

LIITE 1

YVA-ohjelmasta annetun yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentamisen ympäristövaikutusten arviointi

YVA-OHJELMASTA ANNETUN YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN

Yhteenveto yhteysviranomaisen lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
Hankekuvaus	
Arviointiohjelmassa ei tuotu esille suunnitelmia muutoksista itse tehtaan toimintaan.	Tehtaan toimintaan ei ole suunnitteilla muutoksia, jotka vaikuttaisivat muodostuvan jätteen laatuun tai määrään tai liittyisivät tähän YVA-menettelyyn. Maininta lisätty YVA-selostukseen.
Nykytilannetta olisi voinut kuvata nykyisen ympäristöluvan kautta laajemmin muun hankekokonaisuuden osalta.	Jätealueen laajennukseen ei liity muita toimintoja esimerkiksi tehtaalla. Jäte muodostuu olemassa olevista prosesseista ja siitä tehdään ennen sijoittamista nykyisen kaltaista yhteisjätettä. Jätteen kuivaamiselle ennen kuljetusta jätealueelle on lupa ja se otetaan laajennuksesta riippumatta käyttöön arviolta vuonna 2020.
Toiminnan kuvaukseen tulee lisätä, että tällä hetkellä yhteisjäte kuljetetaan alueelle lietteenä ja kuljetusvesi palautuu tehtaan prosessiin ja Boliden Kokkola Oy siirtyy yhteisjätteen kuivakuljetuksiin vuonna 2020.	Lisätty toiminnan kuvaukseen.
Arviointiselostukseen tulee mainita ne toiminnot, joita laajennusalueella on tarkoitus tehdä.	Tarkennettu selostukseen. Laajennusalueelle sijoitetaan vain yhteisjätettä, kaatopaikan muut toiminnot säilyvät nykyisellään.
Ohjelmassa tulee korostaa menettely, jolla yhteisjäte siirretään ja sijoitetaan jätealueelle.	Kuvausta on tarkennettu selostukseen.
Yhteisjätteen laatua kuvaavaa taulukko tulee tarkentaa ja esittää uusimmat keskimääräiset liukoiset pitoisuudet sekä metallipitoisuuksien %-osuudet. Kuvan otsikkoa tulee selkeyttää.	Taulukko on päivitetty selostukseen. Kokonaispitoisuudet ja liukoiset pitoisuudet on esitetty vuosilta 2010 - 2015 erillisissä taulukoissa 3-1 ja 3-2. Taulukot on otsikoitu uudestaan.
Toimintaa ohjaavana periaatteena tulisi pitää vaarallisten ainesten erottamista vähemmän haitallisista jätejakeista sekä pyrkimys jätteen synnyn ehkäisyyn ja jätteen määrän pienentämiseen. Jätteiden mahdollisen myöhemmän kierrätyksen ja uusiokäytön tulisi olla mahdollista. Materiaalien muuntaminen esim. vesialueen täyttöihin sopivaksi aineeksi tulisi tarkastella.	Jätteen tuotteistamiseen ja sen laadun parantamiseen liittyviä selvityksiä tehdään, mutta kehitykseen liittyy teknistaloudellisia haasteita. Mikäli jätteen jalostus osoittautuu toteuttamiskelpoiseksi, tullaan siihen liittyvät mahdolliset YVA- ja lupamenettelyt aloittamaan oman prosessinaan. Ne eivät liity tähän YVA-menettelyyn, jossa pyritään turvaamaan tehtaan toiminnan jatkomahdollisuudet, vaikka jätteen jalostusmahdollisuudet eivät lähivuosina etenisi. Hankkeen perustelut tarkennettu YVA-selostukseen.
Selvityksestä ei pysty seuraamaan perusteita erilaisten jätejakeiden sekoittamiseen.	Jätejakeita ei sekoiteta, vaan ne tulevat prosessista yhtenä jakeena, joka käsitellään stabiiliin muotoon. Muiden jätejakeiden erillisinä jakeina toteutettava käsittely ja sijoittaminen jatkuu nykyisellään.
Koska jätekokonaisuuteen sisältyy merkittävä määrä erilaisia jätteitä, tulee erikseen arvioida onko vaarallisimpien jakeiden erillisvarastointi kadmiumin tyyliin tarkoituksenmukaista.	Yhteisjäte on seos, jossa ei ole vaarallisempia jakeita erotettavissa erillisvarastointiin nykyisellä tekniikalla. Teknistaloudellisia mahdollisuuksia eroteluun ja jatkojalostukseen selvitetään omana hankkeenaan.
YVA:sta puuttuu tarkempi kuvaus jätteiden sisältäminen haitta-aineiden ominaisuuksista; mitkä ovat ympäristön ja ihmisen kannalta oleellisia ja vaativat tarkempaa kuvausta kulkeutumisen ja altistusreittien suhteen. Tulee laatia tarkempi kuvaus jätetyypeistä ja niiden sisältämistä haitta-aineista erityisesti lyijyn, arseenin ja kadmiumin osalta. Arviointiin tulee sisällyttää vaarallisuuden arviointi eri kemiallisilla olomuodoilla sekä mahdolliset altistusreitit.	Laajennusalueelle sijoitettavan yhteisjätteen haitta-aineiden pitoisuudet ja ominaisuudet on kuvattu painottaen niitä haitta-aineita, joiden kokonais- tai liukoiset pitoisuudet ovat kohonneet. Laajennusalueelle ei sijoiteta muita jätteitä, eikä niiden ominaisuuksia siksi ole tässä yhteydessä aiheellista kuvata.
Kokkolan sataman kenttien siivousjäte sijoitetaan nykyisin kaatopaikalle. Määrä lisääntyy jatkossa ja Satama toivoo sijoitusmahdollisuuden säilyvän myös jatkossa.	Laajennusaluetta suunnitellaan Boliden Kokkola Oy:n toiminnan turvaamiseksi ja ko. tehtaan jätteille.

Yhteenveto yhteysviranomaisen lausunnosta		Huomioiminen arvioinnissa
Hankekuvaus		
Kaatopaikan laajennushankkeen elinkaaren eri vaiheiden ajalliset kestot pitää huomioida: rakentaminen, käyttö, sulkemisvaihe, jälkihoito. Kestot vaihtelevat eri toteutusvaihtoehdoissa. Kaatopaikan toiminta tulee arvioida sen koko elinkaaren ajalta, johon kuuluu kaksi pitkäkestoista rakennusvaihetta.		Aikataulua on täsmennetty vaihtoehdoittain kappaleessa 3.7, liitteeksi 2 on lisätty aikataulu vaihtoehdoittain ja eri vaiheiden kestot on huomioitu vaikutusten arviointiin vaikutuskohteittain.
Arviointiselostuksessa on hyvä kiinnittää huomiota myös hankekokonaisuuteen vaikutuksineen.		Hankekokonaisuuteen ei liity kaatopaikan laajennuksen lisäksi muita toiminnan muutoksia.
Padon materiaaľivalintoihin, rakenteisiin, padon vakavuuteen, pohjarakenneratkaisuihin ja yleiseen toimivuuteen tulee kiinnittää huomiota. Tulee käyttää parasta mahdollista patoturvallisuusasiantuntemusta suunnittelussa sekä ottaa opiksi suunnittelu- ja materiaaľivalintaseikoista, jotka aiheuttivat mm. kaivoksilla altaiden vuotoja.		Jäte tullaan läjittämään laajennusalueelle kuivattuna, eikä alueelle tule altaita ja niiden rajaamiseksi patoja. Reunapenkereellä estetään jätteen sortuminen sekä edistetään sade- ja sulamisvesien hallintaa. Reunapenger ei kuitenkaan ole patoturvallisuuslain määritelmien mukainen pato (nesteen tai nestemäisesti käyttäytyvän aineen leviämisen estämiseksi tehty rakenne), koska läjitettävä jäte ei käyttydy nestemäisesti. Selostuksessa käytettyä terminologiaa on tältä osin täsmennetty. YVA-selostuksessa on kuvattu reunapenkereen rakenteita ja materiaaleja ja se toteutetaan riittävän vakaana. Kaivoksilla tapahtuneita vuotoja vastaavat tilanteet eivät ole jätteen kiinteän olomuodon johdosta mahdollisia.
Vaihtoehdossa VE3, alueen korotuksessa, tulee selvittää mahdollinen mereen tulevan erillisen tukirakennelman tarve suhteessa sortumisvaaraan sekä merialueen pohjan ja sedimenttien laatuun.		Tarve yksityiskohtaisemmille stabiliteettitarkasteluille on tunnistettu YVA-selostuksessa.
Arvioitava kestävätkö nykyiset suojausrakenteet (pohjavettä suojaavat ponttiseinät) mahdollisista kymmenien metrien massoista aiheutuvaa painetta (VE3).		Tarve yksityiskohtaisemmille patoseinämään kohdistuvien kuormitusten laskennalle ja tarvittaessa toteutettavalle vahvistukselle on tunnistettu YVA-selostuksessa.
Kaatopaikan tiivistysratkaisuja ja tiivisterakenteiden yhdistämistä ei ole kuvattu YVA-ohjelmassa riittävällä tarkkuudella. Laajennuksen liittyminen nykyiseen kaatopaikkaan ja pystyeristysseinämän ja salaoitusjärjestelmän toimintavarmuuden turvaaminen laajennuksen yhteydessä vaatii lisäselvitystä. Salaoituksen huoltovarmuus ja seuranta mahdotonta, jos se jää jätetäytön alle. Pystyeristysseinämän jääminen jätetäytön alle.		Nykyisen jätetäytön ja suunnitellun laajennusalueen tiivistysrakenteiden ja ratkaisuiden yhdistäminen on kuvattu vaihtoehdolle VE2, jossa nykyinen tiivisterakenne jäisi laajennusalueen alle. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 nykyiset tiivisterakenteet alueen ympärillä jäävät käyttöön (rakenteellinen vahvistus tarvittaessa), vaihtoehdossa VE1 nykyisen suljettavan kaatopaikan ympärille. YVA-selostuksessa on kuvattu tarkemmin kaatopaikan tiivistysratkaisuja.
Vaihtoehdon VE2 toteutus tiiviinä pohjarakenteena tai pystyeristysseinänä: rakenteiden toimivuus ja toteutettavuus tulee olla selvillä arviointiselostuksessa.		Rakenteiden kuvausta on täsmennetty YVA-selostukseen. Rakennetta havainnollistavia kuvia lisätty.
Voidaanko rakenteet yhdistää yhtenevällä pintarakenteella.		Pintarakenteen toteutus nykyisen täytön ja laajennuksen osalta on mainittu YVA-selostuksessa.
Miten laajennusalueiden käyttö ja täyttäminen toteutetaan.		Alueen käyttöä ja täytön toteutusta on kuvattu selostukseen.
VE1 edellyttää vesialueelle merkittäviä täyttöjä, joilta vaaditaan erityistä lujuutta, pitkäaikaiskestävyyttä ja vakautta, koska päälle on tarkoitus rakentaa tiiviit kaatopaikan pohjarakenteet. Lisäksi meren pohjassa alueella esiintyy mahdollisesti savikerroksia, jotka aiheuttavat pitkäaikaista painumista. VE1 toteutus vaatii tarkempaa suunnittelua.		Pohjan stabiliteettia ja ominaisuuksia on selvitetty tässä vaiheessa luotauksin. Yksityiskohtaisempi suunnittelu toteutetaan ympäristöľupa- ja urakkakyselyvaiheessa, mikäli VE1 valitaan toteutukseen. Siinä vaiheessa alueen pohjan laatu selvitetään kairauksin ja täyttöjen toteutus suunnitellaan niiden perusteella.
Vaihtoehdojen heikkous on teoreettinen nollavaihtoehto, jonka osalta tulisi myös pyrkiä arvioimaan mahdolliset ympäristövaikutukset. Tässä yhteydessä tehtävä teoreettinen tarkastelu edellyttäisi nollavaihtoehdon osalta erillistä YVA-menettelyä sijoituspaikan varmistuttua.		Nollavaihtoehdon ympäristövaikutuksia on arvioitu sillä tarkkuudella, kuin mahdollista. Mikäli jätteen kuljetus toisaalle arvioidaan parhaaksi toteutusvaihtoehdoksi, on sijaintipaikkoja kartoitettava ja laadittava erillinen YVA-menettely.
Tulisi selvittää myös jätteen mahdollinen puhdistaminen.		Jätteen puhdistamista tai jatkojalostusta selvitetään, mutta sen osalta vaikutusten arviointi ei ole mahdollista sisällyttää tähän YVA-menettelyyn. Jätteen jatkojalostussuunnitelmat eivät ole niin pitkällä, että ympäristövaikutuksia voitaisiin arvioida.

Yhteenveto yhteysviranomaisen lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
Vaihtoehtojen käsittely	
Vaihtoehtojen vertailumenetelmä periaatteineen kuvattiin suppeasti. Arviointikriteerien soveltaminen jäi epäselväksi siltä osin, millä perusteella vaikutusten merkittävytyteen kulloinkin päädytään. Kriteerien hahmottaminen taulukosta 7-1 oli vaikeaa ja ne näyttäisivät rajoittuvan muutoksen suuruuteen, kestoon ja alueelliseen laajuuteen. Kohteen herkkyyden merkitystä havaittavuuden ja laajuuden suhteen ei kuvattu.	Vaihtoehtojen vertailussa käytettyjä kriteereitä on täsmennetty kappaleessa 5 "Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi" ja 22, "vaihtoehtojen vertailu", jossa vaikutusten "suuruusluokkaa" on yhteismitallistettu.
Selostusvaiheessa arvioinnin objektiivisuuteen ja systemaattisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota ja avata, millä perusteella on päädytty esitettyyn arvioinnin tulokseen.	Arviointimenetelmät on kuvattu kunkin osa-alueen arvioinnin yhteydessä. Arvioissa on pyritty objektiivisuuteen sekä systemaattisuuteen.
Vaihtoehdossa VE1 tulee suunnitella riittävä sijoituskorkeus, 2...3 m normaalirakentamisen yläpuolelle.	Alueen suunniteltu sijoituskorkeus on selvästi normaalirakentamisen yläpuolella.
Erityisenä selvityskohteenä tulee olla uuden alueen toteutus suhteessa patoseinään, pohjavesisäätöön ja tarkkailuohjelmaan.	Vaihtoehdon VE1 mukainen laajennus ei rajoitu olemassa olevan jätealueen patoseinään eikä pohjaveden hallintajärjestelmään. Vaihtoehdon VE2 osalta liittyminen patoseinään ja pohjaveden hallintaan on kuvattu ohjelmavaihetta tarkemmin.
Vaihtoehdossa 2 selvittettävä kaavamerkinnot sekä Natura-alueen ja jätealueen välisen erityissuojavyöhykkeen merkitys.	Selvitetty kaavoitukseen ja maankäyttöön liittyvien vaikutusten sekä Natura-alueeseen ja luontoon kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa.
Pohjavesialueelle sijoittuvassa kaakkoisosassa tulee selvittää mikä on nykyisen jätealueen pohja-veden säätöön liittyvä status (mahdollisen vedenoton ja jätealueen vesipinnanhallinnan suhde).	Jätealueen ja sen vierustan pohjavesipinnan (pumppausjärjestely vesipinnan alentamiseksi jätealueella) sekä pohjavesialueen vedenoton välistä riippuvuutta on tarkasteltu.
Vaihtoehdossa 3 onnettomuuskokonaisuudet ja mahdollinen pölyäminen.	Mahdolliset riskitilanteet ja niistä aiheutuvat ympäristövaikutukset on arvioitu kaikille vaihtoehdoille. Vastaavasti pölyn muodostumista on arvioitu ja leviäminen mallinnettu kaikille vaihtoehdoille.
Ympäristön nykytila	
Aluekokonaisuus on erittäin vaativa (meri-, pohjavesi ja Natura-alue), joihin kohdistuu vaikutuksia.	Kohteen luonne on tunnistettu ja vaikutukset mereen, pohjavesialueelle ja Natura-alueelle on arvioitu.
Puutteena YVA-ohjelmassa se, ettei vedenalaista kulttuuriperintö ole huomioitu. Nykytilan kuvauksessa on aiheellista kertoa mitä vedenalainen kulttuuriperintö on, esitellä Kokkolan edustan tunnettuja kohteita, esittää kohteet kartalla ja kertoa niiden yhteys Kokkolan merelliseen historiaan.	Nykytilankuvaukseen on lisätty lyhyt kuvaus alueen merellisestä historiasta ja vedenalaisesta kulttuurihistoriasta sekä kartalle alueelta tunnetut kohteet kappaleeseen 15 (kulttuurihistoria).
Alueen kuvaukseen tulisi lisätä lähialueelta löytyvät kaksi yleistä uimarantaa, huvila-alueen ulkoilu- ja virkistysreitit, lintutorni ja luontokoulu Elba.	Mainitut kohteet on lisätty nykytilakuvaukseen kappaleeseen 17 (ihmisiin kohdistuvat vaikutukset).
Vaikutusalueen rajaus	
Vesistön, kalaston ja luonnon selvitysalueen tarkempi kuvaus puuttui. Mainittu Kokkolan edustan merialue, mikä ei riittävä. Lisäksi tulee kiinnittää erityistä huomiota merialueelle kohdistuvien vaikutusten vaikutusalueen rajaamiseen ja sen perusteluihin.	YVA-selostukseen on rajattu ja kuvattu vaikutusalueet myös vesistön, kalaston ja luonnon osalta tekstinä ja kartalle.
Myös kulttuuriperintö olisi tullut huomioida vaikutusalueen rajauksessa.	Kulttuuriperintö huomioitu rajauksessa.
Välittömien vaikutusten lisäksi myös välilliset vaikutukset ja yhteisvaikutukset tulee huomioida.	Välillisiä vaikutuksia on tarkasteltu olennaisilta osin eri vaikutuskohteiden yhteydessä. Yhteisvaikutukset eri toimintojen ja hankkeiden kanssa on arvioitu.

Yhteenveto yhteysviranomaisen lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
Vaikutukset ja niiden selvittäminen	
Merkittäviin vaikutuksiin ei huomioitu kulttuuriperintöä.	Kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset huomioitu arvioinnissa.
Hankekokonaisuutta voisi tuoda kattavammin esiin, sillä kuten esim. yhteisvaikutusten osalta todettu, kaikki vaikutukset eivät ole erotettavissa tehdastoiminnan vaikutuksista.	Hankkeeseen, kaatopaikan laajentamiseen, ei liity toiminnan muutoksia tehdasalueella, eikä hankekokonaisuus ole kaatopaikan laajennusta laajempi. Vaikutukset silti osin teollisuusalueen ja tehtaan kokonaistoimintaan yhdistyviä (mm. jätevedet johdetaan tehtaalles).
Hankkeen elinkaaren systemaattiseen huomioimiseen tulee kiinnittää huomiota.	Vaikutukset arvioitu hankkeen koko elinkaarelle.
Vaikutusten merkittävyys arvioinnin osalta arviointikriteerit jäivät osin epäselviksi (merkittävyyteen johtavat kriteerit) ja on kuvattu suppeasti, vaikutuskohteen herkkyyden määrittämistä ja sen merkitystä ei ole kuvattu kriteeristössä. Arviointiselostuksessa on syytä avata tarkemmin arvioinnissa käytettävää kriteeristöä sekä kuvata taukukkoa 7-1 tarkemmin, millä perusteilla vaikutusten merkittävyyteen kulloinkin päädytään.	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytettyjä kriteereitä on täsmennetty kappaleessa 5 "hankkeen ympäristövaikutusten arviointi".
Ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä tulee esittää arvio mahdollisista ympäristöonnettomuuksista seurauksineen.	Onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteista aiheutuvia ympäristövaikutuksia on arvioitu kunkin arviointikohteen osalta. Tilanteiden mahdollisuutta ja niiden seurausten vakavuutta (riskejä) on arvioitu alustavasti kappaleessa 20 "Onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteet".
YVA-vaiheessa tulee kartoittaa, minkä eri haitta-aineiden osalta vaikutuksia tullaan selvittämään pohjavedessä, ilmassa, meriympäristössä ja miten kulkeutumista tapahtuu normaalitilanteessa sekä mahdollisessa vuototilanteessa.	Merkittävimmät haitta-aineet (raskasmetallit) on tunnistettu ja niiden ympäristövaikutuksia (kulkeutuminen ja sen seuraus) on arvioitu normaalitoiminnassa ja poikkeustilanteissa.
Tulee ottaa huomioon toteutuksen pitkä aikaväli ja siitä syntyvä vaikutusten pitkä aikaväli. Erityisesti tulee tarkastella pitkän aikavälin vaikutuksia.	Toteutuksen ja toiminnan kesto on huomioitu ja vaikutusten kesto (erityisesti pitkäkestoisille vaikutuksille) tunnistettu arvioinnissa.
Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun	
Pölyäminen voi lisääntyä etenkin vaihtoehdossa VE3 aluetta korottaessa. Kaikkien vaihtoehtojen osalta tulee laatia perusteelliset pölymallinnukset.	Vaihtoehdoille on laadittu pölymallinnukset.
Vaihtoehdossa VE1 erityisenä ympäristövaikutuksena tulee selvittää pölyn leviäminen merialueelle.	Leviäminen myös merialueen suuntaan on tarkasteltu mallinnuksella.
Vaikutukset vesistöön ja veden laatuun	
YVA-selostuksessa tulee huomioida metsähallituksen lausunto, jossa todettu VE1 aiheutuvan ainakin pohjan liettymistä, veden samentumista, pohjien peittymistä, meriveden virtausten muutoksia ja vedenalaista melua, joiden vaikutukset varsinkin läheiselle Natura-alueelle tulee arvioida.	Metsähallituksen lausunnossa tunnistetut vaikutukset ja niiden mahdollisuus on huomioitu arvioinnissa.
Arvioinnissa tulee huomioida merenhoitosuunnitelma, vesienhoitosuunnitelmat ja tarvittaessa toimenpideohjelmat.	Meren- ja vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat on huomioitu sekä arvioitu hankkeen merkitys suunnitelmissa esitettyjen tavoitteiden toteutumiselle.
Arviointiselostuksessa on hyvä pyrkiä vastaamaan asukasyhdistyksen esittämiin huoliin liittyen jätteen mahdollisesta kulkeutumisesta mereen, meren saastumisriskiin ja alueen kestävyys sekä kaatopaikan merialueen suuntaan toteutettavan laajennuksen lainmukaisuudesta.	Vaikutukset merialueella normaali- ja poikkeustilanteessa on huomioitu arvioinnissa. Haitta-aineiden mahdollinen kulkeutuminen mereen on yksi arvioiduista vaikutuksista. Merelle päin laajentumisen (VE1) suhteesta kaatopaikkalainsäädäntöön on kerrottu kappaleessa 3.7.2.
Vaikutukset vesieliöihin ja vesikasvillisuuteen	
Perustelu vesieliöihin ja vesikasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin rajoittamisesta vain rakentamisaikaan puuttuu YVA-ohjelmasta. Arvioinnissa on syytä huomioida myös toiminnan aikaiset mahdolliset vaikutukset.	Vaikutukset vesieliöihin on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalle. Hankealueella, teollisuusalueen edustalla, ei ole merkittävää vesikasvillisuutta.

Yhteenveto yhteysviranomaisen lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen	
Kokkolan edustan merialueen merkitys kalaston tärkeänä kutu-, levähdys ja kalastusalueena tulee huomioida vaikutusten arvioinnissa. Erityistä huomiota tulee kiinnittää kalaston lisääntymisalueisiin kohdistuviin vaikutuksiin ja niiden merkitykseen kalastolle ja kalastukselle.	Alueen kalastollinen merkitys on tunnistettu arvioinnissa. Hankkeen vaikutus kalaston lisääntymisalueille on arvioitu.
Vaikutukset maaperään, kallioperään ja pohjaveteen	
ELY-keskuksen pohjavesiryhmä on todennut mm. että VE2b suojaukset on haastavaa toteuttaa siten, ettei pohjaveden pilaantumisen vaaraa ole, pitkäaikaisvaikutuksia pohjaveteen ei voida arvioida luotettavasti, vaikutukset kestävät vuosisatoja eikä suojausratkaisuiden kestävydestä ole takeita.	ELY-keskuksen pohjavesiryhmän näkemykset pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin haastavuudesta etenkin pitkäaikaisten vaikutusten osalta on tunnistettu arvioinnin epävarmuudeksi.
ELY-keskuksen pohjavesiryhmä on myös todennut mm. että laajat suojaukset voivat vaikuttaa muodostuvan pohjaveden määrään, suojausten teknisellä toteutustavalla on oleellinen vaikutus pohjaveden suojaukseen, Harriniemen pohjaveden mahdolliselle hyödyntämiselle tulevaisuudessa voi olla negatiivisia vaikutuksia.	Arvioinnissa on tunnistettu vaikutus suotautuvan pohjaveden määrään sekä Harriniemen pohjavesialueen veden hyödyntämiseen. Kahta erityyppistä suojausratkaisua on tarkasteltu.
Vaikutusten arvioinnissa on syytä kiinnittää huomiota saatuun palautteeseen siten, että mahdolliset vaikutukset pohjavesiin selvitetään tuoden esille alueella oleva teollisuustoiminta sekä kaavoitetut hankkeet ja toiminnot sekä pohjaveden hyödyntämismahdollisuudet ja haasteet.	Alueen toiminnot on huomioitu arvioitaessa pohjaveden hyödyntämismahdollisuuksia.
Sijoituspaikan ja patoseinänä toteutetun eristysratkaisun pitkäaikainen ja riskitön soveltuvuus, pitää pystyä varmistamaan, ettei haitallisia aineita päädy pohjaveteen.	Nykyisen jätealueen osalta patoseinä on todettu hyvin toimivaksi eristysratkaisuksi. YVA-menettelyssä on oletettu, että laajennuksen patoseinä tai pohjan eristeratkaisu suunnitellaan ja toteutetaan samalla huolellisuudella kuin nykyinen eristysseinä.
Tulee jättää riittävä suoja-alue/turvaetäisyys pohjavesialueen ja sen vedenjakajan sekä jätealueen väliin.	YVA-menettelyssä on arvioitu vaihtoehtoisten laajennusalueiden vaikutuksia. Vaihtoehto VE2b ulottuu Harrinimen pohjavesialueelle, eikä siten mahdollista turvaetäisyyttä ko. pohjavesialueen suuntaan.
Pohjaveden tilanne, korkeus, virtaussuunnat ja vaarallisten aineiden kulkeutuminen nyt ja tulevaisuudessa tulee ottaa huomioon.	Alueen pohjavesiolosuhteet on huomioitu arvioinnissa.
Vaikutukset maaperään, kallioperään ja pohjaveteen	
Kallionpinnan merkitys vettä raskaampien aineiden kulkeutumiselle.	Jätteen haitta-aineet eivät veteen liuenneina muodosta vettä raskaampia aineita.
Vedenjakajan tiiveys ja vesien kiertoreitit.	Vedenjakajan sijainti on tiedostettu arvioinnissa.
Kaatopaikan sijoittaminen pohjavesialueelle tai sen läheisyyteen ei ole Vna 331/2013 mukaista ja jätteen käsittely tulisi tehdä pohjavettä vaarantamatta eikä sijoittaa aluetta nykyistä lähemmäksi pohjavesialuetta.	Vna 331/2013 määräykset kaatopaikan sijoituspaikkaa määritettäessä avattu selostuksen kappaleessa 5. Asetuksen mukaan kaatopaikkaa ei saa sijoittaa tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle tai siten, että kaatopaikan haitalliset vaikutukset voivat ulottua tällaiselle pohjavesialueelle, jollei voida varmistua siitä, että näiden alueiden pohjavesien laatua ei vaaranneta. YVA-menettelyssä on arvioitu jätealueen laajennuksen vaikutusta pohjavesialueiden veden laatuun.
Myös suojausmahdollisuuksiin ja pohjavesiin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämismahdollisuuksiin on syytä kiinnittää erityistä huomiota.	Suojausmahdollisuudet ovat mukana jätealueen teknisessä suunnittelussa ja arviot on laadittu kahdella vaihtoehtoisella suojausratkaisulla.

