

Vuosaaren hakelämpökeskus

Ympäristömelun ennakkoselvitys

tilaaja: Helen Oy
tilaus: PO1711104333, 2017-06-09
yhdyshenkilöt: Melina Laine, Markus Tähtinen

Tiivistelmä

Vuosaaren uuden hakelämpökeskuksen ympäristömelun hallintaa tarkastellaan ympäristölupahakemusta varten. Tavoitteena on, että ympäristön melutaso ei ylitä ympäristöluvun ennakoitua yöajan luparajaa ympäristön altistuvissa kohteissa. Suunnittelun primääritavoitteeksi on asetettu yöaikainen A-keskiäänitaso $L_{Aeq} \leq 50$ dB lähimmillä asuin- ja virkistysalueilla. Melutasotavoitteen perusteella ja mallinnuksen avulla uuden lämpökeskuksen melulähteiden melupäästöille saadaan laitoksen suunnittelussa käytettävät lähdekohtaiset tavoitteet. Melulähteitä ovat itse laitusrakennuksen osalta niiden ulkoseinät, piippu, ilmapuhaltimien ottoaukot, ulkotiloissa mahdollisesti olevat kanavanosat sekä ilmanvaihdon tulo- ja poistoaukot. Muita melulähteitä ovat hakerekkojen liikkuminen sekä polttoaineen vastaanotto, seulonta, varastointi ja siirto lämpökeskukseen. Melupäästötavoitteiden saavuttamiseksi jotkin melulähteet saattavat tarvita äänenvaimentimia tai muita torjuntatoimia.

Sisällys

1	Johdanto	2
2	Melun raja- ja tavoitearvot	2
2.1	Lupamääräysten ennakointia	2
2.2	Melusuunnittelun tavoitearvot ja vastaavat kohteet	3
3	Melun mallinnus ja mitoitus	3
3.1	Periaate ja menetelmä	3
3.2	Nykyiset voimalaitokset	4
3.3	Uusi hakelämpökeskus	4
3.4	Mallilaskenta	5
4	Tulokset ja tarkastelu	5
5	Tärkeimpien melulähteiden melunhallinta	6
	Viitteet	7

Liite: Laskentapisteet, melutasot ja melutasovyöhykkeet

I Johdanto

Helen Oy suunnittelee rakentavansa uuden hakelämpökeskuksen Vuosaaren, nykyisten A- ja B-voimalaitosten viereen niiden luoteispuolelle. Laitoksen ympäristömelua tullaan sääntelemään sen ympäristöluvalla. Nyt alustavassa suunnitteluvaiheessa laitoksen ympäristömelusta laadittiin ennakkoselvitys lupahakemuksen liitteeksi. Laitokselle asetettiin melutasotavoitteet, jotka sovitettiin yhteen ympäristöluvan ennakoitujen melumääräysten kanssa.

Koko laitosalueen tuottaman ympäristömelun arviointi tehtiin mallilaskennan avulla. Mallinnukseen otettiin mukaan myös nykyiset A- ja B-voimalaitokset.

2 Melun raja- ja tavoitearvot

2.1 Lupamääräysten ennakointia

Vuosaaren nykyisten A- ja B-voimalaitosten vuoden 2014 ympäristöluvassa [1] on seuraavat määräykset melulle:

"... voimalaitosten toiminnasta aiheutuva melu yhdessä ... voimalaitosalueen muiden laitosten toiminnoista aiheutuvan melun kanssa ei saa lähimmissä häiriintyvissä¹ [po. altistuvissa (tai mahdollisen häiriön)] kohteissa ylittää päivällä klo 7–22 ekvivalenttimelutasoa² [po. keskiäänitasoa] (L_{Aeq}) 55 dB eikä yöllä ... 50 dB."

