



Flexens

Flexens Oy Ab

AMMONIAKIN TUOTANTOLAITOS, KOKKOLA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

30.6.2023

Flexens Oy Ab

Håkan Jonsson
Jim Häggblom
Åsa Hedman

Envineer Oy

Toni Uusimäki
Enni Suonperä
Sanna Suvanto
Mira Kehusmaa
Birgitta Komppula
Matias Mutila
Teemu Mäkinen
Teea Uusimäki
Jonna Koivuranta
Aada Elshof

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 11786-001

TIIVISTELMÄ

Johdanto

Flexens Oy Ab (Flexens) on projektikehittäjä, joka toteuttaa Power-to-X-teknologioita mahdollistaakseen yhteiskuntien toiminnan 100 % uusiutuvilla energialähteillä. Flexens syntyi alun perin laajan tutkimustyön ja johtavien pohjoiseurooppalaisten energia-alan sidosryhmien yhteistyön tuloksena.

Hankkeen kehittäjä Flexens suunnittelee Kokkolan suurteollisuusalueelle (Kokkola Industrial Park, KIP) sijoittuvaa noin 350 megawatin vedyn tuotantokapasiteetin laitosta. Tämän mittakaavan laitos vahvistaa merkittävästi Suomen ammoniakkiomavaraisuutta. Pääosin vihreän vedyn ja vihreän ammoniakin tuotannon on tarkoitus alkaa vuoden 2027 lopussa. Kokkolan valinta perustui kaupungin suotuisaan teolliseen sijaintiin, sataman läheisyyteen sekä olemassa oleviin vetyä ja ammoniakkia käyttäviin toimijoihin, mikä takaa laitokselle turvallisen toimintaympäristön.

Hankkeen tarkoituksena on rakentaa Kokkolan suurteollisuusalueelle vedyn- ja ammoniakin tuotantolaitokset sekä ammoniakin varastoalue. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa (YVA-ohjelma) on kuvattu edellä esitetty hanke, arviot päästöistä, esitetty alueen nykytila ja esitetty keinot ympäristövaikutusten arvioimiseksi YVA-menettelyssä.

Hanke ja vaihtoehdot

Flexensin vedyn ja ammoniakkituotantolaitosten hankealue sijoittuu Kokkolan suurteollisuusalueen (Kokkola Industrial Park, KIP) eteläosaan (KIP eteläinen). Hankealueeseen sisältyy myös ammoniakin varastointialue, joka sijoittuu sataman nykyiselle aallonmurtajalle. Hankkeeseen sisältyy kyseisten tuotantolaitosten rakentaminen ja toiminta. Hanke sisältää myös typen tuotantolaitoksen (Air Separation Unit, ASU), sähkö/muuntoaseman, valvonta- ja ohjaustilat, toimiston sekä tuotantolaitosten tarvitseman muun infran mm. varastosäiliöt, voimajohdot, putkilinjat höyrylle, kaasuille ja vesille.

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 Flexensin vetytehtaan vuosituotantokapasiteetti on 40 000 tonnia vetyä ja ammoniakitehtaan 220 000 tonnia ammoniakkia. Lisäksi prosessista syntyy arviolta 400 GWh lämpöä ja 165 GWh höyryä.

Vaihtoehto VE2

Hankkeelle tarkastellaan YVA-menettelyn aikana vaihtoehtoista hanketta vaihtoehto VE2, jossa hankealueelle sijoitettavan ammoniakitehtaan tuotanto on 440 000 tonnia vuodessa. Vedyn tuotantomäärä on 40 000 tonnia ja 40 000 tonnia ammoniakkituotannon tarvitsemaa vetyä tuodaan ammoniakitehtaalta ulkopuolelta KIP-alueelta tai vetyputkesta.

Päästöjen hallinta

Tehtaan toiminnot sijoittuvat pääosin sisätiloihin. Ulkoalueet ovat päällystettyjä ja piha-alueiden vedet johdetaan käsittelyyn. Ulkoalueilla sijaitsevat säiliöt ovat varoaltaissa. Normaalitoiminnasta

ei arvioida aiheutuvan päästöjä maaperään tai pohjavesiin. Haitallisia ilmapäästöjä ei myöskään arvioida syntyvän toiminnasta.

Ainoat vesistöön johdettavat vedet ovat jäähdytysvesiä ja tuotantoalueella kerättävät hulevedet. Jäähdytysvedet johdetaan aallonmurtajan edustalle KIP Infra Oy:n tai Flexensin omaa purkuputkea pitkin. Laitoksella on valmius varmistaa, että mahdollisesti likaantuneita vesiä ei johdeta purkuputkeen. Alueelta purettavat hulevedet käsitellään asianmukaisin laitteistoin ja hulevesien laatua seurataan.

YVA-menettely ja aikataulu

YVA-menettelyssä tarkastellaan suunnitellun hankkeen toteuttamisen tai sen toteuttamatta jättämisen vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisesti. Tässä hankkeessa YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 kohdan 6 alakohdan c) perusteella.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen merkittävimmistä ympäristövaikutuksista, edistää kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia sekä ehkäistä tai lieventää hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä jo suunnittelun aikana. Menettelyn yhteydessä tuotetaan tietoa hankkeesta päätöksentekoa ja lupaprosessia varten.

YVA-menettely toteutetaan vuosien 2023–2024 aikana. Tehtaan täysimittainen toiminta on määrä aloittaa vuoteen 2028 mennessä. Tiukan toteutusaikataulun vuoksi Flexens tekee teknistä suunnittelua YVA-menettelyn kanssa samaan aikaan. Myös ympäristölupaprosessi käynnistetään YVA-menettelyn aikana.

Ympäristön nykytila

Kokkolan suurteollisuusalueen yritykset ovat tarkkailleet ympäristön tilaa yhteistarkkailuin (Kokkolan edustan merialue, Kokkolan ilmanlaatu, Patamäen pohjavesialue, suurteollisuusalueen melumittaukset) jo vuosikymmeniä. Lisäksi alueelle on laadittu erillisselvityksiä. Pitkäaikaisen tarkkailun ja sitä täydentävien erillisselvitysten vuoksi alueen nykytilan kuvaukseen sekä vaikutusten arviointiin on saatavilla hyvin olemassa olevaa tietoa.

Hankealueen ympäristö on pääosin rakentunutta suurteollisuus- ja satama-alueita. Suurteollisuusalueella toimii useita teollisuusalan laitoksia ja palveluyrityksiä. Lisäksi alueella on vilkasta satamatoimintaa. Maakuntakaavassa hankealue on osoitettu ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alueeksi (TT) ja satama-alueeksi (LS). Hankealue sijoittuu kahden yleiskaavan alueelle. Hankealueella on kaksi voimassa olevaa asemakaavaa. Kokkolan satama on Suomen suurin bulk-satama, suurin raideliikenne- ja transitoliikennesatama sekä kolmanneksi suurin yleissatama. Kokkolan Satama suunnittelee nykyisen satama-alueen laajentamista. Laajentaminen mahdollistaisi sataman toimintojen kasvun ja arvion mukaan sataman liikenne voisi lisääntyä noin 2–3 kertaiseksi hankkeen takia. YVA-menettelyssä huomioidaan myös Kokkolan Sataman laajennushankkeet sekä muut KIP-alueen toiminnot ja käynnistyneet uudet, joilla voi olla Flexensin hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia.

Kokkolan suurteollisuusalueen maasto on voimakkaasti muokattua, ja topografialtaan alavaa. Hankealueella sijaitsee myös lampi, joka alun perin ollut ilmeisesti ruoppausmassojen läjitysallas. Kallioperän pinta sijaitsee Kokkolan suurteollisuusalueella melko syvällä, noin 15...25 m syvyydessä. Hankealueen maaperä on hiekkaa. Koska teollisuusalue on laajalti voimakkaasti muokattua, esiintyy alueella myös vaihtelevan paksuisia täyttömaakerroksia, joiden laajuudesta hankealueella ei ole tarkkaa tietoa. Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

Hankealue sijoittuu Perämeren rannikkoalueen päävaluma-alueelle (84) kuuluvan välialueen (84V044) valuma-alueelle. Kokkolan edustan merialue kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen, jota koskee kyseisen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Hankkeen vaikutusalueella, Kokkolan edustan merialueella kuormitusta aiheuttavat Kokkolan suurteollisuusalueen (KIP) teolliset toimijat, Kokkolan Veden jätevedenpuhdistamo ja Kokkolan satama. Hankealueen välitön vaikutusalue on matalaa suurimpien syvyyksien vaihdellessa noin 2,5 metristä 20 metriin. Kokkolan edustan merialue on luokiteltu kemialliselta tilaltaan hyvää huonommaksi ja ekologinen tila tyydyttäväksi.

Ilmastollisesti Keski-Pohjanmaa kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Keski-Pohjanmaan rannikolla ilmastoon vaikuttaa merenläheisyys. Vuonna 2021 Ykspihlajassa ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi 90 %, tyydyttäväksi 9 % ja välttäväksi 1 % vuoden tunneista. Ilmanlaatu on Ykspihlajassa lähes yhtä hyvää kuin keskustassa, mutta ajoittain teollisuus- ja satama-alueen päästöt heikentävät Ykspihlajan ilmanlaatua.

Arvio hankkeen merkittävistä vaikutuksista

Hankkeen merkittäviksi vaikutuksiksi arvioidaan alustavasti hankkeesta aiheutuvat vaikutukset merialueelle lisääntyvän lämpökuormituksen vuoksi. Selostusvaiheessa laaditaan merialueelle mallinnus lämpökuorman vaikutusten arvioimiseksi.

Hankealue sijoittuu Ykspihlajan asuinalueen läheisyyteen, jonka vuoksi teollisesta toiminnasta aiheutuvat vaikutukset (turvallisuus, melu, liikenne, ilmapäästöt ja haju kokonaisuutena) voivat aiheuttaa vaikutuksia alueen väestöön ja viihtyvyyteen, myös KIP-alueen yhteisvaikutukset huomioiden. Nämä sosiaaliset vaikutukset arvioidaan merkittäviksi. Maisemalliset vaikutukset arvioidaan niin ikään merkittäviksi aallonmurtajan kärkeen asennettavien ammoniakivarastojen osalta.

Hankkeella arvioidaan alustavasti olevan myös merkittäviä myönteisiä vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin mm. talouskasvun ja työllisyyden kautta. Lisäksi hanke lisää Suomen ammoniakkiomavaraisuutta ja edistää vihreää siirtymää. Kansainvälisesti hankkeella on merkitystä ilmastonmuutoksen torjunnassa.

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

Flexens Oy Ab
Eteläranta 10
00120 Helsinki

Yhteyshenkilö
Håkan Jonsson
puh. 050 4132 271

etunimi.sukunimi@flexens.com



Flexens

Yhteysviranomainen

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne-
ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
PL 77
67101, Kokkola

Yhteyshenkilö
Jutta Lillberg-Puskala
puh. 0295 027 655
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi



YVA-konsultti

Envineer Oy
iPark, Vaasantie 6
67100, Kokkola

Yhteyshenkilö
Toni Uusimäki
puh. 040 1878 408
etunimi.sukunimi@envineer.fi



SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä	5
Yhteystiedot	8
Hankkeesta vastaava.....	16
Arviointiohjelman laatijat	17
Yksiköt, termit ja lyhenteet.....	19
 HANKKEEN KUVAUS	 20
1 Lähtökohdat, tavoitteet ja perustelut.....	21
1.1 Lähtökohdat ja tavoitteet.....	21
1.2 YVA-menettelyn peruste	21
1.3 Hankealue.....	22
1.3.1 Sijainti.....	22
1.3.1 Alueen toimijat.....	23
1.3.2 Historia	23
1.4 Tarkasteltavat vaihtoehdot	24
1.5 Suunnittelu- ja toteutusaikataulu	26
1.6 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	27
1.6.1 Muut hankkeet.....	27
1.6.2 Suunnitelmat ja ohjelmat.....	27
1.7 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset	30
1.7.1 Maankäytön suunnittelu – asemakaava	30
1.7.2 Ympäristölupa	30
1.7.3 Vesilain mukainen lupa	31
1.7.4 Kemikaaliturvallisuuslain mukaiset luvat ja ilmoitukset	31
1.7.5 Rakennuslupa.....	32
1.7.6 Lentoestelupa	32
1.7.7 Muut luvat ja päätökset.....	32
1.8 Hankkeen alueellinen, valtakunnallinen ja yhteiskunnallinen merkitys.....	33

2	Hankkeen vaihtoehdot ja tekninen kuvaus	34
2.1	Tehdasalue ja prosessi.....	34
2.1.1	Toimintojen sijoittuminen hankealueelle	34
2.1.2	Prosessi	35
2.1.3	Muutokset vaihtoehdossa VE2	36
2.2	Rakentaminen	37
2.3	Raaka-aineet ja kemikaalit	38
2.4	Toiminta-ajat	38
2.5	Tuotteet ja tuotanto.....	38
2.6	Sähkönsiirto, energianhankinta- ja kulutus.....	39
2.7	Vedenhankinta ja -käsittely.....	40
2.8	Jätteet.....	41
2.9	Päästöjen hallinta	41
2.9.1	Päästöt maaperään ja pohjavesiin	41
2.9.2	Päästöt pintavesiin	42
2.9.3	Ilmanpäästöt ja haju	42
2.9.4	Melu ja värinä	42
2.10	Liikenne ja liikennejärjestelyt	42
2.11	Riskit ja niihin varautuminen	43
2.12	Toimintaa koskevat BAT-päätelmät	43
	YVA-MENETTELY	45
3	YVA-menettelyn tarve ja tarkoitus.....	46
4	YVA-menettely ja osallistuminen	47
4.1	YVA-menettelyn aikataulu ja sisältö.....	47
4.2	Osallistuminen ja vuorovaikutus	49
4.2.1	Arviointimenettelyn osapuolet	49
4.2.2	Ennakkoneuvottelu	50
4.2.3	Asukaskysely ja muu palaute	50
4.2.4	Yleisötilaisuudet	50
4.2.5	Tiedottaminen.....	50
5	Arviointimenetelmät.....	51
5.1	Hanke- ja vaikutusalueiden rajausta	51

5.2	Vaikutusten arviointi	52
5.2.1	Ympäristön nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys.....	52
5.2.2	Vaikutuksen suuruus	53
5.2.3	Vaikutuksen merkittävyys	55
5.3	Yhteisvaikutukset	56
5.4	Vaihtoehtojen vertailu	56
5.5	Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten minimointi	57
5.6	Mahdollisiin merkittäviin haitallisiin vaikutuksiin liittyvät seuranta järjestelyt	57
5.6.1	Toiminnan tarkkailu – Käyttötarkkailu.....	57
5.6.2	Ympäristövaikutusten tarkkailu – päästö- ja vaikutustarkkailu.....	58
YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI		59
6	Maa- ja kallioperä	60
6.1	Nykytila.....	60
6.1.1	Topografia	60
6.1.2	Kallioperä	61
6.1.3	Maaperä	62
6.2	Vaikutusten arviointi	66
6.2.1	Vaikutusten muodostuminen	66
6.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue	67
7	Pohjavesi	67
7.1	Nykytila.....	67
7.1.1	Luokitellut pohjavesialueet.....	67
7.1.2	Pohjaveden virtaus ja pinnankorkeus.....	69
7.1.3	Pohjaveden laatu	71
7.2	Vaikutusten arviointi	74
7.2.1	Vaikutusten muodostuminen	74
7.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue	74
8	Pintavedet.....	75
8.1	Nykytila.....	75
8.1.1	Vesistöalue ja vesienhoitosuunnitelma	75
8.1.2	Yhteistarkkailu.....	76
8.1.3	Merialueen kuormitus	77

8.1.4	Hydrologiset ominaispiirteet	78
8.1.5	Ekologinen ja kemiallinen tila	81
8.1.6	Vedenlaatu	82
8.1.7	Sedimentin laatu	85
8.1.8	Merialueen pohjaeläimet.....	87
8.1.9	Kalasto.....	89
8.2	Vaikutusten arviointi	92
8.2.1	Vaikutusten muodostuminen	92
8.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue	92
9	Luonto ja luonnon monimuotoisuus.....	93
9.1	Nykytila.....	93
9.1.1	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	94
9.1.2	Linnusto.....	94
9.1.3	Muu eläimistö	95
9.1.4	Luonnonsuojelualueet	95
9.2	Vaikutusten arviointi	100
9.2.1	Vaikutusten muodostuminen	100
9.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue	101
10	Ilmanlaatu	103
10.1	Nykytila	103
10.1.1	Sääolosuhteet	103
10.1.2	Ilmastomuutoksen vaikutus sääolosuhteisiin.....	105
10.1.3	Kokkolan ilmanlaatu.....	106
10.1.4	Bioindikaattoritutkimukset	109
10.2	Vaikutusten arviointi.....	110
10.2.1	Vaikutusten muodostuminen	110
10.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	110
11	Ilmasto.....	111
11.1	Nykytila	111
11.2	Ammoniakkiteollisuus	111
11.2.1	Käyttökohteet ja ominaisuudet	111
11.2.2	Kasvihuonekaasupäästöt	111
11.2.3	Ilmastomuutokseen varautuminen, sopeutuminen ja ehkäiseminen.....	113

11.3	Vaikutusten arviointi.....	113
11.3.1	Vaikutusten muodostuminen	114
11.3.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	114
12	Melu ja tärinä	116
12.1	Nykytila	116
12.2	Vaikutusten arviointi.....	120
12.2.1	Vaikutusten muodostuminen	120
12.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	121
13	Liikenne	121
13.1	Nykytila	121
13.2	Vaikutusten arviointi.....	124
13.2.1	Vaikutusten muodostuminen	124
13.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue	124
14	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	124
14.1	Nykytila	125
14.1.1	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	125
14.1.2	Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet	127
14.1.3	Kaavoitus.....	128
14.2	Vaikutusten arviointi.....	139
14.2.1	Vaikutusten muodostuminen	139
14.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue	140
15	Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriperintö.....	140
15.1	Nykytila	140
15.1.1	Maisema ja kaupunkikuva.....	140
15.1.2	Kulttuuriperintöalueet ja kohteet.....	144
15.2	Vaikutusten arviointi.....	146
15.2.1	Vaikutusten muodostuminen	146
15.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue	147
16	Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys.....	147
16.1	Nykytila	148
16.1.1	Väestö ja sosioekonomiset tekijät	148
16.1.2	Elinolot, turvallisuus ja viihtyvyys	149
16.2	Vaikutusten arviointi.....	150

16.2.1	Vaikutusten muodostuminen	150
16.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue	151
17	Elinkeinoelämä ja palvelut	152
17.1	Nykytila	152
17.1.1	Elinkeinorakenne	152
17.1.2	Palvelujen saavutettavuus ja liikenne	154
17.2	Vaikutusten arviointi.....	154
17.2.1	Vaikutusten muodostuminen	154
17.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue	155
18	Luonnonvarojen hyödyntäminen.....	156
18.1	Nykytila	156
18.1.1	Kokkola Industrial Park.....	156
18.1.2	Kalastus	156
18.1.3	Raaka-aineet	157
18.2	Vaikutusten arviointi.....	158
18.2.1	Vaikutusten muodostuminen	158
18.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue	158
19	Arvio hankkeen merkittävimmistä ympäristövaikutuksista	159
20	Lähteet	160

HANKKEESTA VASTAAVA

Flexens Oy Ab (Flexens) on projektikehittäjä, joka toteuttaa Power-to-X-teknologioita mahdollistaakseen yhteiskuntien toiminnan 100 % uusiutuvilla energialähteillä. Flexens syntyi alun perin laajan tutkimustyön ja johtavien pohjoiseurooppalaisten energia-alan sidosryhmien yhteistyön tuloksena. Flexens perustettiin vuonna 2018 hyödyntämään osaamista, joka on luotu maailman johtavan RES-demoalustan Smart Energy Ålandin rakentamisessa.

Hankkeen kehittäjä Flexens ja Kokkolan kaupunginvaltuusto sekä KIP Infra Oy ovat allekirjoittaneet aiesopimuksen Kokkolan teollisuuspuiston alueella sijaitsevan noin 350 megawatin vedyn tuotantokapasiteetin laitoksen maanvuokrasopimuksesta. Tämän mittakaavan laitos vahvistaa merkittävästi Suomen ammoniakkiomavaraisuutta. Pääosin vihreän vedyn ja vihreän ammoniakin tuotannon on tarkoitus alkaa vuoden 2027 lopussa. Kokkolan valinta perustui kaupungin suotuisaan teolliseen sijaintiin, sataman läheisyyteen sekä olemassa oleviin vetyä ja ammoniakkia käyttäviin toimijoihin, mikä takaa laitokselle turvallisen toimintaympäristön.

Flexensin ammattitaitoisella tiimillä on yli 100 vuoden yhdistetty kokemus keskeisiltä alueilta, kuten projektikehitys ja -johtaminen, suunnittelu, liiketoiminnan kehittäminen ja rahoitus. Heillä on monipuolinen alan tausta, koulutus ja taidot, jotka tarjoavat erikoisosaamista energiamallinnuksesta, uusiutuvan energian teknologioista, strategiasta, rahoituksesta ja kansalaisten sitoutumisesta.

Maailmanlaajuinen siirtymä kohti kestäväää ja vähähiilistä tulevaisuutta voi hyötyä suuresti vihreän vedyn tarjoamista mahdollisuuksista. Vihreä vety on Suomessa keskeinen tekijä ilmasto- ja energiastrategian mukaisten hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamisessa. Vihreän vedyn ja ammoniakin tuotanto tarjoaa paitsi vienti- ja investointimahdollisuuksia myös lisäarvoa Suomen taloudelle ja samalla parantaa energiavarmuutta.

ARVIOINTIOHJELMAN LAATIJAT

YVA-ohjelman ohjaamiseen tiiviisti osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä hankkeesta vastaavan Flexens Oy Ab:n osalta on esitetty seuraavassa taulukossa. Esitetyjen henkilöiden lisäksi hankkeeseen ja suunnitelmien laatimiseen on osallistunut muuta Flexensin henkilökuntaa. Taulukossa on myös esitetty hankkeesta vastaavan konsulttina toimineen ja YVA-ohjelman laadinnasta vastanneen Envineer Oy:n henkilöt ja heidän pätevyytensä.

Henkilö	Pätevyys
Flexens Oy Ab	
Håkan Jonsson Head of Business Development	20 vuoden kansainvälinen kokemus liiketoiminnan kehittämisestä, strategiasta ja projektijohtamisesta. Akateeminen tausta sisältää BSc (ympäristötiede, ympäristökemia) ja MBA (rahoitus).
Jim Häggblom Senior Project Manager	Vanhempi projektipäällikkö, 20 vuoden kokemus kuljetus- ja logistiikka-alalta, (maantie ja ilmailu). Kokemus ympäristöhallinta- ja turvallisuusjärjestelmien ylläpidosta ja kehittämisestä.
Åsa Hedman Head of Operations	Energiatekniikan TkT (energiatekniikka- ja ympäristönsuojelu). Yli 20 vuoden kokemus energiajärjestelmien kestävän kehityksen mukaisesta kehitystyöstä.
Envineer Oy	
Toni Uusimäki Projektipäällikkö	Johtava asiantuntija, ympäristötekniikan DI (Pintavesi, luonto, luonnonvarat) Noin 15 vuoden kokemus ympäristöalan tehtävistä, kuten ympäristövaikutusten arviointihankkeista, ympäristölupahakemusten laatimisesta, ympäristöhallintajärjestelmien ylläpidosta ja kehittämisprojekteista. Toiminut suomalaisen kaivoksen ympäristöpäällikkönä sekä ympäristöviranomaisena.
Enni Suonperä Projektikoordinaattori	Asiantuntija, FM (Maa- ja kallioperä, pohjavesi) Enni on kokenut asiantuntija geologiseen ympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa, sekä YVA-hankkeiden koordinoinnissa. Hänellä on 6 vuoden kokemus asiantuntijan ja projektipäällikön tehtävistä niin YVA-hankkeissa, ympäristöluvituksessa, riskinarvioinneissa että lukuisissa erilliselvityksissä.
Sanna Suvanto	Johtava asiantuntija, OTK, LL.M (Lainsäädäntö, riskit, turvallisuus, BAT) Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalan asiantuntijatehtävistä. Toiminut asiantuntijana ja projektipäällikkönä ympäristövaikutusten arviointihankkeissa ja ympäristölupahakemusten laatimisessa. Kokemusta erityisesti kemianteollisuuden hankkeista ja perusteellisuudesta.
Mira Kehusmaa	Asiantuntija, ympäristötekniikan DI (Liikenne) Toimii asiantuntijana ja projektikoordinaattorina ympäristökonsultoinnin tehtävissä. Hänellä on 3 vuoden työkokemus ympäristöalan työtehtävistä. Työtehtäviin kuuluvat YVA-menettelyt, ympäristölupahakemukset ja muu raportointi sekä QGIS-paikkatietotyöt.
Birgitta Komppula	Johtava asiantuntija, FM (Ilmanlaatu) Birgitan keskeisimpään osaamisalueeseen kuuluvat ilmanlaatu- ja melumallinnukset, ilmastomuutoksen vaikutusten arviointi ja erilaiset ympäristövaikutusten arvioinnit. Birgitalla on aiemmista työtehtävistä 20 vuoden kokemus monenlaisista säähän ja ilmanlaadun mallintamiseen ja mittaamiseen liittyvistä hankkeista, joissa hän on toiminut projektipäällikön, asiantuntijan, koordinaattorin ja laatuvaastaavan rooleissa.

Matias Mutila	Asiantuntija, MMM (Ilmasto) Toimii asiantuntijana ympäristökonsultoinnin tehtävissä. Työtehtävät koostuvat mm. ympäristölupa ja YVA-hankkeista, hiilijalanjäljen laskennasta, elinkeinoelämän selvityksistä ja tiedonkäsittelystä. Työskennellyt Envineerillä syksystä 2020 alkaen.
Teemu Mäkinen	Asiantuntija, FM (Luonto) Toimii asiantuntijana ympäristökonsultoinnin tehtävissä. Kokemusta erityisesti kalastoon liittyvien selvitysten tekemisestä. Työtehtävät painottuvat mm. ympäristövaikutusten arviointiin, luontokartoituksiin ja Natura-arviointiin.
Teea Uusimäki	Suunnittelija, arkkitehti SAFA (Maankäyttö ja maisema) Hänen osaamisalueeseensa kuuluvat erilaiset maankäytön- ja kaavoituksen asiantuntijatehtävät. Hän työskentelee erityisesti kemikaalilaitosten suuronnettomuusvaaran huomioon otamista edellyttävän kaavoituksen ja erillisselvitysten (mm. suuronnettomuus selvitykset) sekä tuulivoimayleiskaavoituksen parissa. Teean tehtäviin kuuluu myös havainnekuvien ja 3D-mallinnuksien laatiminen.
Jonna Koivuranta	Suunnittelija, arkkitehtiot opiskelija, Tekn. kand. (Maankäyttö ja maisema) Jonna Koivuranta toimii Envineer Oy:ssä suunnittelijana. Hänen osaamisalueeseensa kuuluvat maankäytön- ja kaavoituksen asiantuntija- sekä suunnittelutehtävät, havainnekuvien ja mallinnuksien laatiminen.
Aada Elshof	Asiantuntija, YTM (Väestö ja elinkeinoelämä) Aada on ympäristösosiologi, jonka osaamisalueeseen kuuluvat erilaiset sosiaalisten vaikutusten arvioinnit sekä elinkeinoelämää koskevat vaikutusten arvioinnit, haastattelututkimukset ja laadulliset analyysit. Aadalla on kokemusta ilmasto- ja hiilineutraalisuusstrategioiden laatimisesta sekä kestävästä kaupunki- ja aluesuunnittelusta. Hänellä on 3 vuoden työkokemus asiantuntijatehtävistä.

YKSIKÖT, TERMIT JA LYHENTEET

Yksiköt

μ	mikro, esim. 1 μm = 0,001 m
a	vuosi
m ³	kuutiometri, 1 000 litraa
mg	milligramma
mg/l	milligrammaa litrassa
mg/Nm ³	milligrammaa normikuutiassa
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
ppm	parts per million, miljoonasosa (esim. 1 ppm = 1 mg/kg)
t	tonni, 1 000 kg
t/v	tonnia vuodessa

Muut lyhenteet ja sanasto

BAT	paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Techniques)
KIP	Kokkola Industrial Park, Kokkolan suurteollisuusalue
KVL	vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne, yksikkö ajoneuvoa/vuorokausi
KVL _{ras}	vuoden keskimääräinen raskaan liikenteen määrä vuorokaudessa, yksikkö ajoneuvoa/vuorokausi
PM ₁₀	alle 10 μm halkaisijaltaan olevat pienhiukkaset
SCI-alue	EU:n luontodirektiivin mukainen alue
SPA-alue	EU:n lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue
VNa	Valtioneuvoston asetus
VNp	Valtioneuvoston päätös
VT	valtatie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

HANKKEEN KUVAUS



1 LÄHTÖKOHDAT, TAVOITTEET JA PERUSTELUT

1.1 Lähtökohdat ja tavoitteet

Hankkeen kehittäjä Flexens Oy Ab suunnittelee Kokkolan suurteollisuusalueelle (*Kokkola Industrial Park, KIP*) sijoittuvaa noin 350 megawatin vedyn tuotantokapasiteetin laitosta. Tämän mittakaavan laitos vahvistaa merkittävästi Suomen ammoniakkiomavaraisuutta. Laitoksessa tuotetaan vihreää vetyä sekä vihreää ammoniakia, jotka tukevat maailmanlaajuisista siirtymistä kohti kestäväää ja vähähiilistä tulevaisuutta. Vihreä vety on Suomessa olennainen ilmasto- ja energiastrategian mukaisten hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamisessa. Vihreän vedyn ja ammoniakin tuotanto tarjoaa paitsi vienti- ja investointimahdollisuuksia myös lisäarvoa Suomen taloudelle ja samalla parantaa energiavarmuutta. Pääosin vihreän vedyn ja vihreän ammoniakin tuotannon on tarkoitus alkaa Kokkolassa vuoden 2027 lopussa.

Vetyä voidaan valmistaa teollisesti monella eri tavalla: erottaa maakaasusta tai valmistaa sähkön avulla vedestä. Vedyn avulla on mahdollista varastoida energiaa kaasuna ja käyttää sitä energiaraaka-aineena. Vedyn tuottaminen päästöttömästi vähentää merkittävästi teollisuuden ilmapäästöjä.

Ammoniakki on väritön kaasu huonelämpötiloissa. Suurin osa teollisesti tuotetusta ammoniakista käytetään typpilannoitteiden valmistukseen, ja jatkossa voi olla muita käyttötarkoituksia, esim. polttoaineena meriliikenteessä. Ammoniakki on tärkeä kemikaali suomalaiselle teollisuudelle, mutta Suomessa ei tällä hetkellä ole omaa ammoniakin tuotantoa lainkaan. Ammoniakin tarve täytetään tuonnilla. Maailmalla tuotetusta ammoniakista valtaosa tuotetaan fossiilisesti maakaasusta. Uudessa ammoniakkitaloudessa ainetta hyödynnetään hiilettömänä laivaliikenteen polttoaineena ja muissa energiasovelluksissa lannoiteteollisuuden lisäksi.

Hankkeen tarkoituksena on rakentaa Kokkolan suurteollisuusalueelle vedyn- ja ammoniakin tuotantolaitokset sekä ammoniakin varastoalue. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa (YVA-ohjelma) on kuvattu edellä esitetty hanke, arviot päästöistä, esitetty alueen nykytila ja esitetty keinot ympäristövaikutusten arvioimiseksi YVA-menettelyssä.

1.2 YVA-menettelyn peruste

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) tarkasteltavalla hankkeella tarkoitetaan ammoniakki- ja vetytehtaiden rakentamista ja toimintaa hankealueella. Tähän liittyy myös kemikaalien varastointia ja käyttöä. Hankealueelle rakennetaan toimintojen laajentamisen edellyttämiä uusia rakennuksia ja rakennelmia.

YVA-menettelyssä tarkastellaan suunnitellun hankkeen toteuttamisen tai sen toteuttamatta jättämisen vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisesti. Tässä hankkeessa YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 kohdan 6 alakohdan c perusteella. Lisäksi YVA-menettelyn perusteena on ammoniakin varastokapasiteetti, joka ylittää em. liitteen 1 kohdan 8 c) mukaisen 50 000 m³.

6) Kemianteollisuus

c) kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, jossa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan

– epäorgaanisia kemikaaleja

8) energian ja aineiden siirto sekä varastointi

c) öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastot, joissa näiden aineiden varastosäiliöiden tilavuus on yhteensä vähintään 50 000 kuutiometriä;

1.3 Hankealue

1.3.1 Sijainti

Flexensin vedyn ja ammoniakkituotantolaitosten hankealue sijoittuu Kokkolan suurteollisuusalueen (*Kokkola Industrial Park, KIP*) eteläosaan (KIP eteläinen) ja siellä tarkemmin nykyisten KIP eteläisen selkeytys- ja jäähdytysvesialtaiden eteläpuolelle. Hankealueeseen sisältyy myös ammoniakki varastointialue, joka sijoittuu sataman nykyiselle aallonmurtajalle. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 1**) on esitetty yleissijainti hankealueesta, jolle toiminnot sijoittuvat sekä hankealueeseen sisältyvä ammoniakkiputki ammoniakkisäiliöille. Hankealueen ja toimintojen ympärillä on lähinnä Kokkolan Sataman satamatoimintoja.



Kuva 1. Hankealueen sijainti Kokkolan kaupungissa.



Kuva 2. Alustava havainnekuva toimintojen sijoittumisesta Kokkola Industrial Parkin ja Kokkolan Sataman alueelle.

1.3.1 Alueen toimijat

Flexensin suunnittelema ammoniakki- ja vetytehdas sijoittuu Kokkolaan, KIP-alueelle. KIP-alue on ollut jo useiden vuosikymmenien ajan merkittävä kemianteollisuuden alue, nykyisin alueella toimii 15 teollista toimijaa ja noin 60 palveluyritystä, yhteensä siis yli 70 toimijaa. Alueella nykyisin toimivia yrityksiä ovat Boliden Kokkola Oy, CABB Oy, Freeport Cobalt Oy, KIP Infra Oy, KIP Service Oy, Kokkolan Satama Oy, Maintpartner Oy, Neste Oyj, Nordkalk Oy Ab, Oy Kokkola Power Ab / Kokkolan Energia Oy, Oy M Rauanheimo Ab, Oy Woikoski Ab, Tetra Chemicals Europe Oy, Air Liquide Finland Oy, Eurofins Environment Testing Oy, Kokkolan Teollisuusvesi Oy, Umicore Finland Oy, Hycamite TDC Technologies Oy sekä Yara Suomi Oy.

1.3.2 Historia

Kokkolassa on pitkät merenkulkuperinteet. Vuonna 1825 Kokkolan satama rakennettiin sen nykyiselle paikalle ja rautatieyhteys satamaan valmistui vuonna 1885. Satamaa on ruopattu useaan otteeseen. Nykyään satamakokonaisuus muodostuu Hopeakiven satamasta, Kantasatamasta ja Syväsatamasta, jonka syvälaiturin väyläsyvyys on 13 m.

Rikkihappotehdas ja superfosfaattitehdas aloittivat kokkolalaisen kemianteollisuusaikakauden vuonna 1945. Alueelle rakennettiin 1960-luvulla voimalaitos, natriumsulfaattitehdas, kalsiumkloriditehdas, rikkitehdas, koboltitehdas ja sinkkitehdas. Natriumsulfaattitehdas muutettiin kaliumsulfaattitehtaaksi 1970-luvulla ja 1980-luvulla alueella käynnistyi kaasutuotantoa ja hienokemikaalitehdas. Rehufosfaattia ja kalkkia alueella alettiin valmistaa 1990-luvulla. 2000-luvulla alueelle rakennettiin biovoimalaitos, happilaitos, hiilidioksiditehdas ja joka sään satamaterminaali.

KIP on laajentunut suureksi työllistäjäksi ja nykyään alueella toimii yli 70 eri yritystä. Alueella on 15 teollista toimijaa, jotka valmistavat mm. sinkkiä, kobolttia, kaasua, hienokemikaaleja,

rehufosfaatteja, kaliumsulfaatteja, kalsiumkloridia, sähköä ja kaukolämpöä. Alueella sijaitsee myös öljyterminaali ja muita teollista toimintaa tukevia yrityksiä.

KIP-alueen yritykset ovat jo vuosikymmeniä tehneet yhteistyötä Kokkolan ilmanlaadun tarkkailussa, merialueen ja pohjavesien yhteistarkkailussa ja kalaistutuksissa sekä näiden ympäristövaikutusten arvioinneissa. Alueen eri yhtiöiden ympäristöammattilaisista on koottu ympäristöryhmä, jonka tehtävänä on esimerkiksi hakea uusia ratkaisuja ja jakaa tietoa toimenpiteistä, jotka edistävät ympäristön tilaa.

1.4 Tarkasteltavat vaihtoehdot

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Hankealue tulee säilymään nykyisessä muodossaan eikä alueelle tule uusia rakenteita. Huomioiden KIP-alueen kehittymisen ja suuren maankäyttötarpeen uusille toiminnoille, voidaan arvioida, että hankkeen toteuttamatta jättäminen mahdollistaa jonkun toisen toimijan sijoittumisen alueelle. Tässä YVA-menettelyssä kuitenkin tarkastellaan vain hankkeen toteuttamatta jättämistä vaihtoehtona VE0.

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehto VE1 on YVA-menettelyssä kuvattu hanke eli todennäköisin toteutuvien hankekokonaisuus. Hankevaihtoehdossa VE1 Flexensin vetytehtaan vuosituotantokapasiteetti on 40 000 tonnia vetyä ja ammoniakkitehtaan 220 000 tonnia ammoniakkia. Lisäksi prosessista syntyy arviolta 400 GWh/a lämpöä ja 165 GWh/a höyryä, jotka hyödynnetään KIP-alueella ja sen ulkopuolella kaukolämpönä ja teollisuushyödykkeinä. Lisäksi hankealueella on vedylle ja ammoniakille varastointialueet. Ammoniakin varastointimäärä on 40 000–80 000 tonnia.

Vaihtoehto VE2

Hankkeelle tarkastellaan YVA-menettelyn aikana vaihtoehtoista hanketta vaihtoehto VE2, jossa hankealueelle sijoitettavan ammoniakkitehtaan tuotanto on 440 000 tonnia vuodessa. Vedyn tuotantomäärä on 40 000 tonnia ja 40 000 tonnia ammoniakkituotannon tarvitsemaa vetyä tuodaan ammoniakkitehtaalta ulkopuolelta, esimerkiksi vetyputkesta. Lämpöä syntyy vastaavat 400 GWh/a kuin vaihtoehdossa VE1, mutta höyryä 330 GWh/a. Lämpö ja höyry hyödynnetään KIP-alueella ja sen ulkopuolella kaukolämpönä ja teollisuushyödykkeinä kuten vaihtoehdossa VE1. Ammoniakin varastointimäärä kasvaa 80 000–160 000 tonniin.

Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 1**) on kuvattu hankevaihtoehdon VE1 ja vaihtoehdon VE2 tietoja ja eroavaisuuksia.

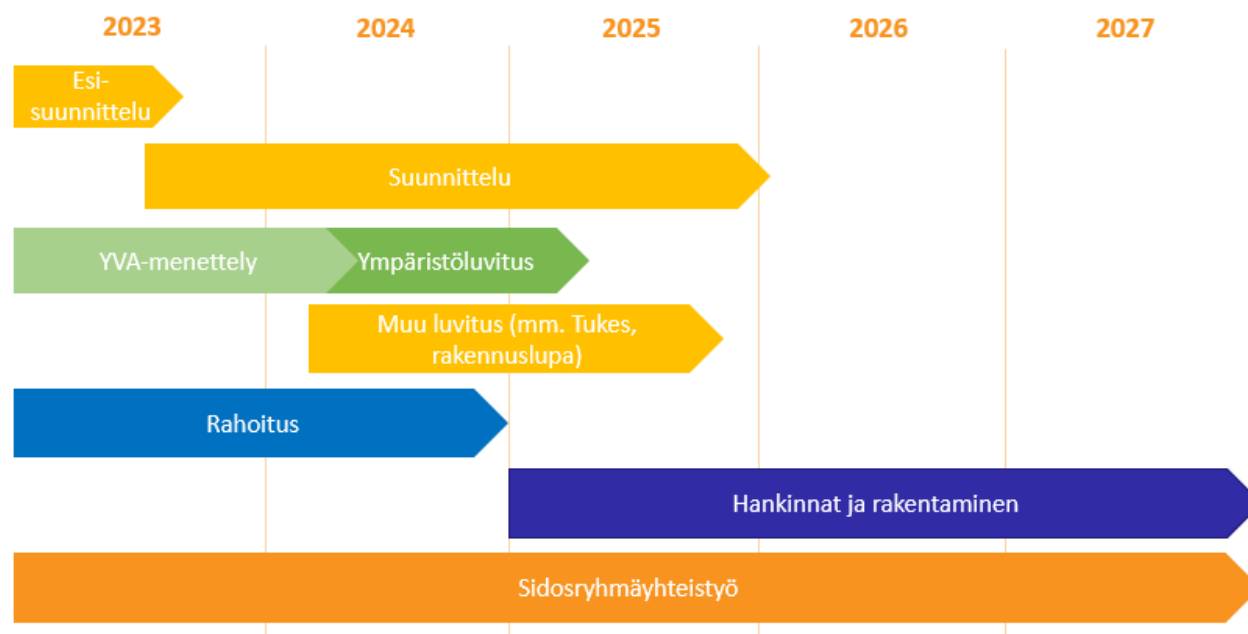
Taulukko 1. Hankkeen vaihtoehtoon VE1 ja VE2 eroavaisuudet.

	Hankevaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Hankealue		
Sijainti	Hanke sijoittuu KIP-alueelle.	Ei eroavaisuutta hankevaihtoehtoon VE1
Raaka-aineet		
Vety	40 000 t/a omaa tuotantoa	80 000 t/a, josta tuonti 40 000 t/a
Ilma	240 000 t/a omaa tuotantoa	240 000 t/a omaa tuotantoa
Happi	56 000 t/a omaa tuotantoa	110 000 t/a omaa tuotantoa
Ionivaihdettu vesi	1 130 000 m ³ /a	1 490 000 m ³ /a
Tuotanto		
Vety	40 000 t/a	40 000 t/a
Ammoniakki	220 000 t/a	440 000 t/a
Lämpö	400 GWh/a	400 GWh/a
Höyry	165 GWh/a	330 GWh/a
Happi	56 000 t/a	110 000 t/a
Argon	3 650 t/a	7 300 t/a
Kemikaalien varastointi		
Vety	20 t	20 t
Ammoniakki	40 000–80 000 t (max. 117 200 m ³)	80 000–160 000 t (max. 234 400 m ³)
Argon	140 t	140 t
Happi	Tarkentuu suunnittelun edetessä	Tarkentuu suunnittelun edetessä
Sähkönsiirto, energiankulutus ja -tuotanto		
Sähkönkulutus (tuonti)	2 337 000 MWh	2 434 000 MWh
Elektrolyyseri	2 150 000 MWh	2 150 000 MWh
Ammoniakkireaktori	73 000 MWh	146 000 MWh
ASU	24 000 MWh	48 000 MWh
Lämpöpumppu	90 000 MWh	90 000 MWh
Kuljetukset ja liikenne		
Henkilöautot, työmatkaliikenne	50 ajoneuvoa/vrk	50 ajoneuvoa/vrk
Raskas ajoneuvo, Raaka-aineet	-	Tarkentuu suunnittelun edetessä
Raskas ajoneuvo, tuotteet	Happi 120 ajoneuvoa/a	Happi 120 ajoneuvoa/a
	Argon 120 ajoneuvoa/a	Argon 240 ajoneuvoa/a
Vesienhallinta, -käsittely ja -johtaminen		
Saniteettivedet	Kokkolan jätevedenpuhdistamolle	Ei eroavaisuutta hankevaihtoehtoon VE1
Jäähdytysvesi	Elektrolyyseri 2 600 m ³ /h	Elektrolyyseri 2 600 m ³ /h
	ASU 1 020 m ³ /h	ASU 2 040 m ³ /h
	Ammoniakkireaktori 3 800 m ³ /h	Ammoniakkireaktori 7 600 m ³ /h

Ionivaihdettu vesi	Elektrolyyseri 140 m ³ /h	Elektrolyyseri 140 m ³ /h
	Ammoniakkireaktori 50 m ³ /h	Ammoniakkireaktori 100 m ³ /h
Hulevedet	Puhtaat hulevedet kerätään hiekan- ja öljynerotuksen kautta viivytysaltaaseen ja johdetaan mereen. Mahdolliset likaiset hulevedet käsitellään ennen johtamista mereen.	Ei eroavaisuutta hankevaihtoehtoon VE1
Sammutusvedet	Laitos yhdistetään sammutusvesiverkostoon. Sammutusvesien keräämiseen hyödynnetään hulevesien keräilyjärjestelmää ja tarvittaessa erillistä sammutusvesiallasta/-säiliötä. Käsittelemättömien sammutusvesien pääsy mereen estetään.	Ei eroavaisuutta hankevaihtoehtoon VE1
Purettavien jäähdytysvesien kokonaismäärä	50 000 000 m ³ /a	85 700 000 m ³ /a
Käyttöaika		
Elektrolyyseri	5 566 h	5 566 h
ASU	7 352 h	7 352 h
Ammoniakkireaktori	7 352 h	7 352 h

1.5 Suunnittelu- ja toteutusaikataulu

Tehtaan täysimittainen toiminta on määrä aloittaa vuoteen 2028 mennessä. Tiukan toteutusaikataulun vuoksi Flexens tekee teknistä suunnittelua YVA-menettelyn kanssa samaan aikaan. Myös ympäristölupaprosessi käynnistetään YVA-menettelyn aikana. Hankkeen aikataulua on havainnollistettu seuraavassa kuvassa (**Kuva 3**).

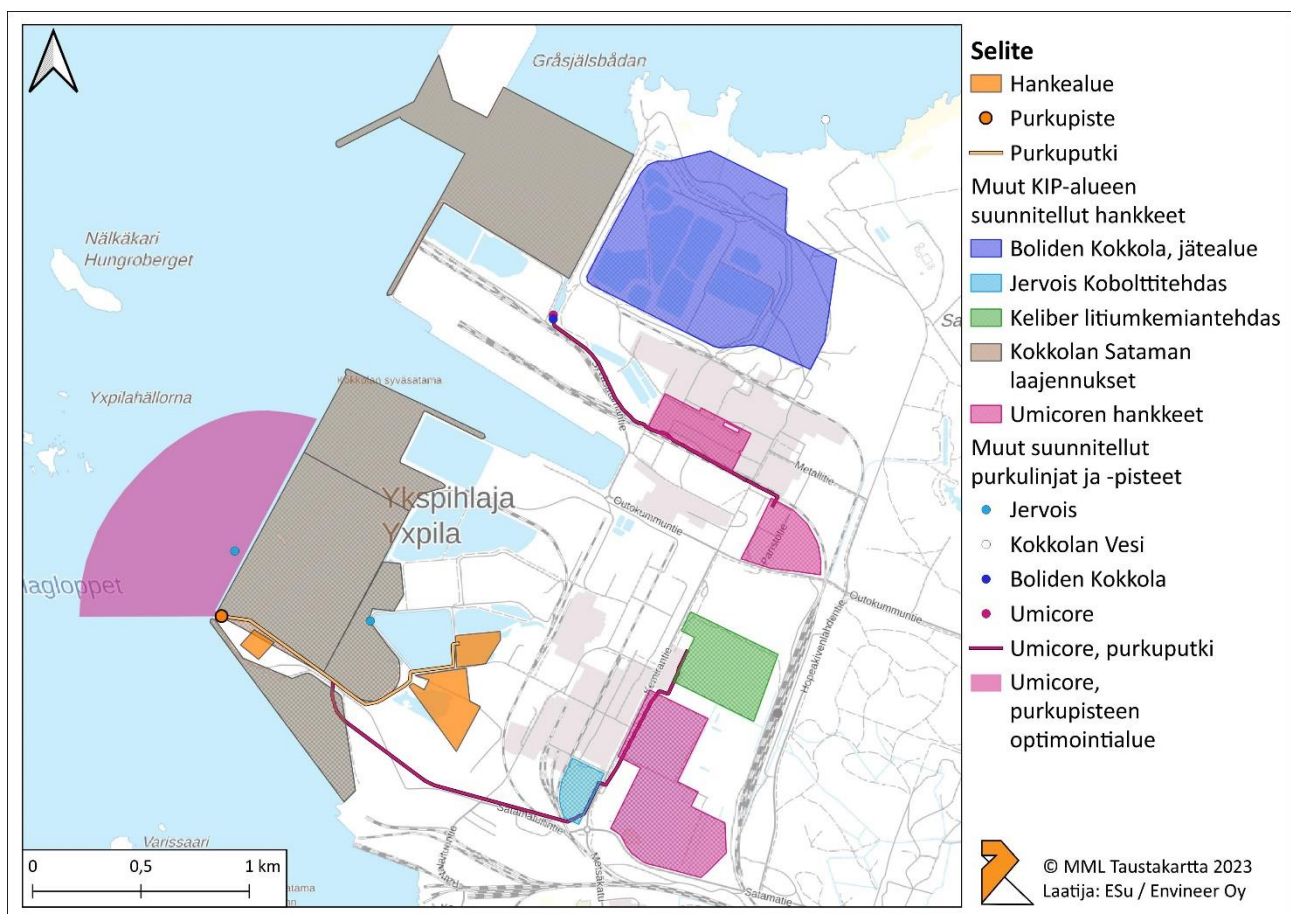


Kuva 3. Hankkeen aikataulu.

1.6 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

1.6.1 Muut hankkeet

KIP-suurteollisuusalueella on käynnissä useita eri vaiheissa olevia hankkeita. Flexensin toiminnan kannalta olennaisiksi hyväksytyiksi hankkeiksi on mahdollisten yhteisvaikutusten osalta tunnistettu Keliber Oy:n litiumkemiantehdas (melu), Boliden Kokkola Oy:n jätealueen laajennus (pöly, vesistö), Umicore Finland Oy:n pCAM-tuotannon laajentaminen (vesistövaikutukset) sekä Kip Infra Oy:n suunnittelemat purkuputket (vesistö). Yhteisvaikutukset huomioidaan arvioinneissa ja mallinuksissa niiltä osin kuin se on mahdollista.



Kuva 4. Hankealueen sijainti muihin KIP-alueella käynnissä tai vireillä oleviin hankkeisiin nähden.

1.6.2 Suunnitelmat ja ohjelmat

Vesienhoitosuunnitelma

Vesienhoidon tavoitteena on estää jokien, järvien ja rannikkovesien sekä pohjavesien tilan heikkeneminen sekä pyrkiä kaikkien vesien vähintään hyvään tilaan. Tavoitteen saavuttamiseksi suunnitellaan ja toteutetaan vesien tilaa parantavia toimenpiteitä ja seurataan niiden vaikutuksia kahdeksalla vesienhoitoalueella.

Vesienhoitosuunnitelmat päivitetään kuuden vuoden välein vaiheittain. Kokkolan edustan merialue kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen, jolle on laadittu vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2022–2027. Tavoitteiden saavuttamiseksi vesienhoitoalueella on laadittu toimenpideohjelma, jossa kuvataan pinta- ja pohjavesien tila, siihen vaikuttavat tekijät sekä toimet hyvän tilan saavuttamiseksi. Vesienhoitosuunnitelmaa, Kokkolan edustan merialueen sekä Patamäen pohjavesialueen luokitusta on kuvattu jäljempänä YVA-ohjelmassa.

Suomen merenhoitosuunnitelma

Suomen merenhoitosuunnitelman tavoitteena on saavuttaa meren hyvä tila. Merenhoitosuunnitelma koskee koko Suomen merialuetta ja ulottuu rantaviivasta talousvyöhykkeen ulkorajalle. Merenhoitosuunnitelmat laaditaan kaikissa EU:n merenrantavaltioissa. Merenhoitosuunnitelmassa on kolme osaa, jotka päivitetään kuuden vuoden välein. Osassa I vuodelta 2018 on esitetty arvio meren nykytilasta, hyvän tilan määritelmät ja yleiset ympäristötavoitteet sekä indikaattorit. Osassa II vuodelta 2020 on esitetty Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelma. Osassa III vuodelta 2021 on esitetty Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Valtioneuvosto on hyväksynyt koko merenhoitosuunnitelman 16.12.2021.

HELCOM Itämeren suojeluohjelma BSAP

Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio (HELCOM, Helsingin komissio) hyväksyi Puolan Krakovassa 15.11.2007 Itämeren suojelun toimintaohjelman (Baltic Sea Action Plan). Itämeren suojelukomissioon kuuluu kaikki Itämeren rantavaltiot ja Euroopan unionin edustajia. Toimintaohjelman tavoitteena oli saavuttaa hyvä ympäristön tila Itämerellä vuoteen 2021 mennessä. BSAP ohjelmassa on noin 150 erillistä toimenpidettä. Itämeren toimintaohjelman pääosa-alueet kohdistuvat neljään pääteemaan: rehevöityminen, vaaralliset aineet, luonnon monimuotoisuuden suojelu ja merenkulku.

Suojeluohjelma päivitettiin vuonna 2021. Päivitetty suojeluohjelma pitää saman rakenteen ja pääosa-alueet kuin alkuperäinen suunnitelma sillä erotuksella, että siinä huomioidaan myös päivitysprosessin aikana ilmenneet uudet ekologiset haasteet.

Yhteistarkkailuohjelmat

KIP-alueella on useita yhteistarkkailuja: Kokkolan edustan merialueen, Patamäen pohjavesialueen ja Kokkolan ilmanlaadun yhteistarkkailut, joista on esitetty tarkempi kuvaus luvuissa **7** ja **10**. Lisäksi suurteollisuusalueella toteutetaan viiden vuoden välein melumittaukset. Näihin edellä mainittuihin tarkkailuihin ja mittauksiin on Flexens suunnitellut osallistuvansa.

Vihreä siirtymä – elpymis- ja palautumissuunnitelma

Vihreä siirtymä on yksi neljästä kokonaisuudesta Suomen elpymis- ja palautumissuunnitelmassa, joka julkistettiin 26.5.2021. Kansallinen elpymis- ja palautumissuunnitelma on osa Suomen kestävä kasvun ohjelmaa. Tavoitteena on nostaa Suomi maailman kärkimaaksi:

- vety- ja kiertotaloudessa
- päästöttömissä energiajärjestelmissä
- ja muissa ilmasto- ja ympäristöratkaisissa.

Edellä mainittujen lisäksi tavoitteena on parantaa energiatehokkuutta ja nopeuttaa muutosta fossiilittomaan liikenteeseen ja lämmityksen.

EU:n kemikaalistrategia

Euroopan komissio julkaisi kemikaalistrategian vuonna 2020. Strategialla tuetaan innovointia turvallisten ja kestävien kemikaalien kehittämiseksi, ja se auttaa parantamaan ihmisten terveyden ja ympäristön suojelua vaarallisilta kemikaaleilta. Tavoitteisiin sisältyy kaikkein haitallisimpien kemikaalien käytön kieltäminen kulutustuotteissa.

Lisäksi pyritään varmistamaan, että kaikkia kemikaaleja käytetään turvallisemmin ja kestävämmiin. Tässä siirtymässä kemianteollisuutta tuetaan useilla innovointi- ja investointitoimilla. Strategiassa kiinnitetään myös jäsenvaltioiden huomio elpymis- ja palautumistukivälineen tarjoamiin mahdollisuuksiin investoida EU:n teollisuuden vihreään ja digitaaliseen siirtymään, myös kemianteollisuuden alalla.

Valtioneuvoston periaatepäättös vedystä

Syksyn 2021 budjettiriihen mukaan osana ilmasto- ja energiastrategiaa tulee laatia kansallinen vetystrategia, jonka pohjalta on vuonna 2023 tehty periaatepäättös vetytalouden edistämisestä.

Tavoitteena on saavuttaa Euroopan johtava asema vetytaloudessa läpi koko arvoketjun, puhtaan vedyn ja sähköpolttoaineiden valmistus kotimaisen teollisuuden, liikenteen ja energiajärjestelmän tarpeisiin sekä teollisuuden uudistuminen ja korkean jalostusarvon vientiliiketoiminnan kasvu. Suomeen on päätöksen mukaan tavoitteena kasvattaa uusi vetyyn ja siitä valmistettuihin tuotteisiin pohjautuva teollisuudenala.

Periaatepäätöksessä on listattu vedyn ja vetytalouden kehittämiseen liittyvät 20 toimenpidettä, jotka on jaoteltu kolmeen eri kokonaisuuteen:

- Toimintaympäristöön ja regulaatioon kohdistuvat toimet
- Osaamiseen ja yhteistyöhön kohdistuvat toimet
- Investointeihin kohdistuvat toimet

Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035

Pariisin ilmastopöytäkirja edellyttää maapallon lämpötilan nousun rajoittamista 1,5 asteeseen vuosisadan puoliväliin mennessä. Jotta tämä toteutuisi, tarvitaan määrätietoista siirtymistä kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Siirtymä on haasteellinen, mutta samalla se luo kestävä kasvun pohjaa kuntien ja yritysten taloudelle.

Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan valmistelun lähtökohtina ovat olleet YK:n kestävä kehityksen tavoitteet, Euroopan unionin Vihreän kehityksen ohjelma ja siihen kytkeytyvät strategiat, EU:n rahoitusohjelmat, Suomen hallitusohjelma sekä kansallisten ilmastostrategioiden linjaukset. Ilmastotiekartta on tarkoitettu maakunnan toimijoiden yhteiseksi ohjelmaksi.

Hiilineutraali Keski-Pohjanmaa 2035 tiekartan tavoitteena on:

- tarkastella kasvihuonekaasupäästöjen jakautumista ja kehitystä maakunnan alueella ja kunnittain
- selvittää Keski-Pohjanmaan hiilinielujen määrä ja etsiä keinoja hiilinielun vahvistamiseksi
- tunnistaa liiton, kuntien ja muiden maakunnan toimijoiden mahdollisuudet ja keinot päästöjen vähentämisessä
- edistää kuntien ilmastotoimien toteutumisen edellytyksiä kansallisen ja EU-tason edunvalvonnan keinoin
- tunnistaa eri rahoitusten mahdollisuuksia tiekartan toimeenpanossa.

1.7 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

Hankkeen toteuttaminen edellyttää lupien hakemista eri viranomaisilta. Tarvittavat hakemukset ja ilmoitukset toimitetaan toimivaltaiselle viranomaiselle YVA-menettelyn päätyttyä. Hankkeesta vastaava päättää YVA-menettelyn tuloksiin ja selvityksiin perustuen mille vaihtoehdolle lupia haetaan. Tarvittavia lupia ja päätöksiä on listattu seuraavassa.

1.7.1 Maankäytön suunnittelu – asemakaava

Flexensin suunnittelemat tehdastoiminnot sijoittuvat kokonaisuudessaan asemakaavan T/kem-alueelle. Ammoniakkivarastot sijoittuvat LS-alueelle, joka on satama-alue. Kaavamerkintä mahdollistaa sataman toimintaan liittyvien terminaali-, varasto- ja toimistorakennusten sijoittamisen. Alueelle saa rakentaa teollisuusrakennuksia sellaista teollista toimintaa varten, jolle välitön sijainti sataman yhteydessä on välttämätöntä. Suunniteltu toiminta on yhteensopiva alueen voimassa olevan asemakaavan kanssa, eikä kaavamuutokselle ole tarvetta.

1.7.2 Ympäristölupa

Flexensin Kokkolan tehdas on ympäristöluvanvarainen ympäristönsuojelulain 89 §:n, 27 §:n sekä liitteen 1 taulukon 1 kohdan 4 a) ja taulukon 2 kohdan 5 e) perusteella:

4. Kemianteollisuus; teollisessa mittakaavassa tapahtuva, alla mainittujen aineiden tai aineryhmien kemiallinen tai biologinen jalostaminen

a) Epäorgaanisten kemikaalien valmistus

5. Polttoaineiden valmistus taikka kemikaalien tai polttoaineiden varastointi tai käsittely

e) Muu polttonesteiden tai terveydelle tai ympäristölle vaarallisen nestemäisen kemikaalin varasto, jossa voidaan varastoida tällaista kemikaalia vähintään 100 m³...

Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on mm. ehkäistä ympäristön pilaantumista ja sen vaaraa, ehkäistä ja vähentää päästöjä, poistaa pilaantumisesta aiheutuvia haittoja ja torjua ympäristövahinkoja, turvata terveellinen ja viihtyisä sekä luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö, tukea kestävää kehitystä ja torjua ilmastomuutosta. Ympäristönsuojelulakia sovelletaan teolliseen ja muuhun toimintaan, josta aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista. Ympäristönsuojelulain mukaisesti ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavan toimintaan on oltava ympäristölupa.