Yhteenveto yhteysviranomaisen lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
Vaikutukset luontoon	
Etenkin vaihtoehdossa VE1 tulisi selvittää hankkeen vaikutukset vesistön, luonnon ja kalaston osalta Natura-arvioinnissa Kokkolan edustan merialueella sijaitseville Natura-alueille.	Natura- tarvearvioinnissa on selvitetty vaikutukset Kokkolan edustan merialueella sijaitsevalla Natura-alueelle niiden luontoarvojen osalta, joiden suojelemiseksi alue on Natura-verkostoon sisällytetty.
Vaihtoehdossa VE2 tulee selvittää mikä on Natura-alueen status ja mahdollisuus muuttaa kaavamerkintöjä jätealueeksi huomioiden Natura-alueen ja jätealueen välinen suojavyöhyke, joka kaavassa katsottiin välttämättömäksi Natura-alueen suojelutavoitteiden toteutumisen kannalta.	Kaavassa rajatun jätealueen ja Natura-alueen välisen suojavyöhykkeen merkitystä Natura-alueen suojelutavoitteiden toteutumisen kannalta arvioitiin alustavasti. Arviota tullaan tarkentamaan varsinaisessa Natura-arviossa.
Kynnys varsinaiseen Natura-arviointiin tulee olla matala ja siihen tulee edetä, mikäli on relevantti epäily siitä, että merkittäviä vaikutuksia Natura-aluen suojeluperusteisiin muodostuisi.	Rummelön-Harrbådan ja Kokkola edustan merialueen Natura-alueille laadittiin Natura-arvion tarvearvioinnit, jossa päädyttiin varsinaisen Natura-arvion olevan aiheellinen Rummelön-Harrbådan Natura-alueen osalta riippumatta hankevaihtoehdosta. Kynnys varsinaiselle arvioinnille asetettiin matalalle.
Natura-arvioinnissa tulee huomioida tämän ja muiden vireillä olevien hankkeiden yhteisvaikutukset.	Tullaan huomioimaan Natura-arviota laadittaessa. Natura-arviointi tehdään välittömästi YVA-menettelyn jälkeen.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	
Sannanrannan huvila-alue on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu ympäristö, joka tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa ja maisemavaikutuksia arvioitaessa.	Alueen status on korjattu YVA-selostukseen ja alue on huomioitu arvioinnissa
Vesirakennushankkeella voi olla vaikutusta vedenalaiseen kulttuuriperintöön. Yleistä rakennushanketta suunniteltaessa on otettava selvää koskeeko hanke muinaisjäännöksiä. Jos VE1 valitaan, on hyvissä ajoin etukäteen teetettävä arkeologinen vedenalaisinventointi, jonka jälkeen voi tietää onko hankkeella vaikutusta vedenalaiseen kulttuuriperintöön. Paras menettelytapa olisi teettää inventointi YVA-menettelyn aikana, jolloin selostuksessa olisi tieto mahdollista kohteista, joihin hanke voi vaikuttaa. Vedenalainen kulttuuriperintö ja inventointitarve on syytä tuoda esiin selostuksessa. Yhteysviranomainen kehottaa huomioimaan museoviraston lausunnon (mm. em huomiot) ja suorittamaan arkeologisen vedenalaisinventoinnin vedenalaiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi ja huomioimiseksi riittävällä tavalla arviointiselostuksessa.	YVA-selostuksessa tuotiin esiin vedenalainen kulttuuriperintö ja sen mahdollinen esiintyminen hankealueella sekä tarve arkeologiselle vedenalaisinventoinnille, mikäli toteutettavaksi valitaan laajennus merialueelle (VE1) . Museoviraston lausunnon mukaisesti arviointi on laadittu tässä vaiheessa ilman arkeologista vedenalaisinventointia. Inventointitiedon puuttuminen tuo arviointiin epävarmuutta, jolloin varovaisuusperiaatteen mukaan on oletettava, että alueella on muinaisjäännöksiä. Vaikutukset voivat näin tulla yliarvioituksi, mutta eivät jää aliarvioituiksi.
Vaikutukset asutukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	
Vaihtoehdossa VE2 tulee selvittää mikä on mahdollisuus muuttaa nykyistä kaavamerkintää Natura-alueen ja jätealueen välillä erityissuojavyöhykkeestä jätealueeksi.	Kaavamerkinnän EV merkitystä on pohdittu luontoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä kaavoitukseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.
Arviointiselostuksessa tulee kuvata hankkeen vaikutusalueen yhdyskuntarakenne.	Vaikutusalueen yhdyskuntarakenteen kuvausta on laajennettu YVA-ohjelmassa esitetystä YKR-rekisteri huomioiden.
Yhdyskuntarakennetta tulisi punnita suhteessa vahvistettuun maakuntakaavaan ja kuntien yleiskaavoihin ja yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmään eli YKR-rekisteriin.	Hankkeen vaikutusta kaavoituksen ja YKR-rekisterin mukaiseen yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu.
Vaikutusarvion tulee sisältää myös karttatarkastelu.	Kaavoitukseen, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia on havainnollistettu kartoin.

Yhteenveto yhteysviranomaisen lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
Liikennevaikutukset	
Hankealueen luoteispuolella kulkee Trullevin kalasatama - Ykspihlaja väylä. Hankkeen mahdolliset vaikutukset väylään tulee huomioida.	Hankkeen ei arvioida vaikuttavan väylään, mikä on todettu ja perusteltu YVA-selostuksessa.
Hankealue rajautuu Kokkolan väylän läjitysaltaan täyttöalueelle (ns. pommisaari) ja sijoittuu osin läjitysaltaalle johtavalle pengertielle. Mikäli Kokkolan väylää tullaan syventämään, käytetään olemassa olevaa läjitysallasta massojen sijoittamiseen. Liikenneviraston suunnitelman hankealueella ja sen läheisyydessä tulee huomioida.	Liittyy jätealueen laajennus hankkeen ja alueen muiden hankkeiden yhteisvaikutuksiin, jotka on arvioitu kappaleessa 21 "Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa".
Rakentamisaikaisiin liikennevaikutuksiin tulee kiinnittää huomiota -rakennusaika kestää kauan ja maansiirtotyön määrä on huomattavan suurta. Alueelle tuodaan suuria määriä maa-aineksia. Liikenteen vaikutuksia tulee huomioida kaikissa vaihtoehdoissa.	Liikenteen vaikutukset on arvioitu kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdoissa VE0 painottuu toiminta-aika ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennusaika.
Yhteysviranomaisen kehottaa pohtimaan nolla-vaihtoehdon vaihtoehtoisten kuljetusten (laiva- ja junaliikenne) mahdollisuutta arviointiselostuksessa ja tarvittaessa arvioimaan eri kuljetustapojen vaikutukset.	Vaihtoehtoiset kuljetustavat on harkittu ja niiden toteutuskelpoisuutta on pohdittu YVA-selostuksessa. Mikäli VE0 valitaan toteutukseen, on vaihtoehtoisten kuljetusmuotojen vaikutusten arviointi siinä yhteydessä mahdollista tiedettäessä sijoituspaikkavaihtoehtojen sijainnit.
Meluvaikutukset	
Rakennusaikainen melu ja merenpohjan häiriintymisestä aiheutuvat vaikutukset tulisi arvioida.	Rakennusaikainen melu ja sen vaikutukset merialueella on arvioitu.
Vaikutukset läheisille Natura-alueille voivat olla merkittäviä ja tulee arvioida.	Melun leviäminen on mallinnettu ja sen vaikutus Natura-alueella on huomioitu luontoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.
Meluvaikutukset on mallinnettava, koska ne poikkeavat tämän hetkisistä vaikutuksista.	Meluvaikutukset on mallinnettu.
Melun vaikutusalue tulee esittää kartalla, sekä lukuarvona lähimpien häiriintyvien kohteiden kohdalla tai kohteilla, jotka sijoittuvat lähelle raja-arvoja.	Melun leviäminen on esitetty karttakuvina, joista käy ilmi myös melutaso lukuarvoina häiriintyvien kohteiden kohdalla tasa-arvokäyrinä.
Melun osalta on tärkeä huomioida myös mahdollinen matalataajuinen melu.	Mallinnuksessa melun voimakkuus ja taajuus on määritetty kuvaamaan suunnitellusta toiminnasta aiheutuvaa melua.
Kuvattava laajennuksen liittyvän rakentamisaikaisen meluhaitan kesto.	Rakennusajan kesto on mainittu selostuksessa myös meluhaittaa arvioitaessa.
Arvioinnissa tulee huomioida asetus 545/2015, jossa säädetään mm. sisämelusta melun toimenpiderajoihin liittyen.	Asetus 545/2015 on huomioitu arvioinnissa.
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	
Vaikutuksia ulkoilu- ja virkistysalueille tulisi selvittää.	Vaikutukset alueen virkistyskäyttöön on selvitetty.
Alueella mm. ulkoilu- ja virkistysreittejä, lintutornit, yleinen uimaranta sekä Elban leirikeskus.	Huomioitu arvioinnissa ja lisätty YVA-selostukseen.
Terveysvaikutukset	
Asukasyhdistyksellä huoli karsinogeenien määrästä ilmassa, sekä myrkkujen kertyminen luontoon, ravintoketjuun, marjoihin, sieniin ja kaloihin. Lisääntykö terveydelle haitallinen rasitus asuinymäristössä ja millaisesta lisäyksesä on kyse. Lisääntykö karsinogeenit meressä ja altistuminen esim. uimarannalla. Sijoitettavista aineista tulee tehdä tarkka selvitys ja vaikutuksia ihmisiin ja ympäristöön on tarkasteltava pitkällä aikavälillä.	Päästöjä on arvioitu ilmanlaatu-, vesistö- ja pohjavesi-arvioinnin yhteydessä ja terveyteen kohdistuvia vaikutuksia YVA-selostuksen luvuissa 17 ja 18.

Yhteenveto yhteysviranomaisen lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	
Erityisesti vaihtoehto VE1, mutta myös VE2, edellyttävät merkittäviä määriä luonnonkiviainesta.	Materiaalimäärät on arvioitu YVA-selostukseen.
Kokkolan sataman ja VE1 saman aikainen rakennus aiheuttaisi kilpailua ylijäämämaista, yhteisvaikutuksia sekä alueellisia vaikutuksia luonnonvarojen käytölle sekä kerrannaisvaikutuksia, kuten kuljetukset.	Tunnistettu arvioitaessa luonnonvarojen hyödyntämistä sekä yhteisvaikutuksia. Sataman rakennus on parhallaan meneillään, mutta VE1 rakennustyöt aloitettaisiin noin 10 vuoden päästä. Näin ollen rakennusvaiheet toteutuvat pääosin eri aikaan.
Väylän syventämisen ja satama-altaiden kunnostusruoppausten ruoppausmassat voivat muodostua rakennusaikana (VE1).	Mahdollisuus hyödyntää ruoppausmassoja täyttöihin on tunnistettu YVA-selostuksessa.
Satama on esittänyt, että maa-ainesten käytöstä rakennushankkeissa tehtäisi tarkastelu, jossa huomioitaisi maalta ja mereltä tuotavien maa-ainesten ympäristövaikutukset ja reservit.	Mahdollisuus yhteisen tarkasteluun materiaalien saatavuudesta ja käytöstä on mainittu YVA-selostuksessa.
Laajennus vaatisi uusia kiven louhintaa ja maa-ainesten ottoalueita ja materiaalien saanti olisi hyvä kuvata osana hankekokonaisuutta.	Maa-ainesten ottoa ja kiven louhintaa ja harjoittaa ko. liiketoimintaan keskittyneet yrittäjät, joiden vastuulla on ottotoiminnan luvitus sekä tarvittaessa mahdollinen YVA-menettely. Maa-ainesten tarve ja tämän hetkinen saatavuus on huomioitu YVA-selostuksessa.
Olisi hyvä tarkentaa tarvittavien maarakennusmateriaalien laatua ja määrää.	Materiaalimäärät on arvioitu YVA-selostukseen vaihtoehtojen kuvaukseen.
Maa-ainesten ottotarpeet ja saatavuussuunnitelma tulisi arvioida vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.	Maa-ainesten tarvetta on arvioitu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Maa-ainesten saatavuutta on hahmoteltu nykyisin hyödynnettävissä olevien maa-ainesvarojen perusteella.
Eri hankkeiden yhteisvaikutukset tulee arvioida.	Hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu YVA-ohjelmassa esitetyn mukaisesti (kappale 21).
Onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteiden aiheuttamat vaikutukset	
Loppusijoituksessa tulee noudattaa varovaisuusperiaatetta sekä varautua lyhyen- ja pitkän aikavälin poikkeuksellisiin tilanteisiin.	Riskinarvioinnissa onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteista aiheutuvia vaikutuksia arvioitaessa on huomioitu toiminta-aika ja toiminnan jälkeiset mahdolliset pitkät aikavälin tilanteet. Pidemmän aikavälin arvioon liittyy suurempaa epävarmuutta.
Vaihtoehtojen 3 mahdolliset onnettomuuskokonaisuudet, tukirakennelman tarve sortumisvaaran ja merialueen pohjan ja sedimentin suhteen tulee selvittää.	Jätepenkereen mahdollisesta sortumisesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia on arvioitu kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehtojen VE3 stabiliteettitarkastelut ja tukirakenteiden suunnittelu liittyy tekniseen suunnitteluun ja tullaan laatimaan, mikäli VE3 valitaan toteutukseen.
Arviointiselostuksessa tulee esittää arvio mahdollisista ympäristöonnettomuuksista ja niiden seurauksista.	On kuvattu kappaleessa 20 "Onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteiden aiheuttamat vaikutukset".
Arvio ympäristöriskeistä	
Selvitettävä normaalitilan sekä erityistilanteiden vesistöihin, pohjaveteen ja ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset ja riskin vaarallisten aineiden käsittelystä ja varastoinnista.	Vaikutuksia on arvioitu normaali- ja poikkeustilanteissa.
Merenpinnan nousuun liittyvät skenaariot ja uhat huomioitava.	Ilmastonmuutos ja merenpinnan nousu on huomioitu vesistövaikutusten arvioinnin yhteydessä.
Jätekanan painosta aiheutuva riski sortumiselle mereen tai pohjavesialueelle ja tämän takia riittävä suoja-alue meren/pohjavesialueen puolelle.	Jätealue tullaan suunnittelemaan siten, että se on stabiliteetiltaan riittävä. Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden osalta ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltu mahdollisen sortuman vaikutuksia.
Riski pohjan vuotamiselle etenkin meren suuntaan laajennettaessa.	Onnettomuustilanteessa pohjan vuotamisesta aiheutuvia ympäristöriskejä on arvioitu kaikille hankevaihtoehdoille.
Arviointisuunnitelmaan pitää huomioida kaatopaikan sijainti, meren välitön läheisyys, merenpinnan muutokset pitkällä aikavälillä sekä ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset ja riskit (merenpinnan kohoaminen, myrskytuuli)	Arvioinnissa on tiedostettu kaatopaikan sijainti meren läheisyydessä ja vaikutusarvioinneissa huomioitu ilmastonmuutoksen seuraukset sekä merenpinna korkeudenmuutokset niiltä osin mihin ilmastonmuutos ja merenpinnan korkeus vaikuttavat.
Riskit pohjavesialueelle sijoitettaessa	Riskejä pohjavesialueen osalta on arvioitu.
Haitta-aineiden pitkän ajan vaikutukset ympäristöön ja eliöihin eri riskitilanteissa.	Onnettomuus- ja riskitilanteet on huomioitu YVA-selostuksessa.

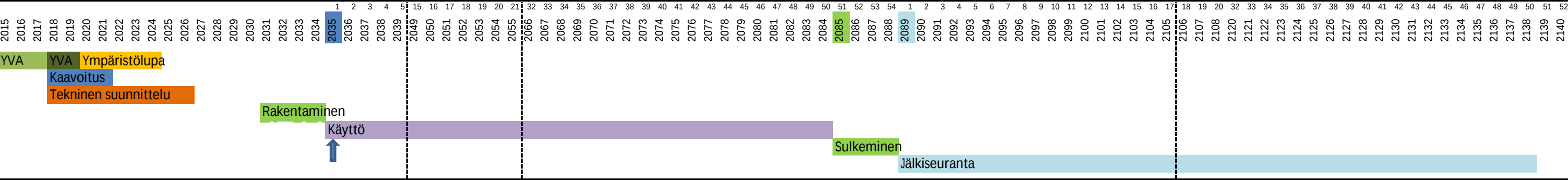
Yhteenveto yhteysviranomaisen lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	
Kaavoitettu tuulivoimatuotanto huomioitava yhteisvaikutusten arvioinnissa ja hankkeen jatkosuunnittelussa.	Tuulivoima esitetty myös ohjelmassa huomioitavaksi yhteisvaikutusten arvioinnissa. Kuvausta täydennetty lausunnoissa annetuilla tarkennuksilla tuulivoimatuotantosuunnitelmista.
Liikenneviraston suunnitelmat ruoppauksista, massojen sijoituksesta ja sijoitusalueelle ("pommisaari") johtavasta pengertiestä tulee huomioida yhteisvaikutuksiin.	Yhteisvaikutuksissa huomioitu liikenneviraston suunnitelmat alueella.
Kokkolan sataman suunnitelmat ja tilantarve huomioitava yhteisvaikutuksissa.	Kokkolan sataman suunnitelmat ja tilantarve mainittu yhteysvaikutuksissa.
Kokkolan jäteveden purkputkihanke yhteisvaikutuksissa huomioitavaksi.	Mainittu yhteisvaikutuksissa.
Yhteisvaikutuksissa on syytä huomioida tehtaan nykyisen ympäristöluvan mukainen toiminta.	Jätealueen laajennuksella ja tehtaan nykyisen ympäristöluvan mukaisella toiminnalla ei ole nykyisestä tilanteesta poikkeavia ympäristövaikutuksia joilla olisi merkitystä hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailuun.
Yhteisvaikutuksissa tulee huomioida myös muut samalle teollisuusalueelle sijoittuvat toiminnot olemassa olevan tiedon pohjalta. Nykyisin kaatopaikalle sijoitetaan myös muiden toimijoiden jätteitä.	Jätealueella ei ole nykyisestä poikkeavia yhteisvaikutuksia muun tehdasalueen toiminnan kanssa. Muiden toimijoiden jätteiden sijoittaminen kaatopaikalle on sopimuksen varaista, eikä laajennusta suunnitella muiden tarpeiden pohjalta vaan tehtaan oman toiminnan turvaamiseksi.
Arviointi tulee pyrkiä tekemään käytettävissä olevien tietojen puitteissa mahdollisimman kattavasti ja systemaattisesti.	Arviointi on pyritty tekemään kaikilta osin mahdollisimman kattavasti ja systemaattisesti.
Vaikutukset toiminnan jälkeen	
Pitkänaikavälin sortumavaara, vuotojen valvonta, korjaus ja alueesta huolehtimien tehtaan toiminnan päätyttyä.	Alueen riskit toiminnan jälkeen on tunnistettu.
Jätteen mahdollinen hyödynnys tulevaisuudessa raaka-aineena.	Jätteen ominaisuuksien vuoksi tällä hetkellä jätteen jatkojalostuksesta ei ole sen taseisia suunnitelmia, että jätteen hyödyntämistä voitaisiin arvioida tässä YVA-menettelyssä.
Merenpinnan noususkenaario huomioitava.	Ilmastomuutos ja merenpinnan nousu on huomioitu vesistövaikutusten arvioinnin yhteydessä.
Arviointiselostuksessa tulee huomioida jätealueen sulkeminen sekä mahdollinen maisemointi.	Vaikutukset sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen huomioitu jokaisen vaikutuksen osalta.
Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	
Haitat vedenalaiseen kulttuuriperintöön estetään selvittämällä muinaisjäännösten ja kulttuuriperintökohteiden esiintymistä alueella etukäteen.	Huomioitu kulttuuriperintöön kohdistuvien haittojen ehkäisyssä.
Suoja- ja turvavyöhykkeet hankealueen ja ympäristön välille.	Kaavoituksessa esitetyn EV-alueen merkitystä Natura-alueen suojavyöhykkeenä on tarkasteltu.
Vaikutusten seuranta	
Alueen koillis-, itä- ja kaakkoispuolella sijaitsevien alueiden kelpoisuutta marjastukseen ja sienestykseen tulisi seurata ainakin raskasmetallien osalta. Miten haitta-aineiden seuranta on tarkoitus suorittaa ympäristön (sienestys ja marjastus) pöly- ja raskasmetallipitoisuuksien osalta.	Pölymäärien ja metallipitoisuuksien määrittystä lähialueen marjoista ja sienistä on esitetty huomioitavaksi toiminnan vaikutusten seurantaan.

LIITE 2

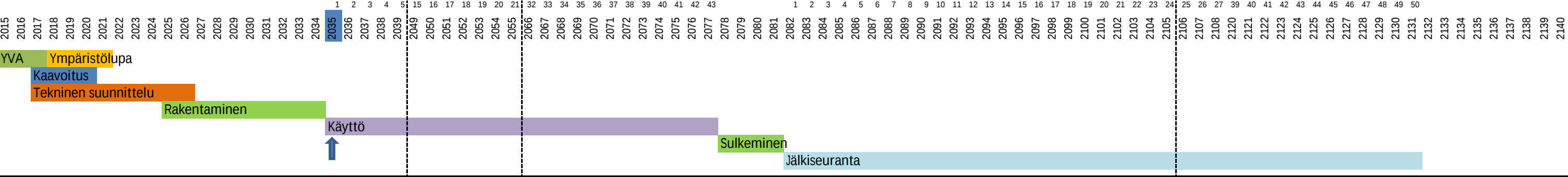
Hankkeen alustava toteutusaikataulu vaihtoehtoisin

HANKKEEN ALUSTAVA TOTEUTUSAIKATAULU **VAIHTOEHDOKKAIN**

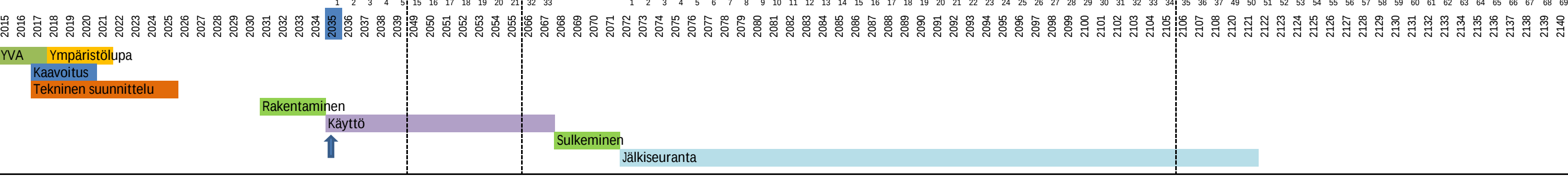
Vaihtoehto VE0



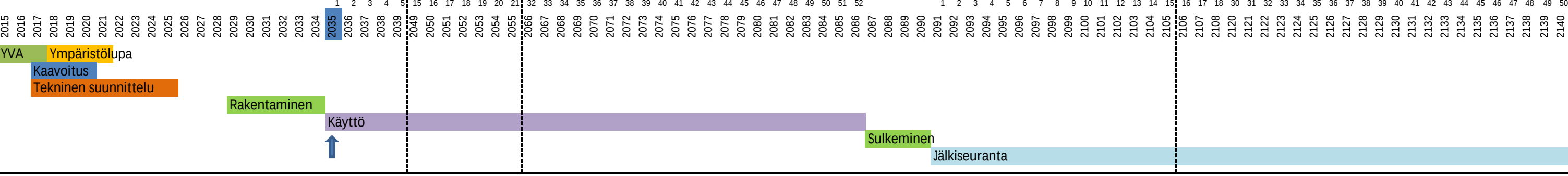
Vaihtoehto VE1



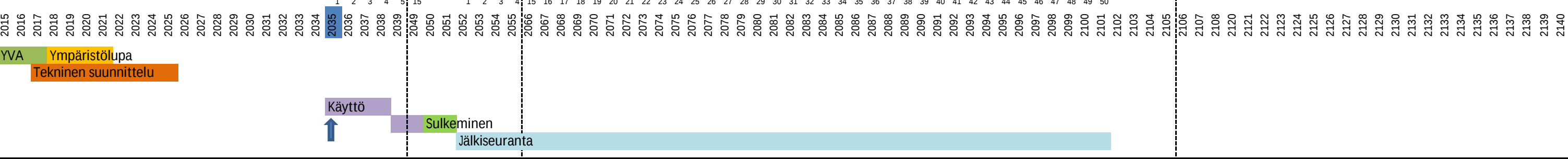
Vaihtoehto VE2a



Vaihtoehto VE2b



Vaihtoehto VE3



LIITE 3

Vuosina 2009–2015 jätealueelle sijoitetut jätemäärät

Boliden Kokkola Oy:n jätealueelle sijoitetut jätteet

LIITE 3

Boliden Kokkola Oy:n jätteet

	Koodi	2015		2014		2013		2012		2011		2010		Keskimääräinen 2010-2015	
		Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Osuus märkänä %	Osuus kuivana %
Yhteisjäte	110202	367771,10	220662,66	352861,60	211716,96	363641,67	218185,00	361151,67	216691,00	385453,43	231272,06	404443,33	242666,00	89,38 %	95,00 %
Yhteensä muut Bolidenin jätteet		40980,02	20240,77	41893,37	12253,21	31067,82	7926,12	60184,64	15814,17	57793,05	8348,53	34585,92	5760,12	10,62 %	5,00 %
Laskeutusaltaiden sakka	190813	11616,00	1161,60	32320,00	3232,00	24204,80	2420,48	46524,00	4652,40	53930,00	5393,00	30840,00	3084,00	7,90 %	1,41 %
Stabiloitu rautasakka	190304	21768,00	13060,80											0,89 %	0,90 %
Stabiloitu Mn-sakka loppusijoitukseen (märkäpainona)	190304	5494,00	4395,20	7002,50	7002,50	4193,00	3354,40	7827,00	6261,60	1328,10	1062,48	1223,24	978,59	1,10 %	1,66 %
Sakokaivolietteet ja sakat	190813	426,84	85,40	690,20	138,04	571,80	114,36	687,75	137,51	802,38	160,48	1031,44	206,29	0,17 %	0,06 %
Sekalaiset prosessilietteet ja sakat	110202	260,46	156,28			191,70	130,36	1197,58	814,35					0,07 %	0,08 %
Kadmiumjäte / metallinen	110207	1107,50	1107,50	1043,78	1043,78	991,26	991,26	948,34	948,34	1019,01	1019,01	955,62	955,62	0,24 %	0,43 %
Maa-, rakennus- ja purkujäte	170903	165,84	132,67	546,44	546,44	646,86	646,86	2782,50	2782,50	262,98	262,98	115,62	115,62	0,18 %	0,32 %
Asbestijäte	170605	0,16	0,16	2,88	2,88	9,86	9,86	0,40	0,40	0,00	0,00	6,16	6,16	0,00 %	0,00 %
Suodatinmateriaalit ja vastaavat	150202			4,89	4,89	4,30	4,30	1,70	1,70	5,42	5,42	32,32	32,32	0,00 %	0,00 %
Metalliromu, säiliöt, rakenteet yms	170409	1,52	1,52	124,24	124,24	26,10	26,10			0,88	0,88	10,30	10,30	0,01 %	0,01 %
Likaantuneet pakkaukset (mm. As-tynnyrit)	150110	88,08	88,08	148,94	148,94	146,52	146,52	142,11	142,11	231,84	231,84	123,24	123,24	0,04 %	0,06 %
Likaantunut sekalainen jäte	150110	46,10	46,10	2,12	2,12	12,02	12,02	0,00	0,00	0,00	0,00	12,80	12,80	0,00 %	0,01 %
Kumi-, muovi- ja hartsijäte	160297	4,96	4,96	7,38	7,38	6,56	6,56	24,04	24,04	46,66	46,66	35,14	35,14	0,00 %	0,01 %
Hiekkapuhallusjäte	120116	0,56	0,50			0,00	0,00	7,06	7,06	1,50	1,50	195,82	195,82	0,01 %	0,01 %
Elohopeapitoiset jätteet	170901					63,04	63,04	42,16	42,16	164,28	164,28	4,22	4,22	0,01 %	0,02 %
Yhteensä		408751,12	240903,43	394755,00	223970,20	394709,49	226111,12	421336,31	232505,17	443246,48	239620,59	439029,25	248426,12	100,0 %	100,0 %

Freeport Cobalt Oy:n jätteet

	Koodi	2015		2014		2013		2012		2011		2010		Keskimääräinen 2010-2015	
		Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkäpaino (t)	Kuivapaino (t)	Osuus märkänä %	Osuus kuivana %
Rautasakka	60405	75695,70	43433,50	148298,10	85092,00	98399,19	56026,67	117305,75	70571,14	162661,05	97856,89	168760,00	103403,75	96,62 %	96,19 %
Yhteensä muut Freeport Cobaltin jätteet		11809,58	6895,38	4041,60	3747,40	1852,78	1566,83	1162,53	770,74	1200,30	593,74	959,76	531,66	3,38 %	3,81 %
Asbestijäte	170605	0,86	0,86	121,40	121,40									0,01 %	0,02 %
Maajäte	170503	3733,06	2986,40	2648,00	2648,00	989,00	989,00	308,16	308,16	171,88	171,88	166,30	166,30	1,24 %	1,90 %
Metalliromu, säiliöt, rakenteet yms	170409	12,48	12,48	13,70	13,70							4,74	4,74	0,00 %	0,01 %
Pakkaukset, metalli, muovi, puu, paperi, kuormalavat	150110	285,70	285,70	334,90	334,90	184,44	184,44	259,73	259,73	155,62	155,62	91,16	91,16	0,18 %	0,31 %
Puujäte	150110			3,40	3,40	7,46	7,46	5,88	5,88					0,00 %	0,00 %
Rakennus- ja purkujäte	170903	290,48	290,48	459,10	459,10	184,92	184,92	84,44	84,44	84,54	84,54	125,35	125,35	0,17 %	0,29 %
Rikkijäte	60602	13,92	9,74	4,50	4,50	15,06	15,06	14,58	14,58	26,82	26,82	32,96	32,96	0,01 %	0,02 %
Sakokaivolietteet ja sakat	60502	343,72	68,74	367,80	73,60	357,44	71,49	489,74	97,95	758,20	151,64	535,13	107,03	0,36 %	0,12 %
Suodatinmateriaalit ja vastaavat	150202	17,40	17,40	23,60	23,60	6,28	6,28			3,24	3,24	4,12	4,12	0,01 %	0,01 %
Sekalaiset sakat	60405	112,78	67,67	65,20	65,20	108,18	108,18							0,05 %	0,07 %
Hiekkapuhallusjäte	120116	27,28	24,55											0,01 %	0,01 %
Kobolttipitoinen kipsisakka	60405	6971,90	3131,36											1,33 %	1,04 %
Yhteensä		87505,28	50328,88	152339,80	88839,40	100251,97	57593,50	118468,28	71341,90	163861,35	98450,60	169719,76	103935,40	100,0 %	100,0 %