Uuden ympäristöluvan melumääräykset tulevat myös aikanaan koskemaan A-keskiäänitasoa L_{Aeq} ympäristön altistuvissa kohteissa. Käytännössä voimalaitosten ja vastavien melua arvioidaan luvan tiukemman eli yön raja-arvon mukaan, koska laitokset toimivat ympäri vuorokauden. Tässä tapauksessa polttoaineen tuonti painottuisi päiväaikaan ja mahdollista puuaineksen haketustoimintaa tapahtuisi vain päiväaikaan, jolloin on erikseen tarkasteltava päivä- ja yöaikaista melua.

Aikaisempien ympäristölupien perusteella voi olettaa, että uuden lämpökeskuksen luvan meluraja-arvoiksi ovat tulossa samat kuin nykyisten voimalaitosten luvassa eli asuinalueiden ja taajamassa olevien virkistysalueiden ohjearvot 55 dB ja 50 dB. Lisäksi on ilmeistä, että melurajat tulee täyttää yhdessä nykyisten voimalaitosten kanssa.

Lähimpiä altistuvia eli mahdollisen häiriön kohteita ovat lähimmät asuintalot ulko-oleskelualueineen ja virkistysalueet. Lähimmät asuintalot ovat Adalmiinankadulla ja Tähtisilmänkujalla, melko tarkasti 500 m etäisyydellä laitosalueen tontin lähimmästä reunasta länteen. Etäisyys on melko suuri.

Asuinaluetta lähempänä uuden laitoksen sijoituspaikkaa ja laitosaluetta on lähivirkistysalueita. Lähimmät virkistysalueet ovat lännessä noin 210 m etäisyydellä varsinaisesta laitosalueesta, Itäreimarintien ja asutuksen välissä (mm. Porslahden puisto), sekä noin 180 m etäisyydellä Niinisaarentien pohjoispuolella (Mörnäsän puisto). Lisäksi voimala-alueen pohjoispuolella on myös lähivirkistysalue (Vuosaarenhuippu), joka alkaa Satamakaaren reunasta. Itse lämpökeskusrakennus sijoittuu noin 260 m itään Satamakaarelta, mutta polttoaineen vastaanotto ja varasto sijoitetaan sen läheisyyteen.

¹ "Häiriintyvä" ei ole melualtistuksen vaan mielenterveyden käsite.

² "Ekvivalenttimelutasoa" ei ole olemassa; oikea muoto on "keskiäänitaso".

On lisäksi suunniteltu, että mahdollinen puuaineksen varastointialue sekä puun hake-
tustoimintaa saatettaisiin sijoittaa Satamakaaren ja Niinisaarentien risteuksen luoteis-
puolella olevalle tontille. Etäisyys sen lähimmästä reunasta Adalmiinankadun asuin-
taloille on noin 320 m.

Lähimmät luonnonsuojelutyypiset eli Natura-alueet sijaitsevat laitoksilta luoteeseen
ja koilliseen: Mustavuoren alueen eteläreuna täyttömäen pohjoispuolella on noin 750-
800 m etäisyydellä luoteessa ja Porvarinlahden vesialueen Vuosaaren puoleinen ranta
lähimmillään noin 870 m etäisyydellä koillisessa. Etäisyydet ovat hyvin suuria. Lisäksi
molemmissa suunnissa melun leviämistä estävät korkeat mäet: luoteessa Vuosaaren
huipun täyttömäki sekä koillisessa laitosalueen hiilikasa, Fotängenin "melumäki" ja
Tryvikenin kalliot. Ne kaikki toimivat tehokkaina meluesteinä. Laitosalueen tuottama
melutaso Natura-alueilla onkin merkityksettömän alhainen.

Lämpökeskuksen rakentamisaikainen melu Natura-alueilla on myös olemattoman vä-
häistä. Selitys on sama kuin yllä: Rakentamistoimien tuottamat melupäästöt ovat enin-
tään samaa luokkaa kuin laitoksen päiväaikaisen toiminnan melupäästö, kun mukaan
luetaan puuvaraston työkoneen ja hakettimen työskentely. (Melun osalta ne muist-
tuttavat rakennustyössä käytettäviä meluisimpia melulähteitä.) Koska etäisyydet ovat
hyvin suuria, melutaso Natura-kohteissa on päivälläkin joka tapauksessa huomatta-
vasti pienempi kuin kaikki ohjearvot.

