

Ilvesvuori Pohjoinen 2

Meluselvitys

1618984.1F

11.3.2022

Muutokset:

B	13.12.2021	Meluselvitys päivitetty. Rakennusmassoittelu, liikennemäärät sekä liikenteen suuntautuminen muuttuneet
C	3.1.2022	Meluntorjunnan tarkastelu meluvalleilla, kun rakennuksen länsipuolella on sisäistä raskasta liikennettä
D	1.2.2022	Lisätty meluntorjunnan tarkastelu melukaiteella. Päivitetty kaava-alue melukarttoihin.
E	14.2.2022	Kaava-alueen rajaus muutettu melukarttoihin.
F	11.3.2022	Muutettu raporttia

TIIVISTELMÄ

Tämä selvitys on laadittu Ilvesvuori Pohjoinen 2 asemakaavamuutosta varten, joka mahdollistaisi kaava-alueelle logistiikkakeskuksen. Kaava-alue käsittää noin 114 ha alueen, jolle suunnitellaan noin 360 000 kem logistiikkakeskuksen tiloja. Selvityksessä on arvioitu suunnitellun logistiikkakeskuksen raskaan liikenteen kuljetuksista aiheutuvia äänitasoja lähialueen asuinrakennusten oleskelualueille ja rakennusten julkisivuille. Selvityksessä on otettu huomioon yksittäisten tavarankuljetusautojen (peruutusmerkinantolaitte, jäähdytysyksiköt) sekä uusien kiinteistöjen ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteista aiheutuvat äänet. Logistiikkakeskuksen toimintojen lisäksi on arvioitu julkisten teiden ja väylien liikenteestä aiheutuva melua. Selvityksessä on tarkasteltu seuraavia eri skenaarioita liikennemelun osalta:

- Skenaario A – Nykyinen maankäyttö, nykyliikenne v.2019
- Skenaario A – Nykyinen maankäyttö, ennusteliikenne v.2050
- Skenaario B – Nykyinen asemakaava, ennusteliikenne v.2040
- Skenaario C – Logistiikkakeskus, vaihe 1, ennusteliikenne, yleiset tiet v.2030/ 2050, logistiikkakeskuksen sisäinen liikenne vaiheen 1 mukaan
- Skenaario C – Logistiikkakeskus, vaihe 2, ennusteliikenne v.2030 / v.2050
- Skenaario C – Logistiikkakeskus, laajennusvara, ennusteliikenne v.2030/ 2050
- Skenaario A – Nykyinen maankäyttö, ennusteliikenne v.2050 meluntorjunta
- Skenaario C – Logistiikkakeskus, ennusteliikenne v.2030/ 2050, meluntorjunta

Laskennallisen selvityksen tulokset liikennemelun osalta on esitetty liitteiden 1-6 melukartoissa. Lisäksi tuloksia on avattu sanallisesti kappaleessa 5.1. Tulosten yhteenvedossa on keskitytty logistiikkakeskuksen länsipuolelle sijoittuvalle asuinalueelle kohdistuviin melutasoihin. Laskennallisen selvityksen perusteella kaava-alueen länsipuolella sijaitsevalle asuinalueelle kohdistuviin melutasoihin vaikuttaa eniten Hämeenlinnantien liikenne. Logistiikkakeskuksen alueella liikkuva raskas liikenne ei vaikuta merkittävästi asuinalueelle kohdistuviin päivä- ja yöajan keskiäänitasoihin (skenaario C). Logistiikkakeskuksen toteuttamisen myötä melualueelle sijoittuvien asuinrakennusten määrä pienenee verrattuna muihin skenaarioihin johtuen pääasiassa Hämeenlinnantien ajonopeuden alentamisesta 60 km/h:iin.

Kappaleessa 5.2 on tutkittu eri meluntorjuntavaihtoehtojen vaikutuksia skenaarion A ja C osalta eri rakentamistapavaiheissa. Näitä vastaavat melukartat on esitetty liitteissä 10–16. Hämeenlinnantien liikennemelua on mahdollista torjua länsipuoleisen asutuksen osalta toteuttamalla väylän länsipuolelle maavalleista tai melukaiteista koostuva meluntorjuntaratkaisu.

Logistiikkakeskuksen kuorma-autojen ja jäähdytyslaitteiden osalta on arvioitu yöaikaan aiheutuvia enimmäisäänitasoja lähimpien asuinrakennusten julkisivuille ja piha-alueille (kappale 5.2 ja liite 7). Laskennallisen selvityksen perusteella todettiin, ettei logistiikkakeskuksen kuorma-autojen peruutusäänistä ja jäähdytyslaitteista aiheutu yöaikaan lähimpien asuinrakennusten sisätiloihin yli 45 dB enimmäisäänitasoja.

Selvityksessä on myös alustavasti arvioitu logistiikkakeskuksen ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteista aiheutuvia keskiäänitasoja lähimpien asuinrakennusten julkisivuille ja oleskelualueille. Laskennan tuloksia on avattu tarkemmin kappaleessa 5.3 ja melukartat on esitetty liitteessä 8. Arviointi on alustava ja sen tarkoitus on ollut tuottaa lähtötietoa kohteen jatkosuunnitteluun laitteiden sijoittelun ja sallittujen melupäästöjen osalta. Noudattamalla esitettyjä periaatteita on mahdollista saavuttaa melun ohjeavrot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Jatkosuunnittelussa tulee kohteesta laatia tarkempi meluselvitys, jossa otetaan huomioon kohteeseen tulevien laitteiden sijainnit ja äänitehotasot taajuuskaistoittain.

Ilvesvuori Pohjoinen 2

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	2
1 JOHDANTO.....	4
1.1 Tilaaja.....	4
1.2 Tekijät.....	4
1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus.....	4
2 LÄHTÖTIEDOT.....	5
2.1 Maastomalli ja rakennukset.....	5
2.2 Liikenne.....	5
2.2.1 Yleiset tiet.....	5
2.2.2 Logistiikkakeskuksen raskas liikenne.....	6
2.3 Kuorma-auton peruutusääni ja kylmälaite.....	9
2.4 Logistiikkakeskuksen ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteet.....	9
3 VAATIMUKSET.....	9
3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista.....	9
3.2 Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä.....	10
3.3 Hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{A,max}$	10
4 MALLINNUS.....	11
5 TULOKSET.....	11
5.1 Liikennemelu eri skenaarioissa.....	11
5.1.1 Skenaario A – nykyinen maankäyttö, nykyliikenne.....	11
5.1.2 Skenaario A – nykyinen maankäyttö, ennusteliikenne.....	12
5.1.3 Skenaario B – nykyinen asemakaava.....	12
5.1.4 Skenaario C, vaihe 1 – logistiikkakeskus, ennusteliikenne.....	13
5.1.5 Skenaario C, vaihe 2 – logistiikkakeskus, ennusteliikenne.....	14
5.1.6 Skenaario C, laajennusvara – logistiikkakeskus, ennusteliikenne.....	14
5.2 Liikennemelun meluntorjunta.....	15
5.2.1 Skenaario A -nykyinen maankäyttö, ennusteliikenne, meluntorjunta.....	16
5.2.2 Skenaario C meluntorjunnan tarkastelut meluvalleilla.....	17
5.2.3 Skenaario C meluntorjunnan tarkastelut melukaiteella.....	19
5.3 Yhteenveto liikennemelusta.....	21
5.3.1 Liikennemelu ilman meluntorjuntaa.....	22
5.3.2 Liikennemelu meluntorjunnan kanssa.....	23
5.3.3 Johtopäätökset meluntorjunnan tarpeesta.....	24
5.4 Logistiikkakeskuksen kuorma-autojen peruutusäänet ja kylmälaitteet.....	24
5.5 Logistiikkakeskuksen ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteet.....	24
LIITTEET.....	25
LÄHTEET.....	26

1 JOHDANTO

1.1 Tilaaja

Kesko Oyj, Päivittäistavarakauppa
Konseptikehitys
PL 10, 00016 KESKO

Jari Salmela
jari.salmela@kesko.fi

p. 050 383 7539

1.2 Tekijät

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
puh. 0207 911 888, fax. 0207 911 778

Ins AMK Mirkku Kauhanen
mirkku.kauhanen@ains.fi

p. 040 191 8579

Ins AMK Muska Mäki
muska.maki@ains.fi

p. 044 061 7384

DI Timo Huhtala
timo.huhtala@ains.fi

p. 040 643 3762

1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Rakennuskohde: Ilvesvuori Pohjoinen 2, asemakaavamuutos
Nurmijärvi

Tehtävä: Meluselvitys

Tämä selvitys on laadittu Ilvesvuori Pohjoinen 2 asemakaavamuutosta varten, joka mahdollistaisi kaava-alueelle logistiikkakeskuksen. Kaava-alue käsittää noin 114 ha alueen, jolle suunnitellaan noin 360 000 kem logistiikkakeskuksen tiloja.

Selvityksessä on arvioitu suunnitellun logistiikkakeskuksen raskaan liikenteen kuljetuksista aiheutuvia äänitasoja lähialueen asuinrakennusten oleskelualueille ja rakennusten julkisivuille. Selvityksessä on otettu huomioon yksittäisten tavarankuljetusautojen (peruutusmerkinantolaitte, jäähdytysyksiköt) sekä uusien kiinteistöjen ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteista aiheutuvat äänet. Logistiikkakeskuksen toimintojen lisäksi on arvioitu julkisten teiden ja väylien liikenteestä aiheutuvaa melua.

