

Riikinnevan ekovoimalaitos

Tilaaaja: ÅF-Consult Oy
Tilaus: 23.8.2012
Yhteyshenkilö: Heidi Lettojärvi

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

1 Tausta

Riikinnevan jätelaitoksen alueelle suunnitellaan jätteenpolttolaitosta (Riikinnevan Ekovoimalaitos). Ekovoimalaitos sijaitsee Leppävirran kunnassa noin 9 km etäisyydellä Varkauden keskustasta pohjoisluoteeseen. Uuden laitoksen melu on ennustettava laskennallisesti ennen rakentamista. Melumallinnuksen tuloksia käytetään hankkeen YVA-menettelyn sekä yleis- ja asemakaavoituksen lähtötietona.

Tässä raportissa esitetään mallinnuksen avulla lasketut laitoksen melukartat. Melun mahdollista haitallisuutta arvioidaan vertaamalla laskettuja melutasoja ympäristömelun yleisiin ohjearvoihin [1].

2 Ympäristömelun arviointi

2.1 Melulaskenta

Teollisuuden ympäristömelun laskenta poikkeaa muista ympäristömelun lajeista (tie- ja raideliikenne) siten, että melulähteet ovat yksilöllisiä. Niiden melupäästöt eivät yleensä ole ennalta tiedossa, vaan ne on arvioitava tai mitattava laskentaa varten erikseen. Laitoksen suunnitteluvaiheessa ei ole aina tarkkoja tietoja melulähteiden sijainnista ja melupäästöistä.

Melulähteiden melupäästömittauksen tulosten perusteella tehty melulaskenta on luotettava ja tehokas tapa arvioida ympäristömelua. Suunnittelutapauksessa, jossa melulähteiden melupäästötiedot on arvioitu laskentatulokset ovat suunta-antavia. Mallilaskenta on syytä päivittää eri suunnitteluvaiheen tarkemmilla tiedoilla ja laitoksen käyttöönoton jälkeen melupäästömittauksen tiedoilla.

Laskentamallilla melun leviämistä voidaan arvioida laajalla alueella. Melun leviäminen on sääolojen suhteen keskimäärin edustavaa. Laskenta edustaa pitkän ajan keskiarvoa. Lisäksi laskennan avulla saadaan tietoa eri melulähteiden keskinäisestä järjestyksestä ja näin ollen meluntorjunta voidaan keskittää merkittävimpiin lähteisiin jo suunnitteluvaiheessa.

2.2 Melua kuvaavat suureet

Tärkeimmät ympäristömelua kuvaavat käsitteet ovat melulähteen **melupäästö** eli emissio ja melun kohteena olevan paikan **melutaso**. Melupäästö on melulähteeseen liittyvä käsite, sama kuin lähteen säteilemä ääniteho; yleensä se ilmoitetaan *äänitehotasona*.

Melutaso on tarkemmin ympäristössä esiintyvä, kohteen tai kuuntelupisteen äänipaine, joka ilmoitetaan *A-äänitasona*.

Äänitaso on A-painotettu äänipainetaso. Se määritellään

$$L_{pA} = 20 \lg (p_A/p_0)$$

missä p_A on A-painotettu äänipaine ja p_0 vertailupaine (= 20 μ Pa).

Äänitehotason määritelmä on

$$L_W = 10 \lg (P/P_0)$$

missä P on ääniteho ja P_0 vertailuteho (= 1 pW). Kokonaismelupäästö on tavallisesti A-painotettu äänitehotaso (L_{WA}). Leviämislaskelmia varten äänitehotasosta on kuitenkin ilmoitettava sen spektri oktaavikaistoittain (jolloin A-painotusta ei käytetä).

Molemmilla mainituilla tasosuureilla on sama yksikkö, desibeli (dB), minkä vuoksi ne saatetaan sekoittaa keskenään. Lisäsekaannusta voi aiheutua siitä, että tasojen lukuarvot voivat poiketa suurestikin toisistaan. Äänitehotaso on lukuarvoltaan yleensä paljon suurempi kuin tavallinen äänitaso.

Melun leviämislaskentaa varten lähteen äänitehotaso määritetään taajuuden ja suunnan funktiona. Kutakin melulähdettä tai -lähderyhmää edustaa selvityksessä ekvivalenttinen pistemäinen tai viivamainen lähde, joka sijaitsee todellisen lähteen akustisessa keskipisteessä. Lähteen äänitehotaso ilmoitetaan oktaavikaistoittain välillä 31,5 Hz – 8 kHz, tarvittaessa suunnan funktiona kahdeksaan pääsuuntaan.

2.3 Meluhaittojen arviointi ja ohje-arvot

Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään A-äänitasoa. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään käsitettä **keskiäänitaso** L_{Aeq} , jonka muita nimiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso. Tasaiselle, jatkuvalle melulle keskiäänitaso on sama kuin A-äänitaso.

Teollisuusmelu on valtaosin tasaista, koska suurin osa melulähteistä toimii ympäri vuorokauden. Niiden melun mahdollista haitallisuutta arvioidaan ensisijaisesti keskiäänitason yöajan ohje-arvon perusteella, koska se on päivän ohjearvoa pienempi. Riikinnevan ekovoimalaitoksen tässä raportissa esitettyjen selvitystulosten vertailussa käytetään Suomen ympäristömelun yleiset ohjearvot [1]. Tavallisella asumisalueella esiintyvän melun keskiäänitaso L_{Aeq} ohjearvot ovat päivällä (klo 7–22) **55 dB** ja yöllä (klo 7–22) **50 dB** sekä luonnonsuojelualueella päivällä **45 dB** ja yöllä **40 dB**.

3 Meluvyöhykkeiden laskenta

3.1 Laskentamenetelmä ja -malli

Laitoksen melun laskentaan käytettiin pohjoismaista teollisuuden ympäristömelun [2] ja tieliikennemelun [3] laskentamallia. Malli antaa ohjeet siitä, miten lasketaan melutaso yhdessä pisteessä kerrallaan. Mallin tarvitsemia lähtötietoja ovat kunkin lähteen sijainti- ja päästötiedot sekä maasto rakennuksineen ja esteineen laskentalinjalla lähteestä laskentapisteeseen.

Laskentapisteen äänitason määräävät lähteiden melupäästöt, etäisyydet ja melun etenemisteiden akustiset ominaisuudet. Ne määräytyvät meluesteinä sekä heijastavina tai absorboivina pintoina toimivista rakennuksista ja maaston muodoista. Maasto kuvataan tasopintoina, joista ääni heijastuu laskentapisteeseen. Pintojen akustinen pehmeys ilmoitetaan. Asfaltti ja vesi ovat kovia ja useimmat muut maanpinnat pehmeitä.

Etäisyysvaimennus, pehmeä maanpinta ja esteet muuttavat etenevän melun spektriä, minkä vuoksi laskenta tehdään taajuuskaistoittain. Lopuksi eri kaistojen tuloksista muodostetaan yksi lopputulos, A-äänitaso eli keskiäänitaso L_{Aeq} kussakin laskentapisteessä.

Pehmeän maanpinnan ja esteiden vaikutus on mallissa muodossa, joka vastaa melun leviämistä lievästi suosivia sääolosuhteita. Näitä ovat kohtalainen myötätuuli ja tyyni, selkeä yö. Pitkäaikaisen keskiäänitason kannalta leviämislle edullisten olosuhteiden painoarvo on merkittävin, ja tästä syystä malliin valitut olosuhteet tuottavat laskentatuloksen, joka samalla *vastaa pitkän ajanjakson keskiäänitasoa*.

3.2 Maastomalli ja laskentaohjelma

Laskentaa varten laitoksesta ja sen ympäristöstä laadittiin kolmiulotteinen akustinen maasto- ja melulähdemalli. Se sisältää maaston muotojen lisäksi rakennukset ja muut esteet sekä kaikkien ääntä heijastavien tai absorboivien pintojen akustiset pehmeudet. Maastomalli muodostettiin pääosin laitosten ja ympäröivien alueiden CAD-kartasta.

Varsinainen laskenta tehtiin tietokoneohjelmalla, joka muodostaa sekä kunkin lähteen omat että yhdistetyt meluvyöhykkeet automaattisesti. Laskentaohjelma oli

Datakustik CADNA/A 4.2 XL

joka sisältää käytetyt pohjoismaiset laskentamallit.

Laskenta tehtiin käyttäen $10 \times 10 \text{ m}^2$ suuruisia laskentaruutuja. Laskenta-alueen koko oli noin $3 \times 2,4 \text{ km}^2$, joten laskentaruutuja oli noin 300×240 kpl. Laskentapisteen sijainti tavalliseen tapaan 2 m korkeudella maanpinnasta.