2.2 Melusuunnittelun tavoitearvot ja vastaavat kohteet

Tässä selvityksessä hakelämpökeskuksen melunhallinnan suunnittelu perustetaan en-
sisijaisesti tulevan ympäristöluvan oletettuun yöajan melun raja-arvoon 50 dB ja tois-
sijaisesti, puuaineksen varastointialueen toteutuessa, päivän raja-arvoon 55 dB.

Melun leviämistä arvioitaessa oletetaan, että tulevan luvan raja-arvot tulee täyttää yh-
dessä nykyisten voimalaitosten kanssa, eli voimaloiden melu otetaan mukaan mitoi-
tukseen. Nykyiset laitokset ovat täyttäneet omat melurajansa suurella marginaalilla, jo-
ten niiden melun vaikutus mitoitukseen on kuitenkin käytännössä lähes olematon.

Tavoitearvot ja vastaavat kohteet on tässä määritelty seuraavasti:

- Laitosten toiminnasta aiheutuvan melun keskiäänitaso L_{Aeq} ei ylitä yöllä oletettua ympäristöluvan yöraja-arvoa 50 dB lähimmällä asuinalueella eikä lähimmillä virkistysalueilla.
- Jos mahdollinen puuvarastoalue ja sen haketustoiminta toteutuu, koko lai-
tosalueen melutaso asuin- ja virkistysalueilla ei ylitä päivällä tasoa 55 dB.

3 Melun mallinnus ja mitoitus

3.1 Periaate ja menetelmä

Uuden hakelämpökeskuksen sekä molempien voimalaitosten yhteismelu tavoitteen
tarkastelukohdissa arvioitiin käyttäen melun mallilaskentaa.

Melun leviämisen mallilaskenta tehtiin seuraavasti. Laitosalueesta ja sen ympäristöstä
laadittiin melulähde- ja maastomalli. Sen maasto, korkeuskäyrät ja olemassa olevat ra-
kennukset, on peräisin aikaisemmista meluselvityksistä. Uuden hakelämpökeskuksen
rakennukset lisättiin malliin alustavien pohja- ja leikkauspiirustusten mukaisina.

Malliin sijoitettiin todellisia melulähteitä vastaavat mallilähteet (piste-, jana- tai pinta-lähteet). Niiden melupäästöt (äänitehotasot L_{WV} taajuuskaistoittain) asetettiin laitoksesta ja lähdeyypistä riippuen kolmella eri tavalla:

- Nykyisten voimalaitosten melupäästöt tunnetaan aikaisempien melupäästömittausten perusteella.
- Hakerekkujen melu laitosalueella mallinnettiin käyttäen liikennetietoja ja raskaiden ajoneuvojen yleisesti tunnettuja lähtöarvoja.
- Uuden hakelämpökeskuksen ja sen tukitoimintojen melupäästöille asetettiin oletetut alkuarvot ja mallilaskentaa toistettiin, samalla säätäen melupäästöjä, kunnes melutasolle asetetut tavoitearvot saavutettiin.

Viimemainitulla tavalla saatuja uuden laitoksen melupäästöjä voidaan jatkossa käyttää laitoksen varsinaisessa melusuunnittelussa melulähteiden päästöjen omina lähdekoh-taisina tavoitearvoina.

3.2 Nykyiset voimalaitokset

Ulkomelun laskentaan otettiin mukaan myös nykyiset voimalaitokset. Niiden kaikkien melulähteiden yhteiset kokonaismelupäästöt (A-äänitehotasot L_{WA}) ovat 106 dB (A-voimalaitos) ja 109 dB (B-voimalaitos). Piiput ovat hallitsevat melulähteet; kummankin laitoksen piippujen melupäästöt ovat 103 dB.

