem. Helsingfors 2012. 22 sidor och 2 bilagor. ISBN 978-952-255-153-5.

## Sammanfattning

Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG om bedömning och hantering av omgivningsbuller, det så kallade bullerdirektivet, trädde i kraft 18.7.2002. Bullerutredningarna i det första skedet färdigställdes 2007. I EU-bullerdirektivets andra skede, som omfattar tätorter med över 100 000 invånare, ska bullerutredningarna vara färdiga i juni 2012.

Åbo stad och Trafikverket sammanställer en andra skedets bullerutredning över Åbo stad. Denna utredning är en del av Åbo stads EU-bullerutredning och omfattar en utredning om järnvägsbuller i andra skedet. Utredningen omfattar cirka 35 kilometer banavsnitt inom Åbo stad. Till dessa hör Kustbanan, Toijalabanan, Hamnbanan, Åbo station–Reso gräns, Pansiobanan och Pernobanan.

Bullerutredningen sammanställdes med beräkningsmodellen för buller med beaktande av den genomsnittliga tågtrafiken 2011 och årets genomsnittliga väderlek med hänsyn till bullrets spridning.

I utredningen gjordes en bedömning av exponering för järnvägsbuller genom att upprätta bullerkartor och räkna antalet invånare, läroanstalter och vårdinrättningar som finns inom olika bullerzoner. Dessutom beräknades antalet personer som bor i byggnader med s.k. tyst fasad.

Bullermåtten i utredningen var dygnsbullernivå  $L_{den}$  (dag-kväll-natt) och nattbullernivå  $L_n$ . Bullermåtten samt beräkningshöjden (4 m ovanför markytan) som använts i beräkningarna avviker från de som normalt används i Finland, därför är de resultat som nu beräknats inte direkt jämförbara med tidigare nationella utredningar.

Enligt utredningen bor 1 000 personer inom Åbo stad i spårtrafikbullerområden där bullermåttet  $L_{den}$  är större än 55 dB. Antalet personer som exponeras är under 1 % av Åbo stads befolkning. I bullerområden där nattbullernivån  $L_n$  överskrider 50 dB bor 400 personer. Det finns en vårdinrättningsbyggnad i ett bullerområde med  $L_{den}$  över 55 dB, och en i bullerområden med  $L_n$  över 50 dB. Inga läroanstalter finns i bullerområden med  $L_{den}$  över 55 dB.

På basis av resultaten från bullerutredningen utarbetas en handlingsplan för bullerbekämpning. I handlingsplanen specificeras vidtagna åtgärder för bullerbekämpning och en långsiktig plan för att minska olägenheterna av buller utarbetas. I planen beräknas även hur de föreslagna bekämpningsåtgärderna inverkar på antalet personer som exponeras för buller. Handlingsplanen skall göras före den 18 juli 2013.

**Rautateiden EU-meluselvitys Turun kaupungin alueelle.** Liikennevirasto, liikennejärjestelmätoimiala. Helsinki 2012. 22 sivua ja 2 liitettä. ISBN 978-952-255-153-5.

## Tiivistelmä

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/49/EY ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta, eli ns. ympäristömeludirektiivi, tuli voimaan 18.7.2002. Ensimmäisen vaiheen mukaiset meluselvitykset valmistuivat vuonna 2007. EU-meludirektiivin mukaiset toisen vaiheen meluselvitykset, joihin kuuluvat mm. yli 100 000 asukkaan taajamat, on oltava valmiita kesäkuussa 2012.

Turun kaupunki ja Liikennevirasto laativat toisen vaiheen meluselvitystä Turun kaupungin alueesta. Tämä selvitys on osa Turun kaupungin EU-meluselvitystä ja sisältää toisen vaiheen meluselvityksen rautateistä. Selvitys kattaa noin 35 kilometriä rataosuuksia Turun kaupungin alueella. Näihin kuuluvat Rantarata, Toijalan rata, Satamarata, Turun asema - Raision raja, Pansion rata sekä Pernon rata.

Meluselvitys laadittiin melun laskentamallilla ottaen huomioon vuoden 2011 keskimääräinen junaliikenne ja vuoden keskimääräiset melun leviämiseen vaikuttavat sääolot.

Selvityksessä arvioitiin rautatieliikenteen melulle altistumista laskemalla melualuekartat ja eri meluvyöhykkeillä asuvien henkilöiden sekä hoito- ja oppilaitosten lukumäärät. Lisäksi arvioitiin henkilöiden määrä rakennuksissa, joissa on ns. hiljainen julkisivu.

Selvityksessä käytettiin melun tunnuslukuina vuorokausimelutasoa (päivä- ilta-yö)  $L_{den}$  ja yömelutasoa  $L_n$ . Tunnusluvut sekä laskennoissa käytetty laskentakorkeus (4 m maanpinnasta) poikkeavat Suomessa normaalisti käytetyistä, joten nyt laskettuja tuloksia ei voi suoraan verrata aikaisempiin kansallisiin selvityksiin.

Selvityksen mukaan Turun kaupungin alueella raideliikenteen yli 55 dB  $L_{den}$ -melualueella asuu 1000 asukasta. Altistuvien määrä on alle 1 % Turun kaupungin asukkaista. Yömelutason  $L_n$  yli 50 dB melualueilla asuu 400 asukasta. Hoitolaitosrakennuksia on yksi  $L_{den}$  yli 55 dB melualueella ja yksi  $L_n$  yli 50 dB melualueella. Oppilaitoksia ei  $L_{den}$  yli 55 dB melualueilla ole.

Meluselvityksen tulosten perusteella laaditaan meluntorjunnan toimintasuunnitelma. Toimintasuunnitelmassa käydään läpi käytössä olevat meluntorjuntatoimenpiteet, laaditaan pitkän ajan suunnitelma meluhaittojen vähentämiseksi sekä arvioidaan toimintasuunnitelman mukaisten torjuntatoimien vaikutus melulle altistuvien asukkaiden määrään. Toimintasuunnitelma on laadittava 18.7.2013 mennessä.

**Railway Traffic Noise Assessment of the Turku City Area.** Finnish Transport Agency, Transport System. Helsinki 2012. 22 pages and 2 appendices. ISBN 978-952-255-153-5.

## Summary

Directive 2002/49/EY of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise, so called the Directive on Environmental Noise, came into force 18.7.2002. Due to the Directive, at the first stage in 2007 noise assessment were done for all agglomerations with more than 250 000 inhabitants and for all major roads which have more than six million vehicle passages a year, major railways which have more than 60 000 train passages per year and major airports within their territories. No later than June 2012 the second stage noise assessments, including noise assessment for the agglomerations with more than 100 000 thousand inhabitants, must be done.

City of Turku in co-operation with The Finnish Transport Agency is making the second stage noise assessment for the City of Turku. This report is part of that assessment studying the railroad traffic noise in the area of the City of Turku. In the assessment area there is altogether about 35 km railroads from Turku to Helsinki, Toijala, ports of Turku, Raisio, Pansio and Perno.

The noise exposure was assessed by calculating the noise maps and the amount of people living in given noise zones as well as the educational and nursing institutes within the noise zone. The number of people in the buildings having so called silent façade was estimated as well.

This assessment is based on the European Union noise indicators  $L_{den}$  (noise level during day, evening and night) and  $L_{night}$  (noise level during night). The indicators and the methods of assessment mentioned in the Directive on Environmental Noise differ from those normally used in Finland (for instance, the computing height of the noise being 4 meters from the ground level while the standard practice in Finland is to use the height of 2 meters from the ground level). Due to this, the noise levels obtained in this assessment are not comparable with the Finnish national limit values.

