

Taulukko 8-8. Eri vaihtoehtojen mukaisesta toiminnasta aiheutuvat keskimääräiset vuosipäästöt (laskelmissa huomioitu työkoneet ja kuljetuksiin käytettävät ajoneuvot, murskaus sähköenergialla).

Päästö	Vaihtoehto 0 [t/a]	Vaihtoehto 1, 2 ja 2- [t/a]
Hiukkaset	0	1,2
SO ₂	0	0,01
NO _x	0	21,6
CO ₂	0	2 328

8.4.7 Vaikutusten vähentäminen

Toiminnasta aiheutuvia pölyvaikutuksia voidaan vähentää toimintojen ja kiviainesten varastokasojen sijoittelulla sekä liikennöitävien alueiden ja kiviainesten käsittelyprosessien kastelulla kuivien sääolosuhteiden vallitessa. Toiminnasta aiheutuvia kaasumaisia päästöjä ehkäistään käyttämällä nykyaikaista ja huollettua laite- sekä konekanta.

8.5 Toiminnassa syntyvä melu ja sen vaikutukset

8.5.1 Yleistä toiminnan melusta ja sen leviämisestä

Yksi louhintatoiminnan merkittävimmistä lähialueen ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista on melu. Ympäristömelu on hyvin harvoin terveydelle haitallista, mutta se voi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Louhintatoiminnassa syntyy melua muun muassa porauksista, räjäytysistä sekä kiviainesten käsittelystä (rikotus ja murskaus), kuljetuksesta (pyöräkoneet sekä kuorma-autot) ja jatkojalostuksesta (seulonta).

Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään melun A-äänitasoa. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään käsitettä keskiäänitaso. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso ja sen tunnus on L_{Aeq} . Ihminen pystyy normaaliolosuhteissa havaitsemaan jos äänenpainetaso kohoaa tai laskee 2–3 dB.

Esimerkkejä äänien desibelitasoista:

- Kuulokynnys (1000 Hz) 0 dB
- Kuiskaus (1 m) 30 dB
- Keskustelu (1 m) 50–60 dB, haittaa keskustelua
- Vilkasliikenteinen katu (2 m) 70–80 dB, haittaa keskustelua
- Kivipora (7 m) 100 dB, haitallinen kuulolle
- Rock-konsertti 110 dB, haitallinen kuulolle

- Kipukynnys 130 dB, erittäin haitallinen kuulolle
- Suihkumoottori (25 m) 140 dB, erittäin haitallinen kuulolle

Ekvivalenttitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Laskennassa keskimääräistä suuremmat äänenpaineteet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa. Toisaalta, jos melulähde toimii vain osan ajasta, sen pitkälle aikavälille (esim. päiväajalle klo 7–22) laskettu keskiäänitaso on pienempi kuin toiminnan aikana vallitseva hetkellinen A-äänitaso. Tasaiselle, jatkuvalle melulle keskiäänitaso on sama kuin A-äänitaso.

Melun leviäminen ja vaimeneminen

Pistemäisen melulähteen (esimerkiksi poraus/murskaus) synnyttämän melun vaimenemiseen vaikuttaa ensisijaisesti etäisyys melulähteeseen (geometrinen hajaantumisvaimennus), joka karkeasti ottaen tarkoittaa 6 dB:n vaimenemista, kun etäisyys melulähteeseen kaksinkertaistuu. Viivamaisilla melulähteillä, kuten teillä, etäisyyden kaksinkertaistuminen tarkoittaa likimäärin 3 dB:n vaimennusta. Lisäksi melun voimakkuuteen vaikuttaa äänen absorboituminen väliaineeseen, kasvillisuuden aiheuttama vaimennus sekä esteiden (maastonmuodot, rakennukset yms.) aiheuttama vaimennus. Ilma, kasvillisuus ja muut meluesitteet vaimentavat korkeita taajuuksia matalia paremmin. Absorboitumiseen vaikuttaa myös muun muassa ilman lämpötila ja kosteus. Myös ilmakehän lämpötilakerrostuneisuus vaikuttaa melun etenemiseen ja heijastumiseen. Tästä syystä kuulakkaat ja tyynyt kesäillat ovat otollisimpia melun leviämiselle.

Toiminta Boxin ottoalueilla

Alueen toimintojen kuvaus on esitetty luvussa 4 ja kuljetusten määrät luvussa 8.9. Meluvaikutusten kannalta merkittävimpiä toimintoja ovat louheen irrotus (poraus, räjäytys ja rikotus) sekä murskaus eri raekokoihin. Tuotteiden kuljetuksista ja yleisestä liikenteestä aiheutuvat melutasot on huomioitu erillisissä mallinnuksissa.

8.5.2 Vertailuarvot

Toiminnasta aiheutuvia melutasoja verrataan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin melutasojen ohjearvoihin (A-painotettu keskiäänitaso, L_{Aeq}). Arvot eivät ole sitovia yhden teollisuuslaitoksen aiheuttamien melutasojen osalta, mutta niitä käytetään yleisesti vertailuarvoina. Taulukossa 8-9 on esitetty valtioneuvoston päätöksessä annetut meluohjearvot. Toiminnan aiheuttamia melutasoja on verrattu valtioneuvoston päätöksen päiväohjearvoon,

koska toimintaa ei ole suunniteltu toteutettavaksi yöaikaan.

Taulukko 8-9. Valtioneuvoston päätöksen 933/1992 mukaiset ekvivalenttimelun ohjearvot

Melutasojen A-painotetut ohjearvot ulkona päivä- ja yöaikaan	L_{Aeq} 7-22 dB	L_{Aeq} 22-7 dB
Asumiseen käytettävät alueet	55	50
Virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä	55	50
Hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50
Uudet asuinalueet, virkistysalueet, hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	45
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistys- ja luonnonsuojelualueet	45	40

Impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden huomioi-

minen
Valtioneuvoston päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä esitettyihin ohjearvoihin. Tämä johtuu siitä, että iskumainen ja kapeakaistainen melu on häiritsevämpää, kuin tasainen melu.

Melun impulssimaisuuteen tai kapeakaistaisuuteen vaikuttaa tarkastelupisteen etäisyys melulähteestä. Lähietäisyydellä melu voi olla impulssimaista tai kapeakaistaista, mutta kauempana melulähteestä näin ei välttämättä ole, koska äänen kulkiessa ilmassa melun huippupiikit pienenevät (suhteessa taustamelutasoon) ja leviävät (taajuusalue kasvaa). Tämä johtuu mm. ilman, maanpinnan ja kasvillisuuden absorptiosta sekä erilaisista heijastuksista. Käytännön kokemusten perusteella tarkastelupisteissä, jotka ovat 300–500 metrin etäisyydellä melulähteestä, ei impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta ole enää havaittavissa.

Vuonna 2000 valmistuneessa ”Luonnonkivituotannon melun ympäristövaikutusten arviointi” -selvityksessä tuodaan esille, että ”Poraamisen melu ei ole korvin kuullen impulssimaista eikä kapeakaistaista, joten siihen ei tule viranomaisohjeiden mukaan lisätä korjauksia luokitteluaänitasoa laskettaessa” (Björk & Merikoski 2000). Pyöräkoneen peruutussummerin (akustinen varoääni) melu on kapeakaistaista. Kirjallisuudessa sanotaan seuraavaa: Viranomaisten määrittämien tai hyväksymien, asianmukaisesti käytettyjen akustisten hälytys- ja varoitustaitteiden äänet eivät ole terveysdenuojelulain tarkoittamaa melua. Laitteet tulisi kuitenkin suunnitella ja sijoittaa niin ja niitä tulisi käyttää siten, että kansalaisia altistavat melutasot eivät ole tarpeettoman suuria eivätkä altistusajat tarpeettoman pitkiä (STM 2003).

Boxin ottoalueita lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat yli 500 metrin etäisyydellä melulähteistä, joten impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjauksia ei melun leviämistarkasteluissa ole tarpeen tehdä.

8.5.3 Melun leviämisen arviointi

Mallinnusohjelma ja asetukset

Melumallinnukset on tehty DataKustik CadnaA 4.0 mallinnusohjelman yhteispohjoisomaisilla teollisuus- ja liikennemelun laskentamalleilla. Laskentamalli laskee melutasot vähän ääntä vaimentavissa olosuhteissa (lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen ja pieni lämpötilainversio). Malliin syötetään lähtötietoina muun muassa laskenta-alueen maastonmuodot sekä äänilähteiden melupäästötiedot.

Mallinnusohjelmaan syötetään maaston korkeustiedot AutoCad-tiedostona, joiden perusteella ohjelma muodostaa kolmiulotteisen maastomallin. Maastomallin päälle sijoitetaan melun laskentapisteverkko. Ohjelma laskee kullekin laskentaverkon pisteelle melun A-painotetun keskiääntason (L_{Aeq}) halutulle ajanjaksolle.

Mallinnuksissa on käytetty Maanmittauslaitoksen toimitamaa korkeusaineistoa. Melun laskentaverkko on asetettu 2 metrin korkeuteen ja laskentaverkon koko on 20 m x 20 m. Melukäyrät on esitetty kaikissa malleissa 5 metrin välein. Malleissa on jätetty laskenta-alueella olevien metsäalueiden ja rakennusten sekä pintamaa- ja tuotevarastokasojen melua vaimentava vaikutus huomioimatta. Malleissa on huomioitu alueella olevat louhintarintaukset.

Melulähteet ja mallinnuksen lähtöarvot

Melumallinnuksissa on laskettu merkittävimpien melua aiheuttavien toimintojen (poraus, rikotus ja murskaus) melun leviäminen eri vaihtoehdoissa. Malleissa ottoalueilla sijaitsee kaksi murskauslaitosta, yksi poravaunu ja yksi rikotuskone. Jokaisessa mallinnustilanteessa murskaus ja rikotus tapahtuvat ottoalueiden pohjilla ja poraus louhintarintausten päällä. Taulukossa 8-10 on esitetty mallinnuksessa käytetyt melulähteiden äänitehotasot oktaavikaistoittain.

Taulukko 8-10. Melulähteiden äänitehotasot (L_{WA}) oktaavikaistoittain (ilman käyttöaikakorjausta).

Taajuus [Hz]	Porausyksikkö	Rikotin	Murskauslaitos
63*	97	104	81
125*	99	101	86
250*	105	102	83
500*	106	104	80
1000*	110	108	77
2000*	109	104	72
4000*	110	103	67
8000*	106	96	62
L_{WA}	120	121	121

*Mitatut oktaavitaajuudet etäisyydellä 1-10 m

Melumallit on tehty vaihtoehtoissa 1, 2 ja 2- ottotoiminnan kahteen vaiheeseen. Huomioitavaa on, että vaihtoehdon 2 mukaiset tilanteet alueella A vastaavat vaihtoehtoa 2-. Ottotoiminta on jokaisessa vaihtoehdossa aloitettu alueiden eteläpäädyistä, joista on ottamisen edetessä siirrytty kohti pohjoista. Murskauslaitokset ja rikutuskoneet sijaitsevat kaikissa mallinuksissa ottoalueiden pohjilla alimmalla suunnitellulla ottotasolla. Poravaunut sijaitsevat vaiheissa 1 tasolla +40 m mpy alueella A ja tasolla +37,5 m mpy alueella B. Vaiheissa 2 poravaunu sijaitsee tasolla +36 m mpy alueella A ja tasolla +42,5 m mpy alueella B. Murskauslaitoksen äänilähteen korkeus on 3 metriä, poravaunun 2 metriä ja rikutuskoneen 1 metri maanpinnasta.

Melumallinuksissa melulähteiden päivittäiseksi toiminta-ajaksi on oletettu klo 7–22 ja laitteiden toimintatehokkuuden on oletettu olevan 100 % päivittäisestä toiminta-ajasta, jolloin melutasot laskentaverkon pisteissä vastaavat melutasoja tuotannon maksimaalisessa vaiheessa (huipputunnin keskiäänitaso, $L_{Aeq,1h}$).

8.5.4 Vaihtoehtojen vertailu

Ottotoiminnan aiheuttamat melutasot

Seuraavassa on esitetty mallinnusten mukaisten melutasojen vaihtelut eri vaihtoehtoissa ja tilanteissa.

VE1

- Alue A, vaihe 1: melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa 21...47 dB
- Alue A, vaihe 2: melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa 20...49 dB (kuva 8-3)
- Alue B, vaihe 1: melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa 20...51 dB (kuva 8-5)
- Alue B, vaihe 2: melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa 29...47 dB

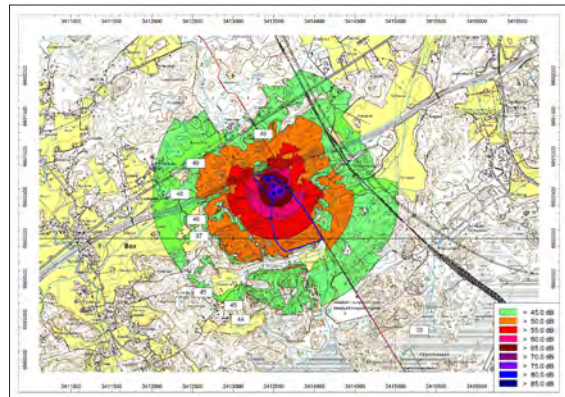
VE2

- Alue A, vaihe 1: melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa 20...44 dB
- Alue A, vaihe 2: melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa 20...49 dB (kuva 8-4)
- Alue B, vaihe 1: melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa 20...49 dB (kuva 8-6)
- Alue B, vaihe 2: melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa 25...47 dB

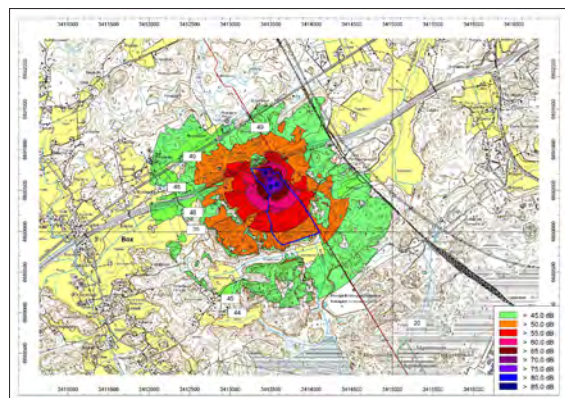
VE2-

- Alue A, vaihe 1: melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa 20...44 dB
- Alue A, vaihe 2: melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa 20...49 dB (kuva 8-4)

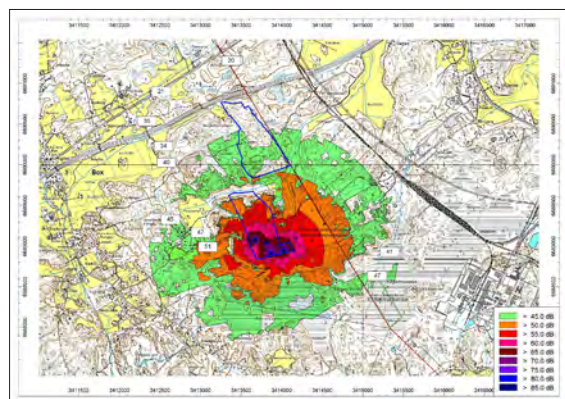
Mallinnuskartat melutasojen kannalta pahimmista tilanteista vaihtoehdossa 1 on esitetty kuvissa 8-3 ja 8-5, vaihtoehdossa 2 kuvissa 8-4 ja 8-6 sekä vaihtoehdossa 2- kuvassa 8-4. Samat kuvat on esitetty suurempikokoisina liitekarttoissa.



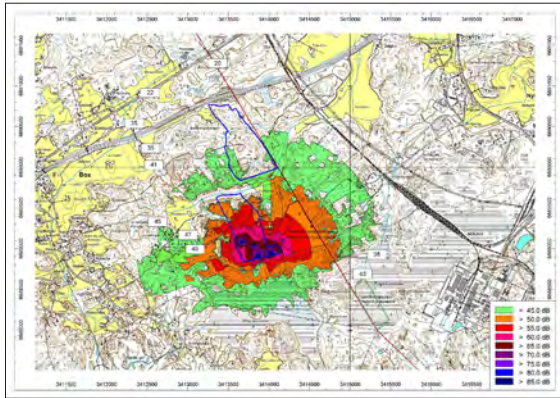
Kuva 8-3. Ottotoiminnan aiheuttamat melutasot (VE1, alue A, vaihe 2).
Bild 8-3. Tåktverksamhetens förorsakade bullernivån (Alt. 1, område A, skede 2).



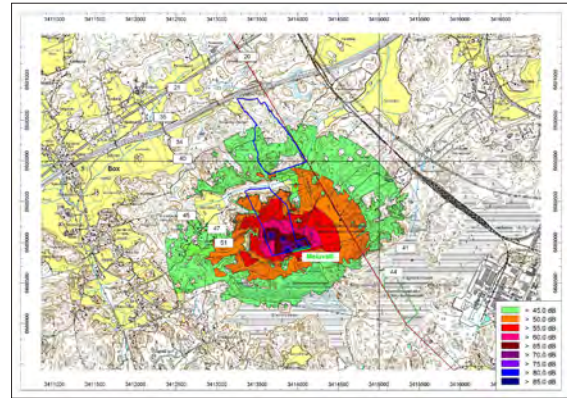
Kuva 8-4. Ottotoiminnan aiheuttamat melutasot (VE2 tai VE2-, alue A, vaihe 2).
Bild 8-4. Tåktverksamhetens förorsakade bullernivån (Alt. 2 eller Alt. 2-, område A, skede 2).



Kuva 8-5. Ottotoiminnan aiheuttamat melutasot (VE1, alue B, vaihe 1).
Bild 8-5. Tåktverksamhetens förorsakade bullernivån (Alt. 1, område B, skede 1).



Kuva 8-6. Ottotoiminnan aiheuttamat melutasot (VE2, alue B, vaihe 1).
Bild 8-6. Tåktverksamhetens försakade bullernivån (Alt. 2, område B, skede 1).



Kuva 8-7. Ottotoiminnan aiheuttamat melutasot meluntorjuntatoimenpiteet huomioiden (VE1, alue B, vaihe 1).
Bild 8-7. Tåktverksamhetens försakade bullernivån när man beaktar bullerbekämpningsmetoderna (Alt. 1, område B, skede 1).

Laskentatulosten perusteella ottotoiminnan aiheuttamat melutasot lähimmillä häiriintyvillä asuinkiinteistöillä ovat kaikissa vaihtoehdoissa, kaikissa toiminnan vaiheissa, alle ohjearvotason 55 dB. Vaihtoehdossa 1, toiminnan ollessa käynnissä alueella B, ylittyy Boxin soiden luonnonsuojelu-alueella ohjearvotaso 45 dB vaiheen 1 mukaisessa tilanteessa (kuva 8-5). Muissa vaihtoehdoissa ja tilanteissa ohjearvotaso kyseisellä luonnonsuojelualueella alittuu.

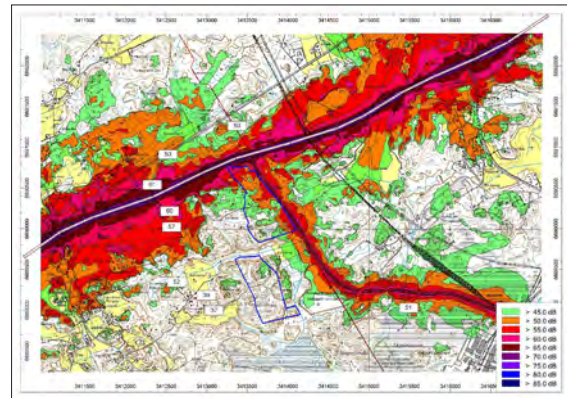
Vaihtoehdossa 1 45 dB:n melukäyrä ulottuu hieman vaihtoehdon 2 mukaisia melukäyriä kauemmaksi melulähteistä. Toiminnan ollessa käynnissä alueella A, ovat vaihtoehtojen 2 ja 2- mukaiset melutasot asuinkiinteistöillä suurimmillaan 5 dB alhaisempia, kuin vaihtoehdossa 1. Luonnonsuojelualueella todetut melutasot ovat samansuuruiset alueen A eri toimintavaiheissa. Alueen B toiminnan aiheuttamat melutasot ovat asuinkiinteistöillä ja luonnonsuojelualueella suurimmillaan 4 dB alhaisempia vaihtoehdossa 2, kuin vaihtoehdossa 1.

Meluntorjuntatoimenpiteet

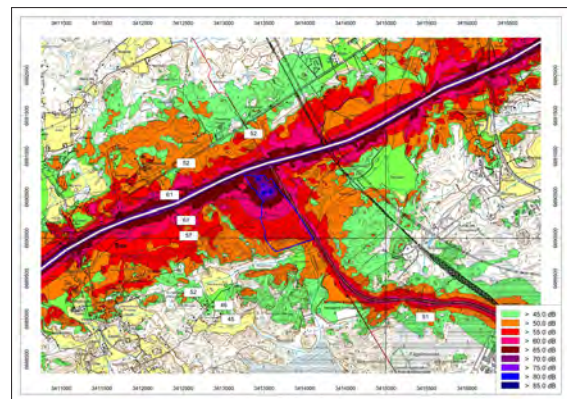
Vaihtoehdossa 1 alueella B, vaiheen 1 mukaisessa tilanteessa, ylittyy melutason ohjearvo 45 dB Boxin soiden luonnonsuojelualueella. Meluntorjuntatoimenpiteenä ehdotetaan meluvallin rakentamista alueen B eteläreunaan, jolloin murskauskaitosten aiheuttama melu vaimenee luonnonsuojelualueen suuntaan. Melumallinnuksessa meluvallin pituus on 170 metriä ja korkeus 5 metriä. Tilanteen mukainen mallinnuskartta on esitetty kuvassa 8-7.

