

Vastaanottaja
Kemin Satama

Asiakirjatyyppi
Meluselvitysraportti

Päivämäärä
8.9.2010

Viite
82124843

AJOKSEN SATAMAN LAAJENTAMINEN MELUSELVITYS

AJOKSEN SATAMAN LAAJENTAMINEN MELUSELVITYS

Päivämäärä 8.9.2010
Laatija Arttu Ruhanen
Tarkastaja Janne Ristolainen

Kuvaus Meluselvitys liittyen Ajoksen sataman ympäristövai-
kutusten arviointiin

Viite 82124843

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Sataman toiminnan ja ympäristön kuvaus	1
3.	Melun ohjearvot	2
4.	Melulaskennat	3
4.1	Melunlaskentaohjelma	3
4.2	Laskennan lähtötiedot	3
4.2.1	Maastoaineisto	3
4.2.2	Melulähdetiedot	3
4.3	Melulaskennat	5
4.4	Tarkastelupisteet melulaskennoissa	5
5.	Melulaskennan tulokset	6
5.1	VE0 (nykytilanne)	8
5.2	VE0+	8
5.3	VE1	9
5.4	VE2	9
5.5	VE3	9
5.6	Rakentamisen aikaiset melutasot	10
5.6.1	VE0+ rakentaminen	10
5.6.2	VE1 rakentaminen	10
5.6.3	VE2 rakentaminen	10
5.6.4	VE3 rakentaminen	10
5.7	Laskentaepävarmuus	11
6.	Yhteenveto ja johtopäätökset	11

LIITTEET

1-14 Melulaskentatulokset alla olevan taulukon mukaisesti

Liite nro	Laskennassa huomioidut melulähteet Laskentatilanne	Ahtaus laiturit I-IV	Laivojen apukoneet	Öljysatama	Tieliikenne	Raideliikenne (satama)	Bulk-terminaali	Bulk-raideliikenne	Malmiterminaali VE1	Malmiterminaali VE2	Malmijunat	Rakennustyökoneet	Ruoppaus	Työkoneet VE0+	Työkoneet malmilaituri	Työkoneet malmiterminaali VE1	Työkoneet malmiterminaali VE2
1	VE0, päivä	x	x	x	x	x											
2	VE0, yö	x	x	x	x												
3	VE0+, päivä	x	x	x	x	x	x	x									
4	VE0+, yö	x	x	x	x		x										
5	VE1, päivä	x	x	x	x	x	x	x		x	x						
6	VE1, yö	x	x	x	x		x			x	x						
7	VE2, päivä	x	x	x	x	x	x	x	x		x						
8	VE2, yö	x	x	x	x		x		x		x						
9	VE3, päivä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
10	VE3, yö	x	x	x	x		x		x	x	x						
11	VE0+, rakentamisen aikainen, päivä	x	x	x	x	x								x			
12	VE1, rakentamisen aikainen, päivä	x	x	x	x	x	x	x							x		x
13	VE2, rakentamisen aikainen, päivä	x	x	x	x	x	x	x							x	x	
14	VE3, rakentamisen aikainen, päivä	x	x	x	x	x	x	x							x	x	x

PIIRUSTUKSET

- Melulähteet kartalla, VE0
- Melulähteet kartalla, VE0+
- Melulähteet kartalla, VE1
- Melulähteet kartalla, VE2
- Melulähteet kartalla, VE3

1. JOHDANTO

Ramboll on selvittänyt Kemin sataman Ajoksen saarella sijaitsevien toimintojen aiheuttamaa melua alueen ympäristössä laskennallisesti. Selvitys liittyy Ajoksen sataman laajentamisen ympäristövaikutusten arviointiin. Melutilanne on selvitetty nykyisessä tilanteessa sekä ympäristövaikutusten arvioinnin mukaisten eri vaihtoehtojen toteuduttua. Nykytilanteen osalta pohjana on käytetty SCC Viatek Oy:n (nyk. Ramboll) tekemää meluselvitystä vuodelta 2003.

Satama alueelle on suunniteltu uusia melua tuottavia toimintoja nykyisten lisäksi: mm. bulk-terminaali ja malmiterminaali. Lisäksi raideliikenne määrät tulevat kasvamaan huomattavasti uusien toimintojen myötä.

Hankealueen ympäristössä on sekä vakituista että loma-asutusta. Ajoksen saaren koillisosassa on vakituinen asuinalue, lisäksi Korostenokassa ja satamaan johtavan radan varressa on muutamia yksittäisiä vakituisia asuintaloja. Loma-asuntoalueita on satamaan kulkevan radan luoteispuolella ja Korostenokan alueella saaren itäosassa sekä yksittäisiä loma-asuntoja Ajoksen eteläosassa ja ympäröivillä saarilla Ajoksen etelä- ja luoteispuolelle.

Työ on tehty Kemin Sataman toimeksiannosta sataman laajentamishankkeen ympäristövaikutusten arviointiprosessin (YVA) erillisselvityksenä. YVA:n projektipäällikkö on Ramboll Finland Oy:ssä ollut Dos. Joonas Hokkanen ja Kemin Sataman yhteyshenkilönä on ollut Satamajohtaja Reijo Viitala. Meluselvityksestä on vastannut projektipäällikkö ins. (AMK) Janne Ristolainen. Melumallinnuksen on tehnyt ja raportoinnissa avustanut ins. (AMK) Arttu Ruhanen.