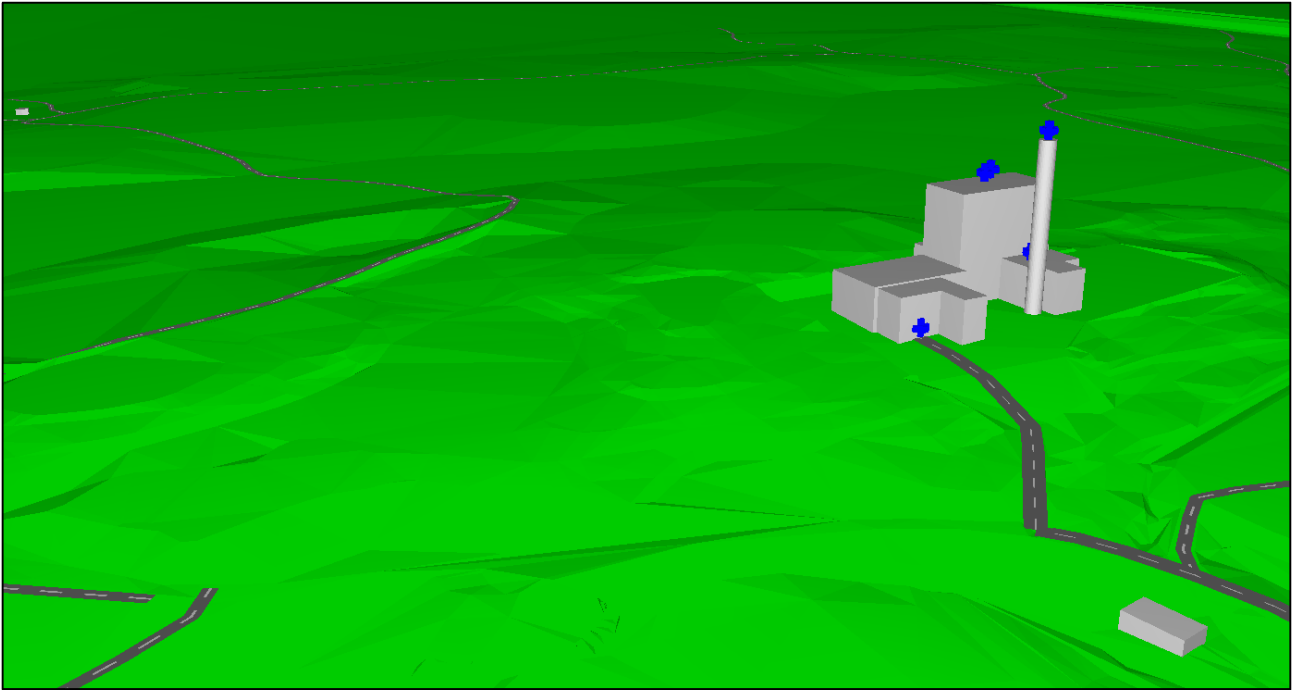
3.3 Lähtötiedot ja laskentavaihtoehdot

Melulaskennalla tarkastellaan laitoksen kahta vaihtoehtoista toteutusta:

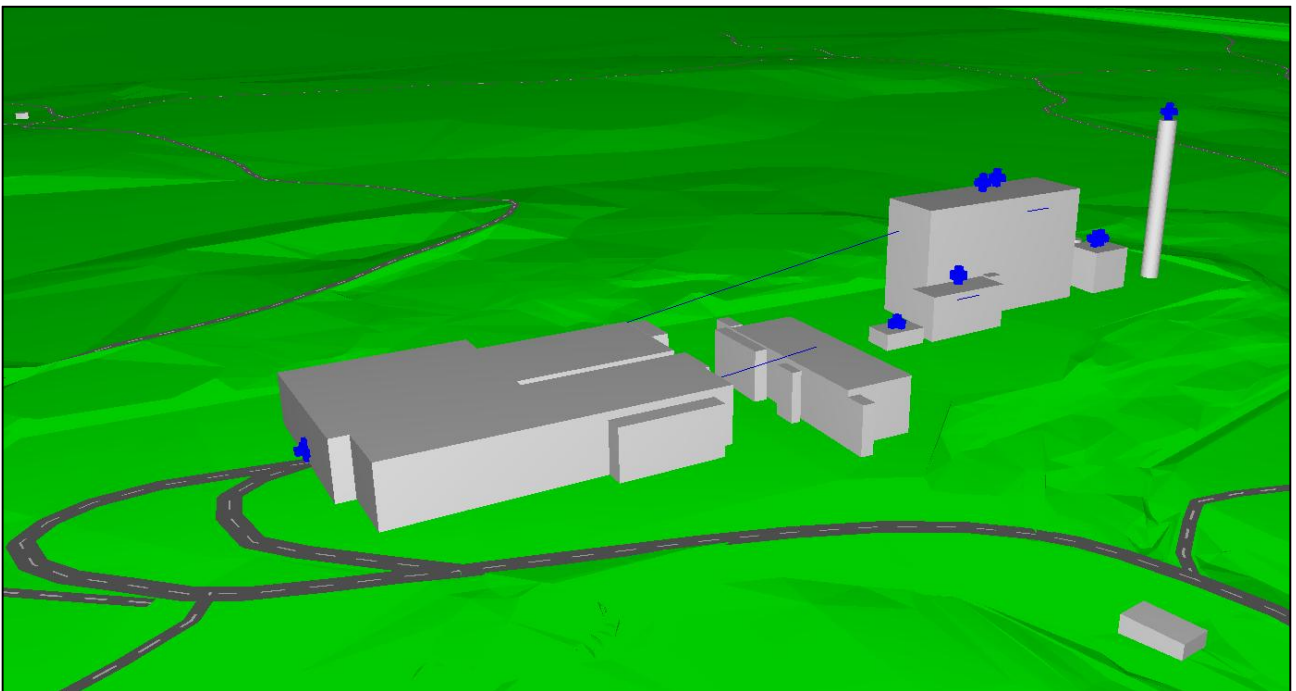
VE1: arinakattilatekniikkaan perustuva laitos

VE2: leijutekniikkaan perustuva laitos

Vaihtoehdot eroavat toisistaan ympäristömelun suhteen pääasiassa VE2:een sisältyvän jätteen esikäsittelylaitoksen osalta. VE1:n ja VE2:n kolmiulotteiset akustiset maasto- ja melulähdemallit on esitetty *kuvissa 1 ja 2* kaakon suunnasta katsottuna. Kuvissa käytetty katselukulma ja mittakaava ovat vertailun vuoksi identtiset.



Kuva 1. VE1:n (arina) ja ympäristön maastomalli kaakon suunnasta katsottuna.



Kuva 2. VE2:n (leiju) ja ympäristön maastomalli kaakon suunnasta katsottuna.

3.3.1 Melulähteet ja niiden päästötiedot

Eri vaihtoehtoihin liittyvät melulähteet ja niiden melupäästötiedot käytiin läpi tilaajan kanssa 30.8.2012 pidetyssä palaverissa. Melulähteiden sijoittelussa ja päästötiedoissa käytettiin lähtökohtana 6.9.2012 saatua luetteloa melukohteista. Osa tässä esitetyistä melulähteiden äänitehotasoista todettiin aiemman kokemuksen perusteella olevan ali-arvioituja, ja näitä muokattiin vastaamaan todellisempia melupäästöjä.

VE1:n osalta tunnistettiin yhteensä 10 ympäristön kannalta merkittävää melulähdettä. VE2:n tapauksessa vastaavia melulähteitä oli 12 kpl.

Lähteiden päästötiedot syötettiin laskentaan edellä kuvatussa muodossa, äänitehotasoina yhdeksällä oktaavikaistalla. Melulähteiden oktaavikaistaspektreinä käytettiin vastaavien tunnettujen melulähteiden tietoja, joita olemme mitanneet useissa aikaisemmissa meluselvityksissä. *Taulukossa 1* on esitetty laskennoissa käytetyt melulähteet sekä niiden melupäästön voimakkuutta yhdellä luvulla luonnehtivat A-äänitehotasot L_{WA} . Tätä tasoa ei sellaisenaan käytetä melukarttojen laskennoissa, mutta se soveltuu melulähteiden kokonaisvoimakkuuksien keskinäiseen arviointiin.

Melulähteiden sijainnit on esitetty *liitteissä D1* (VE1 arina) ja *D2* (VE2 leiju).

VE1:ssä kattilarakennuksen ja turbiinisalin ilmanottosäleiköt (L6 ja L7) sijoitettiin rakennusten länsiseiniin. VE2:ssä ne sijoitettiin rakennusten itäseiniin.

Taulukko 1. Laskennoissa käytetyt melulähteiden kokonaismelupäästöt eli A-äänitehotasot L_{WA} [dB].

tunnus	lähde	laitos	L_{WA} , dB
L1	kattilan ulospuhallus- ja varoventtiili	arina/leiju	115 ¹⁾
L2	ilmajäähdytin	"	100
L3	letkusuodatin (paineulssipuhdistus)	"	90
L4	savukaasun puhdistuslaitteisto	"	90
L5	savukaasun piippu	"	105
L6	kattilarakennuksen ilmanottosäleiköt	"	100
L7	turbiinisalin ilmanottosäleiköt	"	100
L8	poistoilmapuhallin (kattilarakennus)	"	100
L9	poistoilmapuhallin (turbiinisali)	"	100
L10	jätevastaanottorakennuksen oviaukko	"	105 ²⁾
L11	pa-kuljetin kattilarakennukseen	leiju	95
L12	pa-kuljetin pa-väliavarastoon	"	95

¹⁾ käyttöaika: muutama minuutti kerrallaan

²⁾ 5 min/rekkakäynti, eli yhteensä 190 min (38 rekkakäyntiä) klo 7 – 22 välisenä aikana. Muiden lähteiden oletettiin toimivan ympäri vuorokauden.

3.3.2 Liikennemelu

Teollisuusmelulähteiden lisäksi myös laitoksen liikenne otettiin mukaan selvitykseen.

Taulukossa 2 on esitetty laskennoissa käytetyt ajoneuvojen liikennemäärät. Liikennemäärät ovat tilaajan ilmoittamia; tiedot edustavat ekovoimalaitoksen omaa liikennettä.

Ekovoimalaitoksen oman liikenteen lisäksi otettiin huomioon Sorsakoskentie muu liikenne (liikennetiedot 3.9.2012), joka sisältää myös Keski-Savon Jätehuolto Oy:n liikennettä. Laskennoissa oletettiin, että ekovoimalaitoksen liikenne esiintyy päiväaikaan

(klo 7–22), mutta ei yöllä. Keski-Savon Jätehuolto Oy:n liikennettä ei ole otettu huomioon Riikinnevantiellä, se vaan sisältyy Sorsakoskentien nykyliikenteeseen.

Taulukko 2. Laskennoissa käytetyt ajoneuvojen liikennemäärät, raskaan liikenteen osuudet ja nopeudet.

Tie/tieosuus	kavl	joista raskas	raskas-%	nopeus, km/h
Riikinnevantie (ekovoimalaitos)	70 *	38 *	54,3	30
Sorsakoskentie (nykyluonne)				
Riikinnevantiestä Varkauteen	861	123	14,3	80
Riikinnevantiestä Sorsakoskelle	431	13	3,0	80
Sorsakoskentie (ekovoimalaitoksen toimiessa)				
Riikinnevantiestä Varkauteen	979	177	18,1	80
Riikinnevantiestä Sorsakoskelle	431	13	3,0	80

* keskimääräinen ajoneuvokäynti arkivuorokaudessa

Päiväosuudeksi KAVL:stä käytettiin Sorsakoskentielle 90%. Ekovoimalaitoksen liikenne Riikinnevantiellä oletettiin olevan vain klo 07-22 välisenä aikana.