Piippujen melu leviää tasaisesti kaikkiin suuntiin, mutta laitosrakennusten muu melu on selvästi suuntaavaa: kummankin vanhan voimalaitoksen voimakkain melupäästö suuntautuu edullisesti etelään viereiselle satama-alueen varastokentälle.

3.3 Uusi hakelämpökeskus

Ympäristön melun kannalta varsinaisen lämpökeskuksen päämelulähteitä ovat piipun ohella laitosrakennusten ulkovaipat aukkoineen ja ulkopuolisine kanavineen. Laitosta tukee hakkeen vastaanotto-, seulonta- ja varastointitoiminta rakennuksineen. Melunhallintaan liittyy myös lisätarkastelu: Satamakaaren länsipuolelle saatetaan perustaa puuaineksen varastointialue, jonka tärkein melulähde olisi haketusyksikkö.

Uuden lämpökeskuksen yksiköt sijoittuvat melko hajalleen laitosalueelle suhteessa etäisyyksiin melulle altistuviin kohteisiin. Tästä syystä laitoksen koko ulkomelun hallinnan mitoitus ei aloitettu tavanomaiseen tapaan laskemalla yksi karkea tavoitearvo laitoksen kokonaismelupäästölle. Sen sijaan haettiin suoraan eri yksiköiden, rakennusten ja muiden päämelulähteiden omia melupäästöjä.

Varsinaisen lämpökeskuksen kokonaismelupäästön tavoitteeksi (A-äänitehotaso L_{WA}) saatiin 108 dB, joten se sijoittuisi melupäästöltään A- ja B-voimalaitosten väliin. Muiden toimintojen (ilman puun ulkovarastoaluetta) yhteiseksi melupäästökseksi tuli 107 dB, eli ne muodostaisivat päästöltään suunnilleen yhtä voimakkaan melulähdekokonai-suuden kuin itse lämpökeskus. Piipun melupäästön tavoitearvoksi suositellaan 100 dB.

Haketta tuovien rekkujen liikennemääräksi on arvioitu 70 rekkua/vrk, joista keskimää-rin 10 % eli 7 rekkua yöllä (klo 22–7). Tämä tieto riittää rekkaliikenteen päästöä edusta-vaksi tiedoksi.

3.4 Mallilaskenta

Mallilaskenta tehtiin pääosin pohjoismaisella teollisuuden ympäristömelun laskentamallilla [2]. Hakerekkujen melu laskettiin tieliikennemelun mallilla. Laskentaohjelma oli CADNA/A 2017.

Uuden lämpökeskuksen melulähteet alustavasti mitoitettuine melupäästöineen sekä nykyiset voimalaitokset sijoitettiin melulähde- ja maastomalliin. Seuraavaksi melutasot laskettiin seitsemässä tarkastelupisteessä.

Mallilaskentaa toistettiin säätäen lämpökeskuksen melupäästöjä edellä kuvatulla tavalla. Kun melutasotavoitteet oli saavutettu tarkastelupisteissä, pääasiallisten melulähderyhmien melupäästöille saatiin taulukossa 1 esitetyt osuudet.

Erikseen laskettiin lisätarkasteluna tilanne, jossa puuvarastoalueen melulähteet eli järjestelytyökone ja käyttöpaikkahaketiin, ovat toiminnassa (vain päiväaikaan klo 7–22). Lopuksi tehtiin varsinainen mallilaskenta, jossa laskettiin pistetulosten lisäksi melukat eli täydet melutasovyöhykkeet alueen lähiympäristössä.