Muiden toimijoiden jätteet

	Koodi	2015		2014		2013		2012		2011		2010	
		Märkápaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkápaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkápaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkápaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkápaino (t)	Kuivapaino (t)	Märkápaino (t)	Kuivapaino (t)
Lentotuhka (Kokkola Power Oy)	100103	2,40	2,40	2,10	2,10								
Lietteet ja sakat (Kokkola Power Oy)	200304											3,30	16,64
Pohjätuhka (Kokkola Power Oy)	100101											590,65	590,65
Karkea jäte (Kokkola Power Oy)	200301					6,00	6,00	6,70	6,70				
Metallipitoiset lietteet (KIP-service/Kokkolan energia)	190813	83,10	16,60									1718,45	1718,45
Satama-alueen stabiloitu harjausjäte (Kokkolan satama)	190304			11,40	11,40								
Vesilaitos allas hiekka (Kokkolan vesi)	200304					5,60	27,90						
Elohopea pit. Prosessijäte (Kemira Oyj)	60404											22,00	22,00
Yhteensä		85,50	19,00	13,50	13,50	11,60	33,90	6,70	6,70	0,00	0,00	2334,40	2347,74

LIITE 4

Hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 kartalla

Liite 4 Hankevaihtoehdot

- VE1
- VE3
- VE2a
- VE2b

Sinkkitehdas,
Boliden Kokkola Oy

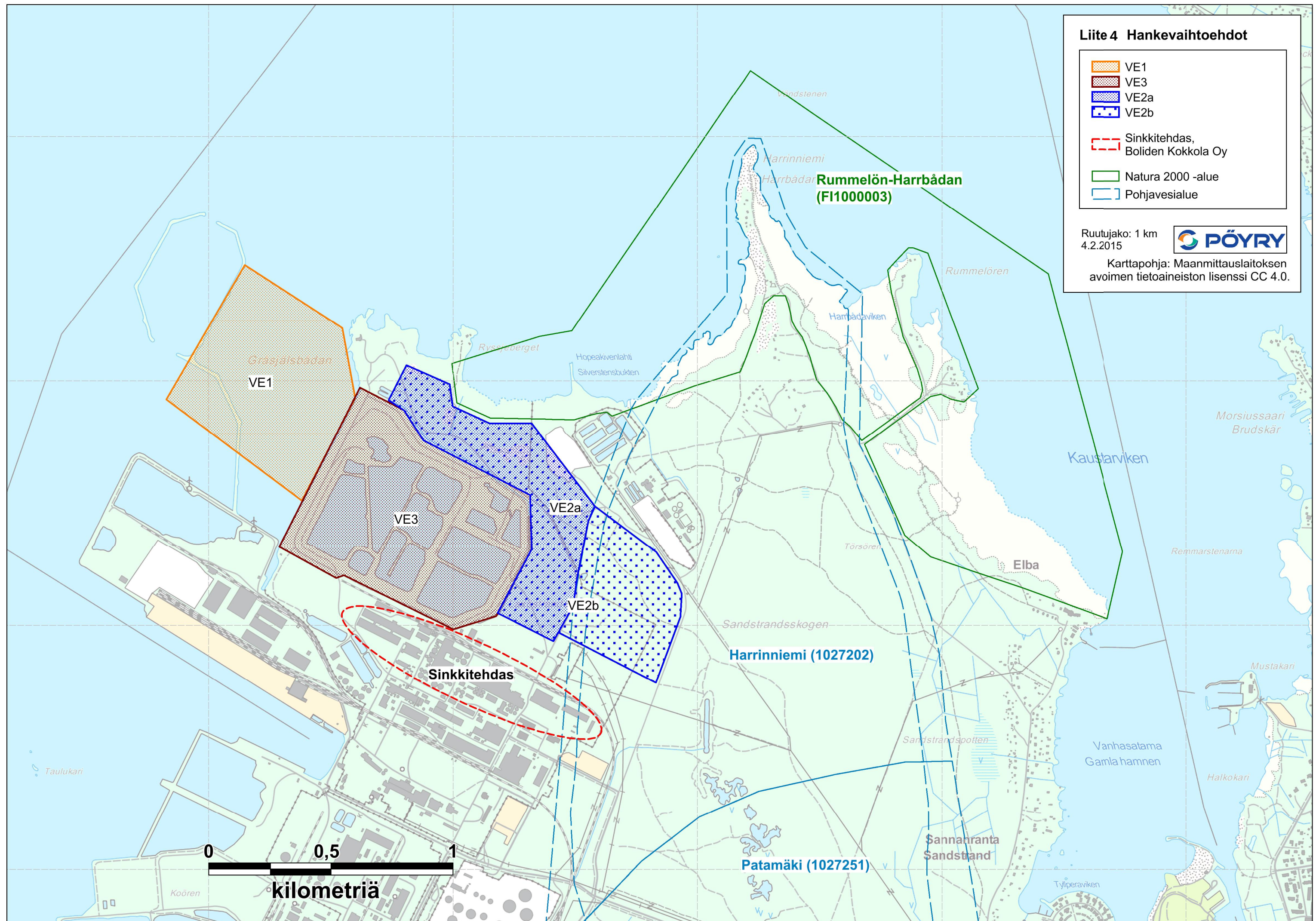
Natura 2000 -alue

Pohjavesialue

Ruutujako: 1 km
4.2.2015



Karttapohja: Maanmittauslaitoksen
avoimen tietoaiteiston lisenssi CC 4.0.

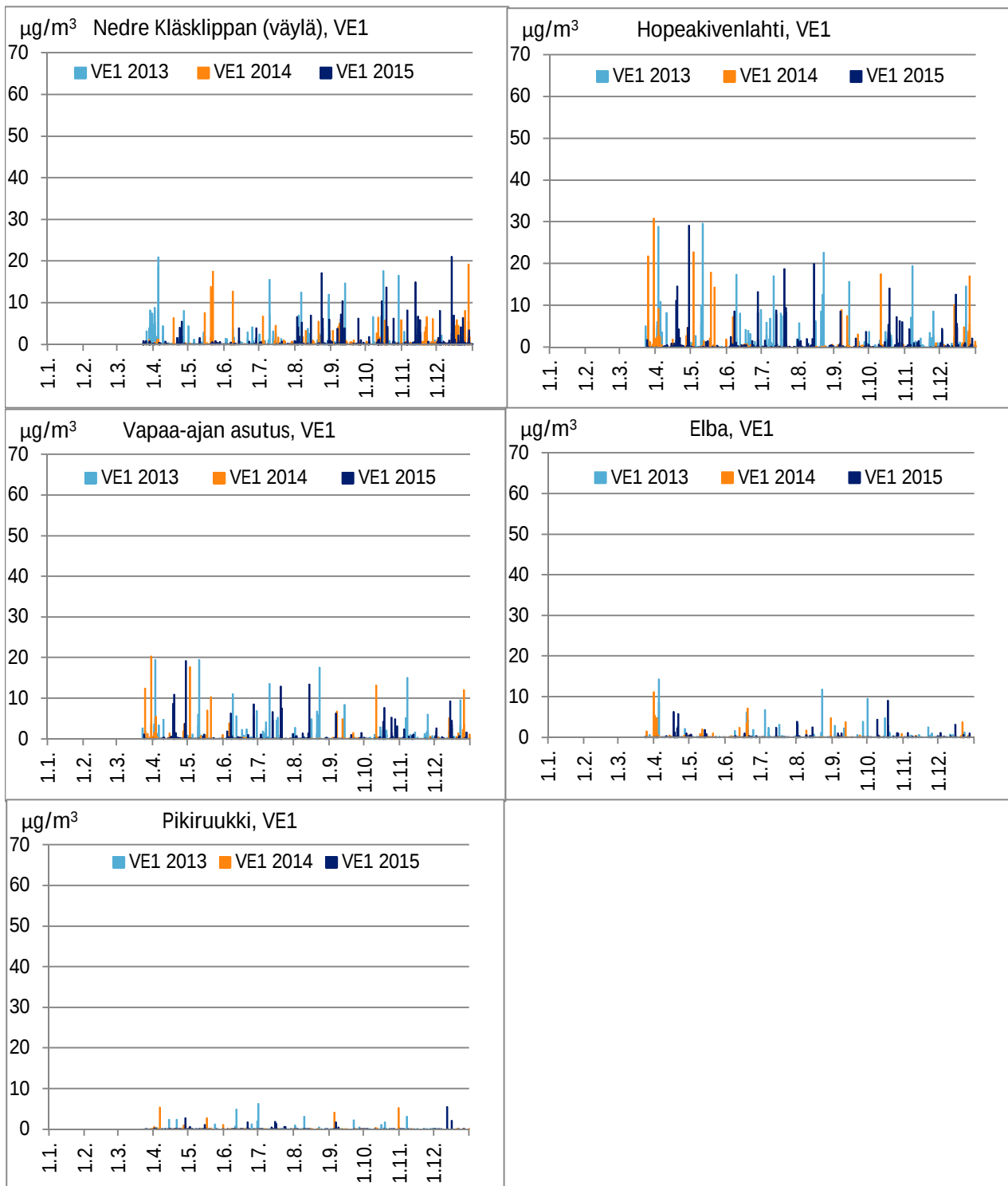


LIITE 5

Pölyn maksimipäästöt viidessä tarkastelupisteessä jätealueen
ympäristössä

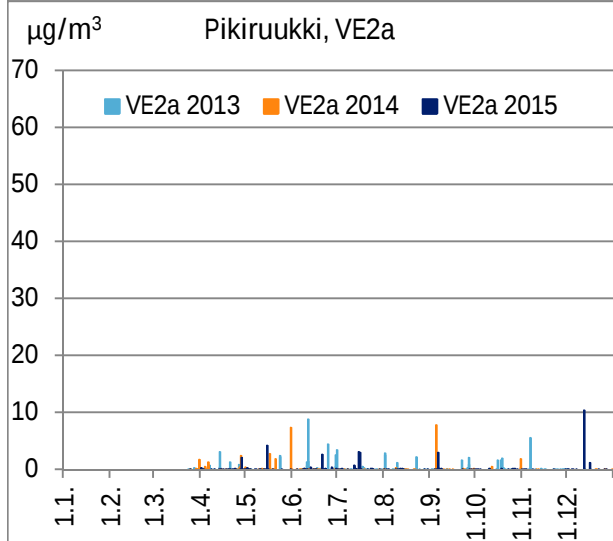
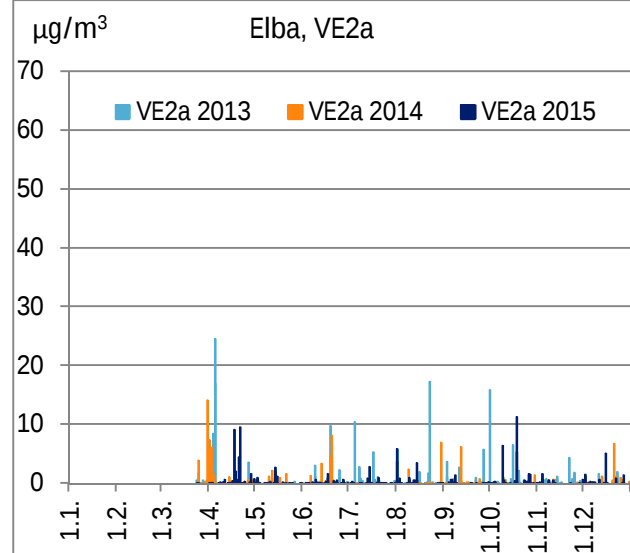
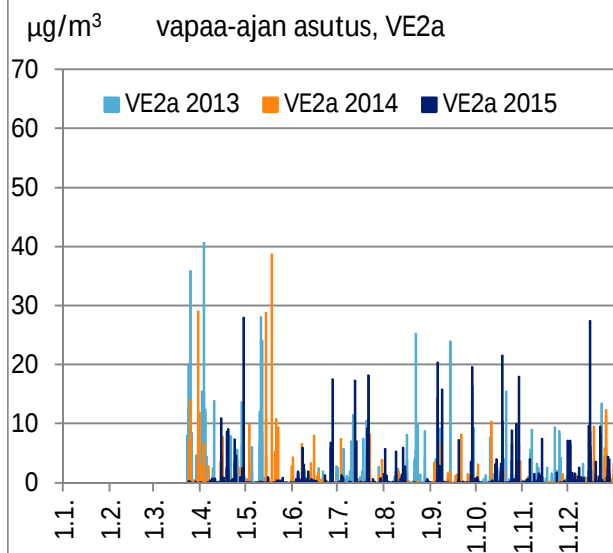
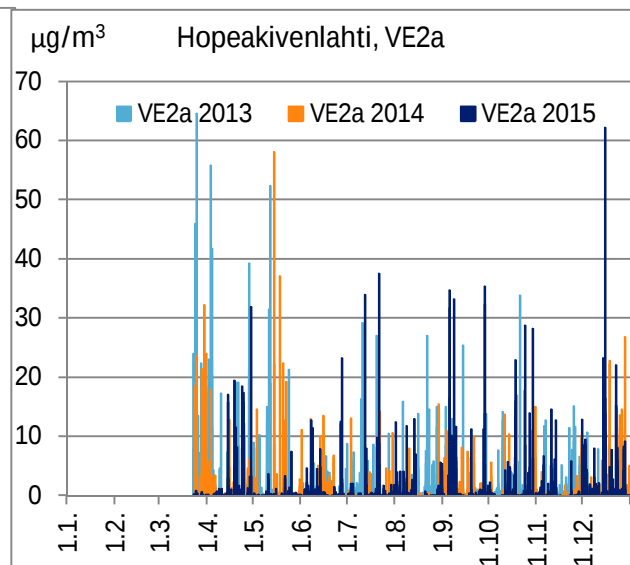
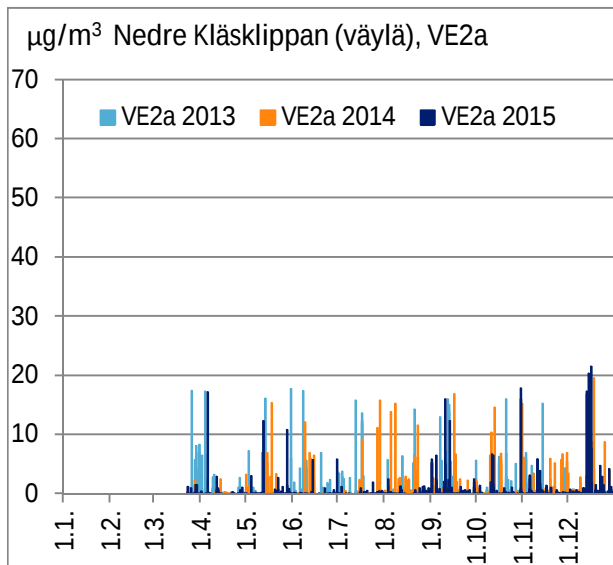
Vaihtoehto VE1, laajentaminen merelle

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuslisäykset (PM10), tuntipitoisuudet

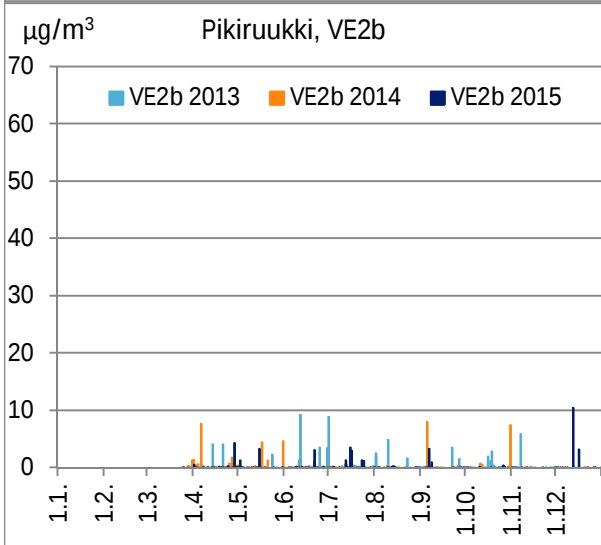
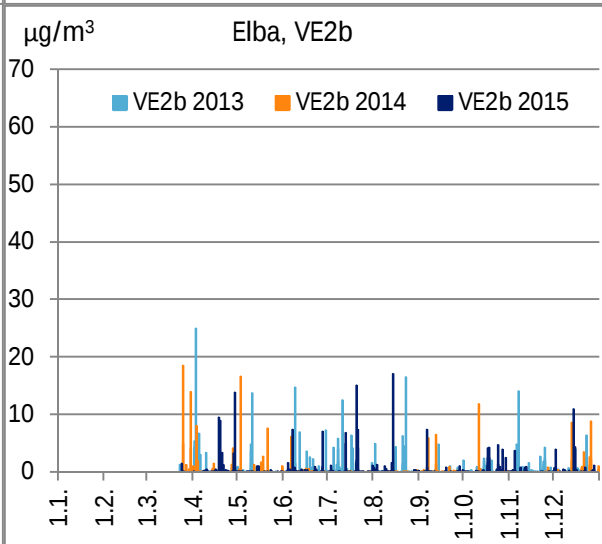
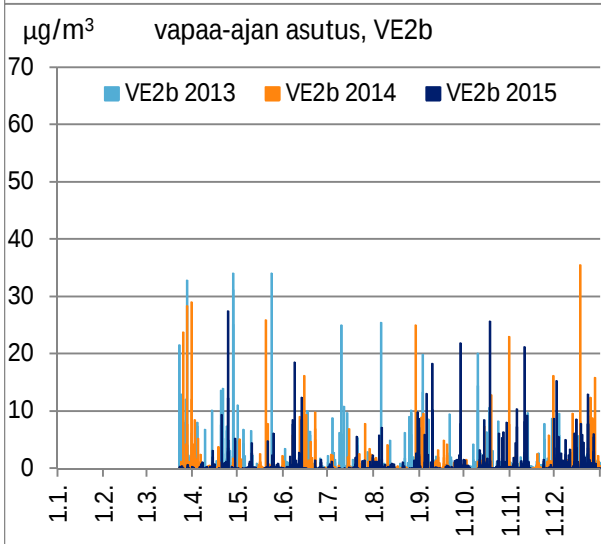
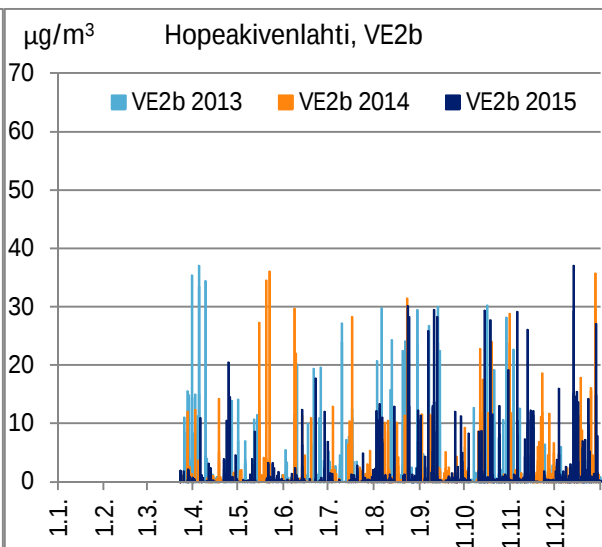
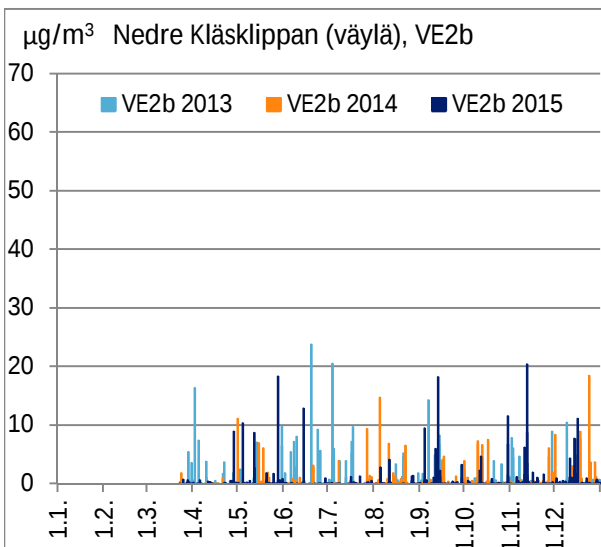


Vaihtoehto VE2a, laajentaminen maalle

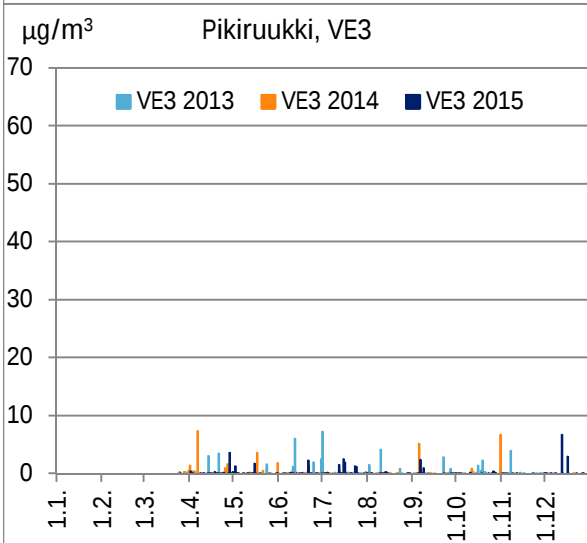
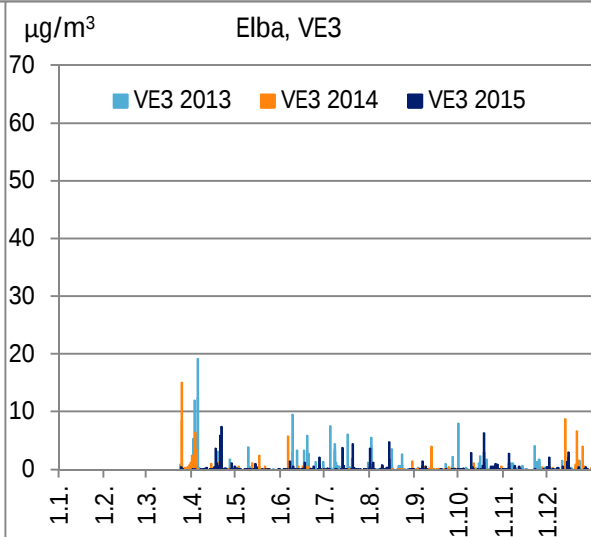
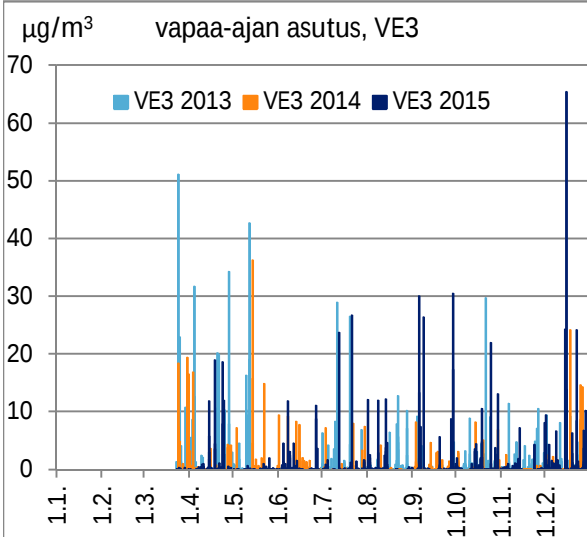
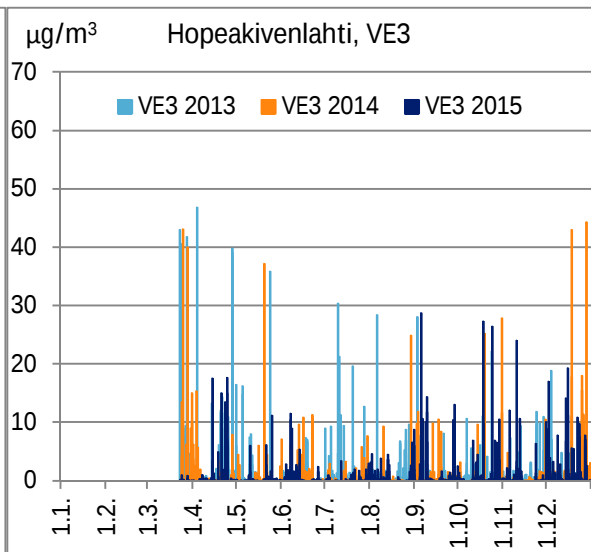
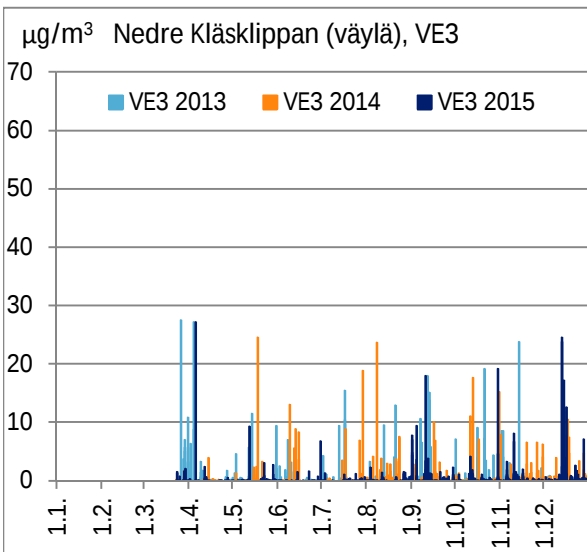
Hengitettävien hiukkasten pitoisuuslisäykset (PM10), tuntipitoisuudet



Vaihtoehto VE2b, laajentaminen maalle
Hengitettävien hiukkasten pitoisuuslisäykset (PM10), tuntipitoisuudet



Vaihtoehto VE3, nykyisen jätealueen korotus
Hengitettävien hiukkasten pitoisuuslisäykset (PM10), tuntipitoisuudet



LIITE 6

Merialuetäytön vaikutukset KIP Pohjoinen purkupaikan kuormitukseen
Kokkolan edustalla

Merialueen täytön vaikutukset KIPP purkupaikan kuormitukseen Kokkolan edustalla

Raportti 23.8.2016

Hannu Lauri, YVA Oy
Sinimäentie 10 B, 02630 Espoo
gsm: 040-7053931
email: hannu.lauri@eia.fi

Sisältö

1. Tutkimuksen sisältö ja tavoitteet	2
2. Virtauslaskenta.....	2
2.1. Laskentamenetelmät ja parametrit	2
2.2. Mallihila.....	3
2.3. Lähtötiedot	5
3. Täytön vaikutus virtauksiin.....	6
4. Purkuputken paikan siirron vaikutus	7
4.1. KIPP kuormituksen vaikutusalueen arviointi.....	7
4.1.1 Pitoisuuden kuukausikeskiarvot 1,1 kg/d kuormitukselle, pintakerros	8
4.1.2 Pitoisuuden kuukausikeskiarvot 1,1 kg/d kuormitukselle, 5-7m kerros.....	11
4.1.3 Leviäminen lounais- ja pohjoistuulilla 1,1 kg/d kuormitukselle	14
4.2. Pitoisuusaiakasrajat valituille mittauspisteille	16
5. Yhteenveto	20
6. Lähdeluettelo	21

1. Tutkimuksen sisältö ja tavoitteet

Tutkimuksessa arvioitiin Kokkolan edustalle suunnitellun maatäytön ja täytöstä johtuvan KIPP – kuormitus-pisteen siirron vaikutuksia alueen virtauksiin ja jätevesien leviämiseen.

Nykytilanne arvioitiin käyttämällä aikaisemmin Kokkolan edustalle laadittua virtausmallia (Lauri, 2015). Muuttunut tilanne arvioitiin lisäämällä maatäyttö virtausmallin hilaan ja laskemalla nykytilanne uudestaan muutettua mallihilaa käyttämällä. Täytön ja purkuputken siirron vaikutus saatiin em. laskettujen tilanteiden erotuksena. Mallilaskennat suoritettiin aikajaksolle 2012/05 – 2013/10, eli tuloksia on kahdelta avovesijaksolta (kestä 2012 ja 2013) ja yhdeltä talvijaksolta (2012–2013 talvi).

Laskentamalli, laskennan lähtötiedot ja mallitulosten vertailu mittauksiin on dokumentoitu tarkemmin aikaisemmassa malliraportissa (Lauri, 2015).

2. Virtauslaskenta

2.1. Laskentamenetelmät ja parametrit

Mallilaskelmat suoritettiin YVA Oy:n 3D-virtausmallilla, joka on hydrostaattisiin Navier-Stokesin yhtälöihin perustuva barokliininen vesialueille soveltuva malli (Koponen et.al, 2008).

Sovelluksessa käytettiin seuraavia laskentatapoja:

- Virtaus laskettiin epälineaarisia virtausyhtälöitä käyttäen
- Vertikaalisuuntaisen turbulenssin laskennassa käytettiin k-e turbulenssimallia
- Vaakasuuntainen turbulenssi laskettiin Smagorinskyn mallilla.
- Veden lämpötila ja suolaisuus laskettiin ottaen huomioon alkuarvot, reuna-arvot, jokivirtaamat ja lämpötilan tapauksessa vielä veden pinnan energiatasapaino.
- Mallin laskentahilana käytettiin neliöhilaa, jossa syvyys suunnassa hilakoppien syvyydet ovat vakiosyvytydellä paikasta riippumatta. Laskentahila on sisäkkäinen, ts. tarkentuu kohdealueelle.

Valittuja laskentamenetelmiä käyttämällä on pyritty mahdollisimman hyvin todellisuutta vastaavaan virtausten kuvaamiseen nykytason mallitietämyksen ja laskentatehon asettamissa rajoissa.