4 Tulokset

4.1 Melukartat

Meluvyöhykelaskennan tulokset on esitetty liitteiden A–C melukartoissa.

- *Liite A1:* VE1 (arina) sis. laitoksen toiminnasta aiheutuvan liikenteen; päiväajan (klo 7–22) A-keskiäänitaso L_{Aeq} .
- *Liite A2:* VE1 (arina); yöajan (klo 22–7) A-keskiäänitaso L_{Aeq} .
- *Liite A3:* VE1 (arina) sis. sekä laitoksen toiminnasta aiheutuvan liikenteen että Sorsakoskentien liikenteen; päiväajan (klo 7–22) A-keskiäänitaso L_{Aeq} .
- *Liite A4:* VE1 (arina) sis. kattilan ulospuhallus- ja varoventtiili sekä jäteves-taanottorakennuksen ovi auki; lyhytaikainen A-keskiäänitaso L_{Aeq} .
- *Liite B1:* VE2 (leiju) sis. laitoksen toiminnasta aiheutuvan liikenteen; päiväajan (klo 7–22) A-keskiäänitaso L_{Aeq} .
- *Liite B2:* VE2 (leiju); yöajan (klo 22–7) A-keskiäänitaso L_{Aeq} .
- *Liite B3:* VE2 (leiju) sis. sekä laitoksen toiminnasta aiheutuvan liikenteen että Sorsakoskentien liikenteen; päiväajan (klo 7–22) A-keskiäänitaso L_{Aeq} .
- *Liite B4:* VE2 (leiju) sis. kattilan ulospuhallus- ja varoventtiili sekä jäteves-taanottorakennuksen ovi auki; lyhytaikainen A-keskiäänitaso L_{Aeq} .
- *Liite C:* Sorsakoskentien liikenne ilman ekovoimalaitoksen liikennettä; päiväajan (klo 7–22) A-keskiäänitaso L_{Aeq} .

4.2 Tarkastelupisteet

Liitteiden melukarttojen lisäksi laitosten laskentatuloksia tarkastellaan kahdessa erillisessä tarkastelupisteessä. Piste 1 (P1) sijaitsee ekovoimalaitoksen etelässä olevan luonnonsuojelualueen luoteisnurkassa ja piste 2 (P2) sijaitsee Osmajoen Sorsakoskentietä lähimpien asuinrakennusten luona. Näiden pisteiden sijainnit on esitetty liitteissä A–C. Tarkastelupisteisiin lasketut melutasot eri laskentatilanteissa on esitetty taulukossa 3.

Liitteissä A4 ja B4 esitetyt laskentatulokset edustavat pahimmassa melutilanteessa esiintyviä hetkellisiä lyhytaikaisia keskiäänitasoja. Näitä tuloksia ei voida suoraan verrata muissa liitteissä esiintyviin päivä- tai yöajan keskiäänitasoihin eikä myöskään VNp:n yleisiin meluohjearvoihin, koska ne eivät edusta kokonaisen päivän tai yön melua vaan harvoin esiintyvää lyhytaikaista tilannetta.

Taulukko 3. Tarkastelupisteiden tulokset: päivä- ja yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} [dB] sekä häiriötilanteessa esiintyvä lyhytaikainen keskiäänitaso L_{Aeq} [dB]) eri laskentatilanteissa.

piste	sijainti	keskiäänitasot L_{Aeq} , dB		
		päivä	yö	lyhytaikainen
VE1 (arina) sis. laitoksen toiminnasta aiheutuvan liikenteen (liitteet A1 ja A2)				
P1	luonnonsuojelualue	38	36	
P2	Osmajoki	46	– ¹⁾	
VE1 (arina) sis. sekä laitoksen toiminnasta aiheutuvan liikenteen että Sorsakoskentien liikenteen (liite A3)				
P1	luonnonsuojelualue	38	36	
P2	Osmajoki	51	42 ²⁾	
VE1 (arina) sis. kattilan ulospuhallus- ja varoventtiili sekä jätevastaanottorakennuksen ovi auki (liite A4)				
P1	luonnonsuojelualue			46
P2	Osmajoki			– ¹⁾
VE2 (leiju) sis. laitoksen toiminnasta aiheutuvan liikenteen (liitteet B1 ja B2)				
P1	luonnonsuojelualue	41	39	
P2	Osmajoki	46	– ¹⁾	
VE2 (leiju) sis. sekä laitoksen toiminnasta aiheutuvan liikenteen että Sorsakoskentien liikenteen (liite B3)				
P1	luonnonsuojelualue	41	39	
P2	Osmajoki	51	42 ²⁾	
VE2 (leiju) sis. kattilan ulospuhallus- ja varoventtiili sekä jätevastaanottorakennuksen ovi auki (liite B4)				
P1	luonnonsuojelualue			48
P2	Osmajoki			– ¹⁾
Sorsakoskentien liikenne ilman ekovoimalaitoksen liikennettä (liite C)				
P1	luonnonsuojelualue	– ¹⁾		
P2	Osmajoki	50	42	

¹⁾ melu ei kuulu

²⁾ vain Sorsakoskentien liikenne, ekovoimalaitoksella ei ole liikennettä yöllä

Hetkellisen melutilanteen tarkastelussa ekovoimalaitoksen liikennettä ei ole otettu laskennassa huomioon, koska se edustaa koko päivän keskiäänitasoa. Liitteiden A4 ja B4 melukartoissa on myös oletettu, että silloin kun kattilan ulospuhallus- ja varoventtiili on päällä, myös jätevästäänottorakennuksen ovi on auki. Näin ollen tämä edustaa ympäristömelun kannalta pahinta mahdollista tilannetta. Tämänkaltaiset häiriötilanteet ovat kuitenkin kestoiltaan lyhytaikaisia, jolloin niiden melun vaikutus koko päivääjän tarkastelujaksoon ei yleensä ole merkittävä.

5 Tulosten tarkastelu

Osmajoen asuinalueella esiintyvän laitoksesta aiheutuvan melun keskiäänitaso L_{Aeq} ei saa ylittää ympäristömelun yleisiä ohjearvoja: päivällä (klo 7–22) **55 dB** ja yöllä (klo 7–22) **50 dB**. Luonnonsuojelualueella ohjearvot ovat päivällä **45 dB** ja yöllä **40 dB**.

Laskentatulokset osoittavat, että melun ohjearvot eivät ylitä Osmajoen lähimpien asuintalojen luona eivätkä myöskään ekovoimalaitoksen eteläpuolella olevan luonnonsuojelualueen kohdalla. Ekovoimalaitoksen kiinteiden melulähteiden melu ei kuulu Osmajoen tarkastelualueelle, koska Sorsakoskentien tieliikennemelu on hallitsevaa. Tieliikennemelu ei kantaudu luonnonsuojelualueelle, eikä myöskään ekovoimalaitoksen oma liikenne ole kuultavissa suurten etäisyyksien vuoksi. Luonnonsuojelualueelle kantautuva kokonaismelutaso muodostuu pääosin ekovoimalaitoksen kiinteiden melulähteiden melusta.

VE2:n (leiju) melu on luonnonsuojelualueen luoteisnurkan tarkastelupisteessä noin 3 dB korkeampi kuin VE1:n (arina) tuottama melu. Syy siihen on, että VE2:ssä kattilarakennuksen ja turbiinisalin ilmanottosäleiköt (L6 ja L7) ovat rakennusten itäseinillä, eli näköyhteydessä luonnonsuojelualueelle; VE2:n jätevästäänottorakennuksen ovi (L10) on myös lähempänä luonnonsuojelualuetta kuin VE1:n tapauksessa. Tästä huolimatta VE2:n tuottaman melun keskiäänitaso $L_{Aeq} = 41$ dB tarkastelupisteessä P1 (ja näin ollen myös koko muulla luonnonsuojelualueella) alittaa päiväajan 45 dB ohjearvon (VNp). Yöllä VE2:n tuottaman melun keskiäänitaso tarkastelupisteessä P1 on 39 dB, joka alittaa yöajan 40 dB ohjearvon (VNp).

Osmajoen Sorsakoskentietä lähimpien asuintalojen luona tarkastelupisteessä P2 ekovoimalaitoksen liikenteen melun päiväajan keskiäänitaso on 46 dB. Selvityksen lähtötietona oletettiin, että ekovoimalaitoksen liikennettä ei esiinny yöaikaan. Sorsankoskentien muun liikenteen (sis. Keski-Savon Jätehuolto Oy:n liikenteen) aiheutama melun keskiäänitaso on 50 dB samassa pisteessä. Ekovoimalaitoksen oma liikenne tuottaa Sorsakoskentien päiväajan meluun nähden noin 1 dB lisäyksen Osmajoen tarkastelupisteessä P2. Tieliikenteen kokonaismelun keskiäänitaso P1:ssä on 51 dB. Yöllä (ilman ekovoimalaitoksen liikennettä) Sorsakoskentien melun keskiäänitaso P1:ssä on 42 dB.

6 Johtopäätökset

Tässä raportissa esitetyt laskennalliset tulokset osoittavat, että ekovoimalaitoksen aiheutamat melutasot jäävät alle VNp:n ohjearvojen molempien tarkasteluvaihtoehtojen VE1:n (arina) ja VE2:n (leiju) tapauksessa. Leijulaitoksen rakennusten sijainnin takia

luonnonsuojelualan luoteisnurkkaan lasketut keskiäänitasot ovat n. 3 dB suurempia kuin arinalaitoksen aiheuttamat melutasot.

Vaikka leijulaitoksen VE2 aiheuttamat melutasot alittavat meluohjearvot sekä päivällä että yöllä, arinalaitosvaihtoehto VE1 on varmempi luonnonsuojelualueelle leviävän melun kannalta.