2. SATAMAN TOIMINNAN JA YMPÄRISTÖN KUVAUS

Ajoksen satama sijaitsee Kemin kaupungissa noin 10 km keskustasta etelään. Satamassa on neljä laituria sekä öljysatama, joka on sijoitettu Ajoksen sataman yhteyteen. Vuoden 2008 aikana Ajoksen satamassa kävi 387 alusta.

Ahtaustoiminta sijoittuu klo 6-22.30 väliselle ajalle. Satamassa aiheutuu melua nykytilanteessa pääasiassa ahtaustoimintaan käytettävistä trukeista, vetomestareista ja nostureista. Lisäksi laivojen apumoottorit aiheuttavat melua. Sataman toimintaan kuuluvat tie- ja raideliikenne aiheuttaa melua myös Ajoksentien varressa.



Kuva 1. Ilmakuva Ajoksen satamasta

Lähimmät loma-asumiseen käytettävät rakennukset sijaitsevat Ajoksen saaren eteläpuolisilla saarilla (Inakari ja Kallio) (tarkastelupisteet 1 ja 2) sekä Ajoksen Murhaniemessä (tarkastelupiste 3), joissa loma-asutus on väistynvä maankäyttömuoto. Sataman pohjoispuolella sijaitsee rakennuksia (tarkastelupisteet 12-13) jotka on merkitty voimassaolevan asemakaavan mukaan yhteisöjen loma- ja virkistyskäyttöä palveleviksi alueiksi. Lähimmät vakituiset asuintalot sijaitsevat Ajoksentien ja Honkapolun välissä (tarkastelupiste 11), nämä asunnot on asemakaavassa merkitty asuinpientalojen korttelialueeksi. Ajoksen asuntoalue (tarkastelupiste 7) joka sijaitsee saaren koillisosassa, on voimassa olevan asemakaavan mukaan asuinpientaloaluetta.

Voimassa olevan yleiskaavan mukaan Ajoksen saaren itäpuolella sijaitsevalla Pihlajakarilla oleva loma-asutus (tarkastelupiste 5) kuten myös Pihlajakarin luoteispuolella sijaitsevat loma-asunnot (tarkastelupiste 6), on loma-asuntoalueella. Myös Korostennokassa sijaitsevat vakituiset ja loma-asunnot (tarkastelupiste 4) on yleiskaavassa merkitty loma-asuntoalueelle. Ajoksentien ja meren välissä olevat rakennukset (8-10) ovat pääsääntöisesti yleiskaavan mukaan alueella, joka on varattu yhteisöjen virkistys- ja koulutustarkoituksia palveleville loma-asunnoille ja yhteisötiloille. Osa rakennuksista sijaitsee loma-asuntoalueella. Kuukassa sijaitsevat loma-asunnot (tarkastelupiste 14) ovat yleiskaavassa merkitty loma-asuntoalueelle.

Hankealue sijoittuu Kemin Ajoksen nykyisten satamatoimintojen yhteyteen, joten hankealueen ympäristön melutilanteeseen vaikuttaa suurelta osin sataman toiminta ja satamaan suuntautuva tie- ja raideliikenne. Sataman koillispuolella on Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon paperitehdas, jonka melu vaikuttaa Ajoksen koillisosan melutilanteeseen. Ajoksen saaren eteläosassa sijaitsee 30 megawatin merituulivoimapuisto, joka käsittää 10 kappaletta 3 MW tuulivoimalaitoksia. Lähimmät tuulivoimalaitokset sijaitsevat sataman edustalla olevalla aallonmurtajalla.

3. MELUN OHJEARVOT

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjeet (Valtioneuvoston päätös 993/92). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Taulukossa 1 on esitetty päivä- ja yöajan ohjeet ulkona ja sisällä.

Jos melu sisältää impulsseja tai ääneksiä tai on kapeakaistaista, mittaustuloksiin lisätään 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin. Impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjaus tehdään sille ajalle, jolloin melu on impulssimaista tai kapeakaistaista.

Taulukko 1. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot

Ulkona	L _{Aeq} , enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ¹⁾
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat	55 dB	45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

4. MELULASKENNAT

4.1 Melunlaskentaohjelma

Laskennallisissa tarkasteluissa käytettiin SoundPlan 7.0 – melumallinnusohjelmaa. Melun laskentamalleina olivat General Prediction Method, jota käytetään yleisesti mm. teollisuusmelun laskennassa ja pohjoismaiset tie- ja raideliikennemelun laskentamallit.

Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineisto sisältää tyypillisesti laskenta-alueen korkeuskäyrät, taiteviivat ja rakennukset.

3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorptiion, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteen päin. Laskentatulosteissa olevat melukäyrät eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

4.2 Laskennan lähtötiedot

4.2.1 Maastoaineisto

Maastomalli laadittiin satama-alueen osalta sataman yleissuunnitelman numeerisen aineiston pohjalta. Niiltä osin mistä ko. aineistoa ei ollut saatavilla, käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan numeerista aineistoa, jossa korkeuskäyrät ovat 2,5 metrin välein.