According to this assessment some 1000 people live in the railroad noise zone the  $L_{den}$  of which exceeds 55 dB. This is under 1% of the total population the city. Some 400 people live in the railroad noise zone the  $L_{night}$  of which exceeds 50 dB. There is 1 nursing institute in the noise zone  $L_{den}$  over 55 dB and 1 nursing institutes in the noise zone  $L_{night}$  over 50 dB. There are no educational institutes on the noise zone  $L_{den}$  over 55 dB.

This assessment will be used as a basis for making an action plan for the noise abatement. Among other things the action plan will analyze the current noise protection methods, include a long-term plan for eliminating noise annoyance and assess the effects of the actions included in the long-term plan on the number of people exposed to noise. The action plan is to be made by 18.7.2013.

## Förord

Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG om bedömning och hantering av omgivningsbuller, det så kallade bullerdirektivet, trädde i kraft 18.7.2002. För att verkställa bullerdirektivet på nationell nivå i Finland har föreskrifter om bullerutredningar och handlingsplaner för bullerbekämpning införts i miljöskyddslagen (86/2000). 2007 färdigställdes bullerutredningar i det första skedet för de livligast trafikerade järnvägarna och allmänna vägarna, Helsingfors stad samt Helsingfors-Vanda flygplats. Enligt statsrådets förordning (801/2004) ska bullerutredningarna i EU-bullerdirektivets andra skede vara färdiga i juni 2012. Enligt miljöskyddslagen 25 a § 1 mom. ska bullerutredningar i andra skedet utarbetas för befolkningskoncentrationer med över 100 000 invånare.

Denna utredning är en del av Åbo stads EU-bullerutredning och omfattar andra skedets utredning av järnvägsbuller. Utredningen omfattar cirka 35 kilometer banavsnitt inom Åbo stad. Till dessa hör Kustbanan, Toijalabanan, Hamnbanan, banan från Åbo station till Reso gränsen, Pansiobanan och Pernobanan. Resultaten från denna utredning bifogas bullerutredningen över hela Åbo stad som också omfattar vägar och gator samt industrianläggningar enligt IPPC-direktivet.

Efter att bullerutredningen gjorts utarbetas en handlingsplan för bullerbekämpning, i vilken vidtagna och planerade åtgärder för bullerbekämpning presenteras. Handlingsplanen bereds i växelverkan. De som bor, arbetar eller färdas i området bereds möjlighet att uttala sin åsikt om de föreslagna åtgärderna i handlingsplanen. Handlingsplanen uppdateras minst vart femte år.

Överinspektör Anders HH Jansson på Trafikverket har beställt denna andra skedets bullerutredning som berör järnvägar inom Åbo stad. Överinspektör Erkki Poikolainen på Trafikverket har deltagit i arbetets styrning. Utredningen har gjorts av Ramboll Finland Oy som konsultarbete. Ingenjör (AMK) Timo Korkee har varit projektchef för arbetet. Korkee och BA ingenjör (AMK) Tiina Kumpula har deltagit i modelleringen och analysen av invånare som exponeras. DI Hans Westman var kvalitetsansvarig för arbetet.

Helsingors i juni 2012

Trafikverket  
Trafiksystem



# Innehållsförteckning

1	INLEDNING .....	8
2	UTGÅNGSPUNKTER .....	9
2.1	Författningar .....	9
2.2	Bullermått .....	9
2.3	Bedömningar i bullerutredningen .....	10
2.4	Bannätet som undersöks.....	10
2.5	Tidigare bullerbekämpningsprogram .....	11
2.6	Allmän beskrivning av omgivningen kring järnvägarna .....	12
3	UTREDNINGENS UTGÅNGSUPPGIFTER.....	15
3.1	Uppgifter om spårtrafik .....	15
3.2	Terrängmodellmaterial.....	15
3.3	Bullerskydd.....	15
3.4	Antalet fastigheter och invånare .....	16
4	BEDÖMNINGSMETODER .....	17
4.1	Metod för analys av invånare som exponeras .....	17
5	BULLERBERÄKNING.....	19
6	RESULTAT.....	20
6.1	Bullerzoner.....	20
6.2	Statistik över invånarmängd och byggnader .....	20
7	GRANSKNING AV RESULTATEN.....	21
	KÄLLOR .....	22
	BILAGOR	
	Bilaga 1      Bullerskyddens belägenhet (sida 3)	
	Bilaga 2      Utgångsuppgifter om spårtrafik (3 sidor)	
	Bullerberäkningskartor	
	• Serie A: $L_{den}$ -bullerzoner	
	• Serie B: $L_n$ -bullerzoner	

# 1 Inledning

I denna utredning presenteras en bullerutredning över järnvägar inom Åbo stad i enlighet med miljöskyddslagen och bullerdirektivet 2002/49/EG som beskrivs i statsrådets förordning 801/2004. Denna utredning är en del av Åbo stads bullerutredning enligt bullerdirektivet. Utredningen omfattar cirka 35 km järnväg inom Åbo stad.

Utredningens innehåll och utarbetning har fastställts i lagstiftningen. I utredningen har bullernivåkartor utarbetats med hjälp av en beräkningsmodell för buller och antalet invånare samt antalet läroanstalter och vårdinrättningar på bestämda områden utretts.

Förfarandena i bullerutredningen avviker från de bullerutredningar som vanligen görs i Finland. En väsentlig skillnad är att bullrets bedömningspunkt ligger 4 meter över marken, då den sedvanliga höjden för bedömningspunkt i Finland har varit 2 meter. Dessutom avviker bullermåtten  $L_{den}$  och  $L_n$  som används i bullerberäkningar enligt bullerdirektivet från det bullermått för ekvivalentnivån för dag och natt,  $L_{Aeq7-22}$ , som vanligen används i nationella bullerutredningar.

De spårtrafiksuppgifter som används i bullerutredningen är genomsnittliga trafikuppgifter för 2011.

Bullerutredningen används som underlag då handlingsplanen för bullerbekämpning utarbetas, som informationskälla för medborgarna och för införskaffandet av de uppgifter som skall tillställas EU-kommissionen.

## 2 Utgångspunkter

### 2.1 Författningar

Europaparlamentets och rådets direktiv (2002/49/EG) om bedömning och hantering av omgivningsbuller (bullerdirektivet) trädde i kraft 18.7.2002. Målet med direktivet är att fastställa ett gemensamt tillvägagångssätt för att förhindra, förebygga eller minska skadliga effekter för människornas hälsa på grund av exponering för omgivningsbuller. För att uppnå målet strävar man efter att med gemensamma metoder bedöma omgivningsbullret i medlemsstaterna och säkerställa att informationen om omgivningsbuller och dess effekter är tillgänglig för medborgarna.

Direktivet fogades till en del av den nationella lagstiftningen genom att komplettera miljöskyddslagen (459/2004) och genom statsrådets förordning om bullerutredningar och handlingsplaner för bullerbekämpning (801/2004) som Europeiska gemenskapen förutsätter. Det första skedets bullerutredningar skulle vara klara i juni 2007 och handlingsplanerna i juli 2008.

Bullerutredningarna i det andra skedet som nu utarbetas berör befolkningskoncentrationer med över 100 000 invånare. Dessa bullerutredningar ska utarbetas och sändas för införande i datasystemet för miljövårdsinformation senast den 30 juni 2012.

På basis av bullerutredningen ska en handlingsplan för bullerbekämpning utarbetas. I handlingsplanen specificeras objekt som kräver åtgärder och en långsiktigt plan för att minska olägenheterna av buller upprättas. I planen beräknas även hur de föreslagna bekämpningsåtgärderna inverkar på antalet personer som exponeras för buller. Handlingsplanen ska vara klar den 18 juli 2013.