Ympäristölupahakemusta voidaan valmistella ja se voidaan jättää YVA-menettelyn aikana. Ympäristölupaa ei voida kuitenkaan myöntää ennen kuin YVA-selostus on valmistunut ja yhteysviranomainen on antanut siitä perustellun päätelmänsä. YVA-selostus ja perusteltu päätelmä on liitettävä ympäristölupahakemukseen. Ympäristöluvan myöntäminen edellyttää, ettei luvan mukaisesta toiminnasta yksikään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa aiheudu terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista, maaperän, pohjaveden tai meren pilaantumista eikä naapuruussuhdelain (26/1920) mukaista kohtuutonta rasitusta. Ympäristönsuojelulain mukaisen hakemuksen käsittelystä vastaa Kokkolan alueella Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto (AVI). Valvontaviranomaisena alueella toimii Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

1.7.3 Vesilain mukainen lupa

Vesilaissa (587/2011) säädetään vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta. Vesitaloushanke tarkoittaa vesi- tai maa-alueilla toteutettavaa toimenpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön. Vesilain 3. luvun 2 §:ssä säädetään luvanvaraisuudesta koskien vesitaloushankkeita, joilla voi olla haitallisia vaikutuksia vesistöihin ja pohjavesiin. Hakemukseen tulee sisältyä hankkeen kuvaus ja selvitys hankkeen vaikutuksista.

Vesilain mukainen lupa voi tulla kyseeseen liittyen jäähdytysvesien käsittelyyn ja laskemiseen mereen. Luvan tarve tarkentuu suunnittelun edettyä. Tarpeesta hakea vesilain mukaista lupaa päättää aluehallintovirasto. Ympäristönsuojelulain 47 § mukaisesti vesien pilaantumisen vaaraa aiheuttavaa toimintaa koskeva ympäristölupahakemus sekä samaa toimintaa koskeva vesilain mukainen lupahakemus tulee lähtökohtaisesti käsitellä yhdessä, ja teollisuushankkeille onkin tyypillistä vesi- ja ympäristöluvan yhteiskäsittely.

1.7.4 Kemikaaliturvallisuuslain mukaiset luvat ja ilmoitukset

Kemikaaleja käyttävät teolliset toiminnot voivat tarvita kemikaalien käyttö- ja varastointimäärän mukaan kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) mukaisesti joko laajamittaisessa käsittelyssä TUKESilta haettavaa kemikaalilupaa tai pienimuotoisemmille toiminnoille riittävää paikalliselle pelastusviranomaiselle tehtävää ilmoitusta. Lupa on itsenäinen muihin hankkeen ympäristöllisiin lupiin nähden ja sillä varmistetaan, että toiminnan sijaintipaikka ja suunnitellut rakenteet ovat turvallisia kemikaalien käytölle ja varastoinnille. Kemikaaliturvallisuuslain mukaiseen laajamittaiseen kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyen on laadittava myös pelastussuunnitelma onnettomuus- ja poikkeustilanteiden varalta.

Luvan tarve ja lupahakemukselta edellytettävät vaatimukset määräytyvät terveys- ja ympäristövaarallisten kemikaalien maksimivarastointimäärän mukaan. Suunniteltu toiminta on kemikaaliluvanvarainen mutta saattaa edellyttää myös ns. turvallisuusselvitystä, jossa laitoksen on tunnistettava tarkemmin toimintaan liittyvät riskit, sekä laadittava toimintaperiaatteet suuronnettomuuksien ja muiden onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä luotava näitä tukeva turvallisuusjohtamisjärjestelmä.

Kemikaalilupaa haetaan TUKESilta YVA-menettelyn jälkeen ja laitoksen käyttöönotto ei ole mahdollista ennen kuin TUKES on pitänyt siellä käyttöönottotarkastuksen ja hyväksynyt laitteistot ja rakenteet.

Kemikaaliturvallisuuslaki (390/2005) edellyttää lisäksi erillistä rakentamislupaa kemikaaliputkistoilta, kun niissä siirretään vaarallista kemikaalia tuotantolaitosten alueen ulkopuolella. Lupaa haetaan TUKESilta, joka voi asettaa lupaa myöntäessään siihen ehtoja. Ammoniakkiputki satamassa olevalle varastolle voi vaatia tällaista lupaa, jota haetaan tarvittaessa TUKESilta.

1.7.5 Rakennuslupa

Rakennusten ja rakennelmien rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 132/1999) mukaista rakennuslupaa. Rakennuslupaa haetaan Kokkolan kaupungin rakennusvalvonnalta. Alueella voidaan tehdä rakentamista valmistelevia toimenpiteitä (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus) maankäyttö- ja rakennuslain 149 d §:n mukaisesti ennen varsinaisen rakennustyön aloittamista. Tarvittaessa valmistelevia toimenpiteitä varten haetaan maankäyttö- ja rakennuslain 128 §:n mukaista maisematyölupaa. Pienemmille rakenteille, kuten säiliöille tai tilapäisille varastorakennuksille, voidaan tarvita erilliset toimenpideluvat, mikäli niitä ei ole sisällytetty rakennuslupahakemukseen.

MRL tullaan korvaamaan vuoden 2025 alusta uudella Rakentamislaila, mutta rakennuslupia koskevat määräykset eivät lähtökohtaisesti suuresti muutu sisällöltään. Erillinen rakennus- ja toimenpidelupa yhdistetään yhdeksi lupatyypiksi, rakentamisluvaksi. Hankkeen ajoituksen mukaan rakentamiseen liittyviä lupia voidaan antaa joko uuden tai nykyisen lain perusteella.

1.7.6 Lentoestelupa

Lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta voivat hankaloittaa lentoesteet, joita voivat olla korkeat kohteet, kuten esimerkiksi mastot, savupiiput, rakennukset ja puusto. Lentoeste ei saa vaarantaa lentoliikennettä, häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksessä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä.

Ilmailulain (864/2014) 158 § velvoittaa hakemaan lentoestelupaa rakennelmille, jotka ulottuvat yli 10 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsevat lentopaikan, kevytlentopaikan tai varalaskupaikan kiitotien ympärillä olevan suorakaiteen sisällä, jonka pitkät sivut ovat 500 metrin etäisyydellä kiitotien keskilinjasta ja lyhyet sivut 2 500 metrin etäisyydellä kiitotien kynnyksistä ulospäin, sekä rakennelmille, jotka ulottuvat yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsevat alle 45 kilometrin etäisyydellä lentoaseman mittapisteestä.

Lentoestelupaa varten on pyydettävä lentoestelausunto ilmaliikenne palvelun tarjoajalta (ANS Finland). Ilmailumääräyksen AGA M3-14 mukaan toiminta on vapautettu velvollisuudesta hakea lupaa lentoesteen asettamiselle, jos estettä koskevassa lausunnossa vahvistetaan, että esteellä ei ole vaikutuksia lentoturvallisuuteen. Mikäli tehdasalueelle pystytetään yli 30 metriä korkeita rakenteita (esim. piiput ym.), jotka voivat aiheuttaa vaaraa lentoliikenteelle, tulee lentoesteelle hakea lentoestelupaa Trafilta.

1.7.7 Muut luvat ja päätökset

Uuden sähkö-, tele-, kaukolämpö-, maakaasu- ja vesihuoltolinjan sijoittamisesta tiealueelle on haettava sijoituslupaa paikalliselta ELY-keskukselta. Lisäksi edellä mainitut linjat voivat edellyttää

kaivamista teiden alta, jolloin on haettava kaupungilta kaivuutyölupaa, jossa ilmoitetaan kaivuutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä.

Tehtaiden rakentaminen edellyttää maanrakennustöitä. Mikäli rakennuskohteessa havaitaan pilaantunutta maaperää, toiminnanharjoittajan voi olla velvollinen kunnostamaan tai vaihtamaan pilaantuneen maaperän rakentamisen yhteydessä. Tämä edellyttää ilmoitusta paikalliselle ELY-keskukselle ympäristönsuojelulain 136 §:n mukaisesti. Ilmoitus tulee tehdä 45 päivää ennen kuin kohteessa tehdään olennaisia työvaiheita. ELY-keskuksen päätös sisältää tarpeelliset toimenpiteet kunnostuksen järjestämiseksi.

1.8 Hankkeen alueellinen, valtakunnallinen ja yhteiskunnallinen merkitys

Ammoniakkia tuotetaan pääasiassa fossiilisista polttoaineista: 72 % maailman tuotannosta on maakaasusta, 22 % kivihiilestä, 5 % teollisuusbensiinistä ja raskaista polttoöljyistä, kun taas vain 0,01 % ammoniakkia tuotetaan uusiutuvalla energialla. Koska tuotanto on pääosin fossiilisista polttoaineista riippuvaista, ammoniakin vuotuisten elinkaaripäästöjen arvioidaan olevan 0,5 gigatonnia hiilidioksidia. Toisin sanoen ammoniakin päästöt muodostavat nykyisin 15–20 % maailman kemiansektorin päästöistä ja 1 % maailman kasvihuonekaasupäästöistä. (IRENA & Ammonia Energy Association, 2022).

Ammoniakki on tärkeä kemikaali suomalaiselle teollisuudelle, sekä jatkossa mahdollisesti myös meriliikenteelle. Se on kriittisen tärkeä osa lannoitteita, eikä sitä voi korvata muilla tuotteilla. Typpilannoitteet ovat riippuvaisia ammoniakista. Ilman lannoitteita viljelykasvit eivät saavuta täyttä kasvupotentiaalia ja vaarana on tällöin ravinnon saatavuuden selvä heikentyminen. Suomi toi vuonna 2018 Venäjältä noin 243 kilotonnia ammoniakkia. Ennen Venäjän sotaa Ukrainaa vastaan Venäjä oli suurin ammoniakin viejä Euroopan unioniin. Ukrainan sodan syttymisestä lähtien Suomi on joutunut etsimään vaihtoehtoisia tuontilähteitä maan ammoniakin kysynnän tyydyttämiseksi.

Suomessa ei tällä hetkellä ole paikallista ammoniakin tuotantoa. Tämän takia uusiutuvalla energialla ammoniakkia tuottava Flexens kilpailee nykyisen tuonnin kanssa luomalla paikallista vihreän ammoniakin tuotantoa. Paikallinen tuotanto tarjoaa kilpailuedun alentuneiden kuljetuskustannusten ja parantuneen toimitusvarmuuden muodossa. Tehtaan 219 kilotonnin tuotantokapasiteetilla Flexens voisi kattaa lähes kaiken Suomen nykyisen ammoniakkikysynnän.

Hankkeen tavoitteena onkin korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua ammoniakkia kotimaassa tuotetulla vihreällä ammoniakilla. Toteutuessaan hanke edistää vihreää siirtymää, Suomen energihuollon omavaraistumista ja huoltovarmuutta.

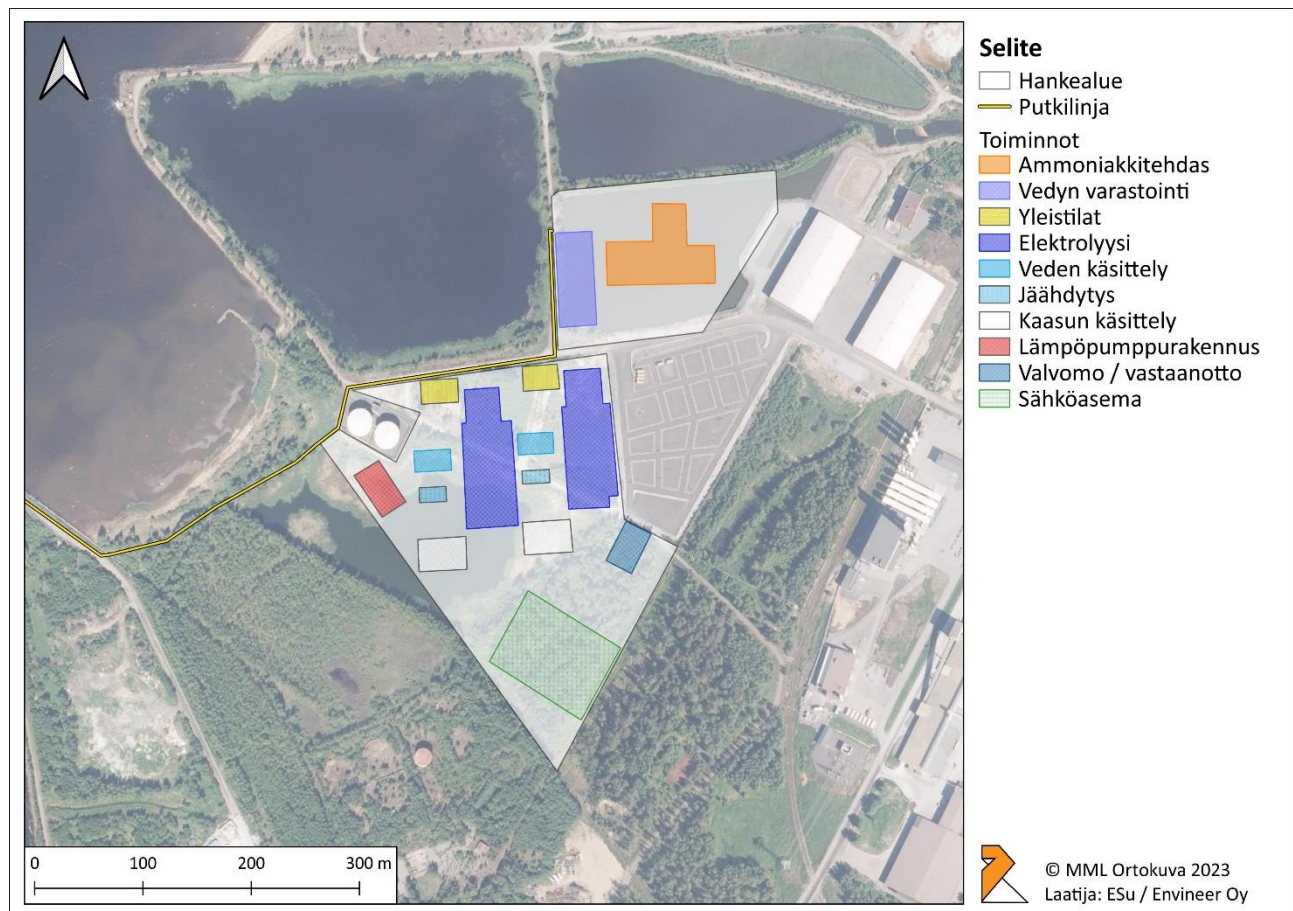
2 HANKKEEN VAIHTOEHDOT JA TEKNINEN KUVAUS

2.1 Tehdasalue ja prosessi

2.1.1 Toimintojen sijoittuminen hankealueelle

Hanke sisältää seuraavien tehdasyksiköiden rakentamisen hankealueelle (Kuva 5):

- vedyn tuotannon elektrolyysilaitokset (2 kpl)
- ammoniakkitehdas
- ASU (Air separation unit) typen tuotantolaitos
- vedyn varastosäiliöt
- ammoniakin varastosäiliöt
- hapen, typen ja argonin välivarastot
- vesien käsittelylaitokset (2 kpl)
- kaasun käsittelylaitokset (2 kpl)
- jäähdytyslaitteet (2 kpl)
- lämpöpumppulaitos
- sähkö/muuntoasema
- prosessien ja laitteistojen valvonta- ja ohjaustila sekä toimisto
- varistorakennukset (2 kpl)
- hulevesien viivytysallas
- lisäksi tarvittavat kaasu- ja vesiputket ja voimajohdot



Kuva 5. Toimintojen sijoittuminen hankealueelle. Sijoittelu on vastaava vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

2.1.2 Prosessi

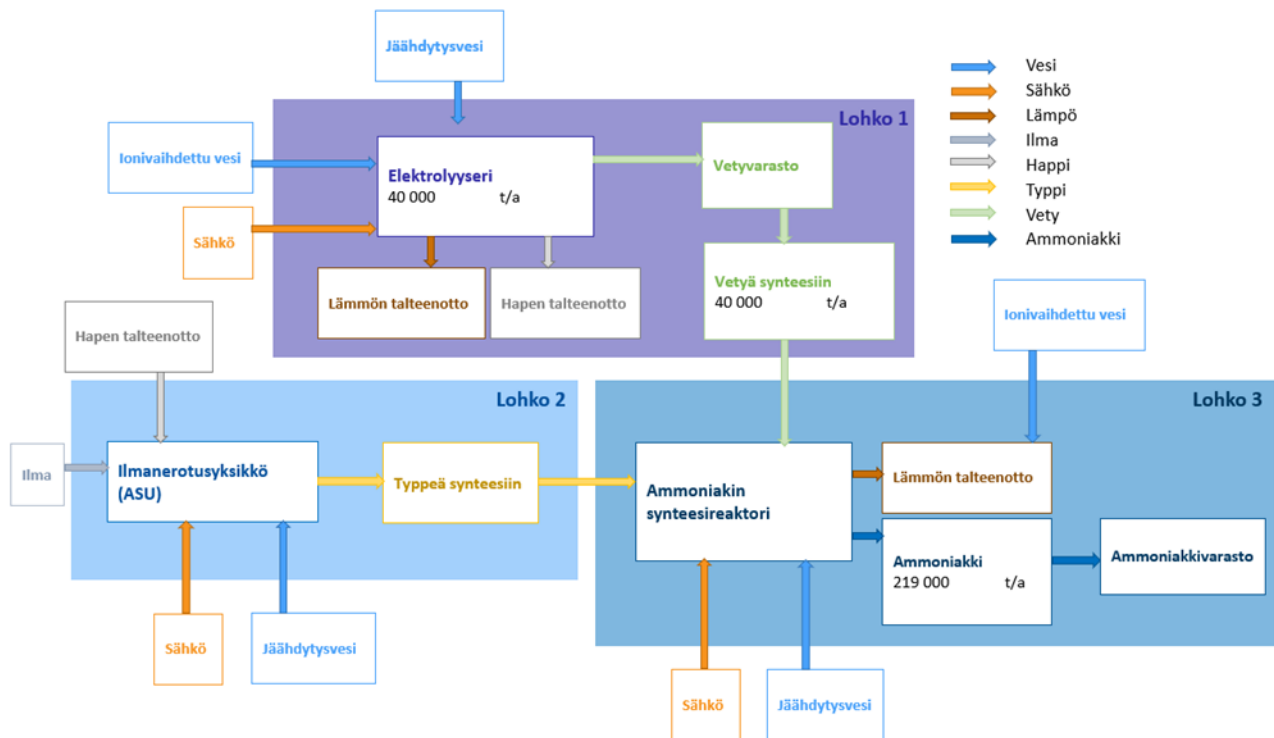
Flexens Kokkolan tehdas koostuu kolmesta suuresta prosessilohkosta. Tärkeimmät prosessisyötteet ovat sähkö, vesi (sekä jäähdytykseen että elektrolyysin raaka-aineena) ja ilma.

Ensimmäinen lohko sisältää vetyraaka-aineen tuotannon ja varastoinnin ammoniakin synteesisilmukkaan. Puhdistettu vesi ja sähkö 110 kV verkkoliitännästä tuodaan PEM-elektrolyyseriin. Elektrolyyserissä vesi käy läpi sähkökemiallisen reaktion katalyytin avulla ja jakautuu happi- ja vetymolekyyleiksi. Vetytuote puhdistetaan ja varastoidaan paineistetuissa vetysäiliöissä, joiden kokonaiskapasiteetti on 20 tonnia H₂:ta. Vetysyöttö synteesireaktoriin otetaan mieluummin tästä varastosta kuin suoraan elektrolyyseristä jatkuvamman ammoniakin tuotannon mahdollistamiseksi.

Toisessa prosessilohkossa ilma ja sähkö tulevat ilmanerotusyksikköön. Kryogeenisellä tislauksella typpi erotetaan korkeassa paineessa ja alhaisessa lämpötilassa jäljelle jääneistä ilman komponenteista, typen, hapen ja argonin seoksesta. Typpi lähetetään puhdistukseen, kun taas loput komponentit käytetään ilmanpuhdistuslaitteen regenerointiin. Osa typpituotteesta varastoidaan nesteinä säiliöön laitoksen laitteiston puhdistamiseen (hapen ja kosteuden poistamiseen) käynnistyksen, sammutuksen ja huoltotöiden aikana.

Kolmas prosessilohko sisältää ammoniakin synteesireaktorin, joka on ammoniakin synteesisilmukan pääkomponentti. Ammoniakin synteesisilmukka koostuu myös kompressoreista, jäähdytysjärjestelmistä, höyry- ja lauhdejärjestelmistä ja niihin liittyvistä laitteista. Vedyn ja typen reagoivien aineiden seos (kutsutaan myös synteesikaasuksi tai täydennyskaasuksi) puristetaan ja tuodaan reaktoriin. Reaktorissa reagoivat aineet käyvät läpi eksotermisen reaktion katalyytin (yleensä rautapohjaisen) kanssa, jolloin saadaan ammoniakkia. Tämä synteesireaktio tunnetaan myös Haber-Boschin prosessina. Reagoimaton vety ja typpi erotetaan ammoniakkituotteesta ja kierrätetään reaktoriin korkeimman konversionopeuden saavuttamiseksi. Ammoniakkituote kondensoidaan, erotetaan ja kuljetetaan putkea pitkin ammoniakin varastosäiliöön.

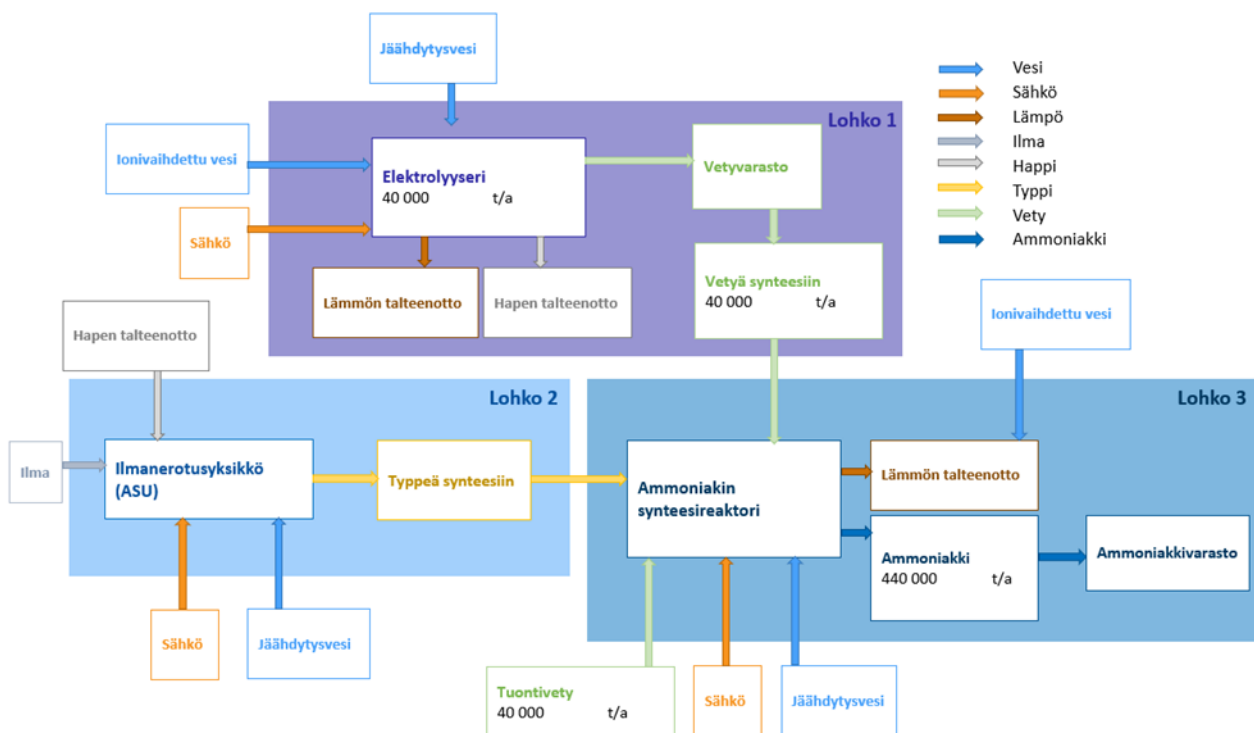
Ammoniakki varastoidaan jäähdytettynä nesteinä -33 °C:ssa ja hieman ilmanpaineen yläpuolella ennen kuljetusta. Vaikka ammoniakki on päätuote, prosessin aikana syntyy useita sivutuotteita, kuten lämpöä, happea ja höyryä. Nämä sivutuotteet myydään vastaaville jälleenmyyjille. Lämpöpumppu siirtää elektrolyysilaitteen ylimääräisen lämmön myytäväksi kaukolämpöverkkoon



Kuva 6. Prosessikaavio VE1.

2.1.3 Muutokset vaihtoehdossa VE2

VE2 vastaa muuten toteutukseltaan hankevaihtoehtoa VE1, mutta ammoniakin tuotantokapasiteetti tuplaantuu 440 000 tonniin vuodessa. Tuotantokapasiteetin noston takia laitos ei pysty itse valmistamaan kaikkea tarvitsemaansa vetyä, vaan puolet vedystä (40 000 tonnia) tuodaan maantie- tai raidekuljetuksena laitokselle, jossa se siirtyy suoraan ammoniakin synteesireaktoriin. Vedyn tuontimahdollisuutena on myös suunnitteilla oleva vetyputki, joka toteutetaan osana Nordic Hydrogen Route-hanketta. Putken mahdollinen toteuttaminen ei ole osa tätä YVA-menettelyä.



Kuva 7. Prosessikaavio VE2.

2.2 Rakentaminen

Ennen rakentamista alueelle tehdään pohjatutkimuksia, joilla selvitetään mm. alueen maaperän laatu ja pohjan kantavuus. Pohjatutkimusten perusteella alueelle laaditaan rakentamissuunnitelma. Rakentamissuunnitelmassa esitetään tarvittavat pohjatyöt, jotta alueelle voidaan rakentaa suunnitelmien mukaiset tehdasrakennukset ja siihen liittyvät toiminnot, kuten toimisto- ja sosiaalitalat. Hankealueella on puustoa, joka poistetaan ennen maanrakentamista. Maanrakentamiseen kuuluu mm. pintamaiden poisto ja alueen tasaaminen. Hankealueelle rakennetaan hulevesiverkosto mahdollisine viivytysaltaineen. Liikennöinti-, pysäköinti- ja varastointialueet rakennetaan kestävästi raskasta liikennettä ja lopuksi alueet asfaltoidaan. Myös hankealueelle tuotaville hyödykkeille, kuten sähkölle rakennetaan tarvittavat johto- ja putkiyhteet. Tehtaiden ja tehdasalueen rakentaminen on normaalia maanrakennustyötä sekä teollisuusrakentamista. Tehdasalueen rakentaminen vastaa toisiaan molemmissa vaihtoehdoissa.

Jäähdytysveden purkuputki rakennetaan molemmissa vaihtoehdoissa hankealueelta aallonmurtajalle. Putkilinjan rakentaminen on normaalia maanrakennustyötä ja teollisuusrakentamista. Suunniteltuun KIP Infran purkuputkeen on suunniteltu liitettävän myös muut teollisuuslaitokset KIP itäiseltä alueelta. Mikäli KIP Infran purkuputkea ei toteuteta, Flexens rakentaa oman purkuputken vastaavalla sijainnilla. Putkilinjan rakentamisessa huomioidaan myös vuotoriskit.

Tehdasalueella rakentamisen aikaisista työvaiheista voi aiheutua melua ja tärinää, minkä lisäksi maaperään kohdistuu vaikutuksia maaperän muokkauksen myötä. Pohjavedenpinta voi hetkellisesti alentua rakentamisen aikana. Rakennukset pyritään suunnittelemaan siten, että perustukset eivät sijoitu pohjavesipinnan alapuolelle.

Hankealueen altaan ja lammen tyhjennys ja täyttö

Vesiallas tyhjennetään vedestä pumpaamalla altaan vesi viereisen altaan kautta mereen. Lammen vesi pumpataan mereen. Veden laatu lammesta selvitetään ennen veden pumpaamista.

2.3 Raaka-aineet ja kemikaalit

Laitoksella käytettävät kemikaalit ja niiden määrät on esitetty taulukoissa (**Taulukko 1**, **Taulukko 2**). Taulukossa (**Taulukko 3**) on esitetty kemikaalien ja välituotteiden varastointimäärät.

Taulukko 2. Ammoniakin tuotannossa käytettävän typen ja hapen määrät.

Raaka-aineet	VE1	VE2
Typen tuotanto (ilmasta)	180 000 t/a	360 000 t/a
Hapen talteenotto (ASU)	56 000 t/a	110 000 t/a

Taulukko 3. Varastoitavat kemikaalit ja niiden määrä.

Varastoitava kemikaali	VE1	VE2
Vety	20 t	20 t
Ammoniakki	40 000–80 000 t (max. 117 200 m ³)	80 000–160 000 t (max. 234 400 m ³)
Argon	140 t	140 t
Happi	Tarkentuu suunnittelun edetessä	Tarkentuu suunnittelun edetessä

2.4 Toiminta-ajat

Laitoksen on tarkoitus toimia kolmessa vuorossa ympäri vuoden. Vuotuinen käyttöaika on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 4**). Vaihtoehtoissa ei ole eroavaisuutta käyttöajan osalta. Seisokkiajat tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Taulukko 4. Tehdasyksiköiden käyttöajat.

Yksikkö	Käyttöaika (h/a)
Elektrolyyseri	5 566 h
ASU	7 352 h
Ammoniakkireaktori	7 352 h

2.5 Tuotteet ja tuotanto

Ammoniakkitehtaan päätuote on ammoniakki, minkä lisäksi tuotetaan omaan käyttöön vetyä ja typpeä. Sivutuotteina syntyy lämpöä ja höyryä. Tuotteet ja tuotanto eri vaihtoehtoissa on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 5**).

Taulukko 5. Tuotteet ja tuotanto.

Tuote	VE1	VE2
Vety (välituote)	40 000 t/a	40 000 t/a
Ammoniakki	220 000 t/a	440 000 t/a
Lämpö	400 GWh/a	400 GWh/a
Höyry	165 000 MWh/a	330 000 MWh/a

Vaihtoehdossa VE2 muuttuu ammoniakkituotannon määrän tuplaantumisen lisäksi myös höyryntuotannon määrä sekä ammoniakin enimmäiskertavarastointimäärä. Lämpöä syntyy vastaavat 400 GWh/a kuin vaihtoehdossa VE1, mutta höyryä 330 000 MWh/a. Lämpö ja höyry hyödynnetään KIP-alueella ja sen ulkopuolella kaukolämpönä ja teollisuushyödykkeinä kuten vaihtoehdossa VE1. Ammoniakin varastointimäärä kasvaa 80 000–160 000 tonniin.

2.6 Sähkön siirto, energian hankinta- ja kulutus

Flexensin tavoitteena on tuottaa vihreää ammoniakkaa uusiutuvaa energiaa hyödyntäen ja olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Hiilineutraalisuus tarkoittaa sitä, että toiminta tuottaa sen verran hiilidioksidipäästöjä, kun niitä voidaan sitoa ilmakehästä hiilinieluihin. Laitokset käyttävät energiana sähköä, joka saadaan alueverkosta. Energiatehokkuus huomioidaan tehtaan suunnittelussa ja laitteistojen hankinnoissa, sillä energian kulutus on laitoksen merkittävä kustannustekijä. Laitoksen kokonaisenergiantarve on 2 400 000 MWh vuodessa. Energia hankitaan markkinoilta, uusiutuvan energian tuottajilta.

Taulukko 6. Energiankulutus.

Energiankulutus	VE1	VE2
Sähkönkulutus (tuonti)	2 337 000 MWh	2 434 000 MWh
Elektrolyyseri	2 150 000 MWh	2 150 000 MWh
Ammoniakkireaktori	73 000 MWh	146 000 MWh
ASU	24 000 MWh	48 000 MWh
Lämpöpumppu	90 000 MWh	90 000 MWh

2.7 Vedenhankinta ja -käsittely

Vedenotosta sekä talous- ja ioninvaihtoveden valmistuksesta vastaa Kokkolan Teollisuusvesi Oy ja näiden vesien jakelusta KIP Service Oy. Laitoksen vedenkulutus on esitetty taulukossa (**Taulukko 7**).

Taulukko 7. Tuotantoyksiköiden vedentarve.

Yksikkö	VE1		VE2	
	Jäähdytysvesi	Ionivaihdettu vesi	Jäähdytysvesi	Ionivaihdettu vesi
Ammoniakkireaktori	3 800 m ³ /h 28 200 000 m ³ /a	50 m ³ /h 370 000 m ³ /a	7 600 m ³ /h 56 400 000 m ³ /a	100 m ³ /h 730 000 m ³ /a
Elektrolyyseri	2 600 m ³ /h 14 300 000 m ³ /a	140 m ³ /h 760 000 m ³ /a	2 600 m ³ /h 14 300 000 m ³ /a	140 m ³ /h 760 000 m ³ /a
ASU	1 020 m ³ /h 7 500 000 m ³ /a	-	2 040 m ³ /h 15 000 000 m ³ /a	-
Yhteensä	50 000 000 m ³ /a	1 130 000 m ³ /a	85 700 000 m ³ /a	1 490 000 m ³ /a

Prosessijätevedet

Tehtaan toiminnasta ei synny varsinaisia prosessijätevesiä vaan ainoastaan puhdasta jäähdytysvettä. Erillistä jätevedenpuhdistamoa ei tästä syystä tarvita.

Jäähdytysvedet

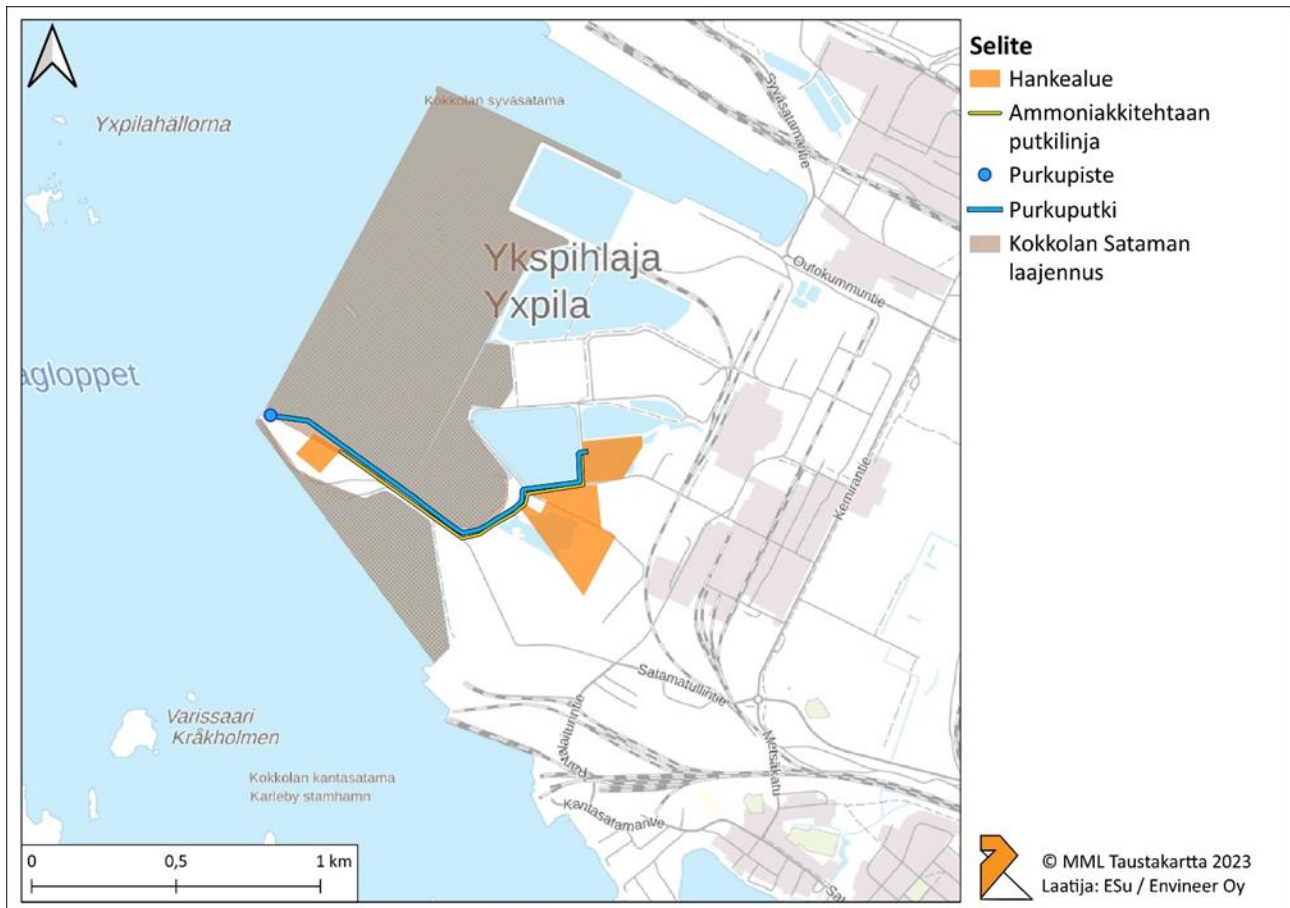
Laitoksella jäähdytykseen käytettävä vesi ei pääse kosketuksiin muiden vesien kanssa. Jäähdytysvesi otetaan merestä läheltä satamaa ja sen toimittaa laitokselle Kokkolan Teollisuusvesi Oy. Jäähdytykseen käytettävä vesi voidaan joko johtaa takaisin mereen tai myydä kaukolämmön tuotantoon. Jäähdytysveden johtamisen ympäristövaikutuksia tullaan arvioimaan YVA-menettelyn aikana.

Hulevedet

Hulevedet tullaan käsittelemään huomioiden sijoituspaikan hulevesiä koskevat mahdolliset asemakaavamääräykset. Rakennusten katoilla syntyvät puhtaat hulevedet pidetään erillään mahdollisista kontaminoituneista hulevesistä. Puhtaat hulevedet kerätään viivytysaltaaseen, jonka kautta ne johdetaan pois alueelta. Laitoksella on valmius varmistaa, että mahdollisesti likaantuneita vesiä ei johdeta käsittelemättömänä purkuputkeen.

Sammutusvedet

Tehtaalle laaditaan ennen toiminnan aloittamista sammutusvesien hallintasuunnitelma, joka esitetään osana tehtaan sisäisiä pelastussuunnitelmia. Lähtökohtaisesti sammutusvesien keräämiseen hyödynnetään hulevesien keräilyjärjestelmää ja tarvittaessa erillistä sammutusvesiallasta/-säiliötä. Käsittelemättömien sammutusvesien pääsy mereen estetään. Tarkemmat suunnitelmat sammutusjärjestelmistä ja sammutusvesien hallinnasta laaditaan ympäristö-, kemikaali- ja rakennuslupaprosessien aikana ennen tehtaan toiminnan käynnistymistä.



Kuva 8. Suunniteltu jäähdytysvesien purkupiste ja purkuputki.

2.8 Jätteet

Ammoniakin tuotannossa saavutetaan lähtökohtaisesti hyvä materiaalitehokkuus, sillä prosessissa käytettävät kemikaalit sitoutuvat prosessiin ja varsinaisia jätteitä ei synny. Prosessin aikana syntyy useita sivutuotteita, kuten lämpöä, happea ja höyryä. Nämä sivutuotteet myydään vastaaville jälleenmyyjille. Tehtaalla muodostuvat jätteet ovat pääasiassa huoltotöissä syntyviä jätteitä, pakkausjätteitä sekä yhdyskuntajätteitä.

Jätteet lajitellaan jo syntyvaiheessa, jolloin kukin jätejäte on mahdollista toimittaa asianmukaiseen käsittelyyn tai hyödynnettäväksi. Vaaralliset jätteet toimitetaan luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan. Yhdyskuntajäte toimitetaan hyväksytyille jätteenkäsittelijöille.

2.9 Päästöjen hallinta

2.9.1 Päästöt maaperään ja pohjavesiin

Tehtaan toiminnot sijoittuvat pääosin sisätiloihin. Ulkoalueet ovat päällystettyjä ja piha-alueiden vedet johdetaan käsittelyyn. Ulkoalueilla sijaitsevat säiliöt ovat varoaltaissa. Normaalityönnästä ei arvioida aiheutuvan päästöjä maaperään tai pohjavesiin. Vuotoihin on laitoksella varauduttu myös vuodontorjuntavälinein.

2.9.2 Päästöt pintavesiin

Ainoat vesistöön johdettavat vedet ovat jäähdytysvesiä. Jäähdytysvedet johdetaan aallonmurtajan edustalle KIP Infra Oy:n tai Flexensin omaa purkuputkea pitkin. Laitoksella on valmius varmistaa, että mahdollisesti likaantuneita vesiä ei johdeta purkuputkeen.

2.9.3 Ilmanpäästöt ja haju

Laitoksen toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu ilmapäästöjä.

Ammoniakki on normaalioloissa pistävän hajuinen, väritön kaasu, josta voi aiheutua vapautuessaan hajuhaittoja tai terveysoireita. Valmiin ammoniakkituotteen varastointi toteutetaan nesteinä satama-alueella olevassa terminaalivarastossa. YVA-menettelyn aikana tullaan tarkastelemaan ammoniakin leviämiseen liittyviä riskejä ja riskienhallintamahdollisuuksia. Lähtökohtaisesti kuitenkin toiminnan vaikutukset laitosalueen ulkopuolelle ovat normaalitilanteessa vähäisiä.

2.9.4 Melu ja värinä

Tehtaan toiminnasta ja laitteista aiheutuu melua, mutta melua aiheuttavat laitteistot on sijoitettu pääosin rakennusten sisälle. Ympäristöstä tehtyjen melumittausten perusteella melutaso ei aiheuta vaikutuksia tehdasalueen lähiympäristössä. Ympäristömelutasoja mitataan säännöllisesti, viiden vuoden välein, yhteistyössä KIP-alueen muiden yritysten kanssa.

Tehtaan toiminnan aikana melua aiheutuu myös liikenteestä (mm. kemikaalikuljetukset, henkilöliikenne). Kuljetusten lisäksi tehdasalueella on tarvittaessa käytössä työkoneita (esim. pyöräkuormaajat).

Tehtaan toiminnasta aiheutuva värinä arvioidaan lähtökohtaisesti vähäiseksi, sillä toiminnot sijoittuvat sisätiloihin. Värinää voidaan tarvittaessa vaimentaa sijoittamalla värinää aiheuttavat laitteet joustaville alustoille.

2.10 Liikenne ja liikennejärjestelyt

Tehtaan raaka-aineet sekä muut syöttöaineet tuodaan pääasiassa Kokkolan satamaan meriteitse ja edelleen tehtaille raskasajoneuvokuljetuksina käyttötarpeen mukaan. Reagenssit tuodaan tehtaille maantietä pitkin raskasajoneuvokuljetuksina Satamatien kautta. Osa raaka-aineista voi olla mahdollista toimittaa tehtaille myös putkilinjaa pitkin. Valmiit tuotteet kuljetetaan autokuljetuksina tehtailta satamaan, josta ne kuljetetaan eteenpäin meriteitse. Merkittävin tehtaan toiminnasta johtuva autoliikenne muodostuu henkilö- ja huoltoliikenteestä. Henkilöautoliikenne on työmatkaliikennettä, joka on arvioitu henkilöstömäärän lisäyksen perusteella. Kuljetusmäärän arviot tarkentuvat hankkeen edetessä. Hankkeen alustava vaikutus liikennemääriin on esitetty taulukossa (**Taulukko 8**). Teollisuusalueen sisäistä liikennettä ei ole huomioitu liikennemäärissä.

Taulukko 8. Liikennelisäykset.

Ajoneuvotyyppi	Maksimilisäys		Kuljetuksen syy	Tieosuus
	VE1	VE2		
Henkilöautot	50 kpl/vrk	50 kpl/vrk	Työmatkaliikenne	Kemirantie, Satamatie, Satamatullintie
Raskaat ajoneuvot	Tarkentuu	Tarkentuu	Jätekuljetukset	Satamatie, Satamatullintie
	240 kpl/a	360 kpl/a	Tuotteet (Happi, Argon)	Satamatie, Satamatullintie
Raide- ja laivaliikenne	-	Tarkentuu	Raaka-aineet (vety)	
	Tarkentuu	Tarkentuu	Tuotteet (Ammoniakki)	

2.11 Riskit ja niihin varautuminen

Poikkeus- ja vaaratilanteita tehtaan toiminnassa voivat olla esim. kemikaalivuodot, prosessihäiriöt, putkirikot tai -vuodot sekä puhdistinlaitteiden rikkoutumiset. Poikkeus- ja vaaratilanteista voi aiheutua ympäristöön kohdistuvia riskejä. Kuljetuksiin liittyy myös onnettomuusriski, jolloin kemikaaleja voi levitä ympäristöön.

YVA-menettelyssä tunnistetaan hankkeeseen ja sen rakennusvaiheeseen liittyvät ympäristöriskit sekä arvioidaan niiden mahdolliset vaikutukset ympäristöön ja yleiseen terveyteen. Ympäristöriskit tunnistetaan ja niiden todennäköisyydet sekä seurausvaikutukset arvioidaan. Tunnistettujen riskien mahdollisia ympäristövaikutuksia arvioidaan tarvittaessa mallinnusten avulla. Lisäksi tarvittaessa esitetään keinoja riskien tai seurausten lieventämiseksi.

Ympäristöriskien arvioinnissa tarkastellaan kemikaalien, erityisesti ammoniakkin aiheuttamia riskejä ja vaikutuksia. Näiden riskien seurausvaikutukset riippuvat kemikaalien määrästä, laadusta sekä vaaraominaisuuksista. Myös merkittävimpien prosessihäiriöiden, tulipalojen, sääolosuhteiden ja logistiikkaan liittyvien riskien todennäköisyydet ja mahdolliset seurausvaikutukset arvioidaan. Hankkeen läheisyydessä olevien toimintojen mahdolliset hankkeeseen kohdistuvat riskit huomioidaan.

Tehtaalle tullaan laatimaan ennaltavarautumissuunnitelma sekä kemikaaliturvallisuuslainsäädännön edellyttämä pelastussuunnitelma, joissa on yksityiskohtaisesti kuvattu riskit ja niihin varautuminen sekä toiminta onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. Laitoksen koon takia pelastussuunnitelmaa täydennetään onnettomuustilanteen toimintaperiaatteilla sekä turvallisuusselvityksellä, joissa tarkemmin käydään läpi riskienhallintaa ja turvallisuuspolitiikkaa. Henkilökunta perehdytetään tehtäviin sekä tehtaan riskeihin, jotta mahdollisissa poikkeustilanteissa osataan toimia oikein.

2.12 Toimintaa koskevat BAT-päätelmät

Parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla (Best Available Techniques, BAT) tarkoitetaan ympäristönsuojelulain mukaan mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä sekä toiminnan suunnittelu,

rakentamis-, ylläpito- ja käyttötapoja, joilla voidaan ehkäistä tai vähentää ympäristön pilaantumista. Tekniikka on toteuttamiskelpoista silloin, kun se on toimialalla yleisesti käyttöön saatavilla ja käyttöönotettavissa taloudellisesti ja teknisesti kannattavasti ottaen huomioon saatavat ympäristönsuojelulliset hyödyt. Useat eri tekijät vaikuttavat siihen, miten paras saavutettavissa oleva ympäristönsuojelun taso määritellään kullekin yksittäiselle laitokselle. Euroopan komission IPPC-toimisto organisoii teollisuuden ja viranomaisten välillä tietojen vaihtoa parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta. Tietojen vaihdon tulokset julkaistaan BAT-vertailuasiakirjoina (BAT Reference Document, BREF). Teollisuuden päästödirektiivi (IED, 2010/75/EU) ja ympäristönsuojelulaki (527/2014) edellyttävät, että direktiivilaitosten päästöjen raja-arvojen, tarkkailun sekä muiden lupaehtojen tulee perustua päätoimialaa koskevan BREF-vertailuasiakirjan BAT-päätelmiin.

Flexensin toiminta luokitellaan direktiivilaitokseksi, koska se on YSL:n liitteen 1 taulukon 1 kohdan 4a mukainen laitos:

4. Kemianteollisuus; teollisessa mittakaavassa tapahtuva, alla mainittujen aineiden tai aineryhmien kemiallinen tai biologinen jalostaminen

a) Epäorgaanisten kemikaalien valmistus, kuten;

– kaasut, kuten ammoniakki, kloori tai kloorivety, fluori tai fluorivety, hiilen oksidit, rikkiyhdisteet, typen oksidit, vety, rikkidioksidi, karbonyylikloridi

Flexensin pääasiallista toimintaa koskeva BREF-viiteasiakirja ei ole tällä hetkellä olemassa. Tämän vuoksi YVA-menettelyssä tarkastellaan soveltuvia horisontaalisia BREF-asiakirjoja, kuten Kemianteollisuuden jätevesien ja -kaasujen käsittely (CWW-BREF) ja Kemianteollisuuden jätekaasujen käsittely (WGC-BREF). Varsinainen BAT-selvitys esitetään osana laitoksen ympäristölupahakemusta.



YVA-MENETTEL

3 YVA-MENETTELYN TARVE JA TARKOITUS

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on YVA-lakiin (252/2017) ja YVA-asetukseen (277/2017) perustuva menettely. Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on YVA-lain 1 §:n mukaan paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa, myös lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyn tavoitteena on osallistumisen lisäksi ehkäistä tai lieventää hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä jo suunnittelun aikana.

YVA-menettely ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamisesta. Menettelyn yhteydessä tuotetaan tietoa hankkeesta päätöksentekoa, ja sitä seuraavaa, lupaprosessia varten. YVA-menettelyn yhteydessä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa.

YVA-menettelyn yhteydessä laadittavan YVA-ohjelman riittävyyden arvioi yhteysviranomainen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa. YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta laaditaan YVA-selostus. Yhteysviranomainen laatii YVA-selostuksesta perustellun päätelmän. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi YVA-menettelyssä on edellytys sille, että sille voidaan myöntää ympäristölupa. YVA-selostus sekä perusteltu päätelmä liitetään laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

Tässä YVA-menettelyssä hankkeella tarkoitetaan Flexensin ammoniakki- ja vetytehdasta luvuissa 1 ja 2 esitetyn mukaisesti. Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Hankkeen toimintojen tekninen kuvaus on esitetty edellä luvussa 2. Kyseessä on kemianteollisuuden tuotantolaitos, jolloin YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 kohdan 6 c) perusteella. Lisäksi YVA-menettelyn perusteena on ammoniakin varastokapasiteetti, joka ylittää em. liitteen 1 kohdan 8 c) mukaisen 50 000 m³.

6) Kemianteollisuus

c) kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, jossa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan – epäorgaanisia kemikaaleja

8) energian ja aineiden siirto sekä varastointi

c) öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastot, joissa näiden aineiden varastosäiliöiden tilavuus on yhteensä vähintään 50 000 kuutiometriä;

4 YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN

4.1 YVA-menettelyn aikataulu ja sisältö

YVA-menettely jaetaan YVA-ohjelmavaiheeseen sekä YVA-selostusvaiheeseen. Tämä YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti YVA-ohjelmassa on esitettävä;

Arviointiohjelman sisältö	Esitetty tässä arviointiohjelmassa
Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta	Luku 2, kohdat Hankkeesta vastaava ja Arviointiohjelman laatijat
Hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton	Luku 1.4
Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista	Luku 1.7
Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen kehityksestä	Luvut 6 - 18
Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, ml. valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle	Luvut 6 - 18, 19
Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista	Luvut 6 - 18
Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä	kohdat Hankkeesta vastaava ja Arviointiohjelman laatijat
Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta	Luku 4

YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle, joka tiedottaa YVA-ohjelmasta kuuluttamalla. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. Kuulutuksessa kerrotaan missä arviointiohjelma ja yhteysviranomaisen siitä myöhemmin antama lausunto pidetään nähtävänä YVA-menettelyn aikana. Kuulutusaikana YVA-ohjelmasta on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja. Kuulutuksessa esitetään tarkemmat tiedot mielipiteiden ja lausuntojen toimittamisesta yhteysviranomaiselle. Kuulutusajan päätyttyä yhteysviranomainen kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet ja laatii lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä.

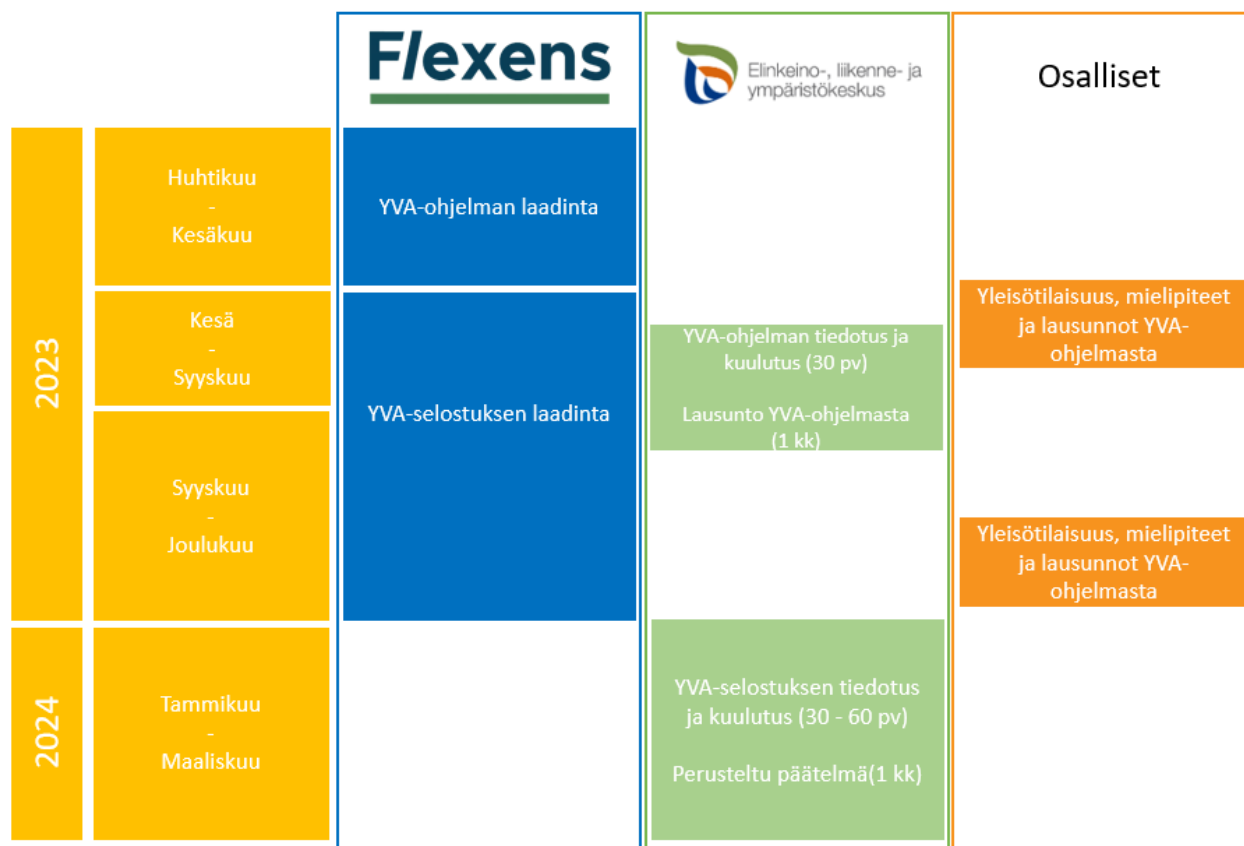
Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen. YVA-selostuksessa on YVA-lain ja -asetuksen mukaan esitettävä seuraavat tiedot;

- kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista ml. energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet
- tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin,
- tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valitaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin,
- arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta ml. ehkäisy- ja lieventämistoimet,
- kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta,
- arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista sekä vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu sekä tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista,
- ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
- tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
- vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu,
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
- luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä sekä tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä,
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
- yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä.

YVA-selostus jätetään sen valmistuttua yhteysviranomaiselle, joka tiedottaa YVA-selostuksesta kuuluttamalla vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30–60 päivää. Kuulutusaikana YVA-selostuksesta on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja

yhteysviranomaiselle vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun ja laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä esitetään lisäksi yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

Kuvassa (Kuva 9) on esitetty YVA-hankkeen alustava aikataulu. YVA-menettely toteutetaan vuosien 2023–2024 aikana. YVA-hankkeen rinnalla tehdään myös hankkeen teknistä suunnittelua, jolloin suunnittelun tulokset otetaan huomioon arvioinnissa ja arvioinnin tulokset suunnittelussa. Hankkeen aikana käynnistetään myös ympäristölupaprosessi, joka saatetaan loppuun perustellun päätelmän antamisen jälkeen.



Kuva 9. YVA-menettelyn aikataulu.

4.2 Osallistuminen ja vuorovaikutus

4.2.1 Arviointimenettelyn osapuolet

YVA-lain 2 §:n mukaan osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Tyypillisesti YVA-menettelyyn osallistuu esim. hankkeen vaikutusalueella asuvia, työskenteleviä, liikkuvia tai harrastavia henkilöitä sekä vaikutusalueella toimivia muita toiminnanharjoittajia. YVA-ohjelmasta sekä myöhemmin laadittavasta YVA-

selostuksesta voidaan antaa kannanottoja edellä kuvatun mukaisesti. YVA-ohjelman kannanotoissa olisi hyvä keskittyä erityisesti YVA-ohjelmassa esitettyihin ympäristön nykytilaa sekä vaikutusten arviointia koskeviin seikkoihin, jotta ne voidaan huomioida varsinaisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa, jonka tulokset kootaan YVA-selostukseen. Vastaavasti YVA-selostuksesta annettavissa kannanotoissa keskitytään vaikutusten arvioinnin tuloksiin. Arviointimenettelyn yksi keskeisimmistä tavoitteista on kaikkien mielipiteiden huomiointi hankkeen suunnittelussa ja arvioinnissa.

Ympäristöministeriö on julkaissut YouTube-palveluun videon: [Mikä on ympäristövaikutusten arviointi YVA?](#) Videolla kerrotaan tiivistetysti YVA-menettelystä ja siihen liittyvistä osallistumismahdollisuuksista.

4.2.2 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen aikana on järjestetty ennakkoneuvottelu 7.6.2023. Ennakkoneuvotteluun oli kutsuttu eri viranomaistahoja. Neuvottelussa käytiin läpi hankkeen taustoja ja tavoitteita, hankkeen edellyttämiä selvityksiä ja niiden toteutusta sekä keskusteltiin hankkeen edellyttämistä arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyistä. Neuvotteluita järjestetään tarpeen mukaan myös jatkossa YVA-menettelyn aikana.