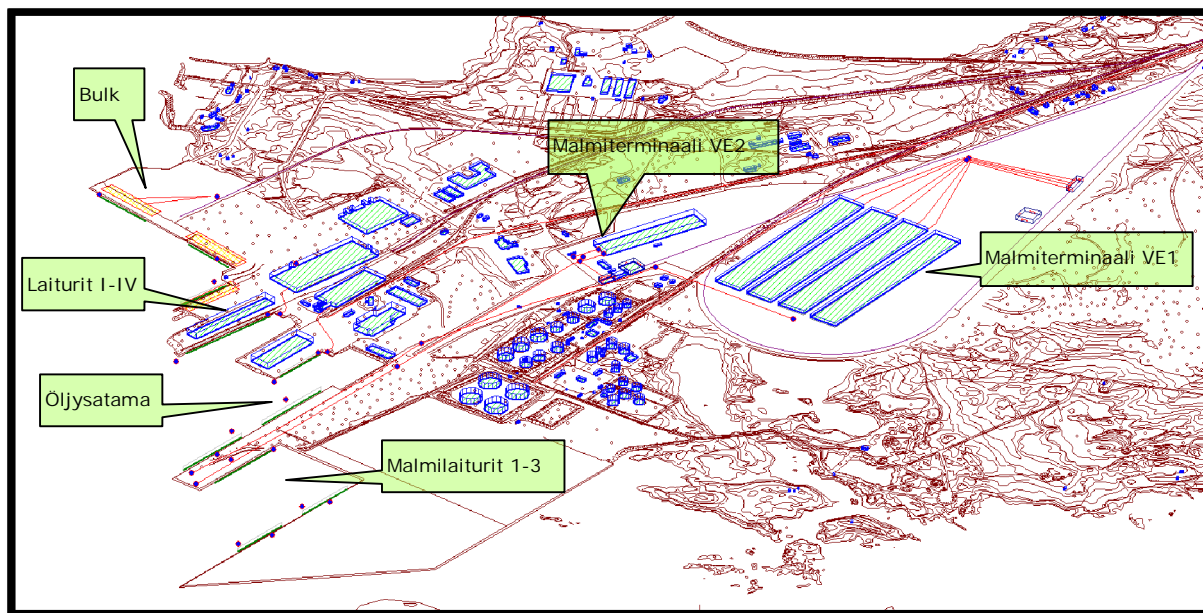
Aineistoon on leikattu suunniteltuja malmiterminaalien paikkoja vastaavat maastonmuodot. Laitureiden osalta maastoaineistoa muokattiin eri hankevaihtoehtojen mukaisiksi.

Maaperä mallinnettiin vaimentavaksi ja rakennukset sekä asfaltoitu piha-alue mallinnettiin ääntä heijastaviksi pinnoiksi. Laskennoissa ei huomioitu puustoa tai muuta kasvillisuutta.

4.2.2 Melulähdetiedot

Melulähdetietoina käytettiin aiemman meluselvityksen (Ajoksen sataman meluselvitys 2003, SCC Viatek Oy, nyk. Ramboll 21.11.2003, työnnumero 82104114) sekä aiempien vastaavien selvitysten tietoja. Tiedot tie- ja raideliikenteen määrästä ja jakautumisesta saatiin sataman yleissuunnitelmaa sekä ympäristövaikutusten arviointia varten tehdystä liikennetarkastelusta (Ramboll, Juha Jokela, tiedot toimitettu 3. ja 11.6.2010). Malmiterminaalien melulähteiden arvioidut äänitehotasot toimitti Havator Industry Oy (tiedot toimitettu 25. ja 26.5.2010).

Piirustuksissa 1-5 on esitetty ympäristövaikutusten arvioinnin mukaisten vaihtoehtojen VE0-VE3 mallinnuksessa käytettyjen melulähteiden sijoittuminen, äänitehotasot sekä toiminta-ajat.



Kuva 2. Maastomallinäkymä vaihtoehdossa 3

Taulukossa 2 on esitetty eri vaihtoehdoissa käytettyjen kuljetusten mallinnustiedot.

Taulukko 2. Kuljetusten tiedot

Laji	Suunta	Määrä (kpl/vrk)	Toiminta- aika	VE0	VE0+	VE1	VE2	VE3
Tieliikenne	Satama- alue	820	24h	x	x	x	x	x
Raideliikenne	Laiturit I- IV	3	7-22	x	x	x	x	x
Raideliikenne	Bulk	1	7-22	-	x	x	x	x
Raideliikenne	Malmi	4,6	24h	-	-	x	-	-
Raideliikenne	Malmi	7,4	24h	-	-	-	x	-
Raideliikenne	Malmi	10,3	24h	-	-	-	-	x

Vaihtoehtojen 1-3 rakentamisen aikaisten melualueiden mallinnuksessa pohjatilanteena on muiden melulähteiden osalta käytetty VEO+ laskentatilannetta rakentamisen vaiheistamisen vuoksi. VEO+ rakentamisen aikaisessa mallinnuksessa pohjatilanteena oli nykytilanne (VEO).

Taulukko 3. Rakentamisen aikaiset melulähteet

Laskentatilanne	Melulähde	Alue	L_{WA} , dB	Määrä (kpl)	Toiminta-aika
VEO+ rakentaminen	Työkone	Bulk-terminaali	110	7	7-22
VE1 rakentaminen	Työkone	Malmiterminaali VE2	110	7	7-22
VE1 rakentaminen	Työkone	Malmilaituri	110	4	7-22
VE2 rakentaminen	Työkone	Malmiterminaali VE1	110	7	7-22
VE2 rakentaminen	Työkone	Malmilaituri	110	4	7-22
VE3 rakentaminen	Työkone	Malmiterminaali VE1 ja VE2	110	14	7-22
VE3 rakentaminen	Työkone	Malmilaituri	110	9	7-22

4.3 Melulaskennat

Laskennat on tehty niin laajalle alueelle, että melualueiden laajuudet on saatu selville. Laskentapisteverkossa pisteiden välinen etäisyys oli 50 metriä. Laskentapisteen korkeus on vakiintuneen tavan mukaisesti 2 metriä maanpinnasta.