Liikenteen vaikutus melutasoihin

Liikenteen aiheuttaman melun leviämistä selvitettiin mallintamalla kuljetusten käyttämän maantien 11746 ja valtatie 7 liikenne ilman ottotoimintaa (VE0) sekä samanaikaisesti ottotoiminnan kanssa tilanteissa, joissa ottotoiminnasta todettiin aiheutuvan korkeimmat melutasot lähiympäristössä. Mallinnuksissa käytetyt liikennemäärät on esitetty luvussa 8.9. Eri tilanteiden mukaiset melun leviämismallit on esitetty kuvissa 8-8...8-10.



Kuva 8-8. Liikenteen aiheuttamat melutasot alueen nykytilanteessa (VE0).
Bild 8-8. Trafikens nuvarande bullernivåer på området (Alt. 0).



Kuva 8-9. Ottotoiminnan sekä liikenteen aiheuttamat melutasot (VE1, alue A, vaihe 2).
Bild 8-9. Tåktverksamhetens och trafikens bullernivåer (Alt. 1, område A, skede 2).

8.6 Tärinä

Tärinän vaikutuksia on arvioitu muista vastaavista kalliokiviainesten louhintakohteista saatujen kokemusten perusteella.

8.6.1 Räjähdyksen aiheuttama tärinä

Louhintaräjäytys synnyttää kallioon jännitysaallon, joka aiheuttaa kiven irtoamisen lisäksi väliaineen hiukkasten siirtymistä eli tärinää. Maaperän tärinä on aaltoliikettä, joka aiheutuu seismisten aaltojen etenemisestä. Seismisiä aaltoja voivat aiheuttaa muun muassa maanjäristykset, räjäytykset, liikenne (raideliikenne), paalutus sekä erilaiset koneet. Louhintatyön aiheuttamaa tärinää mitataan aaltoliikkeen pystysuuntaisen heilahdusnopeuden huippuarvolla ($v(Ve)$), nopeuden yksikkönä käytetään mm/s.

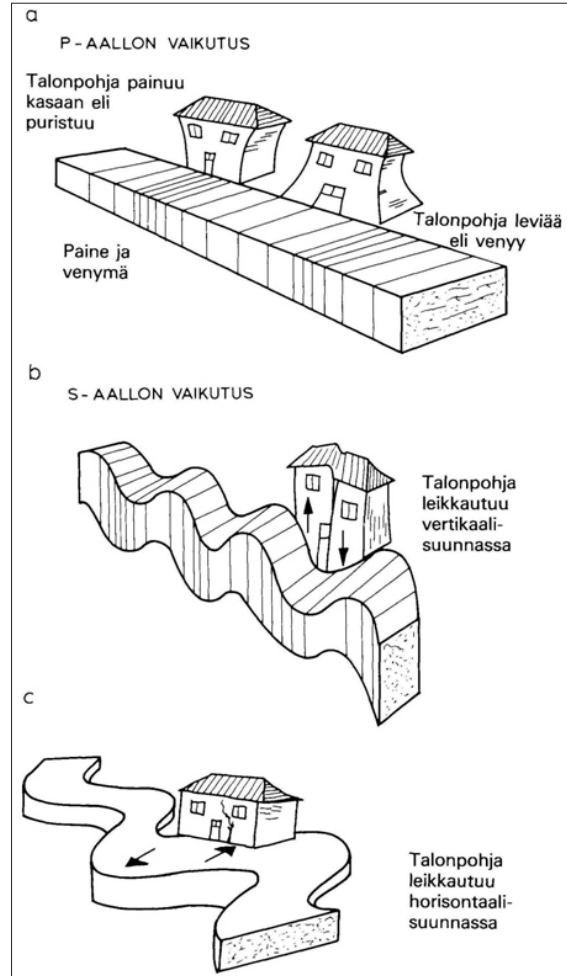
Aaltotyypit

Räjähdyksineen räjähtäessä porausreiässä syntyy shokkiaalto, joka aikaansaa aineen tiivistymistä ja pienen alueen murskautumista. Kallion murskaukseen kulumaton energia jatkaa etenemistä kalliossa plastisena aaltona, joka aiheuttaa kalliossa plastisia muutoksia. Aallon voimakkuuden vaimennettua riittävästi se muuttuu kimmoiseksi aalloksi, jolloin väliaineeseen (kallioon) ei enää synny pysyviä muutoksia. Kimmoaalto voidaan yksinkertaistettusti jakaa kahteen päätyyppiin, runkoaaltoihin ja pinta-aaltoihin. Runkoaalloista tunnetuimmat ovat P-aallot, joissa liike tapahtuu pitkittäisesti eli ainehiukkaset siirtyvät etenemissuunnassa ja S-aallot, joissa liike tapahtuu poikittaisesti eli ainehiukkaset siirtyvät kohtisuorasti etenemissuuntaan nähden. Pinta-aalloista tunnetuin ja tärkein on Rayleigh-aalto (R-aalto). Sylinterimäinen louhintaräjähdyspanos synnyttää väliaineessa leikkausta, jolloin syntyy sekä P- että S-aalto. S- ja P-aaltojen vaikutusta rakennuksiin on havainnollistettu kuvassa 8-11.

Tärinäihin vaikuttavat geologiset tekijät

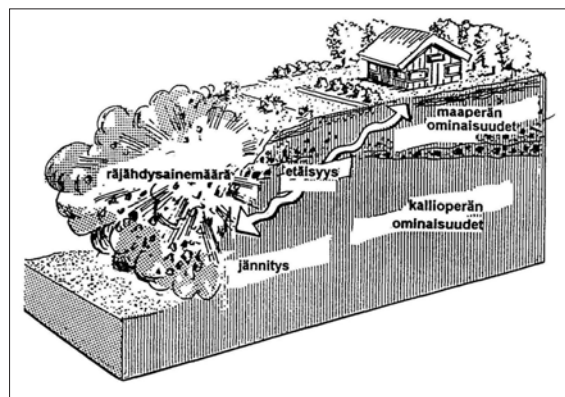
Tärinöiden leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat maa- ja kallioperäolosuhteet. Tärinäaalto liike vaimenee sen siirtymässä väliaineesta toiseen, kuten kallioista maahan. Myös kallioperän rakoilu ja ruhjeisuus vaimentavat tärinää. Tärinän vaimeneminen johtuu energian heijastumis- ja taittumisilmiöstä.

Pienillä 1–2 kg:n momentaarisilla panoksilla vaimenee tärinä kallioista saveen siirtyessään lähes kokonaan jo pienillä 10–20 metrin etäisyyksillä. Etäisyyden ja momentaarisuuden (kerralla räjäytettävän) räjähdysainemäärän kasvaessa tärinäaaltojen heijastuksista ja taittumisista johtuen esiintyy tärinämittaustuloksissa suurta hajontaa. Tärinän suuruuteen ja etenemiseen vaikuttavia tekijöitä on havainnollistettu kuvassa 8-12.



Kuva 8-11. Tärinöiden aiheuttamia liikuntoja rakennuksissa, liikuntojen suuruutta korostettu (Vuolio 1991).

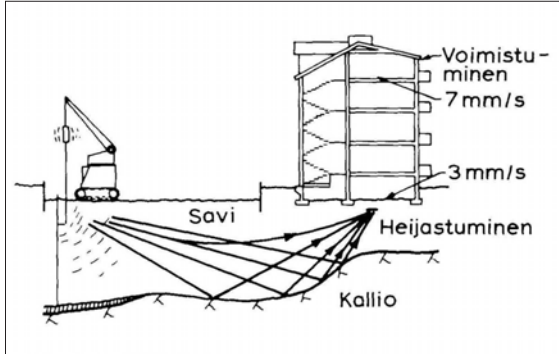
Bild 8-11. Vibrationers förorsakade rörelse i byggnader, rörelsernas storlek är betonade (Vuolio 1991). P-vågens inverkan: husets botten sjunker ihop alltså trycks ihop, tryck och töjning, husets botten sprids alltså ut. S-vågens inverkan: husets botten skärs i vertikalriktning och husets botten skärs i horisontalriktning.



Kuva 8-12. Tärinän suuruuteen ja etenemiseen vaikuttavia tekijöitä (Vuolio 1991).

Bild 8-12. Faktorer som inverkar vibrationens dimension och framgång: sprängämnes mängd, avstånd, jordmånens egenskaper, berggrundens egenskaper och tension (Vuolio 1991).

Maaperän erilaisissa rajapinnoissa värinä heijastuu tai taittuu, jolloin sen vaikutus voi summautua ja voimistua paikallisesti (kuva 8-13). Esimerkiksi jos pehmeä maakerros ohenee aallon etenemissuunnassa, heijastuu aalto kalliosta kohti maan pintaa.



Kuva 8-13. Värinän heijastuminen kalliosta (Vuolio 1991).
Bild 8-13. Vibrationens reflektion från berggrunden (Vuolio 1991).

8.6.2 Räjätysperäisen värinän leviäminen ja havainnointi

Räjätysperäisen värinän voimakkuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat räjäytyksen voimakkuus (käytetty räjähdysainemäärä), momentaarinen räjähdysainemäärä, väliaineen koostumus, louhintatason syvyys sekä etäisyys louhintakohteesta. Lyhyillä (< 1 km) etäisyyksillä värinän voimakkuus riippuu pääasiassa momentaarisesta räjähdysainemäärästä ja kauempana (> 1 km) louhintakohteesta värinän voimakkuus riippuu kentän kokonaisräjähdysainemäärästä.

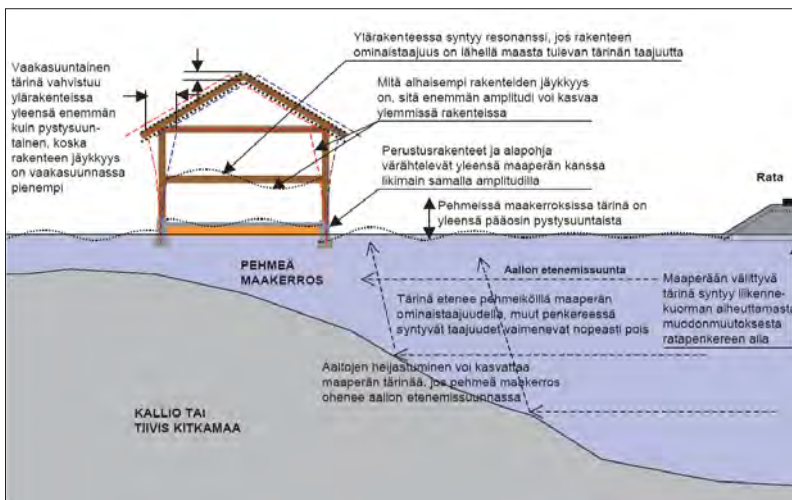
Louhintatöiden räjäytyksistä syntyvät värinäksi koetut ilmiöt ovat osin rakennuspohjan kautta välittyvää värinää ja osin ääni- ja ilmanpaineilmiöitä. Maa- ja kallioperässä välittyvä värinä vaimenee erittäin tehokkaasti etäisyyden kas-

vaessa, ilmateitse välittyvät ääni- ja ilmanpainevaikutukset ulottuvat etäämmälle. On varsin yleistä että ääni- ja ilmanpainevaikutukset aiheuttavat sekaannusta aistinvaraisten räjäytyshavaintojen arvioinneissa. Yleisesti aistinvaraisesti epämiellyttäväksi koetut tuntemukset räjäytystöistä kuten ikkunoiden ja seinäpintojen värähtelyt ja niihin liittyvät seurannaisilmiöt ovat seurausta räjäytysten ääni- ja ilmanpainevaikutuksista. Räjäytystöistä voidaan tehdä aistinvaraisia havaintoja jopa 1–2 km:n etäisyydellä louhintakohteesta. Nämä havainnot liittyvät lähes poikkeuksetta ilmateitse välittyviin, yleensä vaarattomiin ilmiöihin. Käytännön työkohteissa on todettu, että ihminen on erittäin herkkä aistimaan värinää, mutta samanaikaisesti huono aistimaan sen voimakkuutta. On tutkittu että ihminen havaitsee värinän, jonka voimakkuus on 1–10 mm/s, kokee epämiellyttäväksi värinän 10–20 mm/s ja kokee häiritsevänä värinän 20–35 mm/s.

Vaikutukset rakenteisiin

Louhinnasta aiheutuu maaperään värähtelyä, joka voi siirtyä läheisiin rakennuksiin joko ilman tai maaperän kautta. Värähtely voi ilmetä meluna, rakenteiden vaurioitumisena tai epämiellyttävänä värinä. Rakennuksen värinään vaikuttaa muun muassa maalaji, pehmeän maakerroksen paksuus ja sen alla olevan peruskallion tai kovan maapohjan topografia. Pohjaolosuhteiltaan ongelmallisimpia ovat alueet, joilla maaperä koostuu pehmeistä maalajeista, kuten savesta, siltistä, turpeesta tai liejusta, koska näissä värinän vaikutusalue ulottuu kauimmaksi. Värinä etenee maaperässä ns. Rayleigh'n aaltolina maapohjan ominaistajuuksilla. Maaperä suodattaa värinän taajuuksia, joista tehokkaimmin niitä, jotka poikkeavat maaperän ominaistajuuksista. Jos rakennusten ominaistajuus on samalla taajuudella, siirtyy värinä rakennuksen rakenteisiin. Värinän liikettä maaperässä sekä sen siirtymistä rakenteisiin on havainnollistettu kuvassa 8-14. Värinä voi pahimmillaan heikentää rakenteita

(rakennukset, tiet jne.) ja aiheuttaa taloudellista vahinkoa. Lähes poikkeuksetta louhintatöiden vaikutukset rajoittuvat nykypäivänä häiritseviin tekijöihin, eikä aineellisia vaurioita pääse asianmukaisella louhintasuunnittelulla ja -toteutuksella tapahtumaan.



Kuva 8-14. Värinän siirtyminen rakenteisiin (Törnqvist & Nuutilainen 2002).
Bild 8-14. Vibrationens övergång till byggnader (Törnqvist & Nuutilainen 2002).

Vertailuarvot

Lainsäädännössä tärinä rinnastetaan nykyisin meluun. Ympäristönsuojelulain (86/2000) 3 §:ssä ihmisen toimista aiheutuva tärinä rinnastetaan ympäristön pilaamiseen ja laissa ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) korostetaan kaavoittajien ja vahingon aiheuttamiseen osallistuvien vastuuta. Lain mukaan ympäristövahinko korvataan, mikäli "häiriön sietämistä ei ole pidettävä kohtuullisena, ottaen muun ohella huomioon paikalliset olosuhteet ja häiriön syntymiseen johtanut tilanne kokonaisuudessaan sekä häiriön yleisyys vastaavissa olosuhteissa muutoin." (737/1994, 4 §).

Tärinämittauksista ja tärinän ohjearvoista ei Suomessa ole virallisia sääddöksiä. Yleisesti louhintatöiden tärinöitä arvioitaessa käytetään Sosiaali- ja terveysministeriön ohjeita "Räjäytysalan normeja, turvallisuusmääräykset 16:0" (1998). Niissä rakenteiden vahinkovaaran mittana pidetään pysytysuuntaisen heilahduksen huippuarvoa. Taulukossa 8-11 on esitetty tärinän ohjearvot.

Taulukko 8-11. Tärinän ohjearvot v(Ve) 100–2000 m etäisyydellä tärinän lähteestä eri maalajeissa [mm/s] (STM 1998).

Etäisyys [m]	Savimaa	Moreenimaa	Kallio
100	10	17	28
200	9	14	22
500	7	11	15
1000	6	9	12
2000	5	7	9

8.6.3 Boxin ottoalueen räjäytystyöt

Vaihtoehtoisissa 1, 2 ja 2- Boxin alueella tehdään räjäytyksiä 1–5 kertaa viikossa louhintatyön aikana. Louhintoja tehdään useissa toimintajaksoissa eli räjäytyksiä ei tulla teemmään ympäri vuoden. Lisäksi markkina- ja työtilanteesta riippuen on mahdollista, että toimintoja ei ole alueella joka vuosi. Alueelta louhitaan keskimäärin 460 000–640 000 m³ ktr kalliota vuosittain. Alueiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuinrakennuksia. Lähimmät asutut rakennukset sijaitsevat lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä alueista, joissa louhintatöitä tehdään. Räjäytyksistä ilmoitetaan kunkin työjakson alussa lähiasukkailla. Jokaisesta räjäytyksestä varoitetaan äänimerkeillä, jonka lisäksi vaara-alue eristetään asettamalla vartiomiehet niille paikoille missä ihmisiä oleskelee tai mistä ihmisiä saattaa tulla alueelle. Lisäksi maantien 11746 liikenne pysäytetään tarvittaessa, jos räjäytyksiä suoritetaan tien läheisyydessä.

8.6.4 Johtopäätökset tärinävaikutuksista

Louhinnan panostusmäärät, räjäytysten ajoittumiset sekä tärinän raja-arvot louhinnan vaikutusalueella tullaan mää-

rittämään myöhemmin tehtävässä louhintasuunnitelmasa. Panostusmäärät mitoitetaan kenttäkohtaisesti niin, etteivät tärinän raja-arvot ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, eikä vaurioita kivenottamon alueen ympäristössä oleville rakennuksille tai rakenteille synny. Louhintaräjäytyksistä aiheutuva hetkellinen tärinä ja ilmanpaineaalto tullaan kuitenkin aistimaan laajahkolla alueella Boxin kalliokivenottamon ympäristössä, joka käsittää myös asuinkiinteistöjä. Tärinän ainoana ympäristöön aiheuttamana vaikutuksena voidaan pitää sen häiritsevyyttä, jonka ihmiset kokevat eri tavoin.

8.7 Luontovaikutukset

8.7.1 Yleistä

Kiviaineksenotosta luontoon kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Välittömät vaikutukset johtuvat hankealueen luonnonolojen muuttumisesta. Niihin kuuluvat esimerkiksi suojeltavien luontotyyppien pinta-alan pieneneminen, suojeltavien lajien elinympäristöjen väheneminen ja eläimille välttämättömien kulkureittien katkeaminen tai muuttuminen. Välillisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi hankealueen ulkopuolella vesiin kohdistuva pitkäaikainen kuormitus tai melun aiheuttama häiriö pesimälinnustossa.

Hankealueilla tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kesällä 2009. Selvitystä täydennettiin kesällä 2010, jolloin inventoitiin myös metson ja liito-oravan esiintymispaidat (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2010). Lähiympäristön luonnonoloja on selvitetty aiemmin mm. Boxin yleiskaavan (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004), Kilpilahden kaavan ja Kilpilahden uuden maantien suunnittelun yhteydessä (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006, Uudenmaan tiepiiri 2006).

8.7.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön

Hankealueet ovat kasvillisuudeltaan tavanomaista Itä-Uudenmaan metsäistä kalliomaastoa. Hankealueilta ei ole löydetty uhanalaisia, silmälläpidettäviä tai erityisesti suojeltavia kasvilajeja. Eläinlajeista merkittävimmät ovat metso, kehrääjä ja kangaskiuru.

Metso

Molemmat hankealueet ovat kevään 2010 havaintojen perusteella metson elinaluetta. Metson hakomispuita ja jätöksiä löydettiin eri puolilta alueita (kuva 8-15). Hankealueen A eteläosassa oli metson soidinpaikka. Soidinaikana metso-
kukkojen käyttämät ruokailualueet sijoittuvat yleensä noin 1 kilometrin säteelle varsinaisen soidinpaikan ympäristöön,

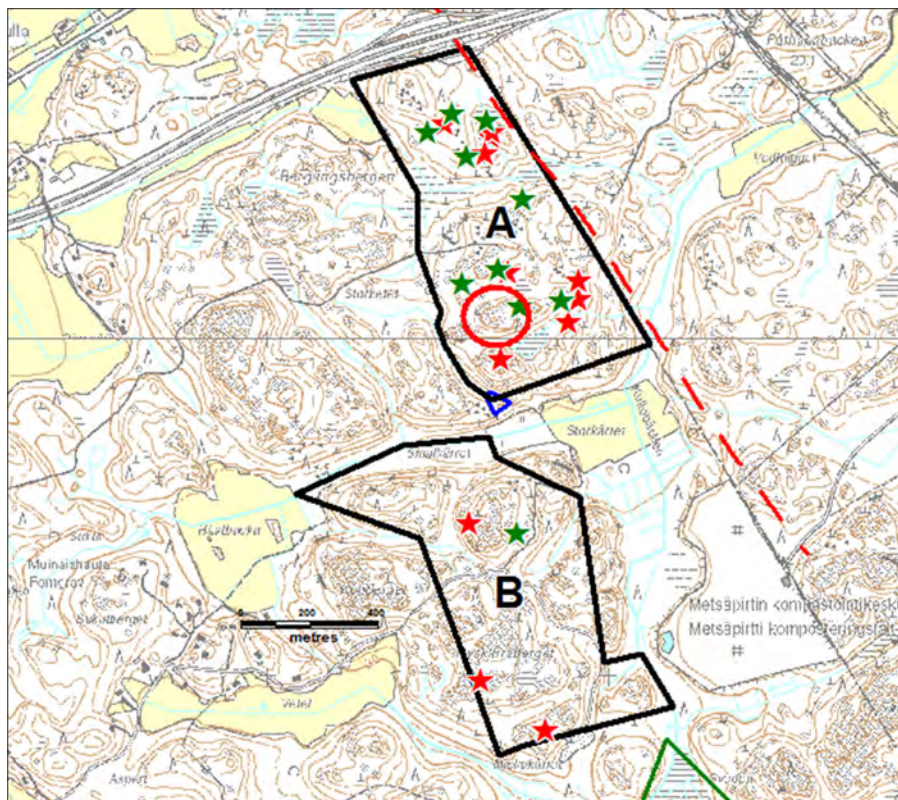
minkä vuoksi hankealueelta B tehdyt havainnot metson ruokailupuista voivat koskea tällä soidinpaikalla soivia yksilöitä. Havaintojen perusteella ei voida arvioida tarkkaan alueella elävien metsojen määrää (tarkistuskäynneillä nähtiin vain yksi ukkometso, jätösten perusteella yksilöitä on ollut useampi). Metso on paikkalintu, ja sen ruokailu- ja soidinpaikat ovat varsin pysyviä, joten alueella elää vakinainen metsokanta. Metso on syrjäisten metsäalueiden lintu, joka ei yleensä viihdy laajojen hakkuualueiden pirstomilla alueilla eikä asutuksen tai vilkkaasti liikennöityjen teiden läheisyydessä.