4.2.3 Asukaskysely ja muu palaute

YVA-selostusvaiheen aikana järjestetään kaikille avoin kysely, jossa tiedustellaan vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista erityisesti asuinolosuhteisiin sekä virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysely toteutetaan sähköisenä internet-kyselynä. Lisäksi kyselyyn varataan mahdollisuus vastata myös paperiversiona. Kyselystä ja sen toteutuksesta tiedotetaan tarkemmin YVA-selostusvaiheen aikana. Kyselyn sekä mahdollisten muiden YVA-menettelyn aikana saatavien palautteiden (esim. lehtikirjoitukset) tietoja hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

4.2.4 Yleisötilaisuudet

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi kaikille kiinnostuneille avointa yleisötilaisuutta; ensimmäinen YVA-ohjelman kuulutusaikana ja toinen YVA-selostuksen kuulutusaikana. Tarkemmin yleisötilaisuuksien ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutuksissa. Yleisötilaisuuksissa kerrotaan hankkeesta ja ympäristövaikutusten arvioinnista. Yleisötilaisuuksissa osallistujien toivotaan tuovan esiin näkemyksiään mm. hankkeeseen liittyvistä toiminnoista ja niiden sijoittumisesta, ympäristön nykytilasta sekä arvioitavista vaikutuksista. Yleisötilaisuuksissa saatavaa palautetta hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

4.2.5 Tiedottaminen

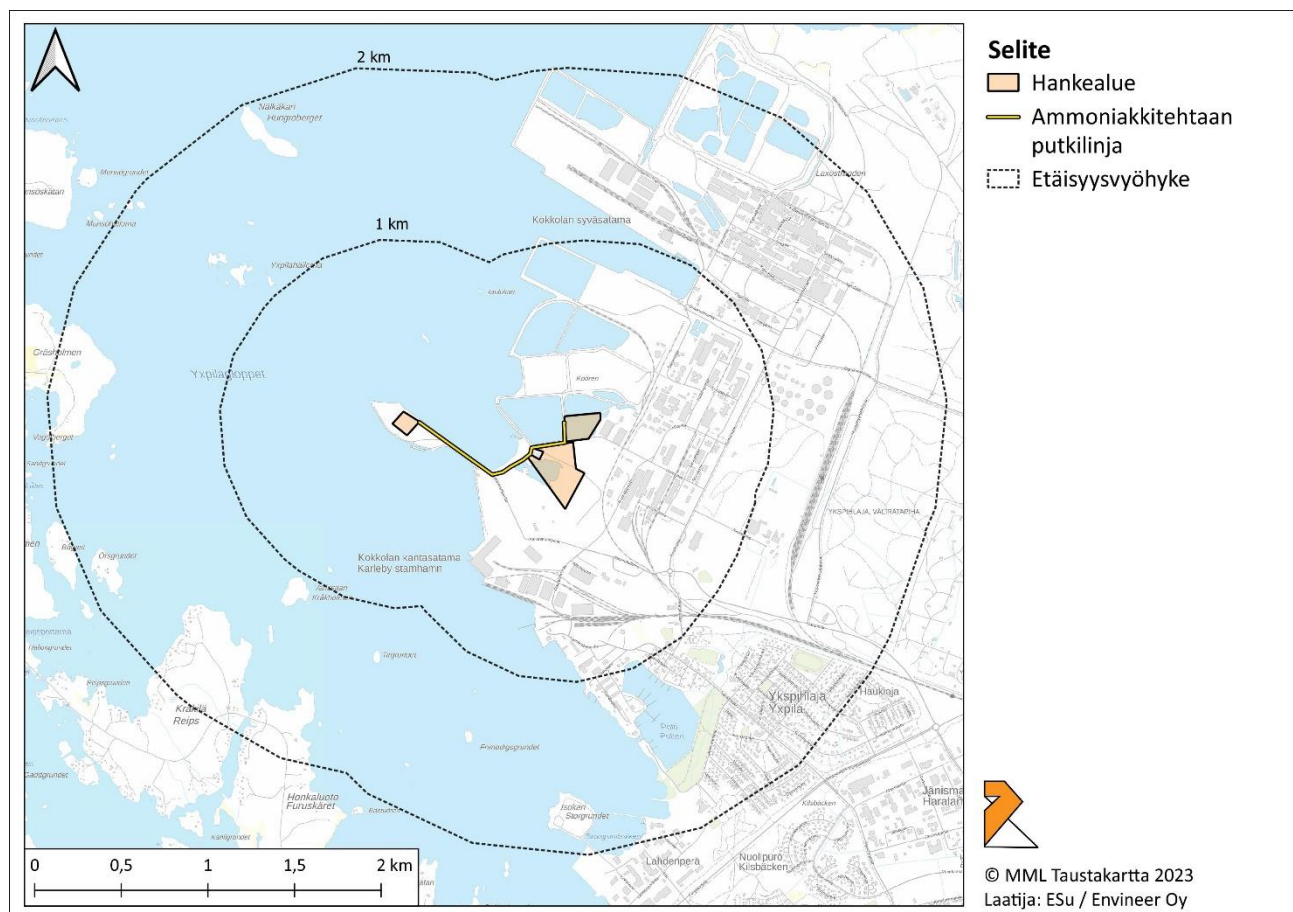
YVA-hankkeesta tiedotetaan ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi → Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi → Ympäristövaikutusten arviointi → YVA-hankkeet. Lisäksi YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä.

5 ARVIOINTIMENETELMÄT

5.1 Hanke- ja vaikutusalueiden raja

Hankealueella tarkoitetaan aluetta, jolla hankkeen keskeiset toiminnot ja vaikutusten alkuperä sijaitsevat. Tässä hankkeessa hankealueella tarkoitetaan Flexensin ammoniakki- ja vetytehtaan toimintoja sekä erillään olevaa ammoniakkivarastoa ja toimintaan kiinteästi liittyviä putkilinjoja. Hankkeen vaikutus- ja tarkastelualueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset rajautuvat. Vaikutus- ja tarkastelualueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Valtaosa merkittävistä ympäristövaikutuksista rajautuu niin sanotulle lähivaikutusalueelle, noin 1 km etäisyydelle hankealueesta (**Kuva 10**). Alerajaukset tarkentuvat selvitysten edetessä ja tarvittaessa tarkastelualue laajennetaan. Esimerkiksi mahdollisissa onnettomuustilanteissa tarkasteltava vaikutusalue voi olla merkittävästi laajempi.

Ympäristövaikutusten tarkastelualue rajataan vaikutuksittain arvioinnin yhteydessä siten, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia arvioida voivan aiheutua tarkastelualueen ulkopuolelle. Vaikutukset arvioidaan siis niin laajalle, kuin niitä arvioinnin perusteella aiheutuu. Alustavat arviot vaikutusalueiden laajuudesta osa-alueittain on esitetty jäljempänä luvuissa **6–18**.



Kuva 10. Hankealue ja lähivaikutusalueiden raja.

5.2 Vaikutusten arviointi

YVA-lain mukaan ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontodirektiivin ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun direktiivin (lintudirektiivi, 2009/147/EY) nojalla,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen, sekä
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin



Kuva 11. YVA-lain perusteella arvioitavat vaikutukset.

YVA-selostuksessa käytettävän vaikutusten arvioinnin periaatteet on esitetty seuraavassa. Periaatteet perustuvat IMPERIA-hankkeen raportissa (Marttunen ym., *Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, IMPERIA-hankkeen yhteenveto, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015*) esitettyihin kriteereihin.

5.2.1 Ympäristön nykytila ja vaikutuskohteen herkkyyt

Ympäristön nykytilasta saatavilla olevien tietojen perusteella muodostetaan näkemys ympäristön nykytilan herkkyydestä hankealueella ja sen vaikutusalueella. Herkkyydellä tarkoitetaan siis vaikutuskohteen kykyä sietää ympäristöön kohdistuvaa muutosta. Herkkyyden arvioinnissa tarkastelun kohteina ovat mm. suojeltavat kohteet, luonto- ja virkistyskäyttöarvot, luonnon monimuotoisuus, pohjavesialueiden luokitus ja pohjaveden käyttö sekä alueen kaavoitus tarkasteltavalla alueella. Vaikutuskohteen herkkyyden arvioinnissa huomioitavat kriteerit on esitetty kuvassa (Kuva 12).

Herkkyydelle määritellään vaikutuskohteittain kriteerit, jotka esitetään YVA-selostuksessa vaikutuskohdekohtaisten arviointien alussa. Ympäristön herkkyys muutoksille luokitellaan näiden perusteella **vähäiseksi**, **kohtalaiseksi** tai **suureksi**. Ympäristön nykytilan herkkyys arvioidaan käytettävissä olevien tietojen pohjalta YVA-selostuksessa asiantuntija-arvioina.

Herkkyyden arvioinnin kriteerit		
Lainsäädännöllinen ohjaus ▪ Lait ja asetukset ▪ Ohjelmat ▪ Ohjeistot ▪ Kaavoitus ▪ Suojeltavat kohteet	Yhteiskunnallinen merkitys ▪ Virkistyskäyttöarvot ▪ Luontoarvot ▪ Vaikutuksen kokijoiden määrä ▪ Ristiriitojen mahdollisuus	Alttius muutoksille ▪ Kyky sietää muutoksia ▪ Herkkien kohteiden määrä ▪ Monimuotoisuus
Luokittelu		
Vähäinen	Kohtalainen	Suuri

Kuva 12. Vaikutusten herkkyyden arvioinnin kriteerit.

5.2.2 Vaikutuksen suuruus

Vaikutuksen määrittely

Muutoksella tarkoitetaan jonkin toiminnan tai hankkeen aiheuttamaa fyysistä tai kemiallista muutosta alueen ympäristössä, esim. melutason nousua ympäristössä. Vaikutus on myös muutoksen aiheuttama seuraus ympäristössä verrattuna alueen nykytilaan, esimerkiksi melutason nousulla voi olla vaikutuksia ihmisten terveydelle tai alueen eläimistöille. Vaikutukset voivat olla muun muassa biologisia, sosiaalisia tai taloudellisia ja kohdistua ihmisiin tai luonnonympäristöön. Välittömiä vaikutuksia ovat tarkasteltavan hankkeen toimenpiteiden aiheuttamat suorat vaikutukset ympäristössä. Välilliset vaikutukset ovat välittömien vaikutusten seurauksia, esimerkiksi pohjaveden pinnan alenemisen vaikutukset kasvillisuuteen.

Vaikutuksen ajallinen kesto

Ympäristövaikutuksia voi aiheutua vaikutuskohteen mukaan hankkeen koko elinkaaren ajan. Elinkaari voidaan jakaa rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen jälkeiseen aikaan. Vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta. Elinkaaren aikana vaikutukset voivat olla luonteeltaan lyhyellä, keskipitkällä tai pitkällä aikavälillä ja ne voivat olla väliaikaisia, lyhytaikaisia tai pysyviä. Lyhyellä aikavälillä tarkoitetaan esimerkiksi rakentamisen aikana muodostuvia vaikutuksia, kun taas pitkä aikaväli tarkoittaa useiden vuosien tai jopa vuosikymmenten aikana muodostuvia vaikutuksia. Vaikutukset ovat väliaikaisia, mikäli ympäristön tila voi toiminnan päätyttyä palautua tai se voidaan palauttaa, esimerkiksi kunnostamalla.

Esimerkiksi kallio- ja maaperään kohdistuu pysyviä vaikutuksia rakentamisen aikana, kun rakennettavilla alueilla tehdään tarvittavat pohjatyöt rakennuksia ja muita rakennelmia varten. Toiminnan meluvaikutukset muodostuvat puolestaan toiminnan aikana, eikä niitä arvioitavan toiminnan päätyttyä enää aiheudu.

Vaikutuksen alueellinen laajuus

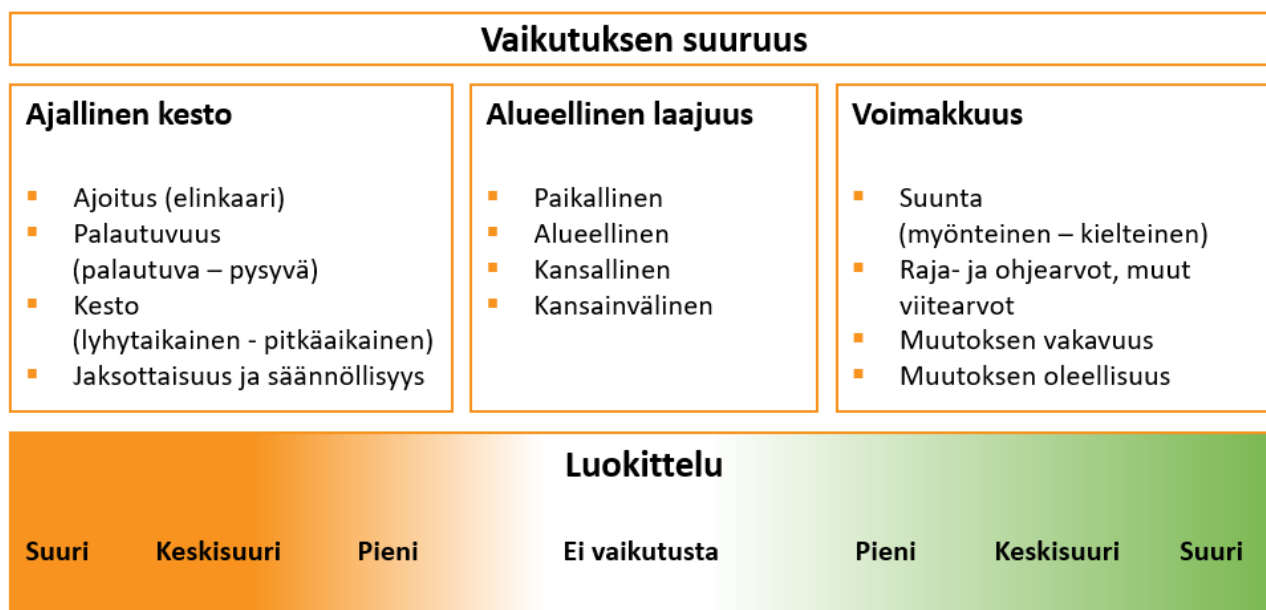
Vaikutuksen alueellisella laajuudella tarkoitetaan hankkeen maantieteellisen alueen laajuutta. Vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai kansainvälinen eli rajat ylittävä. Paikallisia vaikutuksia ovat esim. maansiirtotöiden aiheuttamat vaikutukset alueen maaperään ja kasvillisuuteen, kun taas alueellisia vaikutuksia voivat olla esim. vaikutukset vesistöön ja liikenteeseen.

Vaikutuksen voimakkuus

Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Myönteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään tai luonnonvarojen hyödyntämiseen. Kielteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melutason nousu tai ilmanlaadun haitalliset muutokset. Vaikutuksen voimakkuuden arvioinnissa käytetään apuna mm. arvioinnin aikana laadittavia mallinnuksia, laskelmia, paikkatietotarkasteluja, tilastoja, kirjallisuudesta saatavia tietoja, tutkimustuloksia, aiemmin laadittuja selvityksiä ja tarkkailutuloksia sekä muista vastaavista hankkeista ja niiden vaikutuksista käytettävissä olevia tietoja. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään sidosryhmien näkemyksiä ja kokemuksia. Mallinnusten ja muiden arviointien tuloksia verrataan ympäristön nykytilaan sekä lakien, asetusten tai ohjeistusten mukaisiin ohje- ja raja-arvoihin (esim. melu, vedenlaatu) siltä osin kuin ohje- ja raja-arvoja on säädetty. Mikäli suoraan sovellettavia ohje- tai raja-arvoja ei ole annettu, käytetään arvioinnissa mahdollisuuksien mukaan muita suuntaa antavia viitearvoja.

Yhteenveto

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 13**) on esitetty yhteenveto edellä esitetyistä vaikutusten arvioinnissa huomioitavista tekijöistä. Vaikutukset luokitellaan arviointien yhteydessä pieniksi, keskisuuriksi tai suuriksi ja joko myönteisiksi tai kielteisiksi. Lisäksi arvioinnissa on mukana luokka ei vaikutusta. Vaikutuksen suuruus muodostuu useasta eri tekijästä ja sitä tarkastellaan eri näkökulmista, jolloin vaikutuksen suuruuden määrittely voi olla kompromissi eri tekijöiden välillä. Vaikutusten arvioinnissa käytettävät eri luokkien kriteerit määritellään tarkemmin YVA-selostuksessa osa-alueittain (esim. maaperä, pohjavesi, pintavesi, luonto, melu).



Kuva 13. Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit. Oransseilla sävyillä on esitetty kielteiset vaikutukset ja vihreillä sävyillä myönteiset.

5.2.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutusten merkittävyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka haitallisena tai hyödyllisenä arvioitu vaikutus koetaan tai havaitaan. Vaikutuksen ja sen suuruuden lisäksi merkittävyyden arviointiin liittyy olennaisesti ympäristön nykytilan kyky sietää muutosta eli herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on siis kyse vaikutusten suhteuttamisesta. YVA-selostuksessa esitettävät vaikutusarviot laaditaan asiantuntija-arvioina, joiden tavoitteena on mahdollisimman objektiivinen tulos. Arvioinneissa otetaan huomioon myös sidosryhmien näkemyksiä, kuten mahdollisia huolia ja pelkoja. Arviointiin sisältyy kuitenkin aina myös subjektiivisuutta, koska kokonaisarvio on asiantuntijan laatima arvio, joka perustuu moniin eri tekijöihin, eikä yhtä ainoaa oikeaa tapaa niiden huomioimiseen ole. Arvioinnin läpinäkyvyyttä ja ymmärrettävyyttä lisätään esittämällä arvioinnin lähtötiedot ja perusteet arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyyttä kuvataan YVA-selostuksessa ristiintaulukoimalla nykytilan herkkyys ja vaikutuksen suuruus. Vaikutusten merkittävyys luokitellaan ristiintaulukoinnin perusteella pieneksi, kohtalaiseksi tai suureksi. Vaikutukset voivat olla merkittävyydeltään joko myönteisiä tai kielteisiä vastaavasti kuin vaikutusten suuruuskin. Kuvan lisäksi arvio merkittävyydestä esitetään arviointien yhteydessä sanallisesti.

Esimerkki merkittävyyden arvioinnista on esitetty kuvassa (Kuva 14). Nykytilan herkkyys on esitetty kuvassa keltaisilla riveillä ja vaikutusten suuruus punaisissa ja vihreissä sarakkeissa. Esimerkin mukaisessa arvioinnissa nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehdon VE0 osalta vaikutuksia ei aiheudu, vaihtoehdossa VE1 vaikutus on suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 pieni kielteinen. Vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE1 suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 pieni kielteinen. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu, jolloin vaikutus on merkityksetön.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	Pieni			Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen	VE1	VE0		Kohtalainen	
	Suuri	Suuri	VE2	Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

Kuva 14. Esimerkki merkittävyyden arvioinnista.

5.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksilla tarkoitetaan arvioitavan hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia ympäristössä muiden toimijoiden ja hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua jo olemassa olevien toimintojen kanssa, minkä lisäksi yhteisvaikutuksia voi aiheutua muiden suunniteltujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi liikenteeseen, meluun, ilmanlaatuun, maisemaan tai vesistöön.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella, lähtötietoina käytetään mm. tarkkailutuloksia, ympäristölupapäätöksiä sekä mahdollisia muiden hankkeiden YVA-selostuksia. Olemassa olevien toimintojen vaikutukset ovat nähtävissä ja todettavissa esim. tarkkailutulosten perusteella. Yhteisvaikutukset arvioidaan osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä.

Hankkeita, joiden kanssa tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavalla hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia, on käsitelty luvussa 1.6.

5.4 Vaihtoehtojen vertailu

YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää mm. vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailun. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan sekä hankkeen toteuttamisen, että sen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutukset. Eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia vertaillaan tämän jälkeen keskenään. Vaihtoehtojen vertailu vaikutuskohteittain esitetään YVA-selostuksessa merkittävyyden arviointien yhteydessä. Tämän lisäksi laaditaan erillinen yhteenveto eri vaihtoehtoista ja niiden vaikutuksista. Vaihtoehtojen vertailua havainnollistetaan taulukko- tai kuvamuotoisen esityksen lisäksi myös mahdollisimman tiiviillä tekstimuotoisella esityksellä.

5.5 Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten minimointi

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä. Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttavat käytettävä aineisto ja sen luotettavuus sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät kuten laskelmat ja mallinnukset. Hankkeen suunnitteluvaihe voi vielä YVA-vaiheessa olla alustava, jolloin toiminnoista ei ole välttämättä käytössä tarkkoja tietoja. Arviointien yhteydessä kuvataan niihin liittyvät epävarmuudet. Tämän perusteella arvioidaan edelleen, kuinka arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa vaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin sekä hankkeen toteuttamiseen. Lisäksi esitetään arvio epävarmuustekijöiden merkittävydestä verrattuna tehtyihin arviointeihin.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimien suunnittelu on olennainen osa hankkeen suunnittelua. Ympäristövaikutusten arvioinnissa kerätään tietoa suunnitellun hankkeen ympäristövaikutuksista ja hankkeen suunnittelussa ympäristövaikutukset ja niiden rajoittaminen otetaan jo huomioon. Myös ympäristövaikutusten arvioinnin aikana voidaan esittää toimenpiteitä, joilla hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää tai ehkäistä. Toimenpiteet voivat olla esim. teknisiä menetelmiä kuten meluntorjuntakeinoja tai toimintojen sijoittelua eri tavoin. Vaikutusten rajoittamistoimenpiteillä voidaan vaikuttaa myös eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen. Mahdollisia toimenpiteitä vaikutusten rajoittamiseksi esitetään arvioinnin yhteydessä.

5.6 Mahdollisiin merkittäviin haitallisiin vaikutuksiin liittyvät seurantajärjestelyt

Flexensin tehtaan toimintaa, päästöjä ja vaikutuksia tullaan tarkkailemaan hyväksytyn tarkkailuohjelmien mukaisesti. Lisäksi Flexens tulee osallistumaan KIP-alueella järjestettäviin pohjavesien, merialueen, ilmanlaadun ja melun yhteistarkkailuihin. Yleisesti ympäristölupien mukaisessa tarkkailussa seurataan päästöjä ja vaikutuksia pohja- ja pintavesiin, meluun ja ilmanlaatuun.

YVA-lain mukaan YVA-selostuksessa on esitettävä tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. YVA-selostuksessa arvioitujen vaikutusten perusteella esitetään tarkkailuohjelmaan liittyviä tarkkailuja. Lisäksi, mikäli arviointien perusteella todetaan tarpeelliseksi, esitetään myös muut mahdolliset seurantajärjestelyt.

5.6.1 Toiminnan tarkkailu – Käyttötarkkailu

Hankkeen käyttötarkkailu käsittää laitoksilla tehtävää toiminnan tarkkailua. Käyttötarkkailu kattaa mm. prosessien seurannan, raaka-aineiden ja muiden materiaalien sekä tuotteiden määrän ja laadun tarkkailun sekä poikkeustilanteiden, ympäristövahinkojen ja onnettomuuksien seurannan. Tarkkailulla seurataan tehtaan normaalia toimintaa ja sen avulla havaitaan mahdolliset häiriötilanteet. Käyttötarkkailusta vastaa tehtaan henkilökunta.

5.6.2 Ympäristövaikutusten tarkkailu – päästö- ja vaikutustarkkailu

Ympäristövaikutusten tarkkailu koostuu päästö- ja vaikutustarkkailusta. Päästötarkkailu tarkoittaa toiminnasta aiheutuvien päästöjen (esim. melu, ilma- ja vesipäästöt) tarkkailua. Vaikutustarkkailulla seurataan toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ympäristössä (esim. pinta- ja pohjavedet, ilmanlaatu, melu). Ympäristölupaviranomainen hyväksyy päästö- ja vaikutustarkkailuohjelman ympäristölupavaiheessa. Tarvittaessa tarkkailuohjelmaan tehdään valvontaviranomaisen (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) hyväksymiä muutoksia.

Päästötarkkailu voi perustua joko osin tai kokonaan toiminnanharjoittajan suorittamaan tarkkailuun. Vaikutustarkkailusta ja mahdollisesti osin myös päästötarkkailusta vastaa usein ulkopuolinen asiantuntija. Päästö- ja vaikutustarkkailua voidaan toteuttaa myös saman vaikutusalueen yhteistarkkailuna muiden toimijoiden kanssa, kuten KIP-alueen toimijat tekevät.

YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

6 MAA- JA KALLIOPERÄ

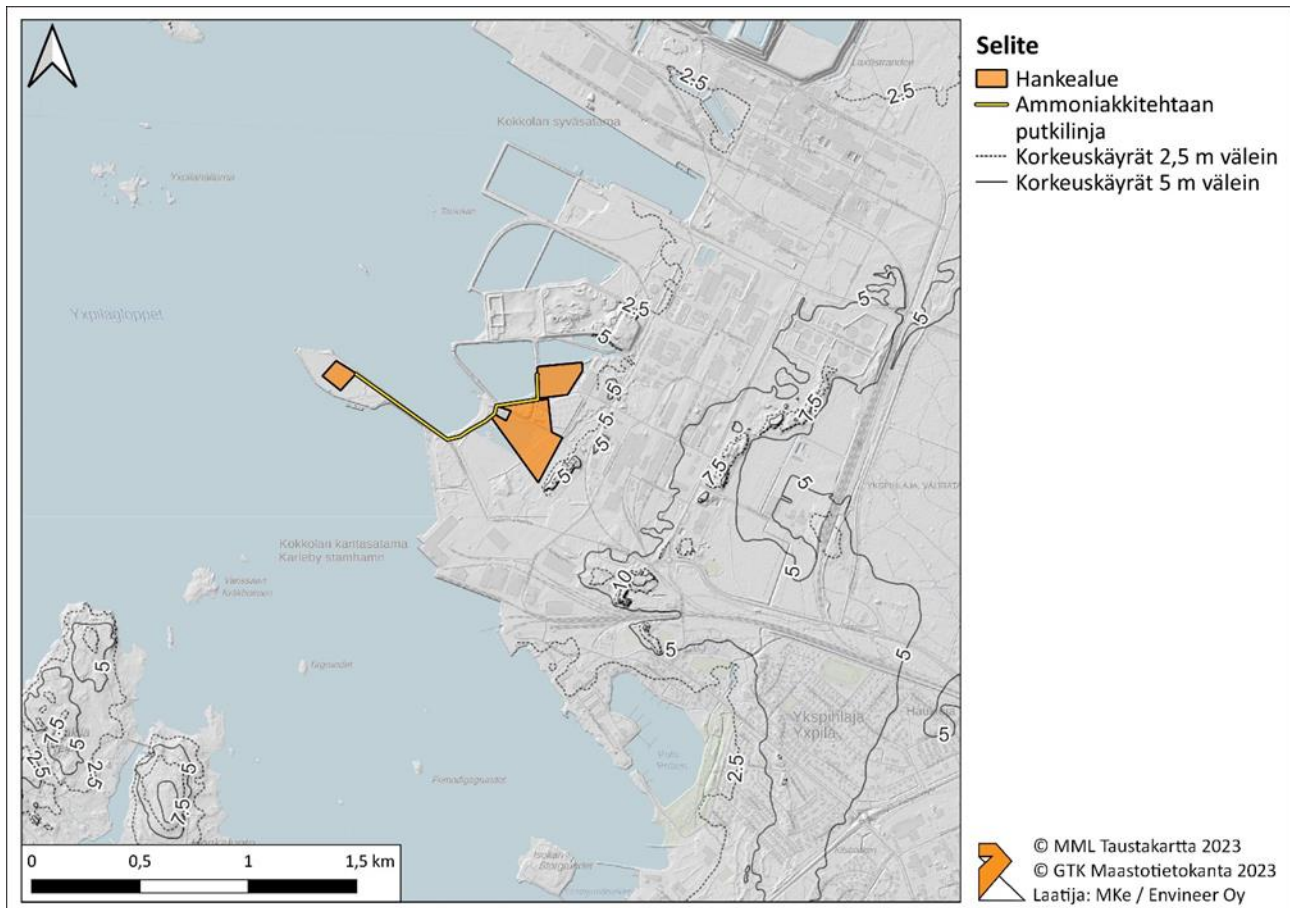
Hankealueen nykytilan määrittämisessä on hyödynnetty alueen tilasta saatavilla olevaa avointa aineistoa, joihin lukeutuvat mm. maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistot, sekä alueelta saatavilla olevat Geologisen tutkimuskeskuksen tuottamat maa- ja kallioperäkartat. Lisäksi kuvauksessa on hyödynnetty seuraavia aineistoja:

- **GTK, 2009.** Kokkolan kaupunki, Patamäen pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys 2007–2009.
- **GTK, 2011.** Patamäen pohjavesialueen virtausmallinnus.
- **GTK, 2023.** Geologian tutkimuskeskuksen avoin paikkatietoaineisto.
- **Eurofins Ahma, 2019.** Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2018.
- **Ympäristöministeriö, 2011.** Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen Ympäristö 32/2011.
- **Ympäristöministeriö, 2022.** Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin.

6.1 Nykytila

6.1.1 Topografia

Kokkolan suurteollisuusalueen maasto on voimakkaasti muokattua, ja topografialtaan alavaa. Hankealue sijoittuu alueelle, jolla maanpinnan taso sijaitsee + 1...+ 5 m mpy. Ammoniakkivarasto sijoitetaan rakennettuun niemeen, joka toimii myös merialueella aallonmurtajana. Hankealueella sijaitsee myös lampi, joka alun perin ollut ilmeisesti ruoppausmassojen läjitysallas. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 15**) on esitetty hankealueen maaperän pinnanmuodot ja korkeustaso.

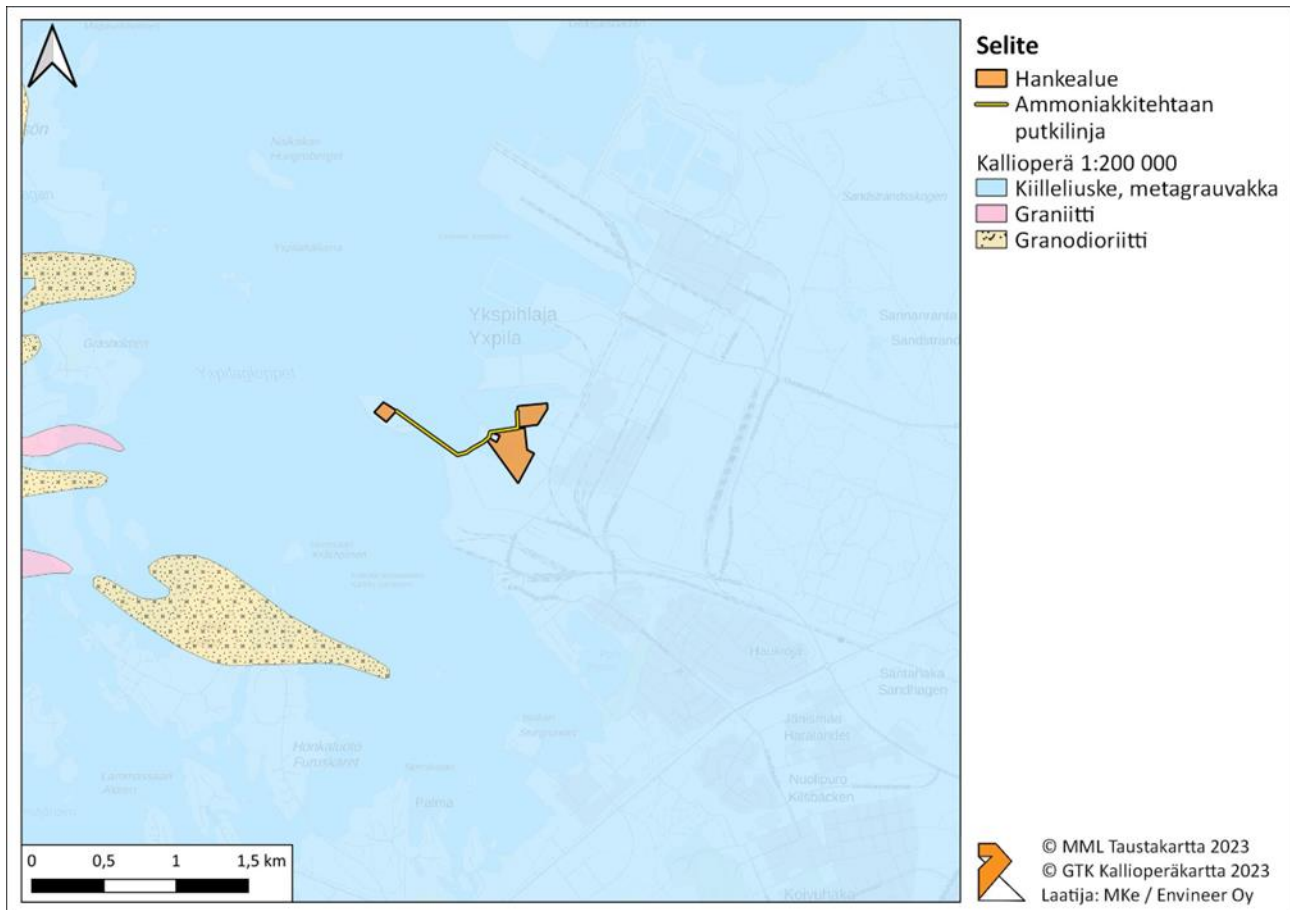


Kuva 15. Hankealueen topografia.

6.1.2 Kallioperä

Hankealueen kallioperä on kiilleliusketta (metagrauvakka) (GTK, 2023). Seuraavassa kuvassa (**Kuva 16**) on esitetty hankealueen ja sen lähiympäristön kallioperäkartta. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita tai suojeltavia kallioperämuodostumia.

Kallioperän pinta sijaitsee Kokkolan suurteollisuusalueella melko syvällä, noin 15...25 m syvyydessä (GTK, 2009). Tarkkaa tietoa juuri hankealueelta ei kuitenkaan ole. Lähimmät varmistetut tiedot kalliopinnoista on tehty 200–300 metrin säteellä hankealueesta pohjoiseen, itään ja etelään.



Kuva 16. Hankealueen kallioperä.

6.1.3 Maaperä

Kokkolan suurteollisuusalue, jolle myös hankealue sijoittuu, sijaitsee harjumuodostuman lievealueella. Maaperä näillä alueilla on laajalti hiekkaa (Hk), joka on kerrostunut jäätikön sulaessa. Ote maaperäkartasta 1:20 000 (GTK, 2023) on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 17**). Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita tai suojeltavia maaperän muodostumia.

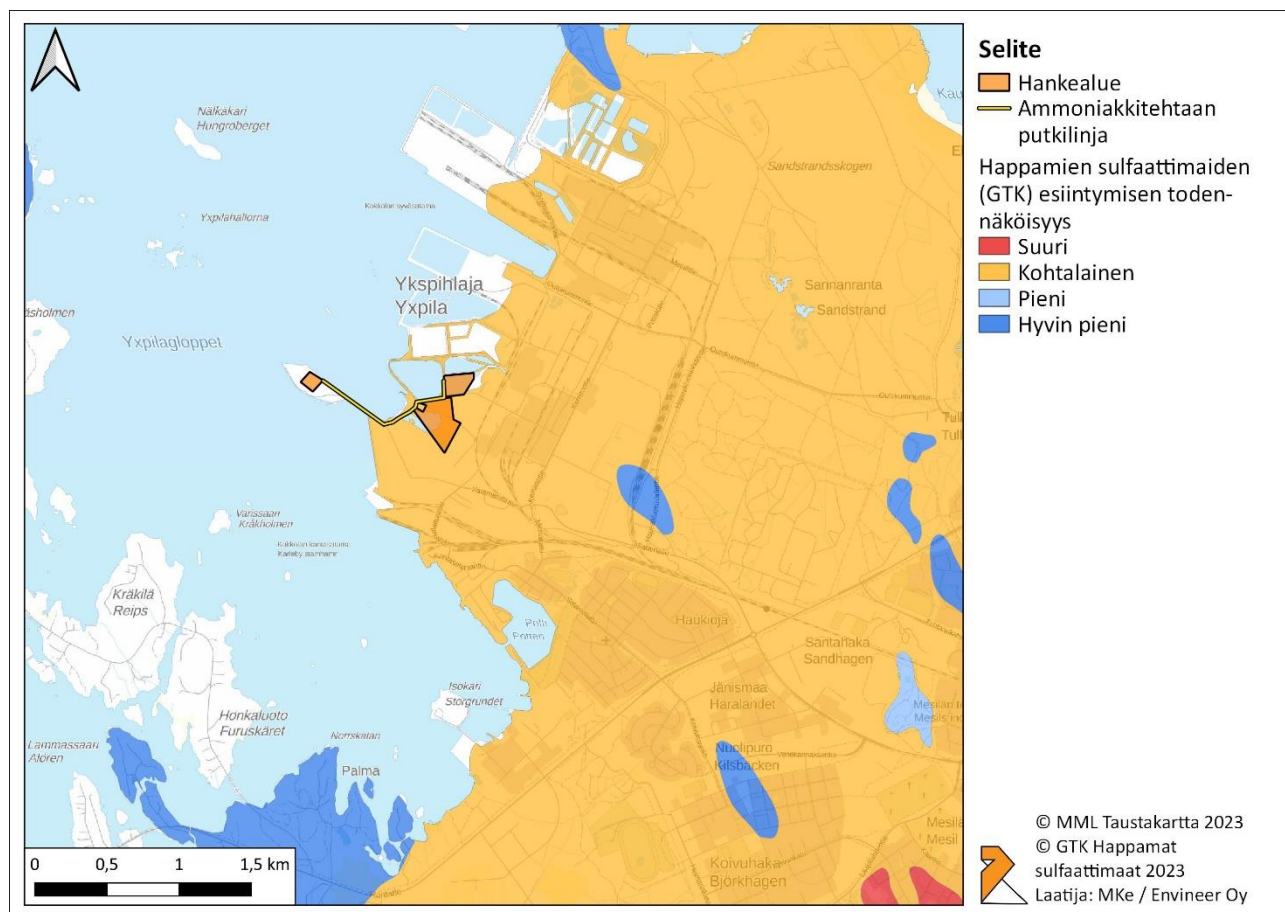


Kuva 17. Hankealueen maaperä.

Happamat sulfaattimaat

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan rikkipitoisia maalajeja, joista vapautuu sulfidien hapettumisen seurauksena haitallisia määriä happamuutta maaperään ja vesistöihin. Happamoitumisen seurauksena maaperästä liukenee ympäristölle haitallisia metalleja, jotka kulkeutuvat vesistöihin heikentäen vesistöjen ekologista ja kemiallista tilaa. (Ympäristöministeriö, 2022)

GTK:n kartoitusaineiston ja sen perusteella laaditun arvion mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella on kohtalainen (Kuva 18). Hankealuetta lähinnä sijaitsevista kartoituspisteistä sulfidikerroksen alkamissyvyys on ollut noin 1...1,5 m maanpinnan alapuolella. Ykspihlajan alueella on myös tutkimuspiste, jossa sulfidikerrostumia ei ole havaittu lainkaan. Suoraan hankealueella ei ole yhtään varsinaista kartoituspistettä. (GTK, 2023)



Kuva 18. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella.

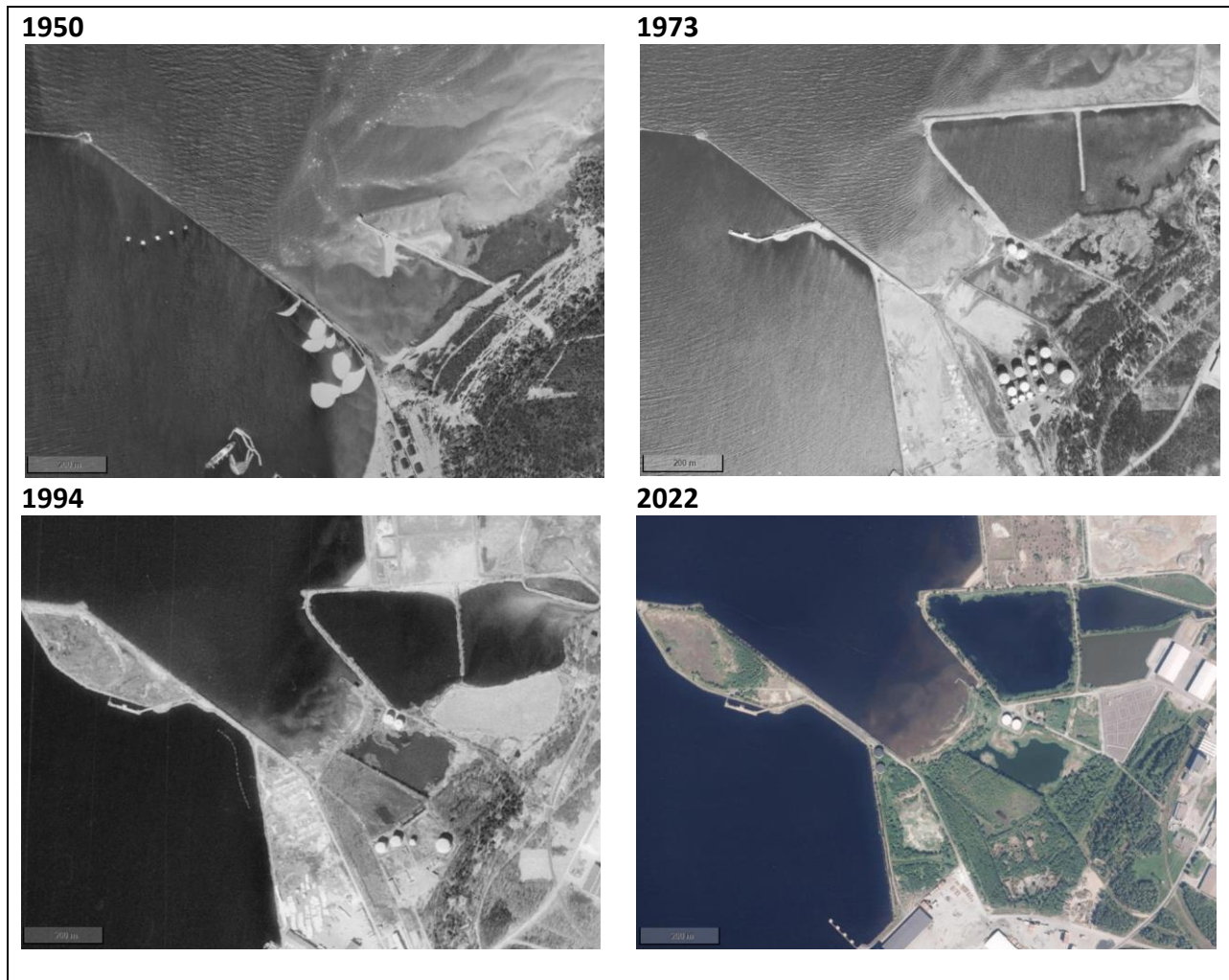
Maaperän taustapitoisuudet

Koska teollisuusalue on laajalti voimakkaasti muokattua, esiintyy alueella myös vaihtelevan paksuisia täyttömaakerroksia, joiden laajuudesta hankealueella ei ole tarkkaa tietoa. Pitkään jatkuneen teollisen toiminnan vuoksi on myös mahdollista, että hankealueella esiintyy pilaantuneeksi luokiteltavia maa-aineksia. Hankkeen suunnittelun edetessä pilaantuneisuus kartoitetaan alueella laadittavan perustilaselvityksen yhteydessä.

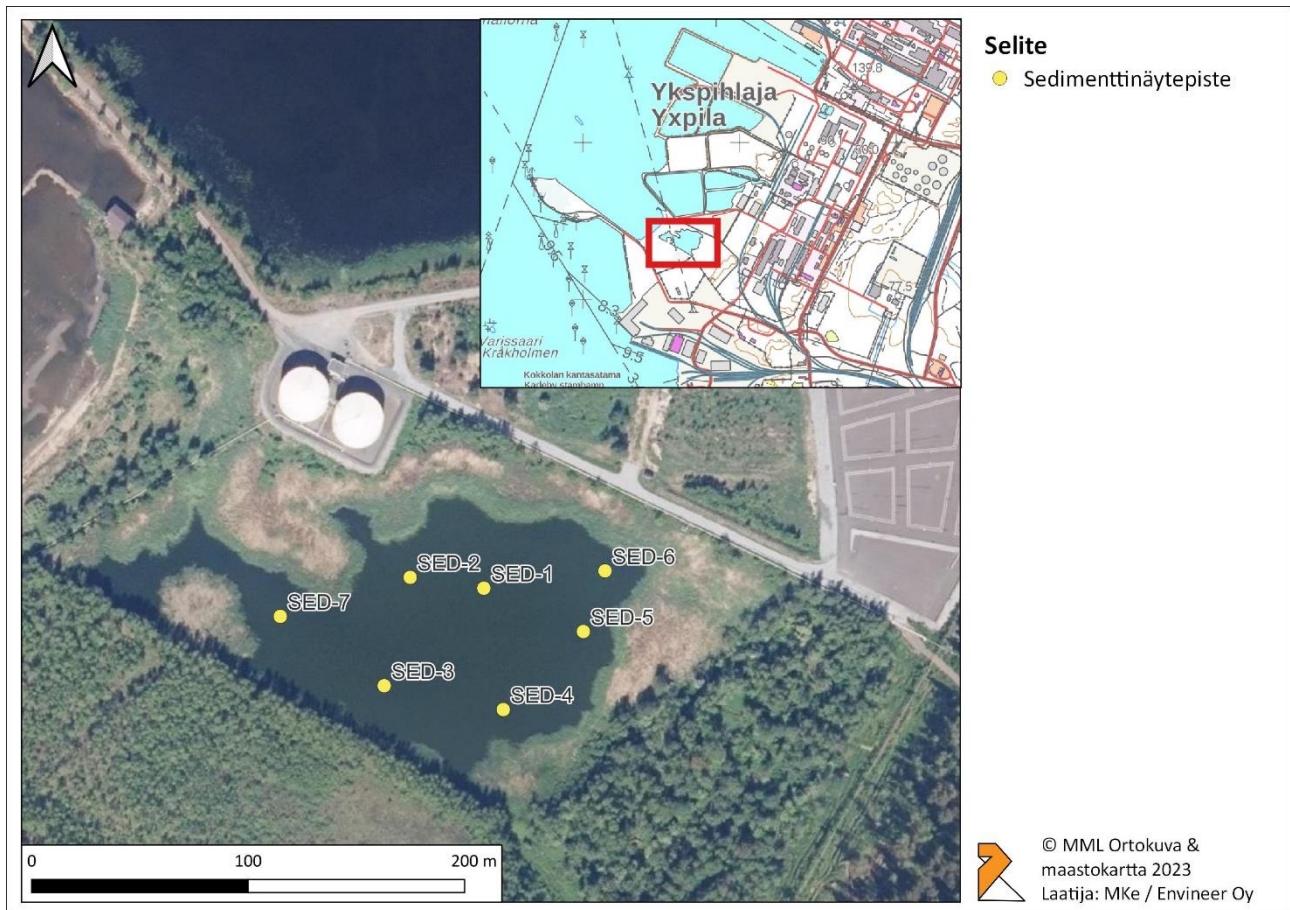
Muualla Kokkolan suurteollisuusalueella on aiemmin tehty pilaantuneisuustutkimuksia, joissa on todettu VNa 214/2007 ylemmän ohjearvon ylityksiä mm. koboltilla, arseenilla, elohopealla, kuparilla, nikkelillä ja sinkillä (Envineer, 2022; Ramboll Finland Oy, 2017). Haitta-aineet leviävät alueella pääasiassa pohjavesien mukana. Pohjavesien virtaussuunta on alueella kohti merialueita.

Sedimentit

Hankealueella sijaitsee lampi, joka on vanhojen ilmakuvienv perusteella muodostunut alueelle ilmeisesti sataman ja tehdasalueen maarakentamisen myötä (**Kuva 19**). Lammen sedimenttien laatua tutkittiin näytteenotoin maaliskuussa 2023. Sedimenttitutkimuksessa näytteitä otettiin yhteensä seitsemästä (Sed 1 - Sed 7) näytepisteestä (**Kuva 20**) 0,5...0,8 m syvyydeltä sedimentistä. Näytteistä analysoitiin kattavasti maaperän ja sedimenttien pilaantumista aiheuttavia haitta-aineita. Lisäksi näytteistä tehtiin myös kokoomanäyte, josta analysoitiin laaja yli 200 haitta-ainetta sisältävä analyysikokonaisuus.



Kuva 19. Ilmakuvien perusteella tehdasalueen lampi on muodostunut alueen maarakentamisen myötä. Historialliset ilmakuvat Maanmittauslaitoksen aineistoa.



Kuva 20. Sedimenttitutkimuksen näytepisteet.

Näytteissä Sed 1, Sed 2 ja Sed 3 havaittiin laboratorioanalyysissä PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) kynnysarvon ylittävä arseenipitoisuus (5,1...6,9 mg/kg ka.). Kokoomanäytteessä valtaosa tuloksista alitti analyysin määritysrajan. Määritysrajan ylityksiä havaittiin vain öljyhiilivetyjen ja raskasmetallien osalta. Mikään kokoomanäytteen tuloksista ei kuitenkaan ylittänyt VNa 214/2007 mukaista kynnys- tai alempaa ohjearvoa.

Selvityksen perusteella lammen sedimenttien voidaan todeta olevan pilaantumattomia huomioiden teollisuusalueella pilaantuneisuuden arvioinnissa sovellettavan ylemmän ohjearvon merkittävä alitus kaikkien analysoitujen haitta-aineiden osalta. Arseenin kynnysarvon ylittävä pitoisuus on todennäköisimmin seurausta alueen pitkään jatkuneesta teollisesta toiminnasta. Mm. pohjavesivirtausten mukana haitta-aineet kulkeutuvat alueella ennestään pilaantumattomille alueille. Koska pohjavesien virtaus alueella on pääsääntöisesti kohti merialueita, on mahdollista, että haitta-ainepitoista pohjavettä on purkautunut/purkautuu myös lampeen. Pohjavesien nykytilaa käsitellään tarkemmin luvussa 7.

6.2 Vaikutusten arviointi

6.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Tehtaan toiminnasta maahan ja maaperään kohdistuvat vaikutukset muodostuvat tehdasalueella tehtävistä maanrakennustoista sekä teiden ja putkilinjojen rakentamisesta. Suurimmat vaikutukset maaperään aiheutuvat rakentamisvaiheessa. Normaalien toiminnan aikana tai toiminnan päättyttyä

tehtaalla ei arvioida olevan vaikutuksia maaperän tilaan. Mahdollisista kemikaali- tai polttoainevuodoista ja onnettomuuksista voi aiheutua muutoksia maaperän tilaan.

Kallioperään kohdistuvia vaikutuksia ei hankkeesta arvioida syntyvän.

6.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue

Hankkeesta maahan ja maaperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutukset maahan ja maaperään kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjavesien mukana.

YVA-selostuksessa kuvataan tarkemmin tehtaalla tehtävät maanrakennustyöt, siirtoputkiin liittyvät rakennustyöt sekä niiden vaikutukset maahan ja maaperään. Myös toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset arvioidaan. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Arvioinnissa hyödynnetään aiemmin tehtyjä selvityksiä, eikä erillisille selvityksille arvioida olevan tarvetta.

7 POHJAVESI

Pohjaveden nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään olemassa olevaa tietoa alueen pohjavesien tilasta. Nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa apuna käytettiin mm. seuraavia aineistoja:

- **Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022.** Vesienhoidon toimenpideohjelma 2022–2027, Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa.
- **Envineer Oy, 2023.** Kokkolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma (luonnos).
- **Eurofins Ahma, 2019.** Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2018.
- **GTK, 2009.** Kokkolan kaupunki, Patamäen pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys 2007–2009.
- **GTK, 2011.** Patamäen pohjavesialueen virtausmallinnus.
- **GTK, 2023.** Geologian tutkimuskeskuksen avoin paikkatietoaineisto.
- **Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2022.** Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailu vuonna 2021.
- **Suomen ympäristökeskus, 2023a.** Avoimien ympäristöjärjestelmien-palvelu.

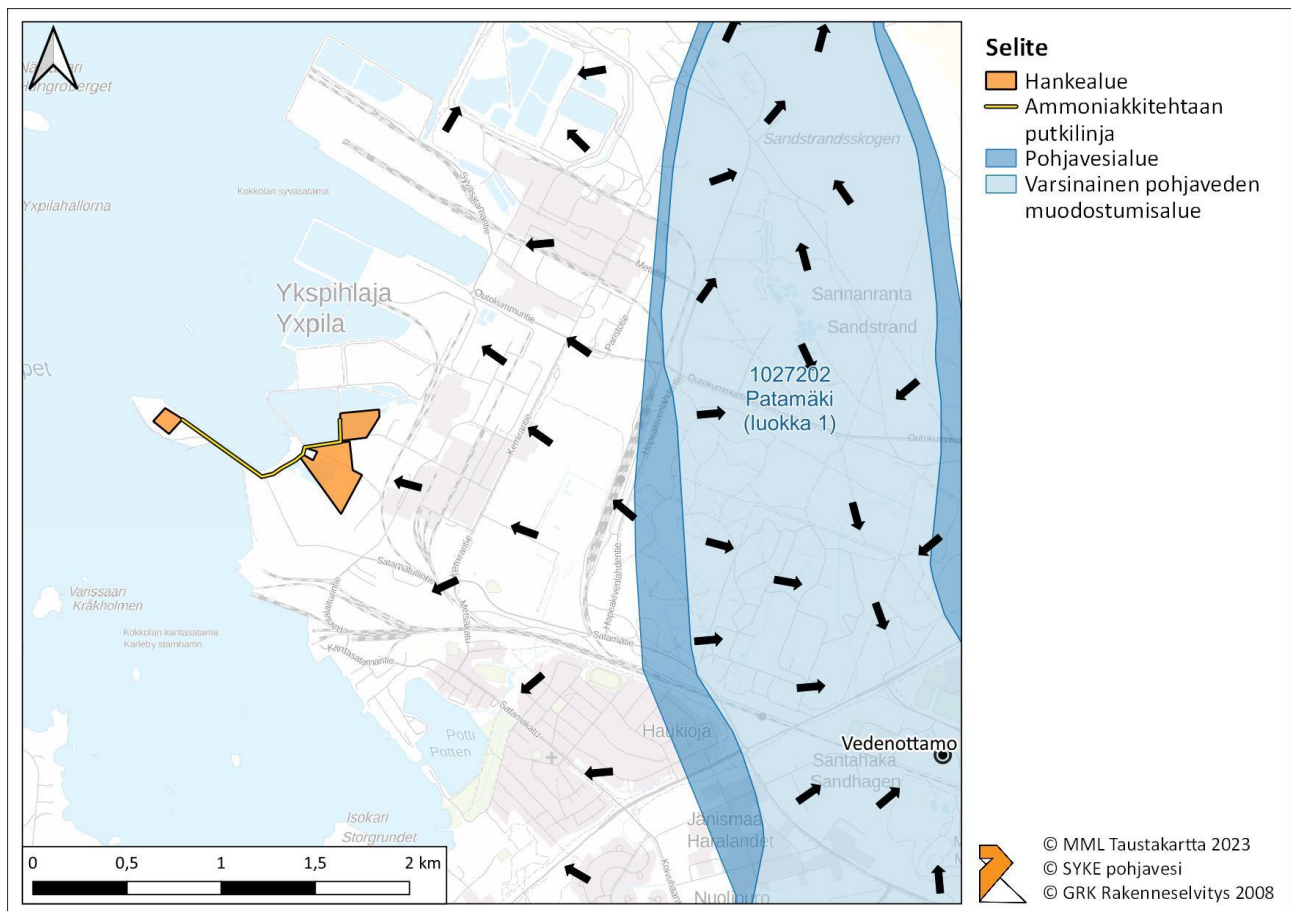
7.1 Nykytila

7.1.1 Luokitellut pohjavesialueet

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Suunnitellun tehdasalueen läheisyydessä sijaitsee luokiteltu Patamäen pohjavesialue (1027251). Pohjavesialueen raja sijaitsee lähimmillään noin 1,4 km etäisyydellä. Patamäen pohjavesialue on luokiteltu 1-luokan pohjavesialueeksi. 1-luokkaan kuuluvat vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet, joiden vettä käytetään tai on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10

kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin (Suomen Ympäristökeskus, 2023b). Seuraavassa kuvassa (**Kuva 21**) on esitetty hankealueen sekä Patamäen pohjavesialueen ja vedenottamon sijainnit.

Patamäen pohjavesialue sijaitsee Kokkolan Ykspihlajan ja Kruunupyyn lentokentän välissä osittain Kokkolan kaupungin keskusta-alueella. Pohjavesialue on osa harjujaksoa, joka nousee Pohjanlahdesta Kokkolan Harrinniemiellä, ja jatkuu Kruunupyyn ja Kaustisen kautta Veteliin. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 26,78 km², josta varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 21,18 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 11 000 m³/d. Pohjavesialueella on kolme vedenottamo: Patamäki, Saarikangas ja Galgåsen, joista tällä hetkellä on käytössä pääosin vain Patamäen vedenottamo. Patamäen vedenottamon kokonaisottomäärä on ollut vuosina 2016–2020 keskimäärin noin 6 985 m³/d. Patamäen vedenotto kattaa Kokkolan kantakaupungin vedentarpeen. (Suomen Ympäristökeskus, 2023a)



Kuva 21. Patamäen pohjavesialue, Patamäen vedenottamo ja pohjaveden virtaussuunnat.

7.1.2 Pohjaveden virtaus ja pinnankorkeus

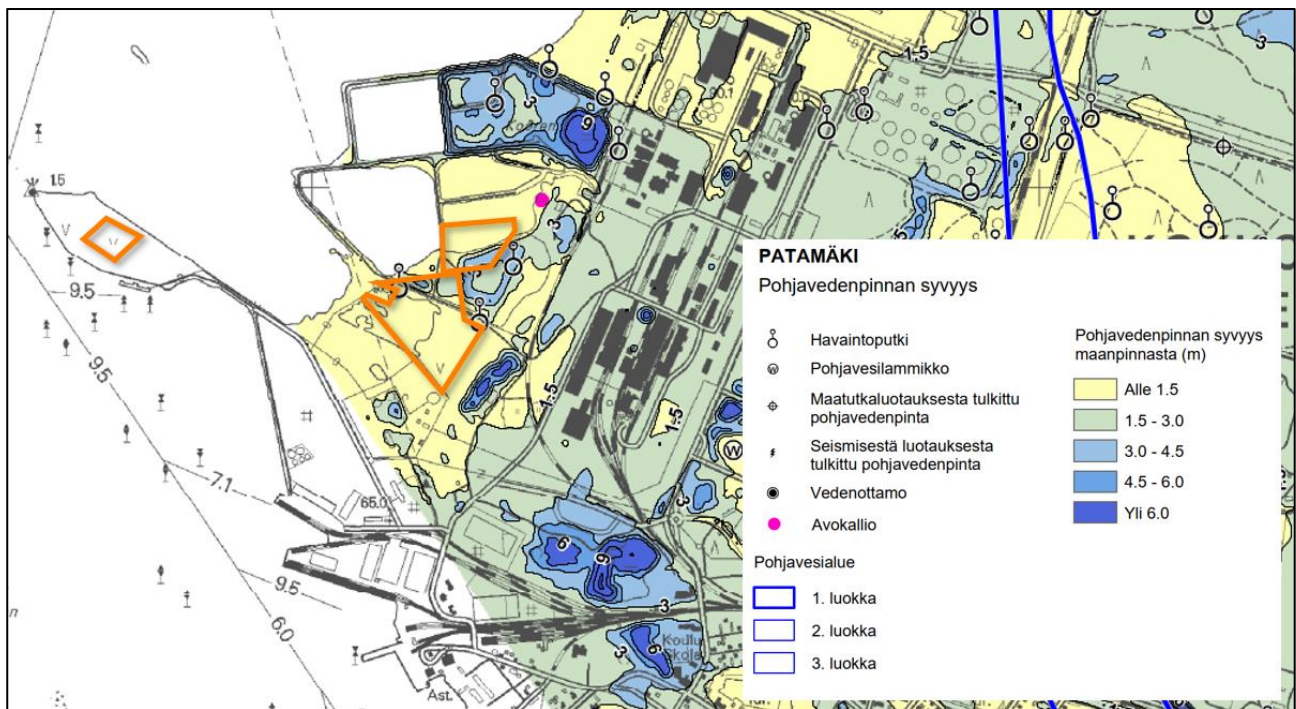
Pohjaveden virtaus

Patamäen pohjavesialueella on tehty useita selvityksiä mm. pohjavesialueen geologisesta rakenteesta (GTK, 2009) ja virtausmalleista (GTK 2011). Patamäen pohjoisosassa, jonka läheisyyteen suunniteltu tehdasalue sijoittuu, pohjaveden päävirtaussuunta on etelästä pohjoiseen ja kohti merialueita (**Kuva 21**). Geologisen rakenneselvityksen mukaan Patamäen pohjavesialue voidaan jakaa pohjaveden virtauskuvan perusteella kolmeen osa-alueeseen. Galgåsenin eteläpuolinen osa harjujaksoa on antikliininen, eli kohomuotoinen ympäristöönsä vettä luovuttava muodostuma, missä pohjavedenpinta sijaitsee ympäröiviä alueita ylempänä. Patamäeltä tapahtuvan vedenoton seurauksena pohjavesialueen pohjoispään ja Mesilä-Koivuhaan välillä harjujakso on puolestaan selkeästi synkliininen, eli ympäristöstään vettä keräävä muodostuma, jossa pohjavedenpinta sijaitsee jopa useita metrejä ympäröivien alueiden alapuolella. Mesilä-Koivuhaan ja Galgåsenin välinen pohjavesialueen keskiosa on eräänlainen vaihettumisvyöhyke, jossa voidaan havaita molempia em. piirteitä.