2.2. Mallihila

Mallihila konstruointiin liikenneviraston digitaalisesta syvyysaineistosta (Liikennevirasto 2014), maanmittauslaitoksen 1:100 000 kartta-aineistosta (Maanmittauslaitos 2014), ja etopo-syvyystiedoista (etopo 2006) ja GSHHG-rantaviivatiedoista (NOAA 2014). Kotimaista aineistoa käytettiin noin ± 50 km etäisyydelle kohdealueesta, tästä kauempana käytettiin globaalia aineistoa. Syvyystiedoista muodostettiin syvyysmalli, ts. valitulla rasterikoolla oleva syvyysrasteri (tarkkuus parhaimmillaan 10 m), jonka pistekohtaiset syvyystiedot interpoloitiin YVA Oy:n ohjelmistoa käyttämällä. Varsinainen mallihila konstruointiin syvyysmallin perusteella laskemalla keskiarvo kunkin hilakopin sisältämistä syvyysmallipisteistä.

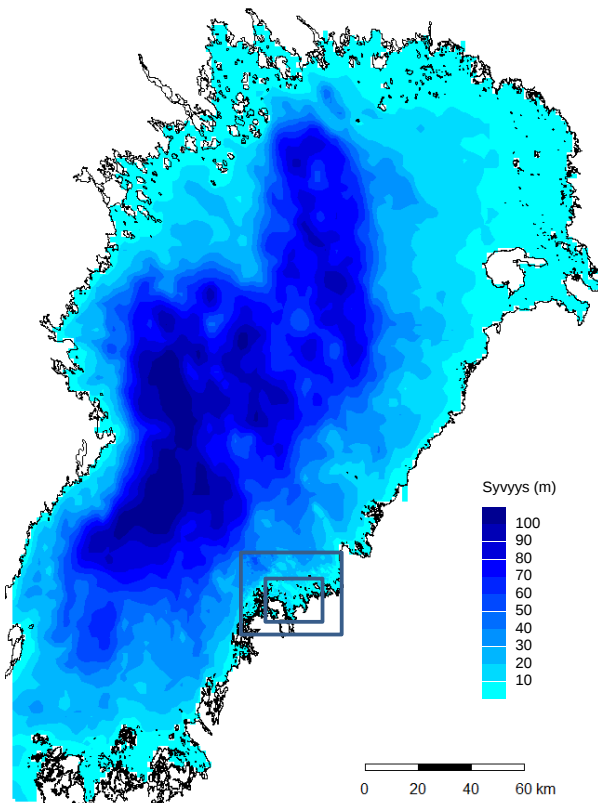
Mallisovelluksessa Kokkolan lähialue mallinnettiin 80 m hilakoolla, joka oli tässä tapauksessa sopiva kompromissi laskentanopeuden ja laskentatarkkuuden välillä. Uloin mallihila käsitti koko Perämeren Merenkurkusta pohjoiseen (kuva 1). Keskeiset hilan mittatiedot on esitetty taulukossa 1 ja hilan syvyysjako taulukossa 2.

Taulukko 1: Sisäkkäiset hilojen parametrit

Taso nro	Hilakoppeja vaakasuunta	Hilakoppeja pystysuunta	Hilaruudun koko (m)	Koko, vaaka suunta (km)	Koko, pystysuunta (km)
0	112	147	2000	224	294
1	95	75	400	38	30
2	275	195	80	22	15.6

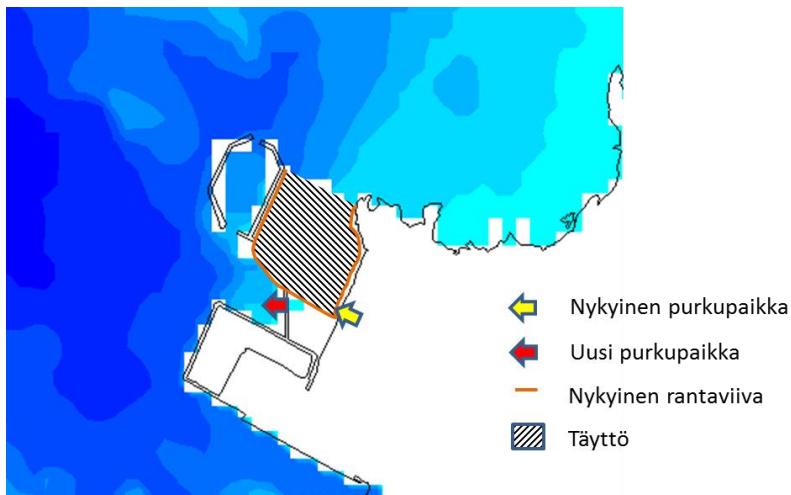
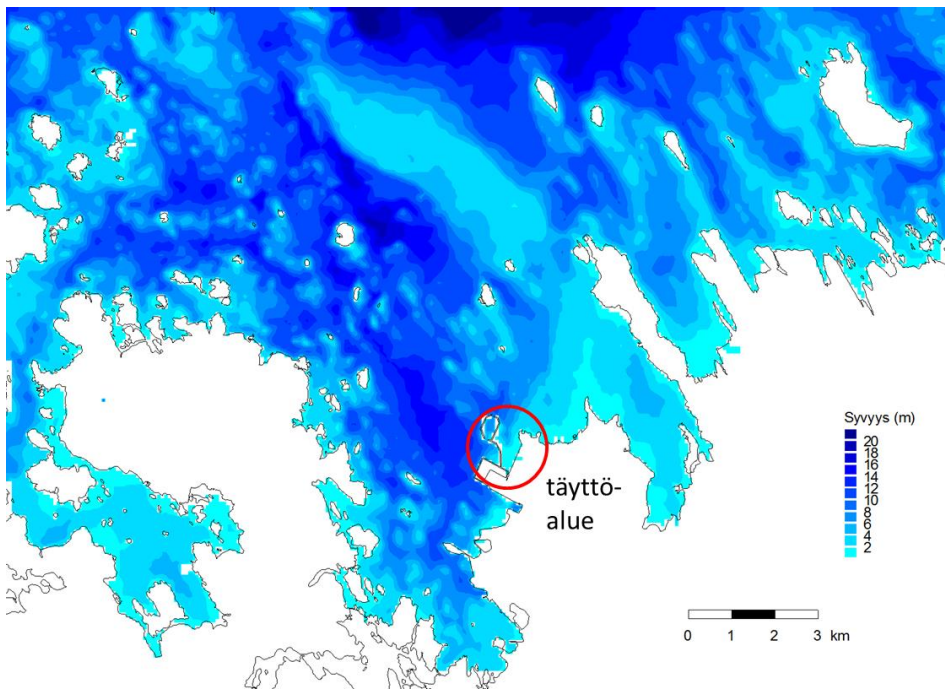
Taulukko 2: Hilakoppien syvyystasot

Taso	Syvyys (m)	Taso	Syvyys (m)
1	0-1	11	17-20
2	1-2	12	20-25
3	2-3	13	25-30
4	3-4	14	30-35
5	4-5	15	35-40
6	5-7	16	40-50
7	7-9	17	50-60
8	9-11	18	60-70
9	11-14	19	70-90
10	14-17	20	90-110



Kuva 1: Koko mallihila. Tarkennusalueiden reunat piirretty harmaalla.

Suunniteltu täyttö sijoittuu tarkimman mallihilan alueelle. Kuvassa 2 on esitetty mallihilan tarkin alue nykytilanteessa ja tarkennettu kuva tilanteesta, jossa maatäyttö on tehty. Kuvassa 3 on lisäksi havainnekuva maatäytöstä. KIPP kuormituspisteen paikka siirtyy täytön yhteydessä noin 500 m länteen. Uusi kuormituspaikka on Pommisaaren aallonmurtajan länsipuolella, joten purkusuunta vaihtuu samalla niin että KIPP purku on pohjoisen sijasta länteen. Kuvassa 3 on esitetty vielä havainnekuva maatäytöstä.



Kuva 2: Ylempänä 80m resoluution mallihilan alue, jossa näkyvissä suunnitellun täytön sijainti. Alempana suunniteltu täyttöalue mallihilassa sekä nykyisen ja suunnitellun KIPP purkupaikan sijainnit.



Kuva 3: Havainnekuva suunnitellusta maataytöstä (K.Nykänen, Boliden, 06/2016)

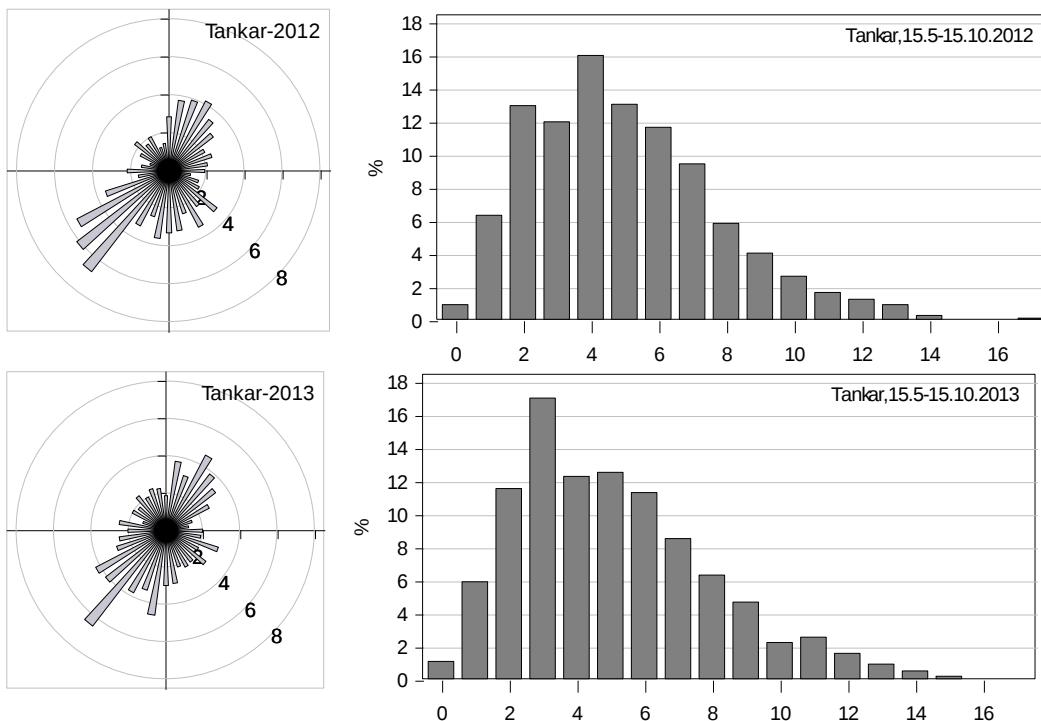
2.3. Lähtötiedot

Malli laskettiin aikajaksolle 05/2012–10/2013. Säätiiedot, tulovirtaamat ja reuna-arvojen määrittely on esitetty tarkemmin aikaisemmassa malliraportissa (Lauri, 2015). Säätietoina käytettiin ECMWF:n ERA-Interim reanalysis-säädataa, joka tyypillisesti vastaa tuulen osalta erittäin hyvin Ilmatieteenlaitoksen rannikkosääasemien mittauksia. Lähialueen tuulista mukaan otettiin Tankarin rannikkosääaseman tiedot. Tankarin rannikkosääaseman keskituuli oli koko jaksolta päivämäärävälille 15.5.2012–15.10.2013 laskettuna 5,38 m/s, ja suunnan mediaani kymmenen asteen suuntajaolla 220 astetta. Tuulen suunta- ja nopeusjakauma vastaa tyypillistä suomalaista rannikkosääasemaa, ts. lounaanpuoleiset tuulet ovat enemmistönä ja tuulen keskinopeus on luokkaa 5-6 m/s. Jakaumat avovesiajalta on esitetty kuvassa 4. Keskimääräiset tuuli- ja lämpötilatiedot on esitetty taulukossa 3.

Tankarin sääaseman ilmanlämpötilamittauksista laskettuna välin 2010–2014 lämpimin vuosi oli 2014 ja viilein 2012.

Taulukko 3: Vuosien 2009–2013 avovesijakson 15.5–15.10 säätietojen keskiarvoja, Tankar.

Vuosi	Tuulen nopeus, ka.[m/s]	Tuulensuunta, med. [astetta]	Ilman keskilämpötila[C]
2010	5.08	220	11.80
2011	4.92	220	12.84
2012	5.05	220	11.56
2013	5.09	220	12.97
2014	5.29	220	12.83
ka.	5.09	220	12.82

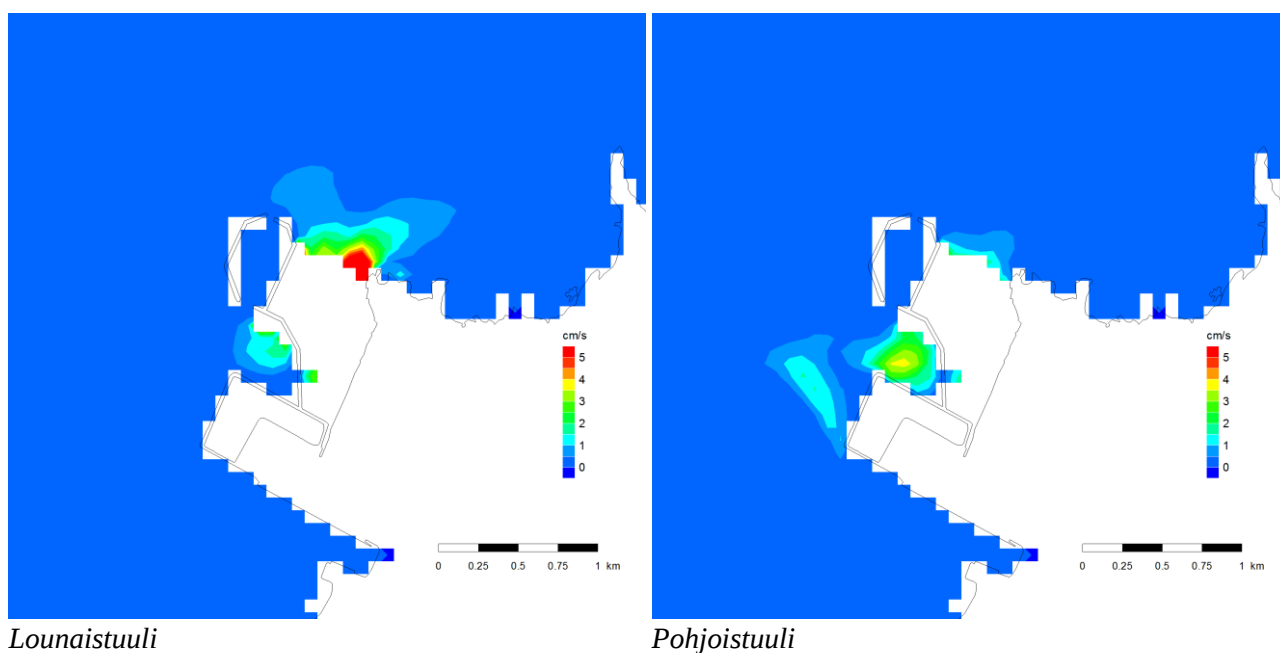


Kuva 4. Tuulen suunta- ja nopeusjakaumat(%) Tankar-rannikkosääasemalla, vuodet 2010–2014 jakso 15.5–15.10.

3. Täytön vaikutus virtauksiin

Suunniteltu maatäyttö vaikuttaa alueen virtauksiin ja vedenvaihduntaan. Virtauksen muutoksia arvioitiin tässä laskemalla virtausten keskimääräinen ero nykytilanteen ja suunnitellun tilanteen välillä. Muutos on saatu laskemalla ensin saman aikajakson virtaustilanne (virtauksen suunta ja nopeus) sekä nykytilanteessa, että suunnitellun täytön kanssa. Saaduista virtauskentistä laskettiin tämän jälkeen erotus, ja erotuksesta edelleen virtausnopeuden itseisarvo. Lopputulos lounaistuulitilanteesta jaksolta 2–5.10.2013 ja pohjoistuulitilanteesta jaksolta 10–13.10.2012 on esitetty kuvassa 5. Lounaistuulijakson keskimääräinen tuulennopeus oli 8,5 m/s ja pohjoistuulijakson 7,5 m/s. Tuulet ovat jonkin verran keskimääräistä tuulennopeutta (5 m/s) suurempia

Tulosten perustella virtausten muutos on paikallinen ja yli 2 cm/s virtausnopeuden muutokset rajoittuvat 0,5 km säteelle täyttöalueen reunoista, eli vaikutus virtauksiin jää pieneksi ja rajoittuu täytön lähialueelle.



Kuva 5. Virtausten muutos pintakerroksessa täytön seurauksena, vasemmalla virtausnopeuden muutos lounaistuulijakson (2–5.10.2013) aikana, oikealla pohjoistuulijakson (10–13.10.2012) aikana.

4. Purkuputken paikan siirron vaikutus

Jäteveden kulkeutumista nykytilanteessa Kokkolan edustalla arvioitiin sijoittamalla KIPP:n jätevesipäästö vakiokuormituksella nykytilannetta vastaavaan kuormituspisteeseen, ja laskemalla tämän jälkeen jäteveden kulkeutuminen vedessä virtausmallilla laskettuja virtaustietoja käyttäen. Suunnitellun täytön ja purkuputken siirron vaikutus arvioitiin sijoittamalla vastaava päästö uudelle kuormituspaikalle muutettuun mallihilaan, ja laskemalla jäteveden kulkeutuminen em. muutoksia lukuun ottamatta vastaavasti kuin nykytilanteelle.

Kuormituksen vaikutusalueutta arvioitiin sijoittamalla kuormituspisteeseen vakiomääräinen kuormitus 1,1 kg/d, joka käyttäytyy neutraalisti, ts. laskennassa otetaan huomioon ainoastaan jäteveden laimenemisesta johtuva pitoisuuden muutos sekä kulkeutuminen virtausten mukana. Laskentatavalla saadaan pitoisuudelle yläarvio.

Vaikutusalueen arvioinnin lisäksi molemmille kuormituspaikoille laskettiin kuormituksen aiheuttaman pitoisuuden nousu valituissa mittauspisteissä käyttämällä kuormitusmääränä KIPP sinkkikuormituksen keskimääräistä arvoa. Tulokset on esitetty aikasarjakuvina ja keskiarvotietona jakson 1.6.2012 – 15.10.2013 laskentatuloksista.

4.1. KIPP kuormituksen vaikutusalueen arviointi

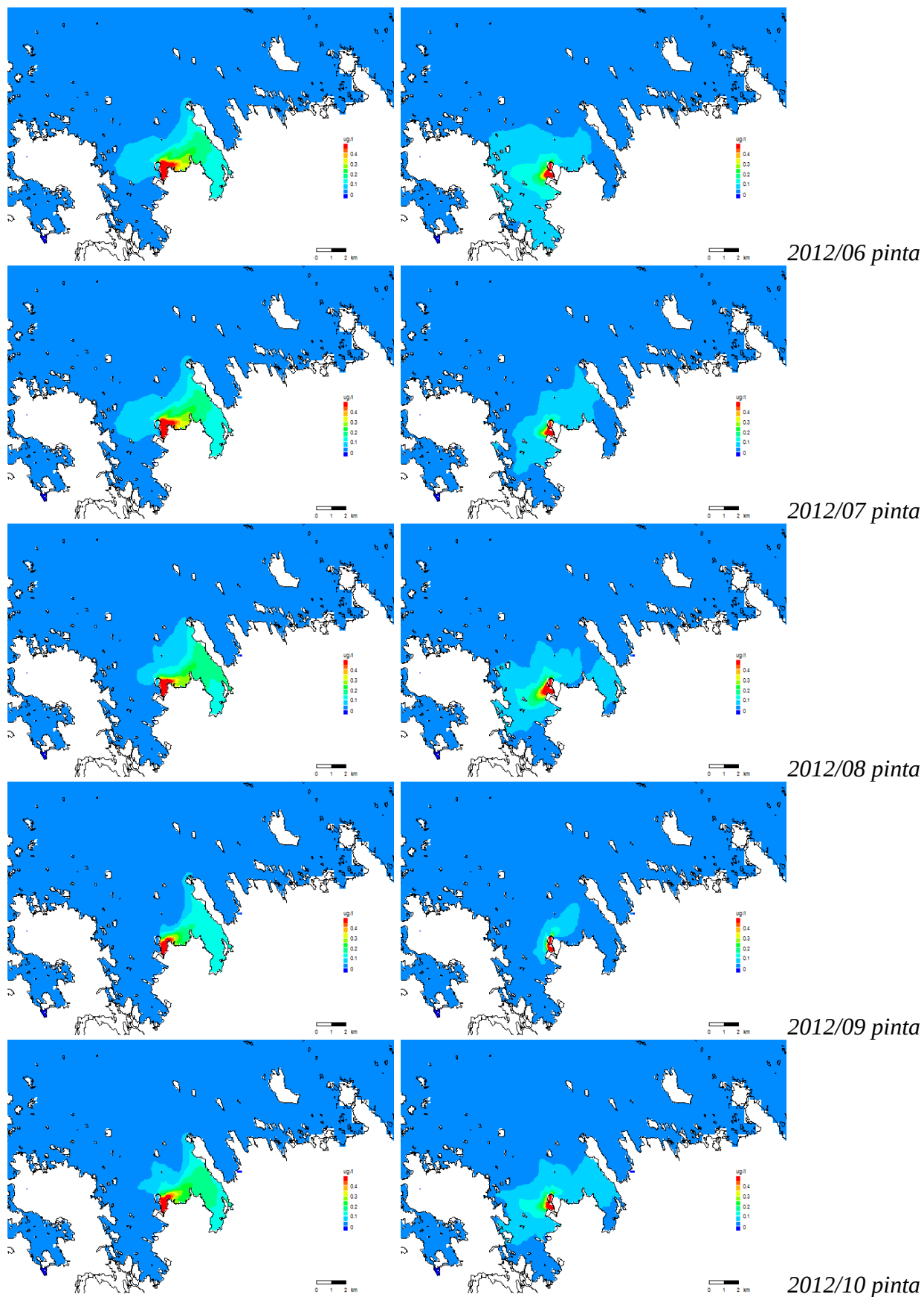
KIPP pisteen kuormituspaikka on rannassa ja päästö on laskennassa sijoitettu pintaveteen sekä nykytilanteessa että suunnitellussa tilanteessa. Purkupaikkojen sijainnit on esitetty kuvassa 2. Jäteveden virtaama oli 0,142 m³/s. Kuvissa 6-8 on esitetty nykyiseen ja suunniteltuun KIPP purkupaikkaan sijoitetun 1,1 kg/d kuormituksen aiheuttama pitoisuuden nousu kesän 2012, talven 2012–2013 ja kesän 2013 aikana kuukausikeskiarvoina pintakerroksessa ja kuvissa 9–11 5–7 m kerroksessa.

Nykytilanteessa kesällä jätevesipäästön aiheuttama suurin pitoisuuden nousu keskittyy Gråsjälsbodanin lähialueelle. Pienempää pitoisuuden nousua aiheutuu päästö pisteestä länteen Harrinniemen alueelle ja Trullewin itäpuoliselle alueelle. Noin 5 m syvyyskäyrää seuraileva ohivirtaus koillisen suuntaan rajoittaa jäteveden kulkeutumista itään, ja laimentaa nopeasti pohjoiseen kulkeutuvan kuormituksen.

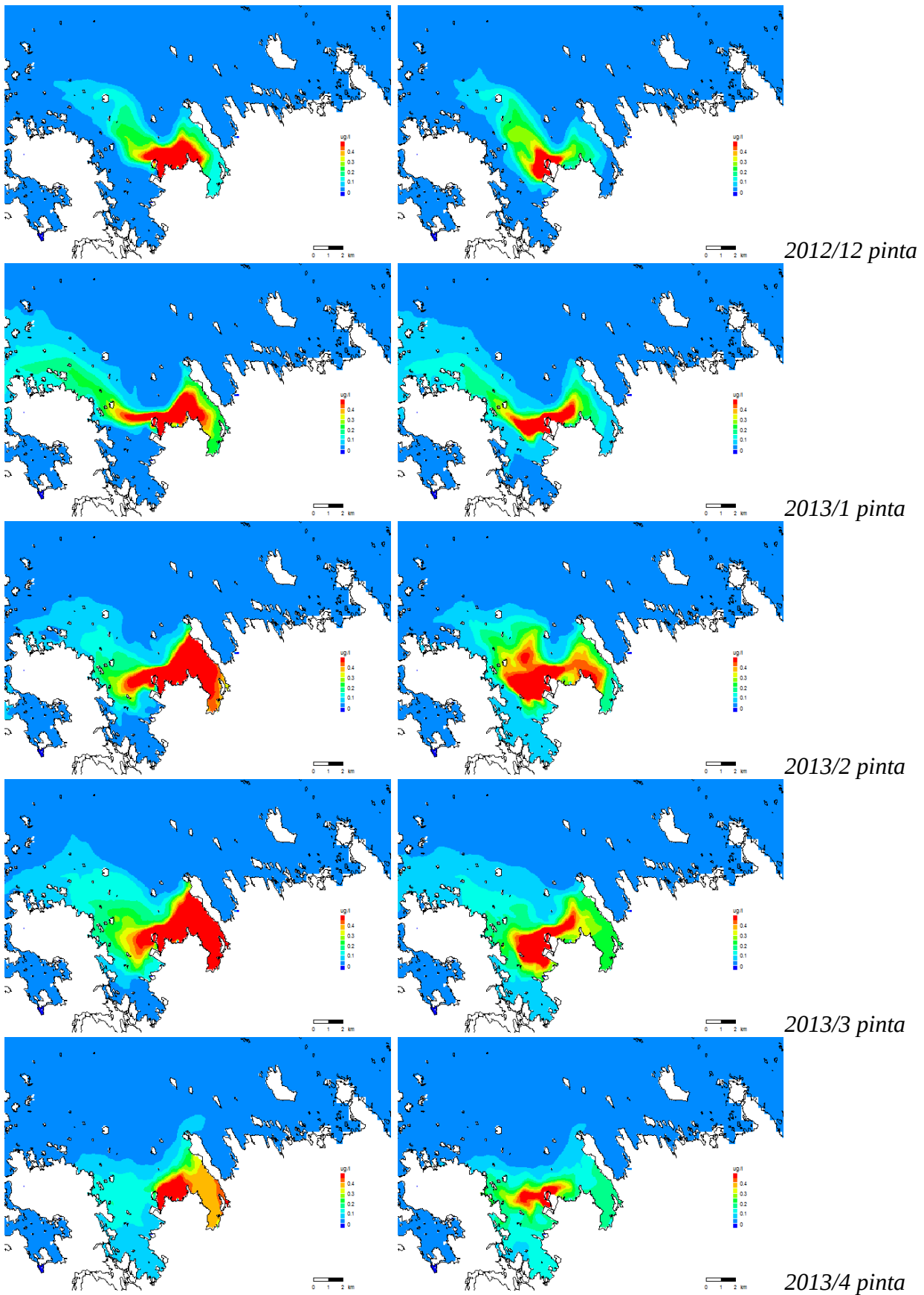
Suunnitellussa tilanteessa jätevesi suuntautuu länteen Ykspihlajan lahdelta, joskin osa päästöstä kiertyy Pommisaaren pohjoispuolitse myös itään. Harrinniemen lähistöllä, Trullewin itäpuolella ja Kaustarinlahdella pitoisuudet jäävät nykytilannetta pienemmiksi. Pitoisuusnousu käyttäytyy pääosin samalla tavalla molemmilla lasketuilla kesäjaksoilla.

Nykytilanteessa talvella kuormitus kulkeutuu itään ja pohjoiseen painottuen Pommisaaren ja Trullewin väliselle alueelle. Loppupalvesta pitoisuus nousee myös Kaustarinlahdella. Suunnitellulla sijoituspaikalla korkeimmat pitoisuudet jäävät puolestaan Pommisaaren ympäristöön ja pääosin sen länsipuolelle. Harrinniemen ja Kaustarinlahden alueella pitoisuudet vähenevät selvästi nykytilanteeseen verrattuna. Syvemmällä 5–7 m kerroksessa talvella kuormitus näkyy sekä nykytilanteessa että suunnitellussa tilanteessa pääasiassa purkupaikan lähialueella. Suunnitellun tilanteen tapauksessa päästöstä jonkin verran suurempi osa päättyy 5–7 m kerrokseen kuin nykytilanteessa.