Metsien rakenteen ja maankäytön perusteella metsojen kannalta potentiaalisten elinalueiden voidaan Boxin alueella arvioida sijoittuvan pääasiassa suunnitelluille louhos-alueille sekä alueen pohjois- ja eteläpuolelle, joissa on vielä jäljellä metson suosimia, vielä pääosin asumattomia metsä- ja kallioalueita. Sen sijaan idässä ja lännessä lajin esiintymismahdollisuuksia rajoittavat osaltaan asutus sekä maatalousvaltaisten alueiden suuri osuus. Suunnitellun louhos-alueen itäpuolelle Porvoon puolelle on lisäksi suunnitteilla hankkeita (jätteenkäsittelykeskus, Rudus Oy:n luvitettu kivi-

aineksenotto), jotka tulevat toteutuessaan todennäköisesti osaltaan rajoittamaan metson esiintymistä hankealueen itäpuolisilla alueilla.

Hankkeen toteuttamisen (erityisesti vaihtoehdot 1 ja 2) seurauksena metson mahdollisuudet pesiä suunnitelluilla louhosalueilla heikkenevät, minkä lisäksi myös lajin soidinpaikka tulee toiminnan aloittamisen seurauksena siirtymään muualle. Vaihtoehdossa 2- osa-alue B säilyy sen sijaan vielä metson esiintymisen kannalta soveliaana alueena. Elinympäristövaatimuksiltaan metso vaatii kuitenkin yhtenäisiä metsäalueita, minkä vuoksi on epävarmaa, riittääkö alueelle jäävän metsäalueen osuus ylläpitämään metson esiintymistä alueella vaihtoehdon 2- mukaisessa tilanteessa.

Hankevaihtoehdoista 0 (hanketta ei toteuteta) on metsonle haitattomin. Nollavaihtoehdon toteutuminen ei kuitenkaan takaa hankealueen A säilymistä metsonle nykyisen kaltaisena, sillä uusi, metson ruokailu- ja soidinpaikkojen lähelle sijoittuva Kilpilahdentie todennäköisesti heikentää alueen merkitystä metson elinympäristönä.



Kuva 8-15. Metson ruokailupuut (vihreä tähti), muut alueet, joilta löytyi jätöksiä (punainen tähti) sekä metson soidinpaikka (punainen ympyrä) hankealueilla keväällä 2010. Punaisella katkoviivalla on merkitty Kilpilahden uuden tien linjaus.

Bild 8-15. Träd som tjädern använder när den äter (grön stjärna), andra områden, där man hittat rester (röd stjärna) samt tjäderns parningsplats (röd cirkel) på projektområden våren 2010. Med röd streckad linje har man märkt ut Sköldviks nya vägförbindelse.

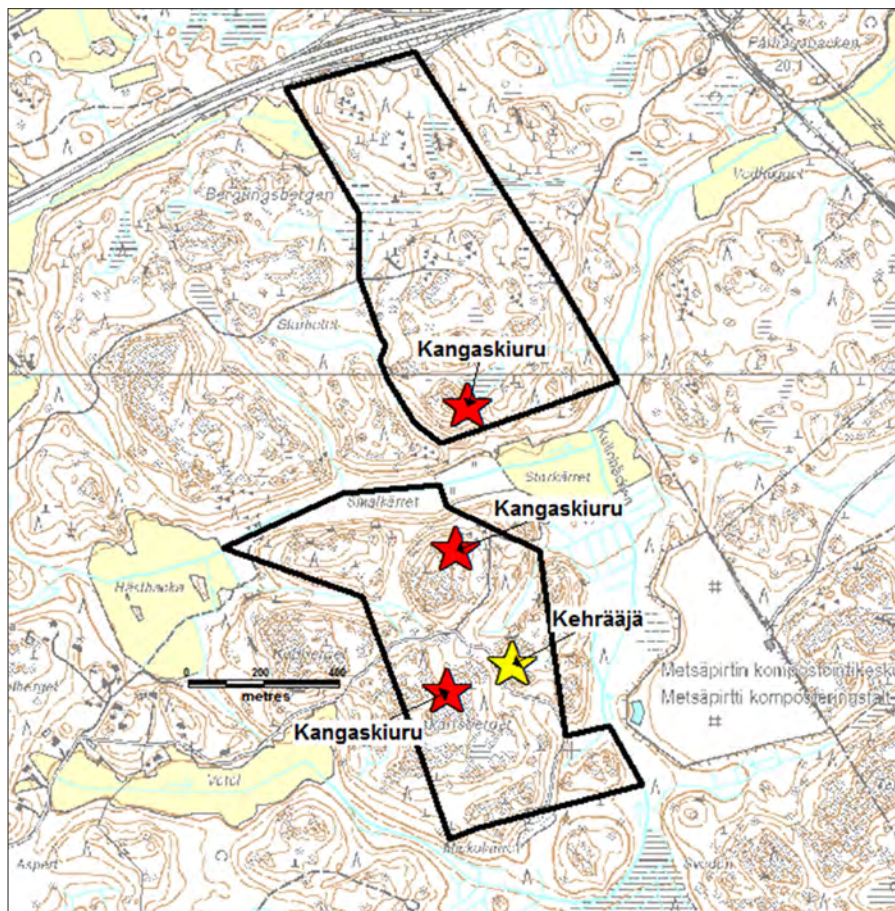
Metso on levinnyt eri puolille Uuttamaata (esim. Solonen ym. 2010). Uusimmassa (2006–2010) lintuatlaksessa lähes kaikissa Itä-Uudenmaan atlasruuduissa (10 x 10km) on todettu vähintään todennäköinen metson pesintä. Sipoon itäosissa pesintä on varmistettu useassa ruudussa (www.lintuatlas.fi). Valtakunnallisissa riistainventoinneissa todetut Porvoon seudun metsomäärät (3-4 yksilöä/ km²) ovat merkittävästi alhaisempia kuin Suomessa keskimäärin (Väre 2009), minkä voidaan johtuvan ensisijaisesti lajin kannalta potentiaalisten elinympäristöjen pienestä määrästä sekä metsäalueiden rikkonaisuudesta Uudenmaan alueella. Hankkeen seurauksena aiheutuvaa metsokannan taantumista Boxin alueella voidaan tässä yhteydessä pitää ensisijaisesti paikallisena vaikutuksena, eikä se todennäköisesti heijastu kauempana oleviin metsoesiintymiin.

Kehrääjä

Kehrääjä on vähälukuinen kalliomänniköiden ja harjumänniköiden pesimälintu, jonka levinneisyys on Uudellamaalla aukkoinen. Porvoon länsipuolisen Uudenmaan kannaksi

on arvioitu hiljattain 400 kehrääjäparia (Solonen ym. 2010). Hankealueella B havaittiin kehrääjä kesällä 2009 (kuva 8-16). Maastokäynneillä alueiden läheltä ei kuultu kehrääjiä (kehrääjän ääni kantaa yöllä noin kilometrin). Hankealue A ei ole kehrääjälle kovin sovelias, sillä lajin suosimat puuttomat kallioalueet ovat huomattavasti pienempiä kuin alueella B.

Vaihtoehtoissa 1 ja 2 kehrääjälle sopivat elinympäristöt Boxin alueella supistuvat kiviaineksenoton aiheuttamien elinympäristömuutosten seurauksena. Vastaavia vaikutuksia on myös vaihtoehdossa 2-, jossa ne rajautuvat kuitenkin pienemmälle alueelle jättäen osa-alueen B luonnontilaansa. Ihmistoiminnasta aiheutuvan melun vaikutusmekanismeja ei kehrääjän osalta tunneta tarkasti. Kehrääjäreviirejä havaitaan nykyisin kuitenkin melko usein hyvinkin lähellä mm. valtateitä sekä soranottoalueita, jotka nostavat melutasoja myös niiden ympäristössä. Vaihtoehdossa 2- louhintatoiminnot rajautuvat alueelle A, kun taas osa-alueen B voidaan tässä yhteydessä arvioida säilyvän pääasiassa kehrääjän kannalta soveliaana alueena.



Kuva 8-16. Kangaskiurun ja kehrääjän havaintopaikat Boxin hankealueilla.

Bild 8-16. Trädlärkans (röd stjärna) och nattskärrens (gul stjärna) observerade platser vid Box projektområden.

Kangaskiuru

Kangaskiuru elää kehrääjän tavoin vähäpuustoisilla kallioalueilla ja harjumänniköissä. Se tyytyy pienempään kallioalueeseen kuin kehrääjä ja tulee toimeen myös hakkuualueilla ja laajoilla maa-aineistenottoalueilla. Kangaskiurun esiintyminen painottuu Uudellamaalla rannikon kallioalueille. Maakunnan kannaksi on arvioitu 1600 paria (Solonen ym. 2010). Boxin alueella on ilmeisesti melko vahva kangaskiurukanta. Kesällä 2010 hankealueilla oli kolme kangaskiurun reviiriä (kuva 8-16). Aiempia havaintojaon myös Stormossenin ympäristön kallioalueilta (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2005).

Vaihtoehdoissa 1 ja 2 kangaskiurun kannalta potentiaalisten elinympäristön määrä Boxin alueella supistuu kiviainestenoton aiheuttamien elinympäristömuutosten seurauksena. Vaihtoehdossa 2- alue B jää sen sijaan nykytilaansa. Louhintatoiminnasta aiheutuvat häiriövaikutukset (lähinnä melu) voivat kuitenkin tässäkin hankevaihtoehdossa ulottua alueen B puolelle. Kangaskiurut pesivät nykyisin useinkin lähellä toiminnassa olevia soranotto- ja louhosalueita, minkä vuoksi lajin voidaan arvioida sietävän melko hyvin ihmistoiminnasta aiheutuvaa häirintää niin kauan, kun se ei kohdistu suoraan lajin käyttämään pesimäpaikkaan. Hankkeen vaikutuksia kangaskiurun esiintymiseen erityisesti alueella A voidaan tässä yhteydessä pyrkiä ehkäisemään rajaamalla alueen lounaiskulma Smalkärrsbergetin lehdon (ks. luku 8.7.3) suojavyöhykkeeksi. Rajaus pienentäisi samalla myös kangaskiurun elinalueisiin kohdistuvien elinympäristömuutosten määrää.

8.7.3 Vaikutukset hankealueiden arvokkaisiin luontokohteisiin

Hankealueen A lounaiskulmassa, pääosin hankealueen ulkopuolella, on paikallisesti arvokas rinnelehto (Smalkärrsbergetin lounaisrinteen lehto). Lehto on merkitty Boxin yleiskaavaan luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi kohteeksi, jonka ominaispiirteet tulisi säilyttää (kaavamerkintä Iuo). Lehto sijoittuu 20–25 metrin korkeustasoon. Hankealueen alin ottotaso on 17,5 m mpy. Hankealueen suunnasta ei kulkeudu lehtoon noroja, eikä lehdossa ole myöskään lähteitä. Lehto on säilytettävissä, jos kiviaineksenottoa ei uloteta aivan alueen lounaiskulmaan, ja kohteen ympärille jätetään vähintään 50 metrin levyinen metsäinen suojavyöhyke. Kummallakaan hankealueella ei ole muita luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita.

8.7.4 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Spjutsundin–Boxin–Nybyn alue on maakunnallisesti merkittävä ekologinen ydinalue (kuva 6-9). Hankealue sijaitsee ydinalueen pohjoisreunalla. Lähimmät tärkeät pohjois-eteläsuuntaiset ekologiset yhteydet sijaitsevat rakentamattomalla metsäalueella hankealueiden länsi- ja itäpuolella. Valmisteilla oleva uusi Kilpilahden tie ja sen varteen suunniteltu kiviaineksenottoalue ja jäteasema katkaisevat hankealueen itäpuolisen yhteyden. Pohjois-eteläsuuntaiseksi yhteydeksi jää hankealueen ja Boxin välinen metsäalue.

Hankealue A sijoittuu uuden Kilpilahden tien varteen. Kiviaineksen ottaminen alueelta A ei todennäköisesti vaikuta merkittävästi ekologisiin yhteyksiin. Kauempana uudesta tiestä sijaitseva hankealue B ja sinne johtava tie sen sijaan kaventavat Boxin ja kiviaineksenottoalueiden väliltä metsäaluetta ja pienentävät hieman ekologista ydinaluetta. Hankealueen B toteutuminen on ekologisten yhteyksien kannalta hankealuetta A haitallisempi. Vaihtoehto 2- on ekologisten yhteyksien ja ekologisen ydinalueen säilymisen kannalta parempi kuin vaihtoehdot 1 ja 2. Sen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja ydinalueen säilymiseen eivät todennäköisesti merkittävästi poikkea 0-vaihtoehdosta.

8.7.5 Arvio hankkeen vaikutuksista suojelualueisiin

Boxin suot on liitetty Natura-verkostoon EY:n luontodirektiivin mukaisena SAC-alueena. Alueesta on kerrottu tarkemmin luvussa 6.6. Kohteen suojeluperusteina ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi ja liitteen II lajit. Lintudirektiivin mukaisilla SPA-alueilla suojeluperusteina ovat lintudirektiivin liitteen I lajit. Tässä arvioinnissa tarkastellaan suunnitellun kiviaineksen oton välittömiä että välillisiä vaikutuksia Boxin soiden Natura-alueeseen. Välittömästä vaikutuksesta on kyse silloin, kun ympäristöä muuttava toimenpide kohdistuu suoraan suojeltavan luontotyyppien alueelle tai suojeltavan lajin esiintymisalueelle. Välillisestä vaikutuksesta on kyse silloin, kun suunnitelma vaikuttaa suojeltavaan luontotyyppiin tai lajeihin toimenpidealueiden ulkopuolella. Välittömien ja välillisten vaikutusten lisäksi tarkastellaan myös hankkeen yhteisvaikutuksia muiden alueella suunniteltujen hankkeiden kanssa. Arvioinnin toteuttaminen on kuvattu esim. Södermanin (2003) julkaisussa.

Boxin soiden Natura-tietolomakkeella on mainittu yksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi eli keidassuot. Keidassuot on ns. kollektiivinen luontotyyppi, joka yleensä pitää sisällään myös muita luontodirektiivin luontotyypejä. Keidassuot luontotyyppin lisäksi Fågelmosseinin ja Stormossenin alueista osa kuuluu puustoiset suot -luontotyyppiin.

Natura-tietolomakkeella on mainittu yksi luontodirektiivin liitteen II laji, kirjoverkkoperhonen. Kirjoverkkoperhonen on Suomen uudessa uhanalaisarviossa arvioitu elinvoimaiseksi (Rassi ym. 2010). Kirjoverkkoperhosen toukat elävät kosteapohjaisilla metsäalueilla, jossa kasvaa koiranheittä ja toisaalla kangasmetsissä, jossa kasvaa kangasmaitikkaa. Kirjoverkkoperhonen ei varsinainen suolaji. Elinympäristöjä etsiessään harhailevia perhosia voi kuitenkin nähdä satunnaisesti mm. soilla. Kirjoverkkoperhoselle soveliaita elinympäristöjä ei Natura-alueella juurikaan ole, sillä kivennäismaita on Natura-alueella vähän. Niissä kasvaa paikoitellen kangasmaitikkaa, mutta laikut eivät liene riittäviä pysyvien tai edes joitakin vuosia säilyvien kirjoverkkoperhospopulaatioiden syntyyn.

Natura-tietolomakkeella on mainittu viisi muuta lajia, joista suotarhayökkönen, naavamittari, muurainhopeatäplä ja rämelehtimittari ovat perhosia ja vaivero putkilokasvi. Fågelmossenin suoalueelta on tehty perhosselviytyksiä, mutta muilta suoalueilta ei ole perhostietoja käytettävissä. Suon luonnontilaisuus on keskeinen tekijä vaatelaiden suoperhosten esiintymisessä. On todennäköistä, että Fågelmossenilla eläviä perhosia tavataan myös Stormossenin ja Vaxesmossenin suoalueilla.

Boxin soiden Natura 2000 -alueen kohteista kiviaineksenoton vaikutusalueella ovat Stormossen ja Fågelmossen. Vaxesmossenille on yli 2,6 kilometriä eteläisemmän kiviaineksen ottoalueen B eteläreunasta.

Välittömät vaikutukset

Boxin kiviainesten ottoalueen eteläisin reuna on noin 500 metrin päässä Boxin soiden Natura 2000 -alueeseen kuuluvasta Stormossenista. Etäisyys Fågelmosseniin on yli kilometri (vaihtoehdot 1 ja 2). Vaihtoehdossa 2- (eteläisempää ottoaluetta B ei toteuta) etäisyys Stormossenin Natura-rajalle on noin 1,1 km ja Fågelmosseniin miltei 1,5 km. Kiviainestenoton eri vaihtoehdoilla ei ole välittömiä haitallisia vaikutuksia Boxin suot Natura-alueeseen.

Välilliset vaikutukset

Välillisiä haitallisia vaikutuksia syntyy, jos suunniteltu kiviaineksen otto vaikuttaa pitkällä aikavälillä niin, että suojeltavien luontotyyppien ominaispiirteet muuttuvat tai suojeltavien lajien elinympäristöt muuttuvat lajille epäedulliseksi. Mahdollisia välillisiä haitallisia vaikutuksia kiviaineksen otosta voi syntyä melusta, pölystä tai soiden kosteusolojen muutoksista.

Hankealueen A käytöstä johtuva melu ei ylitä Boxin soiden Natura 2000 alueella 45 dB tasoa, joka on valtioneuvoston päätöksen mukainen päiväaikainen ohjearvo luonnon-suojelualueilla. Hankealueella B käytöstä aiheutuva melu ylittää ohjearvon osassa Fågelmossenin ja Stormossenin Naturaan rajattua aluetta. YVA-selostuksessa ehdotetulla meluntorjunnalla 45 dB melualue ulottuu Stormossenilla Natura-alueen pohjoisreunaan, mutta ei Fågelmossenin alueelle. Melun ei arvioida vaikuttavan Natura-alueella eläviin eläinlajeihin.

Hankealue A ei sijoitu Fågelmossenin tai Stormossenin valuma-alueelle, joten kiviainesten otolla ei ole haitallisia vaikutuksia kummankaan suon vesitalouteen. Hankealue B ei sijoitu Fågelmossenin valuma-alueelle. Hankealue B sijaitsee Stormossenin suoalueen pohjoispuolella ja ulottuu lähelle suon reunaan. Suon pohjoisosan ojitusten ja ojien virtaussuunnan vuoksi kiviainesten ottaminen hankealueelta B ei heikennä Stormossenin vesitaloutta. Kiviainesten oton eri vaihtoehdoilla ei ole haitallisia vaikutuksissa Boxin soiden Natura 2000 alueen vesitalouteen. Haitallisia vaikutuksia voi syntyä, jos Stormossenin pohjoisreunan oja tai suon laskuoja käsitellään kiviaineksenoton vuoksi. Ojat sijaitsevat ottoalueiden ulkopuolella. (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2011)

Hankealueen A käytöstä ei aiheudu pölystä johtuvia haitallisia vaikutuksia Boxin suot Natura 2000 -alueeseen. Hankealueelta B voi levitä kiviainepölyä Stormossenin pohjoisosaan ja myös Natura-alueelle, kunnes kiviaineksen ottaminen päättyy.

Natura-alueelle kulkeutuvan pölyn määrää on arvioitu luvussa 8.4. Toiminnasta aiheutuvia pölyvaikutuksia voidaan vähentää toimintojen ja kiviainesten varastokasojen sijoittelulla sekä liikennöitävien alueiden ja kiviainesten käsittelyprosessien kastelulla kuivien sääolosuhteiden valitessa. Pääasiallinen pölylähde on kiviaineksen murskaus. Koska murskauslaitoksen tarkkaa paikkaa ei ole vielä päätetty, ei Natura-alueelle kulkeutuvan pölyn määrää voida tarkasti määritellä. Jos hankealueelta B otetaan kiviaineksiä (VE1 tai VE2), tulisi murskauslaitos sijoittaa tarpeeksi kauas eteläosista tai suojaavien luohintarintausten pohjoispuolelle. Sijoituspaikka voidaan määritellä myöhemmin jatko-suunnittelun aikana esimerkiksi pölymittausten avulla tai jättämällä suojavyöhykkeeksi tarpeeksi leveä alue. Yleisesti murskauspölyn ei ole todettu leviävän merkittävästi yli 500 metrin etäisyydelle (Laurila & Hakala 2011).

Yhteisvaikutukset

Tiedossa ei ole muita hankkeita, joilla voisi olla yhdessä Boxin kiviainesten oton kanssa todennäköisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia Boxin suot Natura 2000 -alueella suojeltaviin luontotyyppeihin tai lajeihin.

Luonnonsuojelulain 65 § mukaisen Natura-arvioinnin tarve

Boxin kiviaineksen otolla ympäristövaikutuksen arviointiselostuksessa esitetyllä tavalla ei arvioida olevan niin merkittäviä haitallisia vaikutuksia Boxin soiden alueille, että hanke todennäköisesti merkittävästi heikentäisi Natura 2000 -alueeseen luonnonarvoja.

8.8 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maisemaan

8.8.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on selvitetty Sipoon Boxin ottoalueiden soveltuvuus alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön sekä merkittäviin toimintoihin ja verkostoihin (mm. liikenneyhteydet sekä energia- ja vesihuoltoinfrastruktuuri). Kaavoituksesta on kerrottu tarkemmin luvussa 3.4.