On myös tärkeää muistaa, että suunnitteluvaiheessa tehtyjen laskentojen tulokset ovat suunta-antavia, ja ne perustuvat tässä vaiheessa käytettävissä oleviin lähtötietoihin. Suunnittelun edetessä ja silloin kun laitoksen lupaehdot tarkentuvat, on suositeltavaa tarkentaa tämän selvityksen lähtötiedot ja päivittää mallilaskenta suunnittelumuutosten mukaisesti. Toteutetun laitoksen ympäristöönsä aiheuttamat todelliset melutasot voivat poiketa tässä selvityksessä esitetyistä laskentatuloksista merkittävästi, mikäli laitoksen melulähteiden toteutuneet melupäästöt ovat vastaavasti tässä käytettyjä lähtötietoja suurempia.



Benoît Gouatarbès
Vanhempi konsultti, DI



Timo Peltonen
Osastopäällikkö, DI

Viitteet

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/92). Helsinki 29.10.1992.
2. KRAGH J, ANDERSEN B & JACOBSEN J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. *Danish Acoustical Laboratory, report 32*. Lyngby 1982. 54 s + liitt 35 s.
3. Road traffic noise – Nordic Prediction Method. *TemaNord 1996:525*. Nordic council of ministers. 110 s.

Riikinnevan ekovoimalaitos
Ympäristömeluselvitys**VE1 (arina)**sis. voimalaitoksen toiminnasta
aiheutuvan liikenteen

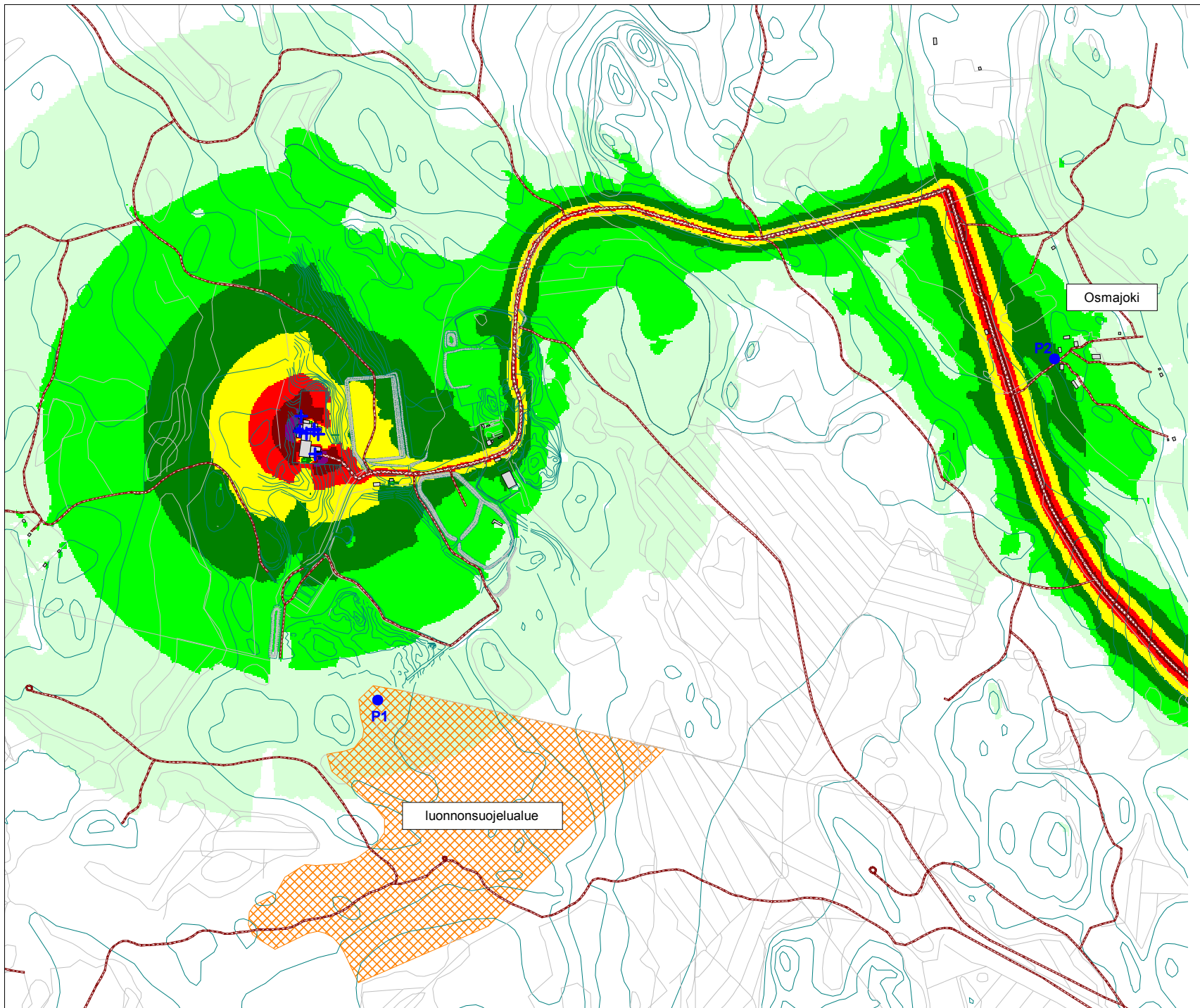
Päivä (klo 7 - 22)

A-keskiäänitaso L_{Aeq}

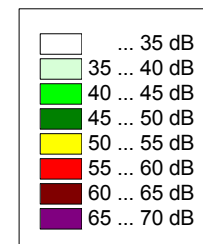
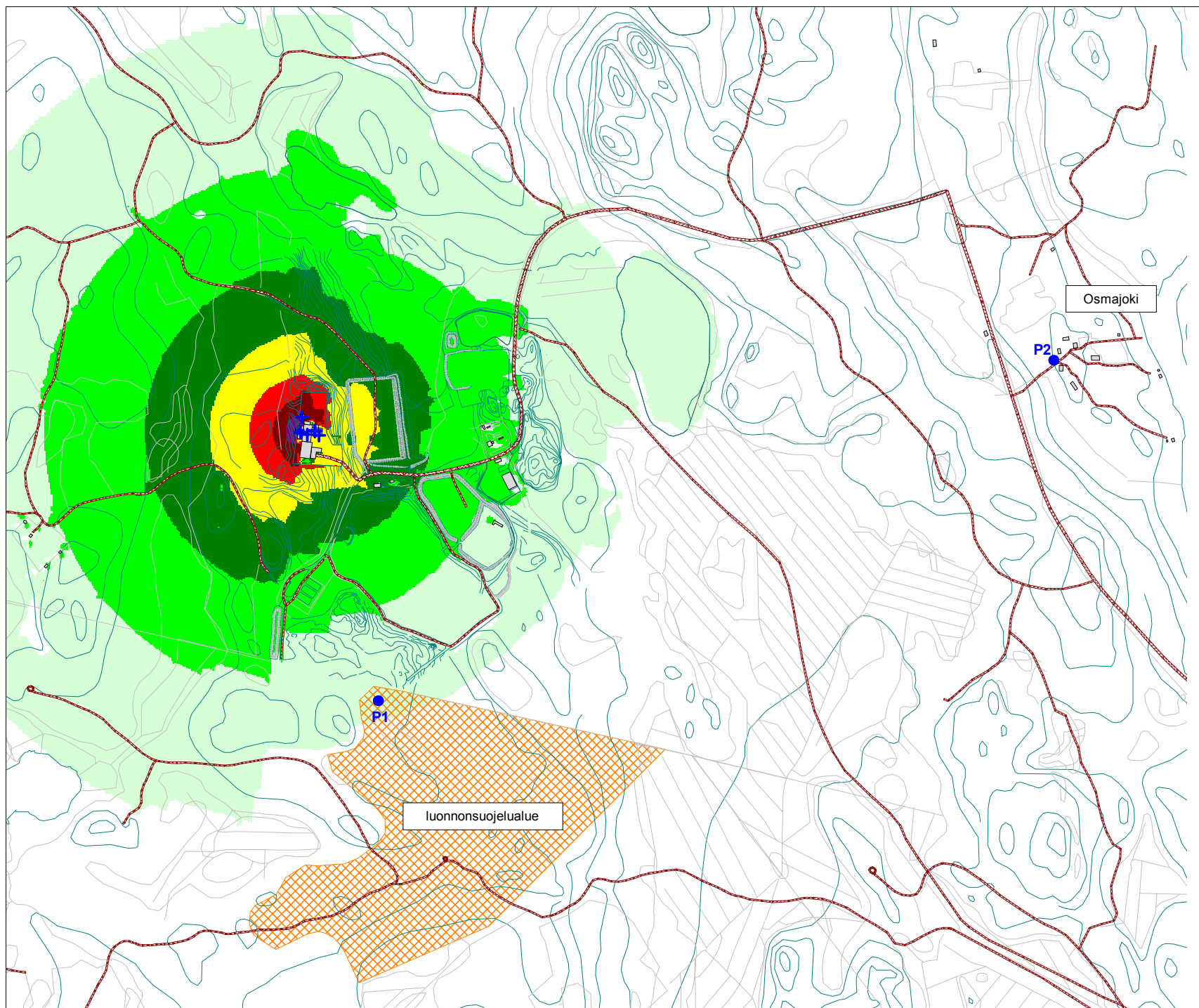
	... 35 dB
	35 ... 40 dB
	40 ... 45 dB
	45 ... 50 dB
	50 ... 55 dB
	55 ... 60 dB
	60 ... 65 dB
	65 ... 70 dB

Mittakaava:

1:12500 (A4)

**akukon**Akukon Oy
BG/03.10.12

Cadna/A 4.2 (Nordic)

Riikinnevan ekovoimalaitos
Ympäristömeluselvitys**VE1 (arina)**Yö (klo 22 - 7)
A-keskiäänitaso L_{Aeq} Mittakaava:
1:12500 (A4)**akukon**Akukon Oy
BG/03.10.12

Cadna/A 4.2 (Nordic)

Riikinnevan ekovoimalaitos
Ympäristömeluselvitys**VE1 (arina)**

sis. sekä voimalaitoksen toiminnasta
aiheutuvan liikenteen että
Sorsakoskentien liikenteen