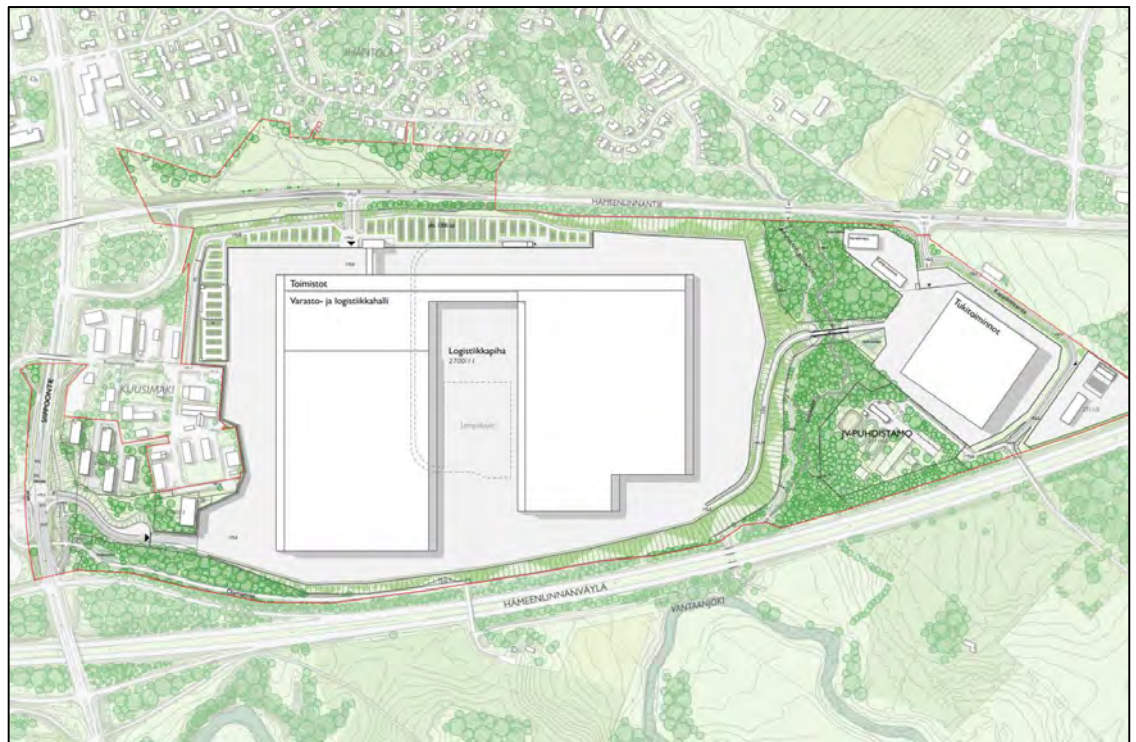
2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Maastomalli ja rakennukset

Selvitys perustuu Arkkitehtitoimisto B & M Oy:n 29.11.2021 päivitettyyn asemakaavamuutoksen viitesuunnitelma-aineistoon, voimassa olevan asemakaavan Ilvesvuori Pohjoinen 2 suunnitelma-aineistoon ja Maanmittauslaitokselta saatuun avoimeen pohjakartta-aineistoon. Maanmittauslaitoksen aineisto sisältää alueen korkeustiedot sekä rakennusten ja liikenneväylien sijainnit: <http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi>.

Asemakaavamuutoksen ”Ilvesvuori Pohjoinen 2” viitesuunnitelman havainnekuva on esitetty kuvassa 1. Alueen maastomalli on muokattu vastaamaan viitesuunnitelman mukaisia korkoja (mm. logistiikkakeskuksen alue korossa +75). Rakennusten korkeutena on käytetty alustavaa arviota 30 m maanpinnasta mitattuna.

Alueella voimassa olevan nykyisen asemakaavan (skenaario B) viitesuunnitelma-aineiston mukaisten rakennusten sijainnit on esitetty liitteessä 3.



Kuva 1. Asemakaavamuutoksen ”Ilvesvuori Pohjoinen 2” viitesuunnitelman havainnekuva (4.2.2022)

2.2 Liikenne

2.2.1 Yleiset tied

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävimmät melulähteet ovat Hämeenlinnantie, Hämeenlinnantie ja Siippoontie. Skenaariota A liikennetiedot on saatu asemakaavamuutoksen

yhteydessä laaditusta liikenneselvityksestä [1], skenaario C:n liikennetiedot WSP on toimittanut 1.12.2021 ja skenaarion B liikennetiedot on saatu nykyisen asemakaavan meluselvityksestä [2]. Skenaario A:n ennusteliikenteen kasvu on laskettu vuodelle 2050 seuraavasti: Asemakaavamuutoksen yhteydessä laaditun liikennemeluselvityksen [1] vuoden 2050 iltahuipputunnin arvo on kerrottu kymmenellä. Tämä arvo on lisätty vuoden 2019 liikennemääriin.

Laskennassa käytetyt liikennemäärät, nopeusrajoitukset ja raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille liitteessä 9.

Skenaario C:ssä Hämeenlinnantien nopeusrajoitus on alennettu 60 km/h. Skenaariossa A ja B Hämeenlinnan nopeusrajoitus on 80 km/h.

Skenaarioiden A ja C päivä- ja yöajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 90 % keskiarvivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja loput yöajalle (klo 22–7).

Skenaarioiden B päivä- ja yöajan jakaumana on käytetty samoja arvoja, kuin nykyisen asemakaavan meluselvityksessä: 88 % keskiarvivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja 12 % yöajalle (klo 22–7).

2.2.2 Logistiikkakeskuksen raskas liikenne

Logistiikka-alueelle saapuvan ja lähtevän raskaan liikenteen arvioinnissa on käytetty Keskon vastaavan logistiikkakeskuksen maksimiarkipäivän liikennevirtaa (otanta 5.5, vko18, v. 2021), jonka tiedot on saatu asemakaavamuutoksen liikennesuunnitelman aineistosta [1]. Maksimiarkipäivän liikennevirta on esitetty kuvassa 2

Skenaarioiden C, vaiheessa 1 on käytetty suoraan vuoden 2021 maksimiarkipäivänä laskettuja raskaanliikenteen määriä. Skenaarioiden C vaiheessa 2 on käytetty raskaalle liikenteelle asemakaavamuutoksen liikennesuunnittelijoiden (WSP Finland Oy) ilmoittamaa kasvukerointa 1,3. Laajennusvara -vaiheessa on käytetty samoja raskaan liikenteen määriä kuin vaiheessa 2, sillä tarkempaa tietoa ei ollut saatavilla. Laskennassa käytetyt liikennemäärät on esitetty tarkemmin taulukossa 1.

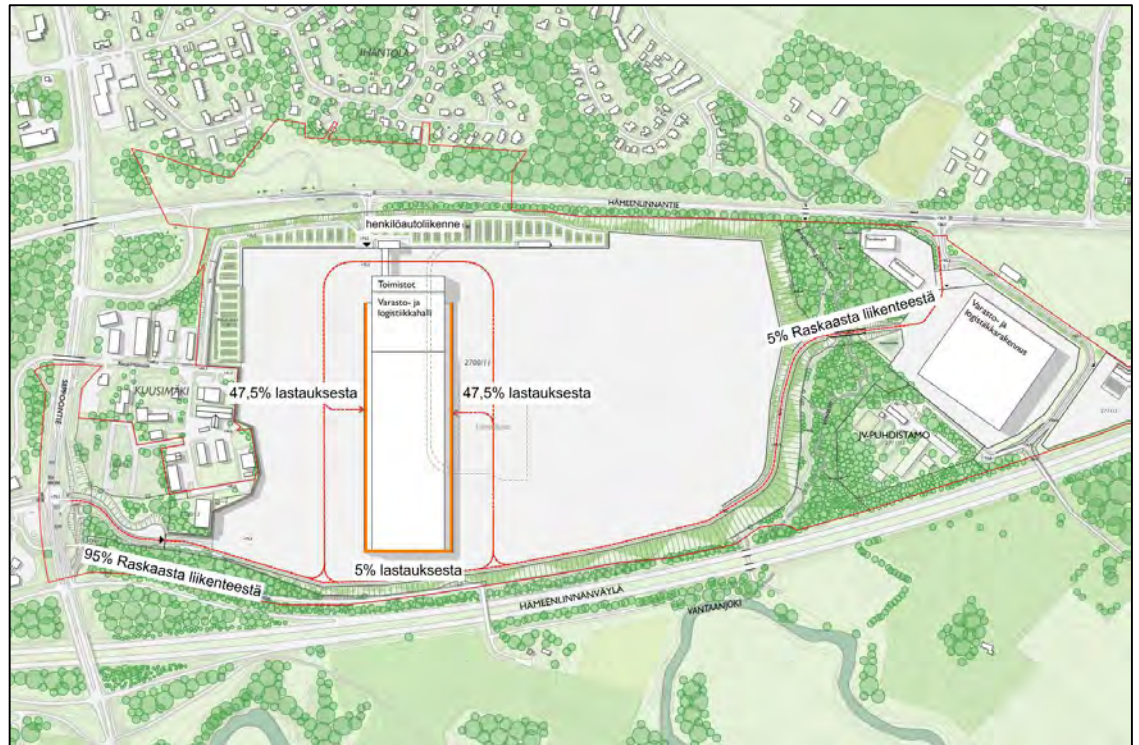
Raskaan liikenteen reitit ja jakautuminen logistiikkakeskuksen alueella on esitetty kuvissa 3-5. Tiedot on toimittanut Arkkitehtitoimisto B & M Oy 4.2.2022.