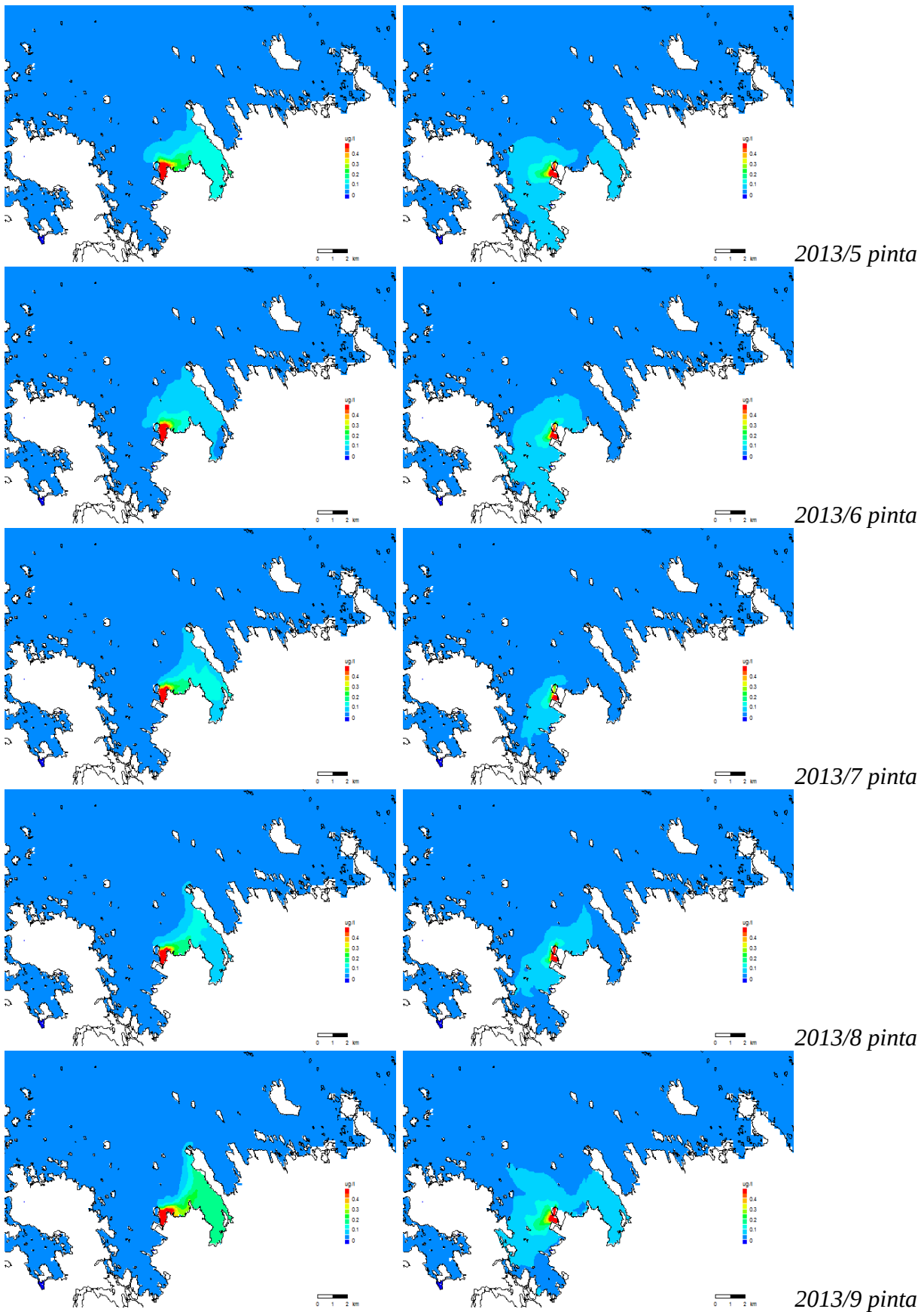
4.1.1 Pitoisuuden kuukausikeskiarvot 1.1 kg/d kuormitukselle, pintakerros



Kuva 6: KIPP kuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu pintakerroksessa, vasemmalla nykytilanne, oikealla tilanne täytön kanssa, Kuormituksena neutraalisti käyttäytyvä aine 1,1 kg/d, asteikko 0–0,5, avovesijakso 06/2012– 10/2012.

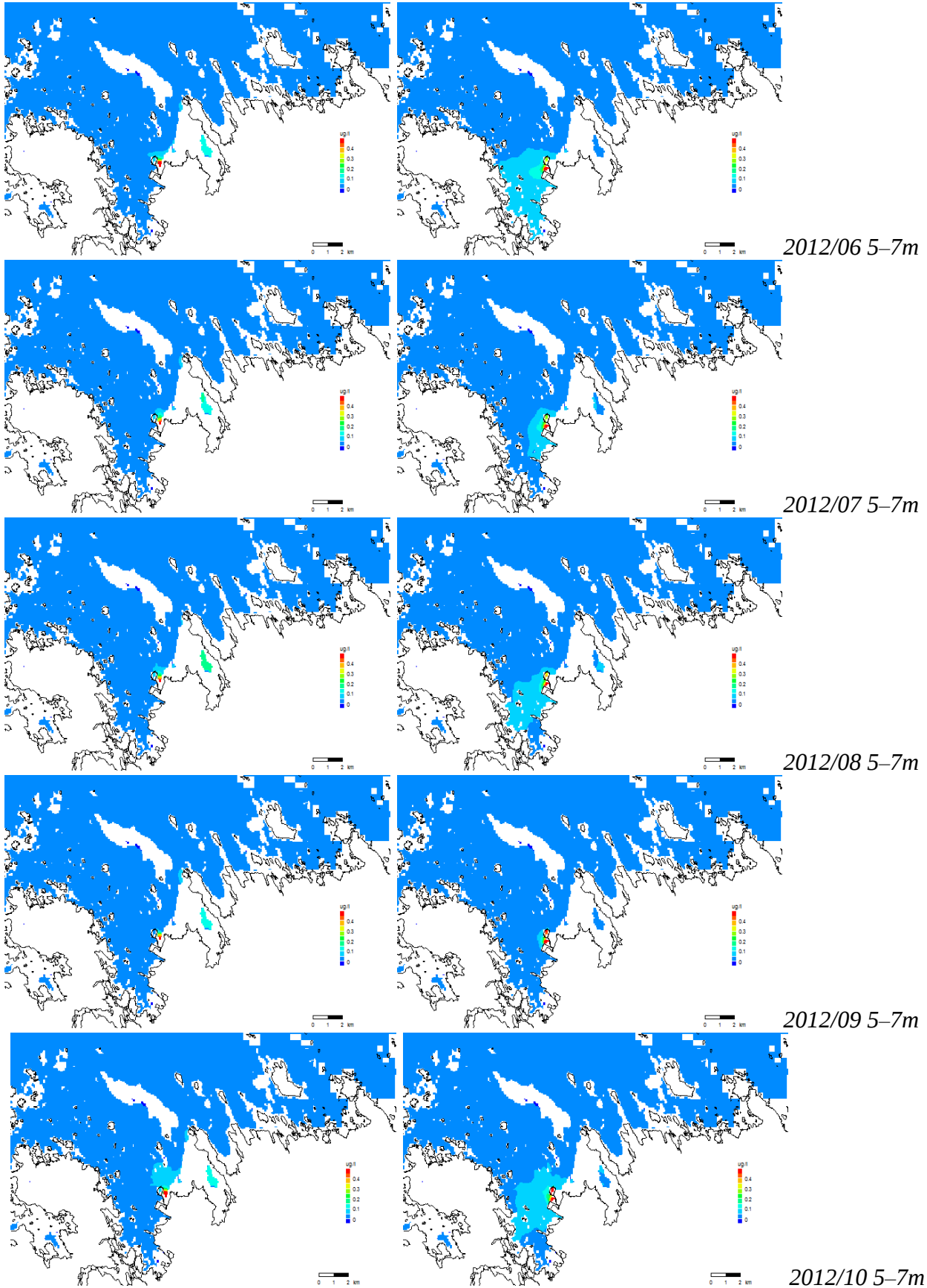


Kuva 7: KIPP kuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu pintakerroksessa, vasemmalla nykytilanne, oikealla tilanne täytön kanssa, Kuormituksena neutraalisti käyttäytyvä aine 1,1 kg/d, asteikko 0–0,5, talvijakso 12/2012 – 04/2013.

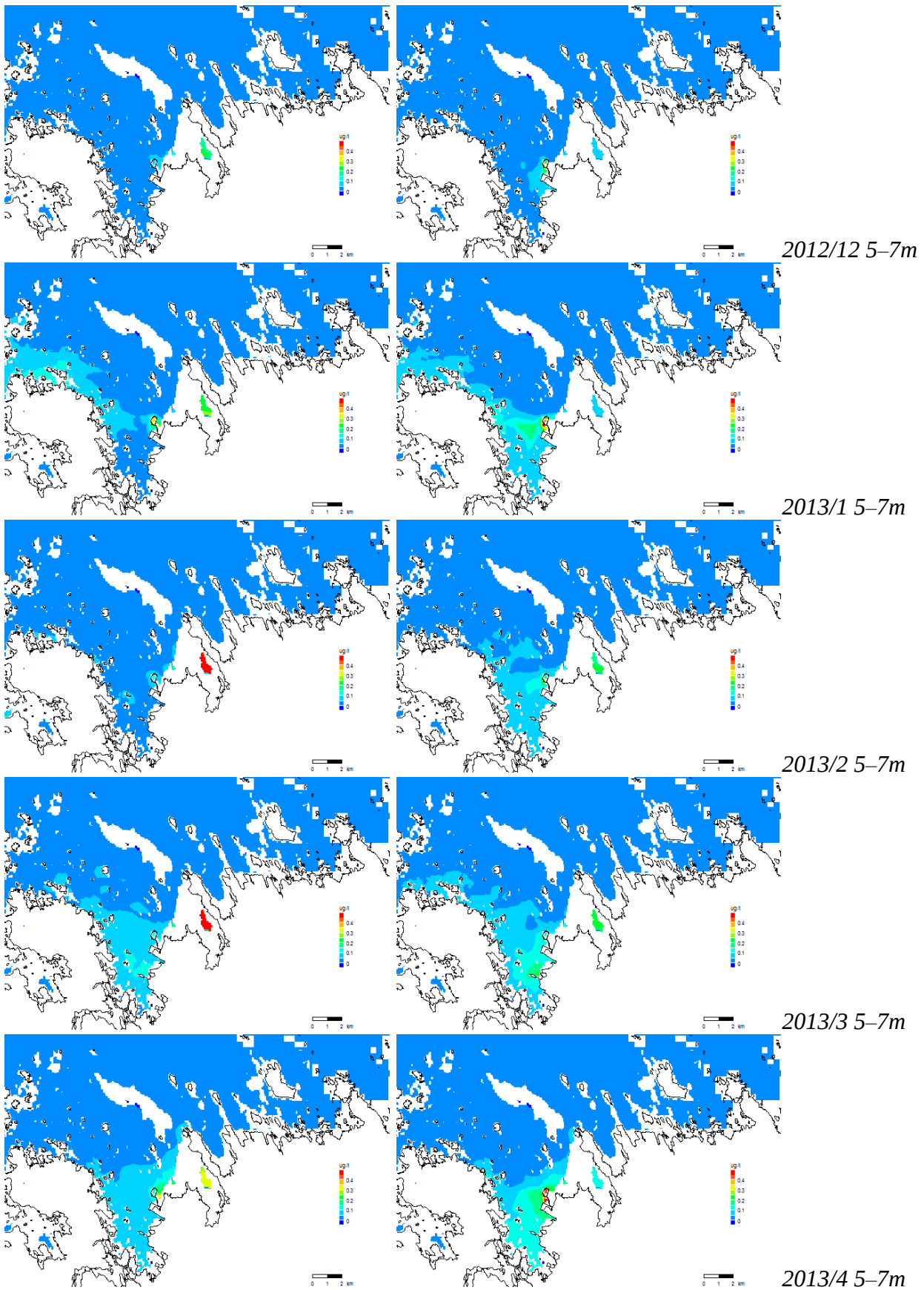


Kuva 8: KIPP kuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu pintakerroksessa, vasemmalla nykytilanne, oikealla tilanne täytön kanssa, Kuormituksena neutraalisti käyttäytyvä aine 1,1 kg/d, asteikko 0–0,5, avovesijakso 05/2013 – 09/2013.

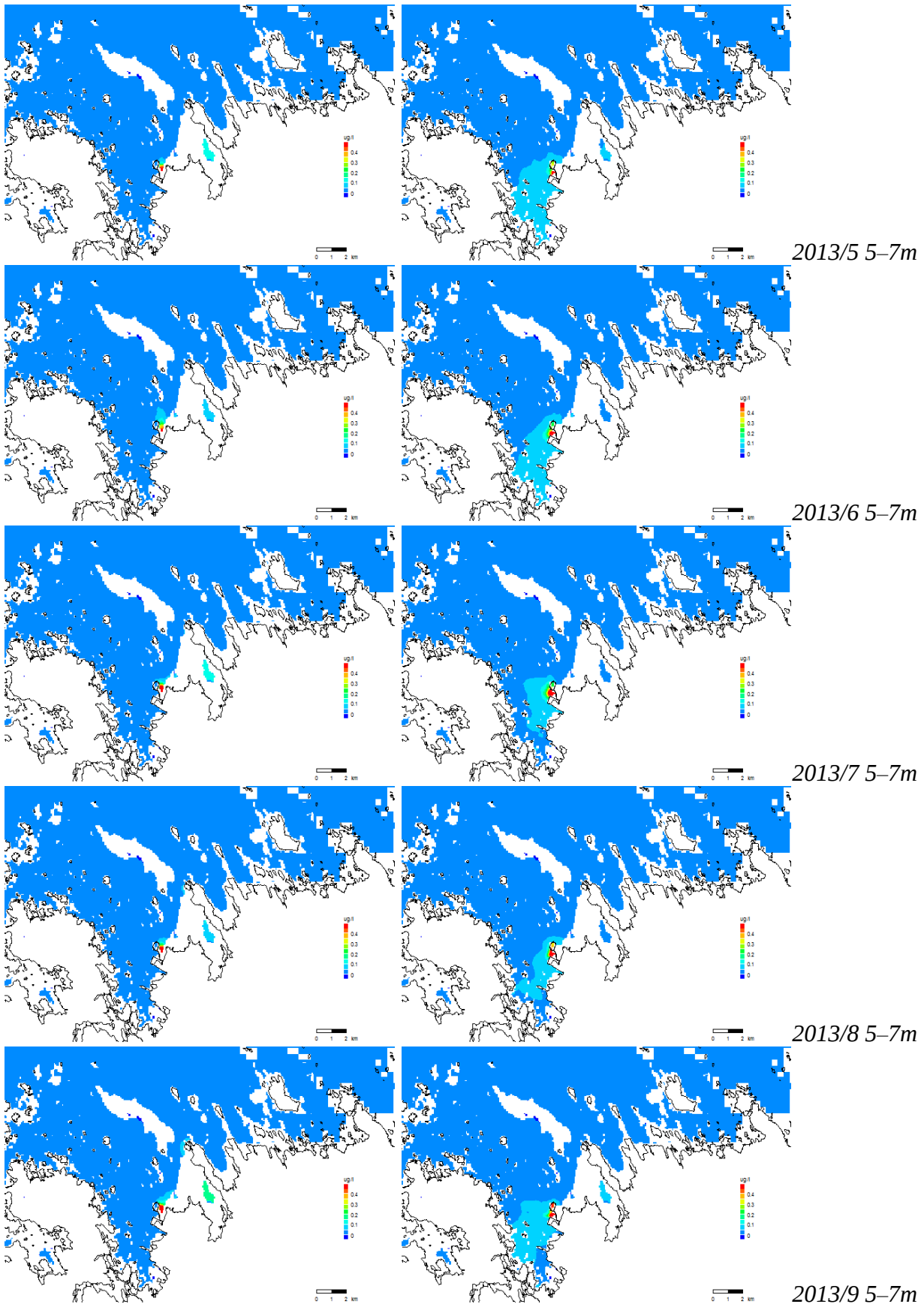
4.1.2 Pitoisuuden kuukausikeskiarvot 1,1 kg/d kuormitukselle, 5-7m kerros



Kuva 9: KIPP kuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu 5–7m kerroksessa, vasemmalla nykytilanne, oikealla tilanne täytön kanssa, Kuormituksena neutraalisti käyttäytyvä aine 1,1 kg/d, asteikko 0–0,5, avovesijakso 06/2012 – 10/2012.



Kuva 10: KIPP kuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu 5–7m kerroksessa, vasemmalla nykytilanne, oikealla tilanne täyten kanssa, Kuormituksena neutraalisti käyttäytyvä aine 1,1 kg/d, asteikko 0–0,5, talvijakso 12/2012 – 04/2013.

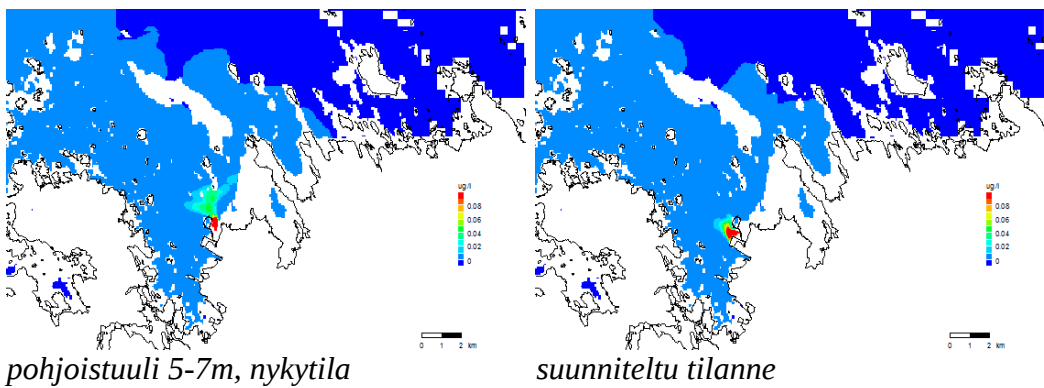
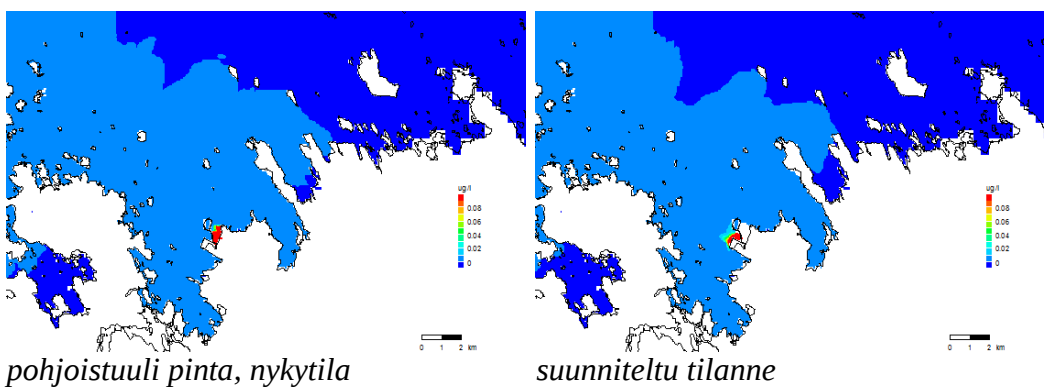
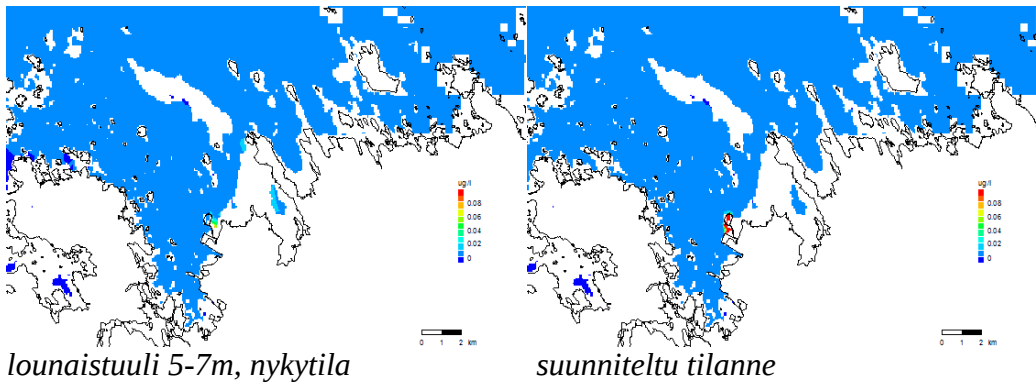
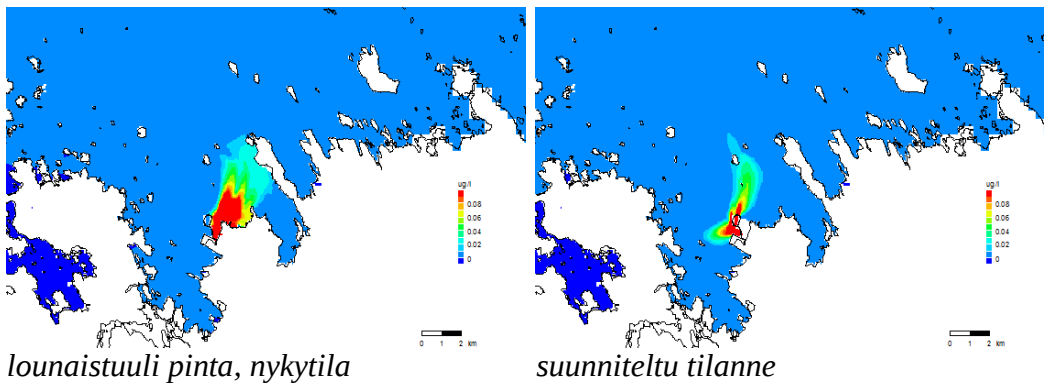


Kuva 11: KIPP kuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu 5–7m kerroksessa, vasemmalla nykytilanne, oikealla tilanne täytön kanssa, Kuormituksena neutraalisti käyttäytyvä aine 1,1 kg/d, asteikko 0–0,5, avovesijakso 05/2013 – 09/2013.

4.1.3 Leviäminen lounais- ja pohjoistuulilla 1,1 kg/d kuormitukselle

Jäteveden kulkeutumista kuormituspisteestä tarkasteltiin myös kahdella pidemmällä samansuuntaisten tuulten jaksolla. Lounaistuulitilanteena käytettiin jaksoa 2–5.10.2013 ja pohjoistuulitilanteena jaksoa 10–13.10.2012. Kulkeutuminen kuormituspisteistä laskettiin näille jaksoille 1,1 kg/d kuormitukselle nollopitoisuustilanteesta lähtien. Em. jaksoiden keskimääräinen pitoisuuden nousu on esitetty kuvassa 12. Jaksot ovat samat kuin luvussa 3. Lounaistuulijakson keskimääräinen tuulennopeus oli 8,5 m/s ja pohjoistuulijakson 7,5 m/s. Tuulet ovat jonkin verran keskimääräistä tuulennopeutta (5 m/s) suurempia

Lounaistuulilla pitoisuus kulkeutuu sekä nykytilanteessa että suunnitellussa tilanteessa purkupaikalta pinta-kerroksessa koilliseen. Suunnitellulla tilanteella pitoisuusarvot jäävät jonkin verran nykytilannetta pienemmiksi johtuen tehokkaammasta laimenemisestä purkupaikan lähialueella. Pohjoistuulella nykytilanteessa kuormitus kiertyy pohjalle ja kulkeutuu pohjakerroksessa pohjoiseen samalla laimentuen. Suunnitellulla tilanteella kuormitus kulkeutuu kiertyy myös pohjakerrokseen, mutta laimenee samalla tehokkaasti, jolloin korkeamman pitoisuuden alue jää pieneksi.

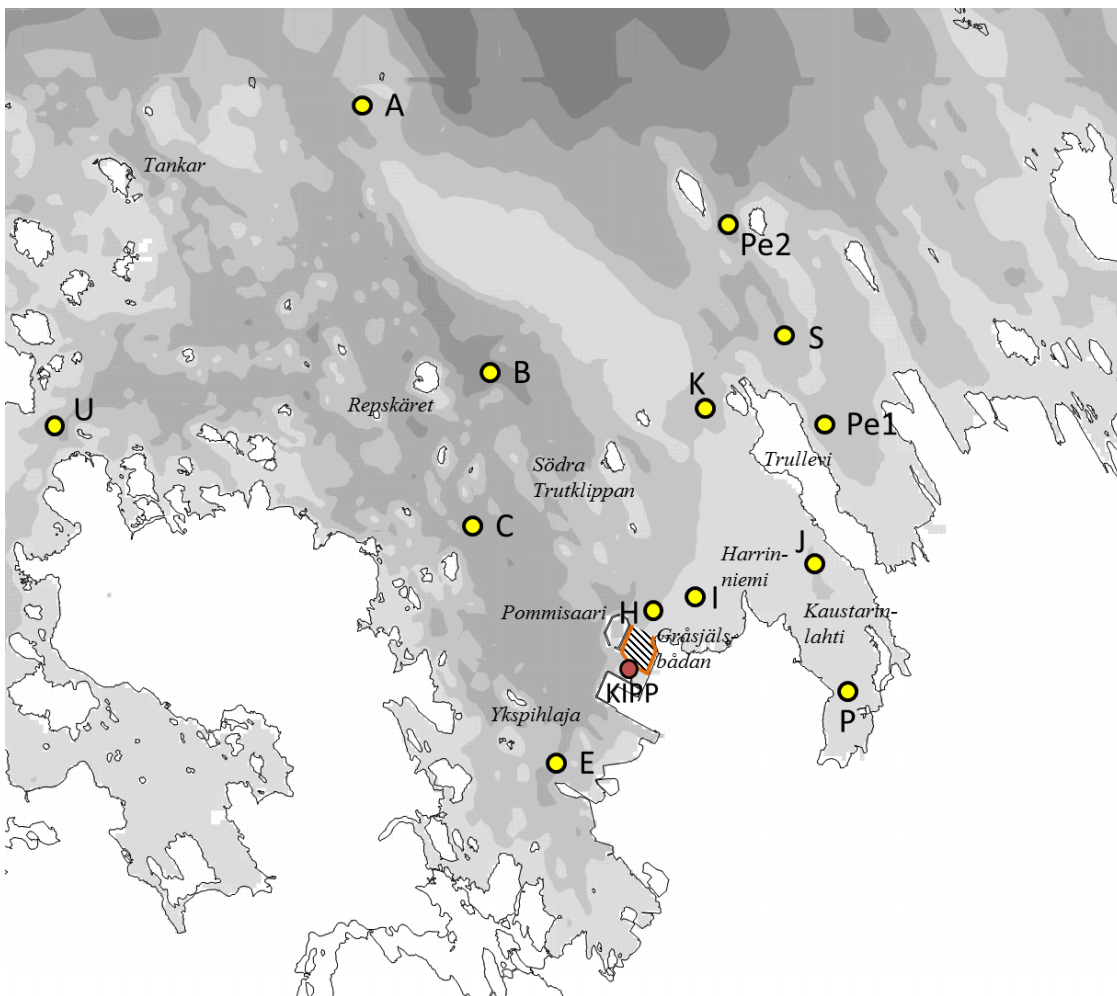


Kuva 12: KIPP kuormituksen aiheuttama neutraalisti käyttäytyvän aineen leviäminen 1,1 kg/d kuormituksella kolmen päivän lounais- ja pohjoistuulijaksoilla. Asteikko 0–0,1 ug/l, alkutilanteena nollapitoisuus.

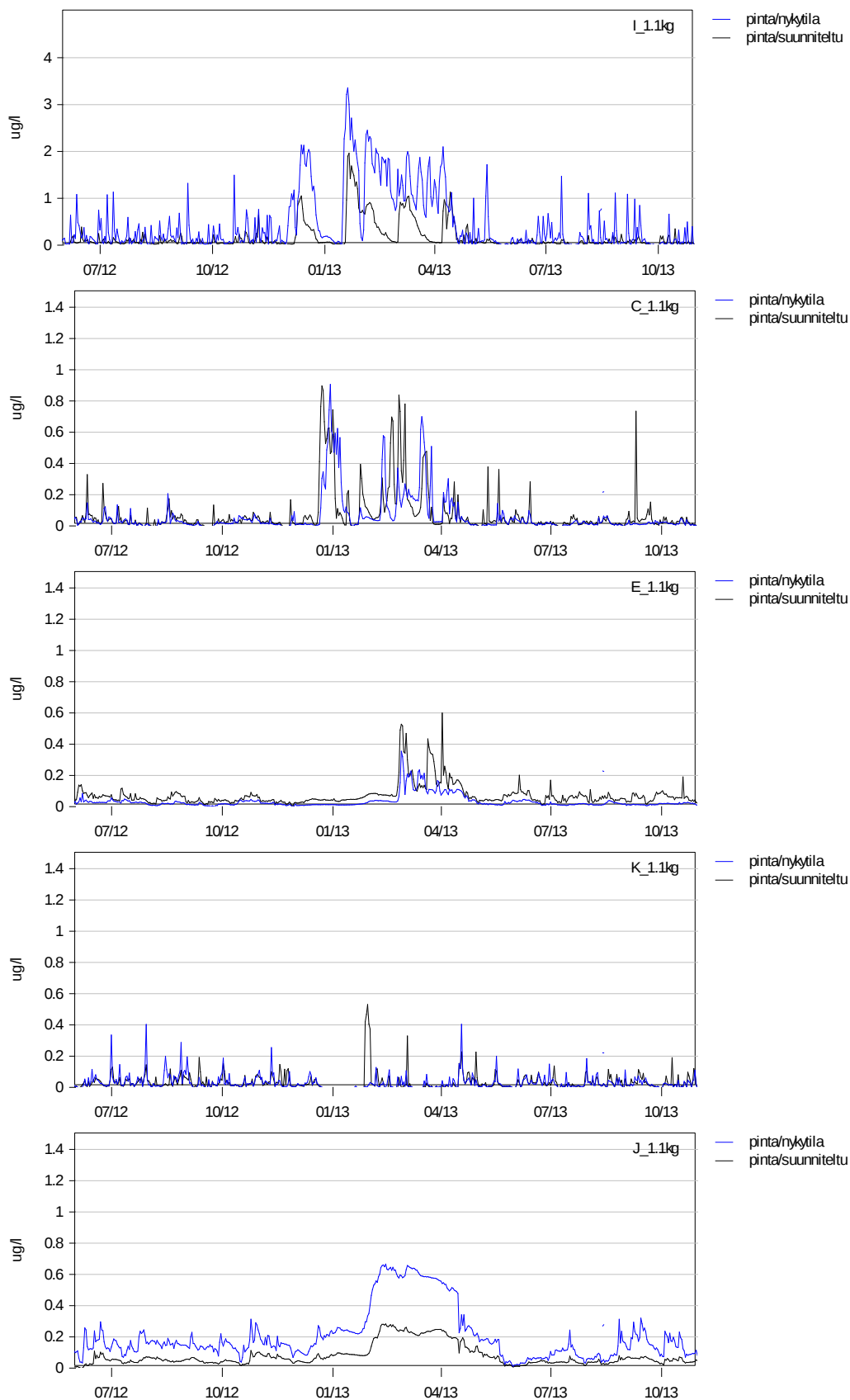
4.2. Pitoisuusaikasarjat valituille mittauspisteille

KIPP kuormituksen aiheuttaman pitoisuuden nousu pisteissä I,C,E,K ja J neutraalisti käyttävälle kuormitukselle 1,1 kg/d esitetty kuvissa 13 ja 14. Kuormitusmäärä vastaa KIPP sinkkikuormitusta, laskettuna kolmen vuoden keskimääräisenä arvona jaksolta 2012–2014. Taulukossa 4 on esitetty aikasarjojen keskiarvot koko laskentajaksolta ja kuvassa 15 taulukon 4 keskiarvopitoisuudet nykytilanteella ja suunnitellulla tilanteella graafisesti. Pisteiden paikat löytyvät kuvasta 5.