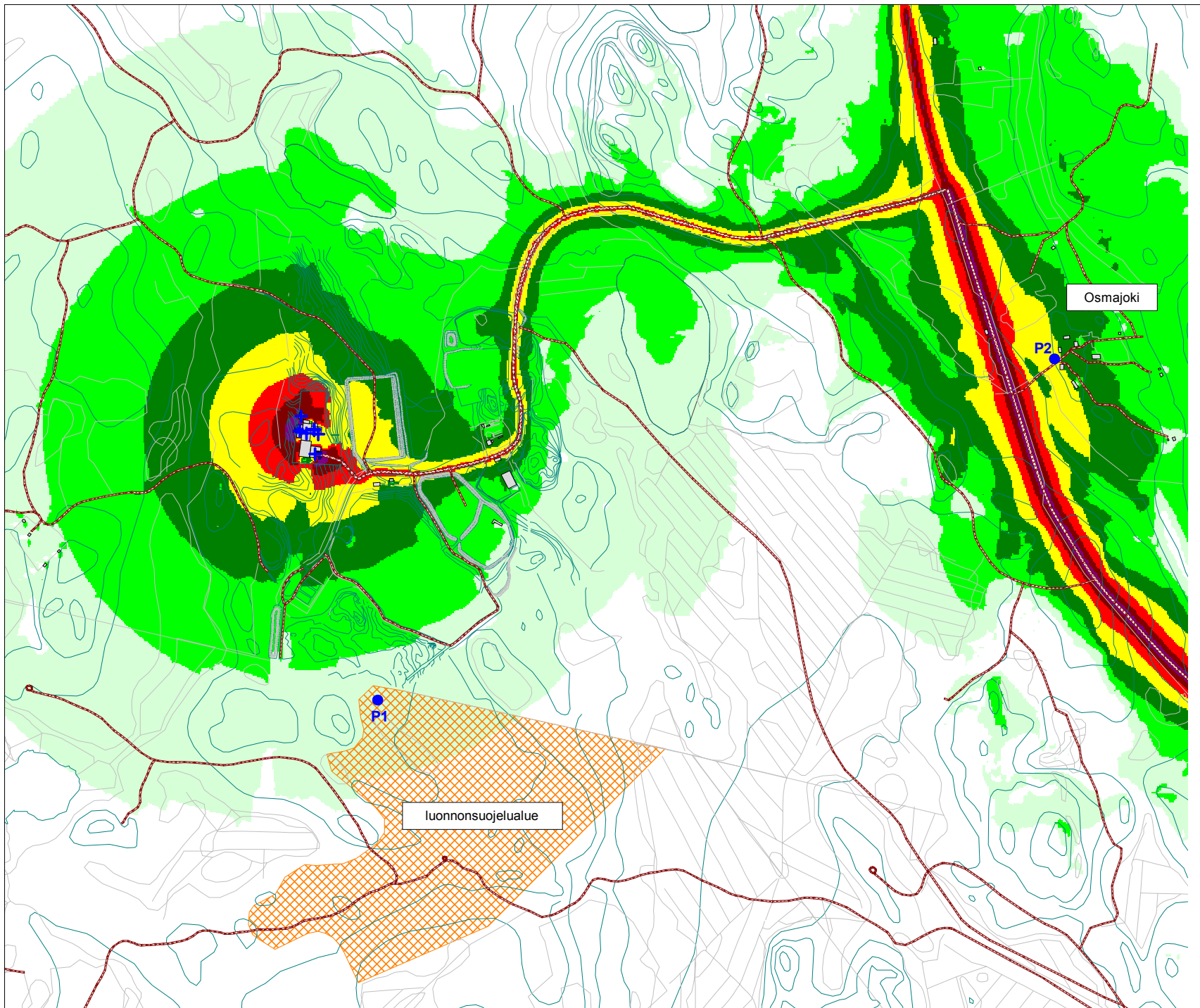
Päivä (klo 7 - 22)

A-keskiäänitaso L_{Aeq}

	... 35 dB
	35 ... 40 dB
	40 ... 45 dB
	45 ... 50 dB
	50 ... 55 dB
	55 ... 60 dB
	60 ... 65 dB
	65 ... 70 dB

Mittakaava:

1:12500 (A4)

**akukon**

Akukon Oy
BG/03.10.12

Cadna/A 4.2 (Nordic)

Riikinnevan ekovoimalaitos
Ympäristömeluselvitys**VE1 (arina)**

sis. kattilan ulospuhallus- ja varoventtiilin

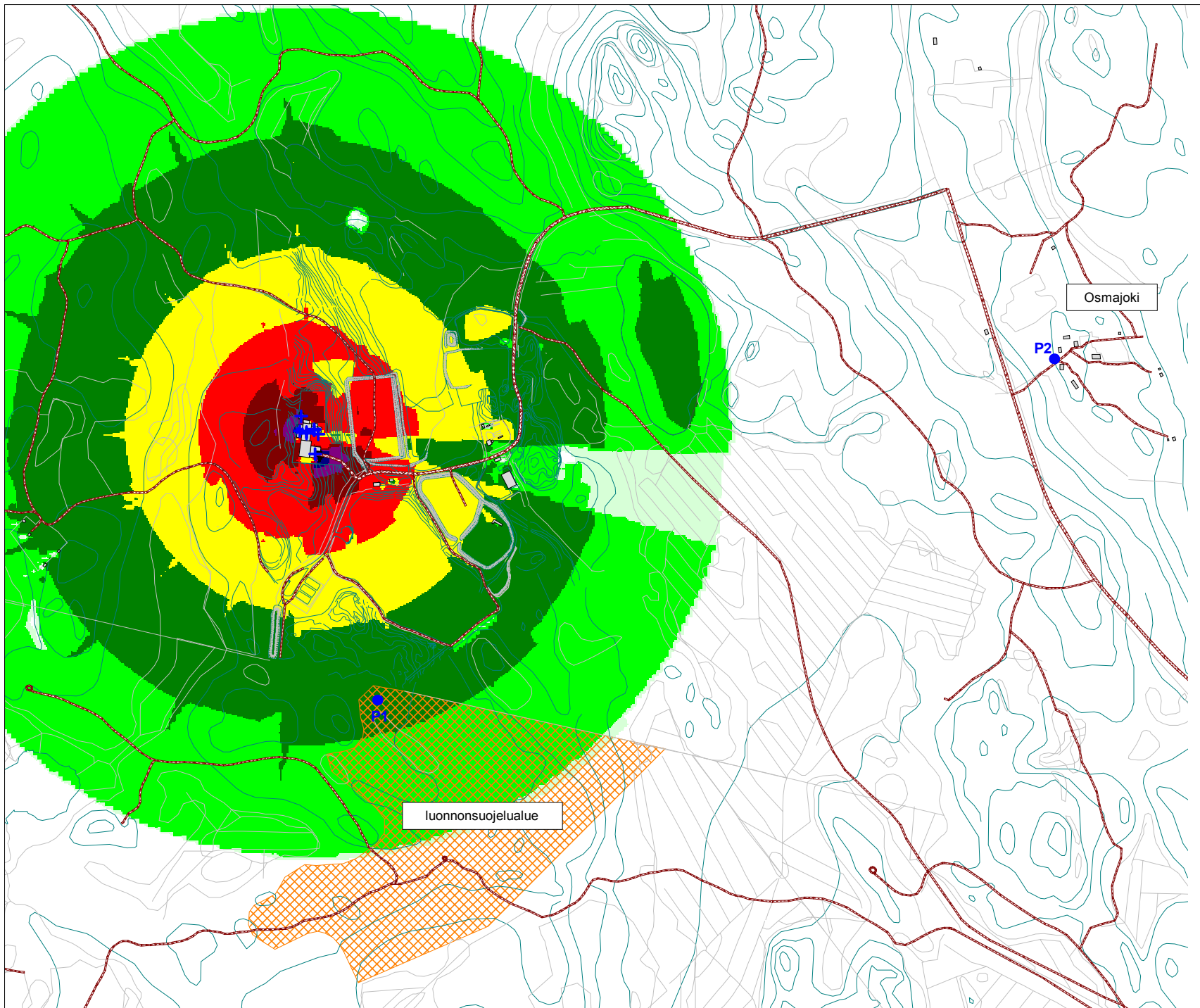
Lyhytaikainen

A-keskiäänitaso L_{Aeq}

	... 35 dB
	35 ... 40 dB
	40 ... 45 dB
	45 ... 50 dB
	50 ... 55 dB
	55 ... 60 dB
	60 ... 65 dB
	65 ... 70 dB

Mittakaava:

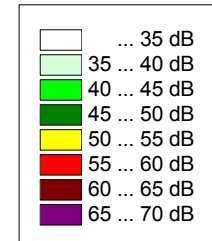
1:12500 (A4)

**AKUKON**Akukon Oy
BG/03.10.12

Cadna/A 4.2 (Nordic)