Itä-Uudenmaan 12.11.2007 hyväksytyssä maakuntakaavassa (vahvistettu 15.2.2010) hankealueista alue A on kiviainestenottoalueella (EO/k). Alue B on maakuntakaavassa ilman merkintää. Hanke on toteutusvaihtoehdosta riippumatta maakuntakaavan periaatteiden mukainen.

Sipoon yleiskaavassa 2025 on alue A on merkitty osittain työpaikka-, teollisuus- ja varastoalueeksi (TP) ja osittain haja-asutusalueeksi (MTH). Alue B on suurimmilta osin merkitty haja-asutusalueeksi (MTH). Eteläinen osa alueesta B on laajan yhtenäisen metsäalueen merkinnällä (MLY). Metsäalue on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä. Yleiskaava on käsittelyssä Helsingin hallinto-oikeudessa. Alueelle A on tehty esiselvitys ympäristötekniikan keskuksen perustamisesta. Alueella on tehtävä suuret louhintatyöt, jotta keskus voidaan suunnitellulle alueelle toteuttaa. Näin ollen kiviainestenotto tukee selvityksen mukaisen toiminnan toteutumista alueella A.

Boxin kylätaajaman osayleiskaavassa alue A on pääosin teollisuusalueella (T) sekä alue B pääosin maa- ja metsätalousvaltaisella alueella, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY-1). Alueen A eteläreunaan on merkitty arvokas luontokohde (luo 10), mikä tarkoittaa Småkärrsbergetin lounais-

rinteen lehtoa. Kiviainestenotto alueelta A ei ole ristiriidassa osayleiskaavan kanssa. MY-1 alueen erityiset luontoarvot liittyvät kaavaselostuksen mukaan laajan ja eheän metsäalueen säilyttämiseen sekä luonnonsuojelu- ja Natura-alueen suoja-alueeseen.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukainen ottotoiminta alueelta B on ristiriidassa yleiskaavan MLY merkinnän sekä osayleiskaavan MY-1 merkinnän kanssa. Jos ottotoiminta toteutuu suunnitellussa laajuudessa, on mahdollista, että nykyisiin kaavoihin tulee tehdä muutoksia. Vaihtoehto 2- on kaavoituksen periaatteiden mukainen.

Kaikissa kaavoissa alueiden länsipuolelle on merkitty viheryhteystarvemerkinä. Kiviainestenotto ei katkaise tätä yhteyttä, eikä vaikuta merkittävästi ekologiseen yhteyteen.

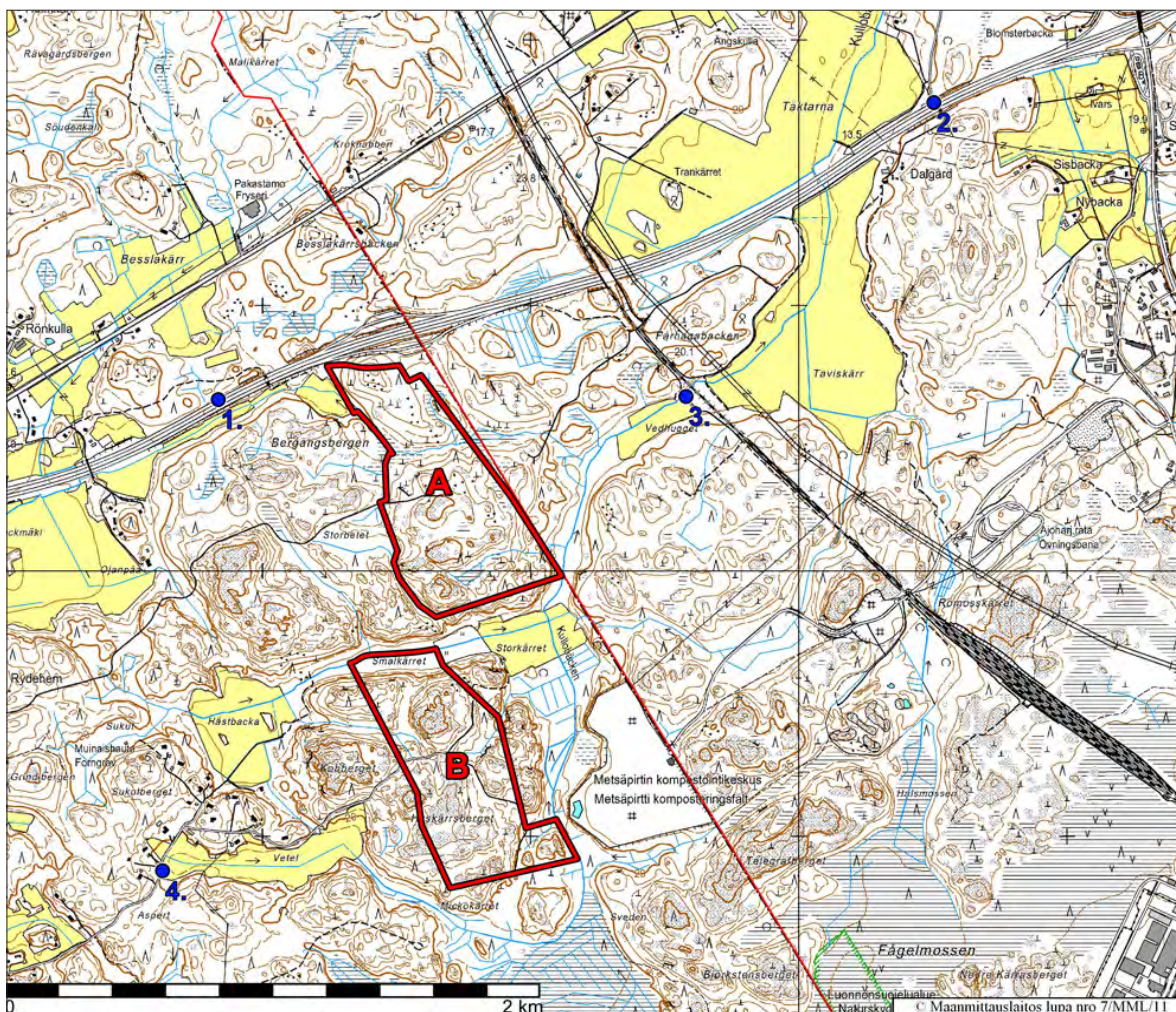
Suunnitellulla kiviainestenotolla alueilta A ja B ei ole haittaa lähialueella jo oleville toiminnoille, kuten jätteenkäsittelykeskukselle ja sen laajentumiselle eikä Metsäpirtin kompostointilaitokselle. Mikään toteutusvaihtoehdosta ei ole myöskään ristiriidassa alueen yhdyskuntarakenteen kanssa.

8.8.2 Vaikutukset maisemaan

Maisemaan kohdistuvia vaikutuksia tarkasteltiin tekemällä nyky- ja lopputilannesovitekuvat kaikista kriittisistä näkymistä. Sovitekuvien tarkastelussa huomioitiin keskeisesti ottotoiminnan vaikutukset alueen kaukomaisemaan. Maisemavaikutuksia arvioitiin topografian sekä kasvillisuuden ja puuston peitteisyyden muuttumisen perusteella. Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei synny merkittäviä maisemieroja, joten sovitteet laadittiin nykytilanteesta ja vaihtoehdosta 1 & 2. Alue B näkyy vain yhteen katselusuuntaan, joten vaihtoehto 2- vastaa joko nykytilannekuvaa tai vaihtoehtojen 1 ja 2 sovitekuvaa.

Kuvat sovitteiden luomista varten otettiin maastokäynteillä 30.8.2010 ja 7.9.2010. Kuvista on muodostettu laajakuvaotokset, jotta maisema näkyy riittävällä laajuudella. Kuvien käsittelyssä on hyödynnetty Adobe Photoshop CS2-ohjelmistoa. Sovitekuvien luomisessa on käytetty apuna laajaa karttamateriaalia sekä sijaintikohtaisia pituusleikkauksia. Tarkasteluilla pyrittiin varmistamaan kaikkien maisemakohtien riittävä huomioiminen. Metsäpeitteen korkeudeksi on oletettu 20 metriä alueilla joissa puusto on hakkaamatonta havupuuvältaista kuusikkoa.

Sovitekuviissa on käytetty värejä kuvaamaan erityyppisiä maiseman kohtia. Näkymä katselusuunnasta on rajattu sinisellä ja näkymän ulkopuolinen osa on tummennettu. Punaisella on merkitty katselupisteeseen näkyvät maisemauriot ja vihreällä suojavyöhykkeet.

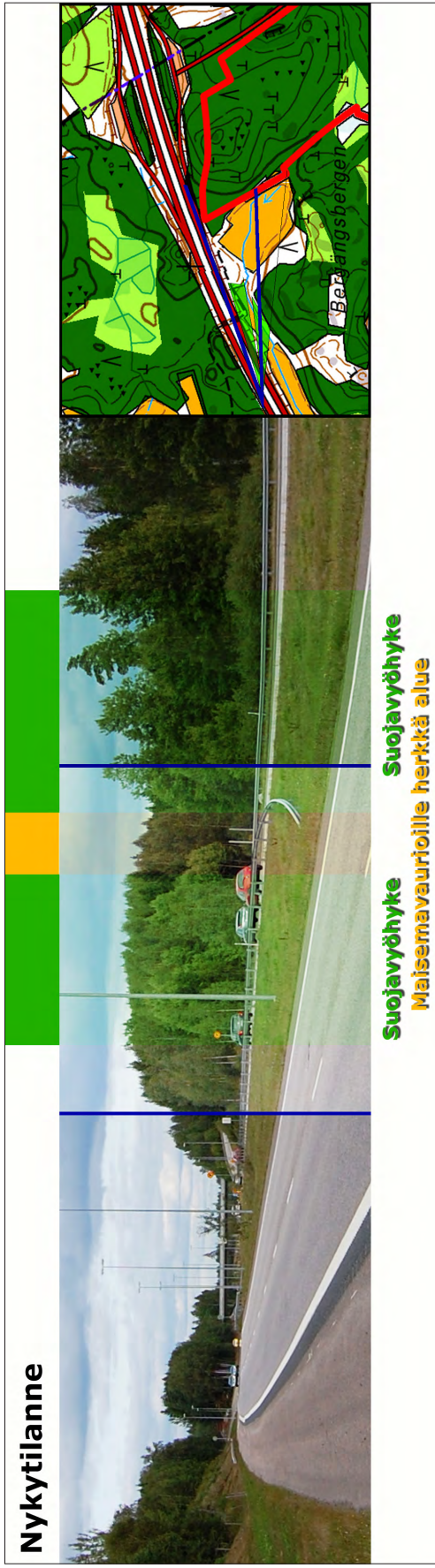


Kuva 8-17. Sovitekuvien sijainnit: 1. Bergängsbergen – Valtatie itään, 2. Dalgård – Valtatie länteen, 3. Vedhugget – junarata, 4. Vetel – peltoaukea
 Bild 8-17. Anpassade bildernas placering: 1. Bergängsberget – Riksväg till öster, 2. Dalgård – Riksväg mot väster, 3. Vedhugget – järnväg, 4. Vetel – åkerfält.

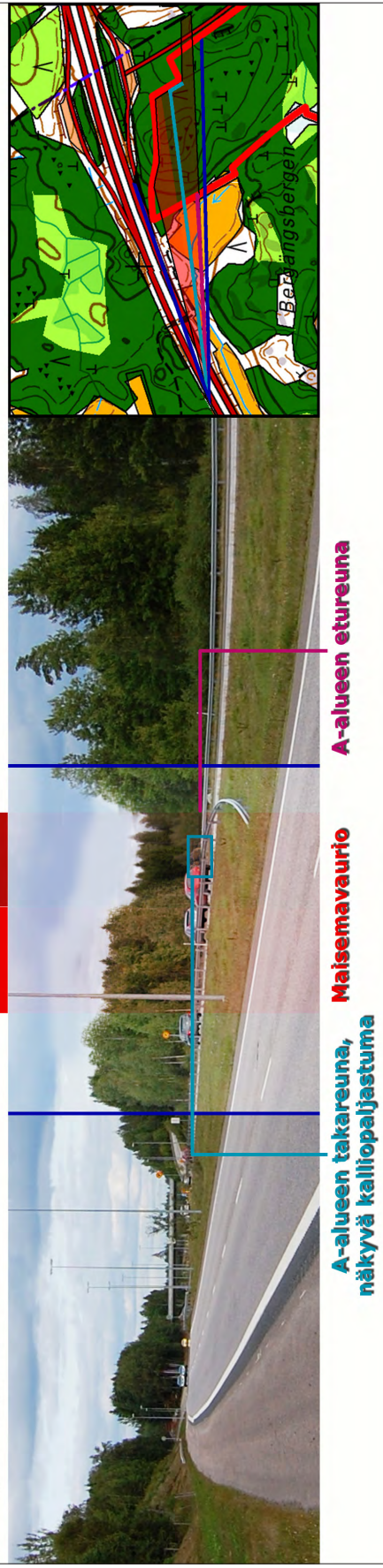
Bergängsbergen – Valtatie itään (Alue A)

Hankealue A näkyy kapealta sektorilta ajettaessa valtatietä itään. Valtatien varressa on suojaavaa puustoa pienen peltoaukean kohdalla, jonka johdosta hankealue jää osittain piiloon. Vaihtoehtojen 1, 2 ja 2- mukaisella kivialineksenotolla aiheutuu maisemavauriota

etumaaston suojavavyöhykkeen takaiselle metsälinjalle sekä sitä vierustavan pienen aukon takaiselle metsävyöhykkeelle. Takamaastosta on havaittavissa hankealueen itäreunan kalliojaljastuma sekä lännen puoleisen alueen etureuna.



VE1, VE2 ja VE2-



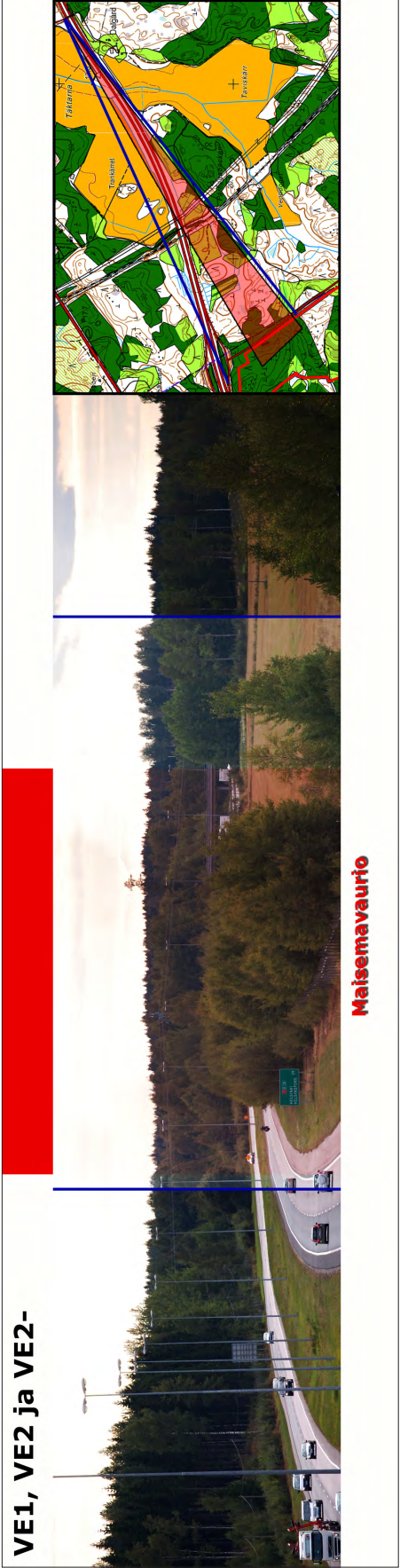
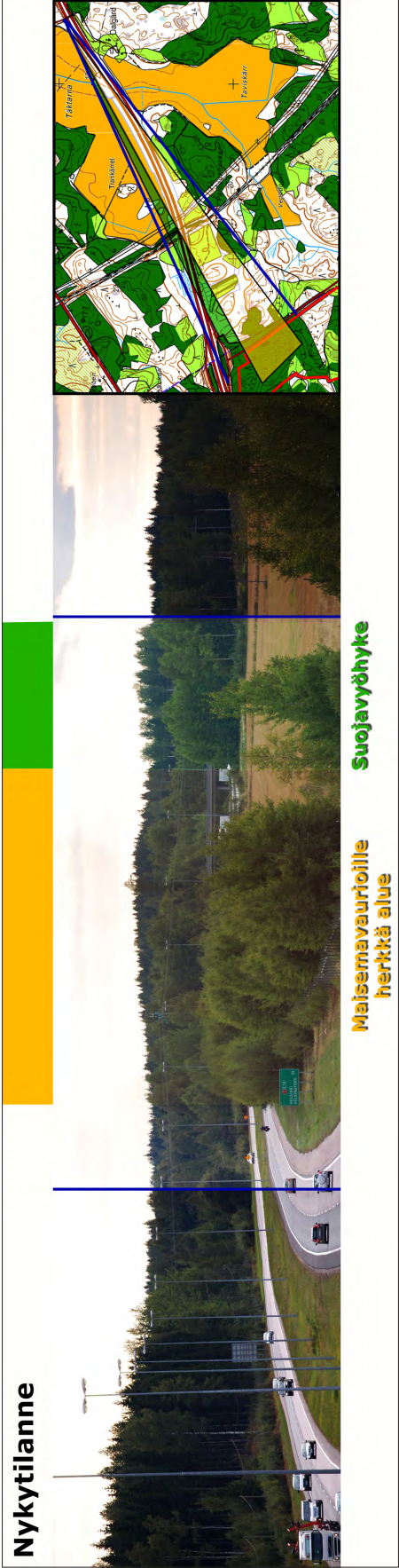
Kuva 8-18. Valtatie itään lännen suuntaiselta kaistalta kuvattuna.

Bild 8-18. Riksvägen mot öster tagen från flen mot väster i nuläge och de olika alternativen. Röd = landskapsskada, grön = skyddszon och gul = känsligt område för landskapsskada. Med blå har man märkt A-områdets bergavslöjning.

Dalgård – Valtatie länteen (Alue A)

Hankealue A erottuu osittain puuston takaa ajettaessa valtatietä länteen. Maisemanäkymät rajautuvat valtatietä alemman katselukulman takia pienemmille sektoreille mitä sovittelevan Dalgårdin ylikulkusillalta voi havaita. Alueen oikeassa laidassa on suojaväyhyke, joka

estää maisemanäkymät alueen pohjoispäättyyn. Vaihtoehtojen 1, 2 ja 2- mukaisella kiviaineksenotolla takamaaston metsälinja laskee alemmalle tasolle ja häviää osittain etumaaston metsäpeitteeseen taakse.



Kuva 8-19. Maisema näkymä Dalgårdin ylikulkusillalta.

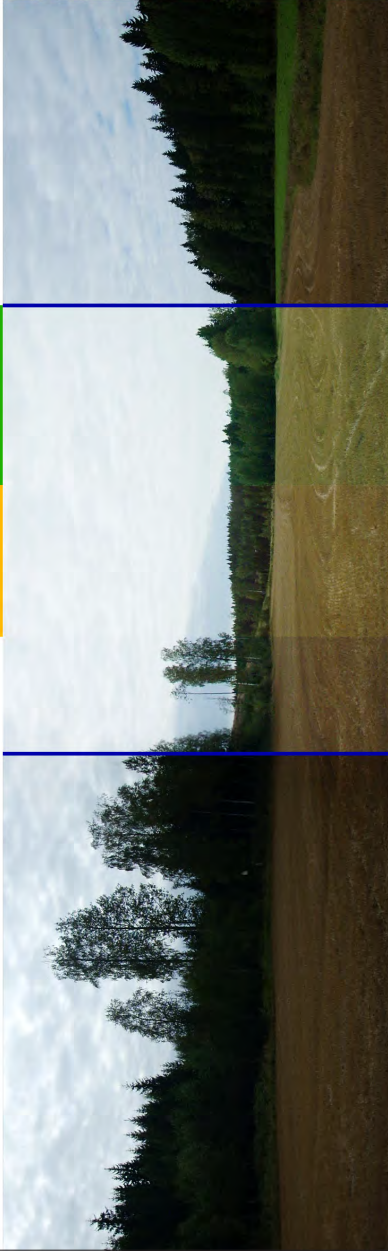
Bild 8-19. Landskap från Dalgårds vägovertär i nuläge och i de olika alternativen. Röd = landskapsskada, grön = skyddszon och gul = känsligt område för landskapsskada.

Vedhugget – junarata (Alue A)

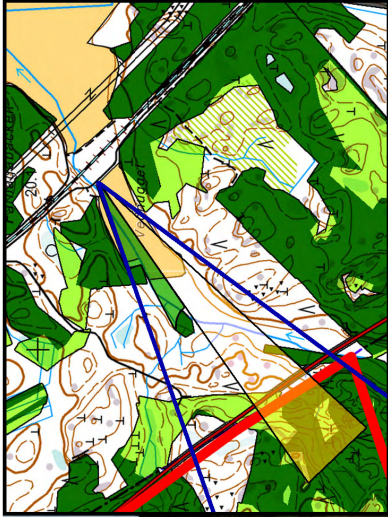
Hankealueen A voi havaita junaradalta Vedhuggetin pienen peltoaukean yli. Hankealueen pohjoista päätyä ei pysty havaitsemaan suojavyöhykkeen takaa. Vaihtoehtojen 1, 2 ja 2-

mukaisella kiviaineksenotolla aiheutuu maisemavauriota etumaaston suojavyöhykkeen vieriselle aukiolle, jossa takamaaston metsälinja tulee laskemaan alemmalle tasolle. Hankealueen edustalla on havaittavissa uusi tielinjaus.