Melu on laskettu melulähteiden aiheuttamana kokonaismeluna.

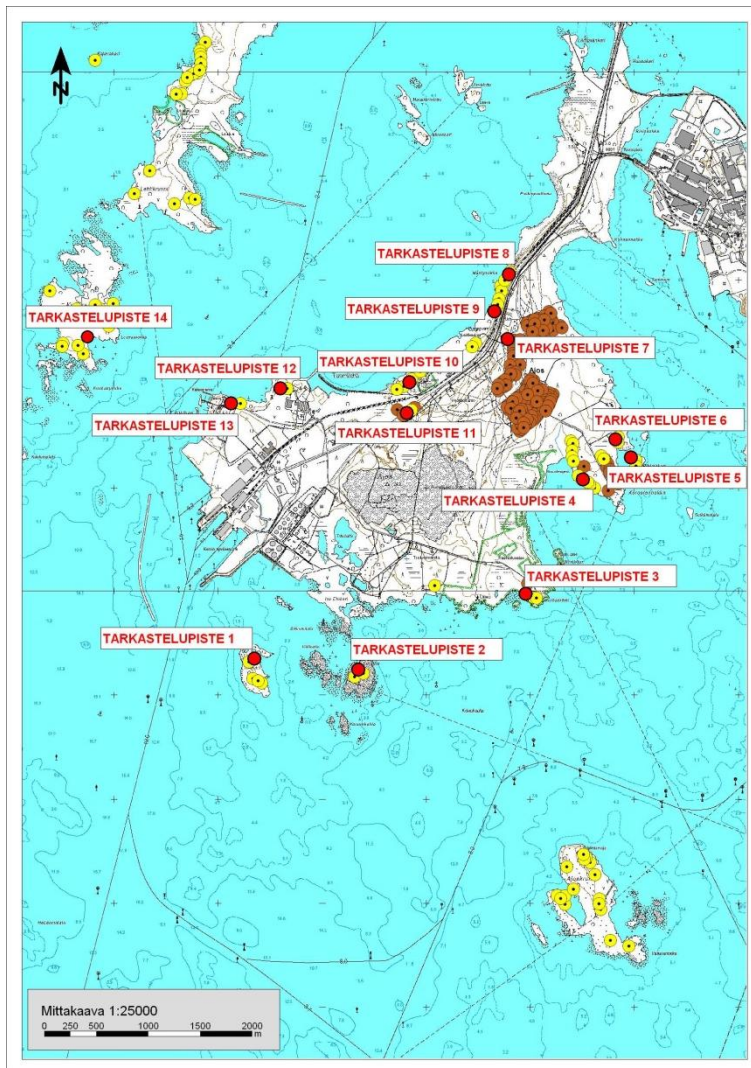
Laskennan tulokset ovat päivä- ja yöajan keskiäänitasoja, joissa ei ole huomioitu impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjauksia.

Laiturissa olevien laivojen rungot on huomioitu melulaskennassa meluesteenä, jonka korkeus on +10 m merenpinnasta. Laivaliikennettä ei ole huomioitu melulaskennoissa.

4.4 Tarkastelupisteet melulaskennoissa

Laskennoissa tarkasteltiin sataman aiheuttamia melutasoja meluvaikutusalueella sijaitsevien häiriintyvien kohteiden kohdalla nykytilanteessa (VEO) ja ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehtojen VEO+ - VE3 mukaisissa tilanteissa. Tarkastelupisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 3. Tarkastelupisteiden sijoittelussa otettiin huomioon asemakaava ja yleiskaavan mukaiset asuin- ja loma-asuntoalueet sekä sijoitettiin alueelle kuvaava tarkastelupiste.

Tarkastelupisteet 5, 6, 9 ja 14 sijaitsevat loma-asuntoalueella, tarkastelupisteet 4, 7, ja 11 sijaitsevat vakituisella asuinalueella ja tarkastelupisteet 8, 10, 12 ja 13 sijaitsevat yhteisöjen loma- ja virkistyskäyttöä palvelevilla alueilla. Tarkastelupisteet 1-3 sijaitsevat alueella, jolla loma-asutus on väistyvä maankäyttömuoto.



Kuva 3. Tarkastelupisteet melulaskennoissa

5. MELULASKENNAN TULOKSET

Melumallilaskelmiin perustuvat melualueet on esitetty liitteissä 1-14.

Tarkastelupisteissä lasketut päiväajan keskiäänitasot eri laskentatilanteissa on esitetty taulukossa 4 ja yöajan keskiäänitasot taulukossa 5. Rakentamisen aikaiset päiväajan keskiäänitasot on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 4. Laskennalliset päiväajan keskiäänitasot tarkastelupisteissä

Tarkastelupiste	Laskennallinen $L_{Aeq\ 7-22}$, dB eri vaihtoehdoissa				
	VE0	VE0+	VE1	VE2	VE3
1 (väistyvä loma)	39,0	39,6	45,3	46,0	50,5
2 (väistyvä loma)	36,4	37,0	43,0	42,7	45,7
3 (väistyvä loma)	31,3	32,1	35,5	38,2	39,3
4 (vakituinen asuin)	32,1	32,9	35,9	40,1	40,8
5 (loma)	32,7	33,5	36,2	39,5	40,2
6 (loma)	32,4	33,1	35,9	38,8	39,5
7 (vakituinen asuin)	43,2	43,9	46,1	47,4	48,2