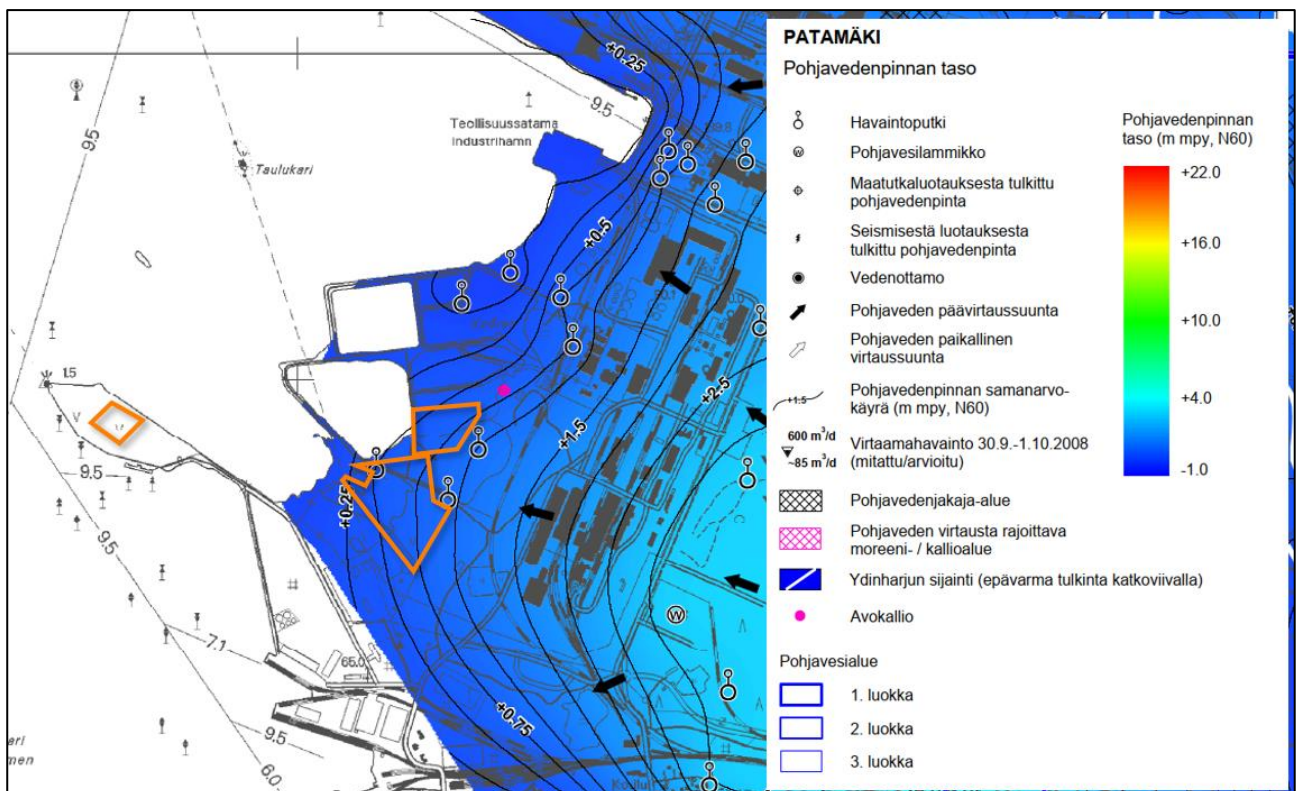
Osana GTK:n toteuttamia geologisia selvityksiä Patamäen pohjavesialueella, on tutkittu myös varsinaisen pohjavesialueen ulkopuolisia alueita. GTK:n tutkimuksen mukaan Patamäen pohjavesialueen länsireunalla, Koivuhaka-Nuolipuro-Ykspihlaja-alueella, sijaitsee pohjoiseteläsuuntainen vedenjakaja-alue, mistä pohjavesien virtaus suuntautuu itään ja länteen. Virtausmallin mukaan hankealueella pohjavedet virtaavat länteen kohti merta, pois päin Patamäen pohjavesialueesta. Pohjavesien virtaussuuntien arvioinnissa on kuitenkin huomioitava, että virtaussuunnat voivat paikallisella tasolla poiketa tästä. Pohjaveden virtaus hankealueella on sidonnainen paitsi Patamäen vedenottoon, mutta myös pohjaveden muodostumiseen ja pienen mittakaavan geologisiin rakenteisiin hankealueen maa- ja kallioperässä.

Pohjavedenpinnantas

Pohjavedenpinnantas Patamäen pohjavesialueen pohjoisosissa ja lähiympäristössä vaihtelee noin välillä -1...+5 (N2000), ollen alimmillaan Patamäen vedenottamon alueella. Hankealueen pohjavedenpinnan syvyys maanpinnasta vaihtelee välillä <1,5–3,0 metriä. GTK:n tutkimuksessa vuonna 2009 havaitun Pohjois-eteläsuuntaisen vedenjakaja-alueen vuoksi hankealueelta ei arvioida olevan merkittävää pohjaveden virtausta Patamäen pohjavesialueelle. Seuraavissa kuvissa (**Kuva 22**, **Kuva 23**) on esitetty GTK:n selvitysten mukaiset pohjavedenpinnan tasot (syvyys maanpinnasta m, m mpy, N60) hankealueella ja läheisyydessä.



Kuva 22. Pohjavedenpinnan syvyys maanpinnasta (m) hankealueella (oranssi rajaus). (GTK, 2009)



Kuva 23. Pohjavedenpinnan taso (m mpy, N60) hankealueella (oranssi rajaus). (GTK, 2009)

7.1.3 Pohjaveden laatu

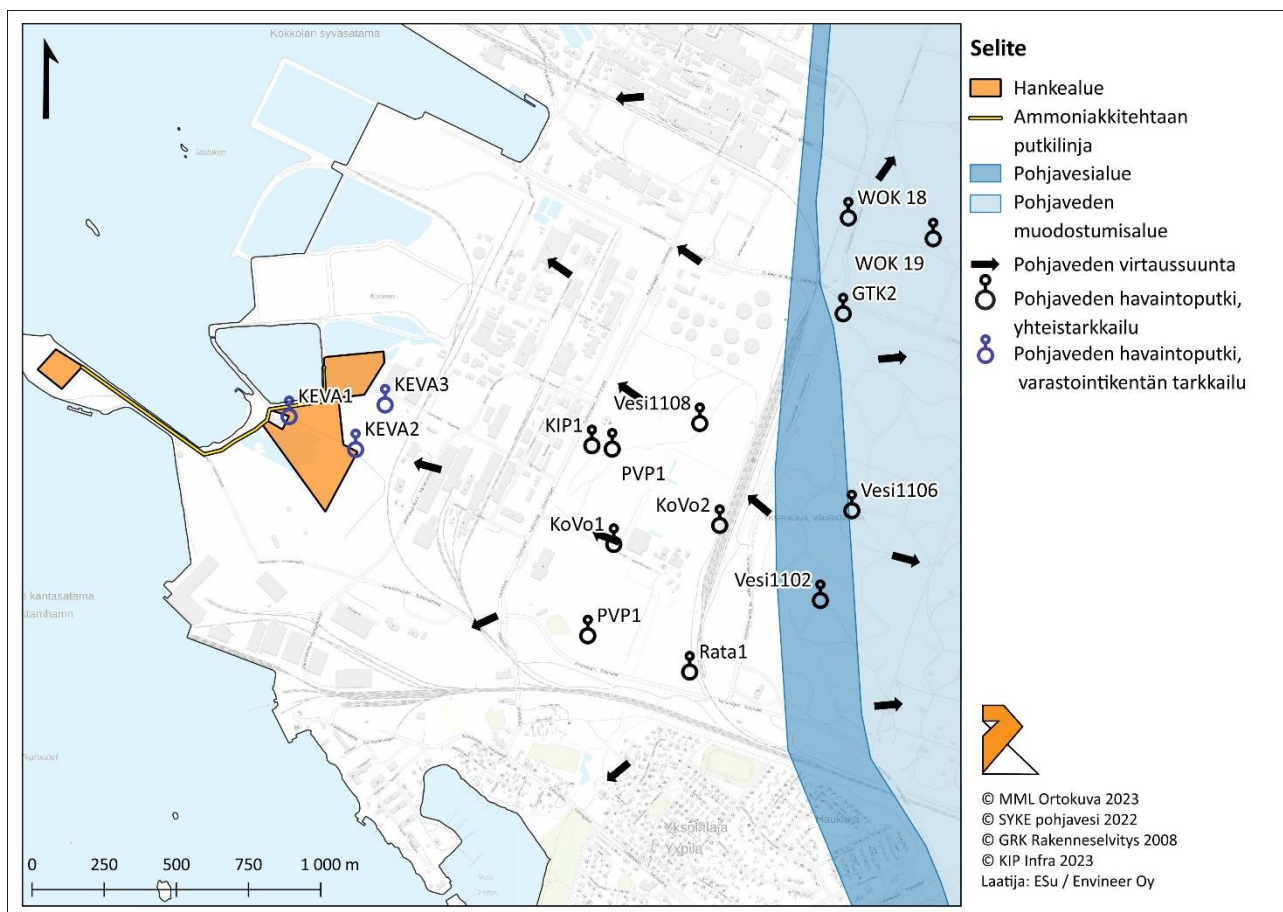
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen pohjavesien toimenpideohjelmanmahdotuksessa (2022–2027) Patamäen pohjavesialueen kemiallinen tila on luokiteltu huonoksi ja alue on luokiteltu riskialueeksi. Suurimpia riskejä Patamäen pohjavedelle ovat asutus- ja maankäyttö, liikenne, pilaantuneet maat, teollisuus ja jätevedenpuhdistamo. Tilaa heikentäviä aineita ovat ammonium, ammoniumtyppi, arseeni, kadmium, kloridi, koboltti, kromi, kupari, nikkeli, sinkki, sulfaatti, öljyjakeet (C₁₀-C₄₀) ja liuottimet. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022)

Patamäen pohjavesialue sijaitsee Kokkolan rakennetun kaupunkikeskustan alla, minkä vuoksi pohjavesialueella ja sen läheisyydessä on runsaasti erilaisia pohjaveden laatua uhkaavia riskitoimintoja, kuten suur- ja pienteollisuusalueet, hautausmaat, golfkenttä, rautatie, valtatie ja muut tiet, muuntoasema, vanha kaato-paikka, Kokkolan jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2022)

Yleisesti maa- ja kallioperän mineraalikoostumus vaikuttaa suuresti pohjaveden kemialliseen peruskoostumukseen ja siten pohjaveden laatu vaihtelee alueellisesti merkittävästi. Pohjaveden hapekkuus/hapettomuus vaikuttaa myös selvästi pohjaveden pitoisuuksiin. Patamäen pohjavesialueella pohjavesi on enimmäkseen vähähappista sekä rauta- ja mangaanipitoista. Korkeahkot kloridi- ja sulfaattipitoisuudet johtuvat pääosin *Litorina*-merivaiheen aikana kerrostuneista orgaanisista yhdisteistä ja pelkistävästä olosuhteista. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2022).

Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailu aloitettiin vuonna 2009. Vuonna 2021 yhteistarkkailussa oli mukana 18 toimijaa. Yhteistarkkailu toteutetaan viiden vuoden tarkkailujaksoissa, joista nykyinen tarkkailujakso koskee vuosia 2021–2024 (optio 2025). Patamäen pohjavesialueella on yhteensä noin 200 tarkkailuputkea, joista yhteistarkkailun piiriin on valittu käyttökelpoisimmat ja edustavimmat (63 putkea). Kaikista pohjavesiputkista mitataan pohjaveden pinnankorkeus ja pohjavedestä määritetään lämpötilan lisäksi ns. perusparametrit: pH, sähkönjohtavuus, kloridi, sameus, ammoniumtyppi ja sinkki. Muut mitattavat tekijät määräytyvät kunkin toimijan lupamääräysten, tarpeiden ja riskinarvion mukaan. Yhteistarkkailun pohjaveden laatua verrataan Valtioneuvoston asetuksen (VNa 341/2009) vesienhoidon järjestämisestä annettujen asetuksen muuttamisesta pohjavettä pilaavien aineiden ympäristönlautunormeihin (EQS).

Hankealueella ei nykyisellään sijaitse yhteistarkkailun alaisia pohjavesiputkia. Lähin Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailun pohjavesiputki, KIP1, sijaitsee Kemirantien itäpuolella, noin 800 m etäisyydellä hankealueesta. Lähellä hankealuetta sijaitsee suljetun ruoppausmassojen läjitysalueen ja kemikaalien varastointialueen pohjavesien tarkkailun havaintoputket KEVA1, KEVA2 ja KEVA3. Lähimmät pohjaveden havaintoputket on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 24**).



Kuva 24. Pohjavesiputkien sijainnit hankealueen läheisyydessä.

KIP1

Havaintoputken KIP1 pH-arvot ovat pysyneet melko tasaisina vuodesta 2011 lähtien. Pohjavesi on tässä havaintopisteessä ollut lähellä neutraalia (pH 6,5–7,3) koko tarkkailujakson ajan. Tarkastelujaksolla sähkönjohtavuus putkessa KIP1 on ollut välillä 6,7–25 mS/m.

Sinkkipitoisuudet ovat koko tarkastelujakson ajan olleet korkeita KIP1 havaintoputkessa, välillä 32–400 µg/l. Valtioneuvoston asettama pohjaveden ympäristölaatunormi sinkille on 60 µg/l ja kyseinen arvo on ylittynyt lähes kaikilla näytteenotto-kerroilla. Keväällä 2021 putkessa KIP1 sinkkipitoisuus jäi kuitenkin alle EQS-arvon. Putkessa KIP1 pitoisuudet ovatkin laskeneet tarkastelujakson alusta.

Fluoridipitoisuudet tarkastelujaksolla ovat olleet välillä <0,1–0,81 mg/l. Fluoridin taustapitoisuus kaikista Suomen pohjavesiasemista tehdyistä analyysistä vuosina 1975–1997 on 0,14 mg/l (n=4162). Näin ollen putkesta KIP1 analysoidut pitoisuudet ovat kaikilla näytekerroilla olleet taustapitoisuuksia korkeampia. Fluoridille ei ole asetettu pohjaveden EQS-arvoa. Sulfaattipitoisuudet ovat olleet melko pieniä ja tasaisia pitoisuuksien vaihdellessa välillä 17–43 mg/l. Valtioneuvoston asettama ympäristölaatunormi pohjaveden sulfaatile on 150 mg/l, joka ei ole ylittynyt tarkkailujakson aikana. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2022)

KEVA1, KEVA2 ja KEVA3

Pohjaveden havaintoputkien KEVA1, KEVA2 ja KEVA3 viimeisimmän näytteenottokierroksen analyysitulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 10**). Vuosien 2019–2022 tarkkailujakson keskimääräiset havaitut pitoisuudet on esitetty taulukossa jäljempänä (**Taulukko 10**). Tarkkailujaksolla havaintoputkissa on esiintynyt EQS-arvon ylityksiä erityisesti ammoniumin, ammoniumtypen, sulfaatin ja sinkin osalta.

Kaikissa havaintoputkissa pH on pysytellyt tasaisena neutraalin tuntumassa (6,7...7,9). Sähkönjohtavuudet ovat olleet korkeimmillaan havaintoputkissa KEVA1 (320...2600 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ja KEVA3 (1200...1700 $\mu\text{S}/\text{cm}$), joissa myös sulfaatin ja kloridin pitoisuudet ovat olleet korkeampia kuin havaintoputkessa KEVA2.

Havaintoputkessa KEVA1 ammoniumin (NH_4) ja ammoniumtypen ($\text{NH}_4\text{-N}$) pitoisuudet ovat ylittäneet ympäristölaatonormit kaikilla näytteenottokerroilla vuosina 2019–2022. Ammoniumin pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 2,4...21 mg/l, ympäristölaatonormin ollessa 0,25 mg/l. Havaintoputkissa KEVA2 ja KEVA3 pitoisuudet ovat olleet matalampia (0,22...2,5 mg/l), mutta ylittäneet silti pääosin ympäristölaatonormit. Havaintoputkessa KEVA3 ympäristölaatonormit alittuivat viimeisimmällä näytteenottokierroksella (**Taulukko 9**).

Myös sulfaatin osalta pitoisuudet ovat olleet korkeimmat havaintoputkessa KEVA1, jossa pitoisuus on tarkkailujaksolla vaihdellut välillä 120...490 mg/l. Korkeita pitoisuuksia on analysoitu kaikilla näytteenottokierroksilla myös havaintoputkessa KEVA3 (160...270 mg/l), jossa tarkastelujaksolla ei ole lainkaan ympäristölaatonormin alituksia. Havaintoputkessa KEVA2 ympäristölaatonormi 150 mg/l on alittunut kaikilla näytteenottokierroksilla pitoisuuden vaihdellessa välillä (23...140 mg/l).

Metalleista arseenin ja sinkin ympäristölaatonormi ylittyi lähes jokaisella näytteenottokierroksella havaintoputkessa KEVA1. Arseenin pitoisuus on vaihdellut välillä 0,01...0,02 mg/l ja sinkin välillä 0,02...0,28 mg/l. Ympäristölaatonormi arseenille on 0,005 mg/l ja sinkille 0,06 mg/l. Havaintoputkissa KEVA2 ja KEVA3 havaittiin myös ympäristölaatonormien ylityksiä, mutta pitoisuudet ovat olleet keskimäärin alhaisempia kuin havaintoputkessa KEVA1.

Taulukko 9. Havaintoputkien KEVA1, KEVA2 ja KEVA3 tarkkailutulokset syyskuussa 2022.

Parametri	Yksikkö	KEVA1	KEVA2	KEVA3	EQS
pH		7,30	7	7,5	
Sähkönjohtokyky	$\mu\text{S}/\text{cm}$	1700,00	660	1700	
Kokonaisfosfori	mg/l	2,00	16	2,3	
Kokonaistyyppi	mg/l	6,70	1,3	1,6	
Ammonium (NH_4)	mg/l	7,80	1,7	0,23	0,25
Ammoniumtyppi ($\text{NH}_4\text{-N}$)	mg/l	6,10	1,3	0,17	0,2
Nitraatti (NO_3)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	
Nitraattityppi ($\text{NO}_3\text{-N}$)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	
Kloridi (Cl-)	mg/l	84,00	100	160	
Sulfaatti	mg/l	320,00	27	210	150
TOC	mg/l	15,00	9,1	11	
As	mg/l	0,015	<0,001	0,017	0,005
Hg	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,00006
Zn	mg/l	0,074	0,011	0,086	0,06
AOX	mg/l	<0,15	<0,15	<0,15	
Happi (liuennut)	mgO_2/l	4,80	1,3	1,2	

Taulukko 10. Havaintoputkien KEVA1, KEVA2 ja KEVA3 tarkkailutulosten vuosien 2019-2022 keskiarvo (n=12).

Parametri	Yksikkö	KEVA1	KEVA2	KEVA3	EQS
pH		7,2	7	7,5	
Sähkönjohtokyky	µS/cm	1893	540	1392	
Kokonaisfosfori	mg/l	2,3	6,7	1,5	
Kokonaistyyppi	mg/l	10,3	1,32	1,7	
Ammonium (NH ₄)	mg/l	12,7	1,05	1,2	0,25
Ammoniumtyppi (NH ₄ -N)	mg/l	9,7	0,81	1	0,2
Nitraatti (NO ₃)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	
Nitraattityppi (NO ₃ -N)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	
Kloridi (Cl ⁻)	mg/l	162	48	98	
Sulfaatti	mg/l	370	70	210	150
TOC	mg/l	19	10,5	12	
As	mg/l	0,011	<0,001	0,008	0,005
Hg	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,00006
Zn	mg/l	0,103	0,073	0,077	0,06
AOX	mg/l	<0,15	<0,15	<0,15	
Happi (liuennut)	mgO ₂ /l	1,5	2,9	4,9	

7.2 Vaikutusten arviointi

7.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Flexensin hankealue sijoittuu Patamäen pohjavesialueen ulkopuolelle. Alueen pohjaveden virtaukset suuntautuvat merelle päin, pois pohjavesialueelta. Vaikutuksia pohjavesiin voi aiheutua, jos pohjaveden pinta on rakennettavilla alueilla lähellä maanpintaa ja sitä joudutaan maanrakentamisen yhteydessä alentamaan. Maaperän muokkaaminen voi aiheuttaa vähäistä ja tilapäistä pohjaveden samentumista lähinnä niissä kohteissa, joissa pohjavesi on hyvin lähellä rakennettavaa maanpintaa. Rakentamisvaiheen päätyttyä hankealue päällystetään, jolloin pohjaveden muodostuminen rakennetuilla alueilla estyy ja pohjaveden pinta voi paikallisesti laskea. Normaalistakin toiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin, eikä myöskään toiminnan päätyttyä. Toiminnan aikana vaikutuksia voi aiheutua lähinnä onnettomuustilanteissa, mikäli haitta-aineita pääsee kulkeutumaan maaperään ja edelleen pohjavesiin.

7.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue

Hankkeen pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alustavan arvion mukaan rakennettavalle alueelle ja sen välittömään läheisyyteen.

YVA-selostuksessa päivitetään pohjavesien nykytilan kuvausta vuoden 2022 yhteistarkkailun tuloksilla. Arvioinnissa hyödynnetään aiempia tarkkailutietoja ja selvityksiä sekä YVA-menettelyn aikana tarkentuvia tietoja. Käytettävissä olevien tietojen pohjalta arvioidaan pohjavesien herkkyys. Herkkyystarkastelussa huomioidaan mm. nykyisten vedenottamoiden sijainnit hanke- ja vaikutusalueeseen nähden sekä pohjaveden muodostuminen ja laatu. Lisäksi herkkyystarkastelussa otetaan kantaa ilmastonmuutoksen mahdollisiin vaikutuksiin pohjaveden muodostumisessa. Vaikutuskohteen herkkyyttä ja vaikutusten suuruutta arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutusten suuruus määritetään arvioimalla vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ja laatuun. Vaikutusten

kesto ja vaikutusalueen laajuus otetaan arvioinnissa huomioon. Arvioinnissa hyödynnetään olemassa olevia tarkkailutietoja sekä aiemmin tehtyjä selvityksiä. Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden riskit tunnistetaan ja arvioidaan niiden vaikutukset.

8 PINTAVEDET

Pintavesien nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin olemassa olevaa tietoa alueen pintavesien tilasta. Nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa apuna käytetään mm. seuraavia aineistoja:

- **Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2021.** Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027.
- **Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022.** Vesienhoidon toimenpideohjelma 2022–2027, Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa.
- **Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, 2022.** Kokkolan edustan merialueen pohjaeläinseuranta vuonna 2021.
- **Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, 2019.** Kokkolan edustan merialueen pohjaeläinseuranta vuonna 2018.
- **Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2022b.** Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailun tulokset 2021.
- **Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2022c.** Kokkolan edustan merialueen pohjaeläinseuranta vuonna 2021.
- **Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021a.** Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailun tulokset 2020.
- **Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021b.** Kokkolan edustan merialueen kaupallinen kalastus 2020 sekä kalastajien haittahavainnot 2016–2020.
- **Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2020.** Kokkolan 14 m väylän ja sataman syvennys. Vertailukalastus ruoppauksen yhteydessä – Vuoden 2020 tulokset sekä yhteenveto vuosien 2018–2020 tuloksista.
- **Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2015.** Kokkolan edustan merialueen tila vuosina 2004–2013.
- **Ramboll Finland Oy, 2018.** Kokkolan Satama- ja väyläruoppaus. Siian poikastuotantoalueet nykytilan kartoitus.
- **Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021.** Luodon-Öjanjärven vuoden 2020 tarkkailutulokset.
- **Suomen ympäristökeskus, 2019.** Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37:2019.

8.1 Nykytila

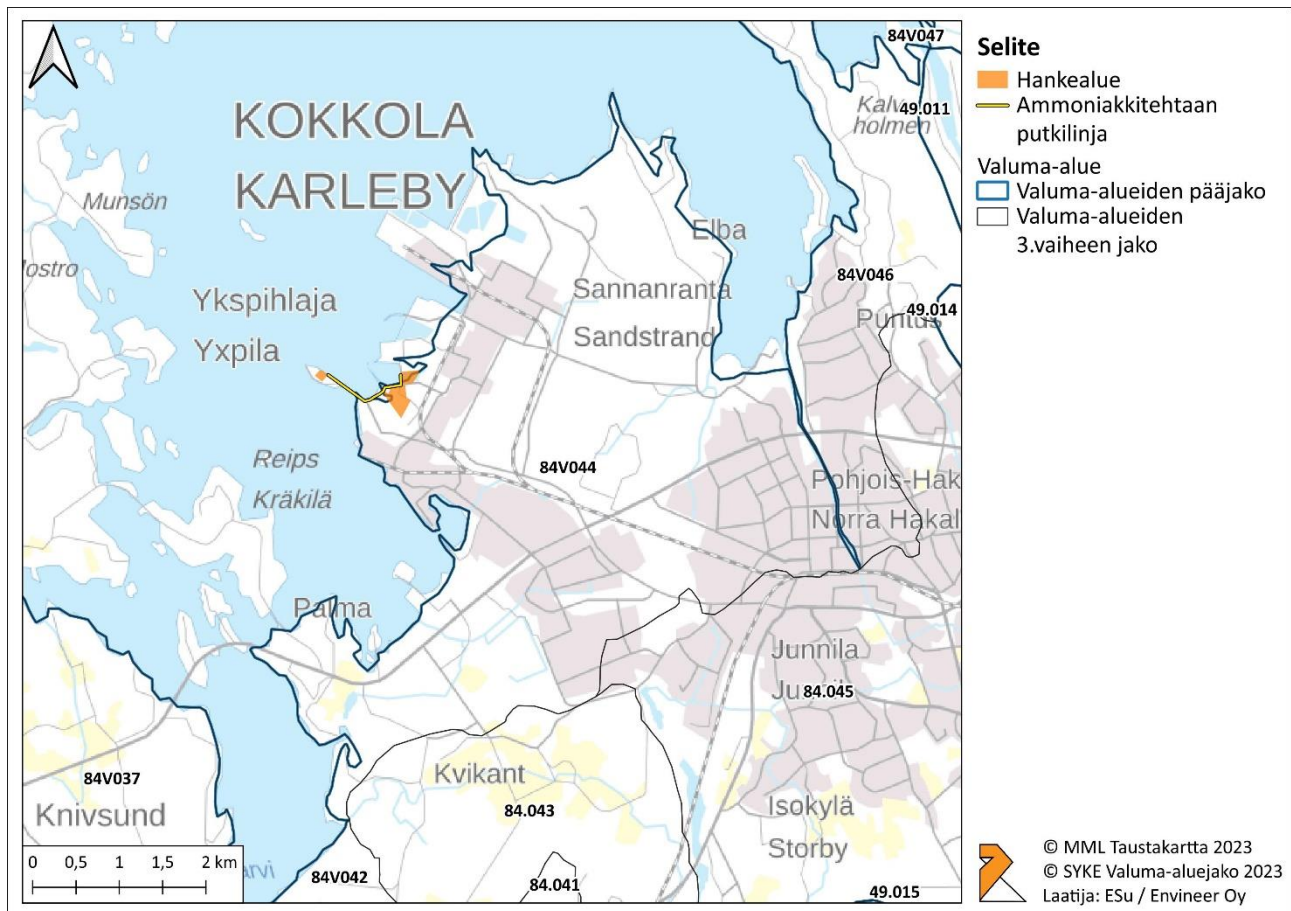
8.1.1 Vesistöalue ja vesienhoitosuunnitelma

Hankealue sijoittuu Perämeren rannikkoalueen päävaluma-alueelle (84) kuuluvan välialueen (84V044) valuma-alueelle, jonka pinta-ala on noin 24,55 km². Seuraavassa kuvassa (**Kuva 25**) on esitetty hankkeen tarkasteltava pintavesien vaikutusalue valuma-alueineen. Kokkolan edustan

merialue kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen, jota koskee kyseisen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027.

Vesienhoidon toimenpideohjelman mukaiset toimenpiteet teollisuudelle on esitetty Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2022–2027
Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.

- 1) Laitosten käyttö, ylläpito ja tehostaminen,
- 2) Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumisen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttaminen,
- 3) Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden hallinnan tehostaminen.



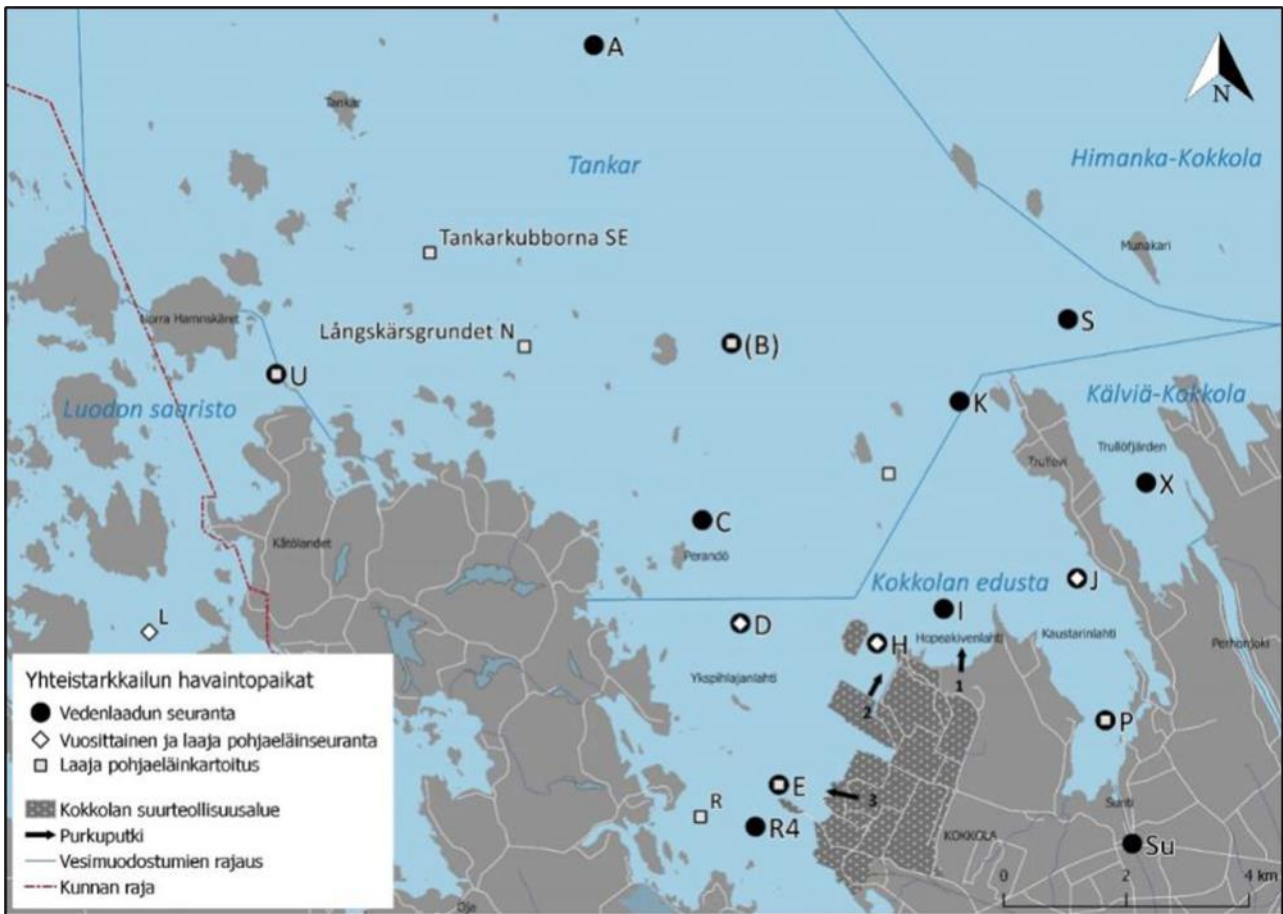
Kuva 25. Valuma-aluejako.

8.1.2 Yhteistarkkailu

Hankkeen vaikutusalueella, Kokkolan edustan merialueella kuormitusta aiheuttavat Kokkolan suurteollisuusalueen (KIP) teolliset toimijat, Kokkolan Veden jätevedenpuhdistamo ja Kokkolan satama. Alueelle tulee lisäksi maatalouden, taajamien ja muun ihmistoiminnan hajakuormitusta pintavaluntana ja jokivesien (Perhonjoki, Sunti) mukana.

Merialueen vesistötarkkailua on tehty yhteistarkkailuna vuodesta 1975 lähtien. Yhteistarkkailussa on mukana 14 meripistettä ja Suntin havaintopiste (Kuva 26). Kalataloustarkkailu on liitetty osaksi yhteistarkkailua vuonna 2004. Yhteistarkkailuohjelmaa päivitetään noin viiden vuoden välein ja se

koostuu vedenlaadun seurannan lisäksi sedimentin ja eliöstön (pohjaeläimet ja makrolevät) seurannasta.



Kuva 26. Kokkolan edustan merialue, kuormittajat ja yhteistarkkailupaikat. Kokkolan suurteollisuusalue ja Hopeakivenlahti: 1. Kokkolan Vesi, jätevedenpuhdistamo, 2. KIP pohjoinen ja 3. KIP eteläinen. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021)

8.1.3 Merialueen kuormitus

Kokkolassa on ollut metalli- ja kemianteollisuutta jo useiden vuosikymmenten ajan. Kokkolan edustan merialuetta kuormittavat Kokkolan kaupungin asumisjätevedet (Kokkolan Veden jätevedenpuhdistamo), KIP-alueella teollisuuden jäte-, jäähdytys- ja hulevedet. Kaupungin puhdistetut asumisjätevedet johdetaan jätevedenpuhdistamolta Hopeakivenlahdelle (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021a). Jätevesien purkupisteet on esitetty edellisessä kuvassa (Kuva 26) numeroilla

1. Kokkolan Veden jätevedenpuhdistamon purkupiste
2. KIP Pohjoisen purkupiste (Boliden Kokkola Oy, Umicore Finland Oy jne.)
3. KIP Eteläisen purkupiste (Cabb, Yara Suomi Oy jne.)

Teollisuudesta tuleva kuormitus on vähentynyt 1970–1980-lukujen taitteesta lähtien.

Perhonjoki laskee Kokkolan edustalle Trullöfjärdenille Trullevinniemen itäpuolella ja Kaupunginsalmi eli Sunti laskee kaupungin keskustan kautta Kaustarinlahdelle. Kokkolan edustan

merialueen fosfori- ja rautakuormituksesta laskennallinen valtaosa tulee Perhonjoen valuma-alueelta. Myös sinkki- ja nikkelikuormituksista merkittävä osa tulee Perhonjoen valuma-alueelta. Typpikuormituksen kokonaismäärästä Kokkolan edustan merialueelle noin kolme neljäsosaa tulee Perhonjoen valuma-alueelta ja neljäsosa alueelle purettavista jätevesistä. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021a)

8.1.4 Hydrologiset ominaispiirteet

Vesimuodostumatyyppi

Suomen pintavedet, rannikkovedet mukaan lukien, on luokiteltu eri vesimuodostumatyyppeihin (tyypittely) niiden maantieteellisten ja laadullisten ominaisuuksien mukaan (Suomen ympäristökeskus, 2019). Rannikkoalueella pääasialliset luokittelumuuttujat ovat suolapitoisuus, saaristaisuus, talviaikainen jääpeitteisen ajan kesto, vesimuodostuman syvyys, virtausolosuhteet ja tyyppieliöstö.

Alue on Perämeren sisäsaaristoa (tyypittelyn lyhenne Ps, ja kuuluu Itämeren syvyysprofiilin osalta rannikkoalueeseen (muut alueet: vaihettumisvyöhyke ja avomerivyöhyke). Rannikkovyöhyke ulottuu mantereen reunalta saaristoilla alueilla ulompiin saariin saakka. Suolapitoisuus tällä alueella on keskimäärin noin 3–4 ‰ (mm. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2021), vesipatsaan syvyys <15 m ja aaltojen vaikutus (meriluonnolle ja ekosysteemille) vähäistä, saariston suojaavan vaikutuksen vuoksi. Lisäksi alueelle tyypillistä on, että vesipatsas on yleensä hyvin sekoittunut, ja veden viipymäaika on lyhyt vaihdellen viikoista kuukausiin. Myös merenpohjan laatu on tyypillisesti hyvä (hiekkaa, soraa, kivikkoa). Jääpeitteinen aika kestää tyypillisesti noin 150 vrk.

Maankohoaminen ja happamat sulfaattimaat

Kokkolan edustan rannikon rantaviivaan vaikuttaa voimakkaasti maan kohoaminen. Maa kohoaa nykyisin noin 9 mm vuodessa, mutta matalissa lahdenpoukamissa kohoamistahti voi liettymisen vaikutuksesta olla 20–30 mm vuodessa. Maankohoamisen seurauksena rantaviiva muuttuu Pohjanmaan loivilla ranta-alueilla koko ajan vesirajan siirtyessä kauemmaksi.

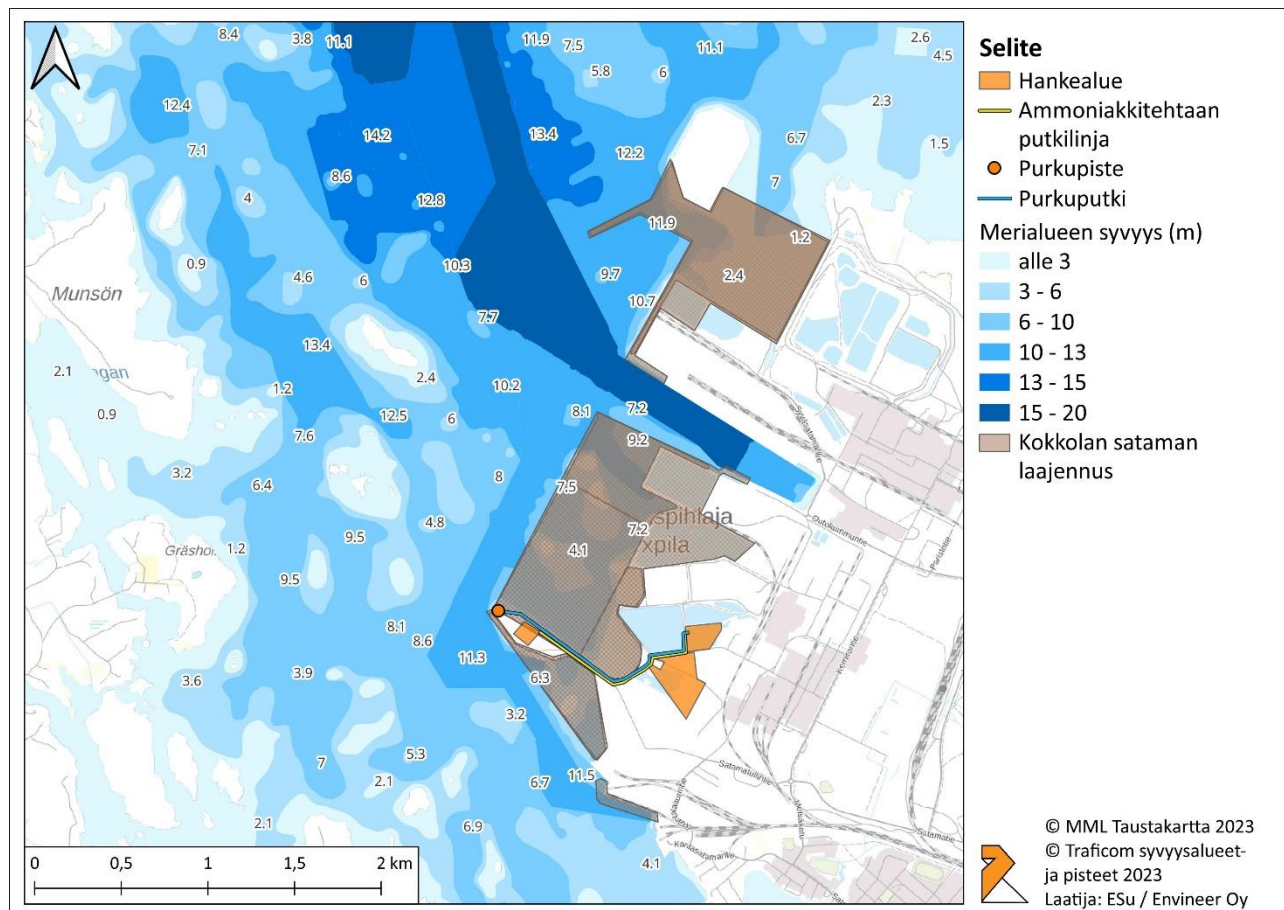
Rannikon maanviljelysalueet ja jokisuistojen valuma-alueet kuuluvat suurelta osin happamien sulfaattimaiden alueeseen, joka on entistä *Litorina*-meren pohjaa. Happamien sulfaattimaiden metalli- ja happamuuskuormitus on yksi ongelmallisimmista vesien ekologista ja kemiallista tilaa heikentävistä tekijöistä Suomessa. Maan kohoaminen ja ojitukset ovat aikanaan mahdollistaneet näiden maiden viljelyskäytön, mutta maaperän kuivuminen on aiheuttanut sulfidikerrosten hapettumista ja johtanut rikkihapon syntymiseen. Tästä taas on seurannut metallien liukenemista maaveteen ja edelleen vesistöihin happamien sulfaattimaiden valuma-alueilla. (Suomen ympäristökeskus, 2014)

Maankohoamisilmiö ylläpitää happamilta sulfaattimailta aiheutuvia happamia ja metallipitoisia valumavesiä jokiin, suistoihin ja mereen niiltä aluilta, joilla haitallisten vaikutusten hallintakeinoja (esim. säätösalaajitus, happamuuden neutralointi) ei ole otettu käyttöön.

Merialueen syvyys ja virtaukset

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry:n (2015) mukaan Kokkolan edustalla Ykspihlajan rannikko on ennen teollisuutta ollut matalaa hiekkarantaa. Hankealueen välitön vaikutusalue on matalaa suurimpien

syvyyksien vaihdellessa noin 2,5 metristä 20 metriin. Ykspihlajanlahti, suurteollisuusalueen edusta sekä Kaustarinlahti aina Trutklippaniin saakka ovat syvyydeltään alle 10 metriä. Merialueen syvyys kasvaa yli 20 metriin vasta Tankarin majakkasaaren ja muun saariston ulkopuolella. Merialueen syvyydet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 27). Kuvasta voi havaita myös Kokkolan sataman ruopatut väylät.



Kuva 27. Kokkolan edustan merialueen syvyys.

Virtaukset ja kerrostuneisuusolosuhteet

Merenkurkussa pääasiallinen virtaussuunta suuntautuu merenpohjan kannaksen ylitse pohjoiseen. Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry:n yhteistarkkailuraporteissa (esim. 2015, 2021a) on kuvattu Kokkolan merialueen yhteistarkkailualueen virtausolosuhteista. Kokkolan edustalla rannikon suuntainen virtaus kulkee pääasiassa Repskärin ja Trullevinniemen pohjoiskärkien tason pohjoispuolella. Pienempi virtaus kulkee Södra Trutklippanin ja mantereen välistä.

Itse vaikutusalueella pääasiallisin virtausten aiheuttaja avovesiaikaan on tuuli. Siten virtauksen suunta vaikutusalueella riippuu paljolti tuulen suunnasta: lännen ja etelän puoleisilla tuulilla virtaus suuntautuu lännestä itään ja pohjoistuulilla idästä länteen ja etelään. Kokkolan edustan merialue on melko avoin, joten sekoittumisolosuhteet ovat avovesiaikana melko hyvät. Suurteollisuusalueen pohjoispuolella ja Hopeakivenlahdella pääasiallinen vesien virtaussuunta tuulten mukaan on pääosin pohjoiseen lahden rannikkoa pitkin. Perhonjoen vedet kulkeutuvat jäätömänä aikana pääasiassa itään.

Talvella jääpeitteisenä aikana virtauksia synnyttävät pääasiassa vedenkorkeuden vaihtelut ja veden tiheysgradientit (lämpötila ja suolaisuus). Talvella päänlyysveden laatu tyypillisesti poikkeaa muun vesipatsaan veden laadusta (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2021a). Syvyysuuntainen sekoittuminen on pientä ja makeat jokivedet ja jätevedet erottuvat erillisenä kerroksena heti jään alla vielä usean kilometrin päässä purkualueista (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2021a). Talviaikaan virtaus voi suuntautua avovesiaikaa enemmän luoteeseen. Normaalitalvina jääjakson pituus vaihtelee vaikutusalueella noin kolmesta seitsemään kuukauteen. Virtausvaikutusten lisäksi jään muodostuminen luonnollisesti vaikuttaa sedimentaatioprosesseihin ja alueen eliöstöön.

Alueella lämpötilan harppauskerros, termokliini (vyöhyke, jossa lämpötila muuttuu paljon lyhyellä vertikaalisuuntaisella matkalla), muodostuu yleensä 10–20 metrin syvyyteen. Kesän edetessä termokliini siirtyy syvemmälle ja sekoittuva pintakerros syvenee. Lämpimän pintakerroksen vesi ei sekoitu termokliinin alapuolisen kylmän veden kanssa. Pintakerroksen vesi sekoittuu siis tuulen vaikutuksesta, mutta termokliinin alapuolinen vesi sekoittuu vain satunnaisesti. (Furman ym., 2013)

Syksyisin pintaveden jäähtyessä termokliini häviää; syysmyrskyt ja lämpötilaeroista johtuva virtaus, konvektio, sekoittavat vesimassat keskenään. Perämerellä ja hankealueen vaikutusalueella vesi sekoittuu syksyllä pohjaan asti, vaikka varsinaisella Itämerellä vesi sekoittuu vain pysyvään halokliiniin asti. (Furman ym., 2013)

Tiheyden kasvaessa vesi muuttuu raskaammaksi; suolapitoisuuden kasvu ja lämpötilan lasku lisäävät veden tiheyttä, kunnes maksimitiheys saavutetaan. Itämeren vesi on raskainta 2–3 °C:ssa. Koska suolaisin (raskain) vesi painuu pohjalle, muodostuu suolaisuusgradientti; suolaisuus kasvaa pinnasta pohjaan päin. Pohjanlahdelle, Perämerellä ja hankealueen vaikutusalueella, jossa vesi on hyvin vähäsuolaista, ei käytännössä muodostu halokliinia. Verrattaessa Itämeren eteläisempiin alueisiin, on näillä alueilla vesipatsaan happipitoisuus yleensä tasaisen hyvä ympäri vuoden; hapen määrä laskee vain vähän pohjaa kohti. Halokliinin puuttuessa koko vesimassa sekoittuu vuosittain ja happea ”pumppautuu” pinnasta pohjaan. (Furman ym., 2013)

Veden suolaisuus

Merenkurkussa Itämeren suolaisuus on noin 3–5,5 ‰, kun Pohjanlahdella se vaihtelee noin 5,5 ja 6,5 ‰:n välillä, ja Perämeressä noin 1–4 ‰. (Suomen ympäristökeskus, 2019; Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2021).

Pohjanmaan jokisuistojen vesi voi kuitenkin ajoittain olla suolaisuuden suhteen lähes kuin laskujokensa makea vesi, vastaten siten paljolti joen valuma-alueen veden laatua. Pohjanmaan jokisuistot ovat ainutlaatuisia vesiympäristöjä, koska vuorovesi-ilmiö alueella on olematon ja suolapitoisuus alhainen.

Hankealueen vaikutusalueella merivesi on Itämeren murtovettä, jonka suolaisuus sisäsaaristossa ja suurimmalla osalla rannikkoaluetta on noin Perämeren keskimääräisen suolaisuuden tasolla ja jokisuistoissa ainakin ajoittain tätä alhaisempi. Pääasialliset suolaisuuden aiheuttajat meri- ja murtovedessä ovat kloridi, natrium, sulfaatti, magnesium, kalsium, kalium, bikarbonaatti ja bromidi.

8.1.5 Ekologinen ja kemiallinen tila

Rannikkovesien ekologinen luokitus perustuu pääasiassa kasviplanktonin a-klorofylliin, pohjaeläinindeksiin sekä rakkolevän kasvusyvytyteen. Luokituksessa veden laadusta tehdään kokonaisarvio, jossa yhdistetään kaikkien laaturakenteiden antama tieto veden tilasta. Mikäli kokonaisravinteet luokituvat eri tavoin, painotetaan fosforituloksia. Rannikon pehmeiden pohjien pohjaeläimistön tilaa kuvataan BBI-indeksin (Brackish water Benthic Index) avulla. Indeksillä on sovitettu Itämeren olosuhteisiin ja se ottaa huomioon ympäristötekijöiden rajoittaman, rannikkovesiemme luonnostaankin alhaisen eläindiversiteetin, samoin kuin syvyyden vaikutuksen lajikoostumukseen. Luokituksessa käytetään apuna muitakin vedenlaatu-tietoja, esim. pohjanläheistä happipitoisuutta ja hapen kyllästysastetta, vaikka kyseisille muuttujille ei ole tällä hetkellä olemassa vertailuarvoa ja luokitusta. Luokittelussa mitattuja muuttujia verrataan aiemmin määritettyihin vertailutekijöihin (vertailuolot, -arvot ja -rajat), ja yleisellä tasolla luokittelu perustuu ihmistoiminnan aiheuttamaan ekologiseen muutostasoon vesimuodostumassa. (Suomen ympäristökeskus, 2019)

Kemiallinen tila

Kokkolan edustan merialue on luokiteltu kemialliselta tilaltaan hyvää huonommaksi ja ekologinen tila tyydyttäväksi. Tämä on seurausta bromattujen difenyyliettereiden (PBDE) laatu-normin muutoksesta, sillä uusi kaloille määritetty ympäristölaatu-normi on huomattavasti tiukempi kuin entinen vedelle määritetty. Tämän vuoksi myös kaikki Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vedet ovat hyvää huonommassa tilassa. Arvio perustuu pääasiassa riskiarvioon. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022)

Ekologinen tila

Viimeisimmässä, vuonna 2019 valmistuneessa pintavesien ekologisessa luokituksessa Kokkolan edustan, Tankarin ja Luodon saariston vesimuodostumat ovat **tyydyttävässä ekologisessa tilassa** ja Kälviä-Kokkola tyydyttävässä ekologisessa tilassa (**Kuva 28**). Arvio perustuu vuosina 2012–2017 kerättyyn aineistoon. Luokituksen kriteerit painottuvat biologisiin tekijöihin, joiden tukena käytetään vedenlaaturakenteita sekä muuta tietoa luokiteltavan alueen ominaisuuksista ja kuormituksesta. (Hertta-tietokanta, 2020)

Kokkolan edustan ekologisen tilan luokitus on perustunut laajaan aineistoon ja kemiallisen tilan luokitus suppeaan aineistoon. Hyvä ekologinen tavoitetila Kokkolan edustalla on esitetty saavutettavaksi vuonna 2027. Kokkolan edustan kokonaisarvion taustalla olevien muuttujien arviot vaihtelevat välttävästä hyvään. Mm. kokonaistypen ja kokonaisfosforin mukaan ekologinen tila on hyvä ja klorofylli-a-pitoisuus-osatekijään perustuen tyydyttävä. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2022).

Vuosien 2000–2020 talvitarkkailussa kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksissa on esiintynyt suuriakin vaihteluita sekä rannikon lähipisteillä (erityisesti piste H) että ulompana, pisteessä B, jonka fosforituloksissa näkyy ajoittainen Perhonjoen vesien vaikutus jään alla pinnanläheisessä vesikerroksessa. Paikkojen I ja H kokonaistypen ja ammoniumtypen vaihteluissa näkyy alueelle johdettavien tyyppipitoisten jätevesien vaikutus. Kokonais- ja ammoniumtypen pitoisuudet ovat viime vuosien tulosten perusteella kuitenkin vähentyneet. Tarkkailupaikalle A ei ole useina talvina päästy, mutta olemassa olevan aineiston perusteella ravinnepitoisuuksien vaihtelu on ollut ulkomerellä jäte- ja jokivesien vaikutusalueita huomattavasti vähäisempää ja pitoisuudet olleet tasaisen alhaisia. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2022b)

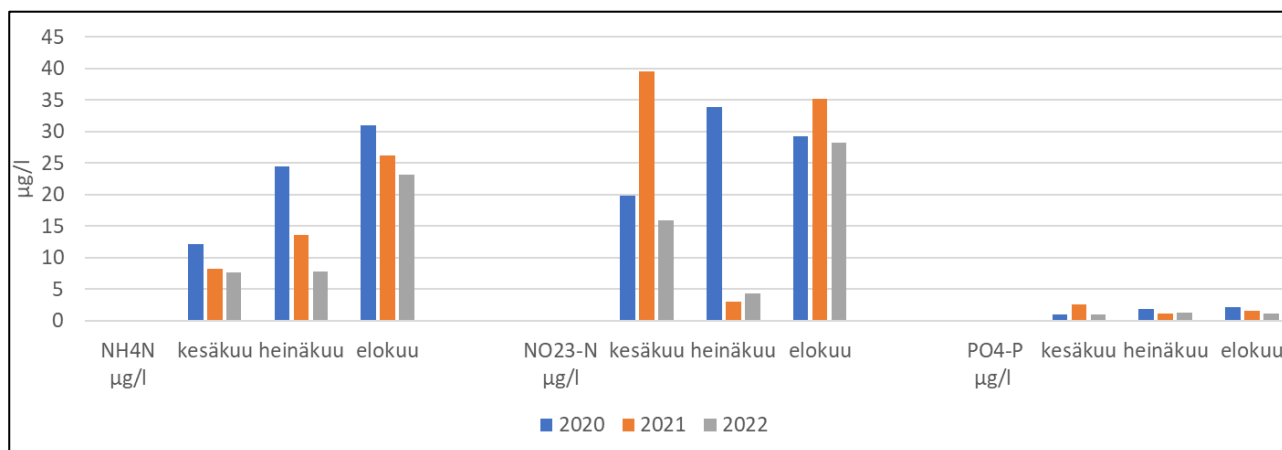
Kokkolan edustan merialueen rehevyys oli vuonna 2021 keskimääräisten a-klorofyllipitoisuuksien perusteella koko tarkkailualueella hieman vähäisempää kuin viimeisimmällä viisivuotisvertailujaksolla 2014–2018. 2000-luvun alun a-klorofyllipitoisuuksien pienenemisen jälkeen oli pitoisuuksissa havaittavissa vuoteen 2017 asti aavistuksen nouseva suuntaus, joskin esim. vuosina 2012–2013 ovat pitoisuudet myös vähentyneet hetkellisesti. Vuoden 2017 jälkeen keskimääräiset pitoisuudet näyttäisivät olleen jälleen pääosin laskussa. Korkeimmat pitoisuudet ja suurin vuosien välinen vaihtelu esiintyy Kaustarinlahdella Suntin edustalla (P). Tasaisimmat ja alhaisimmat keskipitoisuudet mitataan ulkomerellä (A). A-klorofyllipitoisuus kuvaa vedessä olevan lehtivihreän määrää. Sitä voidaan käyttää vesistötutkimuksissa kasviplanktonin biomassan mittarina ja sen myötä voidaan arvioida vesistön yleistä rehevyytilaa ravinteiden ohessa. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2022b)

Rehevällä Kaustarinlahdella (P) ovat myös avovesiajan kokonaisfosforipitoisuuksien keskiarvot olleet viimeisen noin 20 vuoden aikana laskussa. Ulkomerellä (A) keskipitoisuudet ovat olleet vähäisessä kasvussa. Muilla alueilla muutossuunta peittyy vuosien väliseen vaihteluun. Kokonaisfosforin vuoden 2021 keskiarvot olivat kuitenkin kaikilla yhteistarkkailun havaintopaikoilla edellisvuotta alhaisempia. ELY-keskuksen intensiivitarkkailupaikalla B kokonaisfosforin avovesikauden keskiarvo oli edellisvuotta hieman korkeampi. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2022b)

Merkittävimmät vesiä rehevöittävät ravinteet ovat typpi ja fosfori, joista minimiravinne on se, jonka saatavuus rajoittaa perustuotantoa. Ravinnesuhteiden käyttö minimiravinteiden arvioinnissa perustuu tietoon siitä, että (meressä) kasviplankton sisältää typpeä ja fosforia keskimäärin painosuhteessa 7:1 (Redfield ym., 1963).

Vuosien 2020–2022 Kokkolan edustan havaintopaikkojen (Glädjesholmen R4 ja Kokkolan edusta C, D, E, H, I, J, P, S, U sekä X) (Hertta-ympäristötietokanta) päänlyysveden (1 m) ammoniumtyypipitoisuus oli kasvukaudella kesä-elokuussa 8–31 µg/l ja nitraatti-nitriittitypen 3–39 µg/l (taulukko). Pitoisuudet ovat kaikkien havaintopaikkojen havaintojen keskipitoisuuksia. Nitraatti-nitriittitypen ja ammoniumtypen osuus kokonaistypestä oli kasvukauden aikana keskimäärin lähes yhtä suuri (NH₄-N 7 % ja NO₂₃-N 9 %). Fosfaattifosforia oli päänlyysvedessä keskimäärin 1–3 µg/l. (Kuva 29) Tarkkailutuloksista lasketut päänlyysveden kasvukauden aikaiset mineraaliravinnesuhteet ovat keskimäärin tasolla 10–56 (ka. 31), ilmentäen pääsääntöisesti fosforirajoitteisuutta, sillä mineraaliravinnesuhteen ollessa säännöllisesti yli 12, fosforin katsotaan rajoittavan levätuotantoa. Kun suhde on alle 5, typpi on todennäköinen minimiravinne. Mikäli suhde on 5–12, ovat molemmat

ravinteet potentiaalisia minimiravinteita (Forsberg ym. 1978). Tarkkailutulosten perusteella typpi voi ajoittain rajoittaa perustuotantoa. (Taulukko 11)



Kuva 29. Kokkolan edustan havaintopaikkojen (Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä: Glädjesholmen R4 ja Kokkolan edusta C, D, E, H, I, J, P, S, U ja X) päänlyysveden keskimääräinen ammoniumtyyppipitoisuus (NH₄-N), nitraatti-nitriittityyppipitoisuus (NO₂₃-N) ja fosfaattifosforipitoisuus (PO₄-P) kesä-elokuussa 2020-2022.

Taulukko 11. Kokkolan edustan havaintopaikkojen (Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä: Glädjesholmen R4 ja Kokkolan edusta C, D, E, H, I, J, P, S, U ja X) päänlyysveden mineraaliravannesuhde kasvukaudella kesä-elokuussa 2020-2022.

Keskisarvo / Mineraaliravannesuhde	2020			2021			2022		
Kuukausi	Kesä	Heinä	Elo	Kesä	Heinä	Elo	Kesä	Heinä	Elo
Glädjesholmen R4	23	22	23	18	9	35	8	8	58
Kokkolan edusta C	31	14	22	53	13	61	37		45
Kokkolan edusta D	32	17	27	29	16	58	50	11	59
Kokkolan edusta E	23	16	13	17	24	58	9		51
Kokkolan edusta H	28	38	41	30	17	82	13		57
Kokkolan edusta I	37	129	23	43	32	143	13	5	101
Kokkolan edusta J	48	85	85	18	21	11	6	7	28
Kokkolan edusta P	26	49	32	1	6	3	4		6
Kokkolan edusta S	40	22	52	27	7	49	43	17	33
Kokkolan edusta U	19	10	7	7	13	38	30	10	26
Kokkolan edusta X	47	19	44	18	10	77	46		34

Metallit

Metallipitoisuuksien osalta ei teollisuusalueen edustan ja muun Kokkolan edustan merialueen välillä esiinny merkittäviä eroja, etenään kesäisin. Mitatuista metalleista sinkki, koboltti, nikkeli, elohopea, kadmium ja arseeni ovat vesieliöstölle haitallisia, joten niiden osalta yhteistarkkailussa mitattujen liukoisten pitoisuuksien vuosikeskiarvoja verrataan haitattomaksi arvioituihin pitoisuustasoihin. Haitattomien pitoisuuksien raja-arvoina on käytetty elohopealle, kadmiumille ja nikkelille valtioneuvoston vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista antaman asetuksen

(VNa 1022/2006 ja sen muutokset) mukaisia ympäristölaatumormeja ”Environmental Quality Standard” (AA-EQS = vuosikeskiarvo ja MAC-EQS = sallittu enimmäispitoisuus). Koboltille, sinkille ja arseenille on käytetty Euroopan kemikaaliviraston raja-arvoja (PNEC_{aqua}). Koska murtovedelle ei ole määritetty erillisiä PNEC-arvoja, on käytetty meriveden ja makean veden keskiarvoa. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021b)

Liukoisen koboltin pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat olleet alle haitattoman pitoisuuden raja-arvon (PNEC). Nikkelin pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat olleet koko merialueella alle ympäristölaatumormin (EQS). Sinkin liukoisten pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat alittaneet PNEC-ajan tarkastelujaksolla. Kuparin kokonaispitoisuudet ja liukoiset pitoisuudet olivat reilusti alle haitattomaksi arvioidun enimmäispitoisuuden (PNEC). (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2022b)

Sulfaatti

Meriveden sulfaattipitoisuuksia selvitettiin kevään 2022 yhteistarkkailun yhteydessä. Sulfaattipitoisuudet otettiin jokaiselta yhteistarkkailupisteeltä pinnan ja pohjan läheisistä vesistä. Korkein sulfaattipitoisuus, 270 mg/l havaittiin yhteistarkkailupisteen H pohjanläheisessä näytteessä. Sulfaattipitoisuuden vaihtelu pintavesissä oli välillä 230–250 mg/l ja pohjan läheisissä vesissä välillä 230–270 mg/l.