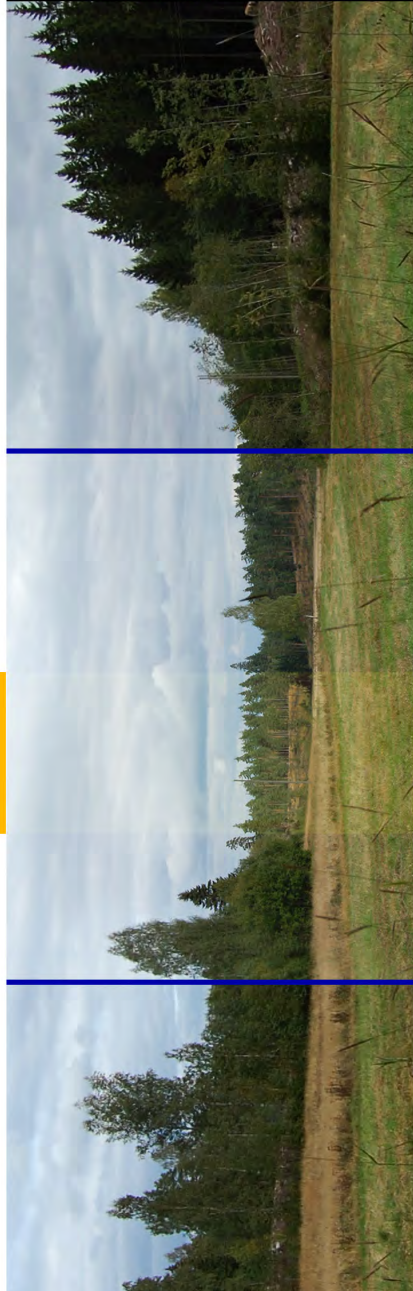
Nykytilanne



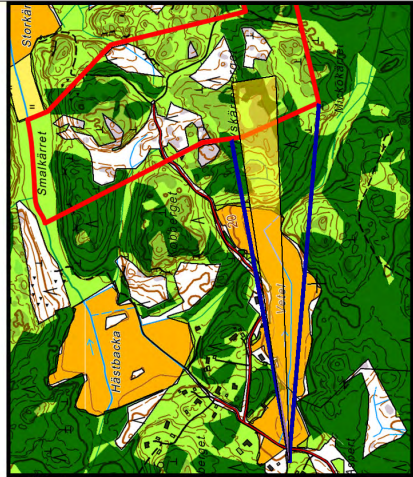
Maisemavaurioille Suojavyöhyke herkkä alue



Nykytilanne ja VE2-



Maisemavaurioille herkkä alue



Kuva 8-20. Vedhuggetin peltoaukeaa junaradalta kuvattuna.

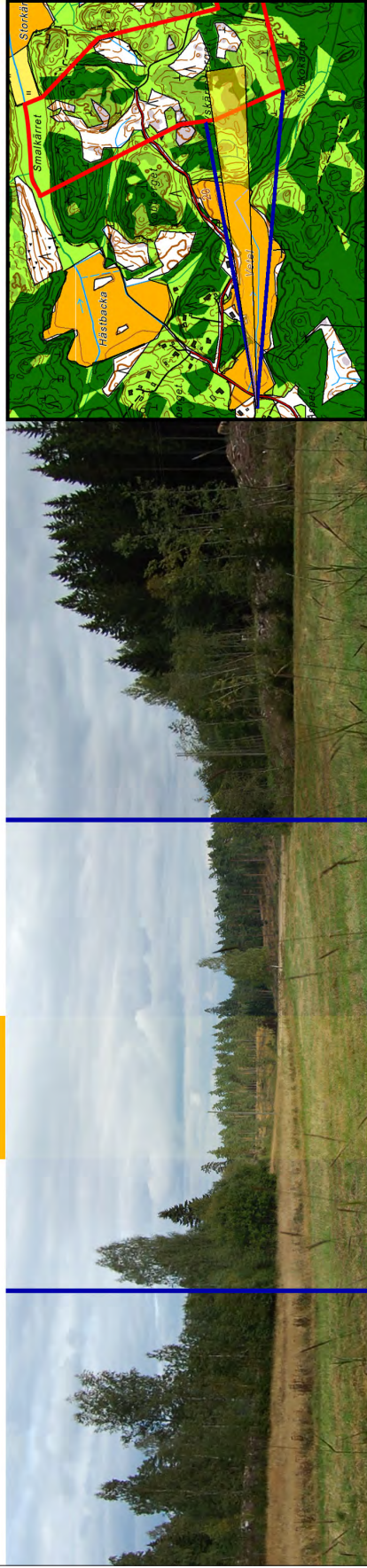
Bild 8-20. Veghuggets åkerfält tagen från järnvägen i nuläge och i de olika alternativen. Röd = landskapsskada, grön = skyddszon och gul = känsligt område för landskapsskada. Nya vägförbindelsen är märkt med röd streckad linje.

Vetel – peltoaukea (Alue B)

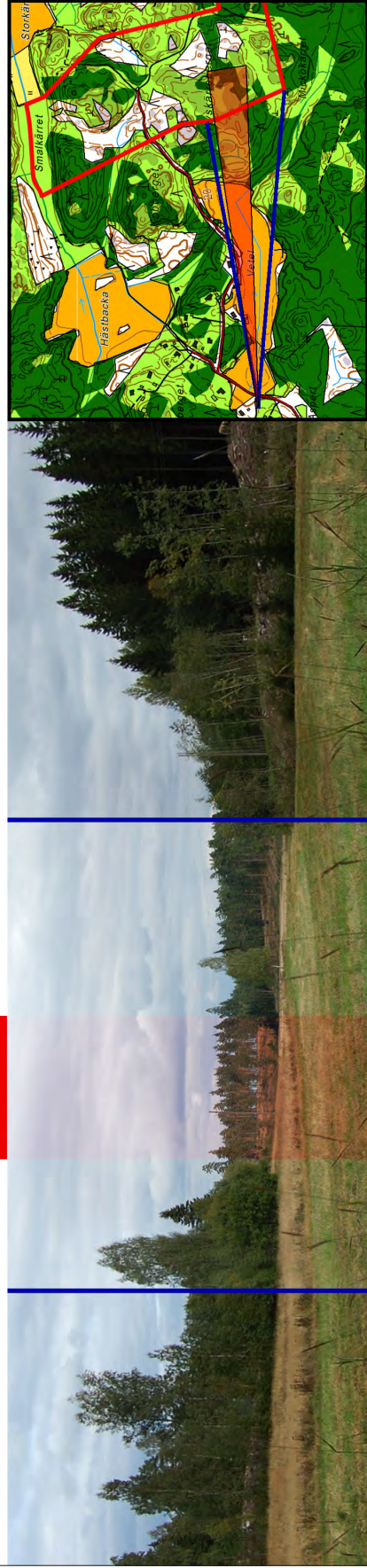
Hankealueen B läntinen raja jää Vetelin peltoaukeaa reunustavan harvahkon mäntyvoittoisen metsälinjan taakse. Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisella kiviaineksenotolla takamaaston puusto häviää, jonka johdosta metsälinjaan syntyy avoimia kohtia. Maisemavaikutukset

voidaan kuitenkin korjata alueen jälkihoito- ja maisemointitoilla, joten vaikutukset eivät ole pysyviä. Vaihtoehdon 2- mukaisella kiviaineksen otolla ei aiheudu maisemavaurioita tähän katselupisteeseen, vaan maisema pysyy nykytilanteen kaltaisena.

Nykytilanne ja VE2-



VE1 ja VE2



Kuva 8-21. Maisemanäkymä Vetelin peltoaukealta.

Bild 8-21. Landskap från Vetells åkerfält i nuläge samt i alternativ 2- och alternativ 1 och 2. Röd = landskapsskada och gul = känsligt område för landskapsskada.

Yhteenveto ja johtopäätökset

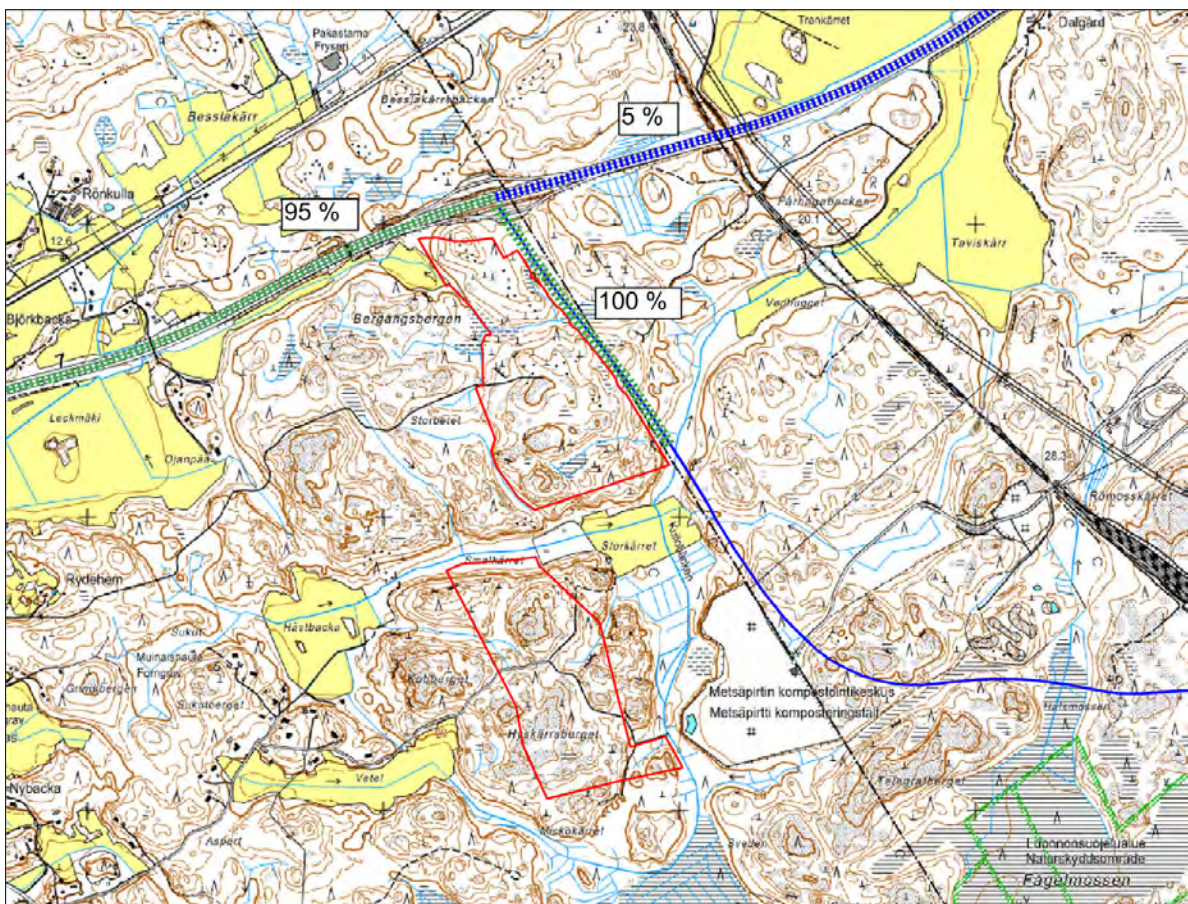
Näkyvimät maisemavauriot tulevat hankealueelle A ajettaessa valtatietä itään. Sijainnista voi havaita takamaaston kalliopaljastumat pienen peltoaukean takaa. Vaikutuksia ei voi pitää merkittävinä, koska maisemavaurio jää kapealle sektorille kohdassa, jossa ei ole lähistöllä kiinteää asutusta ja jossa moottoritien tilannenopeudet ovat suuria. Kriittisin kohta on hankealueella B, jossa Vetelin peltoaukion kohdalle syntyvä lievä maisemavaurio voi lisätä alueelle kantautuvia meluhaittoja. On kuitenkin huomioitava, että alue A on suunniteltu teollisuuskäyttöön, joten se tullaan louhimaan joka tapauksessa jossakin vaiheessa.

Tiheästä metsäpeitteestä sekä pinnanmuotojen pienmuotoisuudesta johtuen eivät hankealueet juuri erotu ympäröivästä maisemasta muuta kuin peltoaukeiden kohdilta. Kokonaisuutena Boxin alueen maisemahaitat tulevat jäämään pieniksi. Vaihtoehtojen 1, 2 ja 2- välillä ei ole merkittävää eroa. Maisemavaikutukset voidaan korjata alueen tulevassa maankäytössä.

8.9 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

8.9.1 Liikenteen vaikutusalueen kuvaus

Boxin ottoalueen pohjoispuolella kulkee valtatie 7 (E18), joka on Kaakkois-Suomen alueen suurin liikenneväylä. Boxin alueella louhittu kiviaines kuljetetaan pääasiassa pääkaupunkiseudun maanrakennushankkeisiin. Tuotteiden pääasiallinen toimitusetaisyys on alle 30 km. Kiviaineskuljetukset louhosalueelta kulkevat uutta maantietä 11746 pitkin valtatielle. Suurin osa toimituksista menee länteen (Helsingin suuntaan). Tuotteita kuljetetaan myös itään (Porvoon suuntaan). Vaikutusalueen tiet sekä pääasialliset ja vaihtoehtoiset kuljetusreitit on esitetty kuvassa 8-22.



Kuva 8-22. Liikenteen vaikutusalueen tiet; valtatie 7 ja maantie 11746. Pääasialliset kuljetusreitit on merkitty vihreällä katkoviivalla ja vaihtoehtoiset sinisellä katkoviivalla. Kuljetusten suuntautuminen on esitetty prosentteina.

Bild 8-22. Väg som hör till trafikverkningsområdet; riksväg 7 landsväg 11746. Huvudsakliga transportrutt är märkta med grön streckad linje och alternativa med blå streckad linje. Transportens inriktning är given i procent.

8.9.2 Vaikutukset liikennemääriin

Nykyiset liikennemäärät vaikutusalueella

Valtatiellä 7 nykyiset liikennemäärät ovat keskimäärin 23 990 ajoneuvoa/vrk, josta raskaan liikenteen osuus on 9 %. Suomen keskimääräinen raskaan liikenteen osuus on noin 11 %. Maantietä 11746 vasta rakennetaan, joten siitä ei ole käytettävissä liikennemäärälaskelmia.

Vaihtoehtojen vertailu

Liikennemäärät on arvioitu YVA-arvioinnin keskimääräisen liikenteen mukaisesti. Laskentaperusteena on, että kaikki lähtevät tuotteet kuljetetaan 40 tonnin ajoneuvokuormilla. Kierrätyslouhe kuljetetaan alueelle 15–40 t kuormissa. Ajoneuvomäärät on laskettu molempiin suuntiin tapahtuvana liikenteenä tasaisesti jakaantuneena 250 vuosittaiselle toimintapäivälle. Kaikkien kuljetusten osalta laskentaperusteena on lisäksi käytetty tilannetta, että autot liikennöivät toiseen suuntaan alueelle/alueelta tyhjänä.

Laskelmissa on oletettu, että Boxin alueen kaikista kuljetuksista Helsingin suuntaan kuljetetaan 95 % ja Porvoon suuntaan 5 % (kuva 8-22). Kuljetusten suuntautuminen ja määrät vaihtelevat kuitenkin suuresti markkinatilanteen mukaan, eikä tarkkaa määrää voida täysin määritellä. Toiminnan liikennemäärät eri vaihtoehtoissa on esitetty taulukossa 8-12.

Taulukko 8-12. Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) eri vaihtoehtoissa [ajon./vrk] sekä vuorokausiliikenteen kasvu [%] vaihtoehtoon 0 verrattuna.

Tie	Tieosuus	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1, 2 ja 2-
Vt 7	Helsinkiin päin	23 990	24 302 (1,3 %)
Vt 7	Porvooseen päin	23 990	24 006 (0,1 %)
Mt 11746		3 200*	3 528 (10,3 %)

* Liikennemääräennuste Kilpilahden uuden tieyhteyden suunnitelmista (Liikennevirasto).

Kuljetusten käyttämällä tieosuuksilla liikennemäärät kasvavat 0–10 %. Kaikissa vaihtoehtoissa on sama liikennemäärän kasvu, koska vuosittainen murskausmäärä on sama. Suurin kasvu on maantiellä 11746, jossa raskaiden ajoneuvojen lisäys olisi 308–328 ajoneuvoa eli 154–164 kiviaines-kuljetusta vuorokaudessa. Laskelmissa ei ole huomioitu muun liikenteen kokonaisliikennemäärien ennustetta, joten toiminnan osuus ei todellisuudessa ole esitetyn suuruisen suhteessa kokonaisliikennemääriin.

8.9.3 Vaikutukset liikenneturvallisuuteen

Vaihtoehtojen 0–2 ja 2- mukaisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen arvioitiin vaikutusalueen teillä. Vuosina 2005–2009 poliisin tietoon tulleita liikenneonnettomuuksia on

tarkastelluilla tieosuuksilla valtatiellä 7 tapahtunut 31 kapaletta, joissa on kuollut yksi henkilö ja loukkaantunut 13 henkilöä.

Suurin osa onnettomuuksista on ollut tieltä suistumisia (18 kpl), mutta myös eläinonnettomuuksia on ollut useita. Kahdessa onnettomuudessa on ollut mukana raskas liikenne, joista toinen on tapahtunut levähdysalueella ja toinen tien 148 liittymässä. Näissä onnettomuuksissa ei loukkaantunut ketään.

Liikenneturvallisuusarvioinnissa tarkasteltiin mahdollisesti kasvavan liikennemäärän vaikutusta henkilövahinkoonnettomuuksiin. Pelkästään omaisuusvahinkoihin johtavien onnettomuuksien merkitys on lähinnä marginaalinen, joten niiden tarkastelu jätettiin pois turvallisuustarkastelusta. Tarkastelussa huomioitiin vaihtoehtojen mukaiset liikennemäärien kasvut, jotka on esitetty taulukossa 8-12. Muita mahdollisia alueellisia liikenne-ennusteita ei ole huomioitu.

Tapahtuneiden henkilövahinkoonnettomuuksien (heva) määrä ei kuvaa riittävän luotettavasti tietyn tieosan turvallisuustasoa. Pieniin onnettomuuslukuihin liittyy suurta satunnaisvaihtelua tilastointiin liittyvien epävarmuustekijöiden lisäksi. Luotettavimmat arviot kohteen turvallisuustilanteesta voidaan tehdä yhdistämällä tiedot tapahtuneista onnettomuuksista sekä tie- ja liikenneolojen pohjalta lasketuista keskimääräisistä onnettomuusasteista (Tiehallinto 2005). Henkilövahinkoonnettomuuksien laskennallinen todennäköisyys louhinta-alueen läheisyydessä määritettiin Tiehallinnon ohjeiden mukaisesti. Taulukossa 8-13 on esitetty henkilövahinkoonnettomuuksien laskennalliset ennusteet vaikutusalueella.

Taulukko 8-13. Laskennallinen henkilövahinkoonnettomuuksien määrä vaikutusalueen tieosuuksilla [kpl/vuosi] eri vaihtoehtoissa sekä onnettomuuksien muutos [%] nykytilanteeseen verrattuna.

Tieosuus	Pituus [km]	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1, 2 ja 2-
Vt 7 Helsinkiin	2,5	0,97	0,98 (1,3 %)
Vt 7 Porvooseen	3,0	1,62	1,62 (0,1 %)
Yht:	5,5	2,59	2,60 (0,5 %)

Tieolosuhteiden pysyessä muuttumattomina ei liikennemäärien kasvun oleteta vaikuttavan tieosuuden onnettomuusasteeseen. Tällöin onnettomuusmäärät kasvavat käytännössä suoraan ajosuorituksen kasvun suhteessa. Näin ollen kaikkien vaihtoehtojen mukaisten liikennemäärien kasvun aiheuttama lisäys henkilövahinkoonnettomuuksiin on vähäistä. Tieosuuksilla henkilövahinkoonnettomuudet lisääntyisivät yhteensä 0,5 %, mikä vastaa yhtä henkilövahinkoonnettomuutta lisää joka 73. vuosi.

8.9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja liikenteen vaikutusten vähentäminen

Laskennallisesti vaihtoehtojen 0–2 ja 2- liikennemäärien muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen tai tieliikenteen turvallisuuteen. Kuljetusten aiheuttaman liikenteen vaikutukset ovat pienet, koska valtatiellä 7 on suuret liikennemäärät jo nykyisellään. Kaikissa tuotantovaihtoehtoissa on sama liikennemäärän kasvu ja siten sama vaikutus liikenteeseen, koska vuosittainen murskauspäästö on sama. Laskennallisesti suurin muutos liikennemäärässä tulee olemaan maantiellä 11746. Liittymä tullaan kuitenkin suunnittelemaan sellaiseksi, että näkemät ovat hyvät, eikä louhosalueelta tuleva liikenne hidasta merkittävästi maantien liikennettä.

Kaikilla tieosuuksilla henkilövahinko-onnettomuusriski muuttuisi laskennallisesti yhteensä 0,5 %, joka vastaa yhtä henkilövahinko-onnettomuutta lisää joka 73. vuosi. Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia asumisviihtyvyyteen on tarkasteltu melun osalta luvussa 8.5.

Räjätysten aiheuttama riski tieliikenteelle huomioidaan räjätystysuunnittelussa. Louhinnan panostusmäärät ja räjäytysten ajoittumiset suunnitellaan siten, että vaikutukset tieliikenteelle ovat mahdollisimman vähäiset. Tarvittaessa maantien 11746 liikenne pysäytetään räjäytysten ajaksi, jos räjäytyksiä suoritetaan tien läheisyydessä, eikä kivien lentämistä tielle pystytä muutoin estämään.

8.10 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin sekä asukkaiden mielipiteiden ja pelkojen avulla että vertaamalla ympäristövaikutusten arvioinneissa saatuja tuloksia ohje- ja raja-arvoihin. Ihmisiin kohdistuvia terveydellisiä ja sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu STM:n oppaan ohjeiden mukaan (STM 1999).