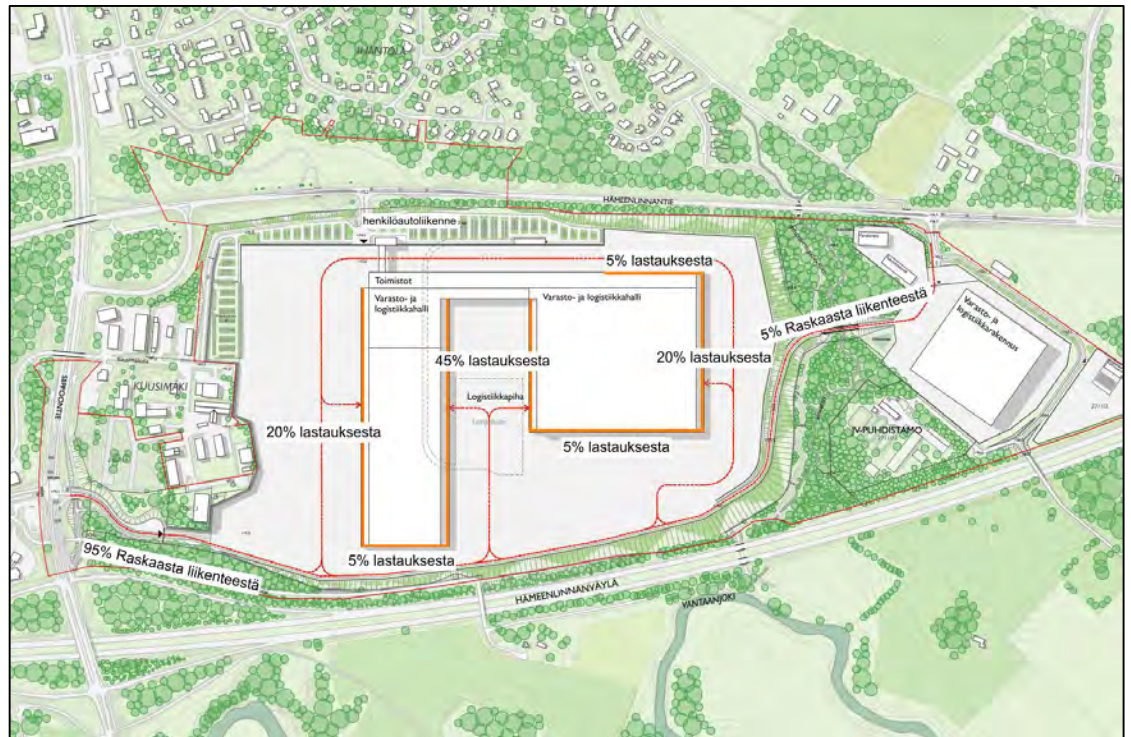
Kuva 2 Keskon logistiikkakeskuksen maksimiarkipäivän liikennevirta vuonna 2021 (otanta 5.5, vko18, v. 2021).

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt logistiikkakeskuksen saapuvan ja lähtevän raskaan liikenteen määrät

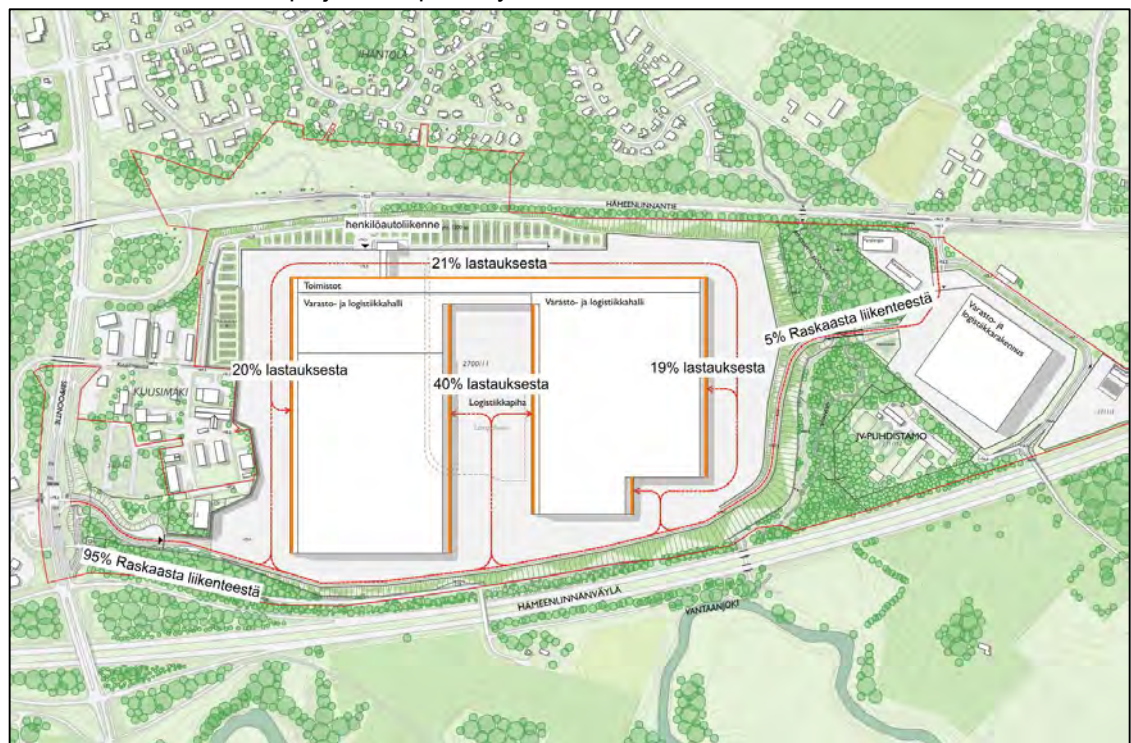
Vaiheistus	Päivä klo 7-22 [kpl]	Yö klo 22-7 [kpl]	Yhteensä [kpl]
Vaihe1	398	390	788
Vaihe2	559	501	1060
Laajennusvara	559	501	1060



Kuva 3 Vaihe 1: raskaan liikenteen jakautuminen logistiikkakeskuksen alueella. Kuvan viite-suunnitelma on vanhempi, joka on päivätty 4.2.2022.



Kuva 4 Vaihe 2: raskaan liikenteen jakautuminen logistiikkakeskuksen alueella. Kuvan viitesuunnitelma on vanhempi, joka on päivätty 4.2.2022



Kuva 5 Laajennusvara: raskaan liikenteen jakautuminen logistiikkakeskuksen alueella. Kuvan viitesuunnitelma on päivätty 4.2.2022.

2.3 Kuorma-auton peruutusääni ja kylmälaite

Logistiikkakeskuksen tavaraliikenteen melun enimmäisäänitasot on laskettu 2 m korkeudelle asetettuna liikkuvana pistelähteenä, joka sisältää peruutusäänen ja jäähdytyskompressorin äänitasot. Kukin liikkuva pistelähde on mallinnettu erikseen.

Peruutusäänen melu on mallinnettu Liikenne- ja viestintäministeriön asetuksen 1248/2002 sekä standardin ISO 7731:2003 mukaisesti siten, että ääniteho on asetettu 500 Hz ja 2000 Hz taajuuskaistoille, siten että A-painotettu kokonaisääniteho $L_{WA} = 100$ dB.

Jäähdytyskompressorin melu on mallinnettu lähteen [3] mukaisesti. Painottamattomat oktaavikaistaiset äänitehotasot on esitetty tarkemmin taulukossa 2.

Taulukko 2. Kuorma-auton jäähdytyskompressorin äänitehotasot

Oktaavikaistat [Hz]									A-painotettu äänitehotaso
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L_{WA}
97	111	105	102	97	96	94	89	83	102

2.4 Logistiikkakeskuksen ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteet

Logistiikkakeskuksen ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteiden aiheuttamaa ääntä on tutkittu asettamalla neljä pistemäistä äänilähdettä logistiikkakeskuksen katolle 1,5 m korkeudelle kattotasa. Vaiheessa 1, vaiheessa 2 ja laajennusvara -vaiheessa on pistelähteet sijoitettu kattopinnoille liitteen 8 mukaisesti (pistelähteen sijainti eristetty sinisellä rastilla).

Taajuuskaistaista äänitehotasoa ei ollut saatavilla, joten äänitehotaso asetettiin taajuuskaistalle 500 Hz, ja pistelähteiden äänitehotaso säädettiin siten, että lähimpien häiriintyvien kohteiden julkisivuille kohdistui enintään ohjearvon mukainen 45 dB keskiäänitaso. Näin saatu laskentatulokset toimii lähtötietona kohteen jatkosuunnittelussa. Laskennan tulokset on esitetty tarkemmin kappaleessa 5.

3 VAATIMUKSET

3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [4] on määritelty melun A-painotetun ekvivalenttitason $L_{A,eq}$ enimmäisarvot ulko- ja sisätiloissa. Päätöksessä määritetyt suurimmat sallitut äänitasot on esitetty taulukossa 3.

Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen aiheuttamaa melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Taulukko 3. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset suurimmat sallitut ohjearvot

Sovellettava alue	Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo $L_{A,eq}$	
	Päiväaikaan (klo 7-22)	Yöaikaan (klo 22-7)
Ohjearvot ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 / 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
Ohjearvot sisällä		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja $L_{A,eq,07-22} = 55$ dB ja $L_{A,eq,22-07} = 50$ dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

Ilvesvuori Pohjoinen 2 asemakaava-alueelle suunniteltua maankäyttöä koskevia ohjearvoa on annettu vain toimistotilojen sisämelulle. Suunnitellun maankäytön toimintojen vaikutuksia läheisiin asuinalueisiin tarkastellaan asuinalueille annettujen ohjearvojen perusteella.

3.2 Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä

Ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 on määrätty, että taloteknisten laitteiden aiheuttama keskiäänitaso $L_{A,eq,T}$ saa olla enintään 45 dB saman tai läheisten asuinrakennusten avattavien ikkunoiden tai tuuletusluukkujen ulkopuolella, oleskeluun käytettävillä parvekkeilla tai virkistykseen käytettävillä piha- tai oleskelualueilla. [5,6]

Ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 on määrätty myös seuraavasti: Rakennuksen jossa on asuntoja, ulkovaipan ääneneristävyyden suunniteltava ja toteutettava siten, että ääneneristys on vähintään 30 dB. [5]

3.3 Hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{A,max}$

Logistiikkakeskuksen kuorma-autojen ja jäähdytyslaitteiden osalta on arvioitu yöaikaan aiheuttuvia enimmäisäänitasoja lähimpien asuinrakennusten julkisivuille ja piha-alueille.

Liikenteen yöaikaiselle ohitukselle on esitetty Ympäristöoppaassa 108 [7] sisämelun yöaikaisen enimmäistason suositusarvo $L_{A,max} \leq 45$ dB. Tavoitteena on että $L_{A,max}$ 45 dB ei ylity yöaikaan lepoon ja nukkumiseen käytettävissä tiloissa. Tämä suositusarvo ei kuitenkaan suoraan koske tavarakuljetusten purkamisesta ja lastaamisesta aiheutuvaa melua.

Tässä selvityksessä kuorma-autojen peruutusäänistä ja jäähdytyskompressorin enimmäisäänitasoista aiheutuvaa melua on arvioitu suhteessa Ympäristöoppaan 108 [7] sisämelun yöaikaisen enimmäistason suositusarvoon $L_{A,max} \leq 45$ dB.

4 MALLINNUS

Meluselvityksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2021 sisältää pohjoismaiset tie-, rautatie- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva ylläpitösopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta.

Melumallinnus perustuu pohjakartta-aineistosta luotavaan kolmiulotteiseen maastomalliin. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa, vesialueet, rakennukset, logistiikkakeskuksen alue ja tiet on asetettu heijastavaksi pinnoiksi. Maanpinta on muilta osin asetettu vaimentavaksi. Rakennuksen julkisivusta tuleville heijastuksille on asetettu 1 dB vaimennus. Ohjelmisto laskee melun leviämisen maastossa tai rakennetussa ympäristössä liikennemäärien, ajonopeuksien ja raskaan liikenteen suhteellisten osuuksien perusteella.

Melukartat on laskettu päiväaikaan ($L_{A,eq,7-22}$) ja/tai yöaikaan ($L_{A,eq,22-7}$). Melun leviämisen havainnollistamiseksi liitteissä 1-13 on esitetty mallinnuksen tuloksena saadut melukartat, jotka tässä selvityksessä on laskettu käyttämällä 2 metriä tiheää laskentapisteverkkoa. Melukartat on laskettu 2 metriä maanpinnan yläpuolella.

Melukartoissa keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB. Vyöhykkeet on lisäksi jaettu pienempiin osiin mustilla viivoilla 1 dB välein. Meluvyöhykkeet on piirretty karttoihin silloin, kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää 45 dB.

5 TULOKSET

5.1 Liikennemelu eri skenaarioissa

5.1.1 Skenaario A – nykyinen maankäyttö, nykyliikenne

Skenaario A, nykyliikenne kuvaa aluetta nykyisellä maankäytöllä ja vuoden 2019 liikennemäärillä. Laskennan tulokset on esitetty tarkemmin liitteen 1 melukartoissa.

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu päiväaikana yhteensä 25 asuinrakennusta ja yöaikana yhteensä 20 rakennusta.

Eri melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät nykytilanteessa on esitetty tarkemmin taulukossa 4. Taulukossa on esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Taulukko 4. Melualueille sijoittuvien asuinrakennusten lukumäärä päivä- ja yöaikana aikana. Taulukossa esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Melutaso	Päiväaikana klo 07-22	Yöaikana klo 22-07
50 – 55 dB		18
55 – 60 dB	23	1
60 – 65 dB	1	1
Yli 65 dB	1	-
Yhteensä ≥ 50 dB		20
Yhteensä ≥ 55 dB	25	

5.1.2 Skenaario A – nykyinen maankäyttö, ennusteliikenne

Skenaario A ennusteliikenne kuvaa aluetta nykyisellä maankäytöllä ja vuoden 2050 ennusteliikennetiedoilla. Laskennan tulokset on esitetty tarkemmin liitteen 2 melukartoissa.

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu päiväaikana yhteensä 43 asuinrakennusta ja yöaikana yhteensä 39 rakennusta.

Eri melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät nykytilanteessa on esitetty tarkemmin taulukossa 5. Taulukossa on esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Taulukko 5. Melualueille sijoittuvien asuinrakennusten lukumäärä päivä- ja yöaikana aikana. Taulukossa esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Melutaso	Päiväaikana klo 07-22	Yöaikana klo 22-07
50 – 55 dB		36
55 – 60 dB	35	2
60 – 65 dB	7	1
Yli 65 dB	1	-
Yhteensä ≥ 50 dB		39
Yhteensä ≥ 55 dB	43	

5.1.3 Skenaario B – nykyinen asemakaava

Skenaario B kuvaa aluetta nykyisen voimassa olevan asemakaavan mukaisella maankäytöllä ja vuoden 2040 ennusteliikennetiedoilla. Laskennan tulokset on esitetty tarkemmin liitteen 3 melukartoissa.

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu päiväaikana yhteensä 46 asuinrakennusta ja yöaikana yhteensä 37 rakennusta.

Eri melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät nykytilanteessa on esitetty tarkemmin taulukossa 6. Taulukossa on esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Taulukko 6. Melualueille sijoittuvien asuinrakennusten lukumäärä päivä- ja yöaikana aikana. Taulukossa esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Melutaso	Päiväaikana klo 07-22	Yöaikana klo 22-07
50 – 55 dB		36
55 – 60 dB	39	-
60 – 65 dB	6	-
Yli 65 dB	1	1
Yhteensä ≥ 50 dB		37
Yhteensä ≥ 55 dB	46	

5.1.4 Skenaario C, vaihe 1 – logistiikkakeskus, ennusteliikenne

Skenaario C, vaihe 1 kuvaa aluetta suunnitteilla olevan logistiikkakeskuksen asemakaavan mukaisella vaiheen 1 maankäytöllä, vuoden 2030 ja 2050 yleisten teiden ennusteliikennetiedoilla ja vaiheen 1 mukaisella logistiikkakeskuksen raskaan liikenteen määrillä (kohta 2.2.2). Laskennan tulokset on esitetty tarkemmin liitteen 4 melukartoissa.

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu päiväaikana yhteensä 17 asuinrakennusta ja yöaikana yhteensä 15 rakennusta.

Eri melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät nykytilanteessa on esitetty tarkemmin taulukossa 7. Taulukossa on esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Taulukko 7. Melualueille sijoittuvien asuinrakennusten lukumäärä päivä- ja yöaikana aikana. Taulukossa esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Melutaso	Päiväaikana klo 07-22	Yöaikana klo 22-07
50 – 55 dB		14
55 – 60 dB	15	-
60 – 65 dB	1	1
Yli 65 dB	1	-
Yhteensä ≥ 50 dB		15
Yhteensä ≥ 55 dB	17	

5.1.5 Skenaario C, vaihe 2 – logistiikkakeskus, ennusteliikenne

Skenaario C, vaihe 2 kuvaa aluetta suunnitteilla olevan logistiikkakeskuksen asemakaavan mukaisella vaiheen 2 maankäytöllä, vuoden 2030 ja 2050 yleisten teiden ennusteliikennetiedoilla ja vaiheen 2 mukaisella logistiikkakeskuksen raskaan liikenteen määrillä (kohta 2.2.2). Laskennan tulokset on esitetty tarkemmin liitteen 5 melukartoissa.

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu päiväaikana yhteensä 15 asuinrakennusta ja yöaikana yhteensä 11 rakennusta.

Eri melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät nykytilanteessa on esitetty tarkemmin taulukossa 8. Taulukossa on esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Taulukko 8. Melualueille sijoittuvien asuinrakennusten lukumäärä päivä- ja yöaikana aikana. Taulukossa esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Melutaso	Päiväaikana klo 07-22	Yöaikana klo 22-07
50 – 55 dB		10
55 – 60 dB	13	-
60 – 65 dB	1	-
Yli 65 dB	1	1
Yhteensä ≥ 50 dB		11
Yhteensä ≥ 55 dB	15	

5.1.6 Skenaario C, laajennusvara – logistiikkakeskus, ennusteliikenne

Skenaario C, laajennusvara kuvaa aluetta suunnitteilla olevan logistiikkakeskuksen asemakaavan mukaisella laajennusvara -vaiheen maankäytöllä, vuoden 2050 yleisten teiden ennusteliikennetiedoilla ja laajennusvara -vaiheen mukaisella logistiikkakeskuksen raskaan liikenteen määrillä (kohta 2.2.2). Laskennan tulokset on esitetty tarkemmin liitteen 6 melukartoissa.