8.1.7 Sedimentin laatu

Kokkolan edustan merialueen sedimenttien tilaa on myös seurattu osana Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailua. Vuonna 2020 tarkkailu koostui Kokkolan edustan sedimenttien ravinne- ja metallipitoisuuksien määrittämisestä, sedimenttinäytteillä tehdyistä toksisuuskokeista sekä tarkkailualueelta (piste H ja J) kerättyjen *Chironomus* -surviaissäskien toukkien epämuodostumien tutkimisesta. Sedimenttinäytteet otettiin Kokkolan edustan havaintopisteiltä L, U, C, D, E, H, J ja X (Kuva 26), joista piste E kuvaa parhaiten hankkeen purkuputken tilannetta sijoittuen varsin lähelle aallonmurtajaa. Sedimenttinäytteistä määritettiin metallien (As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Fe, Mn, Sb, U, V ja Li) kokonaispitoisuudet, metallien (Zn, Cu, As, Sb, Co, Ni, Pb, Cd, Hg ja Li) biosaatavat pitoisuudet (SEM-AVS-menetelmä) sekä raekoostumus, savipitoisuus, kokonaishiili (TOC), kuiva-aine, hehikutushäviö sekä kokonaistyyppi- ja fosfori.

Lisäksi havaintopisteistä C, D, E ja H määritettiin näytteistä organotinat, jotka sisältyvät ruoppaustarkkailuun. Analysoituja metallien biosaatavia pitoisuuksia verrattiin haitattomaksi arvioidun pitoisuuden raja-arvoihin (PNEC; ECHA 2021) ja kokonaispitoisuuksia ruoppaus- ja läjitysohjeen läjityskelpoisuutta kuvaaviin raja-arvoihin sekä aiempien vuosien tuloksiin. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2021a)

Merialueen sedimenttiaines on niukasti orgaanista ainetta sisältävää hiekkaa tai hiesua, mikä näkyy erittäin pieninä hehikutushäviöinä. Hehikutushäviöpitoisuudet olivat vuonna 2020 melko samaa tasoa kuin vuonna 2015. Myös ero sedimenttien vuosien 2015 ja 2020 fosforipitoisuuksissa oli pieni. Sedimenttinäytteiden tyyppipitoisuudet olivat vuonna 2020 korkeampi kuin vuonna 2015. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2021a)

Sedimenttien läjityskelpoisuuden ja ruoppauksen aikaisten riskien arvioimisessa käytetään eri haitta-aineille määritettyjä pitoisuustasoja (1, 1A, 1B, 1C ja 2), jotka pohjautuvat Ympäristöministeriön (2015) julkaisemaan Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeeseen.

Pitoisuustasoihin vertaamalla saadaan suuntaa antava käsitys sedimenteissä esiintyvien metallien mahdollisista ekotoksikologisista vaikutuksista. Sinkin normalisoidut pitoisuudet ylittivät pisteillä C, D, E H ja J ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisen tason 2, eli sinkkipäästöt ovat kertyneet enemmän näille alueille. Teollisuuden edustan pisteistä E ja H myös kadmiumin pitoisuus ylitti tason 2 eli sedimentti oli kadmiumin osalta läjityskelvotonta (**Taulukko 12**). Taulukossa korostettu hanketta lähimmän pisteen E tulokset. Elohopeapitoisuus oli Kaustarinlahden pisteellä J muihin pisteisiin nähden suurentunut. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2021a)

Taulukko 12. Kokkolan edustan sedimenttien vuoden 2020 normalisoidut metallipitoisuudet sekä vertailu ruoppaus- ja läjitysohjeen (YM 2015) raja-arvoihin. Taso A1 = haitta-aineella ei vaikutusta läjityskelpoisuuteen, 1B = läjitettävissä sekä ns. hyvälle että tyydyttävälle läjitysalueelle, 1C = läjitettävissä ns. hyvälle läjityspaikalle, taso 2 = pääsääntöisesti läjityskelvoton. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021a)

Paikka	Metalli (mg/kg kuiva-ainetta, normalisoidut pitoisuudet)							
	As	Hg	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn
L	18	0,14	0,82	20	19	16	17	194
C	41	0,32	1,8	27	31	29	22	523
D	43	0,35	2,1	26	33	29	23	588
U	23	0,19	1,1	25	23	19	19	259
E	39	0,47	3,1	22	43	40	21	878
H	35	0,41	3,3	37	48	38	42	1362
J	37	0,63	2,1	35	45	26	21	705
X	9,0	0,05	0,5	26	11	6,4	12	131
Taso	Normalisoitujen metallipitoisuuksien raja-arvot (mg/kg)							
Taso 1	<15	<0,1	<0,5	<65	<35	<40	<45	<170
1A	15-50	0,1-0,6	0,5-2,5	65-270	35-50	40-80	45-50	170-360
1B	50-70	0,6-0,8	-	-	50-70	80-100	50-60	360-500
1C	-	0,8-1	-	-	70-90	100-200	-	-
Taso 2	>70	>1	>2,5	>270	>90	>200	>60	>500

Lyijyn, nikkelin, kuparin, litiumin ja arseenin biosaatavat pitoisuudet olivat vuonna 2020 kaikilla seuratuilla havaintopisteillä alhaisia ja selvästi alle sedimentille annettujen PNEC-arvojen. Kadmiumin biosaatava pitoisuus ylitti KIP pohjoisen edustan (H) vuoden 2020 näytteessä PNEC-arvon. Muilla paikoilla kadmiumipitoisuudet olivat raja-arvoa pienempiä. Sinkille annettu haitattoman pitoisuuden raja-arvo (PNEC = 178 mg/kg ka) ylittyi vuonna 2020 kaikissa sedimenttinäytteissä, pois lukien Luodon saariston (L) sekä Perhonjoen edustan (X) sedimenttinäytteet, joissa sinkkipitoisuudet alittivat raja-arvon. Koboltin biosaatavat pitoisuudet olivat PNEC-arvoa suurempia kaikissa paitsi pisteen X sedimentissä. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2021a)

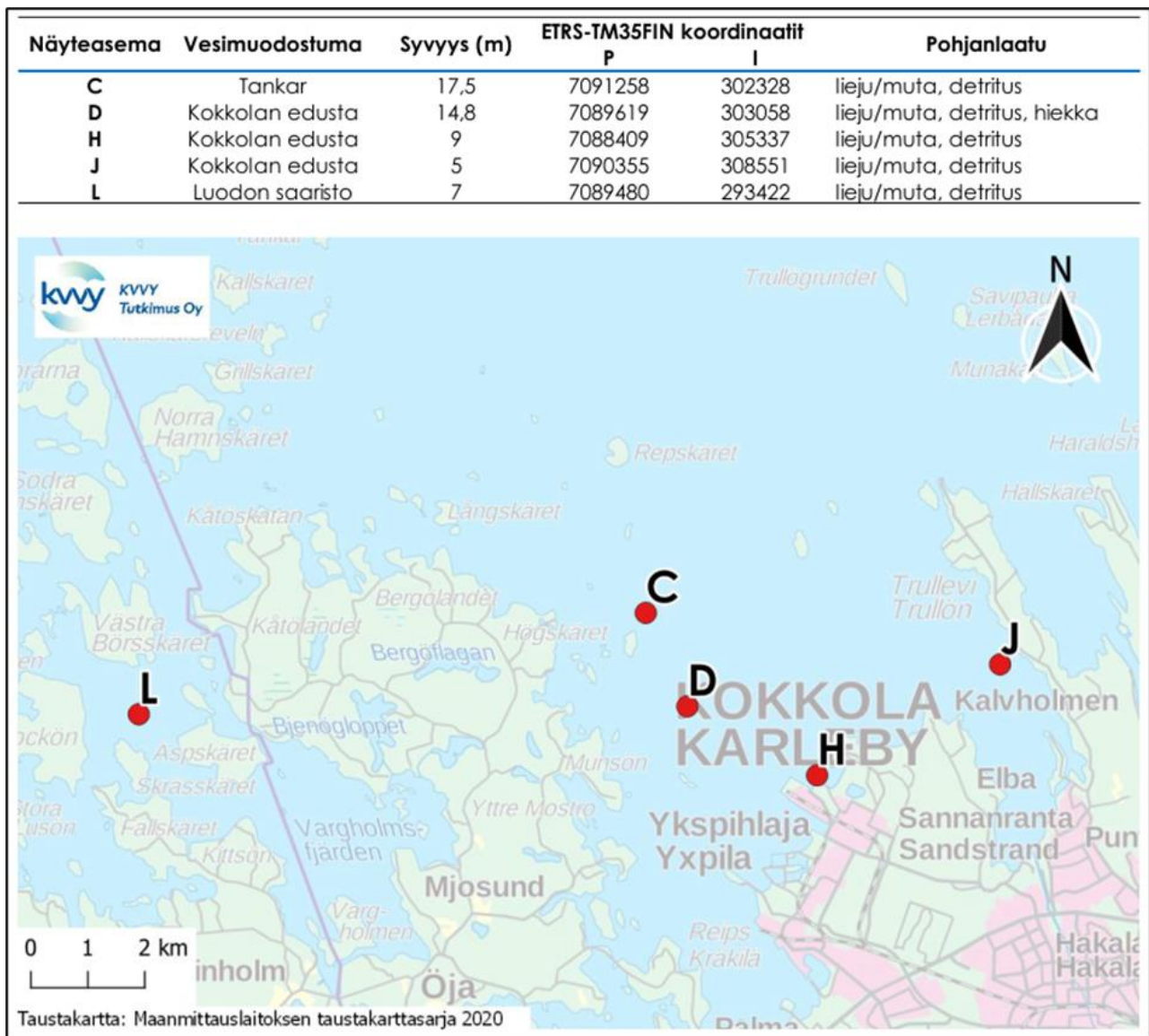
Sedimentistä tehtyjen metallimääritysten perusteella voisi olettaa sinkillä ja koboltilla sekä paikoin myös kadmiumilla olevan haitallisia vaikutuksia eliöstöön. Laboratoriossa tehdyissä sedimenttialtistuskokeissa ei kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitseviä haitallisia vaikutuksia eliöstöön (Järvistö ym. 2020). Havaintopaikoilta H ja J kerättyjen *C. plumosus* -surviaissäaksen

toukkien suuosien epämuodostumafrekvenssit vastasivat normaalina pidettyä taustatasoa. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2021a)

8.1.8 Merialueen pohjaeläimet

Kokkolan edustan merialueen pohjaeläinseuranta on toteutettu osana yhteistarkkailua. Pohjaeläinseuranta toteutetaan tarkkailuohjelman mukaisesti vuosittain suppeana ja vähintään kuuden vuoden välein laajennettuna seurantana. Vuonna 2021 ohjelmassa oli vuosittainen suppea seuranta, jossa näytteet otetaan pisteiltä C, D, H, J ja L. Edellinen tarkkailukierros suoritettiin vuonna 2020, ja edellinen laajennettu tarkkailu vuonna 2017. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, 2022)

Kokkolan edustan pohjaeläinnäytteet otettiin 26.5.2021. Näytteenottopaikat sijoittuvat kolmeen vesimuodostumaan. Näytteenottopaikat D, H ja J sijaitsevat vesimuodostumassa Kokkolan edusta, näytteenottopaikka C on vesimuodostumassa Tankar ja näytteenottopaikka L vesimuodostumassa Luodon saaristo. Näyteasemien sijainti, näytteenottosyvyydet ja pohjan laatu on esitetty kuvassa (Kuva 30). (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, 2022)



Kuva 30. Kokkolan edustan pohjaeläinseurannan näyteasemat ja niiden sijainti vuonna 2021. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, 2022)

Kaikilla tarkkailuasemilla pohjaeläimistöä on jo vuodesta 2014 lähtien lähes poikkeuksetta dominoinut vieraslaji amerikansukasjalkainen (*Marenzelleria*). Amerikansukasjalkainen sietää hyvin huonoja happiolosuhteita, mutta epäselvää on, johtuuko lajin runsastuminen ympäristöolosuhteiden huonontumisesta vai siitä, etteivät paikalliset lajit ole pystyneet kilpailemaan sen kanssa. Vuonna 2021 amerikansukasjalkainen dominoi aiempaan tapaan useilla näyteasemilla, ja lajia tavattiin kaikilta tutkituilta asemilta. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, 2022)

Herkistä lajeista tavattiin jonkin verran raakkuäyriäisiä (*Ostracoda*) kaikilla näyteasemilla, sekä valkokatkoja (*Monoporeia affinis*) asemilla C, D, H ja L. Valkokatkojen määrä näyttäisi lisääntyneen viime vuosina etenkin syvimmällä tarkkailuasemalla C, ja lajia tavataan yksittäin myös matalammilla asemilla. Surviaissääskistä yleisin oli lähes kaikilla asemilla tavattu *Procladius*. Matalilla näyteasemilla tavataan yleensä reheville pohjille tyypillistä *Chironomus plumosus* -toukkaa, mutta vuonna 2021 laji puuttui tarkkailuasemien pohjaeläimistöstä. Toukkien puuttuminen voi olla vain

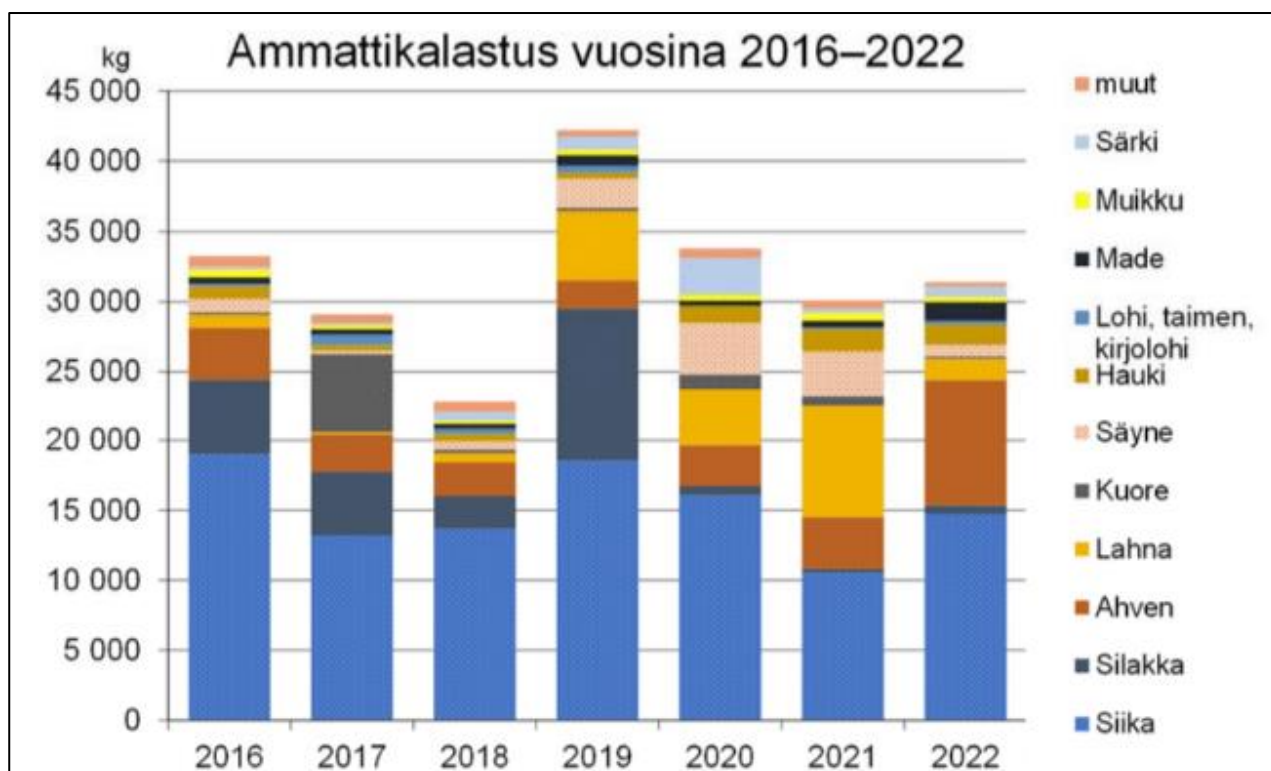
sattumaa, mutta voi kertoa myös parantuneesta pohjan tilasta. Vain yhden tarkkailuvuoden tulosten perusteella johtopäätöksiä on kuitenkin mahdotonta vetää. Muista lajeista esiintyi harvakseltaan mm. viherlimamatoja (*Cyanophthalma obscura*) ja vieraslaji vaeltajakotiloa (*Potamopyrgus antipodarum*) sekä yksittäin kilkkiä (*Saduria entomon*) ja jäännemassiaista (*Mysis relicta*). (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, 2022)

Pohjaeläinaineistosta laskettujen laatuindeksien perusteella näytteenottopaikat luokittuivat vuonna 2021 hyvään tai erinomaiseen tilaluokkaan. Pohjaeläinaineistossa on melko suurta vuosien välistä satunnaisvaihtelua, joka osaltaan aiheuttaa laatuindeksien vaihtelua. Kokkolan edustan indeksiarvoihin vaikuttavat erityisesti harvasukasmatojen, amerikansukasjalkaisten ja herkkien raakkuäyriäisten määrien vaihtelut. Yleisesti ottaen ekologisessa tilassa on kuitenkin havaittavissa kohentumista viimeisen kymmenen vuoden aikana. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, 2022)

8.1.9 Kalasto

Kalataloustarkkailu Kokkolan edustan merialueella tehdään osana merialueen yhteistarkkailua. Tarkkailussa selvitetään vuosittain kaupallisten kalastajien määrä, kokonaissaalis kalalajeittain sekä pyyntiponnistus pyydystypeittäin. Tarkkailutiedot kootaan ns. pyyntiruuduittain (n. 55 x 55 km suuruisia karttakoordinaatiston mukaan muodostettuja alueita). Kokkolan edustalla on soveltuvien pyyntiruutu 20, joka kattaa osan Kokkolan edustan merialueesta, pohjoisemman rannikon sekä sisämaan. Tiedot ovat näin ollen Kokkolan edustan merialueen osalta lähinnä suuntaa antavia. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2023)

Kalataloustarkkailun ammattikalastuksen kokonaissaalis vuonna 2022 oli 31 392 kg. Saaliista valtaosa (n. 47 %) oli edeltävien vuosien tapaan siikaa ja seuraavaksi merkittävin saaliskala oli ahven (n. 29 %). Siika- ja ahvensaalit kasvoivat selvästi aiempiin vuosiin verrattuna, kun taas lahnasaalis väheni selvästi, ollen vuonna 2022 4,8 % kokonaissaaliista. Haukea oli vuoden 2022 kokonaissaaliista noin 5 % ja madetta 4,3 %. Muiden lajien saalisosuudet olivat alle 2,5 % kilomääräisestä kokonaissaaliista. Kuvassa (Kuva 31) on esitetty ammattikalastuksen saaliit ruudussa 20 vuosina 2016–2022. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2023)

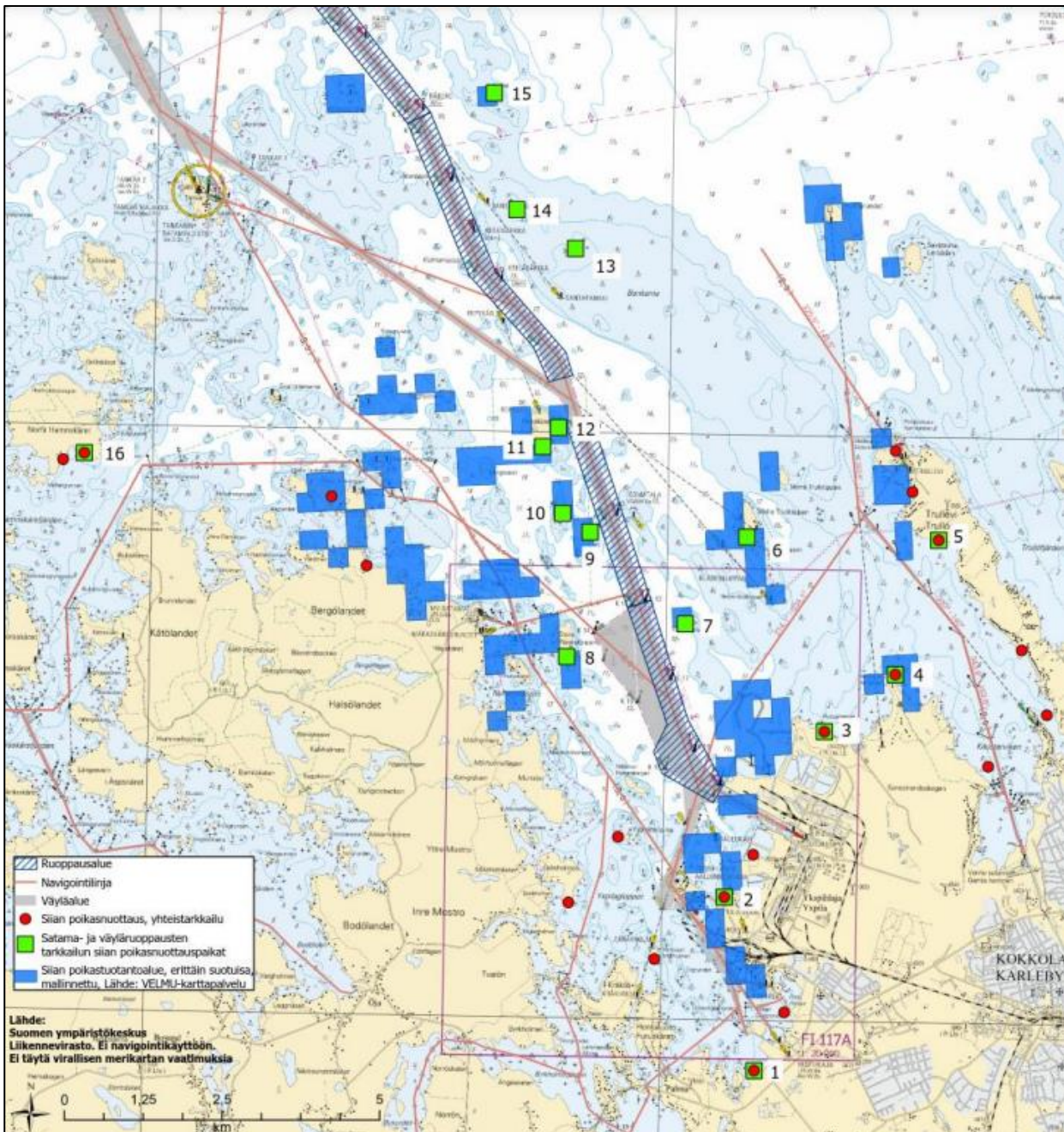


Kuva 31. Ammattikalastuksen saaliit (ruutu 20) vuosina 2016–2022. (Tiedot Varsinais-Suomen ELY-keskus)

Siian poikastuotantoalueet

Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelman tuottaman esiintymistodennäköisyysmallinnuksen perusteella (VELMU-karttapalvelu) Merenkurkun pohjoispuolisella rannikkoalueella sijaitsevat Suomen puoleisen Pohjanlahden rannikon parhaat merikutuisen siian lisääntymisalueet. Kokkolan edustalla toteutettujen siian lisääntymisalueeselvitysten tulosten mukaan alueen rannat soveltuvat hyvin siian lisääntymiseen (Kuva 32). (Ramboll Finland Oy, 2018)

VELMU-aineiston perusteella Kokkolan syväväylän läheisyydessä sijaitsee useita erittäin suotuisia merikutuisen siian poikastuotantoalueita (Kuva 32). Näillä alueilla, jotka sijaitsevat pienten saarten tai luotojen rantavyöhykkeessä, tehtiin poikasnuottausta ensimmäisen kerran vuoden 2018 alkukesällä. Poikasnuottaukset pyrittiin tekemään tarkkailuohjelman mukaisilla 16 paikalla, joita olivat aiemmissa siianpoikasseurannoissa käytettyjen paikkojen lisäksi karttatarkastelun perusteella myös ulommas saaristovyöhykkeeseen sijoitetut havaintopaikat. Poikasnuottauksessa saaliiksi saatiin yhteensä 7 249 kalanpoikasta. Tehdyn satama- ja väyläruoppausten tarkkailun ennakkotarkkailu vahvisti aiemmissa tutkimuksissa saatua kuvaa sataman läheisten rannikolla sijaitsevien matalien hiekkarantojen tärkeydestä siian ja muikun lisääntymiselle. Väyläalueen läheiset havaintopaikat eivät tarjoa siian poikasille ihanteellisia olosuhteita, eikä niillä todennäköisesti ole merkittävää asemaa alueen siikakannan lisääntymisessä. Alueella lisääntyvälle muikkukannalle ne kuitenkin voivat tarjota pienialaisia, mahdollisesti merkittäviäkin lisääntymispaikkoja. (Ramboll Finland Oy, 2018)



Kuva 32. Siian poikasnuottauksen havaintopaikat (1–16) kesäkuussa 2018. Punaiset pisteet kuvaavat jo aiemmin (2008–2014) käytettyjä havaintopaikkoja ja vihreät uusia satama- ja väyläruoppauksen seurantaan perustettuja havaintopaikkoja. Siniset neliöt kuvaavat VELMU-mallinnuksen osoittamia teoreettisesti erittäin suotuisia alueita siian lisääntymiselle. (Ramboll Finland Oy 2018)

Noin kahta viikkoa ennen poikasnuottamista tehty miljoonan vastakuoriutuneen siian poikasistutukset Ykspihlajanlahden Isokarille ja Kaustarinlahden Mustallekarille saattoivat näkyä osittain Törsörenin siikasaaliissa. Vanhasataman (Kaustarinlahti) puolelle Mustakarin läheisille hiekkarannoille tehdyllä istutuksella ei taas todennäköisesti ollut vaikutusta yli kahden kilometrin etäisyydellä sijaitseville poikasnuottauspaikoille, sillä istutuspaikan ja nuottauspaikan välillä on pitkälti siianpoikasille sopimatonta rantaa, jota ne tuskin pienpoikasina lähtisivät ylittämään. Poikasnuottauksissa saaliiksi saadut siianpoikaset ovat siten todennäköisesti suurelta osin luonnonkudusta syntyneitä paikallisia kaloja. (Ramboll Finland Oy, 2018)

8.2 Vaikutusten arviointi

8.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Rakentamistoimet kohdistuvat tehdasalueella osittain alueella sijaitsevaan lampeen, joka on tehdasalueelle muodostunut alueen aiemman rakentamisen myötä. Vetytuotanto ja sen rakenteet tulevat sijoittumaan lammen kohdalle, joten lampi tullaan täyttämään maa-aineksella, jotta alue voidaan rakentaa suunnitellun mukaisesti. Kyseessä ei ole luonnontilainen vesistö. Myös viereinen vesiallas tullaan täyttämään ja alueelle rakennetaan ammoniakintuotantolaitos. Tehdasalueen rakentamisesta (ml. maanrakentaminen) varastosäiliöineen ei arvioida syntyvän suoraa pintavesiin (mereen) kohdistuvaa vaikutusta esim. samentuman muodossa. Jäähdytysveden purkuputki rakennetaan aallonmurtajan päähän. Purkuputken rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vain pientä samentumaa aallonmurtajan alueella. Muita vaikutuksia rakentamisesta ei arvioida syntyvän meriveteen tai meren pohjaan. Rakentamisen vaikutusarvioinnissa otetaan erikseen huomioon happamien sulfaattimaiden aiheuttamat riskit pintavesille.

Toiminnan aikana vaikutuksia merialueelle voi aiheutua, kun toiminnasta syntyviä jäähdytysvesiä ja laitosalueella muodostuvia hulevesiä johdetaan käsittelyn jälkeen purkuputkilla mereen. Jäähdytysvesiä johdetaan mereen erityisesti kesäaikaan, jolloin kaukolämmön tarve on pieni. Talven lämmityskaudella (loka-huhtikuu) suuri osa jäähdytysvedestä voidaan johtaa kaukolämpöverkkoon ja merialueen lämpökuormitus vähenee. Jäähdytysvesien lämpökuorma aiheuttaa aallonmurtajan alueella meriveden lämpenemistä. Talviaikaan, jos jäähdytysvesiä puretaan purkuputkesta mereen, vaikutukset näkyvät myös lähialueen meriveden lämpenemisenä ja todennäköisesti jäättömänä sula-alueena purkuputken ja aallonmurtajan edustalla. Käsiteltujen hulevesien osalta vaikutus merialueeseen on todennäköisesti hyvin vähäinen pienen vesimäärän vuoksi.

8.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue

Hankkeen pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Kuten edellä esitettiin, vaikutuksia hankkeesta muodostuu lähinnä jäähdytysvesien johtamisesta rakennettavan purkuputken kautta. Jäähdytysvesien vaikutusalueen laajuus riippuu lämpökuormasta purkupisteestä sekä vuodenajasta ja meriveden lämpötilasta. Vaikutukset arvioidaan niin laajalle alueelle kuin vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan lämpökuormasta.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan alueella muodostuvien vesien määrä, laatu sekä käsittely ja niiden mahdolliset vaikutukset vesistöön. Lähtökohtaisesti kemiallisesti kuormittavia prosessijätevesiä toiminnasta ei aiheudu. Päästönä tarkastellaan erityisesti jäähdytysvesien aiheuttamaa lämpökuormaa merialueelle. YVA-selostuksessa päivitetään pintavesien nykytilan kuvausta vuoden 2022 yhteistarkkailun tuloksilla. Arvioinnissa tarkastellaan myös ilmastonmuutoksen ja poikkeuksellisten sääolojen vaikutuksia erityisesti muodostuvien hulevesien osalta. Vesistön ja vesialueelle kohdistuvien erityisesti lämpökuorman osalta huomioidaan yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen toimintojen kanssa. Arvioinnissa huomioidaan Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma. KIP-alueelta ja laajemmin Kokkolan ja sen edustan merialueesta on käytettävissä runsaasti lähtötietoja alueella tehtyjen tarkkailujen ja selvitysten pohjalta.

Lämpökuorman leviämistä mallinnetaan merialueella eri vuoden aikoina ja sen myötä pystytään arvioimaan vaikutukset meriveden lämpenemiseen ja jääolosuhteisiin niin meren pintaosissa kuin meren pohjalla. Mallinnuksessa pyritään huomioimaan myös muiden alueella muodostuvien vesipäästöjen lämpökuorma.

Lähtökohtaisesti mallinnusohjelmanä käytetään EEMS-ohjelmaa (EFDC Explorer Modelling System). Ohjelmisto on DSI:n valmistama kaupallinen tuote. Ohjelmiston pohjana on Yhdysvalloissa kehitetty EFDC-virtausmallinnuskoodi (EFDC, Environment Fluid Dynamics Code), jota on ohjelmistoa varten paranneltu. Ohjelmistopakettiin kuuluvat myös graafinen käyttöliittymä (EFDC Explorer) sekä työkalu hilojen piirtämiseen. EEMS on virtausmallinnusohjelma, jolla voidaan mallintaa veden liikettä ja siinä olevien yhdisteiden laimenemista ja sekoittumista mallinnetaan virtauksen perusteella ml. lämpökuorma. Mallinnettavaan alueeseen sovitetaan hilaruudukko, jonka jokaiseen soluun malli laskee mallinnettavien muuttujien arvot kunakin ajanhetkenä. Lähtöarvoina malliin tarvitaan vesistön syvyytiedot sekä alueelle tulevien ja sieltä lähtevien virtaamien suuruudet sekä haluttujen muuttujien lähtöarvot mallinnusalueella. Malli hyödyntää lisäksi sääaineistoa, kuten tuulta, lämpötilaa, sadantaa ja haihduntaa. Mallinnus perustuu täten hydrologisiin olosuhteisiin. Meriveden lämpötilaa mallintaessa on mahdollista mallintaa myös jäätilannetta merialueella. Meriveden suolaisuus on mahdollista myös huomioida mallinnuksessa, mikä parantaa esimerkiksi kerrostuneisuuden ottamista huomioon. Jäähdytysvesien purkupisteen läheisyydessä tehdään lisäselvityksiä merenpohjan ja sedimenttien laadun osalta vaikutusarvioinnin tueksi.

9 LUONTO JA LUONNON MONIMUOTOISUUS

9.1 Nykytila

Tässä YVA-ohjelmassa kuvataan suunnitelma hankkeen selostusvaiheen arviointimenettelyyn tehtävistä selvityksistä ja menetelmistä, kuinka hankkeen vaikutuksia luontoon ja luontoympäristöön arvioidaan.

Hankealue on pitkälti rakennettua teollisuusaluetta, jolla ei ole alkuperäisiä luontoarvoja. Hankealueen eteläosaan sijoittuu ainoa metsäinen alue, joka on ollut vanhojen ilmakuvien perusteella alkuperäistä rantametsää, kun aluetta on alettu rakentamaan 1940- ja 1950-luvuilla.

Hankealueelta ei ole aiempia luontoselvityksiä saatavilla. Hankealueella sijaitsevilta vesialueilta on kuitenkin lähinnä pesimäajan ulkopuolista linnustotietoa saatavilla, koska läpivuoden sulana pysyvät altaat ovat houkuttelleet erityisesti vesilintuja talvehtimaan alueella.

Selostusvaiheessa tehdään Suomen Lajitietokeskukselle aineistopyyntö, joka sisältää Virva -viranomaisrajauksen mukaiset hankkeen kannalta erityisesti huomioon otettavat lajihavainnot hankealueelta ja sen ympäristöstä.

Aineiston (Suomen lajitietokeskus, 2023) perusteella tarkastellaan ensisijaisesti viimeisen kymmenen vuoden takaisia lajihavaintoja. Rajaus sisältää havaintoja muun muassa lajeista:

- Suomen uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit (Punainen kirja 2019)
- Uhanalaiset lajit (LSA 1997/160, liite 4 2021/521)
- Erityisesti suojeltavat lajit (LSA 1997/160, liite 4 2021/521)

- Kiireellisesti suojeltavat lajit (SYKE 2020)
- Koko maassa rauhoitetut eläinlajit (LSA 1997/160, liite 2a 2021/521)
- Koko maassa rauhoitetut kasvilajit (LSA 1997/160, liite 3a 2021/521)
- Suuret petolinnut (LSA 1997/160, 19 §)

- Luontodirektiivi
 - EU:n ensisijaisesti suojeltavat lajit (luontodirektiivin II-liite)
 - EU:n luontodirektiivin liite II, Suomen Natura-lajit
 - EU:n luontodirektiivin II-liite
 - EU:n luontodirektiivin IV-liite

- Lintudirektiivi
 - EU:n lintudirektiivin I-liite
 - EU:n lintudirektiivin muuttolinnut

YVA-selostusvaiheessa tullaan käyttämään luonnonympäristön tarkasteluun myös muun muassa seuraavia avoimia aineistoja:

- MML: Ortokuvat 2023
- MML: Maastokartta 2023
- MML: Historialliset ilmakuvat 2023
- Suomen ympäristökeskus: Metsien monimuotoisuus, VMA 6 Lahopuupotentiaali – sakot + metsikön kytk + metsälajit + ML10§ + suojelualuekytkeytyvyys 2018
- Luonnonvarakeskus: Puuston ikä 2021
- Luonnonvarakeskus: Kasvupaikka (1–10) 2021
- Luonnonvarakeskus: Suurpetojen havaintoaineistot 2022
- BirdLife Keski-Pohjanmaa: MAALI-aineisto Yksipihlajan lampi (740034)

9.1.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

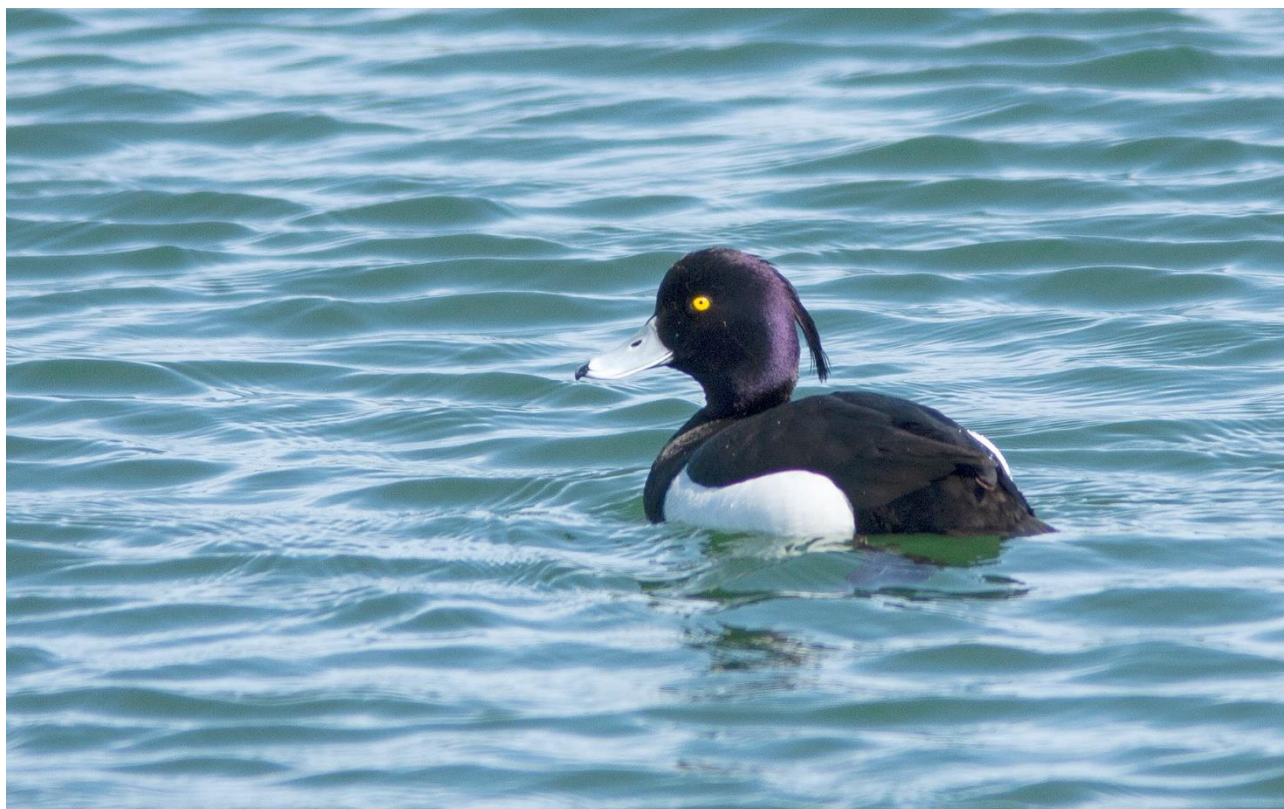
Kokkolan seutu kuuluu metsäkasvillisuudeltaan keski- ja eteläboreaalisten alueiden vaihtumisvyöhykkeeseen. Kokkolan rannikon merellinen sijainti sekä maankohoaminen antavat alueen kasvillisuudelle vaikutteita. Kuten aiemmin on esitetty, hankealue on pitkälti rakennettua teollisuusaluetta vesialtaneen ja kenttineen. Hankealueen eteläosa on koivuvaltaista rantametsää, jossa on myös lahoppua. Hankealueen lounaisosan lampea reunustaa järviruokovyöhyke. Muuten hankealue on rakennuttua kenttää tai allasrakenteita. Aallonmurtaja, jonne ammoniakkivarasto on tarkoitus sijoittaa, on rakennettua ympäristöä. Aallonmurtajan keskellä olevat alueet ovat ruovikoituneet.

9.1.2 Linnusto

Hankealueen arvokkain linnustollinen kohde on hankealueen lounaisosan lampi, jota reunustaa järviruokovyöhyke. Kohde on luokiteltu pesimälinnustonsa vuoksi Maakunnallisesti tärkeäksi lintualueeksi (ns. MAALI-alue). Alueen kriteerilajit vuonna 2013 ovat olleet ristosorsa (*Tadorna tadorna*), punasotka (*Aythya ferina*), tukkasotka (*Aythya fuligula*) ja nokikana (*Fulica atra*). Kyseiset lajit ovat pesineet alueella vuonna 1996 (MAALI-kriteeristolajit). Lammen ympäröivissä ruovikossa

pesii tyypillistä lajistoa kuten ruokokerttusia (*Acrocephalus schoenobaenus*) ja pajusirkkuja (*Emberiza schoeniclus*). Aallonmurtajan ruovikossa pesi ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*) säännöllisesti 1990-luvun lopulla, mutta pesinnästä ei ole ollut havaintoja enää 2020-luvulla.

Talviaikaan sulana pysyvät vesialtaat ovat olleet talvehtivien vesilintujen mieleen. Altailla on talvehtinut vuosittain Suomessa varsin vähälukuinen pikku-uikku (*Tachybaptus ruficollis*). Talvella 2019–2020 altailla talvehti peräti 5 pikku-uikkua. Muuten hankealueella pesivät lajit ovat tavanomaisia lajeja avoimille teollisuusalueille.



Kuva 33. Tukkasotka pesii ja jopa talvehtii hankealueella.

9.1.3 Muu eläimistö

Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevalla Ykspihlajan teollisuus- ja satama-alueella on vahva metsäjäniskanta ja tämän seurauksena alueella viihtyy myös kettuja. Kärppä, lumikko, minkki, orava, supikoira, mäyrä sekä metsäkauris ovat teollisuusalueen vakituista lajistoa.

9.1.4 Luonnonsuojelualueet

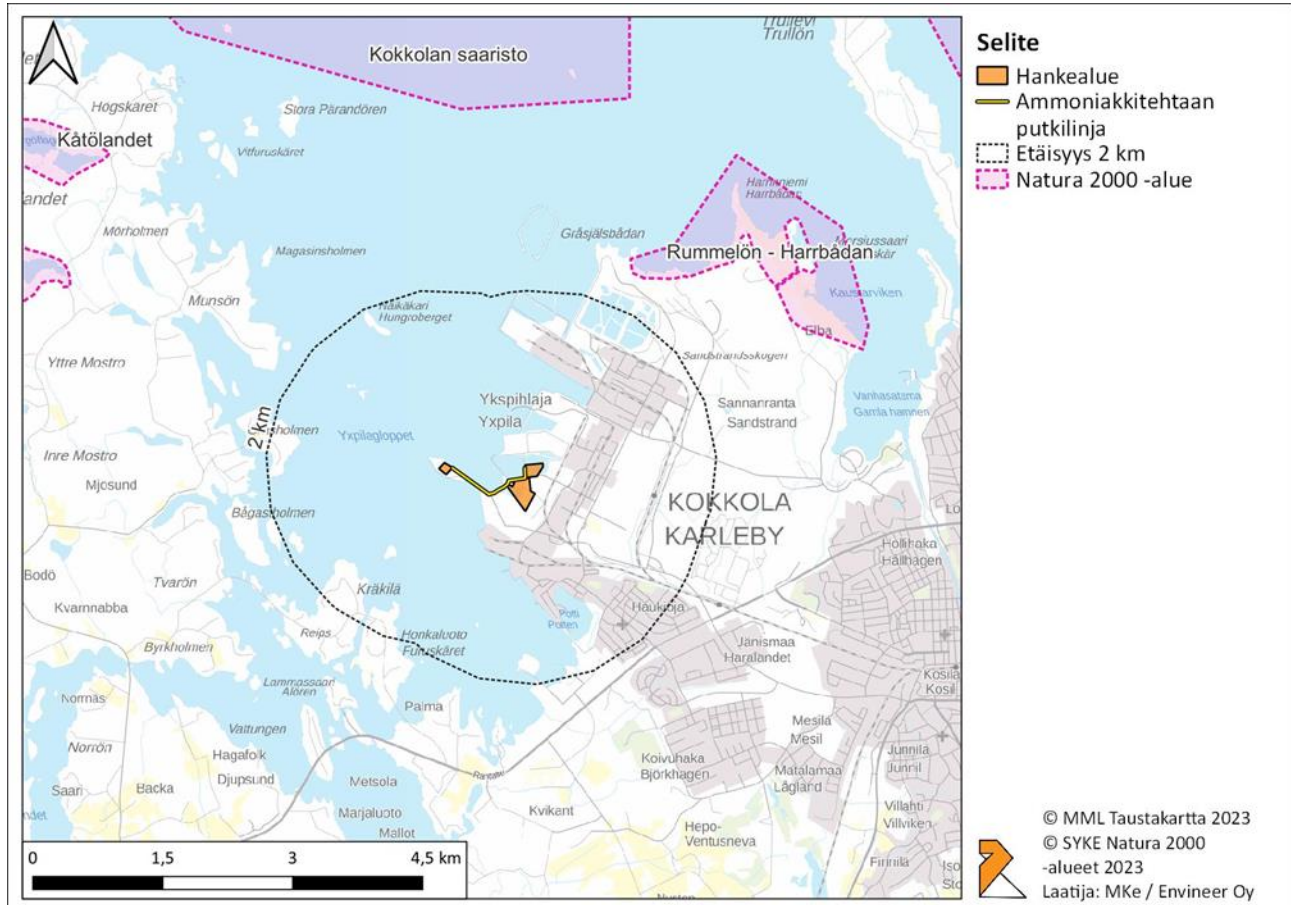
Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse suojelualueita. Lähimmät linnustolliset tärkeät alueet ovat hankealueella sijaitseva lampi, joka on luokiteltu maakunnallisesti tärkeäksi lintualueeksi sekä Ykspihlajanlahden kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeät lintukohteet (FINIBA ja IBA), jotka sijaitsevat noin 300 etäisyydellä suunnitelluista jäähdytysvesien purkupisteistä. YVA selostusvaiheessa huomioidaan suojelualueet ja suojellisesti tärkeät alueet, mikäli Ykspihlajanlahteen kohdistuvien mallinnusten perusteella vaikutuksia näihin alueisiin arvioidaan muodostuvan.

Natura-alueet

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet ovat:

- Rummelön-Harrbådanin Natura-alue (FI1000003) noin 2,5 km etäisyydellä hankealueesta koilliseen.
- Kokkolan saariston Natura-alue (FI0800136 ja FI1000033) noin 4 km etäisyydellä jäähdytysvesien purkupisteeltä pohjoiseen.

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet on esitetty kuvassa (Kuva 34).



Kuva 34. Natura 2000 -alueet hankealueen läheisyydessä. Kyseiset alueet on suojeltu sekä lintudirektiivin mukaisina (SPA) että luontodirektiivin (SAC) alueina.

Rummelö-Harrbådanin Natura-alue

Hankealueen lähin luonnonsuojelualue on Rummelön-Harrbådanin Natura-alue (FI1000003). Alueen kokonaispinta-ala on 236 ha. Lisäksi alue kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan ja Kokkolan kaupungin perustamaan luonnonsuojelualueeseen.

Rummelön-Harrbådanin Natura-aluetta luonnehtivat matalille merenrannoille muodostuneet laajat rantaniityt (suurimmillaan 400 m) ja sen vyöhykkeisyys. Alueella on nähtävissä rantakasvillisuuden luonnollisen sukkessionsarjan kehittyminen kangasmetsäksi. Alueella on myös mm. kluuveja. Vesiranta on matala sekä hiekkapohjainen ja alueella on myös vedenalaisia hiekkasärkkiä. Alueella esiintyy arvokkaita Perämeren luontotyypeille ominaisia kasvilajeja (ns. ruijanesikko-ryhmän lajeja) ja mm. pikkusuolamaltsaa.

Rummelön-Harrbådanin alueen linnustollinen arvo on suuri sekä pesimälinnustolle että muutonaikaisena levähdysalueena. Alueella on tavattu 241 lajia, joista 86 pesii säännöllisesti ja 14 epäsäännöllisesti alueella. Rummelön-Harrbådanin alueella on myös merkitystä sulkasadon aikaisena kerääntymäalueena.

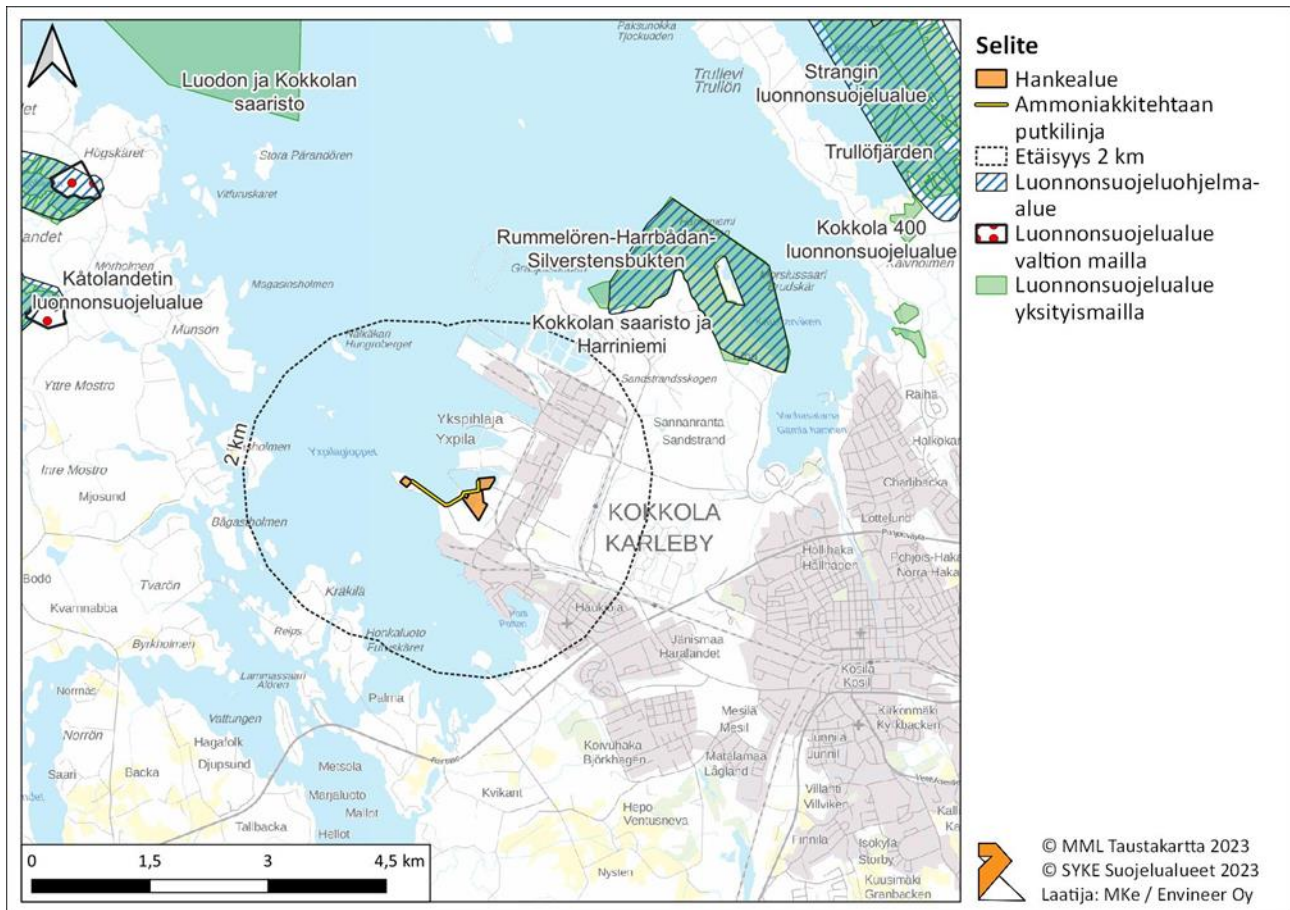
Kokkolan saariston Natura-alue

Kokkolan saariston Natura-alue käsittää laajasti Kokkolan, Kälviän ja Lohtajan rannikkoa ja saaristoa. Alue koostuu kahdesta päällekkäisestä, mutta erillisestä Natura 2000 -alueesta, joita ovat Kokkolan saaristo FI0800136 (SAC) ja Kokkolan saaristo FI1000033 (SPA).

Aluetta luonnehtii saarien, pitkien niemien ja lahtien rikkonaisuus, minkä monimuotoisuutta jokisuistot lisäävät. Myös ulkosaaristo kuuluu alueeseen. Alueen arvokkaita elinympäristöjä ovat mm. kluuvit, luonnontilaiset vanhat metsät, boreaaliset lehdot sekä erilaiset rantaelinympäristöt (ulkosaariston luotojen ja saarien lisäksi mm. matalakasvuiset rantaniityt, sukkessiometsät sekä kalliorannat). Linnusto on alueella arvokas ja käsittää useita arvokkaita meri- ja rantalajeja, kuten merikihu, pilkkasiipi, räyskä sekä selkälokki. Alueen kasvistoon kuuluu monta alueellisesti uhanalaisia ja endeemisiä lajeja kuten, pikkuluikka, perämerensilmäruoho, tuppivita, poimu- ja suomenhierakka, isomaksaruoho, lehtotähtimö, merisara, vihnesara, merihanhikki ja merikohokki.

Yksityis- ja valtion maiden suojelualueet

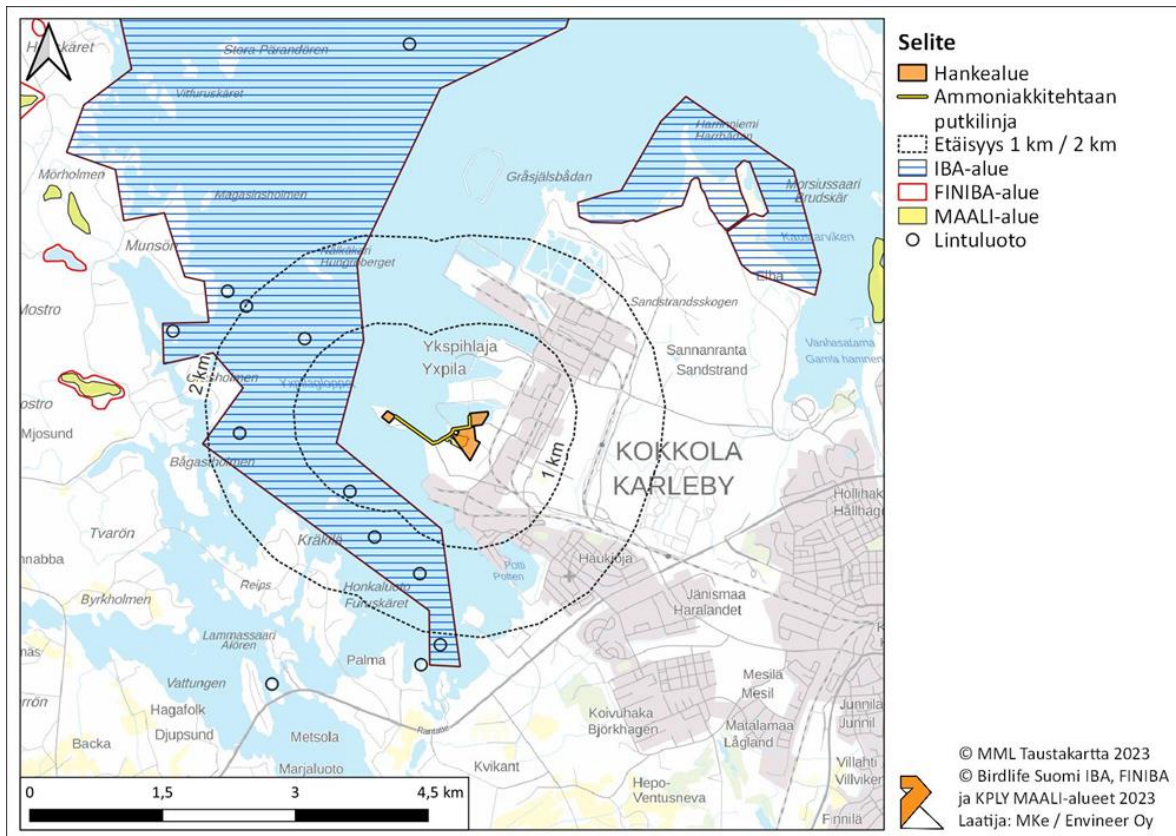
Edellä kuvatut alueet ovat osittain päällekkäisiä yksityis- ja valtion mailla sijaitsevien suojelualueiden kanssa. Nämä alueet on esitetty kuvassa (**Kuva 35**).



Kuva 35. Yksityis- ja valtion mailla sijaitsevat suojelualueet.

Lintualueet

Hankealue sijaitsee osittain maakunnallisesti tärkeällä lintualueella, Ykspihlajan lampi (740034) (Kuva 37). Hankealueen länsipuolella sijaitseva Ykspihlajanlahti kuuluu osittain Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA) ja kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (IBA) (Kuva 36).



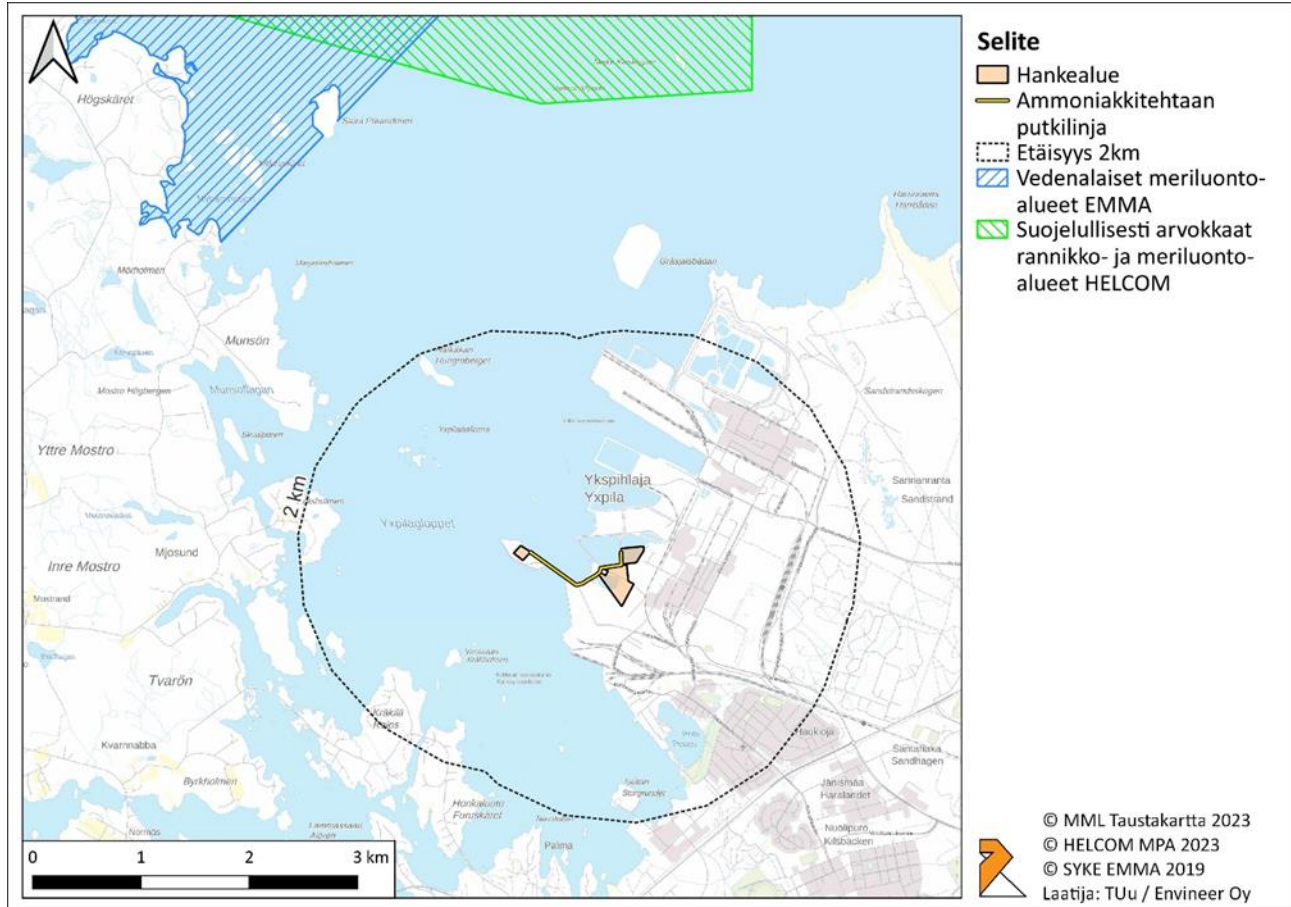
Kuva 36. Kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeät lintualueet ja tärkeät lintuluodot.



Kuva 37. Maakunnallisesti tärkeä lintualue, Ykspihlajan lampi (740034) sijoittuu osittain hankealueelle.

Meriluonnolle arvokkaat alueet

Lisäksi Ykspihlajanlahden suulta avautuu ekologisesti tai biologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontoalueet (EMMA) sekä suojelullisesti arvokkaat rannikko- ja meriluontoalueet (HELCOM MPA, Marine Protection Areas) (**Kuva 38**).



Kuva 38. EMMA- ja Helcomin MPA hankealueen pohjoispuolella.