Tarkastelupiste	Laskennallinen $L_{Aeq\ 7-22}$, dB eri vaihtoehtoissa				
	VEO	VEO+	VE1	VE2	VE3
8 (yhteisöjen (loma /virkistys)	52,1	53,1	55,9	57,0	58,0
9 (loma)	51,8	52,8	55,7	56,7	57,8
10 (yhteisöjen (loma /virkistys)	43,5	44,5	46,8	51,6	52,1
11 (vakituinen asuin)	54,9	55,0	56,2	58,6	59,2
12 (yhteisöjen (loma /virkistys)	41,1	42,9	47,1	49,0	50,2
13 (yhteisöjen (loma /virkistys)	42,4	45,9	49,9	49,1	51,4
14 (loma)	38,5	40,7	43,8	43,2	45,2

Taulukko 5. Laskennalliset yöajan keskiäänitasot tarkastelupisteissä

Tarkastelupiste	Laskennallinen $L_{Aeq\ 22-7}$, dB eri vaihtoehtoissa				
	VEO	VEO+	VE1	VE2	VE3
1 (väistyvä loma)	36,6	36,8	44,8	45,5	47,9
2 (väistyvä loma)	33,2	33,4	42,4	42,0	44,5
3 (väistyvä loma)	27,0	27,4	33,7	37,3	38,3
4 (vakituinen asuin)	26,6	26,7	33,6	39,3	39,9
5 (loma)	25,9	26,0	33,2	38,5	39,2
6 (loma)	25,8	26,0	33,1	37,7	38,4
7 (vakituinen asuin)	33,7	33,8	42,1	45,5	46,3
8 (yhteisöjen (loma /virkistys)	39,2	39,2	52,2	55,2	56,4
9 (loma)	38,6	38,6	52,1	55,0	56,2
10 (yhteisöjen (loma /virkistys)	33,4	33,6	42,6	50,7	51,1
11 (vakituinen asuin)	47,4	47,4	51,5	56,5	57,1
12 (yhteisöjen (loma /virkistys)	35,8	36,2	45,5	48,1	49,4
13 (yhteisöjen (loma /virkistys)	37,1	38,3	48,4	47,1	50,2
14 (loma)	33,3	34,3	41,9	40,8	43,7

Taulukko 6. Laskennalliset rakentamisen aikaiset päiväajan keskiäänitasot sekä melutasot nykytilanteessa

Tarkastelupiste	Rakentamisen aikainen laskennallinen $L_{Aeq\ 7-22}$, dB eri vaihtoehdoissa				
	VEO+	VE1	VE2	VE3	VEO
1 (väistyvä loma)	40,2	44,8	44,8	50,8	39,0
2 (väistyvä loma)	37,4	40,6	41,2	42,8	36,4
3 (väistyvä loma)	31,9	34,5	35,5	36,5	31,3
4 (vakituinen asuin)	32,3	34,6	35,8	36,6	32,1
5 (loma)	33,0	34,5	35,0	35,5	32,7
6 (loma)	32,6	34,1	34,6	35,2	32,4
7 (vakituinen asuin)	43,3	44,1	44,3	44,2	43,2
8 (yhteisöjen (loma /virkistys)	52,1	53,1	53,1	53,1	52,1
9 (loma)	51,8	52,8	52,8	52,9	51,8
10 (yhteisöjen (loma /virkistys)	43,7	45,6	46,5	47,2	43,5
11 (vakituinen asuin)	54,9	55,2	55,8	56,1	54,9
12 (yhteisöjen (loma /virkistys)	43,9	45,5	44,1	46,1	41,1
13 (yhteisöjen (loma /virkistys)	48,4	46,7	46,3	47,0	42,4
14 (loma)	42,1	41,2	41,1	41,4	38,5

5.1 VEO (nykytilanne)

Nykytilanteessa melutaso Ajoksen asuinalueen Ajoksentien itäpuolella olevien asuintalojen kohdalla on päiväaikana $L_{Aeq\ 7-22}$ 40-43 dB ja yöaikana noin 10 dB alhaisempi. Radan varressa olevien vakituisten asuintalojen kohdalla melutaso on päivällä noin $L_{Aeq\ 7-22}$ 50-55 dB ja yöllä noin $L_{Aeq\ 22-7}$ 43-47 dB. Radan länsipuolella on kaksi yhteisöjen loma- ja virkistysalueita, joiden välissä on loma-asuntoalueeksi kaavoitettu alue. Radan länsipuolella olevalla, eteläisemmällä, loma-asuntoalueella/virkistysalueella melutaso on alle $L_{Aeq\ 7-22}$ 45 dB päiväaikana ja alle $L_{Aeq\ 22-7}$ 40 dB yöaikana. Pohjoisemmalla loma-asuntoalueella/virkistysalueella melutaso on $L_{Aeq\ 7-22}$ 47-52 dB päiväaikana ja alle $L_{Aeq\ 22-7}$ 40 dB yöaikana. Loma-asuntojen kohdalla, jotka sijaitsevat radan länsipuolella melutaso on päivällä $L_{Aeq\ 7-22}$ 52 dB ja alle $L_{Aeq\ 22-7}$ 40 dB yöaikana. Ajoksen eteläpuolella olevien saarten loma-asuntojen kohdalla sataman toiminnasta ja liikenteestä aiheutuva melutaso on alle L_{Aeq} 45 dB sekä päivä- että yöaikana. Ajoksen eteläpuolinen alue, jolla saaretkin sijaitsevat, on merkitty kaavassa energiantuotantoalueeksi.