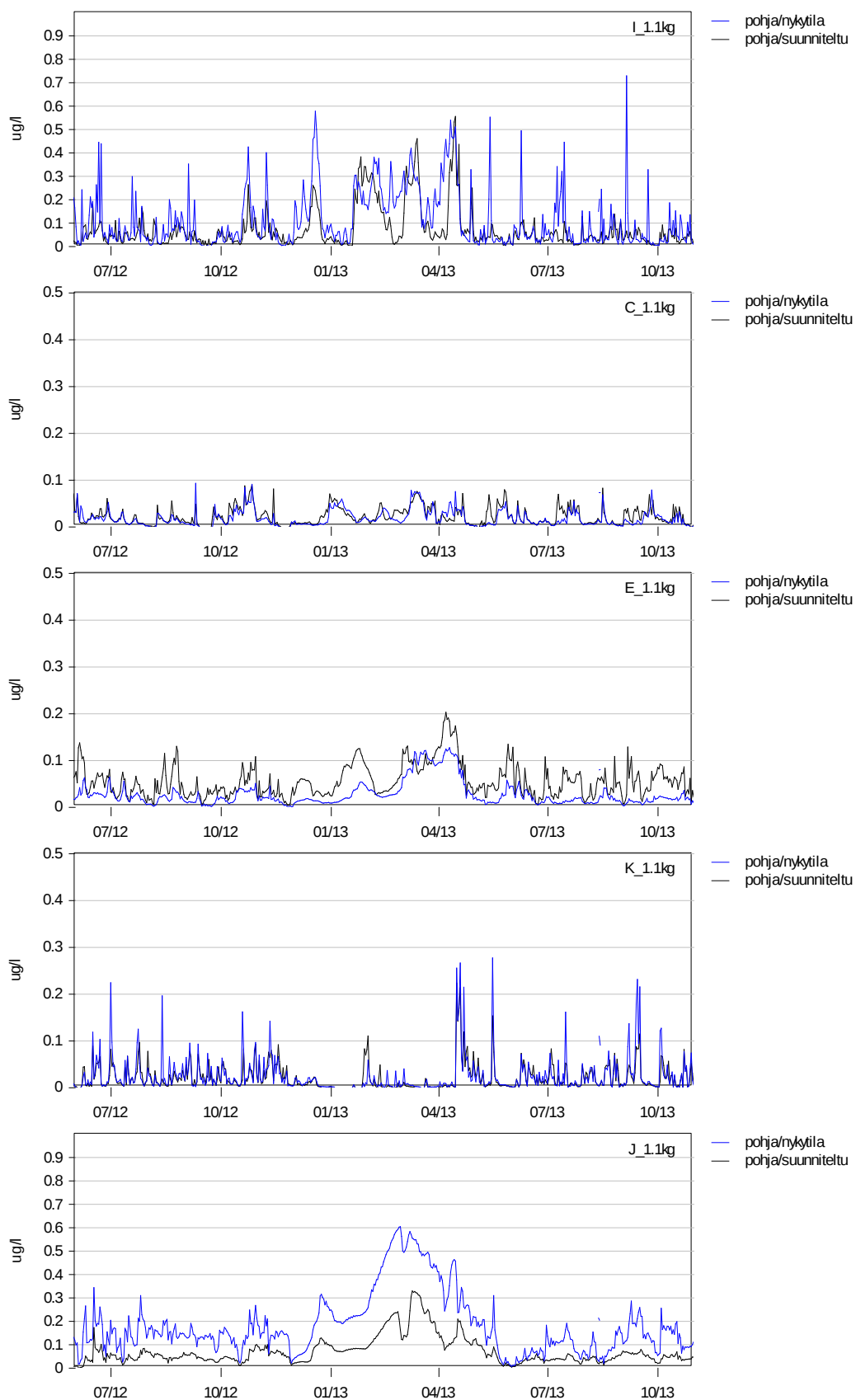
Pintakerroksen pitoisuuksien keskiarvot jäävät nykytilannetta pienemmiksi pisteissä I ja J. Näissä laskettu keskipitoisuus jää alle puoleen nykytilanteeseen verrattuna. Suunnitellussa tilanteessa selvin pitoisuuden nousu nykytilanteeseen verrattuna löytyy pisteestä E, joka on lähellä suunniteltua purkupaikkaa. Myös kohtalaisen kaukana kuormituspaikasta olevissa pisteissä C ja K lasketut pitoisuudet nousevat hieman nykytilanteeseen verrattuna. Pohjakerroksessa pitoisuusmuutokset käyttäytyvät pintakerrosta vastaavasti, pitoisuus laskee nykytilaan verrattuna selvästi pisteissä I ja J nousee eniten pisteessä E.



Kuva 13: Aikasarjapisteiden sijainti sekä paikannimistöä



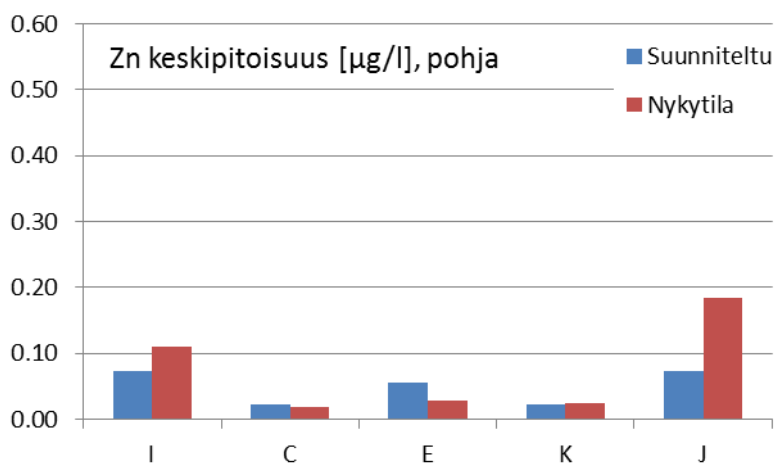
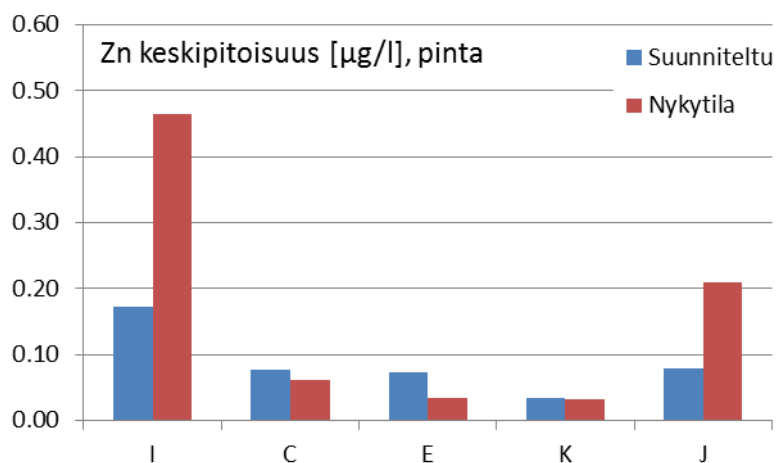
Kuva 14: KIPP pitoisuuden nousu pinalla pisteissä I,C,E, K ja J, kuormitus 1,1 kg/d.



Kuva 15: KIPP pitoisuuden nousu pohjalla pisteissä I,C,E, K ja J, kuormitus 1,1 kg/d.

Taulukko 4: Zn Keskipitoisuuden nousu eri kuormituksilla pisteestä KIPP jaksolle 1.6. 2012–31.10.2013 pisteissä I,C,E,K ja J. Sinkkipitoisuus $\mu\text{g/l}$, kuormituksella 1,1 kg/d

Suunniteltu tilanne, Zn pitoisuusnousu [$\mu\text{g/l}$]						Nykytila, Zn pitoisuusnousu [$\mu\text{g/l}$]				
	Piste	avg	std	min	max	Piste	avg	std	min	max
Pinta	I	0.172	0.290	0.002	1.962	I	0.465	0.645	0.001	3.359
	C	0.076	0.141	0.000	0.897	C	0.062	0.121	0.000	0.906
	E	0.072	0.070	0.007	0.599	E	0.033	0.042	0.002	0.355
	K	0.033	0.055	0.000	0.530	K	0.031	0.045	0.000	0.404
	J	0.080	0.068	0.004	0.283	J	0.208	0.166	0.012	0.666
Pohja	I	0.072	0.086	0.003	0.556	I	0.110	0.122	0.001	0.730
	C	0.023	0.018	0.000	0.091	C	0.019	0.017	0.000	0.093
	E	0.056	0.035	0.004	0.203	E	0.028	0.027	0.001	0.128
	K	0.022	0.028	0.000	0.224	K	0.025	0.038	0.000	0.278
	J	0.072	0.060	0.002	0.330	J	0.184	0.134	0.007	0.605



Kuva 16: KIPP 1,1 kg/d kuormituksen aiheuttama keskipitoisuuden nousu jaksolta 6/2012–10/2013 pisteissä I,C,E, K ja J.

5. Yhteenveto

Tässä tutkimuksessa arvioitiin Kokkolan edustalle suunnitellun maatäytön ja KIPP kuormituspisteen siirron vaikutuksia KIPP kuormitusten kulkeutumiseen. Tarkastelu tehtiin käyttämällä aikaisemmin alueelle laadittua virtaus- ja vedenlaatumallia, joka on dokumentoitu raportissa ”Kokkolan edustan merialueen virtausmalli” (Lauri 2015).

Virtauksiin suunnitellulla maatäytöllä on laskentatulosten perusteella vain paikallisia vaikutuksia, ts. täyttöalueen ulkopuolella muutokset ovat vähäisiä.

KIPP jätevesikuormituksen aiheuttamaa ravinne- ja metallipitoisuuksien vaikutusalueita tarkasteltiin sijoittamalla laskentamallin KIPP kuormituspisteeseen vakiokuormitus ensin nykyiseen ja sitten suunniteltuun kuormituspisteeseen ja laskemalla kuormituksen leviäminen mallin avulla molemmille tapauksille erikseen. Kuormituksen vaikutusalueetta tarkasteltiin laskettujen pitoisuuksien kuukausikeskiarvojen perustella. Keskipitoisuuskenttien lisäksi valituista mittauspisteistä piirrettiin lisäksi ajasta riippuvat pitoisuusarvot molemmille kuormitustapauksille. Kuormituksen oletettiin tässä käyttäytyvän neutraalisti, eli esim. sedimentoitumista ei otettu huomioon. Tällä laskentatavalla saadaan pitoisuudelle yläarvio.

Nykytilanteessa KIPP kuormitus vaikuttaa Hopeakivenlahden ja Kaustarinlahden alueella. Pitoisuudet pysyvät avovesiaikana pääasiassa Pommisaaren itäpuolella ja pintakerroksessa. Jääpeitteisenä aikana kuormitus vaikuttaa purkupaikasta pohjoiseen ja koilliseen olevalla alueella pysyen enimmäkseen pintakerroksessa. Keski- ja lopputalvesta kuormitusta kulkeutuu myös Kaustarinlahdelle ja vähäisemmässä määrin myös Ykspihlajanlahden alueelle. Suunnitellulla kuormituspaikalla jätevesipäästön aiheuttama suurin pitoisuusnousu rajoittuu sekä kesä- että talvitilanteissa Pommisaaren lähialueelle. Harrinniemen ja Kaustarinlahden alueille kulkeutuvan kuormituksen aiheuttama pitoisuusnousu jää alle puoleen nykytilanteen tasosta.

Suunnitellulla uudella purkupaikalla vedenvaihdunta on jonkin verran nykyistä purkupaikkaa tehokkaampaa, mikä näkyy kuormituksen laimenemisen osalta siten, että kuormituksen aiheuttama korkeamman pitoisuusnousun alue jää pinta-alalla mitattuna nykytilannetta pienemmäksi, mutta kuormitus leviää pienenä pitoisuutena laajemmalle alueelle.

6. Lähdeluettelo

ECMWF ERA-Interim reanalysis data product, accessed 01/2014, www.ecmwf.int

Etopo 2006, ETOPO2v2, 2-Minute Gridded Global Relief Data, 2006, US National Geophysical Data Center (NGDD), <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/etopo2.html>

Koponen J., Kumm M., Lauri H., Virtanen M., Inkala A., Sarkkula J., Suojanen I., Veijalainen N., 2008, EIA 3D Model Manual, <http://www.eia.fi/wup-fin/training/manuals.html>

Lauri H. 2015, Kokkolan edustan merialueen virtausmalli, 9.3.2015, YVA Oy:n tutkimusraportti.

Liikennevirasto 2014, Liikenneviraston merikarttatietokannan aineistoa, haettu 12/2014. Lisenssitiedot http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/avoin_data/Avoimen_datan_lisenssi

Maanmittauslaitos 2014, Maanmittauslaitoksen Maastokartta 1:100 000 aineistoa, haettua 12/2014. Lisenssiehdot http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501

NOAA 2014, NOAA National Geophysical Data Center, GSHHG coastline data, Extracted 07/2007, <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/shorelines/shorelines.html>.

LIITE 7

Pohjaveden virtauskuva ja pohjaveden tarkkailuputket



MERKINNÄT:

-  Pohjavesialueen raja
-  Pohjaveden varsinainen muodostumisalue
-  Pohjaveden virtaussuunta (Paalijärvi ym. 2009)
-  Vedenottamo
-  Pohjavesiputki
-  Harjun ydiosa (Paalijärvi ym. 2009).
-  Pohjavedenjakaja (Paalijärvi ym. 2009)

Pohjaveden korkeuskäyriä (Paalijärvi ym. 2009)

- +1,0m
— +0,5m
— -1,0m

Patamäen vedenottamon kaivojen sieppausalueet eri pumppausmäärillä, imeytys 1600 m3/d (Okkonen ym. 2011)

- 4500 m³/d
— 6350 m³/d
— 8000 m³/d

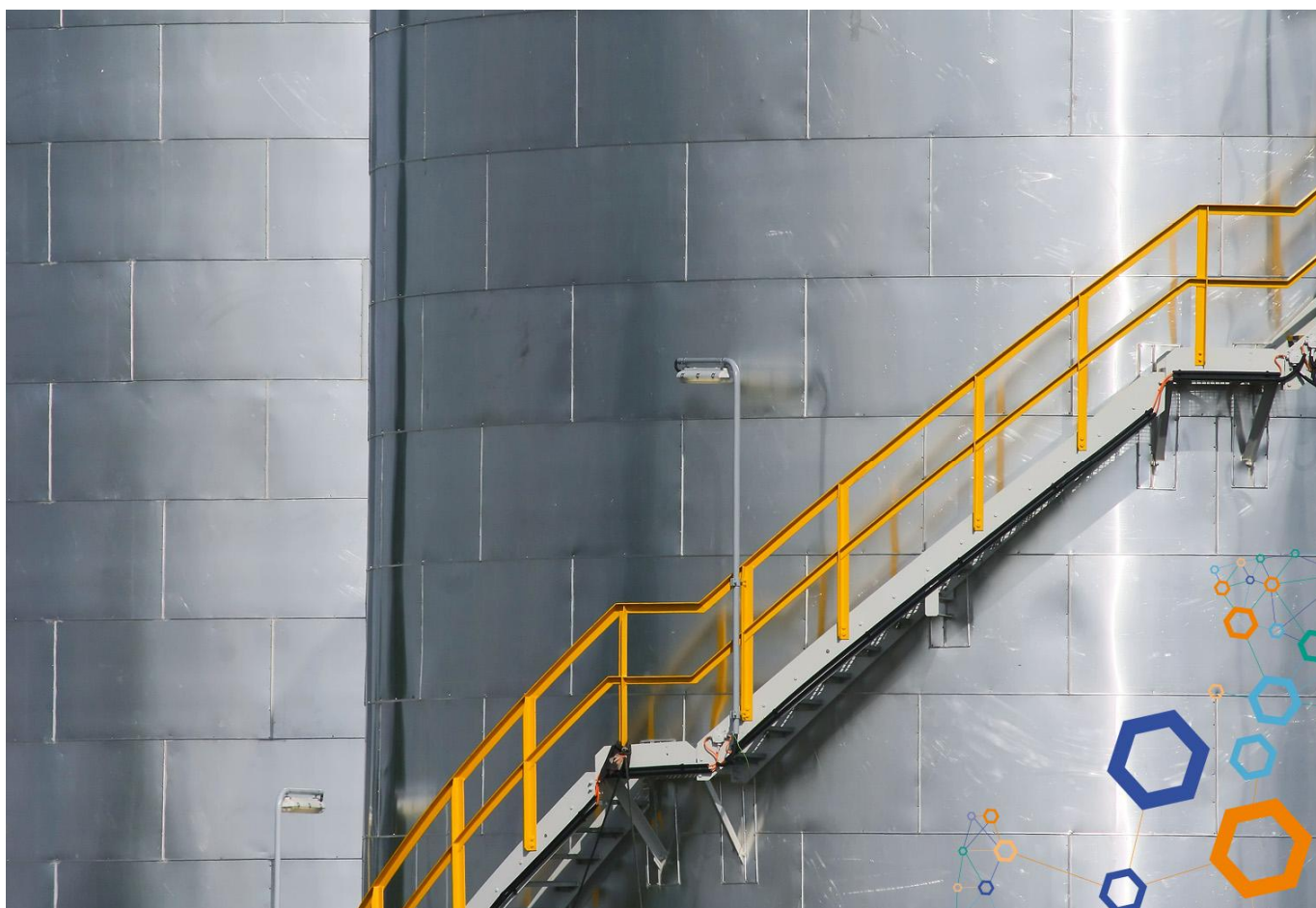
YVA-vaihtoehdot:

-  VE1
-  VE2a
-  VE2b (=VE2a+VE2b)
-  VE3 (nyk. jätealueen korotus)

LIITE 8

Meluselvitys

10.11.2016

**BOLIDEN KOKKOLA OY**

Vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentamisen ympäristövaikutusten arviointi

Meluselvitys

Sisäinen tarkistussivu

Asiakas	Boliden Kokkola Oy
Otsikko	Vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentamisen ympäristövaikutusten arviointi - Meluselvitys nro
Projekti	
Tiedoston nimi	Boliden_YVA_meluraportti.docx
Tiedoston sijainti	
Järjestelmä	Microsoft Word 14.0
Ulkoinen jakelu	
Sisäinen jakelu	Titta Anttila
Vastaava yksikkö	Ympäristökonsultointi
Alkuperäinen	
Dokumentin pvm	10.11.2016
Laatija/asema/allekirj.	Carlo Di Napoli, Johtava asiantuntija
Tarkistuspvm	
Tarkistanut/asema/allekirj.	

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Yhteenveto

Boliden Kokkola Oy suunnittelee vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentamista. Tässä selvityksessä on laskennallisin menetelmin selvitetty laajentamishankkeen eri hankevaihtoehtojen meluvaikutuksia, jotka ovat osa hankkeen ympäristövaikutusarviota.

Hankevaihtoehtoista maalle rakennettava laajennusalue VE2b on laskennallisesti meluvaikutuksiltaan suurin, missä melutason ohjearvo 45 dB päivällä (klo 07-22) voi ylittyä lähimmässä altistuvassa loma-asuinkohteessa +1 dB:n ylityksellä. Muiden hankevaihtoehtojen osalta ylityksiä ei todennäköisesti tule tapahtumaan. Melun laskennallinen leviäminen on työssä arvioitu kaikkiaan konservatiivisesti siten että se vastaa yhden päivän keskiäänitasoa altistuvaa kohdetta lähinnä olevassa laajennuskasan pisteessä kuhunkin suuntaan. Hankkeen käyttövaihe jakautuu kuitenkin useille vuosille (vuosikymmenille), jolloin melun kokonaisvaikutus jää arvioitua selvästi pienemmäksi.

Hankkeen vedenalaista melua mallinnettiin hankevaihtoehdon VE1 rakentamisvaiheessa, missä penkereen rakentaminen padoksi voi aiheuttaa vedenalaisia meluvaikutuksia olemassa olevan penkereen koillispuolelle. Laskentatulosten perusteella mahdollinen vaikutus luonnonsuojelualueen reunalla ei olisi laivojen tuottamaa nykytasoa suuresti korkeampaa. Tasoltaan se onkin todennäköisesti samaa luokkaa tuoterahtilaivojen propulsiion kanssa ja voi siten aiheuttaa vesinisäkkäissä sekä kaloissa käyttäytymismuutoksia sekä melun välttelyä lähellä lähdettä. Erityisesti vesinisäkkäisiin kohdistuvaa fysikaalista vaaraa ei kuitenkaan katsota aiheutuvan rakentamisesta syntyvien äänitasojen vuoksi.

Meluntorjunta on kasan täyttövaiheen koneille tehtävä kalustovalinnan yhteydessä, jossa sen mahdolliset suojaukset ja koteloinnit on hyvä selvittää. Lisäksi kasan täyttögeometriaa voidaan joissakin tapauksissa optimoida melun suhteen, mikäli melun katsotaan aiheuttavan ongelmia esim. ohjearvoylitysten johdosta. Meluntarkkailua aktiivisimman ja altistuvia kohteita lähinnä olevan täyttövaiheen aikana voidaan tehdä mittauksin esim. edellä kuvatuissa altistuvissa kohteissa ulko- ja sisätiloissa. Vedenalaiselle äänelle ei tässä vaiheessa katsota olevan merkittäviä tarkkailuperusteita.

Sisältö**Yhteenveto**

1	YLEISTÄ	4
2	YMPÄRISTÖMELU	4
2.1	Vedenalainen melu	4
2.2	Melutason ohjeavot ulkona	5
2.3	Melutason toimenpiderajat sisätiloissa	6
3	MELUMALLINNUS	7
3.1	Laskentaparametrit ilmaäänelle	7
3.2	Laskentalogiikka ja –parametrit vedenalaiselle melulle	7
3.3	Mallinnetut melulähteet ja tilanteet	8
3.4	Melun impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus	8
3.5	Laskennan epävarmuus	8
4	MELUMALLINNUSTULOKSET	9
4.1	Hankevaihtoehto VE1, laajennus meren päälle	9
4.1.1	Rakentamisvaihe	9
4.1.2	Käyttövaihe	10
4.2	Hankevaihtoehto VE2a, laajennus maalle	11
4.3	Hankevaihtoehto VE2b, laajennus maalle	11
4.4	Hankevaihtoehto VE3, nykyisen alueen korotus	12
5	MELUNTORJUNTA JA TARKKAILU	12
6	YHTEENVETO	12
	VIITTEET	13

Liitteet

Liite 1	Hankevaihtoehto VE1, rakentaminen, vedenalaisen melun leviäminen
Liite 2	Hankevaihtoehto VE1, melun leviämiskartta
Liite 3	Hankevaihtoehto VE2a, melun leviämiskartta
Liite 4	Hankevaihtoehto VE2b, melun leviämiskartta
Liite 5	Hankevaihtoehto VE3, melun leviämiskartta

Lyhenteet

L_{Aeq}	A-taajuuspainotettu ekvivalentti keskiäänitaso [dB]
L_{WA}	A-taajuuspainotettu äänipäästötaso [dB]

1 YLEISTÄ

Boliden Kokkola Oy suunnittelee vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentamista. Tässä selvityksessä on laskennallisin menetelmin selvitetty laajentamishankkeen eri hankevaihtoehtojen meluvaikutuksia, jotka ovat osa hankkeen ympäristövaikutus-arviota.

2 YMPÄRISTÖMELU

Ääni on aaltoliikettä, joka välittyy väliaineessa ja jonka etenemisnopeus riippuu väliaineen ominaisuuksista. Ilmassa äänen nopeus riippuu lämpötilasta.

Melu on subjektiivinen käsite, jolla ymmärretään äänen negatiivisia vaikutuksia, ei-toivottua ääntä, josta on haittaa ja jossa kuulijan tuntemukset ja äänenerotuskyky ratkaisevat. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista lähtevää yhtäaikaista ääntä, jossa taajuudet ja aallonpituudet muuttuvat jatkuvasti.

Äänen (melun) voimakkuutta mitataan logaritmisella desibeliasteikolla (dB), jossa äänenpaineelle (eli hyvin pienelle paineenmuutokselle ilmassa) käytetään referenssipainetta 20 μPa ilmalle ja 1 μPa muille aineille. Tällöin 1 Pa paineenmuutos ilmassa vastaa 94 dB:iä ja vedessä 120 dB.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus vaihtelevat. Nämä huomioidaan äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A -kirjaimella dimension perässä, esim. dB(A) tai meluindikaattorin keskellä, esim. A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq} .

Melun ekvivalenttitaso (symboli L_{eq}) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, hetkellisillä korkeimmilla äänitasoilla on suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen tasoon. Teollisuusmelussa hetkellisvaihtelut voivat olla suuria, mikäli toiminnan melussa on impulssimaisuutta, mutta pääsääntöisesti teollisuusmelu on tasaista puhaltimien, pumppujen tai moottoreiden toiminnan aikaista melua.

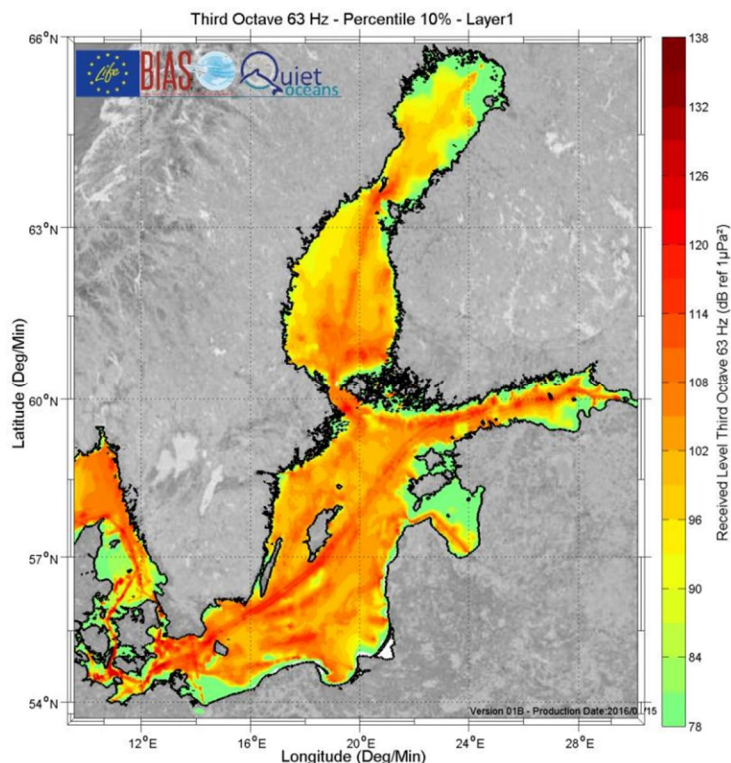
2.1 Vedenalainen melu

Äänen leviäminen veden alla poikkeaa ilmassa leviävästä äänestä väliaineen ominaisuuksien vuoksi. Vedessä leviävälle ääniaallolle käytetään äänen referenssipainetta re 1 μPa , jolloin käytettävät dB-tasot ovat vedenalaisessa melutarkasteluissa selvästi ilmaääntä korkeampia. Äänen nopeus veden alla on Itämeressä noin 1450 m/s (n. ± 30 m/s), joka on lämpötila- ja suolaisuusriippuvainen muuttuja. Lisäksi ääniaalto heijastuu sekä vedenpinnalta/jääpeitteestä että pohjasta. Veden kerrostuneisuus muuttaa äänen kulkusuuntaa ja voi jossain tilanteissa muodostaa ääntä vain vähän vaimentavan ”tunnelin”. Luonnollista vedenalaista taustamelua aiheuttaa pääsääntöisesti aallokko sekä vesivirtaukset. Ihmisen toiminnasta aiheutuvia lähteitä Itämeressä ovat ennen kaikkea laivojen propulsio aiheuttama vedenalainen melu.

Vedenalaisen melun leviämisen ympäristövaikutukset kohdistetaan yleensä yksinomaan vesinisäkkäisiin ja kaloihin. Eläinten tyypillinen vaste vedenalaiseen meluun alkaa havaitsemisrajasta (havaitsemis-/kuulokynnys). Voimakkaampi ääni aiheuttaa

käyttäytymismuutoksia. Äänen edelleen voimistuessa sitä vältellään. Hyvin voimakkaat iskumaiset äänet voivat aiheuttaa fyysisiä vaurioita.

Kansainvälinen Itämeren vedenalaista melua koskeva BIAS-hanke on päättynyt vuonna 2016 ja kattavat mallinnustulokset koko Itämeren osalta viittaavat siihen että vedenalainen melu on keskittynyt ennen kaikkea laivojen pääväylille (BIAS, 2016).



Kuva 1. Vedenalaisen melun mallinnustuloksia 63Hz:n taajuuskaistalla Itämerestä, 10%:n persentiili (90% ajasta tätä tasoa alaisempi), BIAS-hankkeen tuloksia (BIAS, 2016).