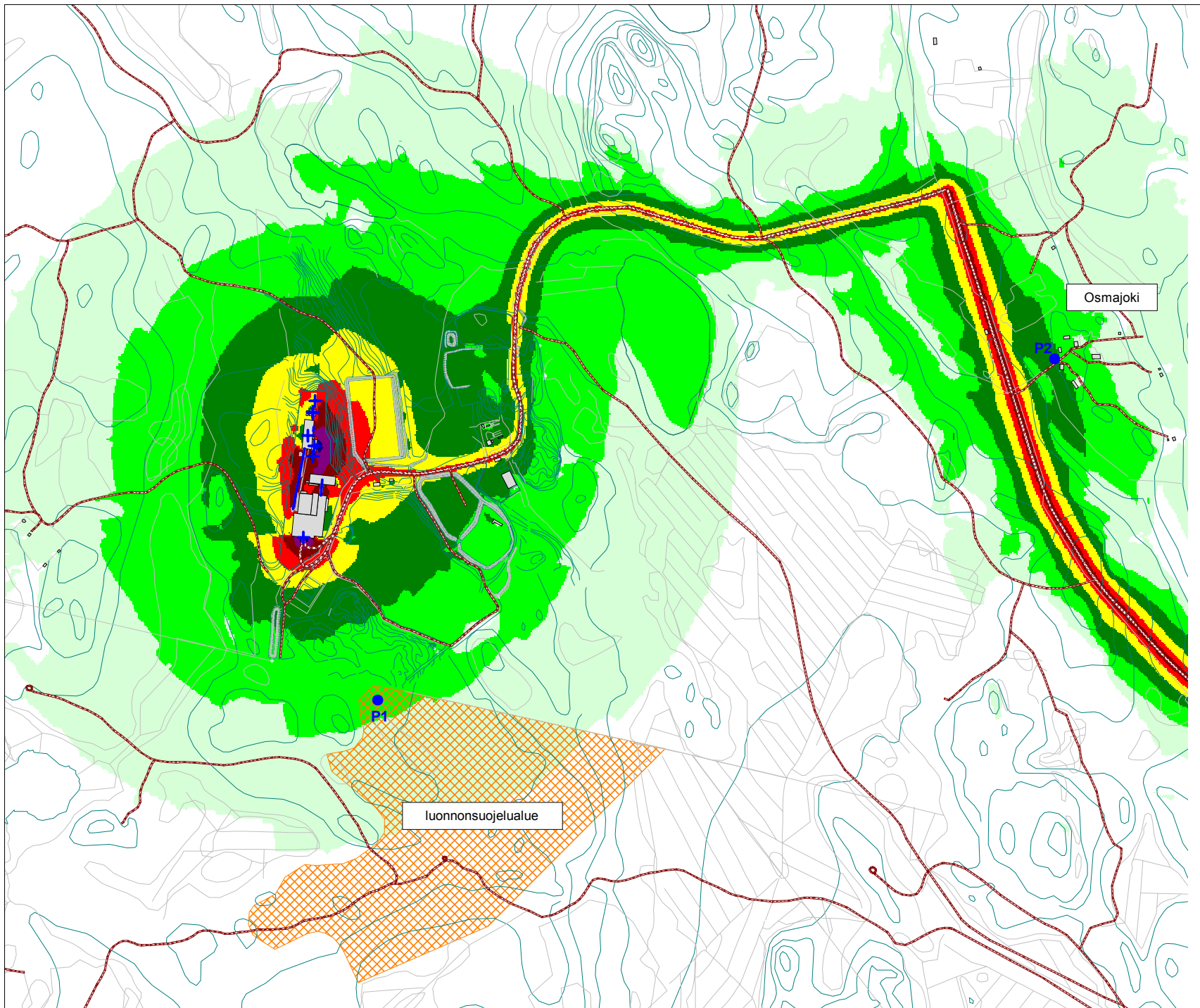
Riikinnevan ekovoimalaitos
Ympäristömeluselvitys**VE2 (leiju)**sis. voimalaitoksen toiminnasta
aiheutuvan liikenteen

Päivä (klo 7 - 22)

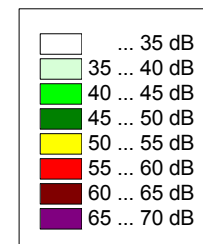
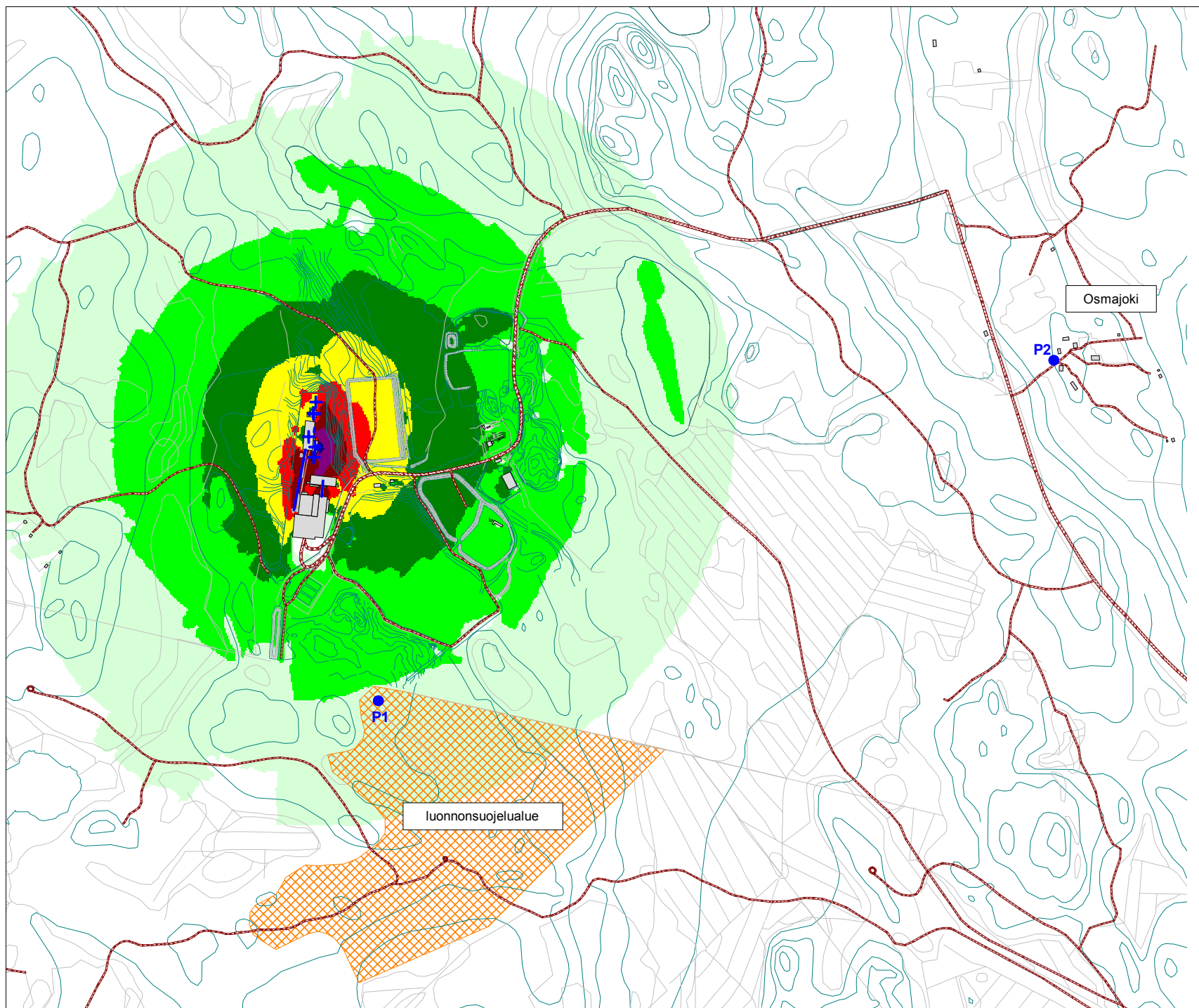
A-keskiäänitaso L_{Aeq} 

Mittakaava:

1:12500 (A4)

**AKUKON**Akukon Oy
BG/03.10.12

Cadna/A 4.2 (Nordic)

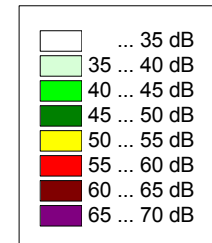
Riikinnevan ekovoimalaitos
Ympäristömeluselvitys**VE2 (leiju)**Yö (klo 22 - 7)
A-keskiäänitaso L_{Aeq} Mittakaava:
1:12500 (A4)

Riikinnevan ekovoimalaitos
Ympäristömeluselvitys**VE2 (leiju)**

sis. sekä voimalaitoksen toiminnasta
aiheutuvan liikenteen että
Sorsakoskentien liikenteen

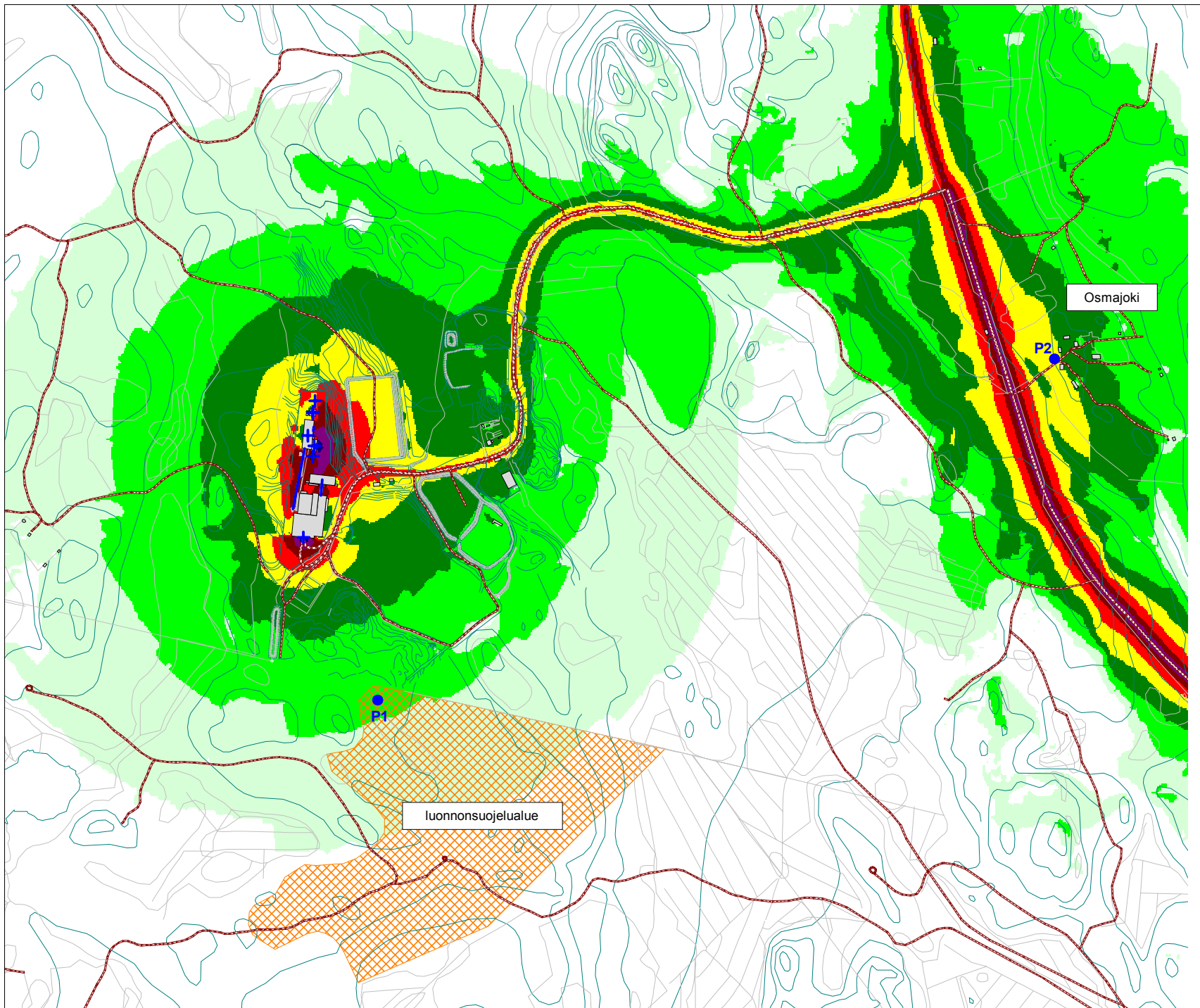
Päivä (klo 7 - 22)