Taulukko 1. Hakelämpökeskuksen kiinteiden melulähdekokonaisuuksien melupäästöjen (A-äänitehotaso L_{WA}) alustava jako.

melulähdekokonaisuus	melupäästö L_{WA}, dB
piippu	100
lämpökeskusrakennukset: ulkovaipat, aukot ja kanavat	108
hakkeen purku, seulonta, varasto ja siirto	107
yhteensä	111
lisätoiminto: puuvaraston työkone ja haketiin	109

Tässä korostetaan, että ympäristöluvassa ei ole syytä asettaa poikkeuksellisesti erikseen rajoja myös laitoksen melulähteille ja niiden melupäästöille. Ylimääräiset rajat päästöille voivat olennaisesti hankaloittaa laitoksen varsinaista suunnittelua ja toteutusta, jossa saattaa ilmetä tarvetta tehdä jako eri tavalla kuin taulukossa 1. Rajojen asettaminen normaaliin tapaan eli pelkästään melutasolle ympäristön altistuvissa kohteissa on sellaisenaan täysin riittävää.

4 Tulokset ja tarkastelu

Mallilaskennan tulokset on esitetty taulukossa 2 ja liitteissä A. Tulokset edustavat tilannetta, jossa molemmat voimalaitokset ja uusi lämpökeskus ovat kaikki yhtä aikaa käynnissä maksimitehollaan.

Alhaisten melutasojen ja suurten etäisyyksien takia liitteen meluvyöhykekarttoja ei ulotettu pisteisiin 6 ja 7 asti.

Yöajan melutasot täyttävät tässä selvityksessä asetetun melusuunnittelun tavoitearvon $L_{Aeq} \leq 50$ dB kaikissa määritellyissä kohteissa.

Hakerekkujen liikkumisen tuottaman melun osuus osoittautui päivälläkin vähäiseksi ja yöllä merkityksettömäksi. Tästä syystä päivän ja yön välille syntyi vain 1 dB eroja muissa tarkastelupisteissä paitsi rekkujen liikkumisreitien lähellä pisteessä 5.

Taulukko 2. Laskettu melutaso (A-keskiäänitaso L_{Aeq} , dB) seitsemässä tarkastelupisteessä.

piste	sijainti	vain lämpökeskus		sis. puuvarasto
		päivä	yö	päivä
1	Adalmiinankatu 2	42	41	46
2	Tähtisilmänkuja 2	41	40	45
3	Porslahden puisto	45	44	48
4	Mörnäsän puisto	46	45	55
5	Vuosaarenhuipun virkistysalue	51	48	55
6	Natura-alue, Mustavuori eteläreuna	33	32	33
7	Natura-alue, Porvarinlahti lähin ranta	37	36	37

Laitosalueelta katsoen lähimpien Natura-alueiden lähimmät pisteet ovat Mustavuoren alueen eteläreunassa (piste 6) ja Porvarinlahden vesialueen Vuosaaren puoleisella rannalla Fotängenin takana (piste 7).

Edellisessä kohdassa melutaso on erittäin pieni, mikä johtuu paitsi suuresta etäisyydestä erityisesti korkean täyttömäen toiminnasta tehokkaana meluesteenä. Myös jälkimmäisessä Natura-kohteessa voimalaitosalueen melu on hyvin alhaista.

Näissä Natura-aluekohteissa voidaan lisäksi tarkastella Vuosaaren sataman melua sen viimeisimmän meluselvityksen perusteella [3]. Mustavuoren pisteessä 6 sataman melu on vielä vähäisempää kuin voimalaitosten eikä se nosta kokonaismelua. Porvarinlahden kohteessa sen sijaan sataman melu on täysin hallitsevaa (päivä 49 dB, yö 44 dB), jolloin voimalaitosten vähäinen melu ei puolestaan vaikuta kokonaismeluun.

Voimalaitos-tyyppisten laitosten melu ei ole käytännössä koskaan luonteeltaan isku- maista eli impulssimaista. Sen sijaan melu voi joissakin tapauksissa olla kapeakaistaista. Nyt kun tässä tapauksessa kyseessä on uusi laitos, kapeakaistaisuus kyetään luotettavasti estämään jo laitoksen suunnitteluvaiheessa.