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu päiväaikana yhteensä 23 asuinrakennusta ja yöaikana yhteensä 23 rakennusta.

Eri melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät nykytilanteessa on esitetty tarkemmin taulukossa 9. Taulukossa on esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Taulukko 9. Melualueille sijoittuvien asuinrakennusten lukumäärä päivä- ja yöaikana aikana. Taulukossa esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Melutaso	Päiväaikana klo 07-22	Yöaikana klo 22-07
50 – 55 dB		22
55 – 60 dB	21	-
60 – 65 dB	1	-
Yli 65 dB	1	1
Yhteensä ≥ 50 dB		23
Yhteensä ≥ 55 dB	23	

5.2 Liikennemelun meluntorjunta

Meluntorjuntaa on tutkittu vain Hämeenlinnantien länsipuoleiselle asuinalueelle (liitteet 10-13). Meluntorjuntaa on tutkittu skenaarioissa A ja C. Kyseisillä meluntorjuntavaihtoehdoilla ei tehdä lopullista valintaa, vaan meluntorjunta (sijainti ja korkeus) on tarkastettava toteutusvaiheessa.

Skenaariossa A meluntorjuntaratkaisun lähtökohtana on käytetty voimassa olevan kaavan aikaan tehdyn meluselvityksen mukaisia periaateratkaisuja, eli eri korkuisia meluvalleja sekä melukaidetta (korkeus 0,8 m) (taulukko 10).

- Meluntorjuntavaihtoehdossa 1 meluvallin korkeus on 1.5 metriä maantien 130 tasausviivasta
- Meluntorjuntavaihtoehdossa 2 meluvallin korkeus on 2,0 m tasausviivasta.
- Meluntorjuntavaihtoehdossa 3 vaihtoehdon 2 meluntorjuntaa parannettiin niin, että lähes kaikkien rakennusten melutasot saatiin valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvojen alittaville tasoille.

Skenaario C:n meluntorjuntaratkaisuna käytetty eri korkuisia meluvalleja, sekä meluaitaa. Meluvallin etäisyys maantie 130:stä on 8 m (taulukot 11-13).

- Meluntorjuntavaihtoehdossa 1 meluvallin korkeus on 3 metriä maantien 130 tasausviivasta.
- Meluntorjuntavaihtoehdossa 2 meluvallin korkeus on 3 ja 5 metriä maantien 130 tasausviivasta.
- Meluntorjuntavaihtoehdossa 3 vaihtoehdon 2 meluntorjuntaa parannettiin lisäämällä 4 metrin meluaita logistiikkakeskuksen parkkipaikkojen viereen.

Meluntorjunnan tarkastelua on lisätty, kun tiesuunnitelma on edennyt. Meluntorjunnan tarkastelun pohjana on käytetty tiesuunnitelman mukaista melukaidetta sekä parannettu sitä, jotta melutasot saatiin valtioneuvoksen päätöksen 993/1992 melun ohjearvojen alittaville tasoille. Tässä tarkastelussa (liitteet 14-16) on maantie 130 muokattu vastaamaan tiesuunnitelman mukaista sijaintia ja leveyttä.

Tarkastellut meluntorjuntavaihtoehdot ovat seuraavat (taulukot 14-16):

- Meluntorjuntavaihtoehdossa 4 0,8 m korkea melukaide (liite 14)
- Meluntorjuntavaihtoehdossa 5 0,8 m ja 1,2 m melukaiteiden yhdistelmä (liite 15)
- Meluntorjuntavaihtoehdossa 6 laajennusvaiheessa liitteen 15 ratkaisua parannettu lisäämällä logistiikkakeskuksen puolelle 3 m korkea meluaita (liite 16)

Skenaariossa C vaiheen 2 rakennukset estävät melun leviämisen Hämeenlinnantien länsipuoleiselle asuinalueelle. Tästä syystä vaiheessa 2 ei ole niin suuria melutasoja asuinalueella, kuin vaiheessa 1. Laajennusvaiheessa läntinen sisäinen liikenne nostaa hieman asuinalueen melutasoja, josta syystä meluvyöhykkeille sijoittuu enemmän asuinrakennuksia.

Meluesteen neliömäärän tulee olla vähintään 10 kg/m², jotta sillä saadaan tarvittava suojavaikeus. Meluesteen tulee ulottua maasta melukartoissa esitettyyn korkeuteen saakka. Rakenteeltaan meluesteen tulee olla tiivis, rakennusaineeksi soveltuvat betoni, tiili tai säänkestävät rakennuslevyt. Lauta-aita ei rakojaan vuoksi sovellu meluesteeksi. Esteessä voi olla myös läpinäkyviä osia, kunhan niidenkin neliömäärä ja liitosten tiiviyys täyttävät vaatimukset.

5.2.1 Skenaario A -nykyinen maankäyttö, ennusteliikenne, meluntorjunta

Melun leviämisen laskennallinen tarkastelu tehtiin tilanteessa, jossa Hämeenlinnantien nopeusrajoitus on 80 km/h.

Eri melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät nykytilanteessa on esitetty tarkemmin taulukossa 10. Taulukossa on esitetty melun ohjearvot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset. Koska meluntorjuntaa on tutkittu skenaariossa A vain Hämeenlinnantien läntisen puolen asuinalueelle, on asuinalueen ulkopuolella 3 asuinrakennusta, jotka jäävät meluvyöhykkeille päivä- ja yöaikana (liite 2). Näitä ei ole otettu huomioon taulukon 10 tuloksissa.

Meluesteen sijainnit ja korkeudet, sekä vallitsevat äänitasot meluesteen kanssa on esitetty liitteessä 10.

Taulukko 10. Meluvyöhykkeille jäävien kaava-alueen länsipuolelle sijoittuvalle asuinalueelle jäävien asuinrakennusten määrät meluntorjuntaratkaisulla 1–3 ennustetilanteessa.

Melutaso	Keskiäänitasovyöhykkeillä olevien asuinrakennusten määrät					
	Meluntorjunta, meluvalli 1,5 m		Meluntorjunta, meluvalli 2,0 m		Meluntorjunta meluvallit 2,0 m, 2,5 m ja 4 m	
	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)
50–55 dB		10		2		-
55–60 dB	12	1	7	-	2	-
60–65 dB	1	-	1	-	-	-
Yli 65 dB	-	-	-	-	-	-
Yhteensä ≥ 50 dB		11		2		-
Yhteensä ≥ 55 dB	13		8		2	

Lasketatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu:

- 1,5 m meluvallilla yhteensä päiväaikana 13 ja yöaikana 11 asuinrakennusta
- 2,0 m meluvallilla yhteensä päiväaikana 8 ja yöaikana 2 asuinrakennusta.

- logistiikkakeskuksen kohdalla olevalla meluvallilla, joka on 2,5 m korkea sekä Laidun-kaaren eteläpuolella sijaitsevalla meluvallilla, joka on 4,0 m korkea yhteensä päiväaikana 2 ja yöaikana 0 asuinrakennusta.

5.2.2 Skenaario C meluntorjunnan tarkastelut meluvalleilla

Melun leviämisen laskennallinen tarkastelu tehtiin tilanteessa, jossa Hämeenlinnantien nopeusrajoitus on 60 km/h.

Eri melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät ennustetilanteessa on esitetty tarkemmin taulukoissa 11-13. Taulukossa on esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Taulukko 11. Meluvyöhykkeille jäävien kaava-alueen länsipuolelle sijoittuvalle asuinalueelle jäävien asuinrakennusten määrät meluntorjuntatarkaisulla 1–3 ennustetilanteessa rakennusvaiheessa 1.

Vaihe 1	Keskiäänitasovyöhykkeillä olevien asuinrakennusten määrät					
	Meluvalli 3 m		Meluvalli 5 m		Meluvalli 5 m sekä tontilla 4 m aita	
Melutaso	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)
50–55 dB		5		2		5
55–60 dB	2	-	2	-	2	-
60–65 dB	1	1	1	1	1	1
Yli 65 dB	1	-	1	-	1	-
Yhteensä ≥ 50 dB		6		3		6
Yhteensä ≥ 55 dB	4		4		4	

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille rakennusvaiheessa 1 sijoittuu:

- 3 metrin meluvallilla yhteensä päiväaikana 4 ja yöaikana 6 asuinrakennusta
- 5 metrin meluvallilla yhteensä päiväaikana 4 ja yöaikana 3 asuinrakennusta.
- 5 metrin meluvallilla sekä 4 metrin meluaidalla yhteensä päiväaikana 4 ja yöaikana 6 asuinrakennusta.

Taulukko 12. Meluvyöhykkeille jäävien kaava-alueen länsipuolelle sijoittuvalla asuinalueella jäävien asuinrakennusten määrät meluntorjuntaratkaisulla 1–3 ennustetilanteessa rakennusvaiheessa 2.