A-keskiäänitaso L_{Aeq}



Mittakaava:

1:12500 (A4)

**akukon**

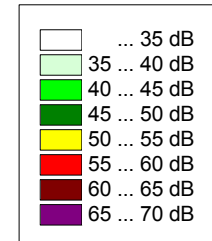
Akukon Oy
BG/03.10.12

Cadna/A 4.2 (Nordic)

Riikinnevan ekovoimalaitos
Ympäristömeluselvitys**VE2 (leiju)**

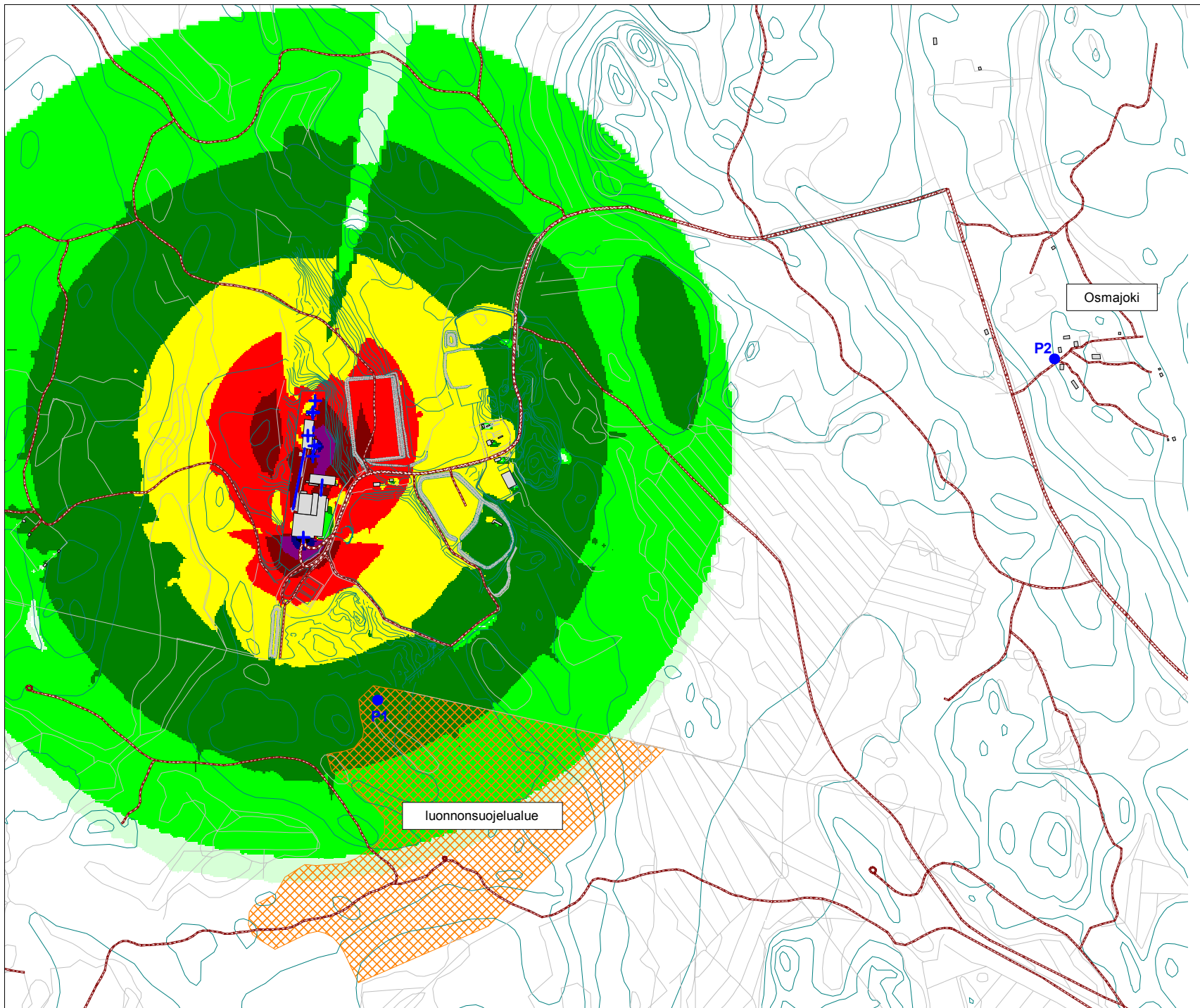
sis. kattilan ulospuhallus- ja varoventtiilin

Lyhytaikainen

A-keskiäänitaso L_{Aeq} 

Mittakaava:

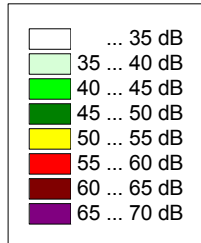
1:12500 (A4)

**AKUKON**Akukon Oy
BG/03.10.12

Cadna/A 4.2 (Nordic)

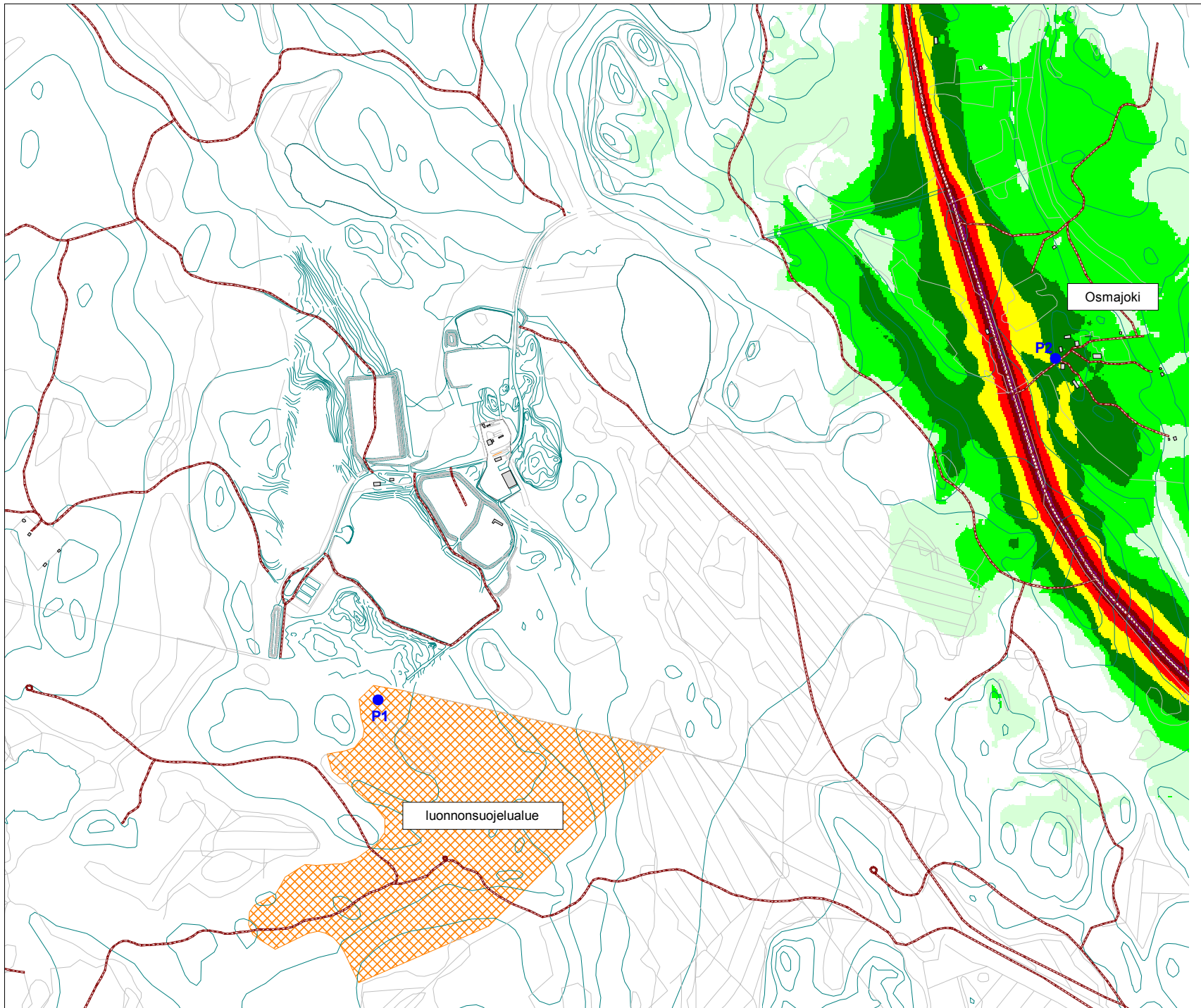
Riikinnevan ekovoimalaitos
Ympäristömeluselvitys**Sorsakoskentien liikenne**
(ei sisällä ekovoimalaitoksen liikennettä)