### 2.2 Bullermått

I bullerutredningarna enligt miljöskyddslagen används bullermåttet  $L_{den}$ , dygnets bullernivå (dag-kväll-natt-nivå), som beskriver bullrets allmänna störande verkan, och bullermåttet för nattnivå  $L_n$  som beskriver sömnstörning nattetid.

$L_{den}$  = hela dygnets A-vägda medelljudnivå, där dygnet är indelat i tre delar: dag, kväll och natt (**d**ay, **e**vening, **n**ight). I Finland varar dagtiden kl. 7–22, kvällstiden kl. 19–22 och nattetiden kl. 22–7.

Vid bestämningen av  $L_{den}$ -bullervärdet behandlas bullret genom att lägga till 5 dB till bullret kvällstid och 10 dB till bullret nattetid. På detta sätt tar man i beaktande att bullret har mer störande effekt kvälls- och nattetid.

$L_n$  = den A-vägda medelljudnivån nattetid kl. 22–7.

$L_{den}$  och  $L_n$  definieras på basis av all dagtid, kvällstid och nattetid samt väderleken under ett genomsnittligt år.

I båda granskas bullernivån 4 meter från markytan.

## 2.3 Bedömningar i bullerutredningen

Vid bullerutredningen undersöks utomhusljud. I beräkningarna beaktas de första reflektionerna. Reflektioner från ytterväggen på den byggnad som granskas beaktas inte i fastställandet av bullernivå, men från andra byggnader beaktas första reflektioner. Omgivningsbuller bedöms på fyra meters höjd från marken. I bullerutredningen är granskningstiden under vilken bullret bedöms ett år, och inverkan av väderförhållandena bedöms genom att använda ett förfarande enligt ISO 9613-2.

Resultatet från bullerutredningen presenteras som bullerkartor och som numeriska uppgifter i en tabell. I bullerkartorna presenteras bullerområden som orsakas av spårtrafik i zoner som byts med 5 decibels mellanrum mellan 50...>75 ( $L_{den}$ ) dB och 40...>70 dB ( $L_n$ ). I en tabell presenteras de numeriska uppgifterna för zonerna:

$L_{den}$ : 55–59, 60–64, 65–69, 70–74 ja  $\geq 75$  dB.

$L_n$ : 50–54, 55–59, 60–64, 65–69 ja  $\geq 70$  dB.

I bullerutredningen anges följande uppgifter om bullerzonerna:

- 1) antalet personer som bor i de bullerexponerade byggnaderna uttryckt i jämna hundratal och avrundat till närmaste hundratal, separat enligt bullernivån dag-kväll-natt ( $L_{den}$ ) och natt ( $L_n$ ).
- 2) hur många av de i 1 mom. avsedda personerna som bor i byggnader med särskild ljudisolering mot omgivningsbuller och hur många i hus med tysta ytterväggar (med tyst yttervägg avses en bostadsbyggnads vägg där  $L_{den}$ -värdet vid beräkningshöjden 4 m och 2 m från ytterväggen är mer än 20 dB lägre än vid den yttervägg där  $L_{den}$ -värdet är högst).
- 3) en uppskattning av antalet bostadshus samt vårdinrättningar och läroanstalter i olika bullerzoner.

## 2.4 Bannätet som undersöks

Åbo stad hör enligt bullerdirektivet till befolkningskoncentrationer med över 100 000 invånare för vilka en bullerutredning måste utarbetas. Utredningen berör landsvägar, järnvägar samt industrianläggningar enligt 17:e IPPC-direktivet inom Åbo stad. I denna utredning behandlas följande banavsnitt inom Åbo stad:

- Kustbanan
- Toijalabanen
- Hamnbanan
- Åbo station–Reso gräns
- Pernobanan
- Pansiobanan

Banavsnittens sträckning framgår av bild 2.4.1.

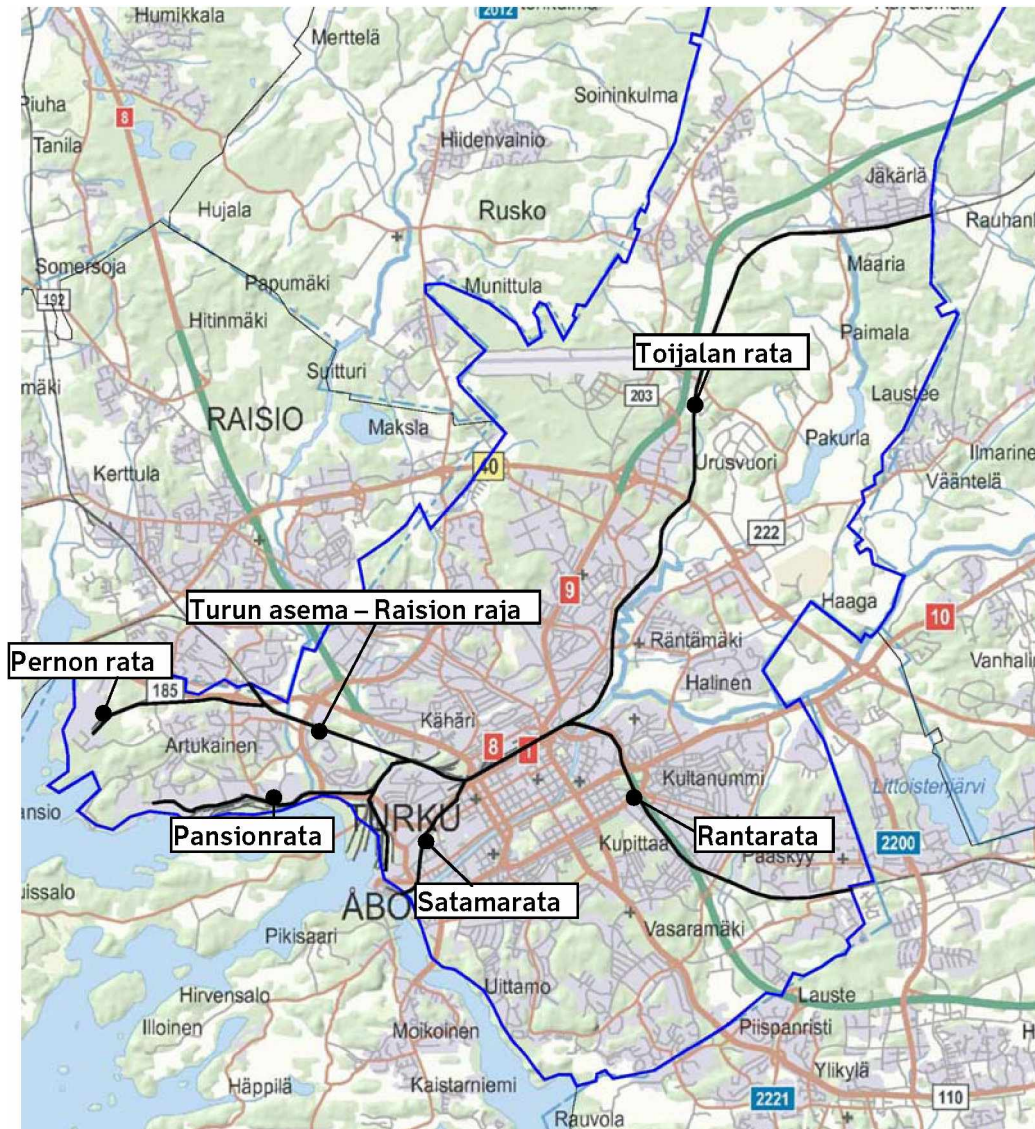


Bild 2.4.1. Banavsnittet som undersöks i bullerutredningen.

## 2.5 Tidigare bullerbekämpningsprogram

EU-bullerutredningens första skede berörde inte spårtrafiken inom Åbo stad.