5 Tärkeimpien melulähteiden melunhallinta

Uuden hakelämpökeskuksen merkittävimpiä melulähteitä ovat piippu sekä rakennusten ulkovaipat ilmanotto- ja ilmanvaihtoaukkoineen. Tukitoiminnoista melua tuottavat hakkeen tuontiliikenne laitosalueella, purkaustapahtumat sekä seulonta-, varastointi- ja siirtotoiminnot. Melua synnyttävistä koneista tärkeimpiä ovat lämpökeskuksen pääpuhaltimet: piipun melu syntyy savukaasupuhaltimessa ja kattilarakennuksen ulkovaipan aukoista etusijalla ovat palamisilmapuhaltimien ilmanottoaukot. Muut rakennusten sisätiloissa sijaitsevat ja melua tuottavat koneet eivät ole ulkomelun kannalta merkittäviä; niiden melua vaimentaa rakennusten ulkovaipan riittävä äänieristys.

Koko melu, joka tulee piipun suusta ulos, on peräisin savukaasupuhaltimesta. Piipun melupäästötavoite siirtyy savukaasupuhaltimen ja sen tarvitseman äänenvaimentimen tavoitteeksi. Savukaasu- ja palamisilmapuhaltimilla ei ole mitään tyypillistä melupäästöä. Edellisen piippuun syöttämä päästö ja jälkimmäisten kattilan ulkovaipan ilmanottoaukoista säteilemä päästö riippuvat puhaltimien melupäästön ja niiden äänenvaimentimien yhteisvaikutuksesta. Laitoksen varsinaisessa suunnitteluvaiheessa äänenvaimentimet mitoitetaan aikanaan siten, että yhdistelmät osaltaan täyttävät tässä asetetut tavoitteet.

Osa laitoksen kanavistosta sijoitetaan mahdollisesti rakennusten ulkoseinien ulkopuolelle. Tällaiset kanavanosat varustetaan äänieristysverhouksella.

Ilmanvaihdon tulo- ja poistoaukot tai niihin mahdollisesti liittyvät ilmanvaihtokojeet saattavat tarvita omat äänenvaimentimet. Mahdollisesti tarvittavien kojeiden tai äänenvaimentimien tarvearvio, valinta ja mitoitus tehdään laitoksen muun IV-suunnittelun yhteydessä, myöhemmin tarkemmin laitekohtaisesti määriteltävien melupäästötavoitteiden perusteella.