9.2 Vaikutusten arviointi

9.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeesta voi aiheutua luonnonympäristöön monenlaisia sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia. Näistä selkeimpiä ovat luontotyyppien ja lajien elinympäristöjen muuttuminen hankealueella ja epäsuorat vaikutukset vesistössä, toisaalta hankealue on jo pitkälti rakennettua teollisuusaluetta. Suurimmat vaikutukset kohdetuvat lampeen, joka täytetään ja rakennetaan sekä hankealueen eteläpuoleiseen metsään, joka kaadetaan ja rakennetaan. Vaikutukset luontoon tulevat olemaan lähtökohtaisesti kielteisiä sekä ajallisesti pitkiä ja jatkuvia. YVA-selostusvaiheessa tullaan erityisesti kiinnittämään huomiota hankkeesta meren biologiaan kohdistuviin vaikutuksiin.

Rakennusvaihe

Rakennusvaiheessa hankealueen ympäristö muuttuu pysyvästi rakennetuksi alueeksi. Myös melu, pöly, värinä sekä visuaalinen häiriö voivat kohdistua hankealuetta ympäröivään luontoon. Hankealueella sijaitseva lampi ja vesiallas tullaan täyttämään. Vedet altaasta johdetaan muiden

altaiden kautta mereen. Lammen vesi pumpataan mereen ennen lammen täyttämistä maa-aineksilla. Hankealueen eteläosassa sijaitseva rantametsä kaadetaan ennen rakennustöitä. Ammoniakkivarasto sijoitetaan aallonmurtajalle ja alueella tehdään maanrakentamista varastoalueella, josta aiheutuu vaikutuksia aallonmurtajan kasvillisuuteen, elinympäristöihin ja linnustoon.

Putkilinjat raivataan puustosta, osa putkilinjoista sijoitetaan maan alle. Maanrakentamistyöt ovat normaalia teollista maanrakentamista. Jäähdytysvesien purkuputki rakennetaan normaalina maanrakennustyönä ja putkelle ei nähdä tarvetta vedenalaiseen rakentamiseen, josta voisi aiheutua esim. pohjan sedimenttien sekoittumista.

Toimintavaihe

Toimintavaiheessa muun muassa lisääntyvästä liikenteestä aiheutuva melu ja visuaalinen häiriö voivat vaikuttaa lähialueen näkevien ja kuulevien lajien käyttäytymiseen.

Purettavista jäähdytysvesistä voi aiheutua vaikutuksia merialueella lisääntyvän lämpökuorman seurauksena. Lämpökuorman vaikutukset voivat näkyä erityisesti talviaikaan sula-alueena purkuputken läheisyydessä, mutta myös avovesiaikaan keskimääräistä lämpimänä merivetenä vaikutusalueella. Meriveden lämpeneminen voi vaikuttaa epäsuorasti meriympäristöön lähinnä kaloihin, vesikasvillisuuteen ja pohjaeläimistöön. Ravintoverkon perustassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat monimutkaisten prosessien kautta koko vesiekosysteemiin.

Poikkeustilanteet

Poikkeustilanteissa, esim. hallitsemattomasta vesien tai aineiden kulkeutumisesta ja erilaisista onnettomuuksista vaikutuksia voi muodostua hankealueelta Ykspihlajanlahteen ilmateitse ja meritse. Tällöin hetkellinen suuri kuormitus voi levitä hankealueesta ja suunnitellusta purkupisteestä normaalia suuremmalle alueelle.

9.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue

Vaikutusten arviointi kohdennetaan YVA:n selostusvaiheessa koko hankkeen elinkaaren ajalle huomioiden myös muut lähialueelle olemassa olevat tai käynnistyneet hankkeet. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan poikkeustilanteet, jolloin vaikutuksia voi ulottua suunniteltua toimintaa laajemmalle alueelle.

Vaikutusten arvioinnissa keskitytään lajien elinympäristöissä tapahtuvista muutoksista johtuviin vaikutuksiin sekä suoriin lajeihin kohdistuviin vaikutuksiin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan erityisesti vesiin kohdistuvat vaikutukset, jotka vaikuttavat epäsuorasti niistä riippuviin eläinlajeihin, koska ravintoverkon perustassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat monimutkaisten prosessien kautta koko läheiseen ekosysteemiin.

Vaikutusten arviointi suoritetaan asiantuntijatyönä alueelle tehtyjen luontoselvitysten, avoimien paikkatietojen, mallinnusten (mm. melu- ja pölymallinnus sekä jäähdytysvesien leviämismallinnus), laskelmien sekä olemassa olevien tutkimusten perusteella. Vaikutusten arviointi tulee perustumaan tietoihin alueen lajistosta ja luontotyypeistä sekä arvioon vaikutuksen laajuudesta, kestosta ja voimakkuudesta.

Kasvillisuus

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Hanke muuttaa erityisesti lammen ja eteläosan metsäalueen rakennetuksi alueeksi ja näiltä osin alueella esiintyvä kasvillisuus ja luontotyypit menetetään pysyvästi. Sama koskee myös muuta rakennettavaa ympäristöä. Myös rakennettavien alueiden ympärillä pöly, tärinä sekä varjo-, valo-, kosteus- ja tuulisuusolosuhteiden muutokset voivat vaikuttaa suoraan hankealuetta ympäröivien luontotyyppien edustavuuteen sekä kasvillisuuteen ja näiden kautta luonnon monimuotoisuuteen. Vaikutusarviointia varten hankealueella tehdään luontotyyppi- ja kasvillisuuskartoitukset kesän 2023 aikana.

Eläimet

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset hankealueen ja sen lähiympäristön maalla liikkuviin eläimiin. Hankealueella esiintyvien eläinten elinympäristöt muuttuvat voimakkaasti rakennettavilta alueilta. Näiden alueiden kohdalla eläinten elinympäristöt sekä kulkureitit katoavat. Hankealueen merkitystä eläinten kulkureittinä voidaan pitää pienenä, sillä hankealue sijoittuu rakennetun teollisuusalueen sisälle ja meren rantaan. Myöskään hankealueen eteläosassa sijaitseva rantametsä ei ole kovinkaan suuri.

Myös mahdolliset muutokset kasvillisuudessa hankealueen ympärillä voivat vaikuttaa epäsuorasti kaikkiin aluetta elinympäristönään tai kulkureittinään käyttäviin eläinlajeihin. Ravintoverkon perustassa tapahtuvat muutokset rakennettavilla alueilla ja näiden reunoilla voivat vaikuttaa koko läheiseen ekosysteemiin. Laitosten ja liikenteen aiheuttama melu ja visuaalinen häiriö (mm. valot) vaikuttavat lähialueen eläinten käyttäytymiseen ja tietyillä lajeilla alueen välttelyyn.

Maa-alueilla vaikutukset eläimiin ovat pääasiassa hyvin paikallisia. Hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä eläimet todennäköisesti siirtyvät kauemmas elinympäristöjen muutosten myötä. Hankealueella tehdään lepakkokartoitus kesän 2023 aikana vaikutusarviointia varten.

Linnusto

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset hankealueen ja sen lähiympäristön linnustoon, erityisesti pesimälinnustoon. Hankkeesta voi aiheutua lintuihin samankaltaisia vaikutuksia kuin aiemmin esitettyihin muihin eläimiin.

Selostusvaiheessa arvioidaan vaikutuksia linnustoon hankealueella sijaitsevan maakunnallisesti tärkeän lintualueen (Ykspihlajan lampi) häviämisen myötä. Lisäksi linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueella ja sen ympärillä esiintyviin lintulajeihin, vesiekosysteemissä tapahtuvien muutosten vaikutus merilintuihin suojelullisesti arvokkaiden alueiden ulkopuolella sekä muihin kansainvälisesti ja kansallisesti tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA ja IBA). Hankealueella tehdään linnustokartoitusta pesimälinnuston osalta kesällä 2023 arviointi varten ja mahdollisesti arvioinnissa voidaan käyttää Tiira-havaintoaineiston tietoja.

Meriekosysteemi

Hankkeen jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuorma merialueelle toiminnan aikana voi vaikuttaa epäsuorasti Ykspihlajanlahden meriekosysteemiin ja tästä riippuviin lajeihin ja luontotyypeihin.

Muutokset meriveden lämpötilaan purkupisteen läheisyydessä voivat vaikuttaa muun muassa pohjaeläinten tai kalojen runsaussuhteisiin ja sitä kautta epäsuorasti näitä ravintonaan käyttäviin lajeihin esimerkiksi lintuihin.

Veden lämpötilan pysyvillä muutoksilla voi olla myös epäsuoria vaikutuksia Ykspihlajanlahden meriluontotyyppeihin. Vaikutusalueen meriveden lämpötilan muutokset voivat lisätä paremmin menestyvien lajien määrää (esimerkiksi levät), mikä puolestaan voi heikentää meriluontotyyppien edustavuutta. Vaikutusalueen vesikasvillisuutta ja merenalaisia luontotyypejä kartoitetaan kesän 2023 aikana.

Luonnonsuojelualueet

Lähtökohtaisesti arvioidaan, ettei hankkeesta aiheudu merkittäviä vaikutuksia ilmateitse (ilmapäästöt) eikä meritse (lämpökuorma) pitkän etäisyyden vuoksi. On mahdollista, että hankkeen ja muiden hankkeiden yhteisten vesistövaikutusten takia Kokkolan saariston ja Rummelön-Harrbådanin Natura-alueille voi kohdistua epäsuoria meriekosysteemissä tapahtuvista muutoksista johtuvia vaikutuksia monimutkaisten vaikutusketjujen kautta. Näiden vaikutusten merkittävyys arvioidaan kuitenkin erittäin vähäiseksi, joten YVA:n selostusvaiheen yhteydessä tehtävää luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviointia tai Natura-arvioinnin tarveharkintaa ei katsota tarpeelliseksi.

Hankealueella sijaitseva maakunnallisesti tärkeä lintualue, Ykspihlajan lampi häviää hankkeen rakennustöiden seurauksena. Ykspihlajanlahden IBA- ja FINIBA-alueet sijaitsevat melko lähellä purkupistevaihtoehtoja. YVA-selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutukset näiden alueiden linnustoon.

10 ILMANLAATU

Alueen nykytilan sääolosuhteiden ja ilmanlaadun kuvauksessa käytettiin apuna seuraavia aineistoja:

- **Eurofins Ahma, 2019.** Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2018.
- **Ilmasto-opas, 2022.** Maakuntien ilmasto, Keski-Pohjanmaa – rannikon ja sisämaan ilmasto. www.ilmasto-opas.fi.
- **Kokkolan kaupunki, 2022.** Ilmanlaadun yhteistarkkailun vuosiraportti 2021.
- **Kokkolan kaupunki, 2023.** Ilmanlaadun yhteistarkkailu. Tiivistelmä mittauksista 2022.
- **Suomen Ilmastopaneeli, 2021.** Ilmastomuutoksen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

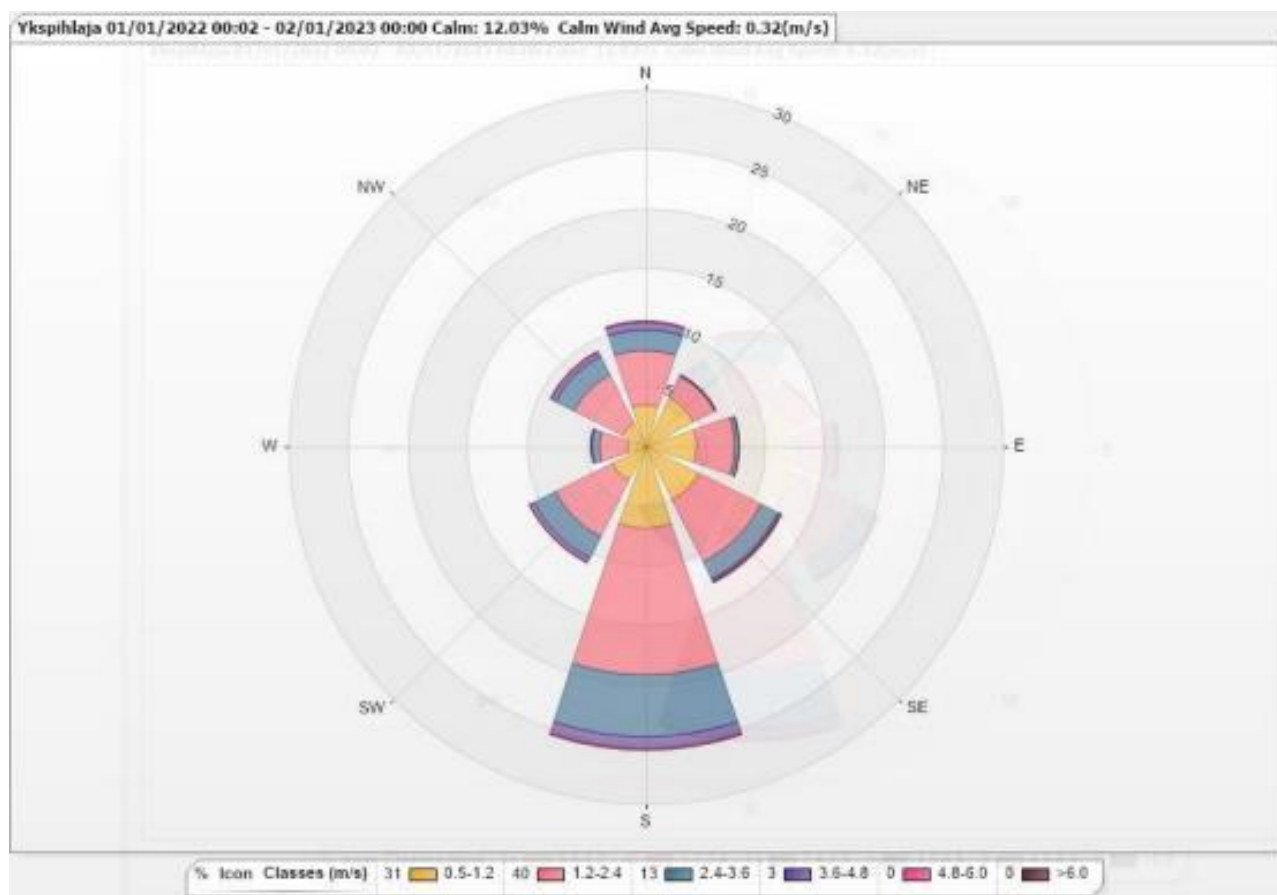
10.1 Nykytila

10.1.1 Sääolosuhteet

Ilmastollisesti Keski-Pohjanmaa kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Keski-Pohjanmaan rannikolla ilmastoon vaikuttaa merenläheisyys. Keväällä ja alkukesällä meri viilentää alueen rannikkoseutua, kun taas syksyllä ja alkutalvella meren lämpö lauhduttaa ilmasto (Ilmasto-opas, 2022).

Kokkolassa, kuten rannikkoalueilla yleensä, maan ja veden rajapinnat muodostavat ilmaston sekä päästöjen leviämisen kannalta epäsäännöllisen alueen. Alueella vallitsee usein ns. maamerituuli-ilmiö, joka saattaa kääntää tuulen suuntaa vuorokauden aikana jopa 180°. Alkutalvesta kylmä mantereellinen ilmvirtaus lämpimän meren yllä aiheuttaa hyvin epävakaan tilanteen. Vastaavasti loppukeväästä tilanne on päinvastainen eli lämmin virtaus mantereelta kylmälle merelle saattaa aiheuttaa hyvinkin stabiilin tilanteen, jolloin syntyy sumua ja voimakkaita inversiotilanteita. (Kokkolan kaupunki, 2022)

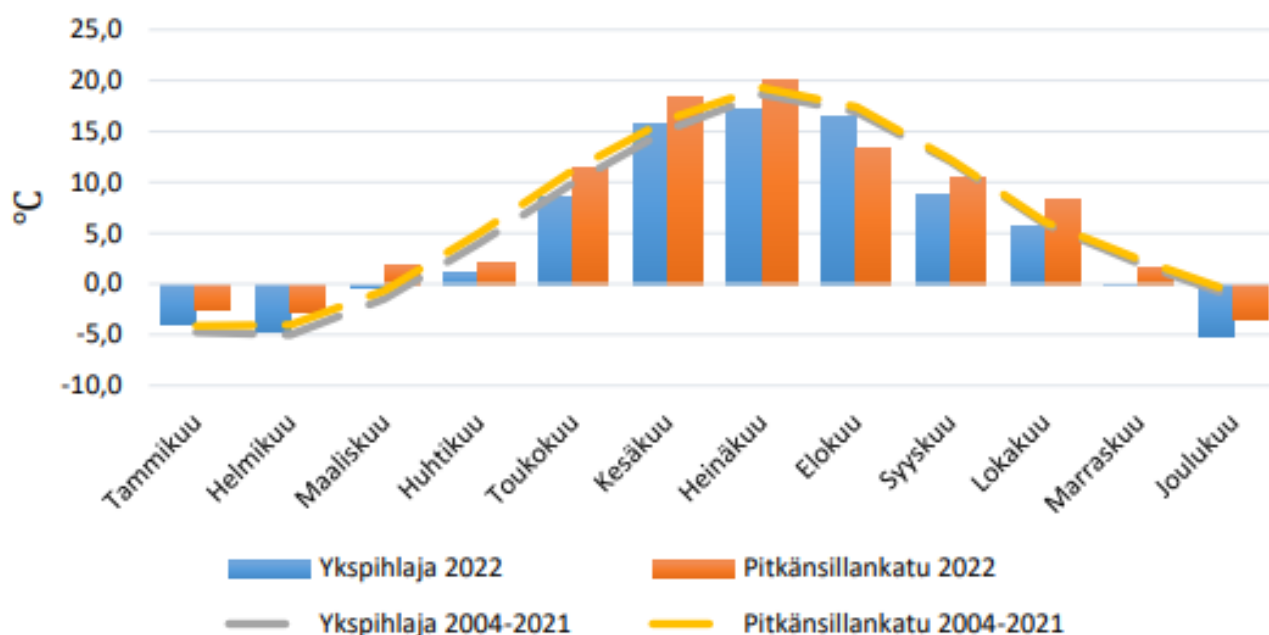
Kokkolan Ykspihlajassa vallitseva tuulen suunta on usein ollut lounaasta. Vuosina 2021 ja 2022 vallitseva tuulensuunta oli etelästä. Tuulensuuntien osuudet ja tuulennopeuden jakautuminen eri nopeusluokkiin tuulensuunnittain Ykspihlajassa vuonna 2022 on esitetty kuvassa (Kuva 39). (Kokkolan kaupunki, 2023)



Kuva 39. Tuulensuuntien osuudet ja tuulennopeuden jakautuminen eri nopeusluokkiin tuulensuunnittain Ykspihlajassa vuonna 2022. (Kokkolan kaupunki, 2023)

Kuvassa (Kuva 40) on esitetty vuoden 2022 kuukauden keskilämpötilat keskustassa ja Ykspihlajassa sekä vuosien 2004–2021 välisen ajanjakson pitkän ajan keskiarvot. Vuoden 2022 keskilämpötila oli Ykspihlajan mittausasemalla 4,9 °C, joka on pitkän ajan keskiarvoa (2004–2021) viileämpi (6,0 °C). Pitkänsillankadulla keskilämpötila oli 6,6 °C, joka on vähän pitkän ajan keskiarvoa (2004–2021) viileämpi (6,7 °C). (Kokkolan kaupunki, 2022)

Kuukausittaiset keskilämpötilat Pitkäsillankadulla ja Ykspihlajassa



Kuva 40. Kuukauden keskilämpötilat Pitkäsillankadun ja Ykspihlajan mittausasemilla vuonna 2022 verrattuna vuosien 2004–2021 pitkänajan keskiarvoon. (Kokkolan kaupunki, 2023)

10.1.2 Ilmastonmuutoksen vaikutus sääolosuhteisiin

Suomen ilmastopaneeli on laatinut vuonna 2021 raportin Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet (ns. SUOMI-raportti). Siihen on koottu tietoa ilmastonmuutoksen ajallisista ja paikallisista vaikutuksista sekä koostettu sää- ja ilmastotekijöiden muutostaulukot maakunnittain. Ilmaston lämpenemisen ja sademäärien muuttumisen kehitys on arvioitu ilmastoskenaarioiden RCP2.6, RCP4.5 ja RCP8.5 perusteella. RCP2.6 skenaariossa toteutuu voimakkaat päästörajoitukset, RCP4.5 skenaariossa kohtalaiset päästörajoitukset ja RCP8.5 skenaarion mukaan päästöjä ei rajoiteta ollenkaan. (Suomen Ilmastopaneeli, 2021)

Kokkolan Tankarin vuoden keskilämpötila on +4,4 astetta ilmastollisen vertailukauden 1991–2020 keskiarvona (ilmatieteenlaitos.fi). Riippuen tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä, keskilämpötila on vuonna 2050 Keski-Pohjanmaalla noin 1,2–2,4 astetta korkeampi kuin nykyisin. Arviossa on huomioitu, että ilmasto on jaksolla 1991–2020 jo 0,6 astetta lämpimämpi kuin jaksolla 1981–2010, joka on SUOMI-raportissa vertailujaksona. Keski-Pohjanmaan rannikolla vuosisadanta on keskimäärin 500–550 millimetriä. Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan Keski-Pohjanmaalla 2–4 prosenttia huomioiden, että keskimääräinen sademäärä jaksolla 1991–2020 on jo kasvanut 3 % verrattuna jaksoon 1981–2010. (Suomen Ilmastopaneeli, 2021)

Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Keski-Pohjanmaalla 2050-luvulle mentäessä:

- Keskilämpötila kasvaa huomattavasti, erityisesti talvikuukausina
- Sademäärä ja sadepäivien määrä lisääntyy erityisesti talvella
- Rankkasateiden voimakkuus kasvaa vuorokausitasolla 25–30 % ja tuntitasolla 35–50 %

- Talvi lyhenee 40–50 vuorokaudella
- Pakkaspäivien, lumen ja roudan määrä vähentyy huomattavasti

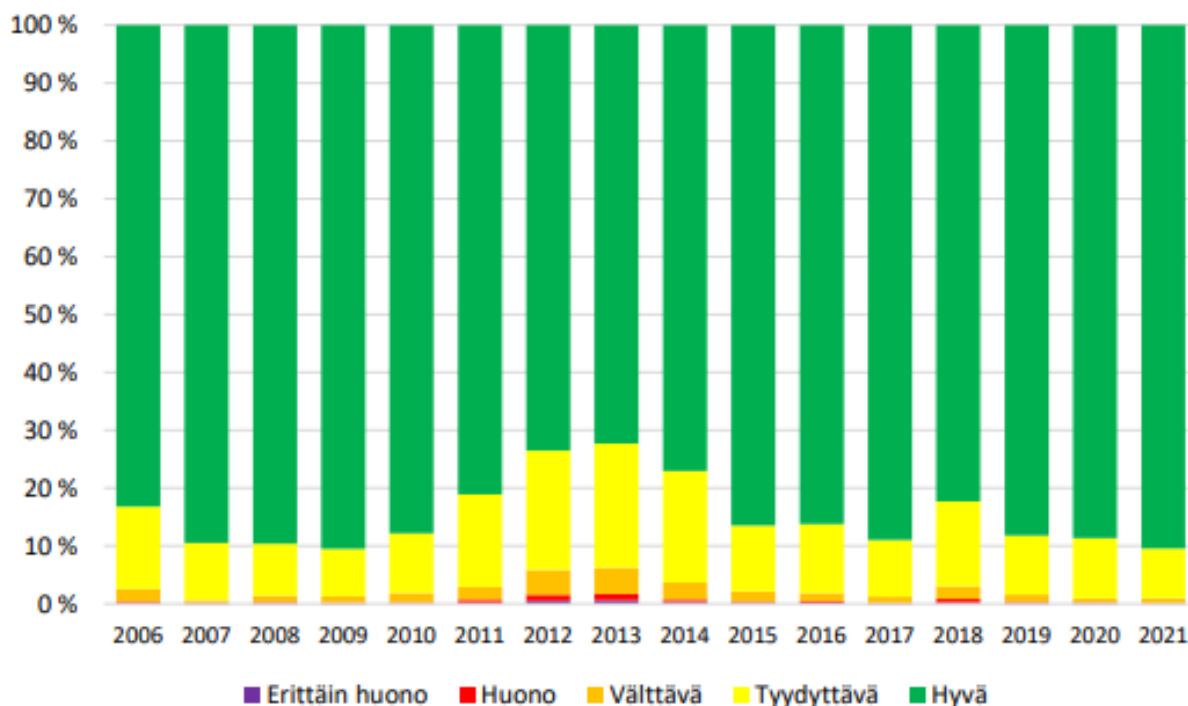
Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta Keski-Pohjanmaan tulvariskien arvioidaan pysyvän lähes ennallaan vuoteen 2050 mennessä. Lumen väheneminen pienentää kevättulvia, mutta toisaalta syys- ja talvitulvat lisääntyvät. Hulevesitulvien riski alueella kasvaa rankkasateiden yleistyessä ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Merivesitulvien riskin arvioidaan todennäköisesti pienenevän vuoteen 2050 asti maankohoamisen vuoksi ja vuoteen 2100 mennessä taas pysyvän nykyisen kaltaisena tai kasvavan. (Suomen Ilmastopaneeli, 2021)

10.1.3 Kokkolan ilmanlaatu

Kokkolan ilmanlaatua tarkkaillaan yhteistarkkailuna, johon osallistuvat merkittäviä ilmapäästöjä aiheuttavat laitokset, joiden lupapäätöksissä on määrätty osallistumisesta ilmanlaadun yhteistarkkailuun. Ilmanlaatua tarkkaillaan Kokkolassa kahdella mittausasemalla, keskustassa Pitkäsillankadulla ja Ykspihlajassa Ykspihlajan koululla suurteollisuusalueen eteläpuolella. Ykspihlajan mittausasema valvoo Kokkolan suurteollisuusalueella olevien teollisuuden, energiantuotannon ja satamatoimintojen välittömiä ja paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun. Ykspihlajan mittausasemalla mitataan jatkuvatoimisesti rikkidioksidia (SO₂), typen oksideja (NO_x), hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀) ja pienhiukkasia (PM_{2,5}) ml. hiukkasten PM₁-fraktiota. (Kokkolan kaupunki, 2022). Keväällä 2022 Ykspihlajaan on hankittu uusi hiukkasanalysointilaitteisto, joka mittaa PM₁₀-, PM₄-, PM_{2,5}- ja PM₁-hiukkasia sekä kokonaisleijumaa (TSP) (Kokkolan kaupunki, 2023). Lisäksi Ykspihlajan mittausasemalla kerätään PM₁₀-fraktiosta hiukkasnäytteitä, joita analysoidaan metallipitoisuudet.

Ilmanlaadun tarkkailun vuosiraportissa (2022) on kuvattu ilmanlaatuindeksin avulla Ykspihlajassa mitattua ilmanlaatua. Kuvassa (**Kuva 41**) on esitetty ilmanlaadun kehitys Ykspihlajassa vuosina 2006–2021. Vuonna 2021 Ykspihlajassa ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi 90 %, tyydyttäväksi 9 % ja välttäväksi 1 % vuoden tunneista. Ilma oli laadultaan huonoa 6 tunnin ajan vuonna 2021. Ilmanlaatu heikkeni Ykspihlajassa huhti-kesäkuussa. Ilmanlaatu on Ykspihlajassa lähes yhtä hyvää kuin keskustassa, mutta ajoittain teollisuus- ja satama-alueen päästöt heikentävät Ykspihlajan ilmanlaatua.

Ilmanlaatu Ykspihlajassa 2006-2021 (% vuoden tunteista)

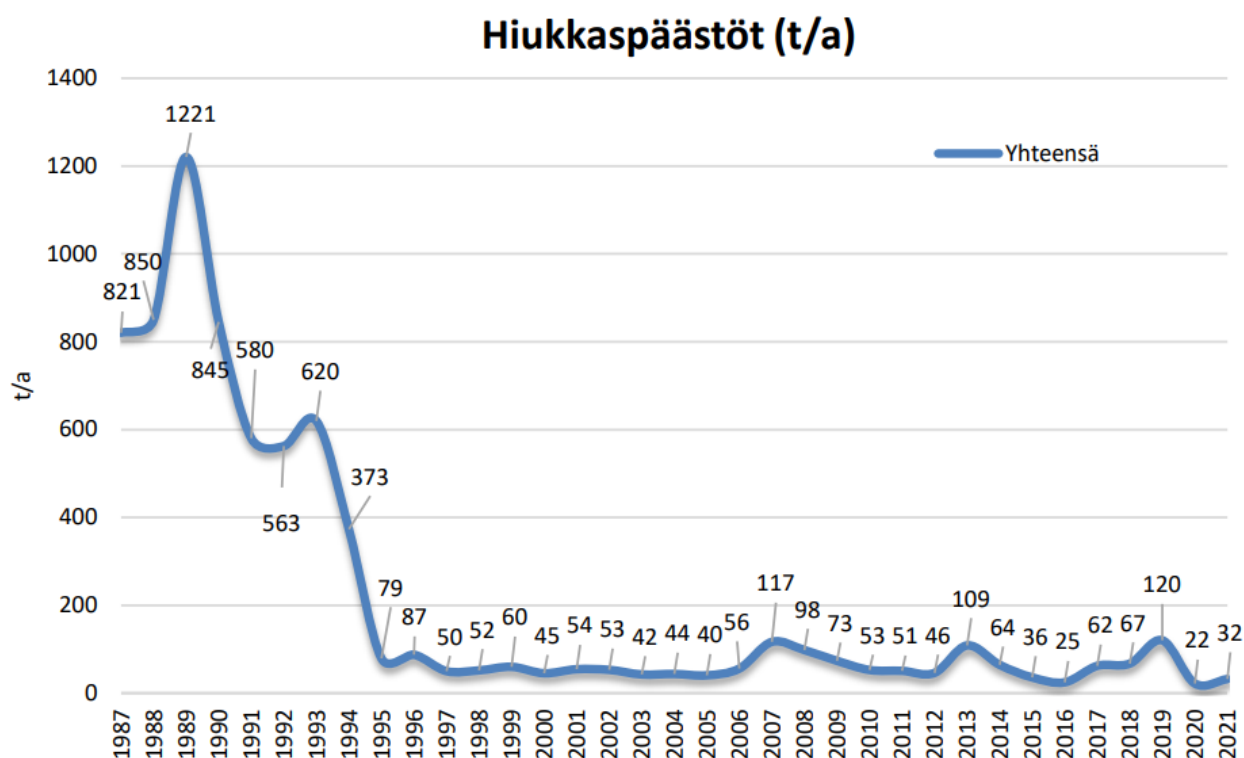


Kuva 41. Ilmanlaatuindeksi vuosittain Ykspihlajassa (Kokkolan kaupunki, 2022)

Valtioneuvoston yhdyskuntailmalle asettamat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuivat selvästi vuonna 2022 kaikkien mitattavien epäpuhtauksien osalta. Vuosikeskiarvopitoisuudet alittivat myös tiukat WHO:n ohjearvot. Ykspihlajassa mitattujen ilman epäpuhtauksien vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vuonna 2021:

- rikkidioksidi $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kriittinen taso $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- typpidioksidi $5,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (raja-arvo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, WHO:n ohjearvo $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- hengitettävät hiukkaset $9,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (raja-arvo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, WHO:n ohjearvo $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Hiukkasten päästömäärien kehitys Kokkolassa vuosina 1987–2021 on esitetty kuvassa (Kuva 42). Hiukkaspäästöt ovat vähentyneet merkittävästi vuosien 1987 ja 1995 välillä, jonka jälkeen päästöt ovat pysyneet suhteellisen tasaisina, muutamia poikkeusvuosia lukuun ottamatta.



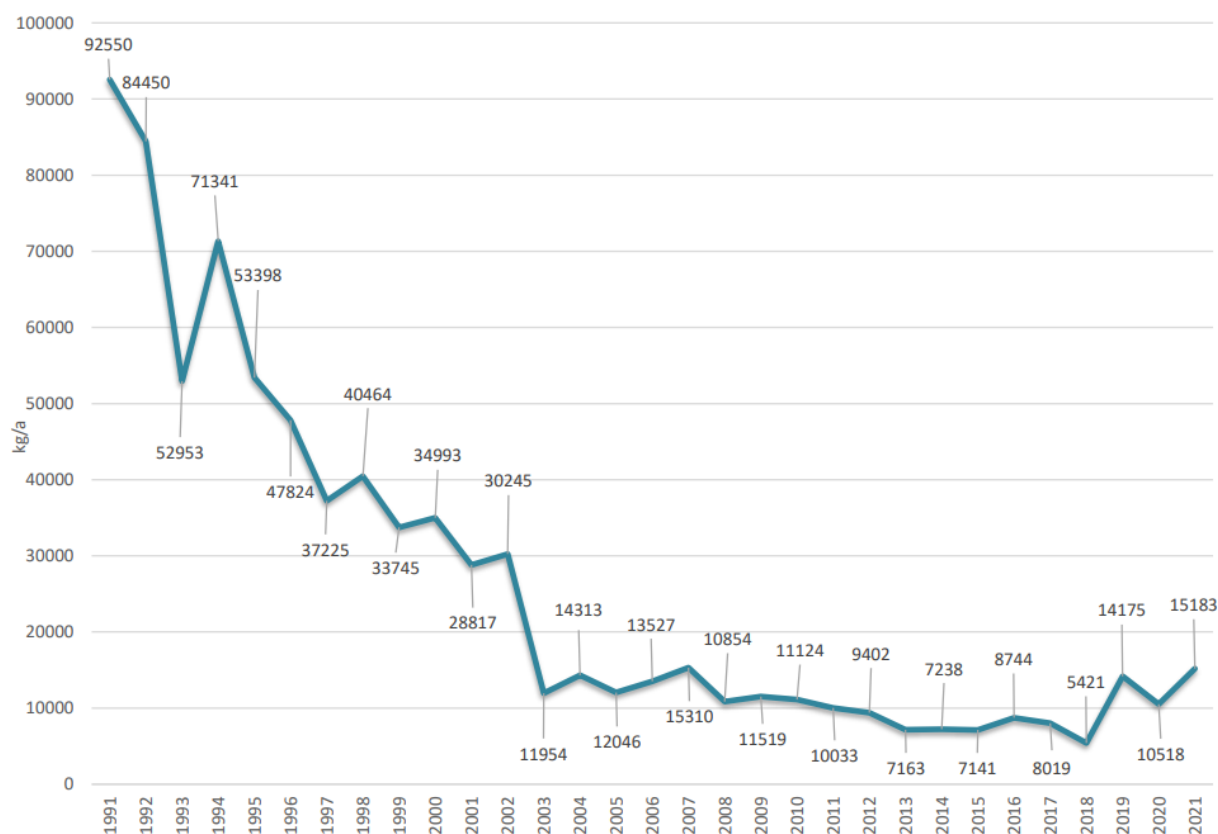
Kuva 42. Teollisuuden ja liikenteen hiukkaspäästöt (tn/vuosi) vuosina 1987–2021. (Kokkolan kaupunki, 2022)

Kokkolassa ilmansuojeluun liittyy myös keskeisesti ympäristöön pääsevät metallit metallien jalostuksesta ja muusta teollisesta toiminnasta johtuen. Kokkolan metallipäästöjen kehitys vuosina 1991–2021 on esitetty kuvassa (Kuva 43). Päästöt ovat vuosien 1991 ja 2003 välillä vähentyneet merkittävästi, jonka jälkeen päästöt ovat pysyneet suhteellisen tasaisina. Päästöistä suurin osa muodostuu sinkin (87 %), alumiinin (6 %) ja koboltin (5 %) päästöistä. Näille metalleille ei ole annettu lainsäädännössä raja- tai tavoitearvoa.

Teollisuudesta, energiantuotannosta ja liikenteestä aiheutuu myös muun muassa häkä-, hiilidioksidi-, hiilivety-, rikkivety- ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) ja muita päästökomponentteja (Kokkolan kaupunki, 2022).

Kokkolan kaupungilla on ilmanlaadun tarkkailun yhtenä tavoitteena säilyttää hyvä ja terveellinen ilmanlaatu Kokkolassa myös teollisten toimintojen kasvaessa ja laajentuessa merkittävästi.

Metallipäästöt ilmaan Kokkolassa 1991-2021

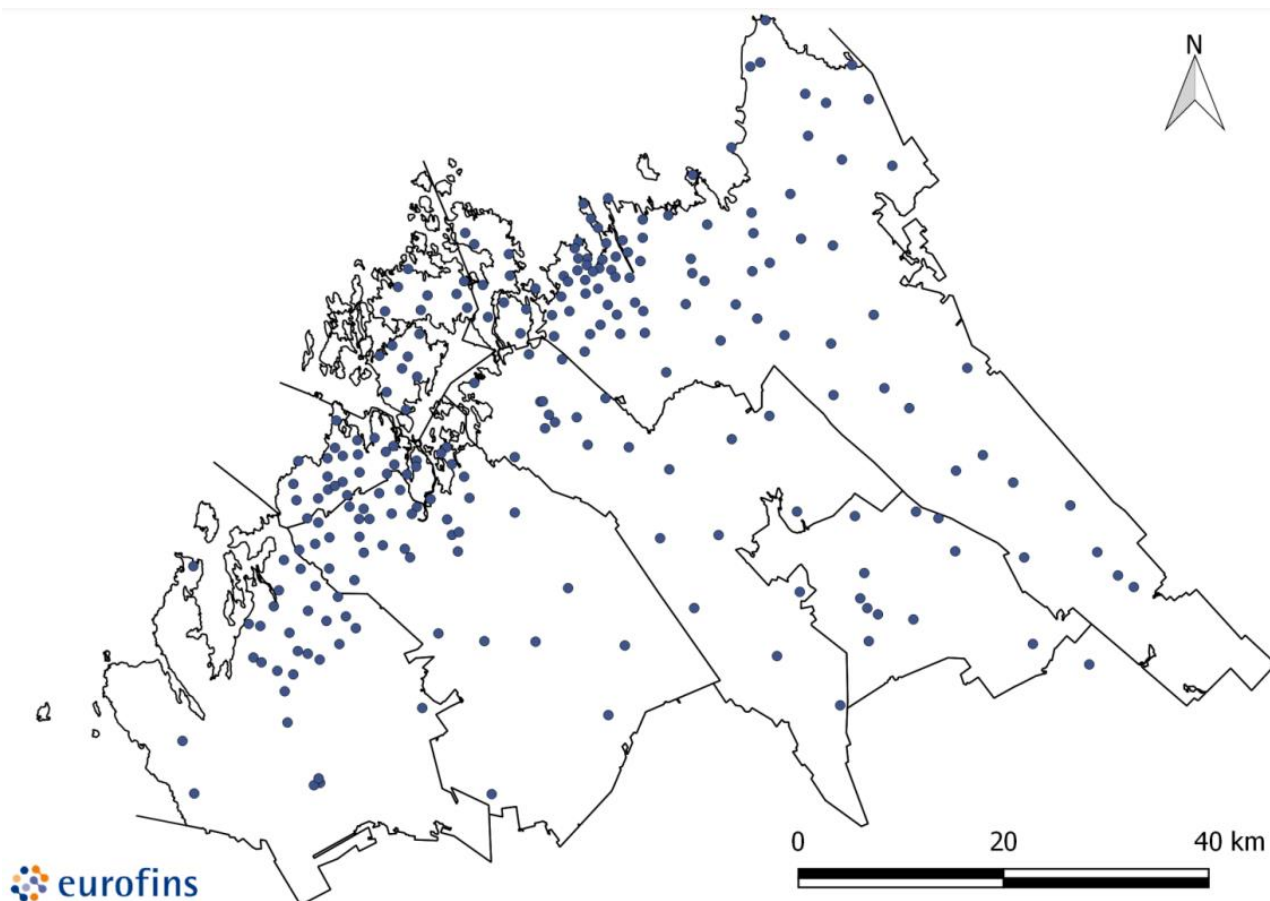


Kuva 43. Kokkolan metallipäästöjen (kg/vuosi) kehitys vuosina 1991–2021. (Kokkolan kaupunki, 2022)

10.1.4 Bioindikaattoritutkimukset

Ilmanlaatua ja teollisuuden vaikutuksia ilmanlaatuun on Kokkolan seudulla seurattu bioindikaattorien avulla 1970-luvulta lähtien. Ilmanlaadun indikaattoreina on käytetty vuonna 2018 mäntyjen runkojäkäliä, männyn neulasten ja sammalen alkuainepitoisuuksia sekä humuksen alkuainepitoisuuksia ja kemiallisia ominaisuuksia. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 44**) on esitetty hankealueen tutkimusalojen sijainnit vuonna 2018.

Kokkolan seudun suurteollisuuden keskittymästä aiheutuu rikkidioksidin, typen oksidien, hiukkasten sekä raskasmetallien päästöjä. Päästölähteet vaikuttavat jäkälälajiston koostumukseen ja kuntoon siten, että Ykspihlajan laitosten läheisyydessä lajisto on köyhtynyt ja vaurioitunut. Ykspihlajan alueen metallikuormitus näkyi vuonna 2018 tehdyissä tutkimuksissa sekä humuksen, sammalen että neulasten metallipitoisuuksissa, jotka olivat usean metallin osalta korkeimmillaan Ykspihlajan alueella. Ykspihlajassa maaperän humuskerroksen raskasmetallipitoisuudet olivat myös kohonneita. Sammalten metallipitoisuudet ovat laskeneet Kokkolan Ykspihlajan läheisillä aloilla 1990-luvun tasoon verrattuna. 2000-luvulla muutokset ovat olleet pääsääntöisesti melko pieniä, eikä selvää trendinomaista kasvua tai vähenemistä ole metallipitoisuuksissa tunnistettavissa. (Eurofins Ahma Oy, 2019)



Kuva 44. Bioindikaattoripisteet vuonna 2018. (Eurofins Ahma, 2019)

10.2 Vaikutusten arviointi

10.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutuksia ilmaan ja ilmanlaatuun aiheutuu rakentamisen ja toiminnan aikana. Toiminnan päätyttyä hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia ilmaan tai ilmanlaatuun.

Hankkeen pistemäiset ilmapäästöt ovat tehtaan toiminnassa syntyvät poistokaasupäästöt, jotka tarkentuvat suunnittelun edetessä. Pölypäästöjä aiheutuu mm. liikenteestä. Prosessissa syntyvät poistokaasut kerätään ja käsitellään hallitusti tehtaalla eikä normaalitilanteessa ilmaan pääse käsittelemättömiä ilmapäästöjä.

Toiminnan hajapäästölähde on liikennöinti. Typen oksideja, pienhiukkasia ja hiilidioksidia pääsee ilmaan hajapäästönä ajoneuvojen pakokaasujen mukana.

10.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Hankkeen vaikutukset ilmaan ja ilmanlaatuun arvioidaan koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen.

Ilmanlaadun nykytilan perusteella esitetään arvio nykytilan herkkyydestä. Arviossa huomioidaan mm. vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, kuten asutus sekä ilmanlaatualueella. Prosessissa syntyvien poistokaasujen päästöt arvioidaan laskennallisesti. Vaikutusten arvioinnissa

hyödynnetään päästöjen leviämismallinnusta, jonka avulla voidaan arvioida laitoksen ympäristöön aiheutuvia ilmanlaatuvaikutuksia eri vaihtoehdoissa. Leviämismallilaskelmat tehdään Yhdysvaltain Ympäristönsuojeluviraston EPA:n kehittämällä matemaattisfysikaalisella AERMOD-mallilla. Leviämismalli soveltuu sekä hiukasmaisten että kaasumaisten poistokaasujen komponenttien, hajapölyn, hajun ja laskeuman leviämisen tarkasteluun. Mallinnettujen ulkoilman epäpuhtauspitoisuuksien suuruutta arvioidaan vertaamalla pitoisuustasoja ilmanlaadun raja- ja tavoitearvoihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja toimintojen kanssa.

11 ILMASTO

Alueen ilmaston nykytilan kuvauksessa käytettiin apuna seuraavia aineistoja:

- **Suomen Ilmastopaneeli, 2021.** Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.
- **Ilmasto-opas, 2022.** Maakuntien ilmasto, Keski-Pohjanmaa – rannikon ja sisämaan ilmastoa. www.ilmasto-opas.fi.

11.1 Nykytila

Ilmastollisesti Keski-Pohjanmaa kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Keski-Pohjanmaan rannikolla ilmastoon vaikuttaa merenläheisyys. Keväällä ja alkukesällä meri viilentää alueen rannikkoseutua, kun taas syksyllä ja alkutalvella meren lämpö lauhduttaa ilmastoa (Ilmasto-opas, 2022). Hankealueen sää- ja ilmasto-olosuhteita on kuvattu tarkemmin luvussa 10.

11.2 Ammoniakkiteollisuus

11.2.1 Käyttökohteet ja ominaisuudet

Ammoniakki on eniten tuotetuista kemianteollisuuden hyödykkeistä koko maailmassa. Merkittävin käyttökohte nykyisin on lannoitteiden tuotannossa. Sitä käytetään myös polyamidien, typpihapon, nailonin, lääkkeiden, räjähdysaineiden, jäähdytysaineiden, väriaineiden, puhdistusliuosten ja muiden teollisuuskemikaalien tuotannossa. (CICE, 2016)

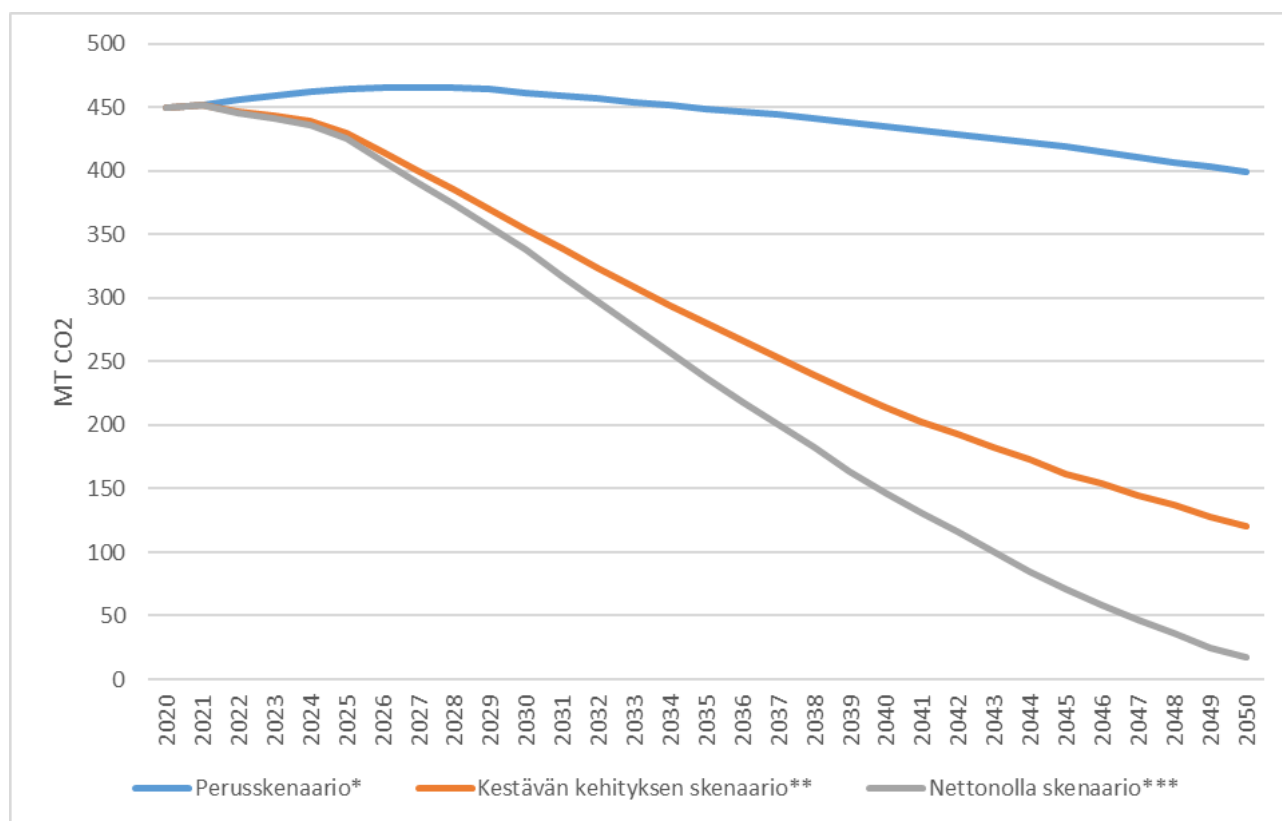
Ammoniakille on kehitteillä uusia sovelluskohteita energiasektorilla. Ammoniakki nähdään yhtenä ratkaisuna vetytalouden haasteisiin, sillä sitä on helppo kuljettaa ja varastoida ilman, että se haihtuu. Lisäksi sen varastointi ja kuljettaminen on verrattain helppoa. (Ghavam ym. 2021) Ammoniakissa on 17,6 painoprosenttia vetyä ja sen energiatiheys on 4,32 kWh/litra. Energiatiheys vastaa metanolia ja on noin kaksinkertainen nestemäiseen vetyyn verrattuna (Soloveichik, 2017b). Ammoniakkia voidaan pitää vedyn energiavektorina (Michael ym. 2015).

11.2.2 Kasvihuonekaasupäästöt

Yleisin ammoniakin valmistusmenetelmä on Haber-Bosch -menetelmä. Ilmaston kannalta sen suurimmat haasteet ovat kasvihuonekaasu- ja energiantensiivisyys. Yhden tuotetun ammoniakki kilon päästökerroin vaihtelee hieman lähteen mukaan. Ghavam ym. (2021) on esittänyt, että ammoniakin päästökerroin on 2,16 kg CO₂eq/kg NH₃ ja energiantensiivisyys yli 30 GJ/t NH₃.

Merkittävimmät syyt ovat prosessin korkea paine (150–300 bar) ja lämpötila (400–500 °C). (Freng, 2021) Globaalisti tarkasteltuna 90 % ammoniakkia tuotetaan fossiilisella energialla. Yleisin katalyytti perustuu rautaan (Garagounis ym. 2014; Wang ym. 2018) ja n. 96 % prosessiin tarvittavasta vedystä on peräisin fossiilisista polttoaineista (Parkinson ym. 2018). Vedystä n. 4 % tuotetaan sähköllä, josta osalla on epäsuora yhteys fossiilisiin polttoaineisiin (Ghavam ym. 2021; Michael ym. 2015). SMR prosessilla (Steam Methane Reforming) tuotetun vedyn päästökerroin on n. 9–10 t CO₂eq/t H₂ (Parkinson ym. 2018).

Riippuen skenaariosta, ammoniakin tuotannon kasvihuonekaasuintensiivisyyden arvioidaan laskevan merkittävästi (**Kuva 45**). Tähän vaikuttaa mm. ennusteet tuotantopaikkojen maantieteellisestä sijainnista ja teknologinen kehitys. (IEA, 2021)



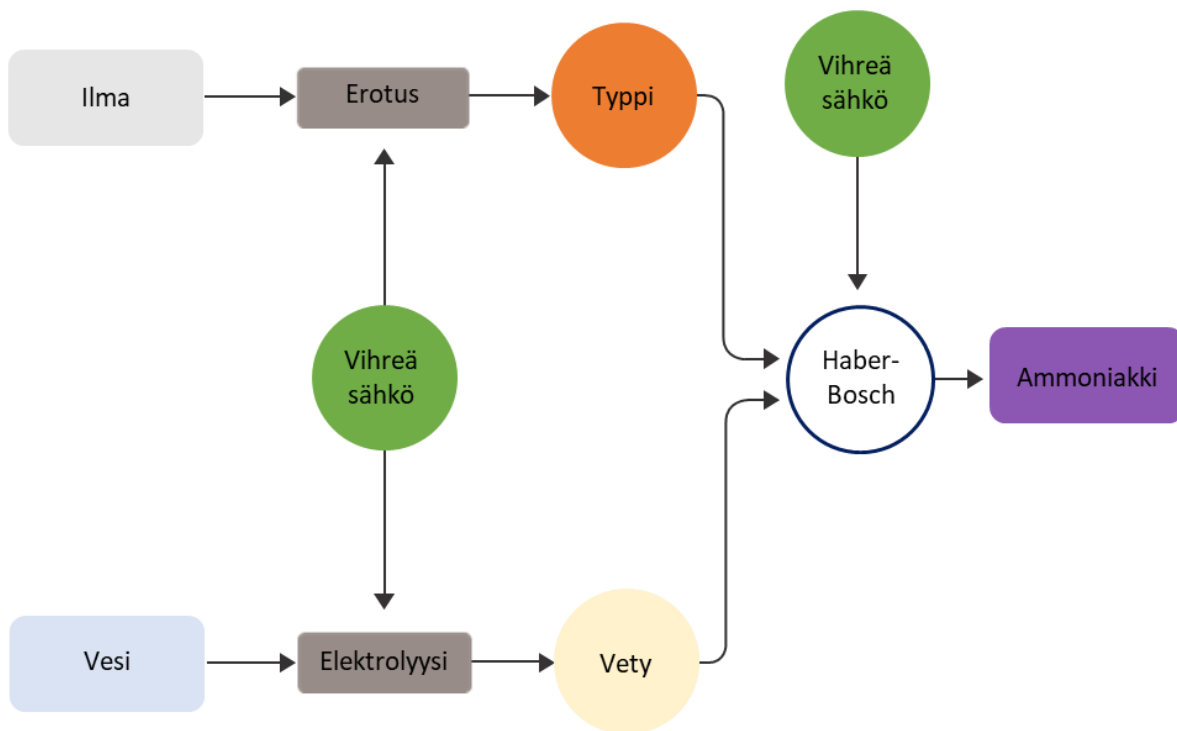
Kuva 45. Ammoniakin tuotannon suorat globaalit kasvihuonekaasupäästöt, 2020–2050. (IEA 2021)

*Ammoniakin tuotannon päästöjen kehitys perusskenaarion mukaan vuoteen 2050 mennessä

**Ammoniakin tuotannon päästöjen kehitys kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisen skenaarion mukaan vuoteen 2050

***Ammoniakin tuotannon päästöjen kehitys nettonollapäästö mukaisen skenaarion mukaan vuoteen 2050 mennessä

Kestävässä ammoniakin tuotannossa yleisimmin käytetty teknologia on vesielektrolyysi, johon yhdistetään uusiutuvia teknologioita, kuten tuuli- ja aurinkoenergiaa, vedyn tuottamiseksi. (**Kuva 46**)



Kuva 46. Yksinkertaistettu vihreän ammoniakin tuotanto (Muokattu lähteestä: The Royal Society, 2020).

11.2.3 Ilmastomuutokseen varautuminen, sopeutuminen ja ehkäiseminen

Ilmastomuutoksen hallinnassa olennaista on ennakoida ja kartoittaa mahdolliset skenaariot. Ilmastomuutos aiheuttaa muun muassa äärisääilmiöitä, joiden esiintymistaajuutta tai voimakkuutta ei voida aukottomasti ennustaa. Sääilmiöiden seuraukset, kuten vesistöjen pinnan kohoaminen, tulvat, eroosio tai tuuli- ja lämpötilavaihtelut voivat vaikuttaa laitosten toimintaedellytyksiin. Tuotantolaitoksen ja muun infrastruktuurin resilienssi ilmastomuutoksen ilmiöitä kohtaan on otettava huomioon varautumalla. Esimerkiksi ammoniakin säilytys on turvattava niin, ettei yllättävä ja radikaali lämpötilan nousu esimerkiksi vahingoita säiliöitä. Vahva toimintavalmius mahdollisen ympäristökriisin toteutuessa takaa vahinkojen minimoinnin sekä itse laitokselle, että ympäristölle.

11.3 Vaikutusten arviointi

Tässä YVA:ssa tarkastellaan, kuinka hankevaihtoehtojen mukainen rakentaminen, tuotanto ja tuotannon lopettaminen vaikuttavat ilmastoon ja kuinka ilmastomuutos vaikuttaa hankkeeseen. Vaikutusten arvioinnin ja arviointimenetelmien lähtökohtana on Ympäristöministeriön (2021) raportti ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa.

Vaikutusten arvioinnissa eri hankevaihtoehtoja verrataan nykytilaan sekä soveltuviin vertailukohtiin. Hanketta ja sen eri vaihtoehtoja tarkastellaan myös keskeisten ilmastostrategioiden, kuten kansallisen ilmasto- ja energiastrategian, näkökulmasta.

11.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Mahdolliset hankkeen vaikutukset ilmastoon määräytyvät jo alun valintojen ja hankintojen kautta (mitä toimijoita, materiaaleja, logistiikkapalveluita ym. käytetään). Vaikutusten muodostumisen arviointi aloitetaan rakentamisesta, jossa huomioidaan mm. raaka-aineiden hankinta. Hankkeella saattaa olla sekä positiivisia, että negatiivisia vaikutuksia ilmastoon riippuen esimerkiksi ammoniakkin ja vedyn valmistustavasta ja elinkaaritarkastelussa myös tuotteen jatkokäyttö vaikuttaa ilmastovaikutuksiin ja päästöihin.

Rakentaminen

Aluksi hankealueelta poistetaan puusto ja kasvillisuus ja pintamaat tarvittavin osin. Lisäksi hankealueella suoritetaan massanvaihtoa. Esirakentamisen jälkeen alueella rakennetaan tuotantolaitos ja muu tarvittava infrastruktuuri.

Maankäytön muutos aiheuttaa vaikutuksia hankealueen maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastojen kehitykseen. Rakentamisessa tarvitaan myös monipuolisesti erilaisia materiaaleja, joiden valmistus, kuljetus, mahdollisesti käyttö ja loppukäyttö aiheuttavat vaikutuksia ilmastoon. Rakentamiseen tarvitaan myös koneita, laitteita ja energiaa, joiden käytöstä muodostuu kasvihuonekaasupäästöjä. Rakentamisen aikana muodostuu myös jätteitä, kuten pakkausjätettä.

Toiminta

Hankevaihtoehtojen mukainen toiminta edellyttää veden, energian ja erilaisten kemikaalien hankintaa ja käyttöä. Toiminnan seurauksena muodostuu jätteitä. Tarvittavat materiaalit kuljetetaan tehtaalle raskailla ajoneuvoilla tai junakuljetuksin. Osa materiaaleista tuodaan meriteitse. Syntyvät jätteet kuljetetaan maanteitse käsiteltäväksi. Toimintaan tarvittavien syötteiden ja siitä syntyvien jätteiden elinkaarten eri vaiheissa muodostuu kasvihuonekaasupäästöjä.

Toiminnan päättyminen

Hankkeen toiminnan päätyttyä toiminnan aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen muodostuminen lakkaa. Toiminnan elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutusten muodostuminen riippuu siitä, millainen skenaario toteutuu. On mahdollista, että olemassa olevaa infrastruktuuria hyödynnettäisiin uudessa toiminnassa uusien toimitilojen rakentamisen sijaan. Toinen mahdollinen skenaario on, että olemassa oleva infrastruktuuri puretaan ja alueella suoritetaan ennallistamistoimenpiteitä. Purkutyöstä aiheutuu samankaltaisia ilmastovaikutuksia kuin rakentamisesta. Maisemoinnista ja muusta ennallistamisesta puolestaan muodostuu päinvastaisia vaikutuksia alueen hiilivarastojen muutoksille kuin rakentamisvaiheessa.