Banförvaltningscentralen, Åbo, S:t Karins och Reso stad samt Lundo kommun har tidigare tillsammans utarbetat en utredning av spår miljön i Åboregionen. I utredningen granskades bl.a. bullereffekter av spårtrafiken. Utredningens första skede slutfördes 2009 och det andra skedet 2010. I utredningens första skede utarbetades en bulleravbildning av spårnätet, och man producerade bullernivåzoner för medelljudnivån enligt den genomsnittliga spårtrafikmängden, vilka kan jämföras med riktvärdena för dag och natt. I utredningens andra skede presenterades behovet av bullerbekämpning i spår miljös problemzoner, preliminärt bullerskydd samt en kostnadskalkyl.

Enligt utredningen är antalet personer som exponeras för buller från spårtrafiken rätt måttlig i Åboregionen jämfört med situationen i hela Finland. Merparten av de personer som exponeras för buller exponeras för buller som är något högre än riktvärdet för dagtid. Det finns sex bostadsobjekt som exponeras för buller på över 55 dB ( $L_{Aeq7-22}$ )

på Strandbanan och tre på Åbo–Toijala-banan. För alla objekt föreslogs ett bullerskydd på höjdlinje + 1,6 m som är beläget 4 m från spårets mittlinje.

Den totala längden för det föreslagna bullerskyddet var 9 100 m och den beräknade kostnaden 7,28 MEUR. Genom bullerskyddet skulle 77 % av de invånare som exponeras för buller fås bort från bullerområden på över 55 dB dagtid. Priset för bullerskyddet per skyddad invånare beräknades bli cirka 26 300 euro. I allmänhet uppskattas ett skydd vara ekonomiskt genomförbart om kostnaden per skyddad invånare inte överstiger 5 000 euro. Om de föreslagna skydden kan genomföras i form av jordvall minskar kostnaden betydligt. Som fortsatt åtgärd framfördes att möjligheten att verkställa bullerskyddet i de presenterade objekten i form av jordvall skulle utredas noggrannare. Dessutom föreslogs en utredning av möjligheten att slipa spåren. Flera av de granskade objekten låg endast något över bullernivån 55 dB, därför skulle bullerminskningen till följd av slipning sannolikt vara en tillräcklig bullerbekämpningsåtgärd.

För närvarande finns två skydd för buller från järnvägarna inom Åbo stad. Skydden är belägna i centrum i den första stadsdelen. Det ena skyddet börjar vid tomt 1 i kvarter 1002 och slutar vid Tavastbron och ÅUCS:s parkeringshus, och det andra börjar vid Tavastbron och slutar i den södra ändan av Kuppis järnvägsstation. Uppgifter om var bullerskydden är belägna presenteras i bilaga 1.

## 2.6 Allmän beskrivning av omgivningen kring järnvägarna

Inom Åbo stad fanns 176 670 invånare i november 2011. Av dem bodde 5 583 inom 0,5 km från båda sidorna av en järnväg. Åbo stad är indelat i nio storområden, varav åtta finns på fastlandet och den nionde i skärgården. Den allmänna beskrivningen av omgivningen kring spårtrafiken har gjorts utifrån storområdena. Indelningen i storområden på fastlandsområdet i Åbo presenteras i bild 2.6.1.



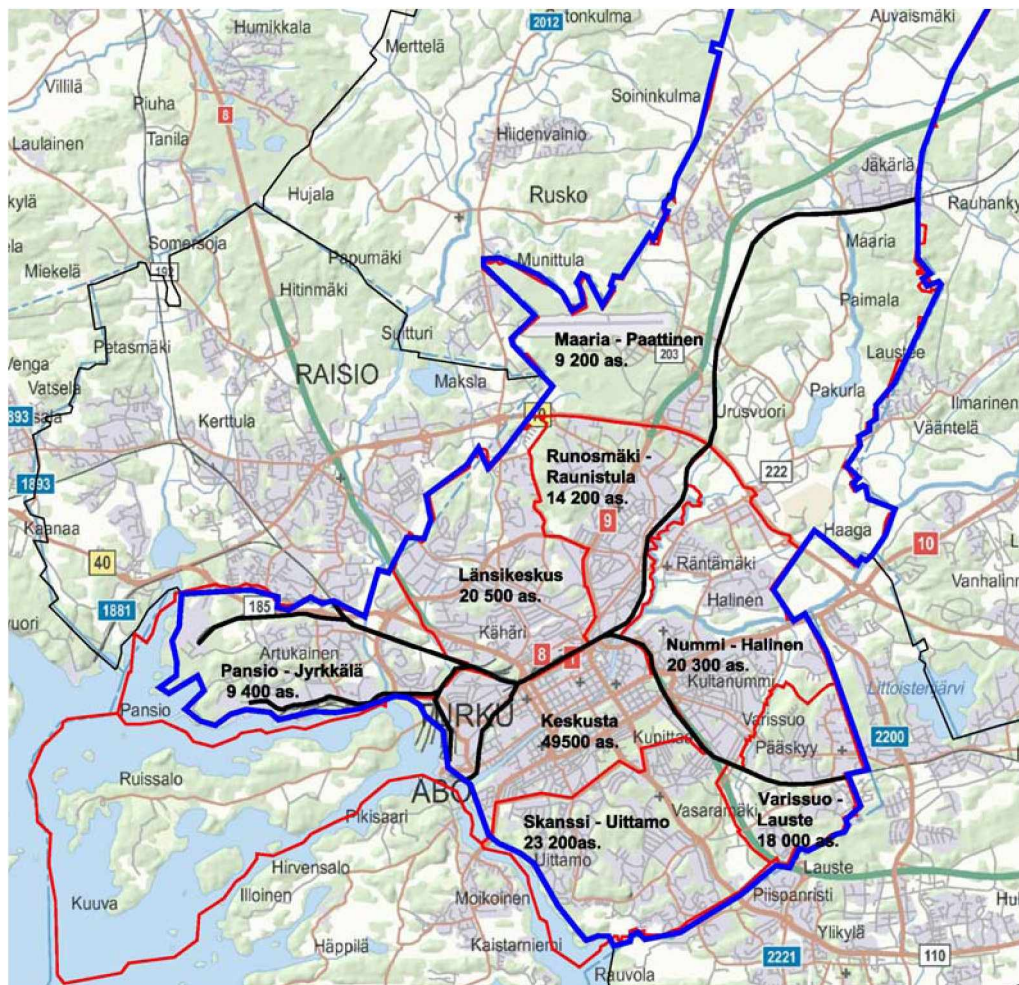


Bild 2.6.1. Storumråden och befolkningsantal på Åbo fastland.

#### Centrum:

Till storumrådet hör rutplansområdet i stadskärnan och Runsala. Stadskärnan utgör Åbos äldsta stadsdel som var delvis befolkad redan på 1200-talet. I stadskärnan finns Åbo järnvägsstation, Kuppis station som är belägen på Strandbanan och stadens af-färscentrum. Boendeformen är i huvudsak höghus. Åbo järnvägsstation utgör knut-punkt för alla banavsnitt i Åboregionen. Banavsnittet Åbo–Toijala och Kustbanan är de livligast trafikerade banavsnitten. På Kustbanan förekommer ingen regelbunden godstrafik nattetid. Banorna till gods- och personhamnarna finns inom centrumom-rådet.

#### Kräkkärret–Laustis:

Kräkkärret–Laustis är ett av de yngsta bosättningsområdena i Åbo och har cirka 18 100 invånare. Byggnadsbeståndet i Laustis består främst av höghus. I Kräkkärret finns mest höghus och radhus. Laustis har huvudsakligen byggts upp sedan 1970-talet, Kräkkärret började egentligen byggas upp först i början av 1980-talet. Kustba-nan genomkorsar storumrådet.