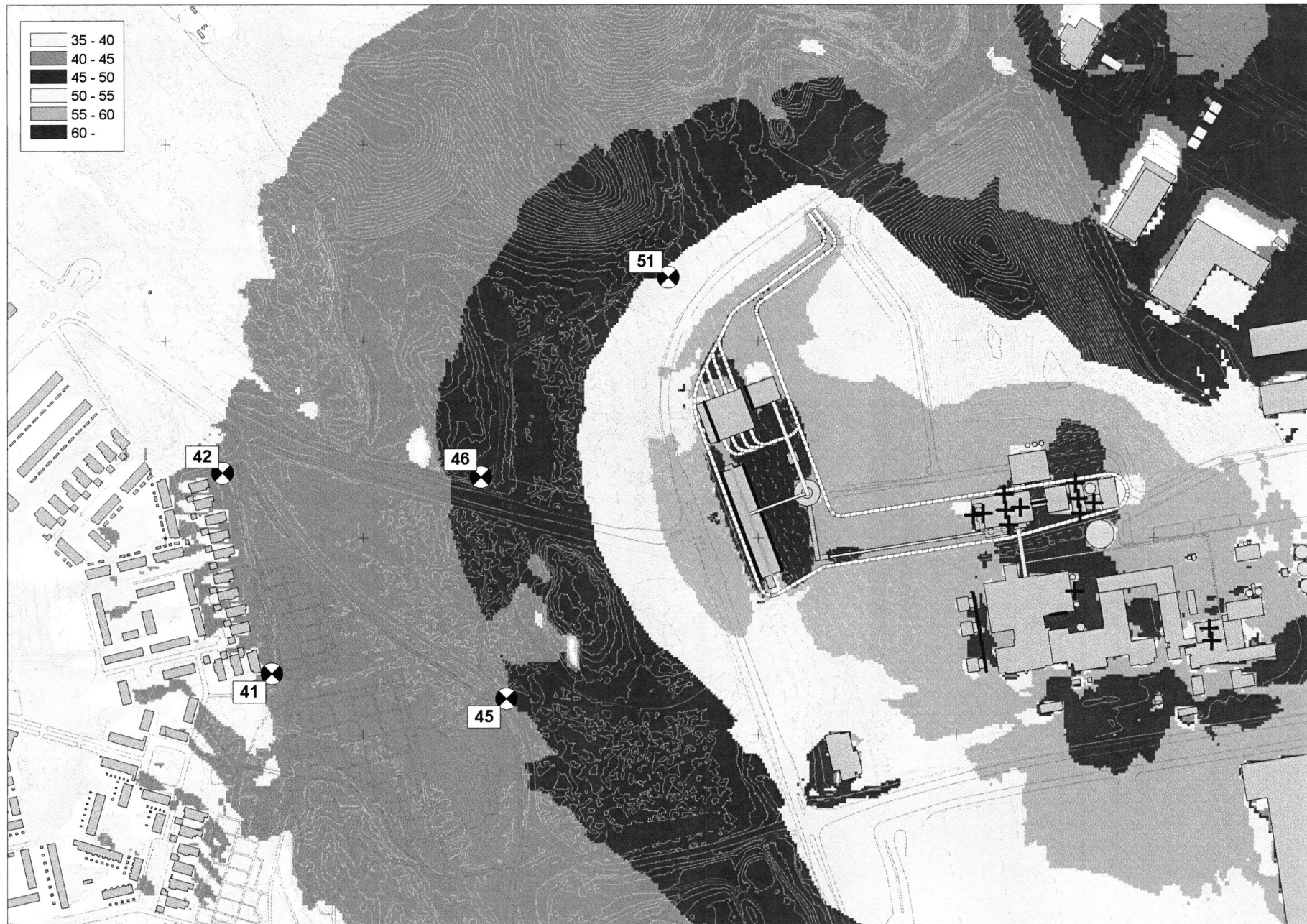
Mahdollisesti perustettavan puuvarastoalueen melulähteet ovat puuaineksen haketuslaitos ja työkone, jota käytetään puun purkamiseen rekoista, siirtelyyn ja järjestelyyn varastoalueella sekä hakettimeen syöttämiseen. Varastoalue sijaitsee olennaisesti lähempänä asuinalueita kuin varsinainen lämpökeskus. On ilmeistä, että työkone ei voi työskennellä tai haketin toimia yöllä. Tämän selvityksen laskennassa niiden toiminta-aika oli täysi päiväaika eli klo 7–22.