2.2 Melutason ohjearvot ulkona

Valtioneuvosto on meluntorjuntalain (382/87) 9 §:n nojalla päättänyt ulkomelutason ohjearvot, joita ei saa ylittää (taulukko 2).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista taulukossa 2 mainittuihin arvoihin.

Taulukko 1. Melutason ohjearvot ulkona (VNp 993/92)

Alue	Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (LAeq) enintään	
	Päivällä klo 07-22	Yöllä klo 22-07
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ¹⁾²⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat	45 dB(A)	40 dB(A) ³⁾

virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet		
Poikkeukset		
1)	Uusilla alueilla melutason yöarvo on 45 dB(A)	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja	
3)	Yöarvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä	
4)	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja	

2.3 Melutason toimenpiderajat sisätiloissa

Sosiaali- ja terveysministeriön uusi asumisterveysasetus 545/2015 asettaa sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat erityisesti yöajan äänitasoille nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa sekä pientaajuisen melulle taajuusvälillä 20-200Hz.

Taulukko 2. Melutason toimenpiderajat sisätiloissa (STM 545/2015)

Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (LAeq) enintään		
Huoneisto ja huonetila	Päivällä klo 07-22	Yöllä klo 22-07
<i>Asuinhuoneistot, palvelutalot, vanhainkodit, lasten päivähoitopaikat ja vastaavat tilat</i>		
asuinhuoneet ja oleskelutilat	35 dB	30 dB
muut tilat ja keittiö	40 dB	40 dB
<i>Kokoontumis- ja opetushuoneistot</i>		
huonetila, jossa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänenvahvistuslaitteiden käyttöä	35 dB	-
muut kokoontumistilat	40 dB	-
<i>Työhuoneistot (asiakkaiden kannalta)</i>		
asiakkaiden vastaanottotilat ja toimistohuoneet	45 dB	-

Yöaikainen (klo 22—7) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti uniäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona LAeq,1h (klo 22—7) mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

Taulukko 3. Pientaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason Leq,1h toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa

Kaista/Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Leq,1h	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

3 MELUMALLINNUS

3.1 Laskentaparametrit ilmaaänelle

Melun leviäminen maastoon havainnollistettiin ohjelmistolla SoundPLAN 7.3, jossa äänilähteestä lähtevä ääni lasketaan digitaaliseen 3D -karttaan äänenpaineeksi immissio- eli vastaanottopisteessä. Mallissa huomioidaan äänen geometrinen leviämismuutos, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän melun absorptiovakiot. Melulähteitä voidaan määritellä piste-, viiva- tai pintalähteiksi.

Melumallinnuksen ohjeena käytetään Ympäristöministeriön raporttia 20/2007 (*Melutta –hankeen loppuraportti, osaraportti 1*).

Leviämiskarttaan piirretään keskiäänitasokäyrät 5 dB välein valituilla lähtöarvoilla. SoundPLAN käyttää laskennan perustana *yhteispohjoismaisia teollisuus-, tieliikenne- ja raideliikennemelun laskentamalleja*. Teollisuuslaitosten alueille, vesi- ja tiepinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta äänen maa-absorptiovaikutuksen simuloimiseksi. Melun leviäminen lasketaan tyypillisesti hieman konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).

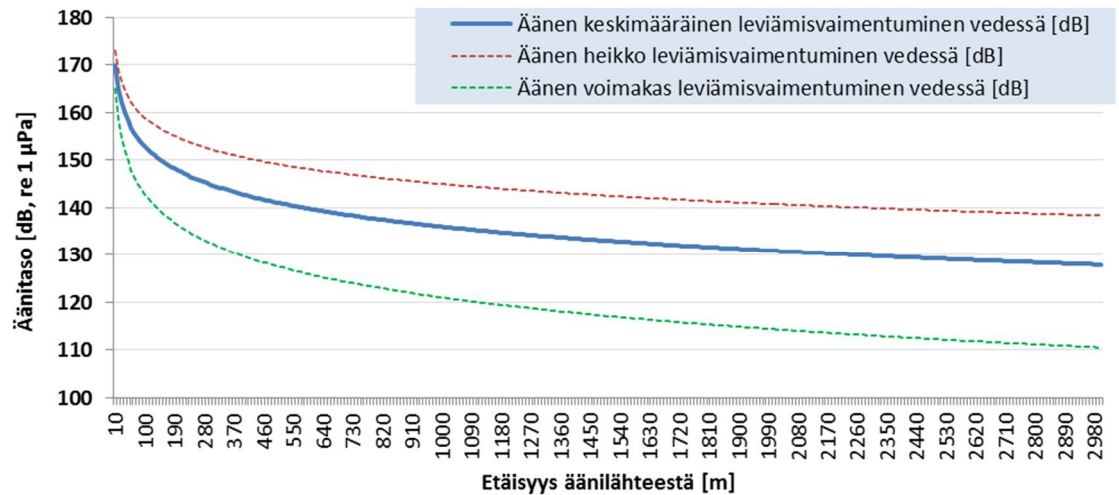
Taulukossa 3 on esitelty mallinnuksessa käytetyt parametrit. Maanpinnan kovuudet on eroteltu alueittain.

Taulukko 4. Melumallinnuksen laskentaparametrit

Lähtötieto	Kuvaus
Mallinnustyyppi	Pohjoismainen teollisuusmelumalli
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 10 °C, ilmanpaine 101,3 kPa, ilman suhteellinen kosteus 70 %
Laskentaverkko	Laskentapiste 5 x 5 m välein 2 m korkeudella seuraten veden-/maanpintaa
Maanpinnan kovuus	0,0 = kova maanpinta veden päällä 1,0 = pehmeä maanpinta ruoho-, metsä-, pelto ja suoalueilla
Digitaalikartta-aineisto	Maanmittauslaitos, korkeusmalli 2 m (08/2016), korkeustiedon tarkkuus 0,5 metriä

3.2 Laskentalogiikka ja –parametrit vedenalaiselle melulle

Tässä selvityksessä on laskettu hankevaihtoehdon VE1 rakentamisesta aiheutuvaa melun vedenalaista leviämistä soveltaen alueelle soveltuvaa (matala vesi, vähäinen suolaisuus) äänen leviämislaskentaa (*FOI, 2012*). Tuloksia on verrattu alueen oletettuihin taustamelutasoihin. Suomessa ei ole vielä kansallista ohjetta vedenalaisen melun mallintamiseksi.



Kuva 2. Äänen leviämismuutos vedessä (FOI, 2012)

3.3 Mallinnetut melulähteet ja tilanteet

Kaatopaikan täyttövaiheen maanpinta on saatu asiakkaan esisuunnittelun digitaaliaineistosta. Melutilanne on laskettu yhteen staattiseen tilanteeseen korkeudelle, jonka katsottiin antavan suurimman laajuuden melun leviämismuutosten osalta. Melutilanne on laskettu suurimpana melun leviämisen potentiaalina yhden päivän keskiäänitasolla, kun äänilähde on lähimpänä tarkastelukohdetta. Kasan täyttöä tehdään vain päiväaikaan klo 07-22 välisenä aikana.

Kasojen täyttötöille on käytetty äänipäästötasoina melumallissa yhden kaivinkoneen ($L_{WA} = 105$ dB), yhden kauhakuormaajan ($L_{WA} = 105$ dB), kaivosauton ($L_{WA} = 88$ dB/m) sekä kippauksen ($L_{WA} = 114$ dB) äänipäästötasoja. Melun äänipäästömuotona on käytetty alue- ja viivalähteitä. Koska kasojen täyttö kestää useita vuosia, on todellinen keskiäänitaso melutilanne kuitenkin mallinnettua selvästi pienempi (esim. L_{Aeq} , vuosi).

Hankevaihtoehto VE1:n vedenalaiselle melulle on pistemäisenä äänipäästönä käytetty maa-aineksen kaadossa 187 dB, re 1 μ Pa oktaaveittain (63-2000Hz).

Vedenalaisen melun taustamelun arviointia varten on käytetty äänipäästöarvoina tuotealuksille 185 dB, re 1 μ Pa 13m:n väylällä ja pienemmille veneille 170 dB, re 1 μ Pa 2.5m:n väylällä. (McKenna, 2012)

3.4 Melun impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus

Melun ei katsota olevan merkityksellisesti iskumaista tai äänitaajuuksien osalta äänesmäistä. Jätekasan käyttövaiheen aikainen maa-aineisten kippaus voi kuulua hetkellistapahtumana muiden äänien yli, mutta impulssimaisuus vaatisi suuremman äänenpaineen nousunopeuden.

3.5 Laskennan epävarmuus

Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutus alueen todelliseen äänitasoon suurenee etäisyyden kasvaessa melulähteeseen. Samalla laskennan epävarmuus kasvaa. Lisäksi epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästötasosta ja lähteiden sijainneista. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on noin ± 3 dB kilometrin

etäisyydelle. Tässä laskennassa on hyödynnetty suurinta toteutuvaa melutasoa, jolloin epävarmuuden ylempi raja on todennäköisesti esitettyä pienempi, arviolta +1...+2 dB.

4 MELUMALLINNUSTULOKSET

Melumallinnuksen tulokset on esitetty värikarttaesityksin (liitteet 1-4) sekä lähimpien altistuvien kohteiden osalta myös yksittäispistetuloksina.

4.1 Hankevaihtoehto VE1, laajennus meren päälle

Hankevaihtoehto VE1 rakennetaan alustavan suunnitelman mukaan meren päälle erottamalla alue merenpohjaan rakennettavalla louhepenkereellä.

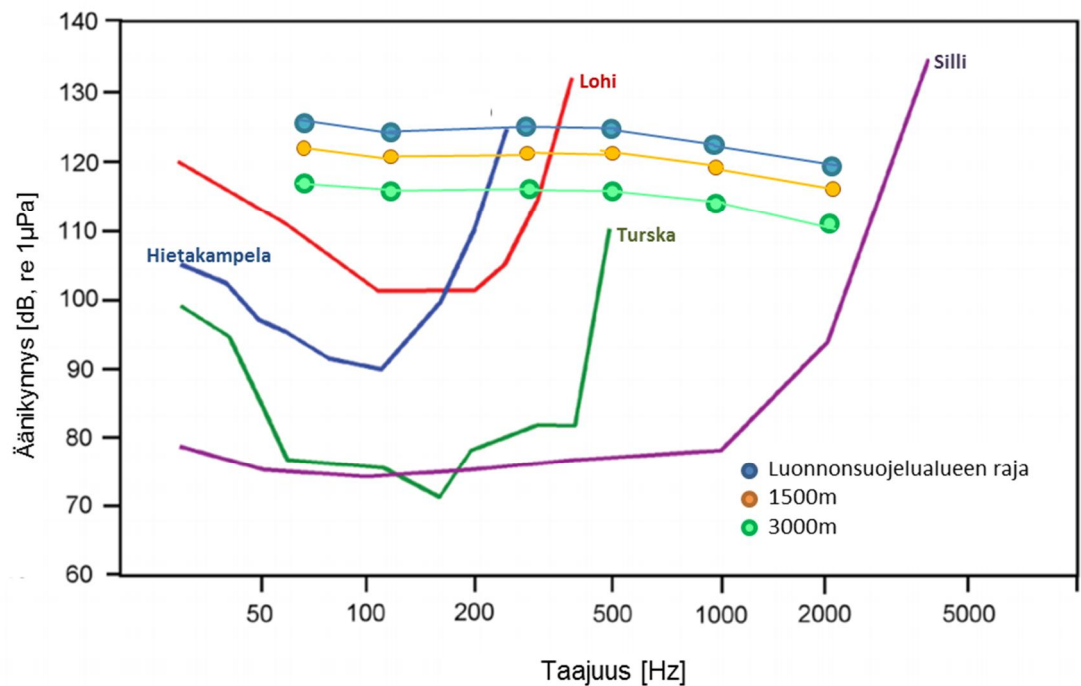
4.1.1 Rakentamisvaihe

Louhepenkereen rakentamisesta aiheutuva vedenalainen melu on laskettu pistelähteestä (kaato) kantautuvana meluna penkereen koillislaidalta (liite 1) hetkellismelutasona (Leq,1min). Tuloksia lähimpien saarten edustalla sekä luonnonsuojelualueen rajalla on verrattu alueen muiden toimintojen vastaaviin laskennallisiin tasoihin laivaohituksen aikana.

Taulukko 5. Hankevaihtoehto VE1 rakentamisvaiheen vedenalainen melu, laskennallinen ennuste [dB, re 1 µPa]

Tarkastelupiste	Nykytila laivojen ohituksen aikana [dB, re 1 µPa]	VE1, penkereen rakentaminen, kippausmelu [dB, re 1 µPa]
Vadmalsklippan	138 dB	131 dB
Nedre Kläsklippan	132 dB	132 dB
Ls-alueen länsiraja	132 dB	135 dB
2 km:n etäisyydellä	-	131 dB
3 km:n etäisyydellä	-	128 dB

Yksittäisten kohteiden tulosten perusteella suurin melun kasvu kohdistuisi luonnonsuojelualueen rajalle, jossa laskennallinen hetkellistason nousu voisi olla noin +5 dB nykytilaan nähden. Tulokset ovat vedenalaisen melun osalta kuitenkin vielä sen verran alhaisia että niiden ei katsota aiheuttavan merkittäviä muutoksia alueella. Rakentamisen aikaisen vedenalaisen melun ennustelaskennan tuloksia on verrattu eräiden kalalajien kuulokynnyksiin, missä huomataan, että pääosa melun havaitsemisesta tapahtuu todennäköisesti matalataajuisemman melun taajuusalueella.



Kuva 3. Penkereen rakentamisen ajan lyhytkestoisten melutason vertailu eräiden kalalajien kuulokynnyksiin (Hawkins, 2014). Osa tuloksista viittaa siihen, että melu voidaan havaita vain alle 500 Hz:n kaistoilla

Tulosten perusteella kalojen ja vedessä elävien nisäkkäiden osalta rakentamisalueen läheisyydessä saatetaan havaita melun välttämistä sekä muuta vastaavaa käyttäytymismuutosta. Lähisaarten kohdalla penkereen rakentaminen ei kasvata nykytilaa kuin enintään +3 dB. Syvemmän +13m:n väylän läheisyydessä melutaso jää tuoterahtilaivojen propulsiomelun alapuolelle.

4.1.2 Käyttövaihe

Hankevaihtoehto VE1 käyttövaihe koostuu kasan täyttötöistä, kun merivesi on ensin pumpattu pois altaasta. Täyttötöiden laskennalliset meluvaikutukset ovat esitetty alla olevassa taulukossa lähimmissä altistuvissa kohteissa. Kaikkien läheisimmät loma-asuinrakennukset ovat tehdasalueella ja tehtaan omistuksessa.

Taulukko 6. Hankevaihto VE1 melutuloksia käyttövaiheessa

Tarkastelupiste	Kasan VE1 käyttövaiheen melu altistuvissa kohteissa [dB, re 1 μPa]	LAeq ohjearvo ulkona klo 07-22 [dB]
Harrinniementie 159, loma-asuinrakennus	37 dB	45 dB
Harrinniementie 225, loma-asuinrakennus	40 dB	45 dB
Rummelörintie 64, loma-asuinrakennus	33 dB	45 dB
Ls-alueen länsirajalla	49 dB	45 dB

Laskentamallin tulosten perusteella melutason ohjearvot eivät ylity lähimmissä altistuvissa kohteissa ulkona. Luonnonsuojelualueen rajalla laskennallinen melutaso on päiväohjearvoa korkeampi. Melun leviämislaskennan mukaan 45 dB:n vyöhyke ei kuitenkaan kata koko luonnonsuojelualueutta, vaan vain alueen läntisen kulman.

4.2 Hankevaihtoehto VE2a, laajennus maalle

Hankevaihtoehto VE2a käyttövaihe koostuu kasan täyttötöistä maa-alueilla alueen nykyisen täytön pohjois- ja itäpuolella. Täyttötöiden laskennalliset meluvaikutukset ovat esitetty alla olevassa taulukossa lähimmissä altistuvissa kohteissa.

Taulukko 7. Hankevaihto VE2a melutuloksia käyttövaiheessa

Tarkastelupiste	Kasan VE2a käyttövaiheen melu altistuvissa kohteissa [dB, re 1 µPa]	LAeq ohjearvo ulkona klo 07-22 [dB]
Harrinniementie 159, loma-asuinrakennus	44 dB	45 dB
Harrinniementie 225, loma-asuinrakennus	43 dB	45 dB
Rummelörintie 64, loma-asuinrakennus	37 dB	45 dB
Ls-alueen länsirajalla	54 dB	45 dB

Laskentamallin tulosten perusteella melutason ohjearvot eivät ylity lähimmissä altistuvissa kohteissa ulkona. Luonnonsuojelualueen rajalla laskennallinen melutaso on päiväohjearvoa korkeampi. Melun leviämislaskennan mukaan 45 dB:n vyöhyke ei kuitenkaan kata koko luonnonsuojelualueutta, vaan vain alueen länsipuolta.

4.3 Hankevaihtoehto VE2b, laajennus maalle

Hankevaihtoehto VE2b käyttövaihe koostuu kasan täyttötöistä maa-alueilla alueen nykyisen täytön pohjois- ja itäpuolella jatkuen kauemmaksi, kuin hankevaihtoehtoon VE2a täyttöalue. Täyttötöiden laskennalliset meluvaikutukset ovat esitetty alla olevassa taulukossa lähimmissä altistuvissa kohteissa.

Taulukko 8. Hankevaihto VE2b melutuloksia käyttövaiheessa

Tarkastelupiste	Kasan VE2b käyttövaiheen melu altistuvissa kohteissa [dB, re 1 µPa]	LAeq ohjearvo ulkona klo 07-22 [dB]
Harrinniementie 159, loma-asuinrakennus	46 dB	45 dB
Harrinniementie 225, loma-asuinrakennus	44 dB	45 dB
Rummelörintie 64, loma-asuinrakennus	40 dB	45 dB
Ls-alueen länsirajalla	54 dB	45 dB

Laskentamallin tulosten perusteella melutason ohjearvot voivat ylittyä lähimmässä altistuvassa loma-asuinrakennuksessa ulkona osoitteessa Harrinniementie 159. Luonnonsuojelualueen rajalla laskennallinen melutaso on päiväohjearvoa korkeampi.

Melun leviämislaskennan mukaan 45 dB:n vyöhyke ei kuitenkaan kata koko luonnonsuojelualuetta, vaan vain alueen länsipuolta. Mallinnusepävarmuus huomioden Harriniementien kaikki loma-asuin kohteet ovat mallinnustulosten epävarmuuden sisällä. Tämä voi tarkoittaa myös sitä, että ohjearvoja ei ylitetä kuin melun leviämisen kannalta suotuisissa olosuhteissa.

4.4 Hankevaihtoehto VE3, nykyisen alueen korotus

Hankevaihtoehto VE3 käyttövaihe koostuu nykyisen kasan täyttötöistä maa-alueilla. Täyttötöiden laskennalliset meluvaikutukset ovat esitetty alla olevassa taulukossa lähimmissä altistuvissa kohteissa.

Taulukko 9. Hankevaihto VE3 melutuloksia käyttövaiheessa

Tarkastelupiste	Kasan VE3 käyttövaiheen melu altistuvissa kohteissa [dB, re 1 µPa]	LAeq ohjearvo ulkona klo 07-22 [dB]
Harrinniementie 159, loma-asuinrakennus	42 dB	45 dB
Harrinniementie 225, loma-asuinrakennus	42 dB	45 dB
Rummelörintie 64, loma-asuinrakennus	37 dB	45 dB
Ls-alueen länsirajalla	52 dB	45 dB

Laskentamallin tulosten perusteella melutason ohjearvot eivät ylitä lähimmissä altistuvissa kohteissa ulkona. Luonnonsuojelun alueen rajalla laskennallinen melutaso on päiväohjearvoa korkeampi. Melun leviämislaskennan mukaan 45 dB:n vyöhyke ei kuitenkaan kata koko luonnonsuojelualuetta, vaan vain alueen länsipuolta.

5 MELUNTORJUNTA JA TARKKAILU

Meluntorjunta on kasan täyttövaiheen koneille tehtävä kalustovalinnan yhteydessä, jossa sen mahdolliset suojaukset ja koteloinnit on hyvä selvittää. Lisäksi kasan täyttögeometriaa voidaan joissakin tapauksissa optimoida melun suhteen, mikäli melun katsotaan aiheuttavan ongelmia esim. ohjearvoylitysten johdosta. Meluntarkkailua voidaan tehdä mittauksin aktiivisimman ja altistuvia kohteita lähinnä olevan täyttövaiheen aikana esim. edellä kuvatuissa altistuvissa kohteissa ulko- ja sisätiloissa. Vedenalaiselle äänelle ei tässä vaiheessa katsota olevan merkittäviä tarkkailuperusteita, mikäli penkereen täyttämisen ei käytetä äänekkäämpiä työvaihteita (räjätykset, paalutus).

6 YHTEENVETO

Boliden Kokkola Oy suunnittelee vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentamista. Tässä selvityksessä on laskennallisin menetelmin selvitetty laajentamishankkeen eri hankevaihtoehtojen meluvaikutuksia, jotka ovat osa hankkeen ympäristövaikutusarviota.

Hankevaihtoehtoista maalle rakennettava laajennusalue VE2b on laskennallisesti meluvaikutuksiltaan suurin, missä melutason ohjearvo 45 dB päivällä (klo 07-22) voi ylittyä lähimmässä altistuvassa loma-asuin kohteessa +1 dB:n ylityksellä. Muiden

hankevaihtoehtojen osalta ylityksiä ei todennäköisesti tule tapahtumaan. Melun laskennallinen leviäminen on työssä arvioitu kaikkiaan konservatiivisesti siten että se vastaa yhden päivän keskiäänitasoa altistuvaa kohdetta lähinnä olevassa laajennuskasan pisteessä kuhunkin suuntaan. Hankeen käyttövaihe jakautuu kuitenkin useille vuosille (vuosikymmenille), jolloin melun kokonaisvaikutus jää arvioitua selvästi pienemmäksi.

Hankkeen vedenalaista melua mallinnettiin hankevaihtoehdon VE1 rakentamisvaiheessa, missä penkereen rakentaminen padoksi voi aiheuttaa vedenalaisia meluvaikutuksia olemassa olevan penkereen koillispuolelle. Laskentatulosten perusteella mahdollinen vaikutus luonnonsuojelualueen reunalla ei olisi laivojen tuottamaa nykytasoa suuresti korkeampaa. Tasoltaan se onkin todennäköisesti samaa luokkaa tuoterahtilaivojen propulsiion kanssa ja voi siten aiheuttaa vesinisäkkäissä sekä kaloissa käyttäytymismuutoksia sekä melun välttelyä lähellä lähdettä. Erityisesti vesinisäkkäisiin kohdistuvaa fysikaalista vaaraa ei kuitenkaan katsota aiheutuvan rakentamisesta syntyvien äänitasojen vuoksi.

Meluntorjunta on kasan täyttövaiheen koneille tehtävä kalustovalinnan yhteydessä, jossa sen mahdolliset suojaukset ja koteloinnit on hyvä selvittää. Lisäksi kasan täyttögeometriaa voidaan joissakin tapauksissa optimoida melun suhteen, mikäli melun katsotaan aiheuttavan ongelmia esim. ohjearvoylitysten johdosta. Meluntarkkailua aktiivisimman ja altistuvia kohteita lähinnä olevan täyttövaiheen aikana voidaan tehdä mittauksin esim. edellä kuvatuissa altistuvissa kohteissa ulko- ja sisätiloissa. Vedenalaiselle äänelle ei tässä vaiheessa katsota olevan merkittäviä tarkkailuperusteita.

VIITTEET

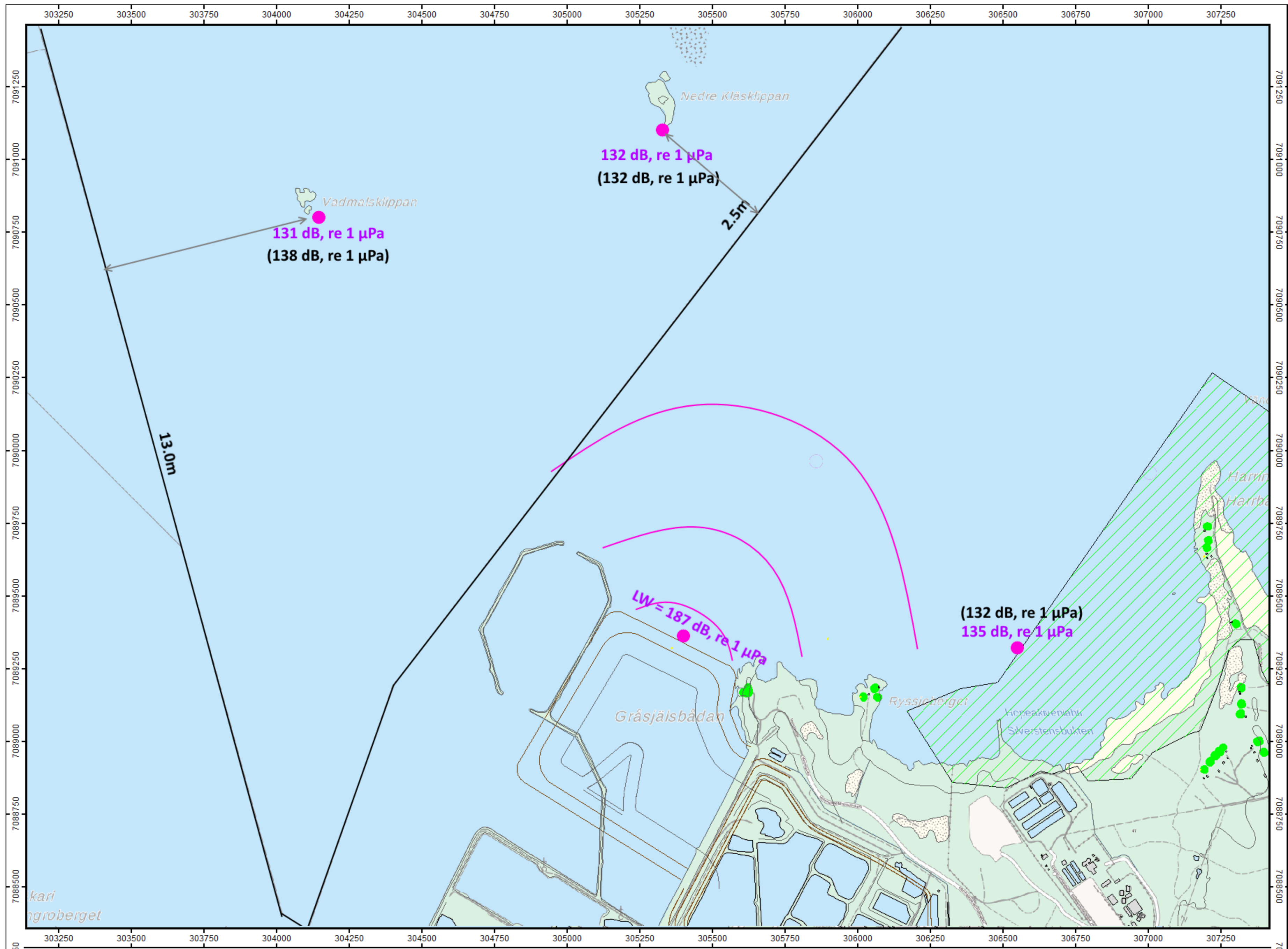
Ambient Underwater Noise Levels at Norra Midsjöbanken during Construction of the Nord Stream Pipeline, FOI, September 2012

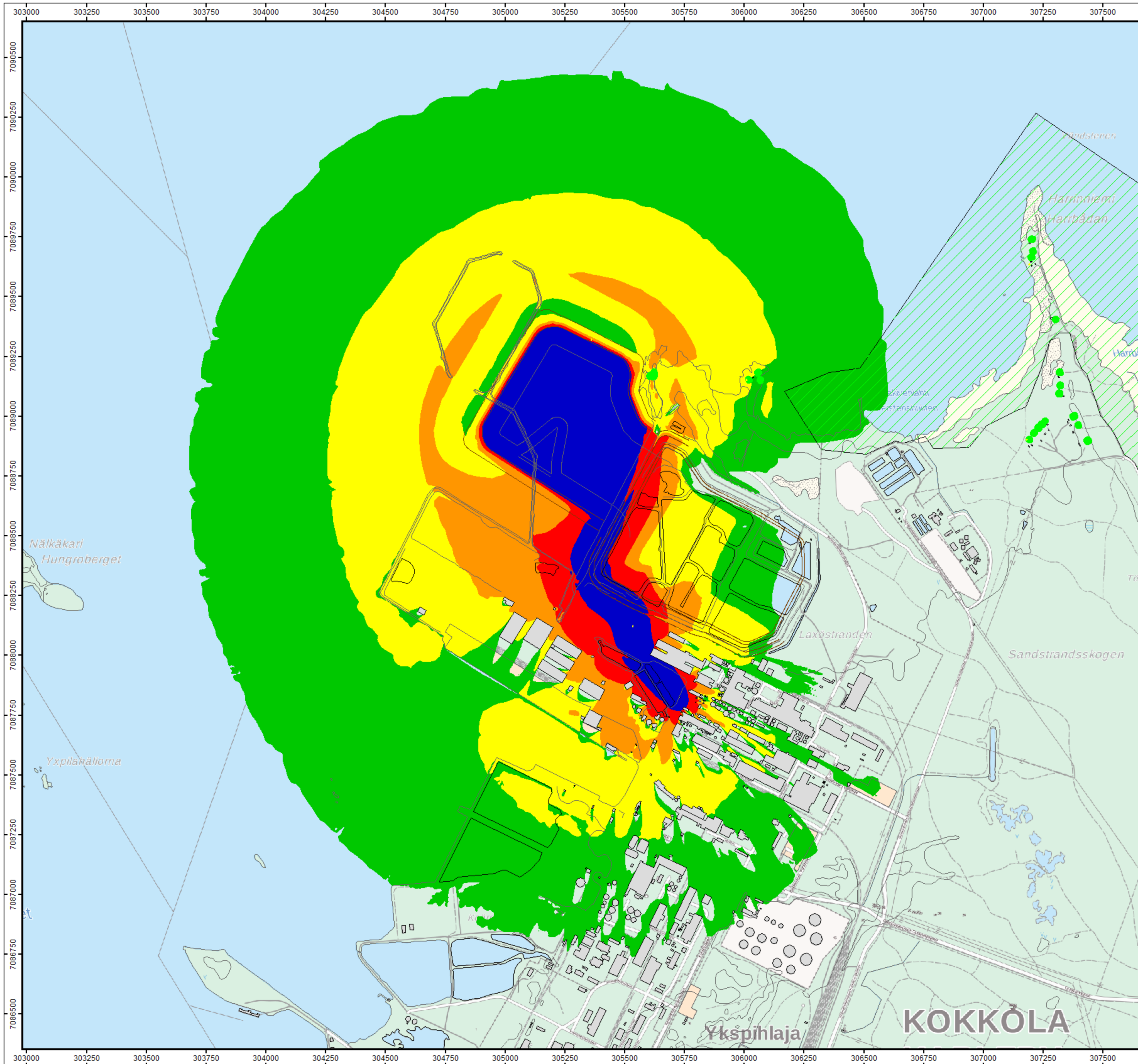
Hawkins, A.D., Popper, A.N. Assessing the Impact of Underwater sounds on fishes and other forms of Marine life. Acoustics today, Spring, 2014.