Vaihe 2	Keskiäänitasovyöhykkeillä olevien asuinrakennusten määrät					
	Meluvalli 3m		Meluvalli 5m		Meluvalli 5 m sekä tontilla 4 m aita	
Melutaso	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)
50–55 dB		2		2		2
55–60 dB	2	-	2	-	2	-
60–65 dB	1	-	1	-	1	-
Yli 65 dB	1	1	1	1	1	1
Yhteensä ≥ 50 dB		3		3		3
Yhteensä ≥ 55 dB	4		4		4	

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille rakennusvaiheessa 2 sijoittuu:

1. 3 metrin meluvallilla yhteensä päiväaikana 4 ja yöaikana 3 asuinrakennusta
2. 5 metrin meluvallilla yhteensä päiväaikana 4 ja yöaikana 3 asuinrakennusta.
3. 5 metrin meluvallilla sekä 4 metrin meluaidalla yhteensä päiväaikana 4 ja yöaikana 3 asuinrakennusta.

Taulukko 13. Meluvyöhykkeille jäävien kaava-alueen länsipuolelle sijoittuvalla asuinalueella jäävien asuinrakennusten määrät meluntorjuntaratkaisulla 1-3 ennustetilanteessa laajennusvaiheessa.

Laajennusvaihe	Keskiäänitasovyöhykkeillä olevien asuinrakennusten määrät					
	Meluvalli 3m		Meluvalli 5m		Meluvalli 5 m sekä tontilla 4 m aita	
Melutaso	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)
50–55 dB		13		12		11
55–60 dB	6	-	4	-	3	-
60–65 dB	1	-	1	-	1	-
Yli 65 dB	1	1	1	1	1	1
Yhteensä ≥ 50 dB		14		13		12
Yhteensä ≥ 55 dB	8		6		5	

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu laajennusvaiheessa:

1. 3 metrin meluvallilla yhteensä päiväaikana 8 ja yöaikana 14 asuinrakennusta
2. 5 metrin meluvallilla yhteensä päiväaikana 6 ja yöaikana 13 asuinrakennusta.
3. 5 metrin meluvallilla sekä 4 metrin meluaidalla yhteensä päiväaikana 5 ja yöaikana 12 asuinrakennusta.

Meluesteen sijainnit ja korkeudet, sekä vallitsevat äänitasot meluesteen kanssa on esitetty liitteessä 10-13.

5.2.3 Skenaario C meluntorjunnan tarkastelut melukaiteella

Melun leviämisen tarkastelussa maantie 130 nopeusrajoitus on laskettu 60 km/h. Lisäksi maantie 130 on päivitetty vastaamaan tiesuunnitelman (WSP Finland oy toimittanut 20.2.2022) mukaista leveyttä ja sijaintia.

Eri melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät ennustetilanteessa meluntorjuntavaihtoehdoilla 4-6 on esitetty tarkemmin taulukoissa 14-16. Taulukossa on esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Taulukko 14. Meluvyöhykkeille jäävien kaava-alueen länsipuolelle sijoittuvalle asuinalueelle jäävien asuinrakennusten määrät meluntorjuntaratkaisulla 4-5 ennustetilanteessa rakennusvaiheessa 1.

Vaihe 1	Keskiäänitasovyöhykkeillä olevien asuinrakennusten määrät			
	Melukaide 0.8 m (liite 14 s.1-2)		Melukaiteet 0.8 m ja 1.2 m (liite 15 s.1-2)	
Melutaso	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)
50–55 dB		6		5
55–60 dB	4	-	4	-
60–65 dB	1	1	1	1
Yli 65 dB	1	-	1	-
Yhteensä ≥ 50 dB		7		6
Yhteensä ≥ 55 dB	5		6	

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu rakennusvaiheessa 1:

- 0,8 m melukaiteella yhteensä päiväaikana 5 ja yöaikana 7 asuinrakennusta
- 0,8 ja 1,2 m melukaiteiden yhdistelmällä yhteensä päiväaikana 6 ja yöaikana 6 asuinrakennusta.

Taulukko 15. Meluvyöhykkeille jäävien kaava-alueen länsipuolelle sijoittuvalle asuinalueelle jäävien asuinrakennusten määrät meluntorjuntaratkaisulla 4-5 ennustetilanteessa rakennusvaiheessa 2.

Vaihe 2	Keskiäänitasovyöhykkeillä olevien asuinrakennusten määrät			
	Melukaide 0.8 m (liite 14 s. 3-4)		Melukaide 1.2 m (liite 15 s.3-4)	
Melutaso	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)
50–55 dB		2		2
55–60 dB	4	-	4	-
60–65 dB	1	1	1	-
Yli 65 dB	1	-	1	1
Yhteensä ≥ 50 dB		3		3
Yhteensä ≥ 55 dB	6		6	

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu rakennusvaiheessa 2:

- 0,8 m melukaiteella yhteensä päiväaikana 6 ja yöaikana 3 asuinrakennusta
- 0,8 ja 1,2 m melukaiteiden yhdistelmällä yhteensä päiväaikana 6 ja yöaikana 3 asuinrakennusta.

Taulukko 16. Meluvyöhykkeille jäävien kaava-alueen länsipuolelle sijoittuvalle asuinalueelle jäävien asuinrakennusten määrät meluntorjuntaratkaisulla 4-6 ennustetilanteessa laajennusvaiheessa.

Laajennusvaihe	Keskiäänitasovyöhykkeillä olevien asuinrakennusten määrät					
	Melukaide 0.8 m (liite 14 s.5-6)		Melukaide 0.8 m ja 1.2 m (liite 15 s.5-6)		Melukaiteet + 3 m meluaita (liite 16)	
Melutaso	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)	Päiväaikana (klo 7–22)	Yöaikana (klo 22–7)
50–55 dB		14		10		5
55–60 dB	8	-	6	-	4	-
60–65 dB	1	-	1	-	1	-
Yli 65 dB	1	1	1	1	1	1
Yhteensä ≥ 50 dB		15		11		6
Yhteensä ≥ 55 dB	10		8		6	

Laskentatulosten perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melun ohjearvon ylittävälle melualueille sijoittuu laajennusvaiheessa:

- 0,8 m melukaiteella yhteensä päiväaikana 10 ja yöaikana 15 asuinrakennusta
- 0,8 ja 1,2 m melukaiteiden yhdistelmällä yhteensä päiväaikana 8 ja yöaikana 11 asuinrakennusta.
- 0,8 ja 1,2 m melukaiteiden yhdistelmällä ja 3 m meluaidalla yhteensä päiväaikana 6 ja yöaikana 6 asuinrakennusta.

Meluusteiden sijainnit ja korkeudet, sekä vallitsevat äänitasot meluusteen kanssa on esitetty liitteessä 14–16.

5.3 Yhteenveto liikennemelusta

Taulukossa 17 on esitetty yhteenveto kappaleiden 5.1 ja 5.2 tuloksista eri skenaarioissa.

Taulukko 17. Yhteenveto melualueille sijoittuvien asuinrakennusten lukumääristä päivä- ja yöaikana eri skenaarioissa. Taulukossa esitetty melun ohjearvotasot (VnP 993/1992) ylittävät tulokset.

Tilanne	Päiväaikaan (klo 7–22) Yhteensä ≥ 55 dB	Yöaikaan (klo 22–7) Yhteensä ≥ 50 dB
Skenaario A – Nykyinen maankäyttö, nykyliikenne v.2019	25	20
Skenaario A – Nykyinen maankäyttö, ennusteliikenne v.2050	43	39
Skenaario B – Nykyinen asemakaava, ennusteliikenne v.2040	46	37
Skenaario C – Logistiikkakeskus, vaihe 1, ennusteliikenne, yleiset tiet v.2050, logistiikkakeskuksen sisäinen liikenne vaiheen 1 mukaan	17	15
Skenaario C – Logistiikkakeskus, vaihe 2, ennusteliikenne v.2030 / v.2050	15	11
Skenaario C – Logistiikkakeskus, laajennusvara, ennusteliikenne v.2050	23	23
Skenaario A -nykyinen maankäyttö, ennusteliikenne, meluntorjunta		
1,5 m	13+(3)	11+(3)
2,0 m	8+(3)	2+(3)
4,0 m	2+(3)	0+(3)
Skenaario C – Logistiikkakeskus, vaihe 1, meluntorjunta		
meluvalli 3 m	4	6
meluvalli 5 m	4	3
meluvalli 5 m ja meluaita 4 m	4	6
Melukaide 0,8 m	5	7
Melukaiteet 0,8 ja 1,2 m	6	6
Skenaario C – Logistiikkakeskus, vaihe 2, meluntorjunta		
meluvalli 3 m	4	3
meluvalli 5 m	4	3
meluvalli 5 m ja meluaita 4 m	4	3
Melukaide 0,8 m	6	3
Melukaiteet 0,8 ja 1,2 m	6	3
Skenaario C – Logistiikkakeskus, laajennusvara, meluntorjunta		
meluvalli 3 m	8	14
meluvalli 5 m	6	13
meluvalli 5 m ja meluaita 4 m	5	12
Melukaide 0,8 m	10	15
Melukaide 0,8 m ja 1,2 m	8	12
Melukaide 0,8 m ja 1,2 m + 3 m meluaita	6	6

*Koska meluntorjuntaa on tutkittu vain Hämeenlinnantien länsipuolella, on tuloksissa pelkätään Hämeenlinnantien länsipuolella olevat asuinrakennukset, jotka ylittävät valtioneuvoston

päätöksen 993/1992 melun ohjearvon. Tästä syystä on lisättävä + () merkityihin tuloksiin suljujen sisällä oleva meluvyöhykkeille sijoittuvien asuinrakennusten määrä, jotta tulokset ovat vertailtavissa.