5.2 VEO+

Vaihtoehdossa 0+ bulkkiterminaalin käyttöönotto nostaa melutasoja hieman Ajoksen luoteispuolella, mutta vaikutus on varsin pieni, eroa nykytilanteeseen on päiväaikana noin 2-4 dB ja yöllä vähemmän. Radan länsipuoleisilla loma/virkistysalueilla ja loma-asuntoalueella melutasot nousevat 1 dB verran. Mallinnuksen mukaan uusia kohteita ei jää ohjearvot ylittävälle melualueelle.

5.3 VE1

Vaihtoehdossa 1 meluvaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa 0+. Kuljetusten lisääntyminen nostaa päiväajan melutasoa radan varressa noin 1-4 dB verrattuna nykytilanteeseen. Sataman ympäristössä muutos on suurempi, noin 4-8 dB nykytilanteeseen verrattuna. Sataman luoteispuolella Kuukan saarella olevat loma-asunnot jäävät edelleen L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeen ulkopuolelle, mutta Inakaran ja Kallion saarten loma-asunnot Ajoksen eteläpuolella jäävät L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeelle. Ajoksen eteläpuolinen alue, jolla saaretkin sijaitsevat, on merkitty kaavassa energiantuotantoalueeksi.

Yöaikainen melutilanne satamassa ja radan varressa muuttuu vieläkin enemmän kuin päiväaikana. Nykytilanteessa kuljetukset tapahtuvat pääosin päiväaikana ja satama toimii klo 6-22:30, mutta malmikuljetusten lisääntyminen johtaa siihen, että niin malmin lastaus kuin kuljetuksetkin tapahtuvat ympäri vuorokauden. Mallinnuksen mukaan Ajoksen asuinalue jää lähes kokonaan 40 dB meluvyöhykkeen ulkopuolelle, mutta radan länsipuolen sekä Kuukan ja Kallion saarten loma-asunnot jäävät L_{Aeq} 40 dB meluvyöhykkeelle. Inakaran saaren loma-asuntojen kohdalla sataman ja tämän hankkeen toimintojen aiheuttama yöajan melutaso on L_{Aeq} 45-49 dB. Sataman ympäristössä muutos nykytilanteeseen verrattuna on noin 7-10 dB, aivan radan varressa jopa yli 13 dB.

5.4 VE2

Sataman ympäristössä vaihtoehdon 2 meluvaikutukset ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa 1, mutta lisääntynyt kuljetusten määrä nostaa melutasoa radan ympäristössä ja malmitermiinalin sijoittuminen idemmäs nostaa melutasoja Korostennokan alueella vaihtoehtoon 1 verrattuna.

Päiväaikana sataman ympäristössä ja radan varressa muutos nykytilanteeseen verrattuna on noin 5-8 dB. Vaihtoehdossa 2 radan länsipuolella Ajoksen luoteisrannalla olevat virkistysalueella olevat loma-asunnot ovat mallinnuksen mukaan päiväajan 48-50 dB meluvyöhykkeellä. Sataman luoteispuolella Kuukan saarella olevat loma-asunnot jäävät päiväaikana edelleen L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeen ulkopuolelle, mutta osa Inakaran saaren loma-asunnoista Ajoksen eteläpuolella jää L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeelle. Kallion saarella olevat loma-asunnot jäävät päiväajan L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeen ulkopuolelle vaihtoehdossa 2. Ajoksen eteläpuolinen alue, jolla Kallion ja Inakaran saaret sijaitsevat, on merkitty kaavassa energiantuotantoalueeksi.

Samoin kuin vaihtoehdossa 1, myös vaihtoehdossa 2 yöaikainen melutilanne satamassa ja radan varressa muuttuu enemmän kuin päiväaikana. Sataman ympäristössä muutos nykytilanteeseen verrattuna on noin 7-13 dB, aivan radan varressa vielä suurempi. Mallinnuksen mukaan 40 dB meluvyöhyke ulottuu Ajoksen asuinalueelle saakka ja radan länsipuolella olevien loma-asuntojen kohdalla yöaikainen melutaso nousee yli 50 desibelin, ollen suurimmillaan 55 dB. Kallion saaren loma-asunnot jäävät L_{Aeq} 40 dB meluvyöhykkeelle ja Inakaran saaren loma-asuntojen kohdalla sataman ja tämän hankkeen toimintojen aiheuttama yöajan melutaso on L_{Aeq} 42-47 dB. Kuukan saaren loma-asunnot ovat yöajan 40 dB meluvyöhykkeen rajalla.

5.5 VE3

Sataman ympäristössä vaihtoehdon 3 meluvaikutukset ovat samansuuntaiset vaihtoehdon 1 kanssa, mutta lisääntynyt kuljetusten määrä nostaa melutasoa radan ympäristössä vaihtoehtoihin 1 ja 2 verrattuna.