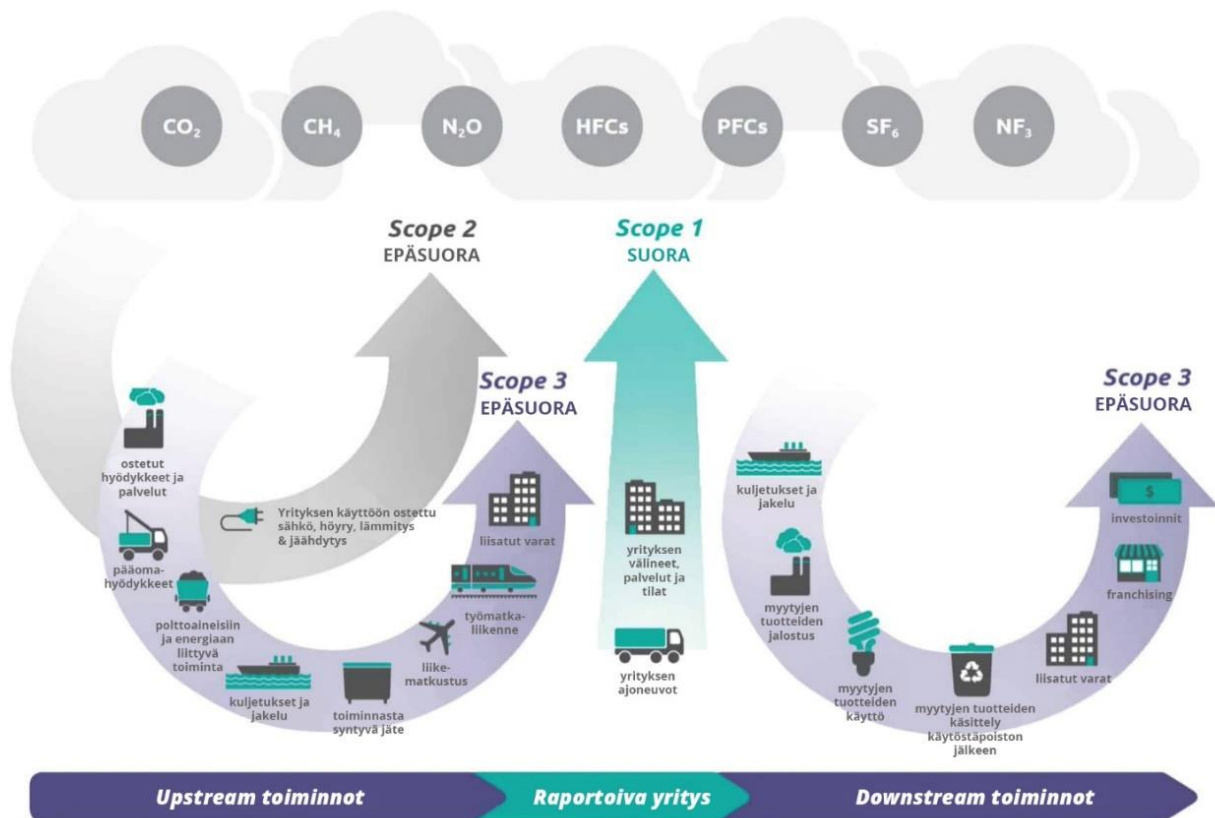
11.3.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Ilmastohyötyanalyysillä voidaan tarkastella kasvihuonekaasupäästöjen ja metsäekosysteemien hiilivarannon kehittymistä suhteessa perusuraan huomioiden hankkeen mukainen toiminta. Analyysitapaan (laadullinen vai määrällinen) vaikuttaa keskeisesti käytettävissä olevat lähtötiedot. Analyysissä hyödynnetään seuraavilla menetelmillä tuotettavia tuloksia.

Kasvihuonekaasupäästöt

Hiilijalanjälkilaskenta on yksi työkalu, jolla voidaan arvioida tarkasteltavan hankkeen vaihtoehtojen ilmastovaikutuksia kasvihuonekaasupäästöjen osalta hankkeen elinkaaren eri vaiheissa. Hiilijalanjälkilaskenta on prosessi, jolla voidaan tehdä tuotteen, toiminnan tai prosessin kasvihuonekaasuinventaario. Kioton sopimuksen mukaan hiilijalanjälkilaskennassa huomioidaan kuusi kasvihuonekaasua hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4), typpioksiduuli (N_2O), fluorihilivety (HFC), perfluorihilivety (PFC) ja rikkiheksafluoridi (SF_6). Vaikutusten arvioinnissa kasvihuonekaasut esitetään hiilidioksidiekvivalentteina.

Standardien tarkka noudattaminen vaatii tavanomaisesti vähintään yhden vuoden tarkkoja toteutuneita tietoja laskennan kohteena olevasta toiminnasta ja rakentamisen aikaisia päästöjä tarkasteltaessa tarkkoja teknisiä suunnitelmia rakentamisesta. Siten ympäristövaikutusten arviointivaiheessa standardien tarkka noudattaminen ei ole mahdollista. Selostusvaiheessa tehtävässä toiminnan hiilijalanjälkilaskennassa noudatetaan kuitenkin soveltuvin osin WRI:n ja WBCSD:n kasvihuonekaasuprotokollaa – *Corporate Accounting and reporting standard*. Menetelmä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 47). Rakentamisen ja toiminnan päättymisen osalta tehdään skenaariopohjainen tarkastelu hyödyntäen asiantuntijoiden osaamista sekä saatavilla olevia lähtötietoja.



Kuva 47. GHG Protokolla. Muokattu 3.8.2021 lähteestä ghgprotocol.org.

Vaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankevaihtoehtojen vaikutuksia keskenään. Lisäksi kasvihuonekaasupäästöjä verrataan soveltuviin vertailulukuihin arvioinnin merkittävyyden määrittämisen tueksi.

Hiilitaseet

Hiilitase tarkoittaa hiilen määrän muutosta ajassa. Positiiviseksi hiilitaseeksi tilannetta kutsutaan, kun hiilivarastoihin ja –nieluihin on sitoutunut hiiltä enemmän kuin mitä on vapautunut. Hiilitaseiden tarkastelu voidaan jakaa maaperän ja puuston taseiden tarkasteluun. Vaikutusten arvioinnissa pyritään soveltuvin osin hyödyntämään maankäytön muutosta varten laadittuja ohjeistuksia ja työkaluja.

Varautuminen, sopeutuminen ja ehkäiseminen

Ilmastomuutos voi aiheuttaa aikaisempaa voimakkaampia sääilmiöitä, kuten rankkasateita, talvimyrskyjä ja kuivuusjaksoja. Ilmastomuutoksesta aiheutuviin vaikutuksiin ja riskeihin liittyy huomattavaa epävarmuutta. Ilmastomuutos ilmiönä pyritään ympäristövaikutusten arviointivaiheessa huomioimaan osana kutakin vaikutusten arvioinnin osa-aluetta. Eri osa-alueissa esitetyt toimet varautumisen, sopeutumisen ja ehkäisemisen osalta esitetään selostusvaiheessa yhteenvedotaulukossa osana ilmastovaikutusten arviointia toimien tunnistamiseksi. Lisäksi tarkastellaan hankkeen toimijan ilmastotyötä ennen ja jälkeen hankkeen.

12 MELU JA TÄRINÄ

Nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueelta ja sen läheisyydestä. Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty seuraavaa aineistoa:

- **APL Systems Oy, 2021.** Mittausraportti – Melumittaukset Kokkolan suurteollisuusalueen ympäristössä 3.12.-18.12.2020
- **WSP Finland Oy, 2014.** Kokkolan kaupungin meluselvitys 2014 ja ennuste vuodelle 2030.

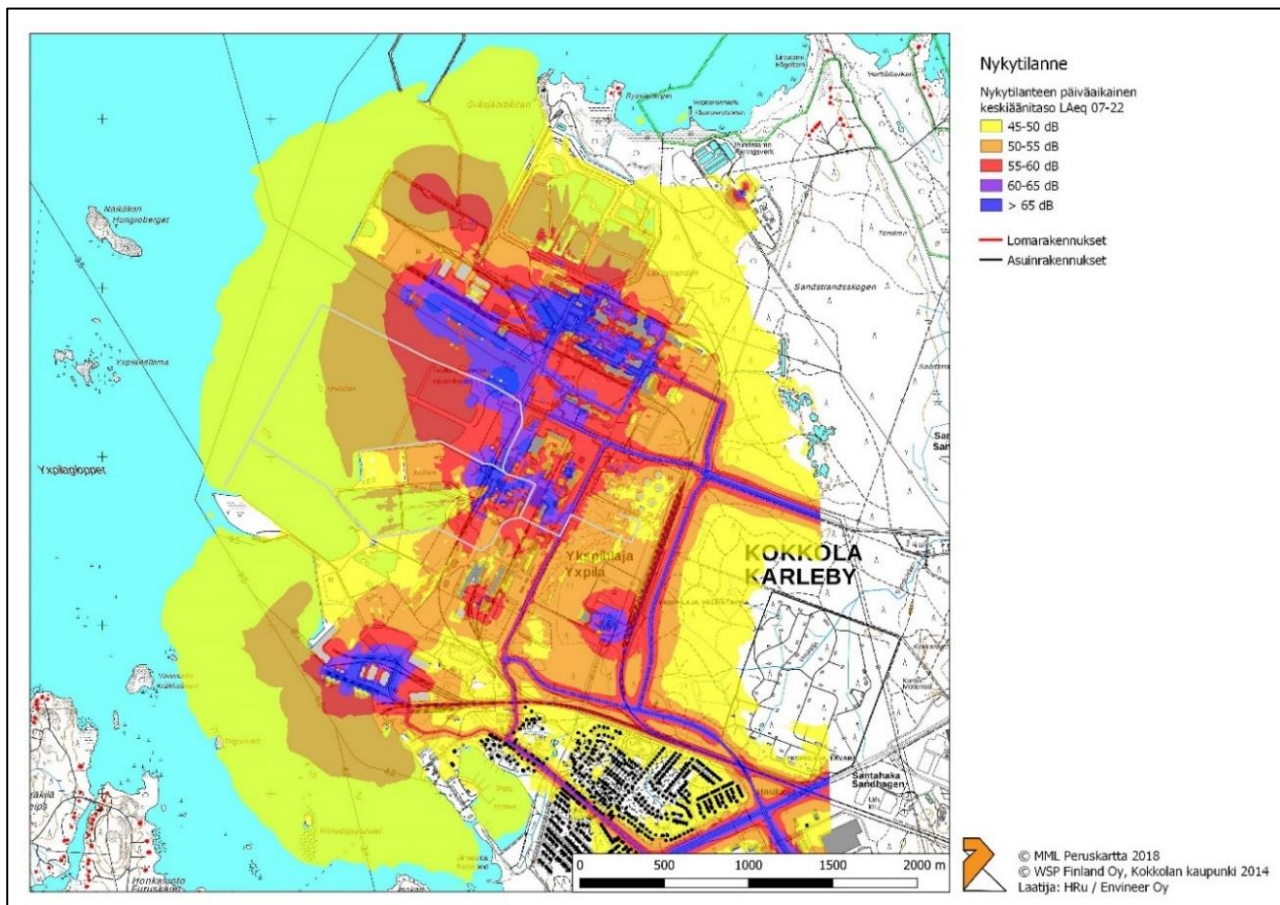
12.1 Nykytila

Kokkolan kaupungin meluselvityksessä on arvioitu laskennallisesti melua Kokkolan kaupungin alueella vuonna 2014 ja ennustetilanteessa vuonna 2030. Laadittu meluselvitys sisältää laskennat tie- ja raideliikenteen, Ykspihlajan teollisuusalueen, ratapiha-alueiden (Ykspihlaja, Kokkolan asema, Vaaran alue), murskaamoalueiden, moottoriurheiluratojen, ampumaratojen sekä tuulivoimaloiden aiheuttamista ympäristömelutasoista. Melutilanteesta on laadittu ennuste vuodelle 2030 arvioituilla tie- ja raideliikennemäärillä. (WSP Finland Oy, 2014)

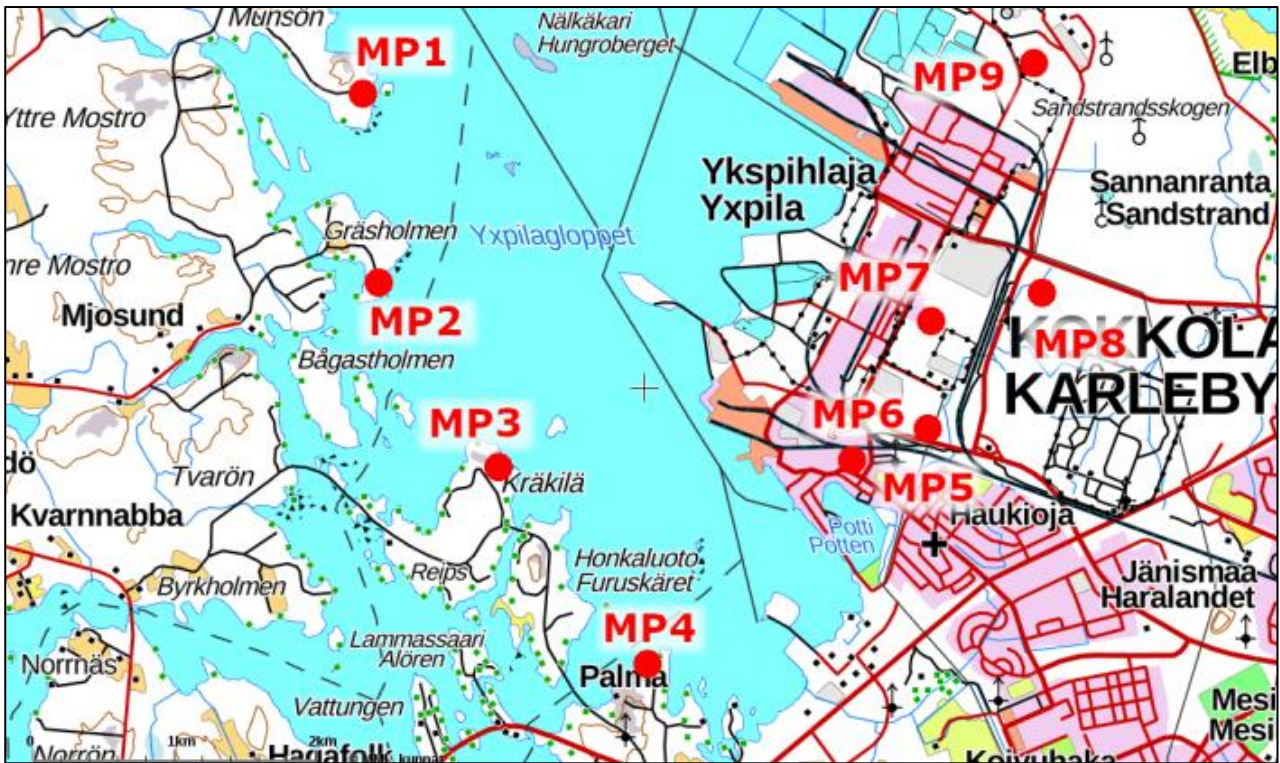
Valtioneuvoston melutason ohjearvoista antaman päätöksen 993/1992 mukaan melualtistumisen ohjearvo päiväaikana (klo 07–22) on $L_{Aeq07-22}$ 55 dB ja yöaikana (klo 22–07) $L_{Aeq22-07}$ 50 dB asumiseen käytettävillä alueilla. Meluselvityksessä on laskennallisesti arvioitu kaupungin eri melulähteistä peräisin oleva melu nykytilanteessa. Selvityksen perusteella Kokkolan kaupungin asukkaista noin 14 % asuu alueella, jossa päiväaikainen keskiäänitaso (klo 07–22) ylittää 55 dB tason. Tieliikenne on merkittävin melun aiheuttaja. Raideliikenne on toiseksi merkittävin melun aiheuttaja. Ennustetilanteeseen laadittujen arvioiden mukaan raideliikenteen aiheuttama melualtistuminen kasvaa tulevaisuudessa, arvion mukaan noin 80 %:lla nykytilanteeseen verrattuna. Teollisuuslaitosten, ratapihojen, murskaamoiden, moottoriurheilu- ja ampumaratojen sekä tuulivoimaloiden aiheuttamalle melulle arvioidut altistujamäärät ovat selvityksen mukaan selvästi tie- ja raideliikenteen altistujamääriä pienempiä.

Selvityksen mukaan Ykspihlajan teollisuustoimintojen aiheuttamat meluvyöhykkeet rajoittuvat suurelta osin teollisuusalueiden sisäpuolelle, eikä teollisuusalueen toimintojen melu aiheuta ohjearvojen ylityksiä asuinalueilla. (WSP Finland Oy, 2014) Kokkolan kaupunki pyrkii torjumaan pääosin liikenteestä syntyvää melua meluestein. Esimerkiksi Ykspihlajan suurteollisuusalueelle johtavan junaraiteen ja Ykspihlajan asutuksen välissä on melueste, joka vähentää melun kantautumista Ykspihlajan asutusalueelle.

Kuvissa (Kuva 48, Kuva 49) on esitetty vuoden 2014 meluselvityksessä (WSP Finland Oy, 2014) mallinnetut nykytilanteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot. Kuvat on laadittu WSP Finland Oy:n ja Kokkolan kaupungin paikkatietoaineistojen pohjalta. Kuvissa on huomioitu sekä teollisuuden että liikenteen melu. Hankealueella päivä- ja yöajan keskiäänitasot vaihtelevat selvityksen mukaan nykyisin tasolla > 45...50 dB.



Kuva 48. Nykytoimintojen päiväajan keskiäänitasot $LA_{eq\ 07-22}$ (dB).

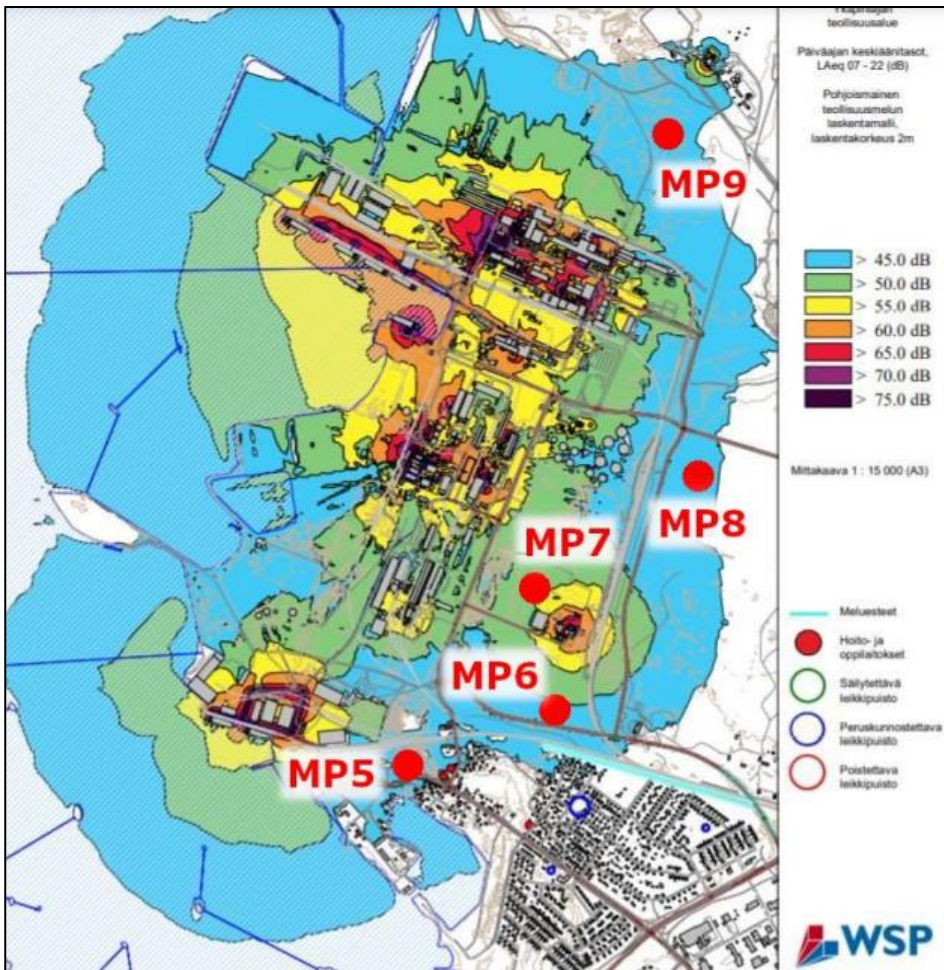


Kuva 50. Mittauspisteiden sijainnit. (APL Systems Oy, 2021)

Mittausjaksolla havaittiin kolme ohjearvojen ylitystä mittauspisteissä MP1, MP3 ja MP4. Mittauspisteessä MP4 ylitys tapahtui yöaikaan (klo 22–7). Mittauspisteiden MP1 ja MP3 ylitykset tapahtuivat päivällä. Kaikille ylityksille oli yhteistä tuulen ja liikenteen aiheuttama taustakohinatason nousu. Kaikkien mittauspisteiden tallenteissa on myös jossain määrin kuultavissa suurteollisuusalueen alueen ääniä, mutta niiden merkitys ohjearvon ylittymiselle on pieni. (APL Systems Oy, 2021)

Ykspihlajan asuinalueen lähimpänä olleiden mittauspisteiden MP5 ja MP6 päivä- tai yöajan keskiäänitasot eivät ylittäneet vakituisten asutuksen ohjearvoja (päivä 55 dB(A)/yö 50 dB(A)) kertaakaan mittausjaksolla. (APL Systems Oy, 2021) Hankealuetta lähimpänä olevassa mittauspisteessä MP7 (etäisyys noin 800 m) koko mittausjakson keskiäänitaso oli 53 dB(A).

Vuoden 2020 mittauksien tulokset ovat jokseenkin yhteneväiset vuonna 2014 tehdyn melumallinnuksen (WSP Finland Oy) kanssa lukuun ottamatta mittauspisteitä MP6 ja MP9 (Kuva 51). Mallinnuksessa näiden mittauspisteiden meluvyöhyke on 45 dB–50 dB. Vuonna 2020 molempien mittauspisteiden mittauksien tulokset ylittivät 50 dB, jolloin ne kuuluisivat mittauksien mukaan vihreälle vyöhykkeelle (50 dB–55 dB). Mittauspisteessä MP6 aiempaa korkeampaa melutasoa selittää mittauspisteeseen läheisyydessä oleva rakennustyömaa (Adolf Lahti Oy Ab:n kemikaalien varastointihallin rakentaminen). MP6:n läheisyydessä on myös Kokkolan Energia Voima -yksikkö, jonka alueella oli käynnissä puupolttoaineen hakuus useana päivänä mittausjaksolla. Mittausjaksolle osui myös kattiloiden ylösajoa. (APL Systems Oy, 2021)



Kuva 51. Vuoden 2014 melumallinnuskartta ja vuoden 2020 mittauspisteet. (APL Systems Oy, 2021)

Tärinää Ykspihlajan alueella aiheutuu nykytilassa pääosin raideliikenteestä ja pienemmissä määrin tieliikenteestä.

12.2 Vaikutusten arviointi

12.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Melun ja tärinän vaikutukset arvioidaan niin rakentamisen ja toiminnan aikana kuin toiminnan päätyttyäkin.

Rakentamisessa tarvitaan tavallisia rakennus- ja asennuskoneita, jotka voivat aiheuttaa melua ja tärinää. Laitoksella muodostuu toiminnan aikana melua kuljetusten lisäksi laitoksen toiminnoissa. Melu on tyypillistä teollisuusalueella syntyvää melua, kuten ajoneuvojen liikennöintiä, lastausta ja purkua, kompressoreista, ilmanvaihtokoneista ja pumpuista aiheutuvaa jatkuvatoimista melua sekä kolahduksia ja varoitusääniä. Melua voi ajallisesti syntyä minä tahansa vuorokauden aikana. Toiminnot sijoittuvat pääosin sisätiloihin, mikä vähentää melun ja tärinän leviämistä ympäristöön. Arvioinnissa huomioidaan laitoksen toiminta sekä lähialueiden muiden toimintojen yhteisvaikutukset melun osalta.

12.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Hankkeesta aiheutuu melua ja tärinää rakentamisen ja toiminnan aikana. Toiminnan päätyttyä melua tai tärinää ei aiheudu.

Hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset arvioidaan melumallinnusten avulla hankkeen toteutusvaihtoehtoissa VE1 ja VE2 sekä vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 eroavaisuudet melun osalta kohdistuvat ammoniakitehtaaseen, jonka VE2:n tuotantomäärä on kaksinkertainen vaihtoehto VE1:een nähden. Eri vaihtoehtojen toimintojen aiheuttaman melun leviämislaskennat tehdään Datakustik CadnaA -mallinnusohjelmalla käyttäen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumalleja. Ympäristöön aiheutuvien melutasojen arviointi perustuu melun leviämiseen ja vaimenemiseen 3D-maastomallissa, johon on sijoitettu melulähteet, rakennukset, meluesteet ja maastonmuodot. Mallissa melun leviäminen lasketaan vähän ääntä vaimentavissa lämpötila- ja tuuliolosuhteissa. Mallinuksissa hyödynnetään lähtötietoina lähialueella tehtyjen melumittausten tuloksia sekä yhteisvaikutusten arvioinnissa alueelle laadittuja melumallinuksia. Melumallinuksista laaditaan erillinen raportti, joka liitetään YVA-selostukseen. Mallinnuksen tulokset kuvataan YVA-selostuksessa.

Mallinnuksen tulosten perusteella arvioidaan hankkeen meluvaikutusten suuruus. Vaikutusten suuruus arvioidaan mm. sen perusteella, aiheuttaako hanke melutasojen ohjearvojen ylittymistä sekä vaikutusten keston perusteella. Laskettuja melutasoja verrataan valtioneuvoston melutason ohjearvoista antaman päätöksen (993/1992) mukaisiin melun ohjearvoihin.

Erillisille tärinämallinuksille ei nähdä tarvetta. Tärinävaikutusten suuruutta arvioitaessa huomioidaan tärinän häiritsevyys sekä se, voiko tärinä aiheuttaa rakenteellisia vaurioita vaikutusalueen rakennuksissa ja rakenteissa.

13 LIIKENNE

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty seuraavia aineistoja:

- **Väylävirasto, 2022.** Liikennemääräkartat.
- **Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2012.** Liikenneturvallisuussuunnitelma.
- **Ramboll, 2023.** Kokkolan Sataman laajennus, YVA-ohjelma.
- **Liikennevirasto, 2017.** Kokkolan ja Ykspihlajan ratapihojen tarveselvitys.

13.1 Nykytila

KIP suurteollisuusalue sijaitsee meren rannalla. Kokkolan satama on Suomen suurin bulk-satama, suurin raideliikenne- ja transitoliikennesatama sekä kolmanneksi suurin yleissatama. Sataman syväväylää on syvennetty 14 metriin vuonna 2020, joka mahdollistaa liikennöinnin Panamax- ja Cape Size- luokan laivoilla. Lisäksi kantasatamassa sijaitsee Euroopan suurin ja Pohjoismaiden ainoa joka sään terminaali (All Weather Terminal, AWT).

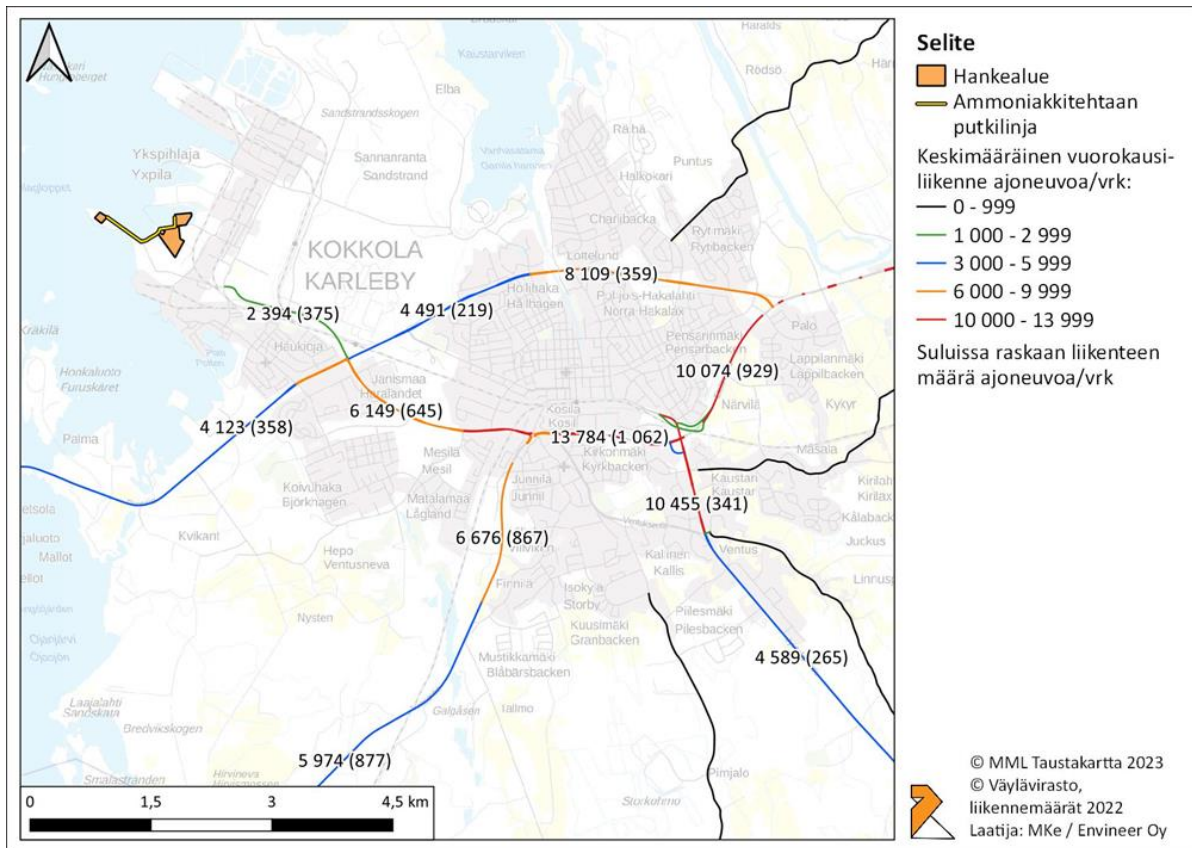
Kokkolan Satama suunnittelee nykyisen satama-alueen laajentamista. Laajentaminen mahdollistaisi sataman toimintojen kasvun ja arvion mukaan sataman liikenne voisi lisääntyä noin 2–3 kertaiseksi

hankkeen johdosta (Ramboll, 2023). Kokkolan Sataman laajentamishankkeen YVA-ohjelma on ollut nähtävillä helmi- maaliskuussa 2023 ja yhteysviranomainen on antanut siitä lausuntonsa huhtikuussa 2023.

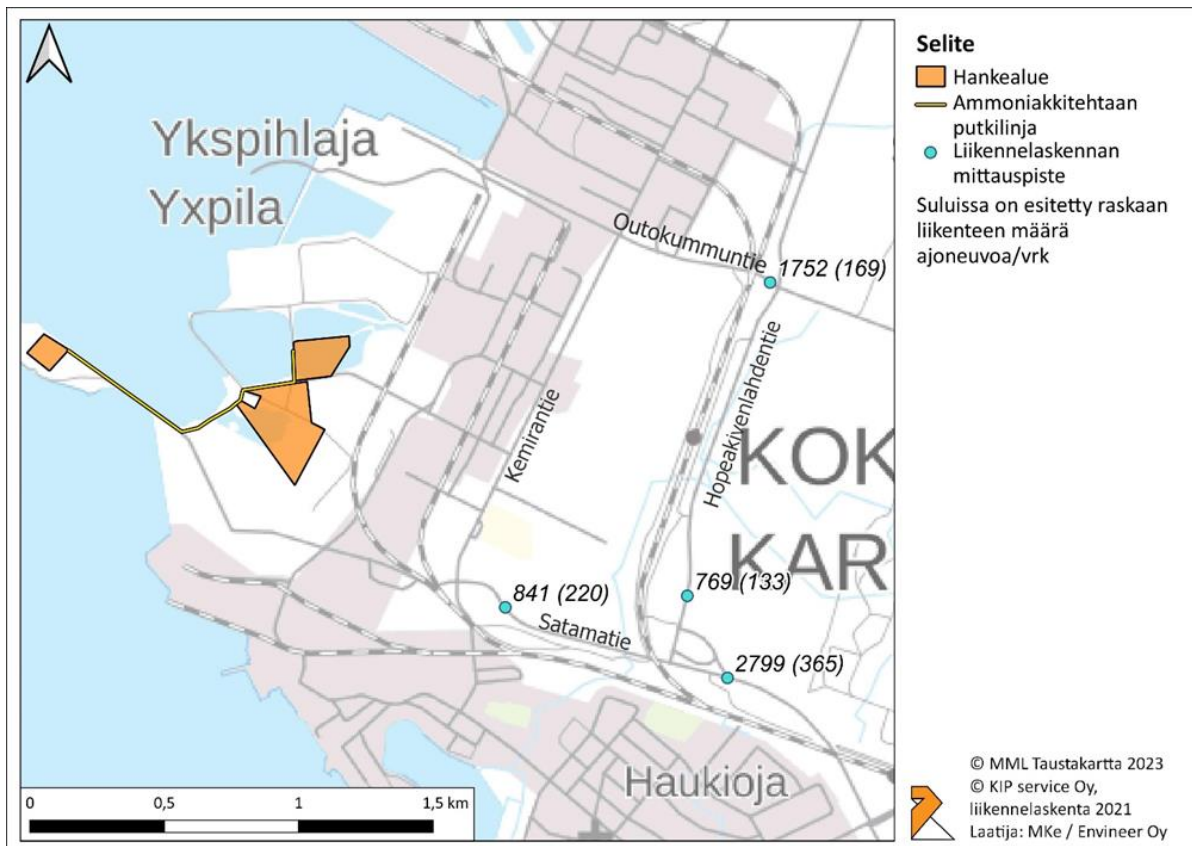
KIP-alueen tavaraliikenteessä käytetään myös rautateitä, mm. Kokkolan Sataman Kantasatamaan sekä Syväsatamaan on yhteydet rautateitä pitkin. Hankealueen itäpuolella kulkee raideyhteys Hopeakiven satamaan. Raideyhteys kulkee lähimmillään noin 150 m etäisyydellä hankealueesta. KIP-alueella kulkee myös monia muita junaratoja, joten alueella esiintyy jonkin verran junaliikennettä. Junia käytetään teollisuusalueella materiaalien, kuten rikasteiden ja muiden tuotteiden, kuljetukseen.

Olemassa olevan teollisuustoiminnan myötä hankealueen läheisyydessä liikennöi jo nykyisin sekä työmatkalaisia että raskasta kalustoa. Flexensin toimintaan liittyvä liikennöinti muodostuu sekä raskaasta liikenteestä että työntekijöiden henkilöautoliikenteestä, joista molemmat tulevat hieman lisääntymään toiminnan myötä (**Taulukko 8**). Raskas liikenne kulkee tehdasalueelle Satamatien ja Satamatullintien kautta tai vaihtoehtoisesti Satamatien ja Kemirantien kautta. Raskaan liikenteen kulkureitin välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta. Tiet ovat asfalttipäällysteisiä. Tehdasalueelle voi suuntautua liikennettä Satamatien ja Kemirantien lisäksi Outokummuntien ja Hopeakivenlahdentien kautta. Henkilöautoliikenteen reitin välittömässä läheisyydessä on osan matkaa asutusta.

Väyläviraston tilastojen mukaan Satamatien keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) vuonna 2021 on noin 2 394 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus (375 ajoneuvoa vuorokaudessa) on 15,7 % (**Kuva 52**). Muiden alueelle vievien teiden liikennemääristä ei ole tarkkaa tietoa. Satamatien varressa oleva Port Tower toimii teollisuusalueelle saapuvien kuljetusten ja alueen vieraiden ilmoittautumispisteenä. KIP Service Oy:n vuonna 2021 teettämän liikennelaskennan mukaiset liikennemäärät KIP-alueen sisääntuloilla on esitetty kuvassa (**Kuva 53**).



Kuva 52. Vuoden 2021 liikennemäärät Kokkolan taajamassa.



Kuva 53. Liikennemäärät vuonna 2021 tehdyn liikennelaskennan mukaan (KIP Service Oy, 2021).

13.2 Vaikutusten arviointi

13.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen toteutuminen lisää ajoneuvo-, satama- ja raideliikennettä hankealueelle johtavilla kuljetusreiteillä etenkin rakentamisen aikana. Hankkeen eri vaihtoehtojen rakentamisen sekä toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat raaka-aine- ja tuotekuljetusliikenteestä. Vaihtoehdossa VE1 raaka-aineliikenne hankealueelle on vähäistä, sillä pääraaka-aineet tuotetaan vedestä ja ilmasta elektrolyysillä ja ilmanerotusyksikössä (ASU). Alueelle suuntautuvat raaka-aine kuljetukset koostuvat välillisesti tarvittavista kemikaaleista, polttoaineista sekä kunnossapitoon tarvittavista tuotteista. Vaihtoehdossa VE2 tarkastellaan vaihtoehtoisia kuljetusmuotoja tuontivedyn osalta. Vaihtoehtoisina kuljetusmuotoina on suunnitteilla oleva vetyputki osana Nordic Hydrogen Route-hanketta, laiva- ja raideliikenne. Lopputuote kuljetetaan alueelta pois pääasiassa satamaliikenteellä. Vaikutuksia työmatkaliikenteeseen aiheutuu rakentamisen ja toiminnan aikana.

13.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue

Arviointiselostuksessa esitetään tarkennettu arvio hankkeeseen liittyvien raaka-aine ja tuotekuljetusten määrästä sekä henkilöautoliikenteestä. Vaikutusten arvioinnin aikana tarkennetaan suunnitellun toiminnan kuljetusreitit ja arvioidaan laskennallisesti hankkeen aiheuttamat muutokset niiden liikennemääriin. Liikennevaikutusten arvioinnissa arvioidaan myös vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Hankkeesta liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutusalueena ovat hankkeen toimintoihin liittyvät kuljetusreitit. Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen kohdistuvat hankealueen lähimmille tieosuuksille. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona.

14 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

Alueen maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueesta ja sen lähiympäristöstä. Apuna nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia aineistoja:

- **Keski-Pohjanmaan liitto, 2022.** Keski-Pohjanmaan maakuntakaava.
- **Kokkolan kaupunki, 2022.** Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava 2040.
- **Kokkolan kaupunki, 2023.** Kaavoituskatsaus.
- **Kokkolan kaupunki, 1992.** Kokkolan yleiskaava 2010.
- **Kokkolan kaupunki, 1995.** Kokkolan suurteollisuusalueen osayleiskaava.
- **Kokkolan kaupunki, 2003.** Asemakaava 272 44/5.
- **Kokkolan kaupunki, 1989.** Asemakaava 272 45/2.

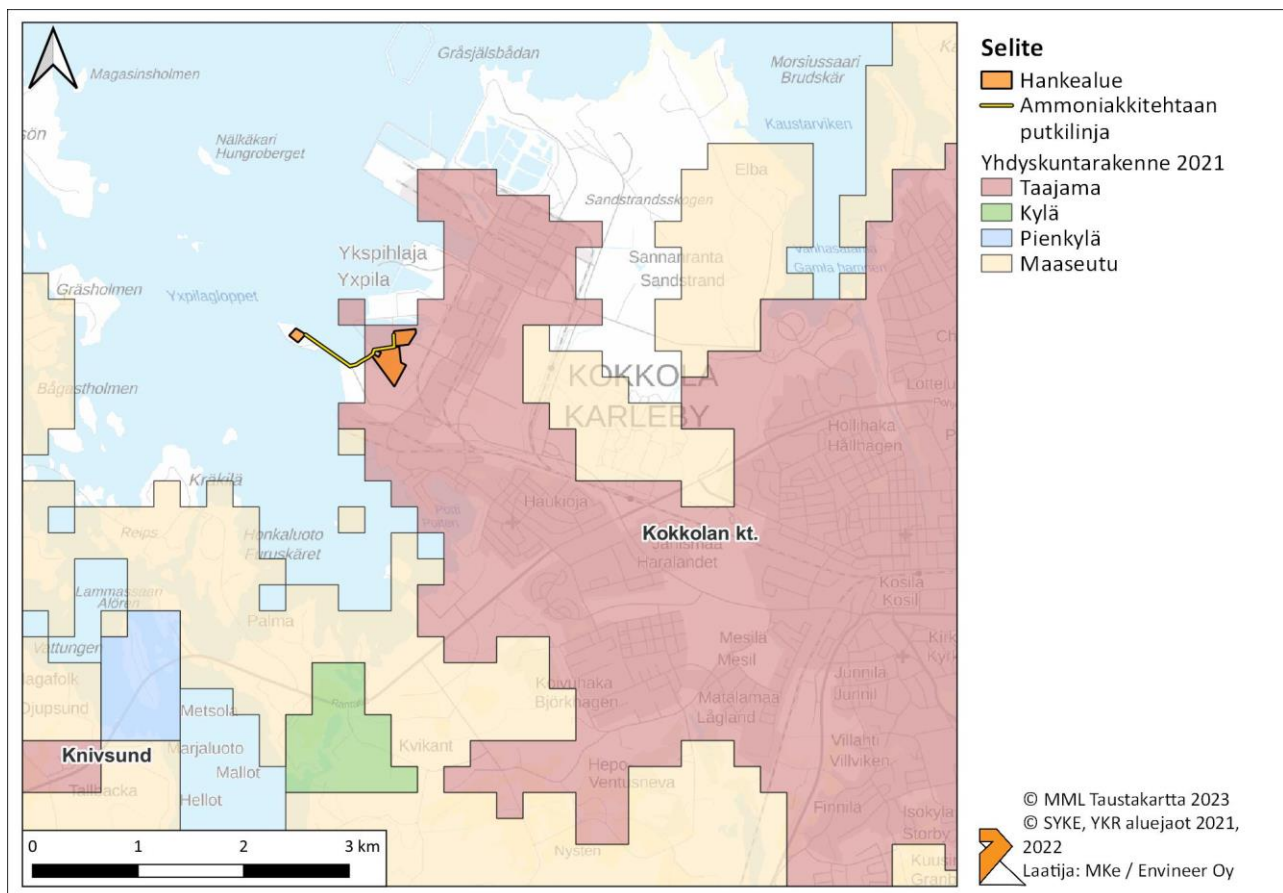
Lisäksi nykytilan selvittämisessä on käytetty Maamittauslaitoksen (MML) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tuottamia ja ylläpitämiä paikkatietoaineistoja sekä Kokkolan sähköistä karttapalvelua (<https://kartta.kokkola.fi>).

14.1 Nykytila

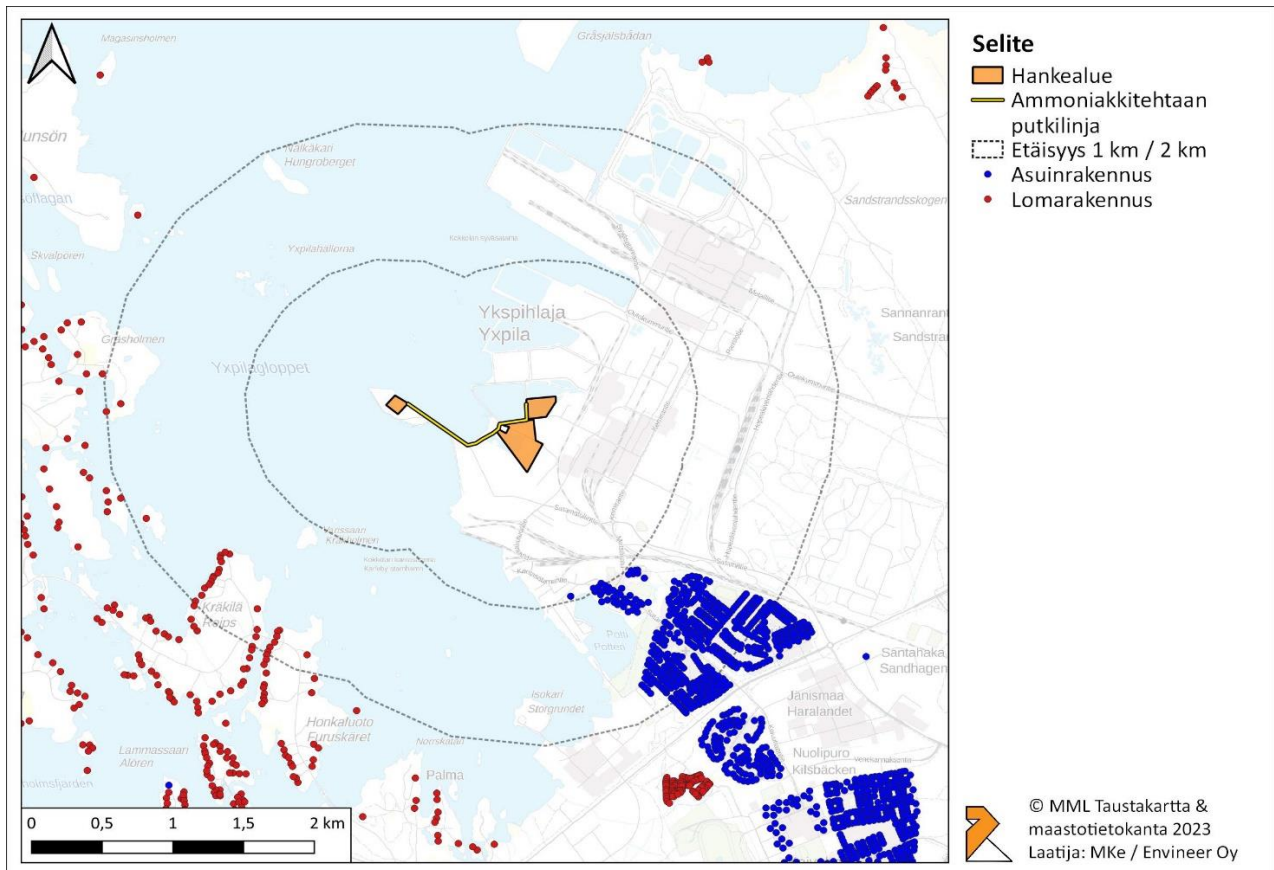
14.1.1 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Maankäyttö

Hankealue sijoittuu Kokkolan Ykspihlajaan, 44. ja 45. kaupunginosaan, noin viiden kilometrin etäisyydelle Kokkolan kaupungin keskustasta luoteeseen, KIP-alueelle Pohjanlahden rannalle. Hankealueen ympäristö on pääosin rakentunutta suurteollisuus- ja satama-aluetta. Suurteollisuusalueella toimii useita teollisuusalan laitoksia ja palveluyrityksiä, lisäksi alueella on vilkasta satamatoimintaa. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Hopeakiven satama ja syväsatama sekä alueen eteläpuolella kantasatama. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia (**Kuva 55**). Lähin asuinalue, Ykspihlaja, sijoittuu hankealueesta kaakkoon.

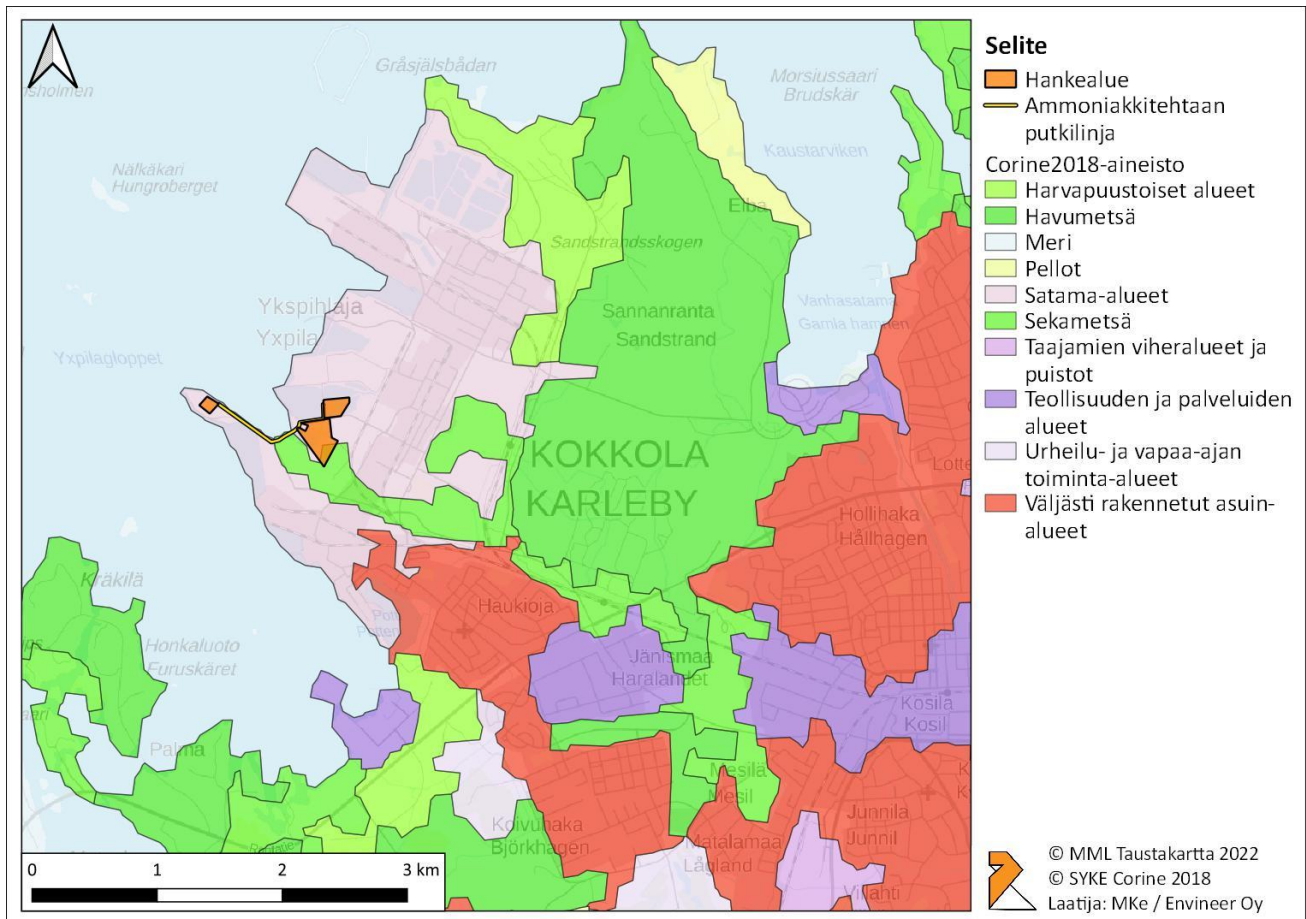


Kuva 54. Hankealue ja sen ympäristön yhdyskuntarakenne.



Kuva 55. Hankealueen ympäristön asuin- ja lomarakennukset.

Hankealue sijoittuu KIP Infra Oy:n ja Kokkolan sataman omistamille kiinteistöille 272-44-1-18 ja 272-401-1-232. Hankealueella sijaitsee allasrakenteita sekä luonnontilaista maa-alueita, johon on kulkuyhteys Mantsintieltä. Hankealueen länsiosa sijoittuu sataman nykyiselle aallonmurtajalle. Hankkeen mukainen putkilinja kulkee rannan tuntumassa mantereelta aallonmurtajalle. Corine 2018 -aineistossa hankealue on osoitettu satama-alueeksi ja sekametsäksi (Kuva 56).



Kuva 56. Hankealue ja sen ympäristön maankäyttö Corine2018- aineiston mukaan.

14.1.2 Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain yleisenä tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. Maankäytön suunnittelussa on huomioitava, että edistetään näitä tavoitteita ja niiden toteuttamista. Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja vuonna 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan 1.4.2018.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia aiheita:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Hankealueen YVA-hanketta koskevia alueidenkäyttötavoitteita ovat mm:

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta.
- Tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.
- Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
- Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

14.1.3 Kaavoitus

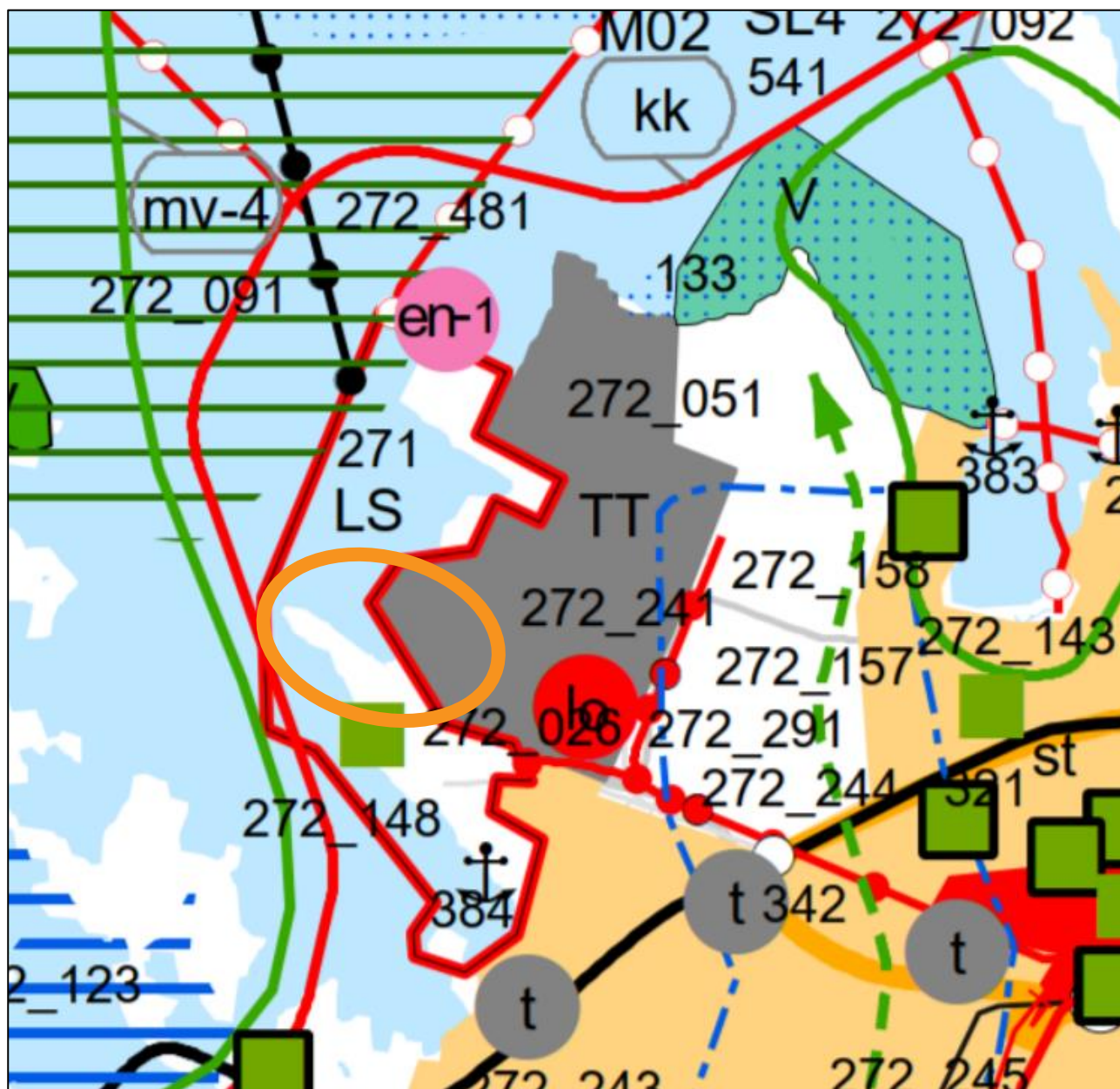
Maakuntakaava

Kokkola kuuluu Keski-Pohjanmaan maakuntaan ja alueella on voimassa Keski-Pohjanmaan maakuntakaava. Maakuntakaavassa on osoitettu maankäyttö- ja rakennuslain §25 mukaan Keski-Pohjanmaan alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet.

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoitusta on laadittu vaiheittain ja nykyisin voimassa olevia vaihekaavoja on viisi. Maakuntakaavan 1. vaihekaava on vahvistettu 24.10.2003, 2. vaihekaava 29.11.2007, 3. vaihekaava 8.2.2012 ja 4. vaihekaava 22.6.2016. 5. vaihekaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 29.11.2021 ja päätös tuli lainvoimaiseksi 3.1.2022. Maakuntakaavat muodostavat yhdessä Keski-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavan. Keski-Pohjanmaan liitossa on meneillään 6. vaihekaavan valmistelu, jonka pääteemoina ovat kaivannaiset (kaivosalueet ja mineraalivaranto), matkailu ja virkistys, tuulivoima ja viheraluerakenne.

Maakuntakaavassa hankealue on osoitettu ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alueeksi (TT) ja satama-alueeksi (LS) (Kuva 57). Suunnittelumääräyksen mukaan kaavamerkinnän TT alueella sallitaan ympäristöluvanalaista teollisuustoimintaa sekä sitä tukevia palveluita ja rakenteita. Alueelle voi sijoittua tuotantolaitosten lisäksi niiden prosesseissa syntyvän jätteen käsittely, varastointi ja loppusijoittaminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura-alueiden suojeluperusteena olevia luontoarvoja edellyttäen, että hankkeessa toteutetaan tarpeellisia lieventäviä toimenpiteitä. Hankealue sijoittuu lisäksi maakuntakaavan osoittamalle kaupunkikehittämisen kohdealueelle (kk), jonka suunnittelumääräyksen mukaan suurteollisuutta tulee kehittää nykyisellä paikallaan sataman ja rataverkon läheisyydessä. Hankealuetta koskevat

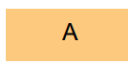
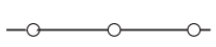
maakuntakaavan kaavamerkinnot ja -määräykset on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 13).



Kuva 57. Ote Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan vaihekaavojen (1.–5.) yhdistelmästä (Keski-Pohjanmaan liitto, 2022). Hankealueen likimääräinen sijainti osoitettu kuvaotteeseen oranssilla ympyröinnillä.

Taulukko 13. Maakuntakaavojen yhdistelmäkartan kaavamerkinnot ja -määräykset (Keski-Pohjanmaan liitto, 2022).

TT	Ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alue Suunnittelumääräys: Kohdealueella sallitaan ympäristöluvanalaista teollisuustoimintaa sekä sitä tukevia palveluita ja rakenteita. Alueelle voi sijoittua sinne sijoittuneiden tuotantolaitosten prosesseissa syntyvän jätteen käsittely, varastointi ja loppusijoittaminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden
----	--

	suojelunperusteena olevia luontoarvoja edellyttäen, että hankkeessa toteutetaan tarpeellisia lieventäviä toimenpiteitä
	Satama-alue
	Kaupunkikehittämisen kohdealue Suunnittelumääräys: Kokkolan kaupunkia tulee kehittää Keski-Pohjanmaan maakunnallisena keskuksena. Maakunnallisesti merkittävät palvelut tulee ohjata joko kaupungin keskusta tai sitä rajaavan pääkatuverkon varsille, siten että ne ovat hyvin saavutettavissa päätieverkolta. Vähittäiskaupan suuryksiköt tulee sijoittaa ydinkeskusta tai välittömästi sen läheisyyteen. Suurteollisuutta tulee kehittää nykyisellä paikallaan sataman ja rataverkon läheisyydessä. Muut ylikunnalliset työpaikka-alueet tulee sijoittaa päätieverkon yhteyteen. Nykyistä kaupunkirakennetta tulee tiivistää. Keskustan ja vanhansatamanlahden alueen vetovoimaisuutta tulee lisätä. Alue- ja yhdyskuntarakenteen kannalta tärkeiden pääteiden toteutuminen ja toiminnalliset vaatimukset on turvattava.
	Taajamatoimintojen alue Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityishuomio yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen sekä alavilla ja avoimilla alueilla sään ääri-ilmiöiden ja tulvariskien minimoimiseen. Lisäksi suunnittelussa tulee korostaa taajamien omaleimaisuutta sekä ympäristö-, virkistys-, luonto- ja kulttuuriarvojen huomioimista.
	Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa maisema- ja kulttuuriarvojen sekä perinnebiotooppien ja muiden alueelle ominaisten luontoarvojen säilymien alkutuotannon toiminta- ja kehittäisedellytyksiä vaarantamatta. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita.
272_026	Alueeseen tai kohteeseen liittyvä kuntakohtainen numerotunnus
	Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
	Laivaväylä
	Veneväylä

RAKENTAMISRAJOITUS:

Maankäyttö- ja rakennuslain 33§:n mukaan rakentamisrajoitus koskee maakuntakaavan virkistys- (V), suojelu- (S2) sekä liikenteen ja teknisen huollon verkostoja ja alueita. Näillä alueilla ei lupaa rakennuksen rakentamiseen saa myöntää siten, että vaikeutetaan maakuntakaavan toteutumista. Rakentamisrajoitus ei kuitenkaan koske kohdemerkintöjä, joilla ei kaavan yleispiirteisyyden huomioiden ole määrättävissä tarkkaa alueellista ulottuvuutta.

TULVAVAARAN HUOMIOIMINEN:

Suunnittelusuositus: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee alavilla alueilla huomioida sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskien minimoiminen. Maakuntakaavassa on osoitettu maankäyttö- ja rakennuslain 25§:n mukaan Keski-Pohjanmaan alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet. Aluevarauksia on osoitettu vain siltä osin ja sillä tarkkuudella kuin alueiden käyttöä koskevien valtakunnallisten tai maakunnallisten tavoitteiden kannalta tai useamman kuin yhden kunnan alueiden käytön yhteensovittamiseksi on tarpeen.

Yleiskaava

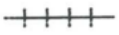
Hankealue sijoittuu kahden yleiskaavan alueelle. Alueella on voimassa 23.10.1995 hyväksytty oikeusvaikutteinen suurteollisuusalueen osayleiskaava (**Kuva 58**) sekä 13.1.1992 hyväksytty oikeusvaikutukseton Yleiskaava 2010 (**Kuva 59**).

Suurteollisuusalueen oikeusvaikutteisessa osayleiskaavassa (1995) hankealueen itäosa on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (T) ja läntinen aallonmurtajalle sijoittuva osuus vesiliikennealueeksi (LV). Hankkeen mukainen putkireitti on osoitettu pieneltä osuudelta voimalaitosten käyttöön varatuksi varastointi ja jäteallasalueeksi (ET-2/LV), jossa lisämääre /LV osoittaa vaihtoehtoisen ja/tai lopputilanteen käyttötarkoituksen. Hankealueen läpi kulkee kaavan osoittama suurjännitelinja. Aallonmurtajaa pitkin on kaavassa osoitettu uuden ratalinjan yhteys. Aluetta koskevat kaavamerkinnät ja -määräykset selitteineen on esitetty tarkemmin taulukossa (**Taulukko 14**).