#### Nummisbacken-Hallis och Skansen-Uittamo:

Kustbanan går en kort bit på gränsen till båda storumrådena. I Skansen-Uittamo går banan på Hammarbackas område bredvid ett område som domineras av småhus och höghus. I Nummisbacken-Hallis går Kustbanan förbi industriområdet i Österås. Till nordväst om storumrådet i Nummisbacken-Hallis går dessutom banan Toijala-Åbo.

#### Runosbacken-Raunistula

Banan Åbo-Toijala går längs med områdets östra gräns i närheten av Aura å och Vähäoja nära industribyggnader och bostadsbyggnader.

#### S:t Marie-Patis:

Till ytan är området det största storområdet i Åbo och samtidigt det mest glest befolkade. Bebyggelsen domineras av småhus och är mest av typen glesbygd. I området finns bl.a. Urusbergets industriområde och Åbo flygplats. Området korsas av motorvägen Åbo–Tammerfors.

#### Västcentrum:

Till väster om Åbo järnvägsstation finns storområdet Västcentrum. Närmast järnvägsstationen finns hög- och småhusområdet i Norrstan.

#### Pansio-Jyrkkälä:

I storområdet går banavsnitten Pansio och Perno samt banan från Åbo station till Resogränsen. I storområdet finns mycket industriverksamhet och bl.a. hamnområdena i Pansio och Åbo skyddshamn. I området finns både småhus- och höghusboende.



## 3 Utredningens utgångsuppgifter

### 3.1 Uppgifter om spårtrafik

Uppgifterna om spårtrafik som utredningen grundar sig på kommer från en utredning om spår miljön i Åboregionen som Banförvaltningscentralen, Åbo, S:t Karins och Reso stad samt Lundo kommun utarbetade tillsammans 2009. Utgångsuppgifterna om spårtrafiken har justerats enligt spårtrafikmängden 2011, vilken kontrollerats hos VR-Group Ab för persontrafik och Trafikverkets verksamhetsområde Trafiksystem för godstrafik. Den dygnsvisa trafiken enligt typ av tåg som använts i beräkningen specificeras enligt dag-, kvälls- och nattetid i bilaga 2.

Tågens hastigheter varierar på olika banavsnitt enligt hastighetsbegränsningar, typ av tåg och stopp/acceleration vid stationer. Alla persontåg stannar vid Åbo järnvägsstation och tågen på Kustbanan stannar dessutom vid Kuppis station.

I rapportens bilaga 2 presenteras förutom mängden spårtrafik även gällande hastighetsbegränsningar vid spårområdena, samt hur hastigheten ändras för olika typer av tåg vid ankomst till och avgång från stationer i den mån hastighetsbegränsningarna tillåter. I modelleringen baserar sig hastigheten vid stationen på rekommendationen (European Commission WG AEN, 2006).

### 3.2 Terrängmodellmaterial

Som koordinatsystem för terrängmodellmaterialet används plankoordinatsystemet EUREF-FIN / TM35 och höjdsystemet N2000.

Bangeometrin (spåren och deras höjdnivå) har sammanställts utifrån det material som VR-Rata Oy levererat för utredningen av spår miljön i Åboregionen.

Som terrängkartmaterial för Åbo stad användes laserskannat material (Blom-Kartta Oy 23.10.2009) som omfattar ett område på cirka 600 meter på båda sidorna av banan. För övriga områden sammanställdes terrängmodellen utifrån Lantmäteriverkets numeriska kartmaterial. Regionen kring Åbo station har modellerats utifrån kartan som tolkats av det laserskannade materialet.

### 3.3 Bullerskydd

Vid kasernområdet i centrum i norra ändan av Vatselagatan börjar ett bullerskydd till väster om banan i riktning mot Kuppis station. Skyddet slutar vid bergsskärningen vid ÅUCS:s parkeringshall. Vid ÅUCS:s parkeringshall börjar ett bullerskydd vid rampen Tavastvägen och E18 som är belägen till öster om järnvägen, mellan banan och E18. Skyddet slutar vid Kuppis stations södra ända. Skyddens belägenhet och höjd mättes för arbetet (Ramboll Finland Oy). Bullerskyddens exakta belägenhet och dimensioner presenteras i bilaga 1.

### 3.4 Antalet fastigheter och invånare

Som uppgift om antalet fastigheter och invånare användes RHR-data som Befolkningsregistercentralen överlämnat till Trafikverket.

Uppgifterna som tillhandhölls var bl.a. koordinatuppgifter om byggnaderna, byggnadernas användningsändamål, antalet våningar och invånare.

Uppgifterna om planeringsområdets byggnadsbestånd har tagits ur Lantmäteriverkets numeriska terrängdatabas som kompletterades med invånarantal enligt RHR-datan. Lantmäteriverkets material är inte helt uppdaterat. Därför fanns det flera byggnadspunkter i Befolkningsregistercentralens material än det fanns byggnader i Lantmäteriverkets uppgifter om byggnader. Lantmäteriverkets material kompletterades med de invånarpunkter som saknades hos Befolkningsregistercentralen i form av byggnader på 10 m x 10 m. På detta sätt säkerställde man att byggnaderna ingick i analysen på det sätt som avses i bullerdirektivet.

Uppgifter om byggnader med särskild ljudisolering tillhandahölls av Åbo stad.

## 4 Bedömningsmetoder

Bullerberäkningen gjordes med kalkyleringsprogrammet SoundPLAN 7.0. Programmet har utrustats med Miljöministeriets beräkningsmodell för buller från spårbunden trafik (Tillfällig beräkningsmodell för buller från spårbunden trafik i enlighet med bullerdirektivet, miljöministeriet 7.9.2006).

Den direktivsenliga beräkningsmodellen för buller från spårtrafik under övergångsperioden är avsedd för utarbetning av direktivsenliga bullerutredningar till dess att EU:s gemensamma modeller färdigställs. Med modellen kan man definiera årets genomsnittliga medelljudnivå  $L_{den}$  och  $L_n$  enligt direktivet, inklusive väderlekskorrigering.

Modellen bygger ursprungligen på en samnordisk beräkningsmodell för spårtrafikbuller. Modellen har bearbetats med beaktande av de krav och anvisningar som framläggs i bullerdirektivet för beräkningsmetoderna under övergångsperioden.

Väderleksförhållandenas inverkan på ljudets fortplantning har definierats enligt ISO 9613-2 standard genom att använda normalvärdena för  $C_o$ :