Päiväaikana sataman ympäristössä muutos nykytilanteeseen verrattuna on noin 5-11 dB, radan varressa noin 6-9 dB. Vaihtoehdossa 3 radan länsipuolella Ajoksen luoteisrannalla olevat virkistysalueella olevat loma-asunnot ovat mallinnuksen mukaan päiväajan 50-52 dB meluvyöhykkeellä. Sataman luoteispuolella Kuukan saarella olevat loma-asunnot jäävät päiväaikana edelleen L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeen ulkopuolelle, mutta Inakaran saaren loma-asunnot Ajoksen eteläpuolella jäävät L_{Aeq} 47-52 dB meluvyöhykkeelle. Päiväajan L_{Aeq} 45 dB meluvyöhyke ulottuu myös Kallion saarelle. Ajoksen eteläpuolinen alue, jolla Kallion ja Inakaran saaret sijaitsevat, on merkitty kaavassa energiantuotantoalueeksi.

Samoin kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2, myös vaihtoehdossa 3 yöaikainen melutilanne satamassa ja radan varressa muuttuu enemmän kuin päiväaikana. Sataman ympäristössä muutos nykytilanteeseen verrattuna on noin 10-13 dB, aivan radan varressa vielä suurempi. Mallinnuksen mukaan Ajoksen asuinalueella yöaikaiset melutasot ovat L_{Aeq} 40-46 dB ja L_{Aeq} 40 dB meluvyöhyke ulottuu Kuukan saaren loma-asunnoille saakka ja Korostennokan loma-asuntoalueen tuntumaan. Radan länsipuolella olevien loma-asuntojen kohdalla yöaikainen melutaso nousee yli 50 desibelin. L_{Aeq} 45 dB meluvyöhyke ulottuu Kallion saaren loma-asunnoille saakka ja Inakarin saaren loma-asuntojen kohdalla sataman ja tämän hankkeen toimintojen aiheuttama yöajan melutaso on L_{Aeq} 47-50 dB.

5.6 Rakentamisen aikaiset melutasot

5.6.1 VEO+ rakentaminen

Vaihtoehdon 0+ (bulkkitermiinalin) rakentaminen nostaa melutasoja hieman Ajoksen luoteispuolella, eroa nykytilanteeseen on päiväaikana noin 3-6 dB. Ajoksen eteläpuolisten saarten luona melutasot nousevat 1 dB verran.

5.6.2 VE1 rakentaminen

VE1 rakentamisen melulähteiden lisäksi laskennassa on otettu huomioon vaihtoehdon VEO+ mukaiset sataman ja bulkkitermiinalin melulähteet. VE1 rakentamisen vaikutus sataman ympäristön melutasoihin nykytilanteeseen verrattuna on noin 2-6 dB, radan varressa noin 1 dB. Ajoksen asuntoalueella melutasot nousevat nykytilanteeseen verrattuna 1 dB. Vaihtoehdon 1 rakentamisen aikana radan länsipuolella Ajoksen luoteisrannalla olevat virkistysalueella olevat loma-asunnot ovat mallinnuksen mukaan päiväajan 45-47 dB meluvyöhykkeellä. Sataman luoteispuolella Kuukan saarella olevat loma-asunnot jäävät päiväaikana L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeen ulkopuolelle, mutta Inakarin saaren loma-asunnot Ajoksen eteläpuolella jäävät L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeen tuntumaan.

5.6.3 VE2 rakentaminen

VE2 rakentamisen melulähteiden lisäksi laskennassa on otettu huomioon vaihtoehdon VEO+ mukaiset sataman ja bulkkitermiinalin melulähteet. Päiväaikana muutos nykytilanteeseen verrattuna on sataman ympäristössä noin 2-5 dB, radan varressa noin 1-2 dB. Ajoksen asuntoalueella melutasot nousevat nykytilanteeseen verrattuna 1 dB. Vaihtoehdon 2 rakentamisen aikana radan länsipuolella Ajoksen luoteisrannalla olevat virkistysalueella olevat loma-asunnot ovat mallinnuksen mukaan päiväajan 44-46 dB meluvyöhykkeellä. Sataman luoteispuolella Kuukan saarella olevat loma-asunnot jäävät päiväaikana L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeen ulkopuolelle, mutta Inakarin saaren loma-asunnot Ajoksen eteläpuolella jäävät L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeen tuntumaan.

5.6.4 VE3 rakentaminen

VE3 rakentamisen melulähteiden lisäksi laskennassa on otettu huomioon vaihtoehdon VEO+ mukaiset sataman ja bulkkitermiinalin melulähteet. Päiväaikana muutos nykytilanteeseen verrattuna on Inakari ja Kallio saarten kohdalla 6-11 dB. Muualla sataman ympäristössä muutos on noin 3-5 dB, radan varressa noin 1-3 dB. Ajoksen asuntoalueella melutasot nousevat nykytilanteeseen verrattuna 1 dB. Vaihtoehdon 3 rakentamisen aikana radan länsipuolella Ajoksen luoteisrannalla olevat virkistysalueella olevat loma-asunnot ovat mallinnuksen mukaan päiväajan 46-47 dB meluvyöhykkeellä. Sataman luoteispuolella Kuukan saarella olevat loma-asunnot jäävät päiväaikana L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeen ulkopuolelle, mutta Inakarin saaren loma-asunnot Ajoksen eteläpuolella jäävät L_{Aeq} 45 dB meluvyöhykkeelle.