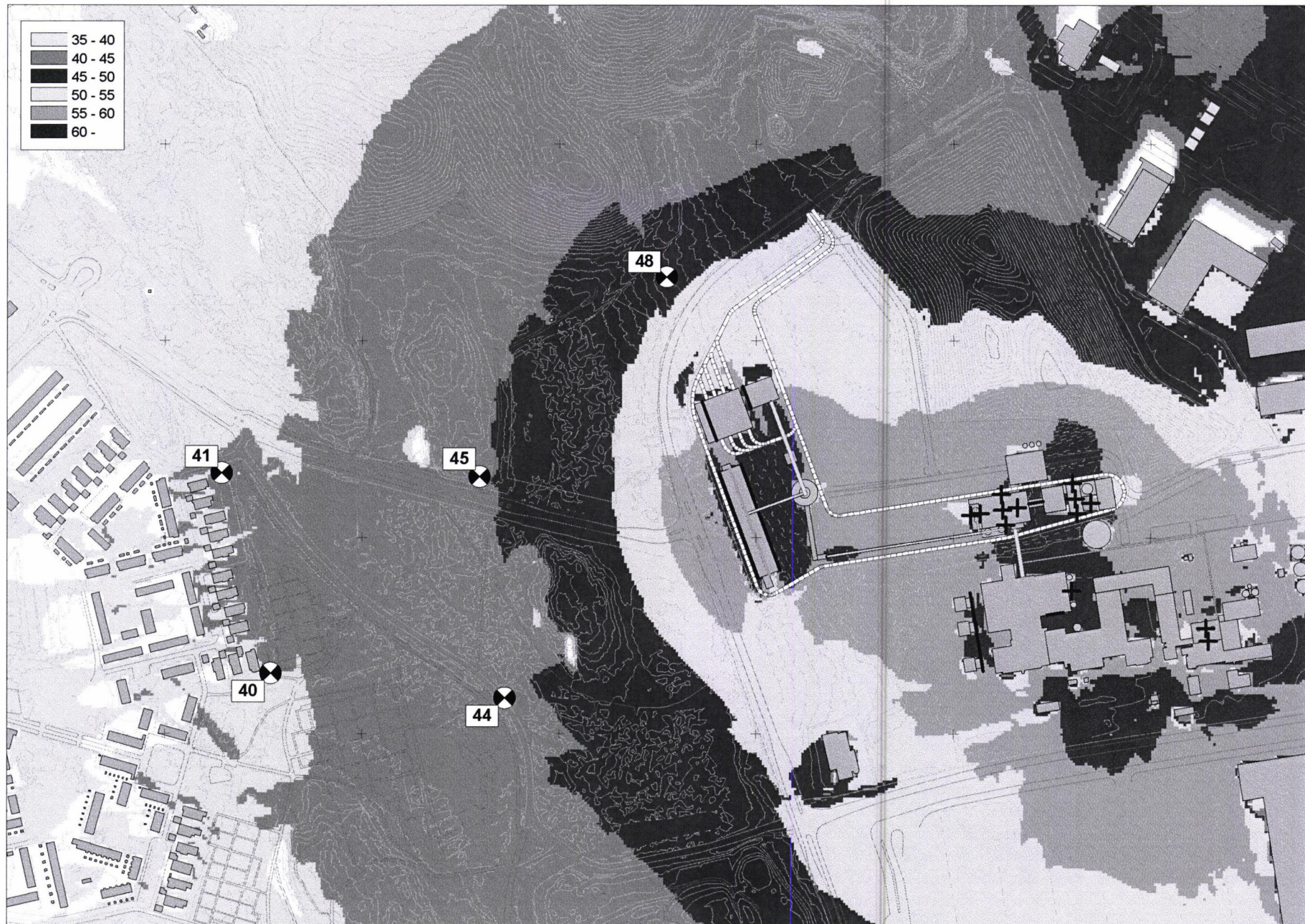
Haketuslaitteisto on tarpeen sijoittaa suojarakennuksen sisään. Laitteiston päämelulähde on syöttöaukko. Se on edullista suunnata asuinalueesta pois päin. Suojarakennuksen äänieristys ja syöttöaukon meluntorjunta mitoitetaan aikanaan tarkemmin varsinaisen suunnittelun osana.

Viitteet

1. Vuosaaren voimalaitokset, ympäristöluvan tarkistaminen. Etelä-Suomen aluehallintovirasto, päätös nro 170/2014/1, Dnro ESAVI/330/04.08/2012. 2014-09-11.
2. KRAGH J, ANDERSEN B & JAKOBSEN J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. *Danish Acoustical Laboratory, report 32*. Lyngby 1982. 54 s. + liitt. 35 s.
3. LAHTI T, Vuosaaren satama. Ympäristömeluselvitys 2016. *TL Akustiikka 1604-1.1*. Helsinki 2016-11-03.

A-keskiäänitaso L_{Aeq} (dB), päivä (klo 7–22), mittakaava 1:5000



A-keskiäänitaso L_{Aeq} (dB), yö (klo 22–7), mittakaava 1:5000

Lisätarkastelu: sisältää myös puuvarastoalueen; A-keskiäänitaso L_{Aeq} (dB), päivä (klo 7–22), mittakaava 1:5000