8.10.1 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: asukaskysely

Hankkeen vaikutuksia lähiympäristön asukkaisiin arvioitiin asukaskyselyllä sekä YVA-menettelyn aikana saatujen lausuntojen, mielipiteiden ja muiden palautteiden perusteella. Asukaskysely jaettiin suomen- ja ruotsinkielisenä satunnaisesti 150:een eri talouteen. Vastauksia saatiin yhteensä 49 kpl, joista suomenkielisiä oli 21 kappaletta ja ruotsinkielisiä 28 kappaletta. Lisäksi saatiin yksi yhteinen vastauslomake, jonka oli allekirjoittanut niin ikään 49 henkilöä. Lomakkeeseen oli merkitty useita eri vaihtoehtoja saman kysymyksen kohdalle, joten sitä ei voitu käyttää kokonais-

tilastoja laskettaessa. Asukaskyselyn tavoitteena oli selvittää asukkaiden mielipiteitä kallionottohankkeesta sekä heidän arvioita hankkeen vaikutuksista itseensä ja ympäristöön. Tulosten esittelyssä kyselyyn vastanneista ja muista palautteen antajista käytetään myös nimitystä alueen asukkaat, vaikka vastaukset eivät välttämättä vastaa yleistä mielipidettä.

Vuonna 2009 Sipoossa oli 17 840 asukasta, näistä Boxin alueella asui 804 asukasta. Porvoon puolelle asui vuonna 2009 yhteensä 48 599 asukasta, näistä Boxin hankealueen lähistöllä (Sköldvik, Svartbäck, Mickelsböle ja Kulloo) asui 1062 asukasta. Boxin alueen väestöstä ruotsinkielisiä oli 518 (64 %), suomenkielisiä 285 (35 %) ja loput 6 henkilöä (1 %) olivat muun kielisiä. Porvoon puolella vastaavasti ruotsinkielisiä oli 462 (40 %), suomenkielisiä 617 (58 %) ja 19 (2 %) puhui muita kieliä. Yhteensä Boxin hankealueen vaikutuspiirissä vuonna 2009 asui 1866 asukasta, joista 939 (50 %) puhui äidinkielenään ruotsia ja 902 (48 %) suomea.

8.10.1.1 Asukaskyselyn aineisto ja menetelmät

Asukaskysely toteutettiin Tarja Heikkilän ”Tilastollinen tutkimus” -oppaan ohjeiden mukaan (2004). Kolmisivuisessa lomakkeessa oli pääasiassa strukturoituja tai puolistrukturoituja monivalintakysymyksiä. Lisäksi mukana oli kolme avointa kysymystä. Aineiston tilastollinen analysointi suoritettiin Excel-taulukko-ohjelman tietojen analysointityökaluilla. Analysoinnissa käytettiin pääasiassa ristiintaulukointia ja χ^2 -riippumattomuustestiä. Aineiston koko ei ollut riittävän suuri kaikkien tilastollisten analyysien tekoon, mutta niiden tuloksia käytettiin suuntaa-antavina.

Kysymysten tunnusluvuiksi laskettiin moodi (Mo), mediaani (Md) tai keskiarvo (Ka) kysymystyyppin mukaan. Keskiarvoille laskettiin lisäksi keskiarvon luottamusväli ja keskihajonta (s). Useimmat lomakkeen kysymykset olivat luokittelu- tai järjestysasteikollisia. Vastausten analysoinnissa osa kysymyksistä tulkittiin kuitenkin välimatka-asteikolliseksi, jotta kysymyksistä voitaisiin laskea keskiarvo. Näistä kysymyksistä on lisäksi laskettu moodi ja mediaani, jotka kertovat tietyissä tapauksissa enemmän vastausten tyypillisyydestä. En osaa sanoa -vastauksia ei huomioitu tunnuslukujen ja testien laskennassa.

8.10.1.2 Asukaskyselyn taustatiedot

Aluksi asukkailta kysyttiin heidän taustatietojaan. Kyselyyn vastasi 49 asukasta, joista 42 % oli naisia ja 58 % miehiä. Vastanneista 49 % oli yli 50-vuotiaita, 43 % oli 30–49-vuotiaita, alle 30-vuotiaita oli 8 %. Vastanneiden ikärakenne vastasi hyvin paikkakunnalla asuvien ikärakennetta. Enemmistö (61 %) vastaajista oli asunut alueella varsin pitkään, yli 20 vuotta. 27 % oli asunut alueella 5–20 vuotta ja 10 % 1–5 vuotta. Lähes puolet (44 %) vastanneista asukkaista asui selvi-

tysalueen länsipuolella, alueen pohjoispuolella asui 27 %, itäpuolella 17 % ja eteläpuolella 13 %. Kyselyitä jaettiin tasan ympäri selvitysalueetta, joten vastausaktiivisuudesta voidaan huomata, että lännenpuolella hanke aiheutti eniten kiinnostusta asukkaiden keskuudessa. Suurin osa asukkaista kävi ulkoilemassa hankealueella satunnaisesti (50 %) tai usean kerran viikossa (23 %). Vain 2 % ilmoitti käyvänsä virkistysalueella päivittäin. Virkistysalueella ei käy koskaan 25 % vastaajista. Kaikilta vastaajilta ei saatu täydellisiä taustatietoja.

8.10.1.3 Hankkeeseen liittyvät kysymykset asukaskyselyssä

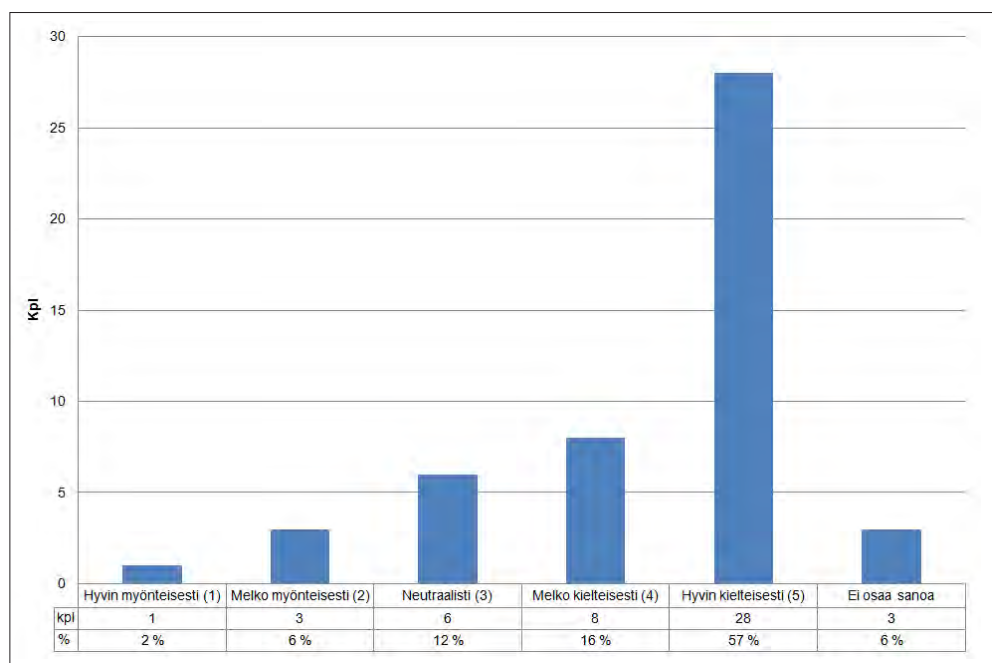
Hankkeesta kysyttiin ensimmäiseksi avoimella kysymyksellä, jossa vastaajia pyydettiin kuvailemaan muutamalla sanalla, mitä heille tulee ensimmäiseksi mieleen Boxin kallioalueen suunnitellusta ottohankkeesta. Vastauksia kysymykseen tuli yhteensä 43 kpl (88 % vastaajista). Vastaajien mielikuvat luokiteltiin kolmeen luokkaan: positiivisiin (1), neutraaleihin tai ristiriitaisiin (2) sekä negatiivisiin (3). Asukkaiden ensivaikutelma hankkeesta oli keskimäärin neutraali ($k_a = 2,35$). Positiivisissa vastauksissa oli ymmärretty, että hanke on "OK" ja sillä on työllistävä vaikutus. Osa asukkaista ei kokenut hankkeesta olevan haittaa, joten myös suhtautuminen oli neutraali. Negatiivisissa vastauksissa korostui huoli hankkeen ympäristövaikutuksista, kuten melu- ja pölyhaitoista sekä liikenteen turvallisuudesta.

"Liian lähellä, tärinät, pöly, haitta monipuoliselle linnustolle, miten pohjavesi kärsii, koska meillä on oma porakaivo. Tämä on "meidän" ulkoilualue, marjastamme, valokuvaamme, näytämme lapsille luontoa. Tarkkailemme lintuja, hirviä, ketjuja yms."

"Olen rakentamassa alueelle, en todella tule hyväksymään että alue turmellaan juuri kun olemme löytäneet rauhallisen luonnon tontin..."

"Lisää työpaikkoja"

Seuraavaksi tiedusteltiin kuinka paljon asukkailla on tietoa hankkeesta ja kuinka tärkeänä lisätiedon saantia pidetään. Suurimmalla osalla (71 %) tietoa oli melko tai hyvin vähän. Vastanneista 55 % piti lisätiedon saamista hyvin tärkeänä ja 22 % melko tärkeänä. 22 % ei pitänyt lisätiedon saantia kovin tai lainkaan tärkeänä. Louhintahankkeeseen suhtauduttiin asukaskyselyn perusteella keskimäärin melko kielteisesti. Vastaajista 73 % suhtautui hankkeeseen melko tai hyvin kielteisesti. Myönteisesti tai hyvin myönteisesti hankkeeseen suhtautui 8 % vastanneista. 12 % vastanneista suhtautui hankkeeseen neutraalisti. Positiivisimmin hankkeeseen suhtautuivat yli 20 vuotta paikkakunnalla asuneet ja miehet. Kuvassa 8-23 on esitetty asukkaiden suhtautuminen hankkeeseen.



Kuva 8-23. Asukkaiden suhtautuminen hankkeeseen ($M_o = M_d = 5$, $k_a = 4,28 \pm 0,30$, $s = 1,07$).

Bild 8-23. De svarandes inställning till projektet (Modalvärde = Median = 5, medeltal = $4,28 \pm 0,30$, standardavvikelse = 1,07). 1 = mycket positivt, 2 = rätt positivt, 3 = neutralt, 4 = rätt negativt, 5 = mycket negativt eller vet ej.

Negatiivisimman vastaanoton saivat vaihtoehto 2 ($\bar{x} = 4,79$) ja 2- ($\bar{x} = 4,67$). 76 % piti vaihtoehto 0:aa parhaimpana. 13 % oli vaihtoehdon 1 kannalla ja loput 11 % vaihtoehdon 2-. Suurin osa (80 %) uskoi, että ympäristövaikutukset tulevat lisääntymään hankkeen myötä.

Asukkailta kysyttiin vielä perusteluja liittyen ympäristövaikutuksiin, osa viittasi edelliseen kysymykseen. Useita huolesti varsinkin melu-, pöly- ja liikennevaikutukset. Asukkaat perustelivat positiivista suhtautumistaan mm. työllistävällä vaikutuksella. Vastauksia kysymykseen tuli yhteensä 37 kpl (76 % vastaajista). Keskiarvolta vastaajien mielikuvat olivat hieman negatiivisempia ($\bar{x} = 2,50$) kuin edellisen kysymyksen vastaukset.

*"Aivan liian lähellä asutusta ei tuommoista pitäisi edes har-
kita. Sopii jonnekin syrjäiselle alueelle."*

"Ilman lisätietoa (ei mielipidettä)"

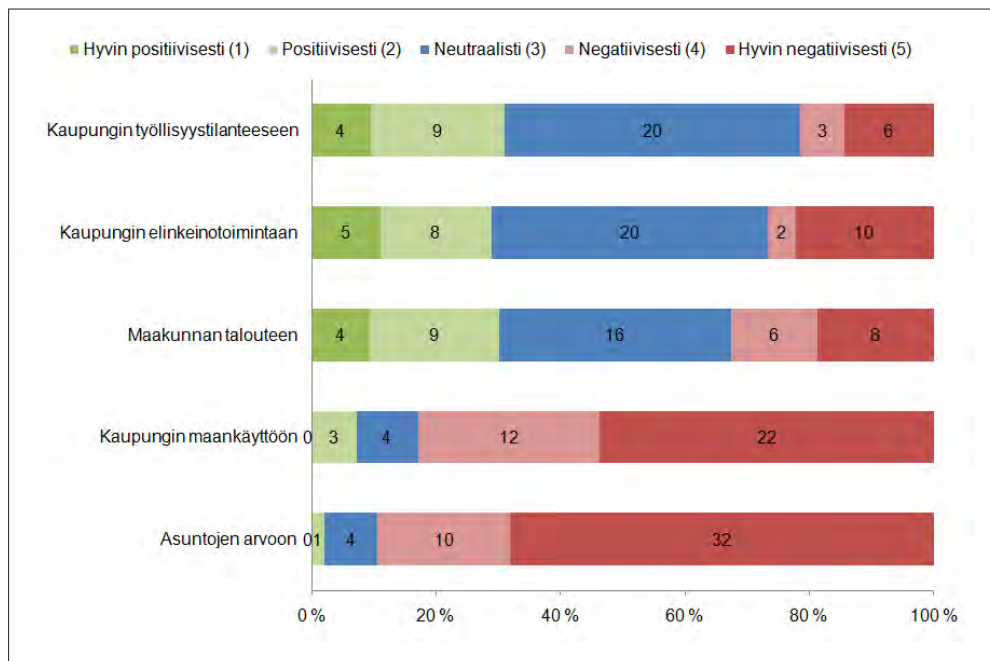
"Soveltuu alueelle hyvin. Lähellä sijaitsee jo Metsäpirtti."

8.10.1.4 Vaikutusten arvioinnit

Kyselyyn vastanneet asukkaat pitivät hankkeen sosioekonomisia vaikutuksia Boxin lähialueella keskimäärin melko negatiivisina ($\bar{x} = 3,61 \pm 0,17$). Kuvassa 8-24 ja taulukossa 8-14 on esitetty asukaskyselyn tuloksia sosioekonomisista vaikutuksista.

Taulukko 8-14. Asukkaiden arvioimien vaikutusten vastauksien lukumäärät, moodit, mediaanit, keskiarvot, luottamusvälit ja keskihajonnat (asteikko 1-5).

Arvioidut vaikutukset	N	Mo	Md	Keskiarvo ja luottamusväli	Keskihaj.
Kaupungin työllisyystilanteeseen	42	3	3	$2,95 \pm 0,34$	1,13
Kaupungin elinkeinotoimintaan	45	3	3	$3,09 \pm 0,37$	1,26
Maakunnan talouteen	43	3	3	$3,12 \pm 0,36$	1,22
Kaupungin maankäyttöön	41	5	5	$4,29 \pm 0,28$	0,93
Asuntojen arvoon	47	5	5	$4,55 \pm 0,21$	0,75



Kuva 8-24. Asukkaiden arvio hankkeen sosioekonomisista vaikutuksista (kaikkien vastauksien $\bar{x} = 5$, $\bar{x} = 4$, $\bar{x} = 3,61 \pm 0,17$, $s = 1,26$).

Bild 8-24. De svarandes uppskattning om projektets socioekonomiska inverkaner (svarens modalvärde = 5, median = 4, medeltal = $3,61 \pm 0,17$, standardavvikelse = 1,26). 1 = mycket positivt, 2 = rätt positivt, 3 = neutralt, 4 = rätt negativt, 5 = mycket negativt. Balkarna uppräknade uppifrån: stadens anställningssituation, regionens ekonomi, stadens näringsverksamhet, stadens markanvändning och lägenheternas värde.

Vastaajat arvioivat hankkeen ympäristövaikutusten olevan keskimäärin melko negatiivisia ($\bar{x} = 4,50 \pm 0,07$). Kaikista kielteisimmän hankkeen nähtiin vaikuttavan alueen melutasoon ja rauhallisuuteen. Asukkaiden arvio hankkeen ympäristövaikutuksista omaan asuinalueeseensa on esitetty kuvassa 8-25.

Kielteisesti hankkeeseen suhtautuvat eivät usein löytäneet hankkeesta lähes mitään positiivisia vaikutuksia. Samoin pari hankkeeseen myönteisesti suhtautuvaa oli arvioinut vaikutusten olevan positiivisia tai neutraaleja. Suhtautuminen vaikuttaakin suuresti vaikutusarviointeihin, joten niiden keskiarvoja tai mediaaneja ei kannata tarkastella erikseen vaan ainoastaan eri vaikutusten järjestystä toisiinsa nähden.

Lisäksi tuloksista oli huomattavissa, että usein hankkeen vastustajat vastaavat vaikutusten tai suhtautumisen olevan hyvin negatiivinen tai hyvin kielteinen, kun taas kannattajat arvioivat niitä varovaisemmin.

8.10.1.5 Muut kommentit

Viimeisenä asukailta kysyttiin onko heillä muuta kommentoitavaa hankkeesta. Kommentteja tuli hyvin laidasta laitaan. Muutama vastaaja vastusti tiukasti hanketta koska lä-

hellä on muitakin kohteita jotka häiritsevät heidän asumistaan. Vastaukset noudattelivat osaksi samaa linjaa kuin edeltävät kysymykset. Suurin osa vastaajista perusteli kielteistä suhtautumistaan jo edellä mainituilla pöly-, melu-, värinä- ja liikennehaitoilla. Kysymykseen tuli myös uuden tyyppisiä ajatuksia, ihmettelyä herätti mm. kysymys murskeen tarpeellisuudesta.

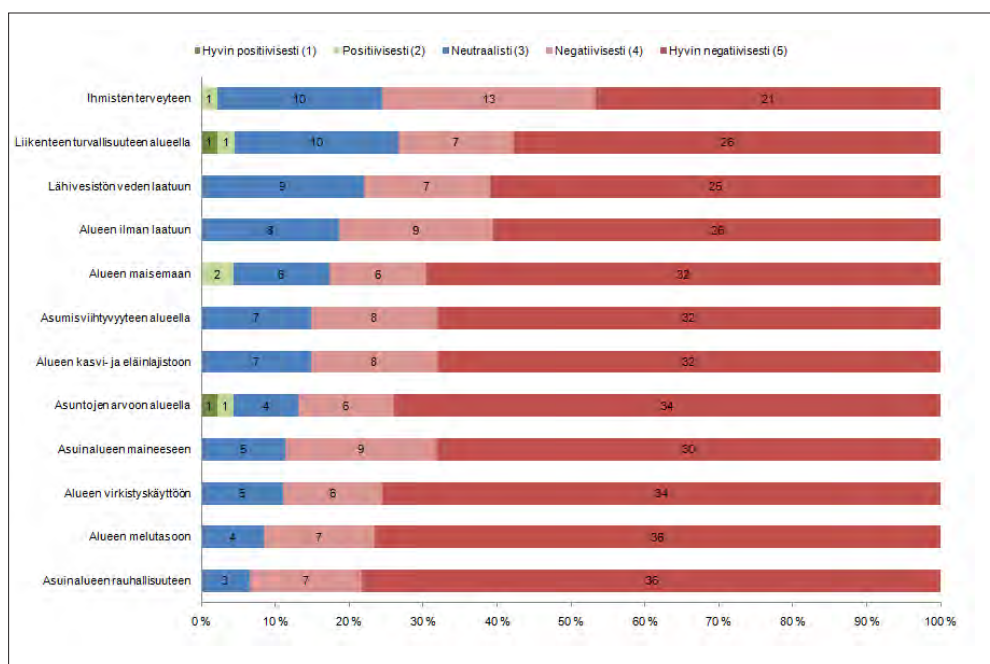
"Skjöldviikin kaasuhaivat hajut ja Helsingin veden jätevesien käsittelyn hajut (Metsäpirtti). Nyt tulisi jo kolmas ongelmalaitos alueelle."

"Mihinköhän tästäkin saatavaa mursketta käytetään? Tietääkseni kehäradaltakin jää/tulee ylijäämämursketta aivan valtavia määriä"

"Saadaanko me teiltä soraa halvemmalla? Ollaan kuitenkin naapureita."

8.10.2 Vaikutukset ihmisten terveyteen

Kivinauksen ottotoiminnalla voi olla vaikutuksia ihmisten terveyteen melun, pölyn, värinän tai pinta- ja pohjavesien laadun vuoksi. Luvuissa 8.2–8.6 on arvioitu lähialueiden asukkaiden altistumista kyseisille päästöille. Altistumista on arvioitu olemassa olevien ohje- ja raja-arvojen perusteella. Ihmisiin kohdistuvia terveydellisiä ja sosiaalisia vaikutuk-



Kuva 8-25. Asukkaiden arvio hankkeen ympäristövaikutuksista omaan asuinalueeseensa (kaikkien vastauksien $\bar{x} = \bar{m} = 5$, $\bar{x} = 4,50 \pm 0,07$, $s = 0,80$).

Bild 8-25. De svarandes uppskattning om projektets miljökonsekvenser för deras egna bostadsort (svarens modalvärde = median = 5, medeltal = $4,50 \pm 0,07$, standardavvikelse = 0,80). 1 = mycket positivt, 2 = rätt positivt, 3 = neutralt, 4 = rätt negativt, 5 = mycket negativt. Balkarna uppräknade uppifrån: människornas hälsa, trafiksäkerheten på området, närliggande vattnets kvalitet, områdets luftkvalitet, områdets landskap, boendetrivsel på området, områdets växt- och djurarter, lägenheternas värde på området, bostadsområdets rykte, områdets rekreationsanvändning, områdets bullernivå och bostadsområdets fridfullhet.

sia on arvioitu STM:n oppaan ohjeiden mukaan (STM 1999).

Vaihtoehdossa 0 hanketta ei toteuteta ja alue pysyy nykytilaisena. Vaihtoehtoisissa 1 ja 2 ottotoiminta toteutuu tehtyjen suunnitelmien mukaan alueilla A ja B (yhteensä 71 ha). Vaihtoehdossa 2- toiminta toteutuu vain alueella A (38,5 ha). Alueella murskataan lisäksi ylijäämälouhetta. Kaikissa vaihtoehtoisissa on sama vuosituotantomäärä, joten asutusviihtyvyyteen kohdistuvat ympäristövaikutukset ovat lähes samansuuruiset, mutta vaihtoehdossa 2 vaikutusaika on useita vuosia pidempi.