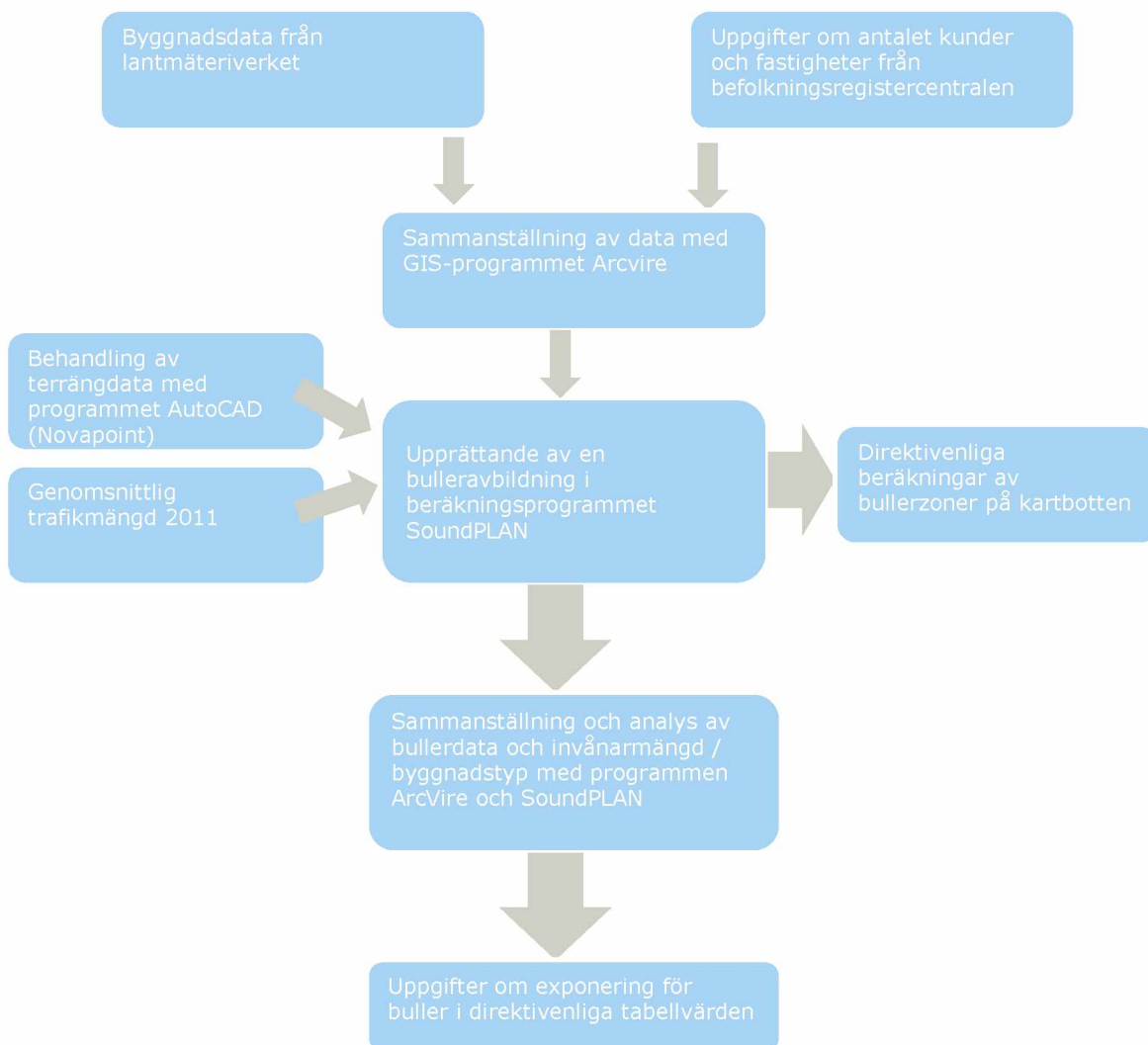
$C_{O_{dag}}$ (kl. 7–19):	1,5
$C_{O_{kväll}}$ (kl. 19–22):	0,7
$C_{O_{natt}}$ (kl. 22–7):	0,0

Normalvärdena ger beräkningsresultat i sådana förhållanden där den relativa andelen gynnsamma förhållanden med hänsyn till ljudets fortplantning är 50 % dagtid, 75 % kvällstid och 100 % nattetid.

### 4.1 Metod för analys av invånare som exponeras

Analysen av invånare och byggnader som exponeras genomfördes med SoundPLAN och GIS-programmet ArcView.

Av schema 4.2.1. framgår principerna för hanteringen av data.



Schema 4.2.1 Förlopp för analys av invånare som exponeras

## 5 Bullerberäkning

Bullerberäkningarna utfördes enligt givna anvisningar (Good Practice Guide for Noise Mapping and the Production Associated Data on Noise Exposure, European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), version 2, 2007).

För att ta fram bullerzoner beräknades undersökningsområdet i 10 x 10 m rutor med jämna mellanrum och beräkningshöjden var 4 meter över marken. I bullerberäkningen beaktades de första reflektionerna.

För att utreda antalet byggnader som exponeras för buller och antalet människor som bor i byggnaderna gjordes beräkningen i beräkningspunkter som hade placerats på bostadshusens samt på läroanstalternas och vårdinrättningarnas fasader. Punkterna låg 4 meter över marken och det vågräta avståndet mellan punkterna var högst 5 meter. I fasadberäkningen beaktades inte den första reflektionen från fasaden, men den första reflektionen från övriga byggnader beaktades.

Markytans akustiska egenskaper, dvs. absorption, beaktades genom faktorn G enligt principen i tabell 5.1. Objekten där faktor G var 0,5 eller 0 valdes ut på basis av kartor och flygfoton. I övrigt har standardvärdet 1 använts.

Områdets karaktär	Faktor G
Landsbygd, parker, sandtäckta fält (porös mark)	1
Småhusområden, delvis asfalt, delvis gräsmatta	0,5
Bebyggda centrala områden, vattendrag, gator och vägar	0

## 6 Resultat

### 6.1 Bullerzoner

Bullerzonerna framgår av de bifogade bilderna 1–4. Bilderna presenteras i två serier. Bullerområdena  $L_{den}$  presenteras i serie A och beräkningsresultaten från  $L_n$  i serie B

### 6.2 Statistik över invånarmängd och byggnader

Antalet bostadsbyggnader och människor som bor i dem, samt läroanstalter och vårdinrättningar som inom hela det granskade området i Åbo stad exponeras för buller presenteras på dygnsnivå  $L_{den}$  i tabell 6.2.1. I tabellen ingår också antalet personer som bor i sådana bostadsbyggnader i vilka det enligt stadsplanen installerats särskild ljudisolering. Motsvarande antal för nivån nattetid ( $L_n$ ) presenteras i tabell 6.2.2.

Tabell 6.2.1. Exponering för buller,  $L_{den}$

Bullerzon, $L_{den}$ (dB)	Antal bostadsbyggnader	Antalet personer	Antal personer i byggnader med tyst yttervägg	Antal personer i byggnader med särskild ljudisolering	Antal läroanstalter	Antal vårdinrättningar
55 - 59	94	900	1	90	0	1
60 - 64	21	100	1	17		
65 - 69	2					
70 - 74						
≥75						
Totalt ≥ 55	117	1000	2	107	0	1

Tabell 6.2.2. Exponering för buller,  $L_n$

Bullerzon, $L_n$ (dB)	Antal bostadsbyggnader	Antal personer	Antal personer i byggnader med tyst yttervägg	Antal personer i byggnader med särskild ljudisolering	Antal läroanstalter	Antal vårdinrättningar
50 - 54	68	300		17	1	1
55 - 59	13	100	1			
60 - 64						
65 - 69						
≥70						
Totalt ≥ 45	81	400	1	17	1	1

## 7 Granskning av resultaten

Den utförda utredningen av buller från spårtrafik är den första EU-bullerutredningen som sammanställts över Åbo stad och en del av Åbo stads mer utförliga EU-bullerutredning. Tillsammans ger utredningarna en omfattande bild av bullersituationen i Åbo.

Vid granskning av resultaten ska man beakta att resultaten inte är direkt jämförbara med tidigare bullerutredningar på nationell nivå över motsvarande område där bullernivån granskats på två meters höjd för dag- och nattid.

I de beräkningar som nu utförts avviker bullermåtten från de som använts tidigare och beräkningshöjden är 4 meter från marken. På grund av dessa faktorer är de uppskattade bullernivåerna och antalet byggnader och personer som exponeras för buller högre än i de tidigare uppskattningarna.

På basis av resultaten från bullerberäkningarna bor 1 000 invånare i Åbo (0,6 % av invånarna) i ett bullerområde på över 55 dB ( $L_{den}$ ). Av dem bor 900 i ett bullerområde på 55–60 dB. Av invånarna bor 107 i byggnader med särskild ljudisolering. Ingen bor i bullerområden på över 70 dB.

I  $L_{den}$ -bullerområden över 55 dB finns en vårdinrättningsbyggnad och inga läroanstalter.