5.3.1 Liikennemelu ilman meluntorjuntaa

Kaava-alueen länsipuolelle sijoittuvalle asuinalueelle kohdistuvat melutasot

Kun tarkastellaan kohdealueen länsipuolella (Hämeenlinnantien länsipuoli) sijaitsevalle asuinalueelle kohdistuvia tieliikenteestä aiheutuvia melutasoja, niin skenaariossa A nykyisellä maankäytöllä ja nykyisillä liikennemäärillä (liite 1) meluvyöhykkeet eivät leviä niin pitkälle kuin ennustetilanteen liikennemäärillä laskettuna skenaariossa A ja skenaariossa B. Tämä johtuu siitä, että nykytilanteessa liikennemäärät ovat pienempiä kuin muissa skenaarioissa, jotka on laskettu ennusteliikennemäärillä (v. 2040 / 2050).

Skenaarion A nykyliikennelaskennan v.2019 perusteella useita asuinalueita sijoittuu 55 dB ylittävälle keskiäänitason vyöhykkeelle päiväaikana ja yli 50 dB ylittävälle keskiäänitason vyöhykkeelle yöaikana. Asuinrakennuksia ei sijoitu päiväaikana yli 60 dB ja yöaikana yli 55 dB keskiäänitasojen meluvyöhykkeille.

Kun tarkastellaan skenaarion A ennustetilanteen liikennemäärillä (v.2050) laskettuja tuloksia (liite 2), ulottuu yli 60 dB meluvyöhyke päiväaikana pidemmälle kuin nykyliikennemäärillä laskettuna. Useammalle asuintontille kohdistuu yli 60 keskiäänitasoja päiväaikana ja yli 55 dB keskiäänitasoja yöaikana.

Kun tarkastellaan skenaarion B nykyisen voimassa olevan asemakaavan ennustetilanteen (v.2040) liikennemäärillä laskettuja tuloksia (liite 3), ulottuu yli 60 dB meluvyöhyke päiväaikana pidemmälle kuin skenaarion A ennustetilanteessa. Ero johtuu siitä, että vuoden 2040 arvioitu ennusteliikennemäärä Hämeenlinnantielle on suurempi kuin vuoden 2050 arvioitu ennusteliikennemäärä. Yöaikana melutilanne on toisinpäin, mikä johtuu skenaarion A selvästi suuremmasta yöajan raskaan liikenteen osuudesta.

Skenaariossa C (logistiikkakeskus, liitteet 4-6) rajautuvat tieliikenteen meluvyöhykkeet kaikissa vaiheissa lähemmäs tietä kuin nykyisen kaavan mukaisessa skenaariossa B. Ero johtuu siitä, että vuoden 2040 ennusteliikennemäärät yleisille teille ovat suurempia kuin vuoden 2050 arvioitujen liikennemäärien. Skenaarion C eri vaiheissa 1 ja 2 (liitteet 4-6) logistiikkakeskuksen länsipuolelle sijoittuvalle asuinalueelle kohdistuvat keskiäänitasot eivät eroa merkittävästi toisistaan. Laajennusvaiheessa asuinalueelle kohdistuvat keskiäänitasot ovat korkeampia, kuin vaiheissa 1 ja 2 johtuen logistiikkakeskuksen länsipuolelle sijoittuvasta sisäisestä raskaasta liikenteestä. Useammalle asuintontille kohdistuu yli 60 keskiäänitasoja päiväaikana ja joillekin yli 55 dB keskiäänitasoja yöaikana.

Kun vertaillaan skenaarion C (liitteet 4-6) ja skenaarion A ennusteliikennemäärillä (liite 2) laskettuja tuloksia keskenään, kohdistuu länsipuolen asuinalueelle pienempiä melutasoja skenaariossa C. Ero johtuu todennäköisesti siitä, että skenaariossa C Hämeenlinnantien nopeus on alennettu 60km/h, kun skenaario A:ssa ja B:ssä nopeus on 80 km/h. Lisäksi liikenne-ennuste on hieman pienempi kuin skenaariossa A, ja skenaarion C logistiikkakeskuksen alueen maaston nosto korkotasoon +75 sekä suunnitellun logistiikkakeskuksen rakennukset suojaavat asuinalueetta Hämeenlinnanväylältä kantautuvalta melulta.

Melulaskennassa logistiikkakeskuksen korkeudeksi on asetettu 30 m. Jos logistiikkakeskuksen korkeutta nostetaan, tällöin meluvyöhykkeet saattavat pienentyä läntisellä asuinalueella. Tämä johtuu siitä, että logistiikkakeskus estää melun leviämistä Hämeenlinnanväylältä.

Laskennallisen selvityksen perusteella kaava-alueen länsipuolella sijaitsevalle asuinalueelle kohdistuviin melutasoihin vaikuttaa merkittävimmin Hämeenlinnantien liikenne. Logistiikkakeskuksen (skenaario C) alueella liikkuva raskas liikenne ei vaikuta merkittävästi Hämeenlinnantie länsipuolella sijaitsevalle asuinalueelle kohdistuviin melutasoihin.

5.3.2 Liikennemelu meluntorjunnan kanssa

Työn alkuvaiheessa tutkittu vaihtoehto meluntorjunnan toteuttamisesta maavalleilla on tiesuunnitelman laatimisen yhteydessä osoittautunut haastavaksi johtuen isosta tilavarauksesta, kunnallistekniikan yhteensovittamisesta sekä maaperän stabiliteetista. Näin ollen on todennäköisesti teknistaloudellisesti järkevämpää toteuttaa meluntorjunta melukaiteilla.

Liitteessä 14 on tutkittu melukaidetta, jonka korkeus on 0,8 m. Kyseisellä vaihtoehdolla saavutetaan huomattava vaikutus Hämeenlinnantien länsipuoleisen asuinalueen piha-alueiden melutasoihin, jos verrataan tilannetta ilman meluntorjuntaa (liitteet 4-6). Useammalle asuintontille kohdistuu kuitenkin yli 55 keskiäänitasoja päiväaikana ja yli 50 dB yöaikana. Tästä syystä meluntorjunnan tarkastelua on parannettu liitteen 15 mukaisesti.

Liitteessä 15 on tutkittu liitteen 14 mukaista melukaidetta, mutta tätä on nostettu paikoitellen 1,2 m korkeuteen. Kuten melukartoista nähdään, meluvyöhykkeet sijoittuvat lähemmäksi Hämeenlinnantietä kuin liitteessä 14 jokaisessa rakennusvaiheessa. Korkeamman melukaiteen vaikutus näkyy parhaiten laajennusvaiheessa, jossa altistuvien asuinrakennusten määrä taulukon 17 mukaan vähenee melkein puolella verrattuna vaikutusta 0,8 m kaiteella. Tällä meluntorjuntavaihtoehdolla lähimpien asuinrakennusten piha-alueille muodostuu Valtioneuvoksen päätöksen enimmäisarvon ulkotiloissa päiväaikana 55 dB ja yöaikana 50 dB alittavia alueita.

Liitteessä 16 on lisätty logistiikkakeskuksen tontille 3 m korkea meluaita. Tällöin meluvyöhykkeet eivät ulotu niin pitkälle, kuin liitteen 15 melukartoissa ja altistuvien asuinrakennusten määrä taulukon 17 mukaan vähenee huomattavasti.

Mikäli laajennusvaiheen läntiselle puolelle sijoittuva sisäinen raskasliikenne meluntorjuntavaihtoehdolla 5 (melukaiteet 0,8 m ja 1,2 m, liite 15) kaksinkertaistuisi, nostaisi tämä lähimpien häiriintyvien asuinrakennusten julkisivutasoja noin 2–3 dB. Jos taas logistiikkakeskuksen liikennemäärä nelinkertaistuisi, nousisivat keskiäänitasot noin 5 dB. Tällöinkin ollaan tilanteessa, että piha-alueille muodostuu Valtioneuvoksen päätöksen enimmäisarvon ulkotiloissa päiväaikana 55 dB ja yöaikana 50 dB alittavia alueita.

Jos julkisivutasot nousevat 5 dB nelinkertaisella liikenteellä, muodostuu lähimmän altistuvan asuinrakennuksen julkisivulle päiväaikaan 60 dB ja yöaikaan 58 dB. Ilma- ja katukuvien perusteella arvioituna lähimmät asuintalot eivät ole kovin vanhoja ja näiden ulkovaipan äänenäistyvyyden voidaan arvioida olevan noin 30 dB. Tällöin sisätiloihin muodostuisi nelinkertaisella liikennemäärällä päiväaikaan 30 dB (60–30 dB) ja yöaikaan 28 dB (58 – 30dB). Nämä arvot täyttävät Valtioneuvoston päätöksen mukaiset melun ohjearvot. Näin ollen suunnitelmien mukaisen liikennemäärän moninkertaistuminenkaan ei todennäköisesti aiheuttaisi ohjearvojen ylityksiä lähimpien asuinrakennusten sisätiloissa tilanteessa, jossa Hämeenlinnantien varteen on toteutettu liitteen 15 mukaiset melukaiteet. Lisäksi näissäkin tilanteissa lähimpien tonttien

osalta on löydettävissä melun ohjeavot täyttäviä piha-alueita melun kannalta suojaiselta puolelta tonttia.