Hankealueella keskeisiä vaihtoehtojen 0–2 ja 2- mukaisen kiviaineksen louhintatoiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ympäröivissä pintavesissä voivat olla maastoon johdettavissa vesissä oleva kiintoainekuormitus ja siitä johtuva veden samentuminen. Louhinnassa käytetyistä räjähdysaineista voi vapautua typen yhdisteitä louhosalueelta maastoon johdettaviin pintavesiin. Louhintatoiminnan vaikutukset alueen pintavesiin ovat pieniä esimerkiksi alueen maatalouteen verrattuna. Pintavesiä ei suositella käytettäväksi ruuanlaittoon tai juotavaksi Suomessa. Ulkoinen altistus esimerkiksi uimisen, peseytymisen tai pyykinpesun yhteydessä ei aiheuta terveysriskejä.

Alueella käsitellään ainoastaan puhtaita louheita, joten normaalitoiminnalla ei ole vaikutusta pohjaveden laatuun. Pohjaveden pilaantumisriski on ainoastaan häiriötilanteissa, joiden syntyminen estetään hyvillä työmenetelmillä ja -käytännöillä. Etäisyyttä louhinta-alueilta lähimpiin käytössä oleviin talousvesikavoihin on noin 500 metriä. Louhinta-alueiden ja alueiden, joilla talousvesikavot sijaitsevat, välillä ei ole hydrologista yhteyttä (ruhjeita), joten minkään vaihtoehtojen mukaisesta toiminnasta ei aiheudu talousvesikavojen veden laadun heikkenemistä eikä siten haitallisia terveysvaikutuksia.

Pölypäästöjen osalta on arvioitu PM_{10} hiukkasten määrää ja leviämistä, joista voi olla vaikutusta lähiasukkaiden terveyteen. Tehdyn tutkimuksen perusteella Boxin louhintatoiminnasta sekä kiviainesten ja kierrätyslouheen jalostustoiminnasta ei aiheudu ympäristön asuinalueille sellaisia PM_{10} -pölypitoisuuksia, joilla voisi olla asukkaiden terveydelle haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehtoisissa 1 ja 2 louhintatoiminnan sekä kierrätyslouheen käsittelyn yhteenlaskettu PM_{10} -hiukkasten pitoisuuslisäys taustapitoisuuksiin lähimillä asuinkiinteistöillä (Veteltien ja Hastbackantien alueilla) on noin 9–18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tuulen ollessa koillisesta lounaaseen voimakkuudella 1,0 m/s. Vastaavasti vaihtoehdossa 2- pitoisuuslisäys on 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vaihtoehtojen 1 ja 2 suuremmat pölypitoisuudet tulevat vaiheessa 2, kun ottotoiminta siirtyy alueelle B. Koska toiminta etenee vaihtoehtoisissa 2 ja 2- syvemmälle ympäröivään maan pintaan nähden, suurempi osa muodostuvasta pölypäästöstä jää louhosalueen sisään. Siten vaihtoehtoisissa 2 ja 2- olevat pölypitoisuudet

ovat todellisuudessa edellä mainittuja arvoja pienemmät. Valtioneuvoston asetuksessa (711/2001) on annettu terveyden suojelemiseen perustuvat raja-arvot. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden raja-arvo on 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuorokausiarvo) ja 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuosikeskiarvo).

Melun ohjearvojen ylittyminen kuvaa etenkin viihtyvyyshaittaa, mutta sitä voidaan pitää indikaattorina myös melun terveydellisistä vaikutuksista. Melumallinnuksen perusteella minkään vaihtoehtojen mukaisen toiminnan aiheuttama keskiäänitaso ei kuitenkaan ylitä vakituksilla asuinrakennuksilla valtioneuvoston päätöksen 993/1992 päivärajoja ohjearvoja. Vaikka ohjearvot eivät ylitä, aiheutuu Boxin ottoalueiden toiminnasta ajoittain päiväaikaan kohahduksia ja varoitusaäniä. Äänet ovat luonteeltaan häiritseviä ja asutusviihtyvyyttä heikentäviä. Meluvaikutuksia on mahdollista ehkäistä sopivilla työtapoilla ja toimintojen sijoittelulla.

Lähiasukkaiden kokemana tärinä tulee pääasiassa louhintaräjäytyksistä. Louhinnan panostusmäärät, räjäytysten ajoittumiset sekä tärinän raja-arvot louhinnan vaikutusalueella tullaan määrittämään toiminnan aikana tehtävässä louhintasuunnittelussa. Panosmäärät mitoitetaan niin, etteivät tärinän raja-arvot ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, eikä vaurioita kivenottamon alueen ympäristössä oleville rakennuksille tai rakenteille synny. Louhintaräjäytyksistä aiheutuva hetkellinen tärinä tullaan kuitenkin aistimaan laajahkolla alueella Boxin ottoalueiden ympäristössä, joka käsittää myös asuinkiinteistöjä. Tärinän ainoana ympäristöön aiheuttamana vaikutuksena voidaan pitää sen häiritsevyyttä, jonka ihmiset kokevat eri tavoin. Lyhytaikaisesta tärinästä ei aiheudu terveysvaikutuksia lähialueiden asukkaille.

8.10.3 Johtopäätökset ja vaikutusten vähentäminen

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin asukaskyselyn sekä YVA-menettelyn aikana saatujen palautteiden, muistutusten ja lausuntojen perusteella. Lisäksi lähiasukkaiden altistumista eri päästöille on arvioitu olemassa olevien ohje- ja raja-arvojen perusteella.

Asukaskyselyn perusteella hankkeeseen suhtauduttiin keskimäärin melko kielteisesti. Vastaajista 73 % suhtautui hankkeeseen melko tai hyvin kielteisesti. Useita huoletti varsinkin melu-, pöly- ja liikennevaikutukset. Asukkaat perustelivat positiivista suhtautumistaan mm. työllistävällä vaikutuksella. Kielteisesti hankkeeseen suhtautuvat eivät löytäneet hankkeesta lähes mitään positiivisia vaikutuksia. Samoin pari hankkeeseen myönteisesti suhtautuvaa oli arvioinut kaikkien vaikutusten olevan positiivisia tai hyvin positiivisia.

Asukaskyselyn epävarmuustekijöinä voidaan pitää otok-

sen pientä kokoa, jolloin eri luokitusten vastausmäärät jäivät pieniksi. Useiden kysymysten tulokset eivät olleet tilastollisesti merkittäviä. Kyselyyn vastasi hankkeesta kiinnostuneet ja lähiasukkaat, jotka suhtautuvat hankkeisiin todennäköisesti negatiivisemmin kuin yleensä alueen asukkaat. Suhtautuminen vaikuttaa suuresti vaikutusarviointeihin, joten niiden keskiarvoja tai mediaaneja ei kannata tarkastella erikseen vaan ainoastaan eri vaikutusten järjestystä toisiinsa nähden.

Luvuissa 8.2–8.6 tehtyjen arviointien mukaan toiminnalla ei katsota olevan vaikutusta lähialueiden asukkaiden terveyteen. Kaikissa vaihtoehdoissa on sama vuosituotantomäärä, joten asumisviihtyvyyteen kohdistuvat ympäristövaikutukset ovat lähes samansuuruiset, mutta vaihtoehdossa 2 vaikutusaika on useita vuosia pidempi. Vaikutusten vähäisyys johtuu pääasiassa siitä, ettei louhinta-alueen lähivaikutusalueella ole paljoa asutusta. Toiminnalla ei myöskään katsota olevan vaikutusta alueen asuttujen kiinteistöjen asumismahdollisuuksiin, elinkeinojen harjoittamiseen tai muihin häiriintyviin kohteisiin.

8.11 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaihtoehdon 0 toteutuessa alueen kiviainesvarat jäävät toistaiseksi hyödyntämättä ja alueet pysyvät nykyisessä käytössä. Alueilla ei ole ympäristöstä poikkeavassa määrin muita luonnonarvoja, kuten marjoja tai riistaeläimiä. Alueilta A ja B hyödynnetään kiviaineksia yhteensä 7,8 milj. m³ktr vaihtoehdon 1 ja 11,2 milj. m³ktr vaihtoehdon 2 mukaisessa toteutuksessa. Vastaavasti vaihtoehdon 2- mukaisessa toteutuksessa saadaan hyödynnettyä vain 6,0 milj. m³ktr (alue A).

Louhintatoiminnasta johtuen maata muokataan vaihtoehdoissa 1 ja 2 yhteensä 71 hehtaarin alueelta sekä vaihtoehdossa 2- 38,5 hehtaarin alueelta, joilta osin kasvillisuus ym. luonnonvarat poistuvat. Liikkuminen ja esimerkiksi metsästys louhinta-alueilla joudutaan rajoittamaan toiminnan ajaksi. Toiminta vaikuttaa alueiden A ja B metsätalouteen, marjastukseen, metsästyksen ja virkistyskäyttöön toiminnan ajan. Alueiden lähiympäristöä kauempana luonnonvarojen, kuten marjojen ja sienien kerääminen, ei esty eikä vaikeudu. Alueellisesti toiminnalla ei ole merkittävää vaikutusta muihin luonnonvaroihin kuin kiviainesvaroihin, koska alueiden ympäristössä on suuret alueet vastaavaa luontoa.

Alueen välillisiä vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 8.4 pölyämisen osalta, kappaleessa 8.5 melun osalta ja kappaleessa 8.6 värinän osalta. Pölyäminen vaikuttaa välillisesti muun muassa marjastukseen sekä melu ja värinä muun muassa virkistyskäyttöön. Pohjavesivaikutuksia on arvioitu kappaleessa 8.3 ja pintavesivaikutuksia kappaleessa 8.2.

Alueelle on suunniteltu teollisuusalueetta, jolloin suunnitelun kaltainen maa-ainesten otto, joka palvelee aluerakentamista, säästää luonnonvaroja muualla.

Louhintatoiminta vaikuttaa välittömästi alueen maa-ainesten hyödyntämiseen. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamista selvitettiin Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakunnissa vuosina 1998–2004. Boxin kalliioalue on luokiteltu maa-ainesten ottoon soveltuvaksi alueeksi (M). Alueen luokittelu perustuu GTK:n määrittelemiin kallioperän kiviainesalueisiin (kuva 6-5). Uudenmaan ympäristökeskus on tehnyt alueella luontoinventoinnin, jonka mukaan alueella ei havaittu maa-aineslain, luonnon-suojelulain tai metsälain mukaisia arvokkaita elinympäristöjä, eikä muita luontoarvoja. Asutuksen läheisyys tai muu maankäyttö ei myöskään aiheuttanut estettä kiviaineksen otolle.

Poski-projektin johtopäätöksissä todettiin, että kiviaines on välttämätön rakennusmateriaali niin betonin, asfaltin, teiden, katujen kuin kotipihojenkin kannalta. Sen korvaaminen jollain muulla kestävällä ja yhtä laajasti luonnossa esiintyvällä materiaalilla on mahdotonta. Kiviaineksen korvaaminen jollain teollisesti valmistetulla tuotteella ei ole käytännössä mahdollista eikä edes kestävä kehitys tukevaa. Kiviaineksia otetaan Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakunnissa sijaitsevilta maa-aineslain mukaisilta ottamisalueilta vuosittain lähes 6 miljoonaa kiintokuutiometriä (noin 14 miljoonaa tonnia), josta tällä hetkellä noin puolet on harjukiviaineksia (hiekkaa ja soraa) ja noin puolet kalliokiviaineksia. Kiviaineksien kokonaiskäyttö Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla lieenee tällä hetkellä 8,3–8,8 miljoonaa kiintokuutiometriä (20–22 miljoonaa tonnia) vuodessa, josta kalliokiviainesten osuus on melkein 2/3. Kiviaineskulutuksen uskotaan nousevan 11 miljoonaan kiintokuutiometriin vuoteen 2030 mennessä.

Rakennustyömaiden läheltä saatavien kiviainesten käyttäminen on kestävä kehityksen mukaista. Mikäli kiviaineksen keskimääräinen kuljetusmatka kasvaa Uudenmaan alueella 20 km nykyistä pidemmäksi, arvioidaan raskaan ajoneuvoliikenteen määrän (kuormakoko 40 t/kuorma) lisääntyvän 24 miljoonaa kilometriä vuodessa ja kuljetuskustannusten vastaavasti yli 20 miljoonaa euroa. Pidentynyt kuljetusmatka edellyttää yli 13 miljoonaa lisälitraa polttoainetta, minkä puolestaan arvioidaan aiheuttavan pakokaasupäästöjä (CO, CO₂, HC, NO_x, SO₂) noin 34 miljoonaa kiloa. Liikenteeseen tarvittavien ajoneuvoyhdistelmien määrä kasvaa nykyisestäään arviolta 1,3–1,5-kertaiseksi. (Kinnunen 2006)

8.12 Vaikutukset kulttuuriperintöön

Boxin ottoalueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole arkeologisia, kulttuurihistoriallisia tai muita vastaavia arvokkaita kohteita. Lähimmät muinaisjäännökset ovat yli kilometrin etäisyydellä, joten Boxin suunnitelluilla toiminnoilla ei ole vaikutusta kulttuuriperintöön.

8.13 Riskit ja häiriötilanteet

Rudus Oy:n ottoalueilla on kartoitettu mahdollisia toiminnan riskejä ja tehty niille riskianalyyskejä. Riskien arviointi on osa yrityksen ympäristö- ja laatujärjestelmää. Inspecta Sertifointi Oy on myöntänyt Rudus Oy:n Etelä-Suomen alueyksikölle ISO 9001:2008 ja 14001:2004 sertifikaatit 31.1.2010. Sertifikaatit kattavat kiviainesten myynnin, tuotannon ja toimitukset sekä raaka-aineiden hankinnan. Ne ovat voimassa 31.1.2013 asti. Poikkeuksellisissa tilanteissa tehdään aina merkintä työmaapäiväkirjaan ja merkittävistä tilanteista poikkeamaraportti, jonka perusteella päätetään tarvittavista jatkotoimenpiteistä.

Räjäytyksen yhteydessä voi ilmaan päästä kiviä, jotka saattavat aiheuttaa omaisuus- ja henkilövahinkoja. Alueella jo tapahtuneen toiminnan aikana tällaisia ei ole sattunut. Räjäytyksistä tehdään aina tarkemmat räjäytyssuunnitelmat, joiden avulla riskit saadaan minimoitua.

Räjäytystöistä varoitetaan varoitustauluin ja soittamalla hälytyspilliä kolme minuuttia ennen räjäytystä. Louhoksen portilla on varmistusmiehet, jotka estävät vaaralliselle alueelle pääsyn räjäytysten aikana. Työturvallisuudesta huolehditaan asianmukaisella ja säännösten edellyttämällä tavalla. Työssä käytetään ammattitaitoista työvoimaa, joka on perehdytetty ja koulutettu myös riskien ja häiriötilanteiden varalta.

Mahdolliset öljypäästöt jäävät maan pintaan ja huomataan normaalisti välittömästi koneiden toimintahäiriönä. Maahan mahdollisesti jäävä pieni ainesmäärä hapettuu ja hajoaa siinä valon, lämmön ja bakteeritoiminnan myötävaikutuksella lyhyessä ajassa. Päästöjen pääsemistä maaperän kautta pohjaveteen tai valumina pintaveteen voidaan pitää erittäin epätodennäköisenä.

Jätteiden varastointi hoidetaan näkyvällä, asianmukaisella tavalla ja jätteet kuljetetaan haittaa aiheuttamatta pois alueelta asianmukaiseen vastaanottoaikaan. Jätteiden joutumisesta maahan ja haitta-aineiden kulkeutumisesta maaperässä ei ole suurta vaaraa. Kuljetusten ja liikenteen aiheuttamista onnettomuusriskeistä on kerrottu tarkemmin luvussa 8.9.

8.14 Epävarmuustekijät ja oletukset

Tehty ympäristövaikutusten arviointi ja laadittu YVA-selostus perustuvat tehtyihin selvityksiin ja tutkimuksiin, hanketta koskeviin suunnitelmiin sekä erillisiin selvityksiin, joita YVA:n yhteydessä eri asiantuntijatahot ovat laatineet. Arvioinnissa käytettyjä selvityksiä on kuvattu luvuissa 6 ja 8.

Tehty ympäristövaikutusten arviointi perustuu osin oletuksiin ja muista vastaavista hankkeista saatuihin kokemuksiin. Oletukset ja vertailuaineisto on mainittu arviointiselostuksessa kunkin arvioidun ympäristövaikutuksen yhteydessä.

Todelliset ja mittauksilla saadut meluimmissiot ja pölyleijumat voivat poiketa esitetystä monesta syystä. Esimerkiksi päästöarvot ovat laitos- ja laitekohtaisia. Niihin vaikuttavat muun muassa käyttöolosuhteet ja -tapa. Konetekniikka vaihtelee tehtävän työn mukaan ja toiminta-aikana. Lisäksi toiminnanharjoittajilla on käytettävissä erilaista kalustoa. Ympäristövaikutusarviointit perustuvat kerrottuihin päästöihin. Todelliset päästöt voivat hieman poiketa niistä tai ne saattavat sijaita myös hieman eri kohdassa kuin mitä ennakoiitiin. Tutkittavien toimintojen melu vaihtelee normaalistikin jonkin verran. Lisäksi taustamelu voi poiketa paljon vertailussa käytettävän ajanjakson ekvivalenttisesta melusta, mikä voi johtua esimerkiksi lento- ja tieliikenteen, rakennustoiminnan tai muun teollisuuden melusta.

9. Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Toteutusvaihtoehtojen vertailu perustuu luvussa 8 esitettyihin arvioihin vaihtoehtojen 1, 2 ja 2- ympäristövaikutuksista nykytilaan (VE0) verrattuna sekä esitettyihin mahdollisuuksiin lieventää tai ehkäistä ympäristöön kohdistuvia haittoja. Vertailussa on huomioitu sekä vaihtoehdon negatiiviset että positiiviset vaikutukset ympäristöön.

Vaihtoehtojen vertailun tueksi on taulukossa 9-1 esitetty arviot vaikutusten merkittävydestä. Merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu

- vaikutusten ominaisuudet
- ympäristön nykytilanne ja kehityssuunnat
- tavoitteet ja normit
- eri osapuolten näkemykset

Vaikutusten merkittävyyttä on suhteutettu seuraavalla karkealla asteikolla:

-- merkittävä negatiivinen vaikutus

- negatiivinen vaikutus

0 ei vaikutusta tai merkityksettömän pieni vaikutus

+ positiivinen vaikutus

++ merkittävä positiivinen vaikutus

Ihmisiin ja yhdyskuntaan kohdistuva vaikutus on merkittävän negatiivinen, mikäli se vaikuttaa ihmisten terveyteen tai vaikutukset asuinalueiden viihtyvyyssoihin ja elinkeinoihin ovat huomattavat. Vaikutus on negatiivinen tai positiivinen, mikäli ihmisten elinoloihin tai elinkeinoihin kohdistuu vähäistä haittaa tai hyötyä.

Vaihtoehtoissa on vaikutusten merkittävyyttä arvioitu suhteessa nykytilanteeseen. Huomattava on, että taulukossa esitetyt pisteytykset eivät ole yhteismitallisia eikä käytettyä asteikkoa ole tarkoitus käyttää vaihtoehtojen keskinäiseen kokonaisvertailuun.