Itämeren vedenalainen äänimaailma (BIAS). Verkkosivu: http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Itämeren_vedenalainen_äänimaailma_BIAS

Melutta –hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007.

McKenna, M.F., Ross, D., Wiggins, S.M., Hildebrand, J. Underwater radiated noise from modern commercial ships. Journal of Acoustical Society of America No 131, pages 92-103, January 2012.





BOLIDEN KOKKOLA OY
Vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentaminen
Ympäristövaikutusten arviointi

Melumallinnus
Pohjoismainen teollisuusmelumalli

Hankevaihtoehto VE1

Laskentaverkko: 5x5m:n välein 2m:n korkeudella seuraten maanpintaa

9.11.2016

Melukäyrät, selite
Keskiäänitaso LAeq, dB

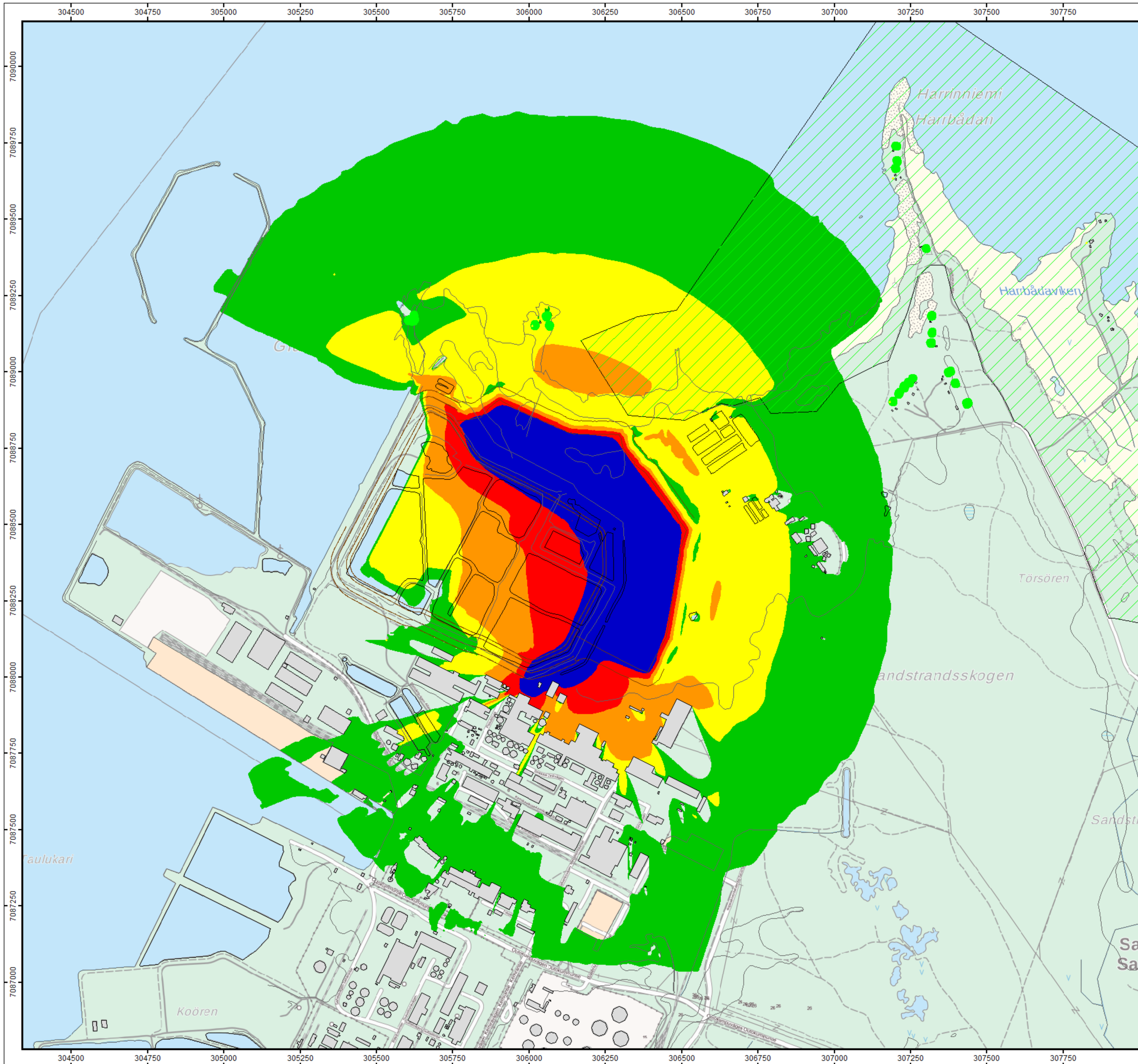
45	50	55	60	65
----	----	----	----	----

Merkinnät, selite

Rakennus	Loma-asuinrakennus	Asuinrakennus	Luonnonsuojelualue
----------	--------------------	---------------	--------------------

Mittajana

0 100 200 400 600 800 m



BOLIDEN KOKKOLA OY
Vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentaminen
Ympäristövaikutusten arviointi

Melumallinnus
Pohjoismainen teollisuusmelumalli

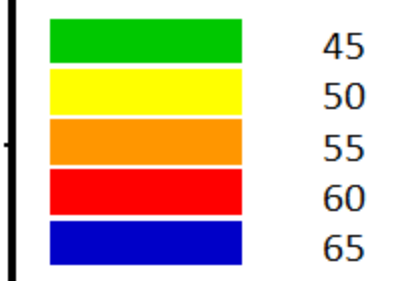
Hankevaihtoehto VE2

Laskentaverkko: 5x5m:n välein 2m:n korkeudella seuraten maanpintaa

9.11.2016

Melukäyrät, selite

Keskiäänitaso LAeq, dB

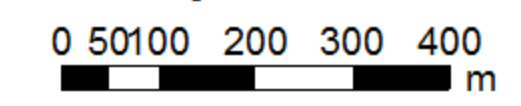


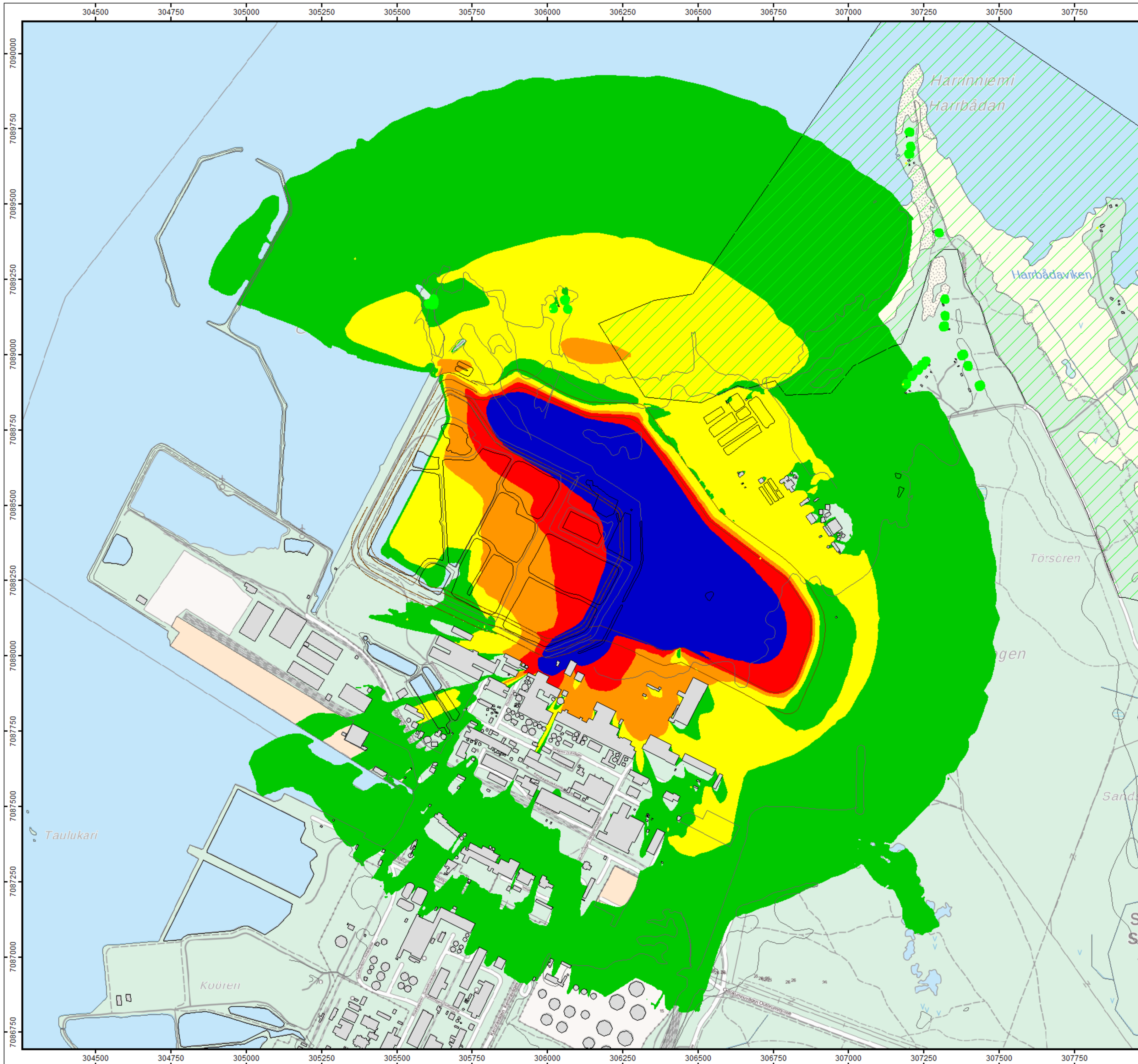
Merkinnät, selite

- Rakennus
- Loma-asuinrakennus
- Asuinrakennus
- Luonnonsuojelualue



Mittajana





BOLIDEN KOKKOLA OY
Vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentaminen
Ympäristövaikutusten arviointi

Melumallinnus
Pohjoismainen teollisuusmelumalli

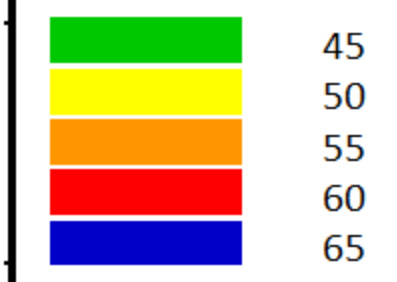
Hankevaihtoehto VE2B

Laskentaverkko: 5x5m:n välein 2m:n
korkeudella seuraten maanpintaa

9.11.2016

Melukäyrät, selite

Keskiaänitaso LAeq, dB

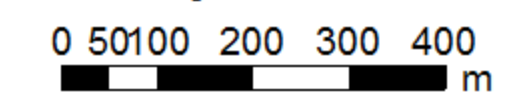


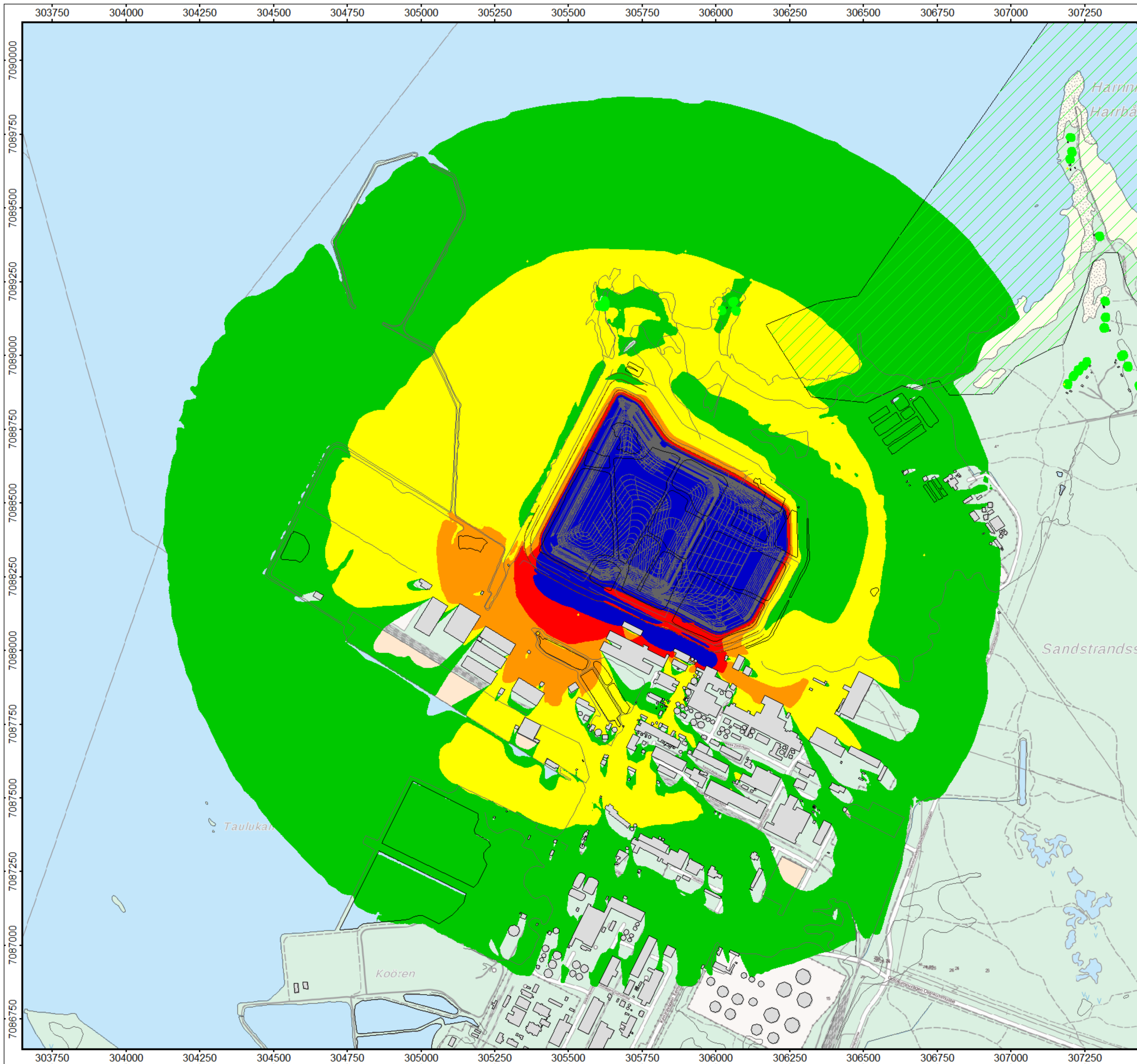
Merkinnät, selite

- Rakennus
- Loma-asuinrakennus
- Asuinrakennus
- Luonnonsuojelualue



Mittajana





BOLIDEN KOKKOLA OY
Vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentaminen
Ympäristövaikutusten arviointi

Melumallinnus
Pohjoismainen teollisuusmelumalli

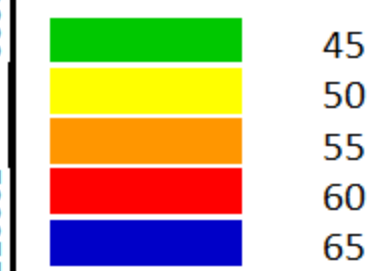
Hankevaihtoehto VE3

Laskentaverkko: 5x5m:n välein 2m:n korkeudella seuraten maanpintaa

10.11.2016

Melukäyrät, selite

Keskiaänitaso LAeq, dB



Merkinnät, selite

- Rakennus
- Loma-asuinrakennus
- Asuinrakennus
- Luonnonsuojelualue



Mittajana



LIITE 9

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen

LIITE 9

Seuraavissa taulukoissa on käyty läpi hanketta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet yleis- ja erityistavoitteineen ja arvioitu, miten tavoitteet hankkeessa toteutuvat.

Toimiva aluerakenne

Yleistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Alueidenkäytöllä tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävä hyödyntämistä. Aluerakenteen ja alueidenkäytön kehittäminen perustuu ensisijaisesti alueiden omiin vahvuuksiin ja sijaintitekijöihin.	Hanke toteutuessaan tukee osaltaan elinkeinoelämän kilpailukykyä ja mahdollistaa teollisen toiminnan jatkuvuuden alueella. Jätealueen laajennus olemassa olevassa sijaintipaikassa hyödyntää olemassa olevia rakenteita ja vastaa siten paremmin toimivan aluerakenteen yleistavoitteeseen kuin jätteen kuljetus toisaalle. Jätteen sijoittaminen ei sinällään paranna ympäristön laatua tai edistä luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Hanke perustuu alueen omiin sijaintitekijöihin.

Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu

Yleistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Alueidenkäytöllä edistetään yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyttä. Olemassa olevia yhdyskuntarakenteita hyödynnetään sekä eheytetään kaupunkiseutuja ja taajamia.	Hanke edistää alueen ekologista ja taloudellista kestävyttä olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta kunnioittaen.
Yhdyskuntarakennetta kehitetään siten, että palvelut ja työpaikat ovat hyvin eri väestöryhmien saavutettavissa ja mahdollisuuksien mukaan asuinalueiden läheisyydessä siten, että henkilöautoliikenteen tarve on mahdollisimman vähäinen. Liikenneturvallisuutta sekä joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä parannetaan.	Jätteen sijoitus lähelle sen syntypaikkaa edistää liikenneturvallisuutta verrattuna jätteen kuljetukseen toisaalle.
Alueidenkäytöllä edistetään elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä osoittamalla elinkeinotoiminnalle riittävästi sijoittumismahdollisuuksia olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta hyödyntäen.	Hankevaihtoehdot VE1-VE3 tukevat aluerakenteen tasapainoista kehittämistä hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita. Jätteiden sijoittaminen toteutettaisiin alueella, jossa on jo olemassa jätteen loppusijoitusta.
Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen.	Laatimalla ympäristövaikutuksien arviointi tunnistetaan hankkeen riskit, jolloin ne voidaan ennaltaehkäistä ennen hankkeen toteuttamista. Hankkeessa on huomioitu mm. melurajat asutuksen ja loma-asutuksen suhteen. Pohjarakenteet toteutetaan

	tiivinä ja alueella muodostuvat vedet kerätään ja käsitellään hallitusti.
Alueidenkäytön suunnittelussa olemassa olevat tai odotettavissa olevat ympäristöhaitat ja poikkeukselliset luonnonolot tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään. Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.	YVA-menettelyn yhteydessä tunnistettuja haitallisia vaikutuksia pyritään tarvittaessa lieventämään varmistamalla, että rakenteet ovat ympäristöturvallisia.

Erytistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Alueidenkäytössä on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-vaara-alueet ja pyrittävä ehkäisemään tulviin liittyvät riskit. Alueidenkäytön suunnittelussa uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävä kehityksen mukaista.	Hanke ei sijaitse tulvariskialueella, mutta välittömästi merenrannan läheisyydessä. Alueen korkotasot ja rakenteet suunnitellaan pitkän ajan merenkorkeuden vaihtelut ja ilmastonmuutos huomioiden.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille on jätettävä riittävän suuri etäisyys. Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset sekä vaarallisten aineiden kuljetusreitit ja niitä palvelevat kemikaaliratapihat on sijoitettava riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Turvaetäisyyksien tarvetta on tunnistettu YVA-menettelyssä ja arvioita tullaan tarkentamaan suunnittelun edetessä. Jätteen sijoitus tuotantolaitoksen läheisyyteen pienentää vaarallisen jätteen kuljetukseen liittyvää riskiä.
Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen maa- ja kallioperän soveltuvuus suunniteltuun käyttöön. Pilaantuneen maa-alueen puhdistustarve on selvitettävä ennen ryhtymistä kaavan toteuttamistoimiin.	Alueen maa- ja kallioperä soveltuvat jätealueen infrastruktuurin rakentamiseen. Alueella on jo vastaavaa toimintaa. Merenpohjan soveltuvuutta on selvitetty ja selvityksiä jatketaan edelleen, mikäli VE1 valitaan toteutukseen.
Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa ja pyrittävä vähentämään jo olemassa olevia haittoja. Uusia asuinalueita tai muita melulle herkkiä toimintoja ei tule sijoittaa melualueille varmistamatta riittävää meluntorjuntaa.	Jätealueen sijoittelussa on varmistettu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen. Uusien asuinalueiden sijoittaminen teollisuusalueen läheisyyteen ei olisi kestävä, vaikka hanke ei toteutuisi.
Maakuntakaavoituksessa on osoitettava jätteenkäsittelylaitoksille alueet siten, että pääosin kaikki syntyvä jäte voidaan hyödyntää tai käsitellä valtakunnallisesti tai alueellisesti tarkoituksenmukaisesti, tarvittaessa ylimaakunnallisena yhteistyönä.	Jätteen käsittely ja sijoittaminen lähelle syntypaikkaa on tarkoituksen mukaista. Sijoitus lähelle laitosta osaltaan mahdollistaa jätteen myöhemmän hyötykäytön, mikäli se osoittautuu teknisesti mahdolliseksi.
Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava terveellisen ja hyvälaatuisen veden riittävä saanti ja se, että taajamien alueelliset vesihuoltoratkaisut voidaan toteuttaa.	Hankkeen rakenteissa ja suunnittelussa huomioidaan läheiset pohjavesialueet ja varmistetaan, ettei veden laatu vaarannu. Hankkeella ei ole vaikutusta Patamäen

	pohjavesialueeseen.
--	---------------------

Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
Yleistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Alueidenkäytöllä edistetään kansallisen kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä niiden alueellisesti vaihtelevan luonteen säilymistä.	Hankealueella ei sijaitse arvokkaita rakennusperintökohteita. Hanke vaikuttaa maisemaa muuttavasti, mutta ei vaikuta arvokasiin maisemakokonaisuuksiin. Se sijoittuu jo nykyisellään teolisen toiminnan muuttamaan maisemakuvaan. Hankealueen tunnetut muinaisjäännökset on huomioitu/tullaan huomioimaan.
Alueidenkäytöllä edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä. Ekologisten yhteyksien säilymistä suojelualueiden sekä tarpeen mukaan niiden ja muiden arvokaiden luonnonalueiden välillä edistetään.	Hanke sijoittuu Rummerö-Harrbådan Natura-alueen välittömään läheisyyteen ja sillä on mahdollisesti vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin arvoihin laajennettaessa maa-alueelle nykyisen kaatopaikan pohjoispuolelle. Vaikutukset selvitetään tarkemmin Natura-arvioinnilla ja suunnittelulla turvataan riittävä suojayöhyke Natura-alueen suuntaan.
Alueidenkäytöllä edistetään luonnon virkistyskäyttöä sekä luonto- ja kulttuurimatkailua parantamalla moninaiskäytön edellytyksiä. Suojelualueverkoston ja arvokaiden maisema-alueiden ekologisesti kestävä hyödyntämistä edistetään virkistyskäytössä, matkailun tukialueina sekä niiden lähialueiden matkailun kehittämisessä suojelutavoitteita vaarantamatta. Alueidenkäytössä edistetään kyseiseen tarkoitukseen osoitettujen hiljaisten alueiden säilymistä.	Hankealueiden vieressä sijaitsee Sannanrannan virkistysalue, jonka käyttöön hanke ei kuitenkaan vaikuta.
Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville. Alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet.	Merialueella laajennus VE1 edellyttää huomattavia täyttöjä, ja suuria maa-ainesmääriä. Täyttöihin soveltuvien ruoppausmassojen ja muussa rakennustoiminnassa muodostuvan puhtaan ylijäämämaan hyödyntämistä pyritään maksimoimaan.
Alueidenkäytössä edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä.	Kaikki toiminnassa muodostuvat vedet (suoto- ja sadevedet) kerätään hallitusti ja käsitellään ennen johtamista mereen. Hanke ei itsessään heikennä Kokkolan edustan meriveden tilaa.

Erityistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Viranomaisten laatimat valtakunnalliset inventoinnit otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina. Maakuntakaavoituksessa on osoitettava valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja maisemat. Näillä alueilla alueidenkäytön on sovelluttava niiden historialliseen kehitykseen.	Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema- tai kulttuuriympäristöalueella. Hankealueella ei sijaitse arvokkaita rakennusperintökohteita. Hanke vaikuttaa maisemaan, mutta ei maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Hankealueen VE1 muinaisjäännökset selvitetään kattavasti, mikäli se valitaan toteutukseen.
Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet. Alueidenkäyttöä on ohjattava siten, ettei näitä aluekokonaisuuksia tarpeettomasti pirstota.	Hankkeessa otetaan huomioon Sannanrannan virkistyskäyttömahdollisuudet myös tulevaisuudessa, eikä hanketta ei tulla ulottamaan olemassa oleville virkistysalueille. Hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa edetään Rummerö-Harrbådan Natura-aluetta vaarantamatta.
Maakuntakaavoituksessa on otettava huomioon käyttökelpoiset kiviainesvarat sekä niiden kulutus ja kulutustarve pitkällä aikavälillä sekä sovitettava yhteen kiviaineshuoltoja suojelutarpeet. Kiviainesten ottoon osoitettavien alueiden on perustuttava arviointiin, jossa selvitetään alueiden luonto- ja maisema-arvot sekä toisaalta soveltuvuus vesi- ja kiviaineshuoltoon.	Hankkeen laajennus merelle VE1 edellyttää merkittäviä määriä kiviainesta ja edellyttää suunnittelua ja sovittelua kiviainesvarojen saamiseksi kestäväällä tavalla.
Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttamisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle niistä pohjavesialueista, jotka ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvat vedenhankintaan.	Laajennus maa-alueelle edellyttää huolellisuutta pohjaveden suojelun varmistamiseksi. Hankkeella ei ole vaikutuksia Patamäen pohjavesialueeseen eikä se vaaranna sen veden hyödyntämistä. Laajennus maa-alueelle VE2b sen sijaan rajoittaa Harrinniemen pohjavesialueen käyttöä.

Toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto

Yleistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Liikennejärjestelmiä suunnitellaan ja kehitetään kokonaisuuksina, jotka käsittävät eri liikennemuodot ja palvelevat sekä asutusta että elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä. Liikennejärjestelmä ja alueidenkäyttö sovitetaan yhteen siten, että vähennetään henkilöautoliikenteen tarvetta ja parannetaan ympäristöä vähän kuormittavien liikennemuotojen käyttöedellytyksiä. Erityistä huomiota kiinnitetään lisäksi liikenneturvallisuuden parantamiseen.	Liikenneturvallisuutta edistetään yhteen sovittamalla alueen rakentamisaikainen liikenne muun liikenteen kanssa. Rakenteisiin tarvittava kiviaines tuodaan lähialueelta. Alueen olevaa tieverkkoa vahvistetaan kestämaan kuljetukset, jolloin liikenneturvallisuus paranee tieverkon perusparannuksen myötä. Jätteen sijoittaminen lähelle syntypaikkaa parantaa liikenneturvallisuutta verrattua sen kuljetukseen toisaalle.

Tarvittaviin liikenneyhteyksiin varaudutaan kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia pääliikenneyhteyksiä ja -verkostoja.	Rakentamisessa huomioidaan alueen oleva tiestö, jota parannetaan tarpeen mukaan.
--	--

Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet

Yleistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Alueidenkäytöllä edistetään rannikkoalueen, Lapin tunturialueiden ja Vuoksen vesistöalueen säilymistä luonto- ja kulttuuriarvojen kannalta erityisen merkittävinä aluekokonaisuuksina. Samalla varmistetaan että, asumisen ja elinkeinotoiminnan harjoittamisen edellytykset säilyvät. Alueiden erityispiirteet tunnistetaan ja alueidenkäyttö sovitetaan mahdollisimman tasapainoisesti yhteen poikkeuksellisten luonnonolojen, luonnon kestokyvyn ja kulttuuriarvojen turvaamiseksi.	Hankealue sijaitsee meren rannalla, mutta teollisuusalueen yhteydessä. Se ei muuta nykyisiä aluekokonaisuuksia rannikolla –jätealueen eteläpuolella on nykyiselläänkin teollisuutta ja pohjosipuolella luonto- ja virkistysarvoja. Toisaatta se varmistaa elinkeinotoiminnan edellytysten säilymisen.