400 invånare bor i  $L_n$ -bullerområden över 50 dB. Av dem bor 300 i ett bullerområde på 50–55 dB. Av invånarna som exponeras för buller bor 17 i byggnader med särskild ljudisolering. Ingen bor i  $L_n$ -bullerområden på över 60 dB.

I  $L_n$ -bullerområden med över 50 dB finns 1 vårdinrättningsbyggnader och 1 läroanstalter.

Den utarbetade utredningen utgör grund för bedömning av bullerexponering och utveckling av bullerbekämpning. Den utarbetade utredningen utnyttjas i planeringen av åtgärder för bullerbekämpning.

En uppdatering av bullerutredningen över Åboregionen kommer att göras nästa gång om cirka fem år.

## Källor

Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG om bedömning och hantering av omgivningsbuller, 25.6.2002.

Lagen om ändring av miljöskyddslagen (456/2004), Helsingfors 2004.

Statsrådets förordning om bullerutredningar och handlingsplaner för bullerbekämpning som Europeiska gemenskapen förutsätter (801/2004), Helsingfors 2004.

European Commission WG AEN, 2006. Good Practice guide for Strategic Noise Mapping and Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13<sup>th</sup> August 2007.

Ympäristömeludirektiivin mukaiset meluselvitykset, luonnos 15.2.2010. VTT/ R. Eurasto

EU-bullerutredning: Anskaffning av terräng- och befolkningsuppgifter, Vägverkets utredningar 25/2009

Ympäristömeludirektiivin mukainen väliaikainen raideliikennemelun laskentamalli – Miljöministeriet 2006b Enheten för miljöskydd 7.9.2006.

Railway traffic noise. Nordic Prediction method – TemaNord 1996:524. Nordic Council Of Ministers 1996b.

ISO 9613-2: Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – part 2: General method of calculation.

Utredning av spårmiljön i Åboregionen. Fas 1 kartläggning av nuläget, fas 2 handlingsplan. Trafikverket 2010.



17.1.2012

Bullerskärms

Havnmbana

Bullerskärms läges mätad av Ramboll Finland Ab  
Koordinatsystem: EUREF-FIN/IM35, höjdsystem N2000.

Förklaring
Layer 0692=Bullerskärm, upp
Layer 1101= Jordnivå
Layer 1174 = Slänfot

Layer	num.	x	y	z
1101	1000	6711220.775	241201.332	17.689
1101	1001	6711219.715	241198.602	17.068
1101	1002	6711238.237	241190.531	17.080
1101	1003	6711257.358	241180.277	17.175
1101	1004	6711275.794	241169.925	17.150
1101	1005	6711277.548	241172.709	18.194
1101	1006	6711306.784	241159.662	18.220
1101	1007	6711311.075	241160.474	19.137
1101	1008	6711283.870	241172.476	19.156
1101	1009	6711258.901	241184.450	19.074
1101	1010	6711257.239	241182.285	18.101
1101	1011	6711238.854	241191.797	17.833
1101	1012	6711239.190	241194.508	18.957
1101	1013	6711221.798	241203.099	18.848
1101	1014	6711308.024	241155.178	17.303
1101	1015	6711311.810	241137.458	16.244
1101	1016	6711340.436	241126.582	16.000
1101	1017	6711362.309	241119.619	16.034
1101	1018	6711397.400	241109.049	15.796
1101	1019	6711416.339	241103.961	15.684
1101	1020	6711427.960	241100.671	15.589
1101	1021	6711440.205	241097.054	15.560
1101	1022	6711459.125	241092.357	15.520
1101	1023	6711474.445	241088.194	15.343
1101	1024	6711496.841	241082.086	15.220
1101	1025	6711508.447	241079.073	15.230
1101	1026	6711521.059	241075.772	14.955
1101	1027	6711543.997	241069.464	14.757
1101	1028	6711566.387	241063.350	14.531
1101	1029	6711586.186	241057.906	14.220
1101	1030	6711613.385	241050.466	14.132
1101	1031	6711628.955	241046.136	13.862
1101	1032	6711644.096	241041.380	13.656
1101	1033	6711652.072	241039.166	13.225
1101	1034	6711656.985	241037.413	12.969
1101	1035	6711253.905	241161.513	21.962
1101	1036	6711260.688	241158.257	21.860
1101	1037	6711238.347	241168.820	21.921
1101	1038	6711208.291	241182.937	22.150
1101	1039	6711190.833	241190.855	23.108
1101	1040	6711185.318	241192.503	23.582
1101	1041	6711178.753	241194.931	25.027
1101	1042	6711174.722	241196.355	25.405
1101	1043	6711166.677	241199.969	25.584
1101	1044	6710590.759	241554.889	19.695
1101	1045	6710598.531	241550.511	21.232
1101	1046	6710621.928	241536.605	21.275
1101	1047	6710680.396	241502.333	21.141
1101	1048	6710687.759	241498.119	21.041
1101	1049	6710712.579	241483.443	20.983
1101	1050	6710754.946	241458.354	20.641
1101	1051	6710777.369	241445.127	20.240
1101	1052	6710805.650	241428.555	19.944

17.1.2012

Bullerskärms  
 Kustbana

Layer	num.	x	y	z
1101	1054	6710857.205	241398.187	19.464
1101	1055	6710895.382	241375.764	19.337
1101	1056	6710945.492	241346.363	18.945
1101	1057	6711012.243	241308.268	18.792
1101	1058	6711077.045	241273.781	18.505
1101	1059	6711120.034	241251.173	17.970
692	1060	6711220.803	241202.412	18.891
692	1061	6711229.645	241197.724	18.950
692	1062	6711247.530	241188.853	19.040
692	1063	6711266.963	241179.548	19.131
692	1064	6711283.706	241171.477	19.178
692	1065	6711311.160	241159.320	19.165
692	1066	6711656.855	241036.945	13.251
692	1067	6711653.989	241037.875	15.371
692	1068	6711652.136	241038.485	16.764
692	1069	6711644.065	241041.134	16.760
692	1070	6711636.412	241043.443	16.764
692	1071	6711628.811	241045.744	16.780
692	1072	6711613.333	241050.023	16.787
692	1073	6711613.311	241050.009	17.286
692	1074	6711603.618	241052.706	17.270
692	1075	6711584.370	241057.971	17.279
692	1076	6711566.315	241062.811	17.274
692	1077	6711543.786	241068.936	17.290
692	1078	6711543.779	241068.919	17.790
692	1079	6711536.464	241070.948	17.783
692	1080	6711536.076	241071.041	17.792
692	1081	6711536.057	241071.022	18.288
692	1082	6711528.540	241073.064	18.284
692	1083	6711520.582	241075.266	18.300
692	1084	6711520.559	241075.272	18.806
692	1085	6711518.830	241075.733	18.806
692	1086	6711497.649	241081.440	18.794
692	1087	6711474.283	241087.721	18.788
692	1088	6711474.275	241087.709	19.284
692	1089	6711458.824	241091.888	19.314
692	1090	6711458.809	241091.882	19.752
692	1091	6711443.300	241096.043	19.753
692	1092	6711427.844	241100.227	19.774
692	1093	6711427.842	241100.230	20.244
692	1094	6711412.425	241104.442	20.263
692	1095	6711412.427	241104.435	20.744
692	1096	6711397.175	241108.714	20.775
692	1097	6711377.859	241114.426	20.777
692	1098	6711377.860	241114.426	21.264
692	1099	6711370.417	241116.614	21.254
692	1100	6711362.396	241119.069	21.262
692	1101	6711362.378	241119.075	21.744
692	1102	6711350.149	241122.920	21.736
692	1103	6711332.110	241129.271	21.761
692	1104	6711332.082	241129.281	22.463
692	1105	6711320.840	241133.421	22.450
692	1106	6711320.836	241133.418	23.251
692	1107	6711277.464	241151.847	23.267
692	1108	6711274.035	241153.311	23.274
692	1109	6711273.083	241153.745	21.906
692	1110	6711247.712	241165.309	22.039
692	1111	6711211.461	241182.442	22.254
692	1112	6711309.327	241155.723	18.289