5.7 Laskentaepävarmuus

Pohjoismainen melulaskentamalli (Kragh ym. 1982) on kehitetty siten, että laskentatulokset vastaa mittaustulosta, joka saataisiin hyvin pitkän mittausjakson aikana eri sääoloissa. Laskentatulokset ilmoitetaan seuraava keskihajonta:

- 5...10 dB yksittäiselle melulähteelle, joka sijaitsee lähellä maanpintaa ja säteilee kapeakaista melua taajuusalueella 250...500 Hz. Suuremmat arvot koskevat laskentapistettä maanpinnan läheisyydessä ja kaukana melulähteestä.
- 1...3 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä laskentaetäisyydellä alle 500 m. Suuremmat arvot koskevat laskentapistettä noin 2 m korkeudella maanpinnasta ja pienemmät arvot laskentapistettä yli 5 m korkeudella maanpinnasta.
- Alle 1 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä, jotka sijaitsevat suhteellisen korkealla maasta siten, että laskentapistet ovat yli 5 m korkeudella maanpinnasta ja lähellä melulähdettä.

Arvioimme, että lähimpien häiriintyvien kiinteistöjen kohdalla laskentaepävarmuus on 3 dB.

6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ramboll on selvittänyt Kemin sataman Ajoksen saarella sijaitsevien toimintojen aiheuttamaa melua alueen ympäristössä laskennallisesti. Selvitys liittyy Ajoksen sataman laajentamisen ympäristövaikutusten arviointiin. Melutilanne on selvitetty nykyisessä tilanteessa sekä ympäristövaikutusten arvioinnin mukaisten eri vaihtoehtojen rakentamisvaiheen aikana ja toteuduttua.

Hankealueen ympäristössä on sekä vakituista että loma-asutusta. Ajoksen saaren koillisosassa on vakituinen asuinalue, lisäksi Korostenokassa ja satamaan johtavan radan varressa on muutamia yksittäisiä vakituksia asuintaloja. Loma-asuntoalueita on satamaan kulkevan radan luoteispuolella ja Korostenokan alueella saaren itäosassa sekä yksittäisiä loma-asuntoja Ajoksen luoteis- ja eteläosassa ja ympäröivillä saarilla Ajoksen etelä- ja luoteispuolelle.

Kemin sataman nykyiset laskennalliset melutasot alittavat pääsääntöisesti lähimpien häiriintyvien kohteiden luona päivä- ja yöajan ohjearvot.

Hankevaihtoehdoilla on toisistaan erilaiset meluvaikutukset niin rakentamisen kuin toiminnankin aikana. Pienimmät meluvaikutukset ovat VE0+:lla ja laajimmat VE3:lla, niin rakentamisen kuin toiminnan aikana. Sataman ympäristössä ja lähisaarilla sataman toiminnot ja rakentaminen aiheuttavat suurimman osan melusta, kun taas Ajokseen johtavan radan varressa meluvaikutukset aiheutuvat lähinnä lisääntyneestä liikenteestä. Sataman toiminnan muuttuessa suunnitelmien mukaan ympärivuorokautiseksi ovat hankkeen meluvaikutukset vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3 suurimmat nimenomaan yöaikaan.

VE0+:ssa jää yksi loma-asunto Ajoksen saarella sataman pohjoispuolella päiväajan ohjearvon ylittävälle melualueelle. Yöaikana ei laskennan mukaan ohjearvo ylittyisi.

VE1:ssä Ajoksen saaren sataman pohjoispuolella ja luoteisosassa olevat loma-asunnot jäävät päivä- ja yöaikana ohjearvon ylittävälle melualueelle. Kuukan saaren loma-asuntoalueella melun ohjearvo ei laskennan mukaan ylittyisi päiväaikana, mutta yöaikana kyllä. Ajoksen eteläpuolella Inakaran saaren loma-asuntojen kohdalla melutaso ylittää loma-asuntoalueille annetun ohjearvon sekä päivä- että yöaikana. Ajoksen eteläpuolinen alue, jolla Kallion ja Inakaran saaret sijaitsevat, on merkitty kaavassa energiantuotantoalueeksi.

VE2:ssä Ajoksen saaren sataman pohjoispuolella ja luoteisosassa olevat loma-asunnot jäävät päivä- ja yöaikana ohjearvon ylittävälle melualueelle. Kuukan saaren loma-asuntoalueella melu on laskennan mukaan ohjearvon tuntumassa sekä päivä- että yöaikana. Ajoksen eteläpuolella Inakaran ja Kallion saarten loma-asuntojen kohdalla melutaso ylittää loma-asuntoalueille annetun ohjearvon sekä päivä- että yöaikana, tosin nämä saaret on merkitty kaavassa energiantuotantoalueeksi. Ajoksen asuinalueella melutaso alittaa vakituksessa käytössä oleville asuinalueille annetut ohjearvot niin päivä- kuin yöaikana.

VE3:ssa Ajoksen saaren sataman pohjoispuolella ja luoteisosassa olevat loma-asunnot jäävät päivä- ja yöaikana ohjearvon ylittävälle melualueelle. Kuukan saaren loma-asuntoalueella melu on laskennan mukaan ohjearvon tuntumassa päiväaikana, mutta yöaikana melu ylittää ohjearvon. Ajoksen eteläpuolella Inakarin ja Kallion saarten loma-asuntojen kohdalla melutaso ylittää loma-asuntoalueille annetun ohjearvon sekä päivä- että yöaikana, tosin nämä saaret on merkitty kaavassa energiantuotantoalueeksi. Ajoksen asuinalueella melutaso alittaa vakituksessa käytössä oleville asuinalueille annetut ohjearvot niin päivä- kuin yöaikana.

Hollolassa 8. päivänä syyskuuta 2010

RAMBOLL FINLAND OY

Janne Ristolainen
projektipäällikkö

Arttu Ruhanen
suunnittelija