5.3.3 Johtopäätökset meluntorjunnan tarpeesta

Kohdealueella vallitsevat äänitasot on esitetty liitteiden 4–6 melukartoissa ilman meluntorjuntaa. Liitteiden melukartoista nähdään, että ohjeavot ylittyvät (keltainen meluvyöhyke) osalla länsipuoleisen asuinalueen piha-alueista. Kohdan 5.3.1 perusteella voidaan todeta, että länsipuoleisen asuinalueen melutasoihin vaikuttaa merkittävämmiin Hämeenlinnantien liikenne. Kohteen länsipuoleisen asuinalueen piha-alueet tulee suojata meluntorjunnalla.

Kuten kohdassa 5.3.2 on todettu, tulee Hämeenlinnantien varteen sijoittaa 0,8 ja 1,2 m korkuisista melukaiteista muodostuva meluntorjuntaratkaisu. Liitteen 15 s.5–6 melukartoista nähdään, että asuinalueen asuinrakennusten piha-alueille muodostuu ohjeavot alittavia (valkoiset ja vihreät) meluvyöhykkeitä, kun kyseinen meluntorjuntaratkaisu on toteutettu. Vaikka logistiikkakeskuksen sisäinen raskas liikenne nelinkertaistuisi, muodostuu piha-alueille Hämeenlinnantien varteen sijoitettavien melukaiteiden kanssa ohjeavot alittavia meluvyöhykkeitä (valkoiset ja vihreät meluvyöhykkeet).

Tällöin voidaan todeta, ettei logistiikkakeskuksen puolelle tarvitse sijoittaa meluaitaa, vaan pelkällä 0,8 ja 1,2 m korkuisilla melukaideratkaisuilla saadaan asuinalueelle muodostumaan ohjeavot alittavia vyöhykkeitä. Lisäksi julkisivuihin kohdistuvien melutasojen perusteella voidaan arvioida, että sisätilojen melunohjeavot täyttyvät ennustetilanteessa. Melukaiteilla muodostuvalla meluntorjuntaratkaisulla asuinalueella tilanne paranee jo huomattavasti verrattuna nykyisen maankäytön sekä nykyisen asemakaavan mukaiseen ennustetilanteeseen.

5.4 Logistiikkakeskuksen kuorma-autojen peruutusäänit ja kylmälaitteet

Selvityksessä on tutkittu logistiikkakeskuksen raskaan liikenteen peruutuksista ja kylmälaitteista aiheutuvia enimmäisäänitasoja Hämeenlinnantien länsipuolella sijaitsevalle nykyiselle asuinalueelle vaiheessa 1, vaiheessa 2 ja laajennusvara -vaiheessa. Laskennan tulokset on esitetty liitteen 7 melukartoissa.

Tässä selvityksessä peruutuspiippauksen ja jäähdytyskompressorin enimmäisäänitasoista aiheutuvaa melua on arvioitu suhteessa Ympäristöoppaan 108 [8] sisämelun yöaikaisen enimmäistason suositusarvoon $L_{A,max} \leq 45$ dB.

Kuten melukartoista nähdään, kohdistuu Hämeenlinnantien länsipuolella sijaitsevalle asuinalueelle alle 55 dB enimmäisäänitasoja yöaikaan kaikissa vaiheissa. Mikäli asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuisi 55 dB enimmäisäänitaso, tarkoittaisi se, että sisämelutason vaatimus täytyisi ulkovaipan ääneneristysvaatimuksella $\Delta L_{A,vaad}$ 10 dB. Käytännössä ääneneristysvaatimus on niin pieni, että se täyttyy tavanomaisilla ulkovaipan rakenneosilla.

5.5 Logistiikkakeskuksen ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteet

Logistiikkakeskuksen ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteiden aiheuttamaa ääntä on tutkittu asettamalla neljä pistemäistä äänilähdettä logistiikkakeskuksen katolle 1,5 m korkeudelle kattotavasta vaiheessa 1, vaiheessa 2 ja laajennusvaiheessa. Laskennan tulokset on esitetty liitteessä 8. Taajuuskaistaista äänitehotasoa ei ole ollut saatavilla, joten äänitehotaso asetettiin

taajuuskaistalle 500 Hz, ja laskennan tulokset säädettiin siten, että lähimpien häiriintyvien kohteiden julkisivulle kohdistui enintään 45 dB keskiäänitaso:

- Vaiheessa 1 kunkin pistelähteen äänitehotaso voi olla L_{WA} 96 dB, jotta lähimmän asuinrakennuksen julkisivuilla tai piha-alueilla 45 dB ei ylity (liite 8, s. 1).
- Vaiheessa 2 kunkin pistelähteen äänitehotaso voi olla L_{WA} 97 dB, jotta lähimmän asuinrakennuksen julkisivuilla tai piha-alueilla 45 dB ei ylity (liite 8, s. 2).
- Laajennusvaiheessa päärakennuksen kunkin pistelähteen äänitehotaso voi olla L_{WA} 97 dB, jotta lähimmän asuinrakennuksen julkisivuilla tai piha-alueilla 45 dB ei ylity (liite 8, s. 3). Päärakennusten pohjoispuolella sijaitsevan rakennuksen kunkin pistelähteen äänitehotaso voi olla L_{WA} 100 dB, jotta lähimmän asuinrakennuksen julkisivuilla tai piha-alueilla 45 dB ei ylity (liite 8, s. 3).

Tulokseen vaikuttaa olennaisesti pistelähteen sijainti suhteessa asutukseen sekä sen sijainti suhteessa katon reunaan ja korkotasoon. Esimerkiksi vaiheessa 1 pistelähteet on sijoitettu lähelle toisiaan, jolloin ne tuottavat yhdessä suuremman äänitason lähimpien asuinrakennuksen julkisivulle, kuin vaiheissa 2 ja laajennusvara -vaiheessa, joissa pistelähteet on sijoiteltu etäämmälle toisistaan.

Karkeasti voidaan kuitenkin arvioida, että jos pistelähteiden määrä kaksinkertaistuu, tulee laitteiden äänitehotasosta vähentää 3 dB, jotta lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla ja julkisivulla 45 dB ei ylity. Jos laitteiden määrä nelinkertaistuu, tulee laitteiden äänitehotasosta vähentää 6 dB, jotta lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla ja julkisivulla 45 dB ei ylity. Jos laitteiden määrä kahdeksankertaistuu, tulee laitteiden äänitehotasosta vähentää 9 dB, jotta lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla ja julkisivulla 45 dB ei ylity.

Suunnittelun tarkentuessa tulee kohteessa laatia tarkempi meluselvitys, jossa otetaan huomioon kohteeseen tulevien laitteiden sijainnit ja äänitehotasot taajuuskaistoittain.

LIITTEET

1. Skenaario A, nykyinen maankäyttö, nykyliikenne v.2019 - meluvyöhykkeet
2. Skenaario A, nykyinen maankäyttö, ennusteliikenne v. 2050 - meluvyöhykkeet
3. Skenaario B, nykyinen asemakaava, ennusteliikenne v. 2040 - meluvyöhykkeet
4. Skenaario C, logistiikkakeskus vaihe 1, ennusteliikenne v. 2050 - meluvyöhykkeet
5. Skenaario C, logistiikkakeskus vaihe 2, ennusteliikenne v. 2050 - meluvyöhykkeet
6. Skenaario C, logistiikkakeskus laajennusvara, ennusteliikenne v. 2050 – meluvyöhykkeet
7. Skenaario C logistiikkakeskus, kuorma-autojen peruutusäänet ja kylmälaitteet – meluvyöhykkeet (vaihe1, vaihe 2 ja laajennusvara)
8. Skenaario C logistiikkakeskuksen ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteet – meluvyöhykkeet (vaihe1, vaihe 2 ja laajennusvara)
9. Laskennassa käytetyt liikennemäärät
10. Skenaario A, nykyinen maankäyttö, ennusteliikenne v. 2050, meluntorjunta -meluvyöhykkeet

11. Skenaario C, logistiikkakeskus, ennusteliikenne v. 2050, meluntorjunta meluvalli 3 m - meluvyöhykkeet
12. Skenaario C, logistiikkakeskus, ennusteliikenne v. 2050, meluntorjunta meluvalli 5 m - meluvyöhykkeet
13. Skenaario C, logistiikkakeskus, ennusteliikenne v. 2050, meluntorjunta meluvalli 5 m ja meluaita 4 m – meluvyöhykkeet
14. Skenaario C, logistiikkakeskus, ennusteliikenne v. 2050, meluntorjunta melukaide 0,8 m - meluvyöhykkeet
15. Skenaario C, logistiikkakeskus, ennusteliikenne v. 2050, meluntorjunta melukaide 0,8 m + 1,2 m -meluvyöhykkeet
16. Skenaario C, logistiikkakeskus, ennusteliikenne v. 2050, meluntorjunta melukaide 0,8 m + 1,2 m + 3 m meluaita -meluvyöhykkeet

LÄHTEET

1. Ilvesvuori liikennemäärät ja ennusteet, tiivistelmä 21.6.2021, WSP Finland Oy.
2. Ilvesvuori pohjoisen meluselvityksen täydennys. Nurmijärven kunta. 13.9.2017. Projektinumero: 309352. WSP Finland Oy.
3. Roy. J., VanDelden, P. Sound Power Levels and Directivity Patterns of Refrigerated Transport Trailers. Canadian Acoustics. Proceeding of the Acoustics Week in Canada. Vol. 45 No.3 (2017).
4. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992
5. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, nro 796/2017
6. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä. 2018. Helsinki, ympäristöministeriö.
7. Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen. 2003. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristöopas 108.