Taulukko 9-1. Vaihtoehtojen vertailu sanallisesti merkittävimpien ympäristövaikutusten perusteella. Vaihtoehtoja on verrattu nykytilaan.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 2-
Maa- ja kallioperä	0 Säilyy nykytilaisena. Kiviaineksia jää hyödyntämättä.	- Ei vaikutuksia itse ottamisaalueen ulkopuolella. Otto ulotetaan tasoon +20,0 m mpy (A) ja +17,5 m mpy (B). Louhinta-alueet yhteensä noin 71 ha. Kiviaineksiä jää hyödyntämättä.	- Ei vaikutuksia itse ottamisaalueen ulkopuolella. Otto ulotetaan tasoon +15,0 m mpy (A) ja +12,5 m mpy (B). Louhinta-alueet yhteensä noin 71 ha.	- Ei vaikutuksia itse ottamisaalueen ulkopuolella. Otto ulotetaan tasoon +15,0 m mpy (A). Louhinta-alue yhteensä noin 38,5 ha. Kiviaineksiä jää hyödyntämättä.
Pintavesien hydrologia ja kulkureitit	0 Säilyy nykytilaisena.	- Valuma-alue muuttuu 20 ha alueella.	- Vastaavat vaikutukset kuin vaihtoehdosta 1.	- Vastaavat vaikutukset kuin vaihtoehdosta 1.
Vesistöjen vedenlaatu	0 Säilyy nykytilaisena.	- Toiminnan aikana louhoksen kuivanapitovesiin voi liueta räjähdysainejäämiä tai pieniä määriä voiteluaineita tai öljyjä. Kuivanapitovesien kiintoaines voi ajoittain aiheuttaa alapuolisten ojien samentumista.	- Vastaavat vaikutukset kuin vaihtoehdosta 1.	- Kuormitus hieman pienenpää kuin vaihtoehdossa 1 ja 2, koska vain toinen alue otetaan ottotoimintaan.
Kalasto	0 Säilyy nykytilaisena.	0 Ei merkittäviä vaikutuksia.	0 Ei merkittäviä vaikutuksia.	0 Ei merkittäviä vaikutuksia.
Pohjavesi	0 Säilyy nykytilaisena.	0 Toiminnalla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään tai laatuun nykytilaan verrattuna.	- Pohjavesiä voidaan joutua pumpppaamaan alueelta ja siten pohjavedenpinnan taso voi muuttua louhinta-alueen läheisyydessä. Pohjaveden pilaantumisriski kasvaa.	0 Toiminnalla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään tai laatuun nykytilaan verrattuna.
Pöly	0 Ei vaikutuksia.	- Toiminta ei aiheuta ympäristön asuinalueille terveydelle haitallisia pölypitoisuuksia eikä lisää merkittävästi alueen kokonaispölykuormitusta. Sateettomissa sääolosuhteissa pölystä voi aiheutua esteettistä haittaa asutukselle.	- Vaikutukset vähenevät vaihtoehdosta 1 kun ottotoiminta siirtyy alemmalle tasolle.	- Vaikutukset samat kuin vaihtoehdon 2 vaiheessa 1. Pölyvaikutuksia ei tule vaiheesta 2, koska ottotoimintaa ei ole alueella B.
Melu	0 Liikenteen melutasot ylittävät ohjearvot.	- Kaivostoiminnan melutasot ympäristössä eivät ylitä VNP:n mukaisia ohjearvoja. Alueella B tarvitaan meluntorjuntatoimenpiteitä. Liikenteen melutasot ylittävät ohjearvot.	- Vaikutukset vähenevät vaihtoehdosta 1 kun ottotoiminta siirtyy alemmalle tasolle.	- Vaikutukset samat kuin vaihtoehdon 2 vaiheessa 1. Meluvaikutuksia ei tule vaiheesta 2, koska ottotoimintaa ei ole alueella B.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 2-
Tärinä	0 Ei vaikutuksia.	- Panosmäärät mitoitetaan siten, etteivät tärinän raja-arvot ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa eikä vaurioita rakennuksille tai rakenteille synny. Tärinä saatetaan ajoittain kokea jossain määrin häiritsevänä.	- Vaikutukset samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 1.	- Vaikutukset samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 1, mutta vaikutuksia ei tule alueelta B.
Luonto	0 Säilyy nykytilaisena. Muut tulevat hankkeet voivat aiheuttaa vaikutuksia lintujen elinympäristöön.	- Metson, kehrääjän ja kangaskiurun elinympäristö supistuu ottoalueilla. Suojelualueisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä toiminnan suunnittelulla.	- Vaikutukset samat kuin vaihtoehdossa 1.	- Metson ja kangaskiurun elinympäristö supistuu vain alueella A. Ei haitallisia vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin.
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	0 Säilyy nykytilaisena.	+ Louhinnat mahdollistavat alueen rakentamisen alueella A. Alue B ristiriidassa kaavoituksen kanssa.	+ Vaikutukset samat kuin vaihtoehdossa 1.	+ Vaikutukset samat kuin vaihtoehdossa 1.
Maisema	0 Säilyy nykytilaisena.	0 Vähäisiä vaikutuksia maisemaan.	0 Vaikutukset samat kuin vaihtoehdossa 1.	0 Alueelta A tulevat vaikutukset samat kuin vaihtoehdossa 1 ja 2, alueelta B ei tule vaikutuksia.
Liikennemäärät	0 Ei vaikutuksia.	- Vaikutukset ovat pienet, koska valtatietä 7 on suuret liikennemäärät jo nykyisellään.	- Vaikutukset samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 1.	- Vaikutukset samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 1.
Liikenneturvallisuus	0 Ei vaikutuksia.	- Vaikutus liikenneturvallisuuteen on vähäistä.	- Vaikutukset samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 1.	- Vaikutukset samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 1.
Asuminen, viihtyvyys ja virkistystoiminta	0 Ei vaikutuksia.	- Melu, pöly ja tärinä voivat vaikuttaa asumiseen ja viihtyvyyteen.	- Vaikutukset vähenevät vaihtoehdosta 1 kun ottotoiminta siirtyy alemmalle tasolle.	- Vaikutukset samat kuin vaihtoehdon 2 vaiheessa 1. Vaikutuksia ei tule vaiheesta 2, koska ottotoimintaa ei ole alueella B.
Ihmisten terveys	0 Ei vaikutuksia.	0 Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.	0 Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.	0 Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 2-
Luonnonvarat	- Kiviaines otettava muilta alueilta.	- Kiviaineksia käytetään runsaasti koko toiminnan ajan. Kiviaineksiä jää hyödyntämättä. Ei merkittäviä vaikutuksia muihin luonnonvaroihin.	+ Kiviaineksia käytetään runsaasti koko toiminnan ajan. Ei merkittäviä vaikutuksia muihin luonnonvaroihin.	- Kiviaineksia käytetään runsaasti koko toiminnan ajan. Kiviaineksiä jää hyödyntämättä. Ei merkittäviä vaikutuksia muihin luonnonvaroihin.
Kulttuuriperintö	0 Säilyy nykytilaisena.	0 Ei merkittäviä vaikutuksia.	0 Ei merkittäviä vaikutuksia.	0 Ei merkittäviä vaikutuksia.
Hankkeeseen liittyvät riskit	0 Ei vaikutuksia.	- Riskit kohdistuvat lähinnä louhos- ja liikenneturvallisuuteen sekä pintavesien likaantumiseen.	- Pohjaveteen kohdistuvat riskit kasvavat hieman vaihtoehdosta 1.	- Riskit samat kuin vaihtoehdossa 1.

10. Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja seuranta

10.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tunnistettu hankkeen tärkeimmät haitalliset vaikutukset ja selvitetty eri mahdollisuuksia näiden vähentämiseksi. Luvussa 8 esitettyjen vaikutusarvioiden yhteydessä on vaikutusosa-alueittain esitetty nykyiset rakenneratkaisut ja toimintamallit haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Lisäksi on tarkasteltu osa-alueittain mahdollisuuksia laajennushankkeen aiheuttamien ympäristövaikutusten muutosten vähentämiseksi.

10.2 Ympäristövaikutusten seuranta

Toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia seurataan laadittavan seurantaohjelman mukaisesti. Tarkempi ohjelma esitetään ympäristölupaa haettaessa. Lopullinen seurantaohjelma muodostuu ympäristöluvan lupaehtojen perusteella.

Ohjelman tavoitteena on saada mitattua tietoa mahdollisista toiminnan vaikutuksista. Vuosittaisessa tarkkailuraportissa esitetään eri määritysten tulokset, johtopäätökset tuloksista sekä louhintamäärät. Mikäli haitallisia vaikutuksia ilmenee, toimintatapoja muutetaan tai suojaustoimia tehostetaan. Muutaman vuoden jälkeen voidaan esittää saadun aineiston perusteella muutosta ympäristötilan seurantaan.

10.2.1 Pohjavesien seuranta

Toiminnan pohjavesivaikutusten tarkkailemiseksi alueelle A on asennettu pohjavesiputki. Lisäksi alueelle B tai sen läheisyyteen asennetaan tarvittaessa toinen pohjaveden tarkkailuputki. Putkista mitataan pohjavesipinnan taso kolmesti vuodessa sekä otetaan vesinäytteet kerran vuodessa elokuussa. Vesinäytteistä määritetään STM:n asetuksen 401/2001 liitteen II mukaiset parametrit. Putket asennetaan siten, että seurantatuloksia kertyy vähintään vuoden ajalta ennen ottotoiminnan aloittamista. Mikäli havaintoputkissa ottotoiminnan alettua tai sen aikana havaitaan selviä vaikutuksia pohjavesipinnan tasoon tai laatuun, otetaan tarkkai-

luun mukaan myös kumpaakin ottoaluetta lähimpänä oleva talousvesikaivo, joiden tarkkailutuloksia verrataan kaivokartoituksen yhteydessä saatuun taustatulosaineistoon.

10.2.2 Pintavesien seuranta

Pintavesien seuranta ehdotetaan suoritettavaksi "Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT), Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa" -oppaan mukaisesti. Havaintopaikka tulisi olemaan kokoomaojassa tai mahdollisessa laskeutusaltaassa. Näytteet otetaan kerran vuodessa kesä-syyskäuudella ja niistä analysoidaan seuraavat määritykset:

- pH
- kokonaistyyppi
- COD_{Mn}
- sähköjohtokyky
- sameus
- öljyhiilivedyt

Öljyhiilivetyjen mittaus tehdään alustavasti aistinvaraisesti ja havaittaessa poikkeamia, tutkitaan vesinäyte laboratoriossa (öljyjakeet C₁₀-C₄₀).

10.2.3 Melu ja pöly

Toiminnasta aiheutuvaa melutasoa sekä melun ja pölyn leviämistä ympäristöön seurataan varsinkin toiminnan alkuvaiheessa aistinvaraisesti. Erityisesti seurannan kohteina ovat lähimmät asutut alueet. Koska toiminnan etäisyys melulle ja pölylle alttiisiin kohteisiin on 500 metriä, ei ympäristöluvassa tarvitse asettaa määräyksiä melun ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien tarkkailusta (VNa 800/2010).

10.2.4 Tärinä

Louhintasuunnittelun yhteydessä, ellei lupaehtoissa toisin määrätä, määritellään tärinämittausten ja rakennuskatselmusten tarpeellisuus ja laajuus. Kallion tärinäjohtavuus selvitetään tarvittaessa koeräjäytysten ja tärinämittausten avulla. Räjätystärinä mitataan pystysuorana heilahdusnopeutena ja/tai kiihtyvyytenä.

11. Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia. Ympäristövaikutusten arviointiin voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työnteekoon, liikkumiseen ja vapaa-ajan viettoon, suunnitteilla oleva hanke saattaa vaikuttaa.

Boxin ottoalueen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava Rudus Oy jätti 19.4.2010 vireille ympäristövaikutusten arviointiohjelman Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen. Yhteysviranomainen kuulutti hankkeesta Uusimaassa, Sipoon Sanomissa, Borgåbladetissa ja Vartti-Itä-Uusimaassa. YVA-ohjelma oli nähtävillä Sipoon Kuntalassa, Sipoon pääkirjastossa, Porvoon ympäristönsuojeluvirastossa, Porvoon pääkirjastossa, ELY-keskuksessa sekä Internetissä ELY-keskuksen sivuilla. YVA-hankkeesta ja arviointiohjelmasta järjestettiin esittelytilaisuus yleisölle 11.5.2010 Boxin VPK-talolla. Uudenmaan ELY-keskukselle toimitettiin yhteensä kuusi lausuntoa arviointiohjelmasta. Lisäksi yksityisiä mielipiteitä tuli kolme kappaletta.

Arvioinnin tulokset on koottu YVA-lain mukaiseksi arviointiselostukseksi. Ympäristövaikutusten arviointiselostus jätetään Uudenmaan ELY-keskukseen toukokuussa 2011, jonka jälkeen viranomainen kuuluttaa selostuksen valmistumisesta. Arviointiselostus tulee nähtäville samoihin paikkoihin kuin YVA-ohjelma. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta on mahdollista antaa virallista palautetta kuulutuksessa esitettynä aikana yhteysviranomaiselle. Palautetta voidaan osoittaa myös YVA-konsultille. Hankkeeseen liittyvien keskeisten tahojen yhteystiedot löytyvät YVA-selostuksen takasivulta.

Yhteysviranomaisen kuulutettua hankkeesta järjestetään tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista toinen yleisötilaisuus kesäkuussa 2011 Sipoossa. Yleisötilaisuudessa on mahdollisuus tavata hankkeesta vastaavan Rudus Oy:n, YVA-konsultin ja yhteysviranomaisen edustajia. YVA-menettely päättyy, kun Uudenmaan ELY-keskus antaa lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Lupaprosessit

voivat edetä YVA-hankkeen päätyttyä. Hankkeesta vastaavan tulee ottaa arviointiselostuksessa esitetyt näkökohdat huomioon lupahakemuksia tehdessään. YVA-lain mukaisesti hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavassa muusta päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

Lähteet ja kirjallisuus

Aatos, S. (toim.), 2003. Luonnonkivituotannon elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. Suomen ympäristö 656. Helsinki 2003. 188 s.

Alapassi, M., Rintala, J., Kinnunen, T., Valpasvuo, V., Britschgi, R., Savola, A., Rytteri, T., Tiainen, M. & Lavia, M., 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöministeriö, Luontoympäristöosasto, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. 134 s.

Britschgi, R. & Gustafsson, J. (toim.), 1996. Suomen luokitellut pohjavesialueet. Suomen ympäristö 55, luonto ja luonnonvarat. Helsinki 1996. 387 s.

Drebs A., Nordlund A., Karlsson P., Helminen J. & Rissanen P., 2002. Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000. Ilmatieteen laitos, Ilmastotilastoja Suomesta 2002:1. 99 s.

Enviro Oy, 2010. Sipoon Boxin suunnitellun maa-ainesten ottoalueen luontoselvitys. 24.7.2010. 17 s.

Envimetria Oy, 2011. Kaivokartoitus Sipoon Boxin alueella 29.12.2010. Raportti 2657-101229ve. 7 s. + liitt.

Forcit Oy, 2010. Oy Forcit Ab:n tuotteiden internetsivut. [<http://www.forcit.fi/fi/forcit-explosives/tuotteet/>] Viitattu 14.5.2010.

Geologian tutkimuskeskus, 1998. Lausunto Suomen Kiviteollisuus Oy:n Kotkan rakennuskivilouhimon louhos-toiminnan vaikutuksesta alueen pohjavesiolosuhteisiin. Geologian tutkimuskeskus, Etelä-Suomen aluetoimisto, 22.12.1998.

Heikkilä, T., 2004. Tilastollinen tutkimus. Helsinki 2004. 327 s.

Hyypä, J. 1976. Suomen maa- ja kallioperä pohjaveden antajana ja pohjaveden laatuun vaikuttavana tekijänä, Esitelmä Tutkaksen kokouksessa 27.5.1976. 13 s. + liitt.

Itä-Uudenmaan liitto, 2007. Itä-Uudenmaan liiton maakuntakaava. Hyväksytty 12.11.2007.

Kinnunen, T. (toim.), Valpola, S., Autiola, M., Kärkkäinen, T., Vaitomaa, K., Ahonen, I., Sipilä, P., Vuokko, J., Sivula, K., Lyytikäinen, A., Husa, J., Teeriaho, J. & Britschgi, R., 2006. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan loppuraportti (POSKI-projekti). Alueelliset ympäristöjulkaisut 400. Helsinki 2006. 262 s.

Korkka-Niemi, K. & Salonen, V.-P., 1996. Maanalaiset vedet – pohjavesigeologian perusteet. Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen julkaisu A. 181 s.

Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T. & Salminen, R. 1996. Suomen geokemian atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – pu-rovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus. 150 s.

Laurila, J. & Hakala, I. 2010. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) – ympäristöasioiden hallinta kiviainetuotannossa. Suomen ympäristökeskus (SYKE), Suomen ympäristö 25/2010. 87 s.

Liikennevirasto, 2010. Vt 7 (E18) Koskenkylä-Loviisa-Kotka (Rantahaka) -hankkeen internetsivut. [www.tiehallinto.fi] Etusivu > Tiehankkeet > Kymenlaakso ja Etelä-Karjala > Vt 7 (E18) Koskenkylä - Loviisa - Kotka (Rantahaka). Viitattu 15.4.2010.

Mattila, K., Zaitsev, G. & Langwaldt, J. 2007. Biological removal of nutrients from mine waters, Biologinen ravinteiden poisto kaivosvedestä, Final report – loppuraportti. METLA. 99 s.

Mälkki, E., 1999. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. Helsinki: Tammi 1999. 304 s.

Neste Oil Oyj, 2006. Raskaan polttoöljyn käyttöopas. Espoo 2006. 142 s. + liitt.

Niskanen, P., 2010. Box, kallioperä sekä sen rakoilu ja kallion rikkonaisuusvyöhykkeet. Raportti 2 s. + liitt.

Porvoon kaupunki, 2007. Kilpilahden osayleiskaava. Luontoselvitys. Porvoon kaupungin ympäristönsuojelutoimisto 20.12.2007. 28 s.

Pöyry Environment Oy, 2010. Boxin kylätaajaman osayleiskaava, kaavaselostus 7.6.2010. 65 s.

Ramboll, 2007. Kilpilahden jätekeskusalueen louhinta. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 8.10.2007, Ramboll Finland Oy

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.), 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s.

Saari, H. & Pesonen, R. 2007. Hengitettävien hiukkasten pitoisuusmittaukset Kuopion Hepomäessä. Ilmatieteen laitos – Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, Helsinki 14.2.2007. 24 s.

Savolainen, M. 2011. Ämmässuon ja kulmakorven alueen vesien yhteistarkkailu vuonna 2010, vuosisyhteenvedo. HSY Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta. Lapin Vesitutkimus Oy, 10063/2011. 39 s. + liitt.

Selonen, O. 2006. Tekninen tiedote nro 2: Suomalaiset luonnonkivimateriaalit. Kiviteollisuusliitto ry. 26 s.

Siivonen, Y. & Wermundsen, T. 2006. Sipoon lepakkokartoitus 2006. Sipoon kunta.

Sipoon kunta, 2008. Sipoon yleiskaava 2025. Hyväksytty 15.12.2008.

Sipoon kunta, 2011. Boxin kylätaajaman osayleiskaava ja sen selostus liitteineen. Hyväksytty 28.2.2011.

Solonen, T., Lehtikoinen, E. & Lammi E. 2010. Uudenmaan linnusto. Helsingin Seudun Lintutieteellinen Yhdistys Tringa ry. 509 s.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), 1998. Räjätysalan normeja, turvallisuusmääräykset 16:0.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), 1999. Ympäristövaikutusten arviointi – ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1999:1. 26 s. + liitt.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), 2003. Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Helsinki 2003. 93 s.

Suomen ympäristökeskus 2009. Uhanalaistiedot.

Söderman, T., 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Ympäristöopas 109. Helsinki 2003.

Talja, A., Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M., 2008. Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi. VTT tiedotteita 2425. 95 s. + liitt.

Tenhonen, M. & Tarvainen, T. 2008. Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimuraportti 172. 60 s.

Tiehallinto, 2005. Tieliikenteen ajokustannusten laskenta, Suunnitteluvaiheen ohjaus. 48 s.

Tielaitos, 1994. Asfalttiasemien ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelu 1994. Tielaitos, Tuotannon palvelukeskus, Helsinki 1994. 24 s. + liitt.

Törnqvist, J. & Nuutilainen, O., 2002. Rautatieliikenteen tärinän vaikutus rakenteisiin. Vaurioalttiuden kartoittaminen ja mittaaminen. VTT tiedote, Otamedia Oy, Espoo 2002.

Uudenmaan tiepiiri, 2006. Kilpilahden uusi tieyhteys, yleissuunnitelma, Porvoo Sipoo. Uudenmaan tiepiiri, Helsinki. 85 s., liitteet 1–10.

VTT, 2010. Lipasto, yksikköpäästöt. Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). [<http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot>]. Viitattu 18.3.2010.

Valovirta, V. 1972. Suomen geologinen kartta, Maaperäkartan 3023+3014 Kotka selitys. Geologinen tutkimuskeskus. 46 s.

Vuolio, R., 1991. Räjätystyöt. Suomen maanrakentajien keskusliitto ry, 1991. 318 s.

Väre, S. 2009. Ekologinen verkosto Etelä-Sipoon ja Länsi-Porvoon alueella. SITO ja Itä-Uudenmaan liitto, 6.3.2009. 35 s.

Ympäristöhallinto, 2010. OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. [<http://www.wp2.ymparisto.fi>]. Viitattu 19.4.2010.

Ympäristöministeriö, 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöministeriö, ympäristöopas 85. Helsinki 2001. 101 s.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy, 1999. Fågelmosseinin perhos- ja kasvillisuuselvitys. Moniste, Uudenmaan tiepiiri ja Suomalainen Insinööritoimisto Oy.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy, 2004. Sipoon Boxin yleiskaavan luontoselvitys. Julkaisematon selvitys.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy, 2005. Kilpilahden uusi tieyhteys. Luontoselvitykset. Julkaisematon selvitys, Enviro Oy ja Uudenmaan tiepiiri.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy, 2006. Kilpilahden uuden tieyhteyden luontoselvitys. Julkaisematon selvitys.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy, 2011. Sipoon Boxin kiviaineksenoton vaikutukset Boxin suot Natura 2000 -alueeseen. 2.2.2011. Julkaisematon selvitys.

Lainsäädäntö

- Jätelaki (1072/1993) ja -asetus (1390/1993), sekä VNp öljyjätehuollosta (101/1997), VNp ongelmajätteistä annettavista tiedoista ja ongelmajätteiden pakkaamisesta ja merkitsemisestä (659/1996).
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla (415/1998).
- Kemikaalilaki (744/1989) ja -asetus (675/1993) sekä asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999) ja sosiaali- ja terveysministeriön asetus vaarallisten aineiden luettelosta (624/2001).
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005).
- Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994).
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994), laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta (267/1999 ja 458/2006) ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (792/1994) ja sen muutokset (268/1999 ja 713/2006).
- Lintudirektiivi (79/409/ETY).
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja luonnonsuojeluasetus (160/1997).
- Luontodirektiivi: Neuvoston direktiivi (92/43/ETY) luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta (EYVL 1992 L 206).
- Maa-aineslaki (555/1981) ja sen muutokset.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sekä -asetus (895/1999).
- Metsälaki (1093/1996) ja -asetus (1200/1996).
- Muinaismuistolaki (295/1963).
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (401/2001) sekä talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000).
- Terveysturvallisuuslaki (763/1994) ja -asetus (1280/1994).
- Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008) ja sen muutos (717/2009).
- Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (800/2010).
- Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006).
- Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (480/1996) ja valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/2001).
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992) ja valtioneuvoston asetus ulkona käytettävien laitteiden melupäästöistä (621/2001).
- Vesilaki (264/1961) ja -asetus (282/1962).
- Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000).

Käyttö ja julkaisuluvat

Copyright Affecto Finland Oy, lupa L4659 (Hertta)
Copyright Affecto Finland Oy, lupa N0342 (Hertta)
Copyright Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/10 (Hertta)
Copyright Museovirasto (Hertta)
Copyright SYKE (Hertta)