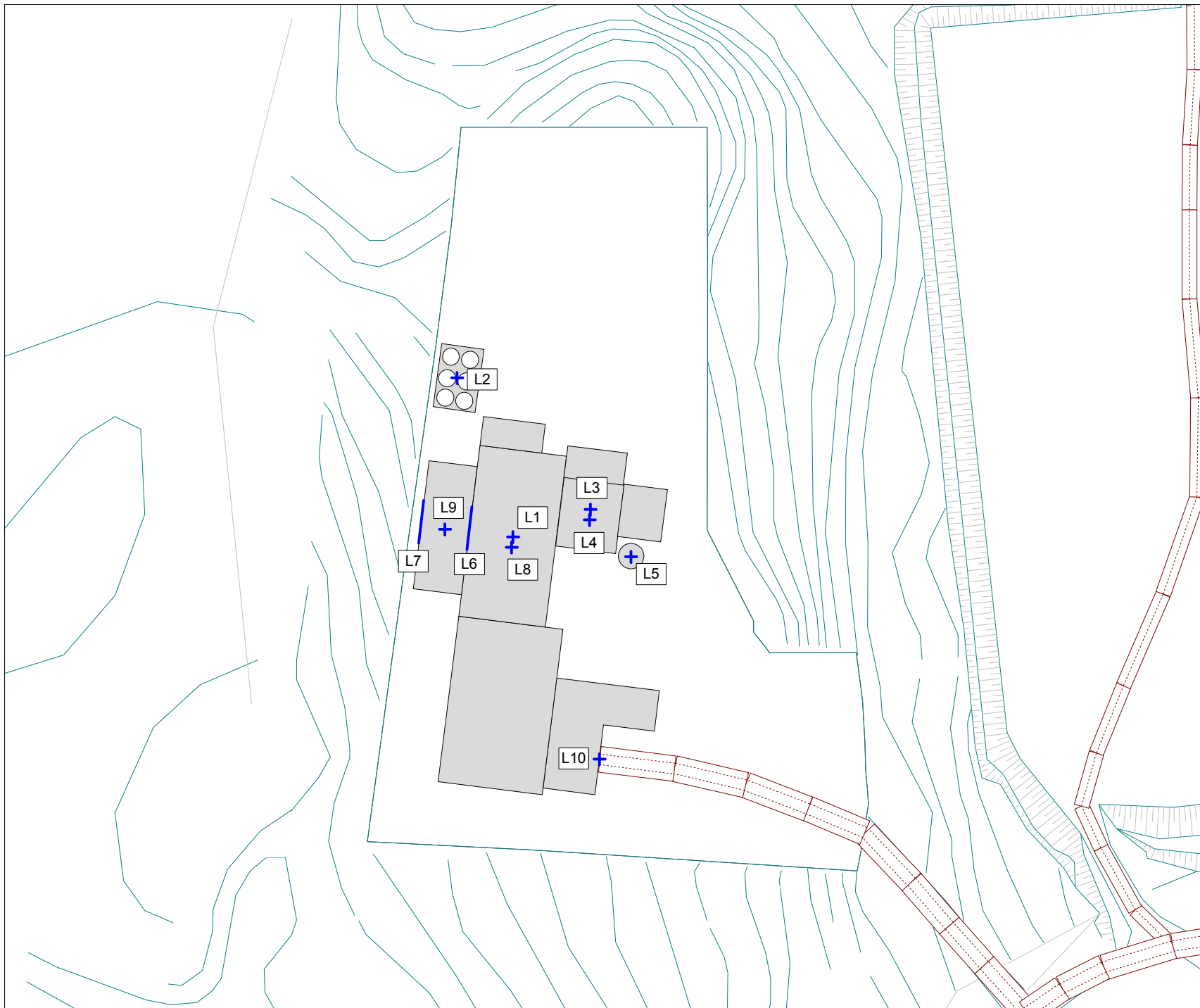
Päivä (klo 7 - 22)

A-keskiäänitaso L_{Aeq} 

Mittakaava:

1:12500 (A4)



**Riikinnevan ekovoimalaitos**
Ympäristömeluselvitys**VE1 (arina)**

Laskennassa käytetyt melulähteet
ja niiden äänitehotasot

L1: kattilan ulospuhallus- ja varoventtiili
 $L_{WA} = 115$ dB (muutama min. kerrallaan)

L2: ilmajäähdytin
 $L_{WA} = 100$ dB (jatkuva)

L3: letkusuodatin (paineulssipuhdistus)
 $L_{WA} = 90$ dB (jatkuva)

L4: savukaasun puhdistuslaitteisto
 $L_{WA} = 90$ dB (jatkuva)

L5: savukaasun piippu
 $L_{WA} = 105$ dB (jatkuva)

L6: kattilarakennuksen ilmanottosäleiköt
 $L_{WA} = 100$ dB (jatkuva)

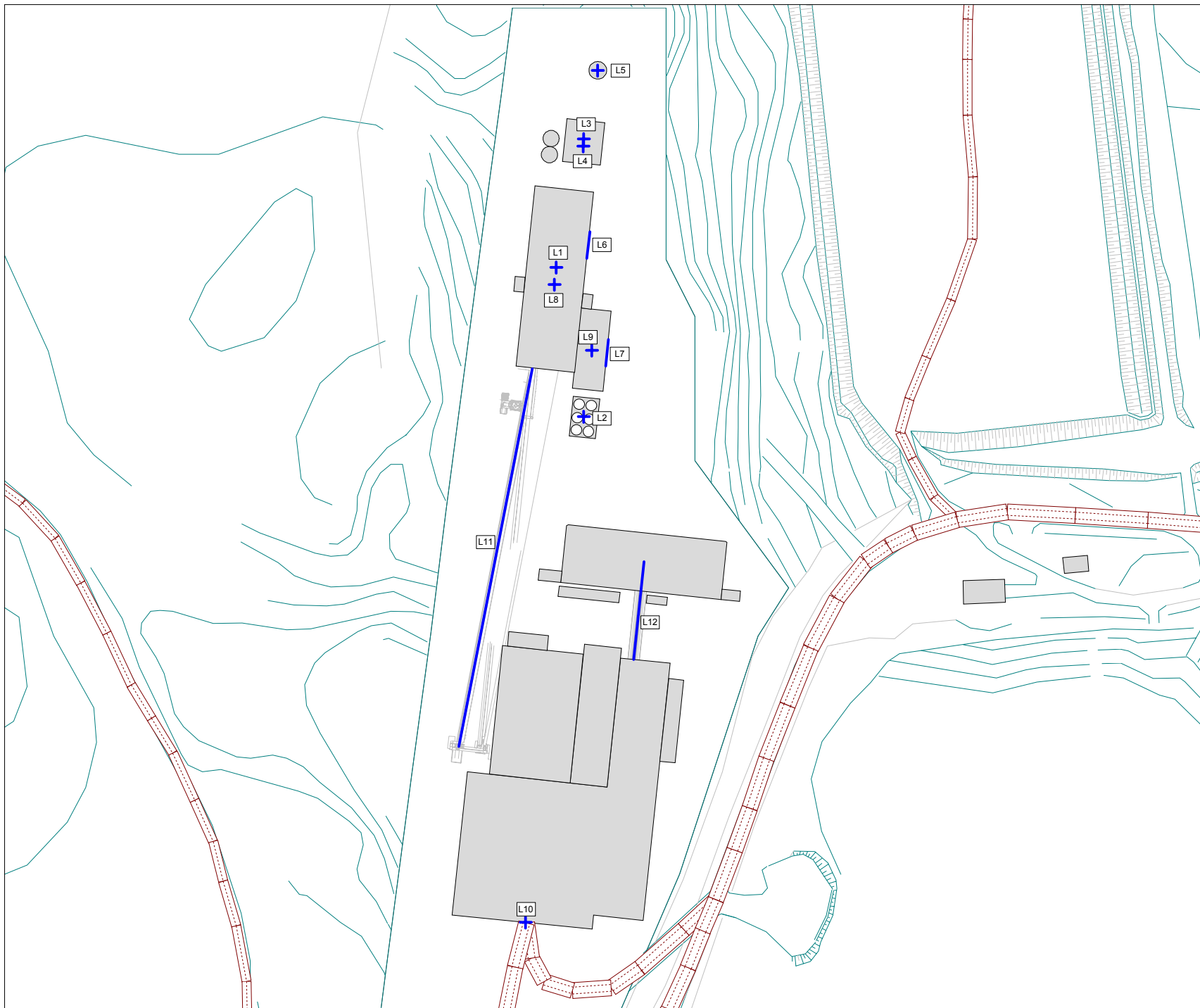
L7: turbiinisalin ilmanottosäleiköt
 $L_{WA} = 100$ dB (jatkuva)

L8: poistoilmapuhallin (kattilarakennus)
 $L_{WA} = 100$ dB (jatkuva)

L9: poistoilmapuhallin (turbiinisali)
 $L_{WA} = 100$ dB (jatkuva)

L10: jätevästäänottorakennuksen oviaukko
 $L_{WA} = 105$ dB (5 min/rekkakäynti)

Mittakaava:
1:1250 (A4)



Riikinnevan ekovoimalaitos
Ympäristömeluselvitys

VE2 (leiju)

Laskennassa käytetyt melulähteet
ja niiden äänitehotasot

L1: kattilan ulospuhallus- ja varoventtiili
 $L_{WA} = 115$ dB (muutama min. kerrallaan)

L2: ilmajäähdytin
 $L_{WA} = 100$ dB (jatkuva)

L3: letkusuodatin (paineulssipuhdistus)
 $L_{WA} = 90$ dB (jatkuva)

L4: savukaasun puhdistuslaitteisto
 $L_{WA} = 90$ dB (jatkuva)

L5: savukaasun piippu
 $L_{WA} = 105$ dB (jatkuva)

L6: kattilarakennuksen ilmanottosäleiköt
 $L_{WA} = 100$ dB (jatkuva)

L7: turbiinisalin ilmanottosäleiköt
 $L_{WA} = 100$ dB (jatkuva)

L8: poistoilmapuhallin (kattilarakennus)
 $L_{WA} = 100$ dB (jatkuva)

L9: poistoilmapuhallin (turbiniisali)
 $L_{WA} = 100$ dB (jatkuva)

L10: jäte vastaanottorakennuksen oviaukko
 $L_{WA} = 105$ dB (5 min/rekkakäynti)

L11: pa-kuljetin kattilarakennukseen
 $L_{WA} = 95$ dB (jatkuva)

L12: pa-kuljetin pa-välivarastoon
 $L_{WA} = 95$ dB (jatkuva)

Mittakaava:
1:2000 (A4)

AKUKON

Akukon Oy
BG/18.09.12

Cadna/A 4.2 (Nordic)