17.1.2012

Bullerskärms  
 Kustbana

Layer	num.	x	y	z
692	1113	6711305.663	241157.376	18.307
692	1114	6711279.980	241168.840	18.295
692	1115	6711276.444	241170.710	18.282
692	1116	6711249.687	241184.861	18.186
692	1117	6711219.845	241200.654	18.012
692	1118	6711163.471	241202.429	26.231
692	1119	6711175.485	241197.066	26.232
692	1120	6711184.383	241193.199	23.657
692	1121	6711191.074	241191.115	23.190
692	1122	6711208.000	241183.683	22.274
1174	1123	6711117.933	241253.446	17.864
1174	1124	6711091.658	241268.248	17.802
1174	1125	6711057.593	241287.186	17.622
1174	1126	6711011.327	241311.653	17.705
1174	1127	6710976.252	241331.007	17.772
1174	1128	6710944.394	241350.495	18.115
1174	1129	6710893.917	241379.496	18.371
1174	1130	6710854.212	241402.537	18.919
1174	1131	6710809.466	241428.557	19.511
1174	1132	6710784.741	241443.273	19.936
1174	1133	6710751.094	241462.631	20.350
1174	1134	6710734.675	241472.318	20.452
1174	1135	6710706.585	241488.750	20.799
1174	1136	6710680.012	241505.385	20.969
1174	1137	6710631.864	241536.213	21.116
1302	1138	6711218.515	241199.395	21.848
1302	1139	6711192.464	241213.201	20.222
1302	1140	6711182.015	241218.973	19.569
1302	1141	6711120.780	241251.149	20.008
692	1142	6710589.423	241555.533	19.953
692	1143	6710598.054	241550.394	22.273
692	1144	6710621.658	241536.436	22.274
692	1145	6710680.246	241502.020	22.276
692	1146	6710687.498	241497.818	22.275
692	1147	6710687.587	241497.730	22.080
692	1148	6710716.812	241480.466	22.061
692	1149	6710721.122	241477.932	22.061
692	1150	6710721.165	241477.906	21.880
692	1151	6710754.813	241458.123	21.891
692	1152	6710754.922	241458.050	21.674
692	1153	6710777.216	241444.935	21.693
692	1154	6710777.317	241444.855	21.479
692	1155	6710805.311	241428.400	21.510
692	1156	6710805.384	241428.388	21.282
692	1157	6710827.728	241415.189	21.300
692	1158	6710827.808	241415.134	21.071
692	1159	6710855.782	241398.747	21.109
692	1160	6710855.825	241398.657	20.792
692	1161	6710895.198	241375.533	20.832
692	1162	6710929.005	241355.363	20.296
692	1163	6710945.520	241345.969	20.294
692	1164	6711012.094	241308.099	20.287
692	1165	6711077.079	241273.484	20.284
692	1166	6711077.077	241273.489	20.277
692	1167	6711120.139	241250.651	20.297

## Trafik information

Trafiken i medeltal år 2011

17.1.2012

## Banavsnitt: Kustbana

## Persontrafik

	Tågtyp	Kl. 07-19		Kl. 19-22		Kl. 22-07	
		Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m
Till Åbo	IC2	9	109	2	106	2	132
	S (Sm3)	2	159	1	159	-	-
	Sr1/2	-	-	1	158	-	-
Från Åbo	IC2	9	109	2	146	2	132
	S(Sm3)	3	159	1	158	-	-
	Sr1/2	-	-	1	158	-	-

## Godståg

Inte regelbunden godståg trafik i banavsnitt

## Hastighetsbegränsning:

Km	Hastighet
<192km+500	160km/h
192km+500 - 193km+750	140km/h
193km+750 - 196km+050	120km/h
196km+050 - 198 km+100	100 km/h
198km+100 - 199km+674	70km/h
>199km+674	40 km/h

## Banavsnitt: Hamnbana (Åbo station - Passagerarhamnen)

## Persontrafik

Tågtyp	Kl. 07-19		Kl. 19-22		Kl. 22-07	
	Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m
Ic2	3	106	2	106	-	-
SR1/2	-	-	1	106	-	-
Sr1/2	3	169	2	158	-	-

## Godståg

Inte regelbunden godståg trafik i banavsnitt

## Hastighetsbegränsning:

Järnvägstkilometer	Hastighet
199+674 - 202+510	40km/h

Trafiken i medeltal år 2011

17.1.2012

**Banavsnitt: Toijala bana**

**Persontrafik**

	Tågtyp	Kl. 07-19		Kl. 19-22		Kl. 22-07	
		Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m
Till Åbo	Sr1/2	4	159	-	-	-	-
	IC2	1	106	-	-	1	211
	SR1/2	1	158	1	158	-	-
Från Åbo	SR1/2	4	152	2	201	-	-
	IC2	2	106	-	-	-	-
	Sr1/2	1	158	-	-	-	-

**Godståg**

	Tågtyp	Kl. 07-19		Kl. 19-22		Kl. 22-07	
		Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m
Till Åbo	F-Taju 70km/h	1	630	-	-	-	-
	F-Taju 60 km/h	-	-	-	-	1	642
Från Åbo	F-Taju 80km/h	3	518	-	-	-	-
	F-Taju 90km/h	1	510	-	-	-	-

**Hastighetsbegränsningar:**

Toijala banavsnitt högsta tillättna hastighet är 120 km/h.  
 Godstågers högsta tillättna hastigheterna i tabell

**Banavsnitt: Åbo Hamn - Raisios gräns**

**Godståg**

	Tågtyp	Kl. 07-19		Kl. 19-22		Kl. 22-07	
		Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m
Från Åbo	F-Taju 60km/h	3	297	-	-	1	610
Till Åbo	F-Taju50km/h	-	-	-	-	1	421
Rangering	F-Taju 40km/h	1	165	-	-	-	-

**Banavsnitt: Åbo järnvägsstation - Åbo godstågstation**

**Godståg**

	Tågtyp	Kl. 07-19		Kl. 19-22		Kl. 22-07	
		Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m	Tåg st.	Längd m
	F-Taju 40km/h	5	121	-	-	1	126

**Banavsnitt: Pansio bana, Perno bana**

**Godståg**

Inte regelbunden godståg trafik i banavsnitt

Tågens förändrade hastigheter vid ankomst till och avgång från en station om  
 banavsnitts hastighetsbegränsning tillåts:

Inbromsning:

160 km/h	140km/h	120km/h	90km/h	60km/h	40km/h	asema
1,5km	1km	600m	400m	200m	100m	

Accelerering:

40km/h	60km/h	80km/h	100km/h	120km/h	140 km/h
0-100m	100m	800m	2km	3km	4,8km

Värdena är lika för alla tågtyper förutom för Taju som accelererar till:

Accelerering:

40km/h	60km/h	80km/h	100km/h	120km/h	140 km/h	160km/h
0-100m	100m	400m	800m	1,2km	2km	3km

Persontrafik hastigheter i banavsnittar:

Banavsnitt	Max. Hastighet (Km/h)				
	S (pen)	IC2	IC	Sr1/2	1)F-Taju
- Kustbana	160	160		160	
- Hamnbana		40	40	40	
- Toijalabana		120	120	120	60-90
- Åbo Järnvägsstation - Raisios gräns					40-60
- Åbo Hamn - Godshamn					40

1) Godståger hastigheter växlar mellan godståger







Trafikverket

ISBN 978-952-255-153-5  
[www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi)

---