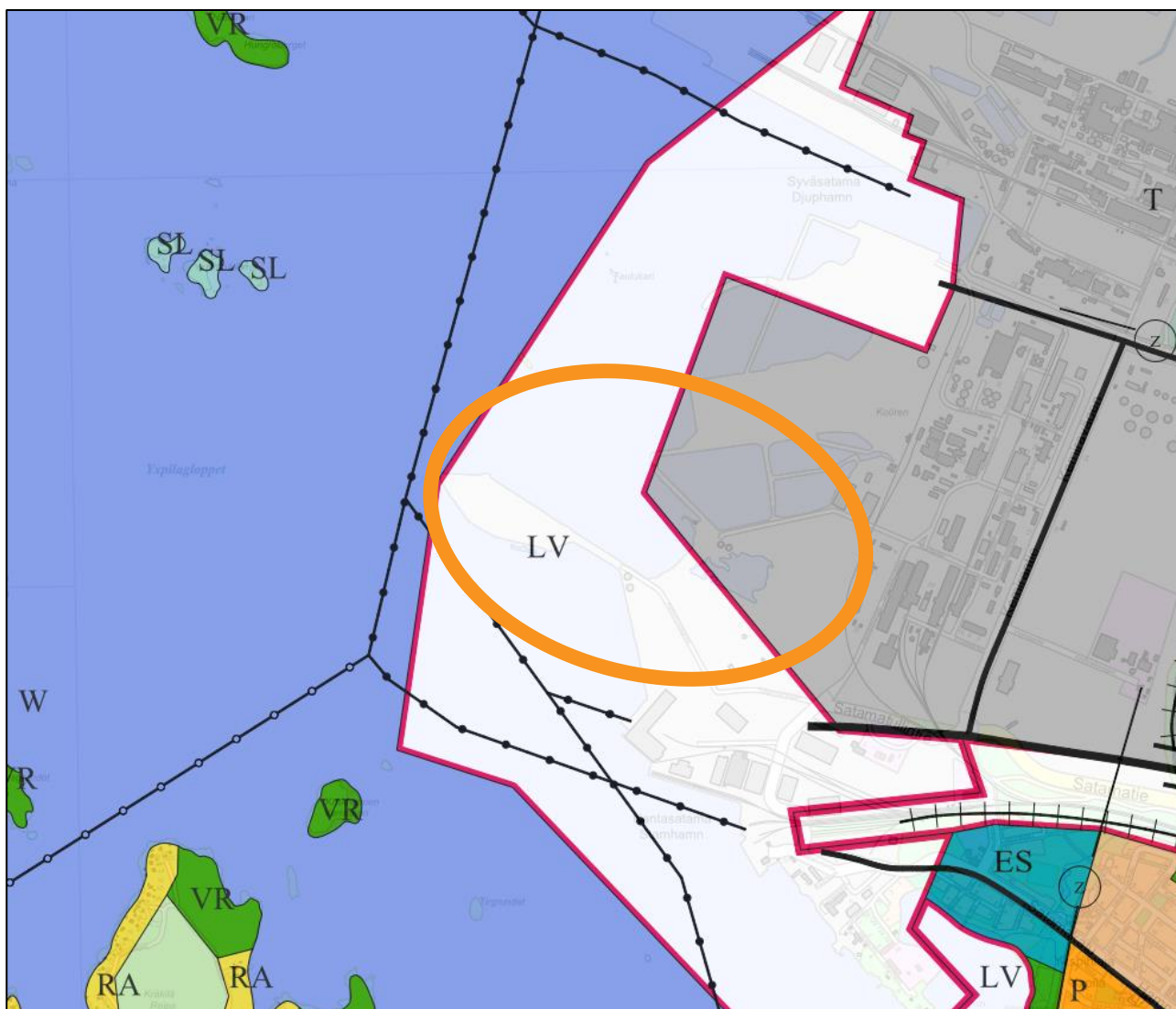


Kuva 58. Ote oikeusvaikutteisesta Kokkolan suurteollisuusalueen osayleiskaavasta (Kokkolan kaupunki, 1995). Hankealueen likimääräinen sijainti osoitettuna oranssilla täytteellä.

Taulukko 14. Kokkolan suurteollisuusalueen osayleiskaavan kaavamerkinnot ja -määräykset (Kokkolan kaupunki, 1995).

	Teollisuus- ja varastoalue
	Vesiliikenteen alue
	Voimalaitosten käyttöön varattu varastointi- ja jäteallasalue
	Lisämääre osoittaa vaihtoehtoisen ja/tai lopputilanteen käyttötarkoituksen
	Suurjännitelinja
	Uusi ratalinja

Oikeusvaikutuksettomassa Kokkolan yleiskaavassa 2010 hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (T) ja vesiliikenteen alueeksi (LV). Aluetta koskevat kaavamääräykset ja merkinnät selitteineen on esitetty tarkemmin taulukossa (**Taulukko 15**).



Kuva 59. Ote oikeusvaikutuksettomasta Kokkolan Yleiskaavasta 2010 (Kokkolan karttapalvelut, 2.2.2023). Hankealueen likimääräinen sijainti osoitettuna oranssilla ympyröinnillä.

Taulukko 15. Kokkolan Yleiskaava 2010 kaavamerkinnät ja -määräykset (Kokkolan kaupunki, 2010).

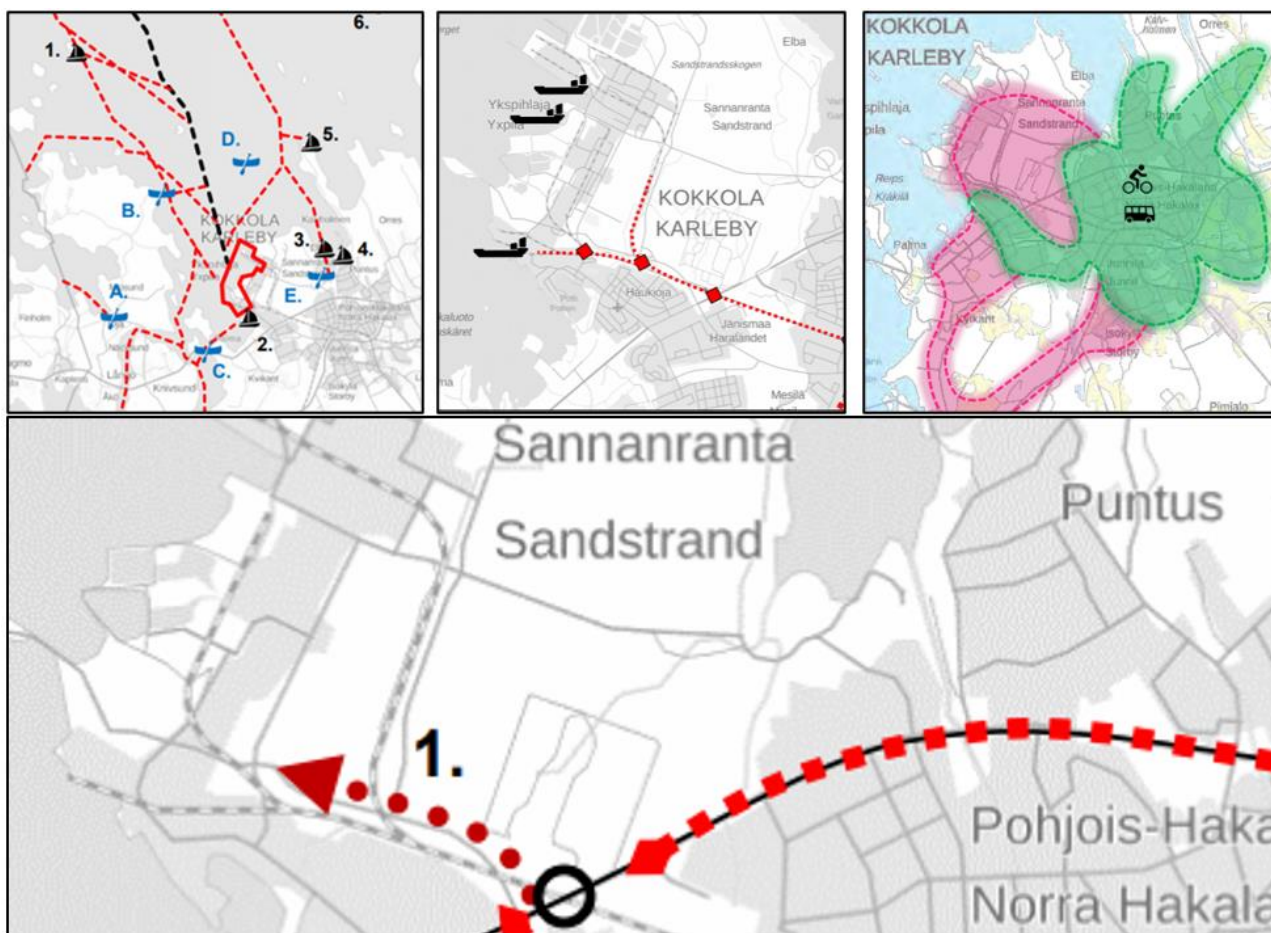
T	Teollisuus- ja varastoalue Alue varataan teollisuus- ja varastokäyttöön sekä niitä palvelevan liiketoiminnan tiloille.
LV	Vesiliikenteen alue Alue varataan satamatoimintaa, satamatoimintaan välittömästi liittyviä varasto- ja terminaalialuetta sekä veneiden huolto ja korjaustoimintaa varten. Alueelle saa sijoittaa satamatoimintoja tarvitsevaa teollisuutta.
W	Vesialue
	Laivaväylä

Kokkolan Strateginen aluerakenneyleiskaava 2040

Hankealue on Kokkolan Strategisen aluerakenneyleiskaava 2040 alueella. Kaupunginvaltuusto on hyväksynyt yleiskaavan 7.3.2022. Koko kunnan käsittävä oikeusvaikutteinen aluerakenneyleiskaava ohjaa Kokkolan kaupungin yleis- ja asemakaavoitusta sekä muuta suunnittelua. Aluerakenneyleiskaava tulee ottaa huomioon viranomaispäätöksiä tehtäessä, eikä sen toteutumista saa vaikeuttaa. Strateginen aluerakenneyleiskaava on jaoteltu kymmeneen avainteemaan, jotka kukin osaltaan toteuttavat kaupungin strategiaa. Strategisen aluerakenneyleiskaava 2040-ehdotuksen kaavamerkinnät ja selitteet on esitetty taulukossa (**Taulukko 16**).

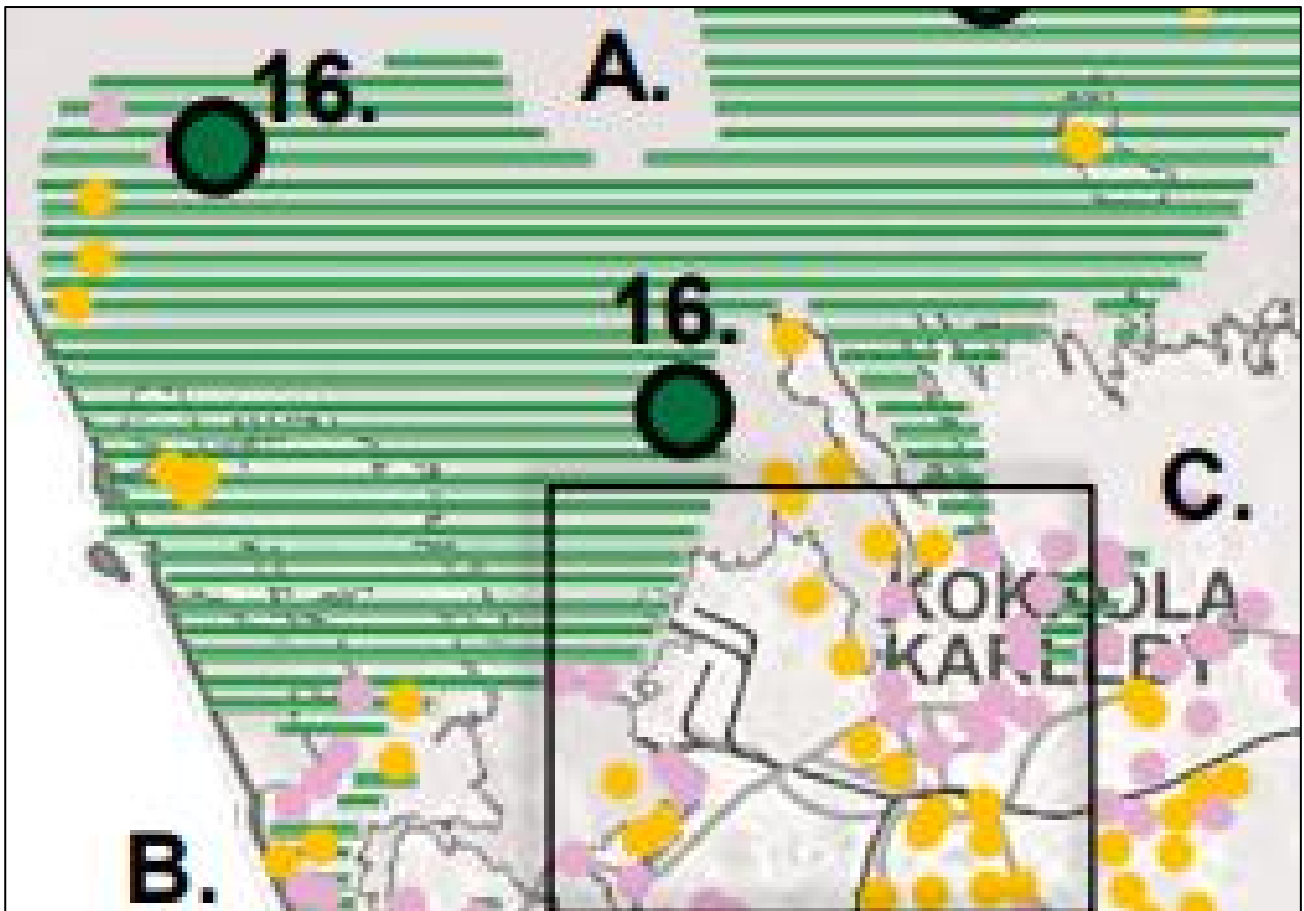
Hankealue sijoittuu kaavan osoittamalle keskustataajaman yleiskaavan päivitystarve -alueelle. KIP-alue, jolle hankealue sijoittuu, on kaavassa määritetty työpaikka-alueeksi. Tavoitteena on kaavan mukaan kehittää KIP-aluetta suurteollisuuden monipuolisena toimintayksikkönä, jossa toimii korkeatasoinen teollinen infrastruktuuri ja palvelutarjonta. Sekundääritoimintoina alueella kehitetään suurteollisuutta tukevia palveluja, muita logistisia toimintoja sekä alueen oman prosessijätteen sijoittamismahdollisuuksia. Maankäytössä mahdollistetaan myös uusien toimintojen sijoittuminen, ympäristönäkökohdat sekä lähialueen asukkaiden elinympäristö huomioiden. Alueen itäosaa kehitetään pohjavesialueen asettamin rajoituksin. Alueen kehittämisellä todetaan kaavan mukaan olevan merkittävä taloudellinen vaikutus, sillä alue mahdollistaa satojen uusien työpaikkojen syntymisen sekä mahdollistaa kiertotalouden hyödyt, yritysten väliset synergiat sekä teollisuudessa syntyvien sivutuotteiden jatkokäsittelyn.

Liikenteen avainteemassa (**Kuva 60**) Kokkolan suurteollisuusaluetta kehitetään niin laiva- ja veneliikenteen, raideliikenteen, ajoneuvoliikenteen, joukkoliikenteen ja kevyenliikenteen osalta. Joukkoliikenteen osalta KIP-alue on esitetty kaupunkimaisen joukkoliikenteen laajentumisalueelle. Tavoitteena on myös nostaa pyöräilyn osuutta kulkumuotona. Kevyen liikenteen osalta Pohjoisväylä-KIP välille on esitetty kevyenliikenteen yhteystarve. Raideliikenteen osalta Kokkola-Ykspihlaja välille on osoitettu kaksoisraidemerkintä, sekä uuden eritasoristeyksen tarve. Kehittämistoimien ensisijainen tavoite on Kokkola – Ykspihlaja –rataosan välityskyvyn ja turvallisuuden parantaminen. Satama-aluetta tulee kaavan mukaan kehittää siten, että satama säilyttää statuksen Suomen suurimpana irtotavara- eli bulkkisatamana, Suomen suurimpana transitoliikennesatamana sekä vähintään 3. suurimpana yleissatamana.



Kuva 60. Otteet Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaavan 2040 liikenteen avaintemakartoista "laiva- ja veneliikenne", "raide liikenne", "joukkoliikenne" ja "kevytliikenne" (Kokkolan kaupunki, 2022b).

Avaintemassa "suojelualueet ja rakennettu kulttuuriympäristö" (Kuva 61) suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu muiksi kulttuuriperintökohteiksi osoitettuja kohteita. Lisäksi hankealue sijoittuu maakunnallisesti merkittävän maisema-alueen, Kokkolan-Kälviän ulkosaaariston (A.) läheisyyteen.



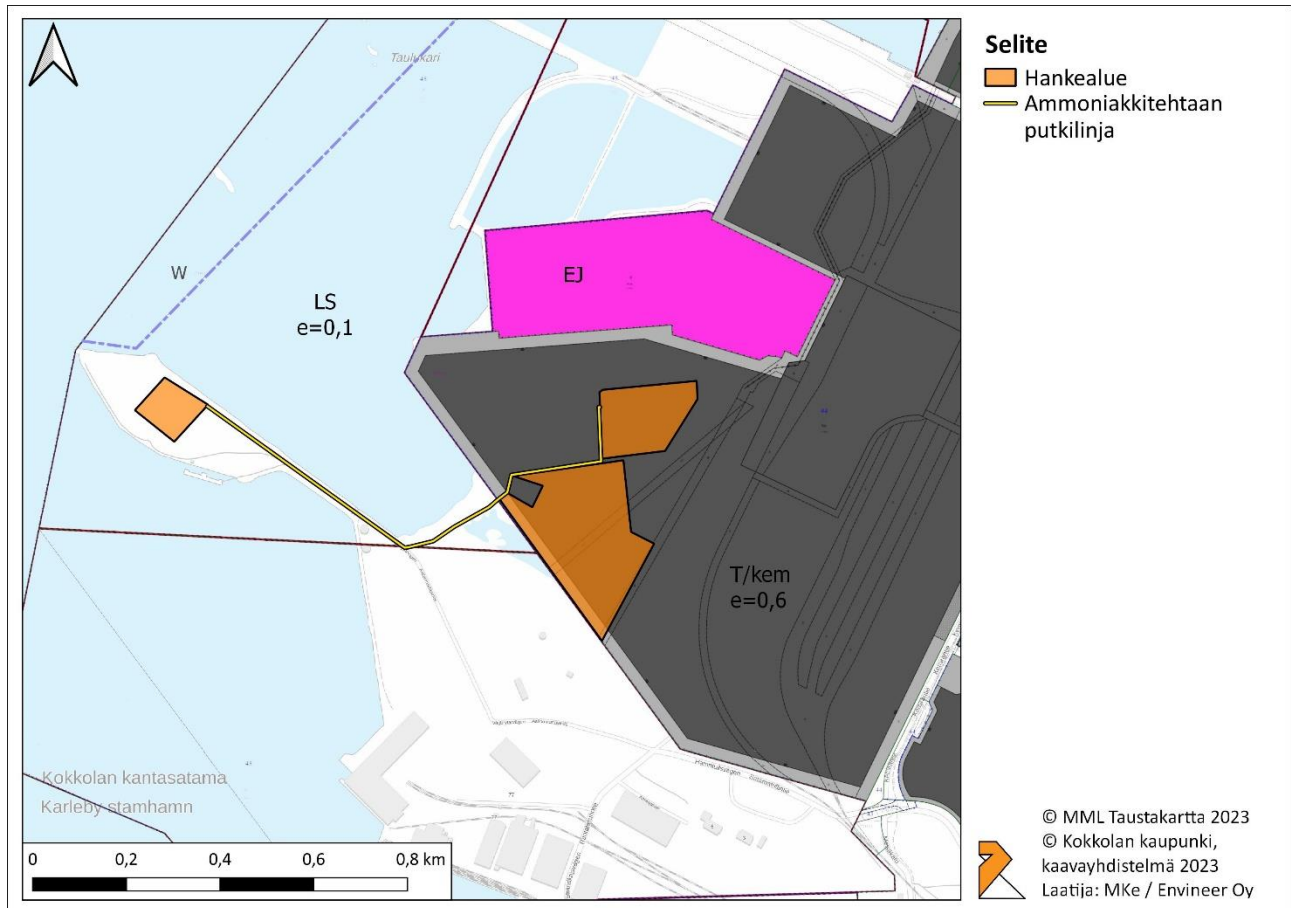
Kuva 61. Ote teemakartasta ”suojelualueet ja rakennettu kulttuuriympäristö” (Kokkolan kaupunki, 2022b).

Taulukko 16. Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava 2040-ehdotuksen kaavamerkinnot ja -määräykset teemakartoittain (Kokkolan kaupunki, 2022b).

Laiva- veneliikenne		Satama
	 	Syväväylä Väylä
Raideliikenne		Kokkolan satamat
	 	Kaksoisraide Kokkola-Ykspihlaja Uusi eritasoristeys
Joukkoliikenne		Toteutuneet kaupunkimaisen joukkoliikenteen vyöhykkeet
		Kaupunkimaisen joukkoliikenteen laajennusalue
Kevytliikenne		Kevyenliikenteen yhteystarve Pohjoisväylä – KIP
Suojelualueet ja rakennettu kulttuuriympäristö		Maakunnallisesti merkittävä maisema-alue
	 	Kiinteät muinaisjäännökset Muut kulttuuriperintökohteet

Asemakaava

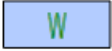
Hankealueella on kaksi voimassa olevaa asemakaavaa, 272 44/5 (hyväksytty 02.07.2003) ja 272 45/2 (hyväksytty 28.2.1989). Asemakaavoissa hankealue on osoitettu satama-alueeksi (LS) sekä teollisuusrakennusten korttelialueeksi, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Hankealueen asemakaavoitus on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 62**). Taulukossa (**Taulukko 17**) on esitetty hankealuetta koskevat asemakaavan merkinnät ja määräykset.



Kuva 62. Ote hankealueen voimassa olevien asemakaavojen yhdistelmästä, hankealue esitettynä oranssilla värillä.

Taulukko 17. Asemakaavayhdistelmän kaavamerkinnät ja -määräykset (Kokkolan karttapalvelut, 24.2.2023).

	Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Autopaikkoja on varattava 1 autopaikka kahta alueella samanaikaisesti työskentelevää henkilöä kohti.
	Satama-alue Alueelle saa rakentaa sataman toimintaan liittyviä terminaali-, varasto- ja toimistorakennuksia. Alueelle saa rakentaa teollisuusrakennuksia sellaista teollista toimintaa varten, jolle välitön sijainti sataman yhteydessä on välttämätöntä. Teollisuuskerrosalan osuus ei saa ylittää yli 20 % koko satama-alueelle osoitetusta kerrosalasta.

	Alueelle rakennettavien rakennusten julkisivun enimmäiskorkeus saa olla korkeintaan 45 metriä. Autopaikkoja on varattava 1 autopaikka kahta alueella työskentelevää kohti.
	Vesialueena säilytettävä satama-alueen osa, jolle saa rakentaa aallonmurtajia ja laitureita.
	Jätteenkäsittelyn korttelialue
e = 0,6	Tehokkuusluku eli kerrosalan suhde tontin pinta-alaan.
	Rakennusala.

Yleismääräykset:

272 44/5

Haettaessa lupaa 44. kaupunginosan korttelin 1 alueella sijaitsevien arkkitehti Aarne Ervin suunnitteleminen rakennusten korjaus-, muutos- tai laajennustöille tai purkamiselle tulee lupahakemusta pyytää museoviranomaisen lausunto.

272 45/2

Tehokkuusluku eli kerrosalan suhde satama-alueen pinta-alaan. Erotettaessa vuokra-alueita rakennuksia varten em. tehokkuuslukua ei käytetä, vaan luku ilmaisee koko satama-alueen sallitun enimmäiskerrosalan. Satama-alueesta erotetuilla vuokra-alueilla tehokkuusluku saa olla korkeintaan $e=0,7$.

Vireillä olevat kaavat

Hankealueen läheisyydessä, KIP-alueella, on vireillä kolme asemakaavan muutosta; KIP itäinen, KIP pohjoinen ja Bolidenin jätealue edustoineen (**Kuva 63**).

Hankealueen itäpuolella on valmisteilla asemakaavanmuutos ja -laajennus ”KIP itäinen”. Kaavaluonnoksessa hankealuetta lähimmät alueet on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Korttelialueelle saadaan sijoittaa toimintaa, jota koskee EU-direktiivi vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuuksien torjunnasta. KIP itäisen kaavoitus on käynnistetty kaupunginhallituksen päätöksellä 21.2.2022. Asemakaavaluonnos on ollut julkisesti nähtävillä 1.-30.12.2022 välisen ajan.

Hankealueesta koilliseen on vireillä vaiheittainen asemakaavan muutos ”KIP pohjoinen”, joka koskee tontin 272-41-1-20 itäosaa. Kaavamutoksen tavoitteena on muuttaa alueelle sijoittuvan kaavamerkinnän LPA sijaintia sekä lisätä pohjavesialuemerkinä. LPA on alueen osa, jolle saa sijoittaa 41. kaupunginosan tonttien yhteiseen käyttöön osoitettuja autopaikkoja. Kaavamuuotos on käynnistetty kaupunginhallituksen päätöksellä 19.12.2022. Kaavaluonnos on ollut julkisesti nähtävillä 2.2.-6.3.2023.

Hankealueen pohjoispuolella on käynnistynyt kaupunginhallituksen päätöksellä 23.1.2023 asemakaavan muutos ”Bolidenin jätealue edustoineen”. Kaavamutoksen tavoitteena on jätealueen laajennus sekä tutkia mahdollisuutta laajentaa T/kem -merkintää.



Kuva 63. Ote Kokkolan opaskartasta, jossa esitettynä KIP-alueella sijaitsevat vireillä olevat asemakaavanmuutokset (Kokkolan karttapalvelut, 2023). Hankealueen likimääräinen sijainti esitetty kuvassa oranssilla ympyröinnillä.

14.2 Vaikutusten arviointi

14.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen suorat vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön muodostuvat, kun hankealueen rakentamattomat alueet otetaan teollisen toiminnan käyttöön. Välillisiä vaikutuksia maankäyttöön voi aiheutua muiden hankkeen ympäristövaikutusten, kuten melu- tärinä- ja liikennevaikutuksien kautta.

14.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona.

YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen soveltuvuus alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön sekä alueen muihin toimintoihin ja verkostoihin, kuten liikenneyhteyksiin ja muuhun infraan. Hankkeen suunnitelmia verrataan alueen suunniteltuihin maankäyttömuotoihin ja arvioidaan maankäytön tavoitteiden toteutuminen alueella. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä selvitetään, vaikuttaako hankkeen toteutuminen lähialueiden nykyiseen tai tulevaan maankäyttöön. Lisäksi arvioidaan mahdolliset maankäytön rajoitukset ja ristiriidat. Hankkeen vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön selvitetään kaava-aineiston, olemassa olevien selvitysten, sidosryhmäyhteistyön, karttatarkastelujen, valokuvien ja maastokäyntien perusteella. Yhdyskuntarakenteen osalta huomioidaan yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Hankealueen ja sen lähiympäristön kaavoitustilannetta on esitetty edellä nykytilan kuvauksessa ja sitä tarkennetaan YVA-selostuksessa. Arvioinnin aikana tarkastellaan hankkeen suhdetta valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) toteutumiseen ja kaavoitukseen. Yleis- ja asemakaavojen tilanteesta tietoa hankitaan Kokkolan kaupungilta. Arvioinnissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kohdistuvat alustavan arvion mukaan pääosin hankealueelle ja lähivaikutusalueelle.

15 MAISEMA, KAUPUNKIKUVA JA KULTTUURIPERINTÖ

Alueen nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueesta ja sen lähiympäristöstä. Apuna nykytilan kuvauksessa on käytetty voimassa olevia kaava-aineistoja, Maanmittauslaitoksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Museoviraston paikkatietoaineistoja sekä valokuvia hankealueesta ja sen lähiympäristöstä.

15.1 Nykytila

15.1.1 Maisema ja kaupunkikuva

Hankkeen ympäristö on rakentunutta suurteollisuus- ja satama-alueita. Laitokset sijoittuvat alueelle, joka on rakennettu aikoinaan teollisuuden allasalueeksi. Kuten vanhoista ilmakuvista ([Kuva 19](#), sivu [62](#)) voi havaita on hankealueella tehty runsaasti maarakentamista ja pengerryksiä. Hankealueen länsiosaan suunniteltu ammoniakkivaraston paikka sijoittuu Aallonmurtajantien päässä sijaitsevalle aallonmurtajalle.

Hankkeen ammoniakkiputki kulkee rannan tuntumassa ammoniakkitehtaalta aallonmurtajalle. Hankealueen rantametsät alueet koostuvat pääasiassa sekametsästä. Maastoltaan hankealue on

[illegible]

141



Kuva 65. Ilmakuva alueesta kohti lounasta (Envineer Oy, 2022).

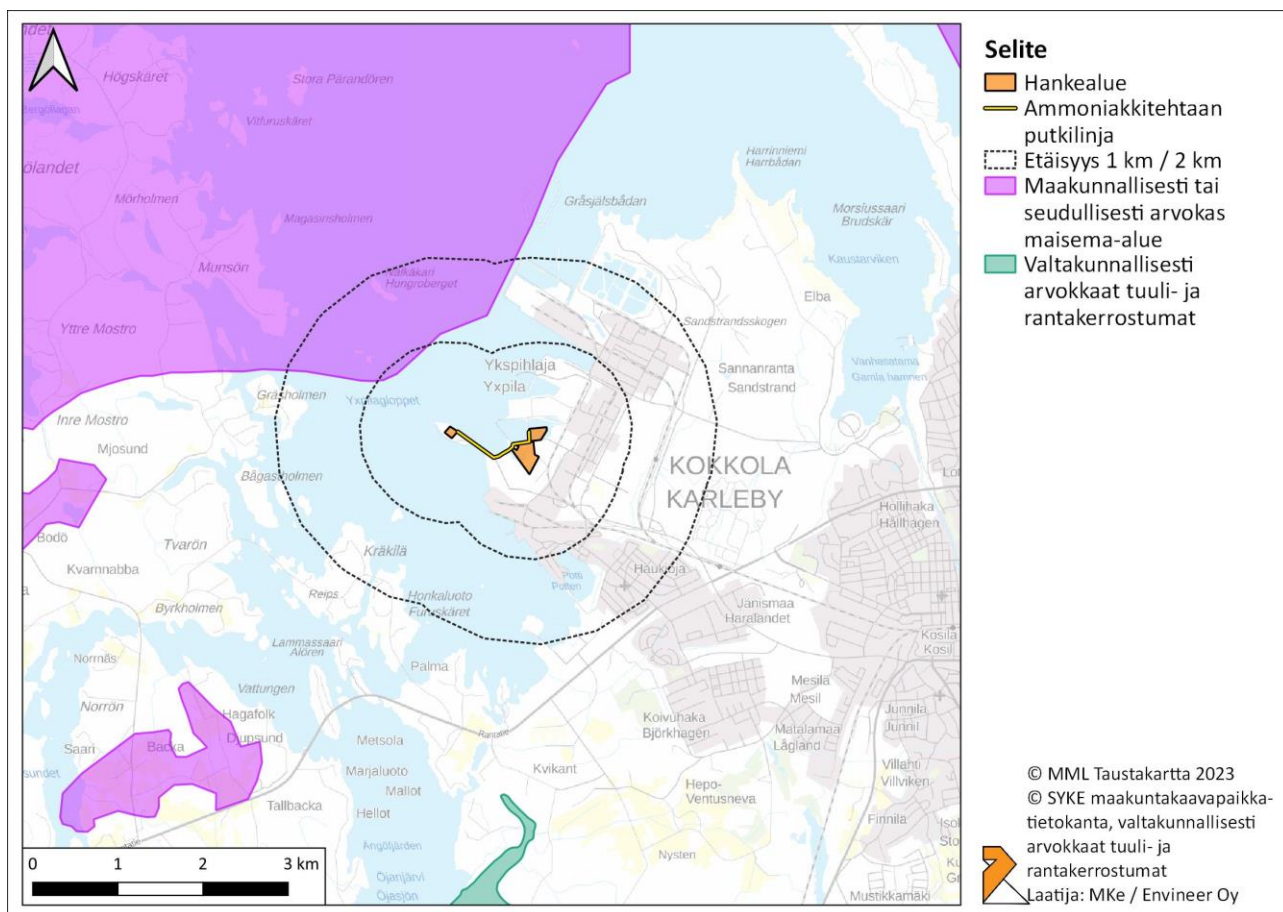


Kuva 66. Ilmakuva alueesta kohti etelää (Envineer Oy, 2022).



Kuva 67. Ilmakuva hankealueesta kohti aallonmurtajaa (Envineer Oy, 2022).

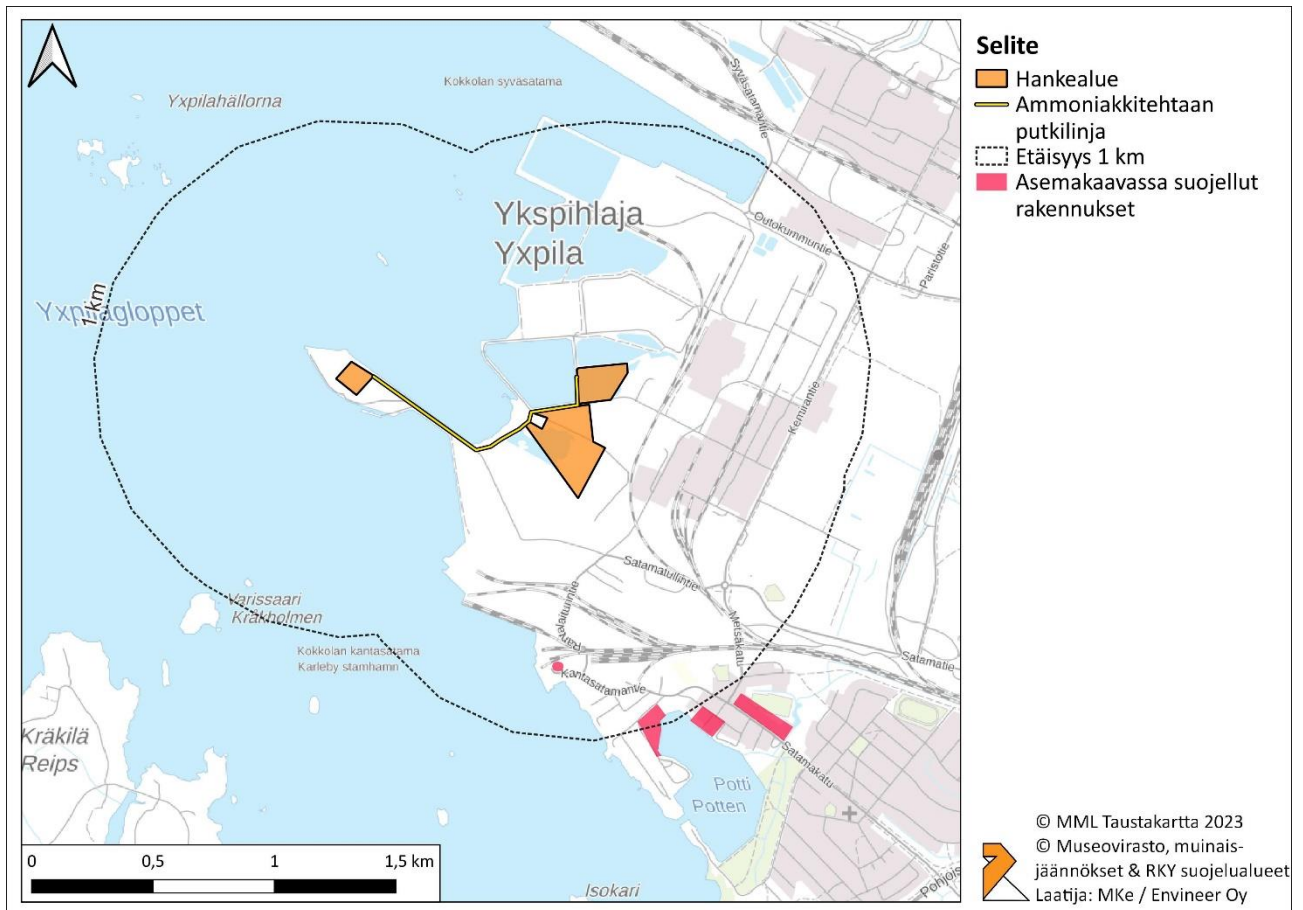
Maisemallisessa maakuntajaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja Keski-Pohjanmaan rannikon alueelle. Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa alue sijoittuu maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen läheisyyteen (**Kuva 57**). Hankealueen ympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 68**).



Kuva 68. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet hankealueen läheisyydessä.

15.1.2 Kulttuuriperintöalueet ja kohteet

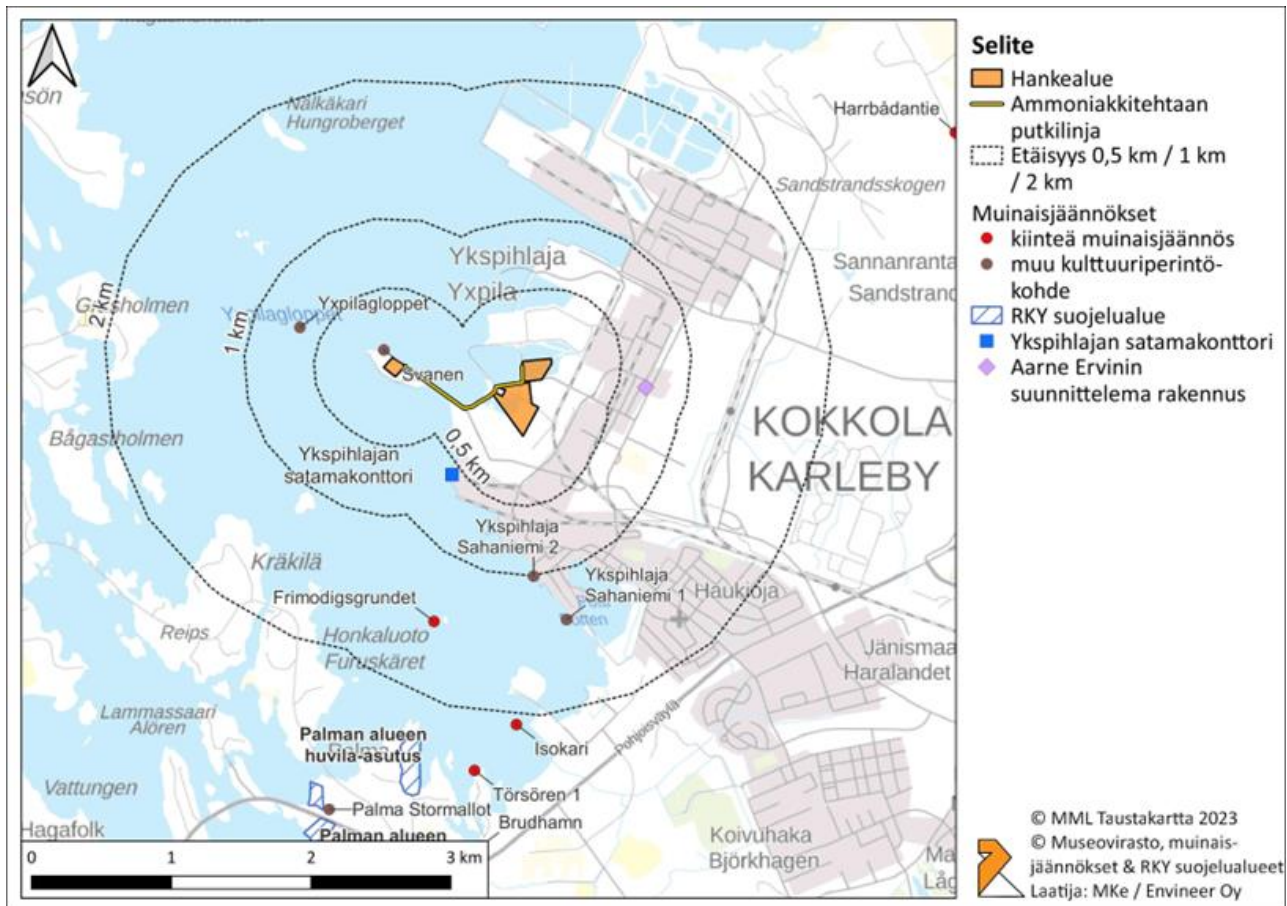
Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Lähin rakennetuksi kulttuuriympäristöksi osoitettu alue, Palman alueen huvila-asutus (tunnus 1644), sijoittuu noin 2,5 kilometrin päähän hankealueesta. Hankealueen eteläpuolelle noin 0,5 kilometrin päähän on esitetty maakuntakaavassa (**Kuva 57**) maakunnallisesti arvokas kulttuuriperintökohde 272_026 (satamakonttori ympäristöineen), joka on siirretty nykyiselle sijainnilleen kantasataman eteläiseen osaan. Hankealueesta itään, Kemirantien varressa sijaitsee arkkitehti Aarne Ervinin suunnittelemaa rakennuksia, joille on asemakaavassa 272 44/5 annettu suunnittelumääräys, jonka mukaan niitä koskevia toimenpiteitä suunniteltaessa on pyydettävä museoviranomaisen lausunto (**Kuva 70**).



Kuva 69. Asemakaavassa suojellut rakennukset hankealueen läheisyydessä.

Hankealueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä. Hankealueen ympäristön lähin kiinteä muinaisjäännös Frimodigsgrundet (tunnus 2427) sijaitsee merialueella 1,5 kilometrin päässä hankealueesta etelään. Ykspihlajan teollisuusalue ja satama ovat olleet satamakäytössä useamman vuosisadan ajan. Satamakäytön myötä Ykspihlajan lähialueille on muodostunut historiallisia kerrostumia, mikä näkyy erityisesti merialueilla vedenalaislöydösten muodossa. Hankealueen ympäristössä sijaitsee muutamia vedenalaisia arkeologisia kohteita, jotka ovat pääosin alusten hylkyjä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee muinaisjäännösrekisterin kohde Svanen (tunnus 2377), joka on puu- ja rautarakenteinen laivanhylky. Kohteen sijaintipaikka on Kokkolan Ykspihlajassa kantasatamaa suojaavan aallonmurtajan pohjoisreunassa kivenlohkareilla täytetyn rakenteen yhteydessä. (Tutkimusraportti 27.9.2017, Keski-Pohjanmaan maakuntamuseo). Mantereen puolella reilun kilometrin päässä hankealueelta sijaitsevat muiksi kulttuuriperintökohteiksi osoitetut Sahaniemi 1 ja Sahaniemi 2 (Tunnus 1000031965 ja 1000031967). Muulla kulttuuriperintökohteella tarkoitetaan kohdetta, joka ei ole muinaismuistolain tarkoittama kiinteä muinaisjäännös, mutta sen säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia.

Kuvassa (Kuva 70) on esitetty hankealueen lähimmät kiinteät muinaismuistojäännökset, muut kulttuuriperintökohteet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.



Kuva 70. Muinaisjäännökset, muut kulttuuriperintökohteet ja RKY-alueet laitosalueen läheisyydessä.

15.2 Vaikutusten arviointi

15.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeesta aiheutuu vaikutuksia maisemaan uusien alueiden rakentamisesta ja käyttöönotosta. Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat lyhytaikaisia ja vaikutuksia muodostuu mm. alueen pohjatöistä, rakentamisessa käytettävistä työkoneista ja rakentamisen vaatimista väliaikaisista rakenteista. Valmistuessaan hankealue muuttuu rakentamattomasta alueesta rakennetuksi. Alue sijaitsee meren rannalla, jolloin vaikutuksia muodostuu niin lähi- kuin kaukomaisemaan.

Suunnitellut tehdasyksiköt (vety- ja ammoniakkitehtaat) eivät rakennuksina nouse maisemallisesti hallitseviksi, koska ne sijoittuvat tehdasympäristöön ja mereltä katsottuna kyseiset tehtaot sekoittuvat taustalla olevaan tehdasmaisemaan. Ammoniakkivarastot sijoittuvat varsin matalalle aallonmurtajalle. Säiliöt tulevat maisemallisesti nousemaan selvästi aallonmurtaja rakenteita korkeammalle, jolloin niiden maisemallinen vaikutus kasvaa merialueella.

Hankealueen välittömässä yhteydessä sijaitsee kulttuuriperintörekisterin kohde (Svanen), johon kohdistuvat vaikutukset huomioidaan arvioinnissa. Vaikutuksia hylkyyn voi aiheutua mm. rakentamisesta (tärinä). Vaikutuksia muodostuu myös muiden hankkeiden yhteisvaikutuksista mm. Kokkolan sataman laajennus ja KIP eteläisen jätevesien purkuputken rakentaminen aallonmurtajalle.

15.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön arvioidaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutusalueen laajuutta tarkastellaan YVA-selostuksen yhteydessä näkemäalueanalyysin ja sen pohjalta suunniteltavien havainnekuvien perusteella. Maisemasovituksia tullaan laatimaan erityisesti mereltä päin, jonne rakennettavien ammoniakivarastojen maisemavaikutukset tulevat selkeimmin ilmenemään. Lähtökohtaisesti maisemallisen vaikutusalueen arvioidaan ulottuvan varsin pitkälle merialueella, mutta muun tehdasrakenteiden maisemallisen vaikutuksen rajoittuvan hankealueelle ja sen lähivaikutusalueelle.

Vaikutuksia maisemaan ja kaupunkikuvaan arvioidaan maastokäyntien, ilmakuvien, näkemäalueanalyysin, karttatarkastelujen, paikkatietojen, valokuvien sekä alueella aikaisemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Erityistä huomiota kiinnitetään siihen, muuttuuko maisemarakenne hankkeen myötä. Vaikutusten suuruutta määritettäessä arvioidaan mm. sitä, kuinka laajalle alueelle vaikutukset ovat nähtävissä, vaikuttavatko muutokset maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen ja kuinka pitkäkestoinen muutos on. Lisäksi arvioidaan vaikutukset kulttuuriperintöön, erityisesti läheisin hylkyihin kohdistuvat vaikutukset asiantuntija-arviona.

16 VÄESTÖ, IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

Nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueelta ja sen läheisyydestä. Apuna nykytilan kuvauksessa on käytetty mm. seuraavia aineistoja:

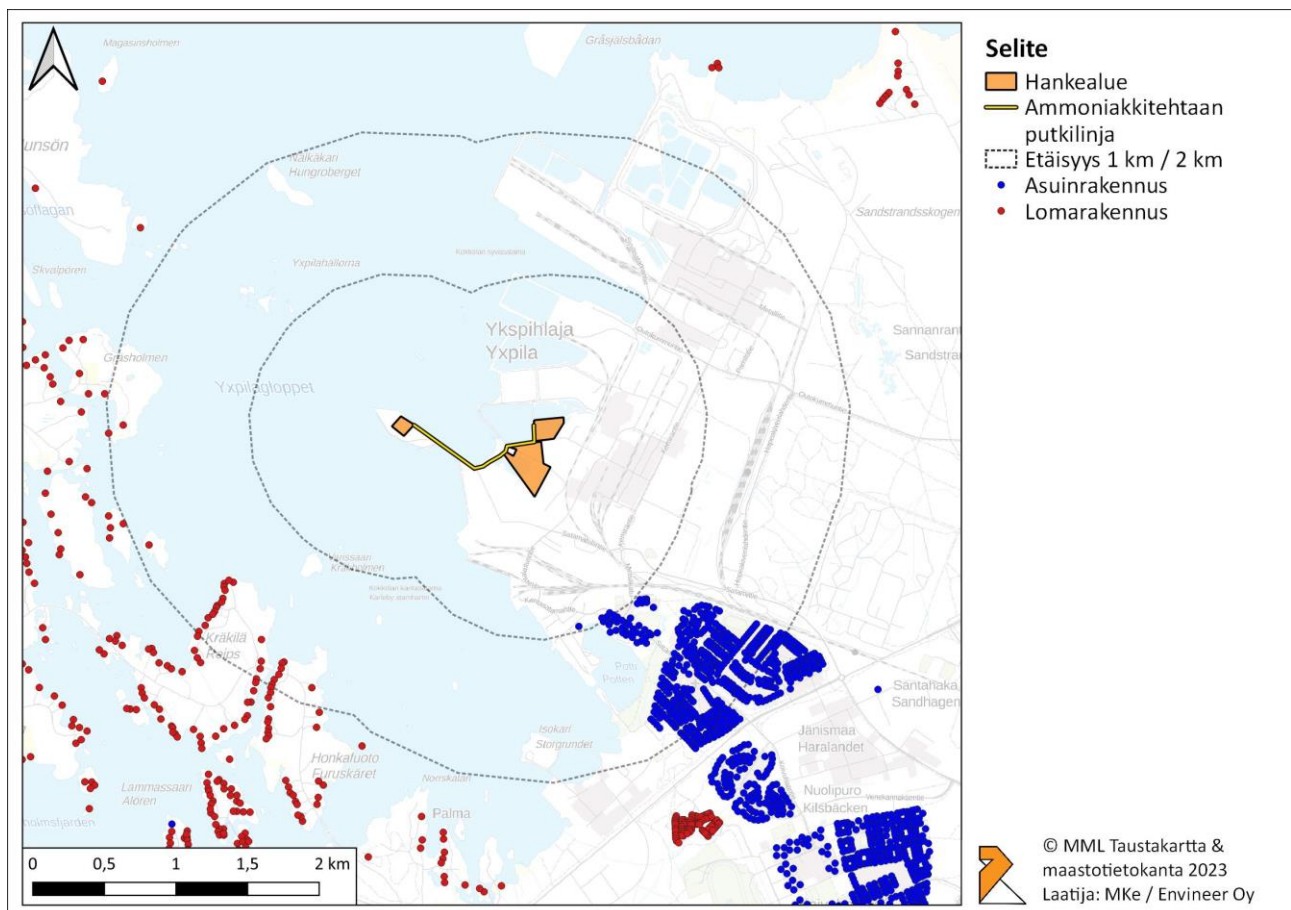
- **Kokkolan kaupunki, 2023.** Kokkolan kuntakortti.
- **Kokkolan kaupunki, 2022.** Ulkoilureitit.
- **Kelkkareitit.fi, 2022.** Suomen moottorikelkkareitit ja -urat.
- **Jälki.fi-verkkopalvelu, 2022.** Maastopyöräilyreitit.
- **Tilastokeskus, 2023.** Paavo-verkkopalvelu.
- **Kauppinen, T., 1999.** Sosiaalisten vaikutusten arviointi vuorovaikutuksen parantajana. Teoksessa Liisa Knuuti (toim.): Kaupunki vuorovaikutuksessa. Teknillinen korkeakoulu. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus. Julkaisuja C52, 115-117.
- **Kauppinen, T. & Tähtinen, V., 2003.** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja.
- **Nelimarkka, K. & Kauppinen, T., 2007.** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen.
- **Sosiaali- ja terveysministeriö, 1999.** Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.

16.1 Nykytila

16.1.1 Väestö ja sosioekonomiset tekijät

Maaliskuussa 2023 Kokkolan asukasluku oli noin 48 016 asukasta. Väestöennusteen mukaan Kokkolassa väestö supistuu vuoden 2040 perusuraennusteessa 1 081 henkilöllä. Kaupungistumisskenaariossa väestö supistuu samalla aikavälillä 1 827 henkilöllä ja hajautumisskenaariossa 1 769 henkilöllä. Vuonna 2021 Kokkolasta muutettiin eniten Pohjois-Pohjanmaalle. Vuonna 2021 Kokkolassa oli 20 962 työpaikkaa ja työllisyysaste oli 74,9 %. Työttömien osuus työvoimasta maaliskuussa 2023 oli 8,3 %. (Kokkolan kuntakortti, 2023).

Hankealue sijaitsee Kokkolan kaupungissa, KIP-alueella, jossa on jo useiden vuosikymmenien ajan ollut teollisuutta. Lähin asutus sijoittuu Ykspihlajan alueelle noin 1,7 km etäisyydelle hankealueesta etelään. Ykspihlajan asuinalue sijoittuu kokonaisuudessaan noin 2,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Huhtikuussa 2023 Ykspihlajassa asui vakituisesti 1 322 henkilöä. Alle 15-vuotiaita oli 275 ja yli 65-vuotiaita oli 300. (Tilastokeskus, 2023). Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat Sannanrannan alueella, noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta itäkoilliseen. Loma- ja asuinrakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa (Kuva 71).



Kuva 71. Asutus hankealueen lähiympäristössä.

16.1.2 Elinolot, turvallisuus ja viihtyvyys

Ykspihlajan alueella sijaitsee Ykspihlajan koulu ja päiväkoti, kirkko, uimaranta, urheilukenttä sekä Potin venesatama. Alueella toimii Ykspihlajan pienkiinteistöyhdistys ry sekä Ykspihlajan asukasyhdistys. Ykspihlajan alue on tunnettu myös sen kulttuuritoiminnasta, jossa asukasyhdistys on vahvasti mukana. Vajaan kolmen kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella sijaitsee Ykspihlajan siirtolapuutarha-alue.

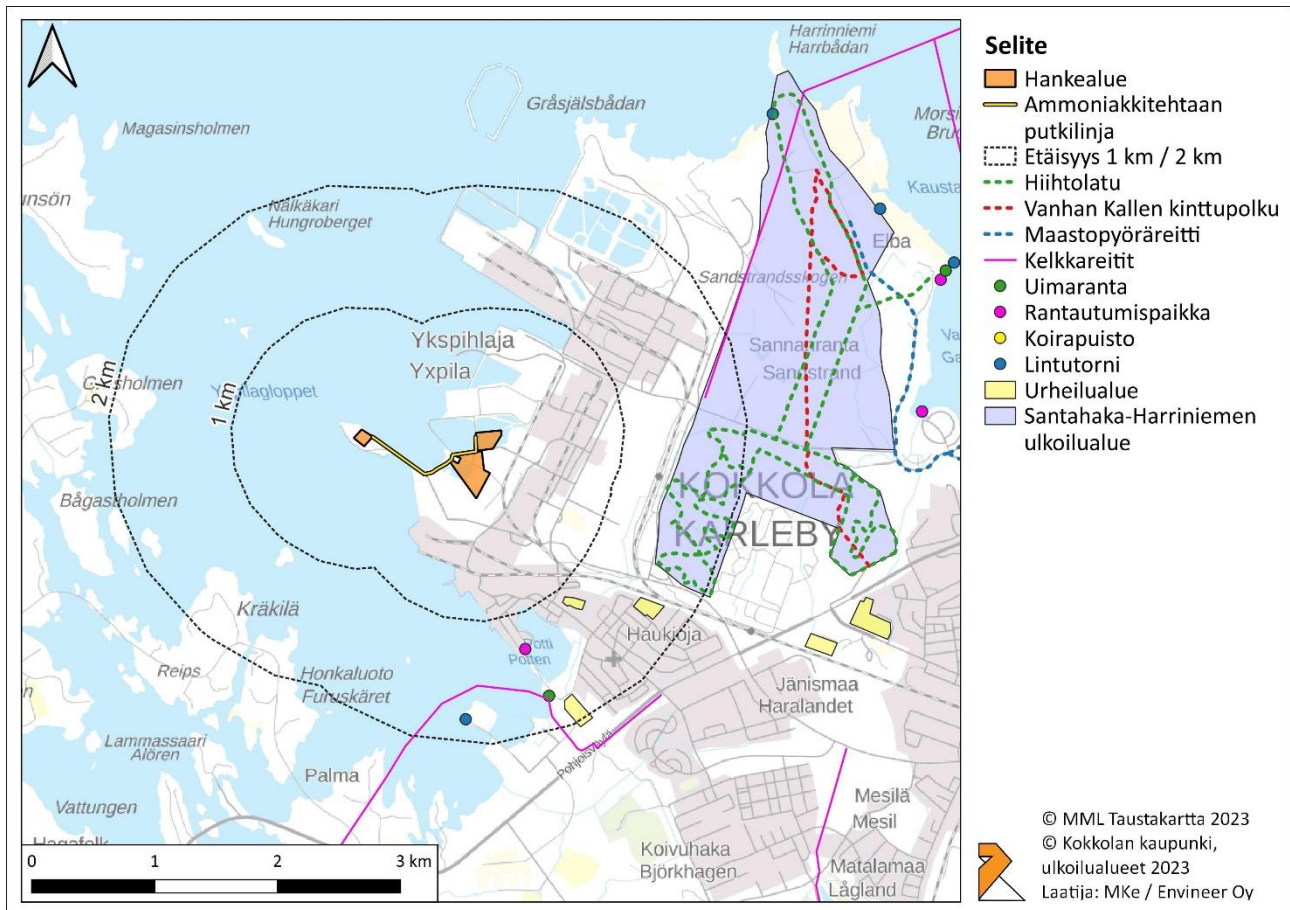
Laitoksella varastoidaan ja käytetään palo- ja räjähdysvaarallisia kemikaaleja, ja lisäksi aallonmurtajan päähän sijoitetaan ammoniakkivarasto. Toimintaan sisältyy kemikaalionnettomuusriski. Se voi kohdistua joko laitosalueelle tai myös sen ulkopuolelle.

Ykspihlajan asuinalueen läpi kulkee KIP-alueelle johtava Satamakatu. Satamakadun molemmille puolille sijoittuu asutusta. Ykspihlajan koulu ja päiväkoti sijaitsevat Satamakadun eteläpuolella. Liikennöinti KIP-alueelle kulkee kuitenkin pääasiassa Ykspihlajan asuinalueen pohjoispuolelta. Flexensin toimintaan liittyvä liikennöinti muodostuu sekä raskaasta liikenteestä että työntekijöiden henkilöautoliikenteestä, joista molemmat tulevat hieman lisääntymään laajennuksen myötä. Raskas liikenne kulkee tehdastoimintojen alueelle Satamatien, Satamatullintien, Rantalaiturintien ja Mantsintien kautta tai vaihtoehtoisesti Satamatien, Kemirantien ja Mantsintien kautta. Ammoniakkisäiliölle suuntautuva liikenne kulkee Satamatien, Satamatullintien ja Aallonmurtajantien kautta. Raskaan liikenteen kulkureitin välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta. Tehdasalueelle voidaan kulkea henkilöautoilla myös Vanhansatamalahdentien, Merikaarten ja Outokummuntien kautta. Henkilöautoliikenteen reitin välittömässä läheisyydessä on osan matkaa asutusta. (Lisätiedot luku 13)

KIP-alueen aiheuttama melu rajoittuu suurilta osin teollisuusalueen sisäpuolelle aiheuttamatta melun ohjearvojen ylityksiä asuinalueilla (WSP Finland Oy, 2014). Teollisuusalueella toteutetaan viiden vuoden välein melumittauksia. Ykspihlajan läpi KIP-alueelle kulkevan junaradan ja Ykspihlajan asutuksen välissä on melueste, joka vähentää radasta aiheutuvan ja osin myös teollisuusalueelta kantautuvan melun kulkeutumista asuinalueelle. (Lisätiedot luku 12)

Ilmanlaatu Ykspihlajan alueella on pääosin hyvä. Ilmanlaadun tarkkailun vuosiraportissa (2022) valtioneuvoston yhdyskuntailmalle asettamat vuosiraja-arvot alitettiin selvästi kaikkien mitattavien epäpuhtauksien osalta. Ilmanlaatu on Ykspihlajassa lähes yhtä hyvää kuin keskustassa, mutta ajoittain teollisuus- ja satama-alueen päästöt heikentävät Ykspihlajan ilmanlaatua. (Lisätiedot luku 10)

Meren rannasta Ykspihlajan asuinalueen länsipuolelta pohjoisen suuntaan kulkee maastopyöräilyreitti. Reitti kulkee hankealueen itäpuolelta jatkuen Sannanrannan läpi Harrinniemen. Santahaka-Harrinniemen ulkoilualueella on hiihtolatuja sekä retkeilyreittejä (mm. Vanhan Kallen kinttupolku). Hankealueen ja Hopeakivenlahdentien itäpuolella on ulkoilureittejä. Elban ja Santahaan alueella sijaitsee Kokkolan Suunnistajien (KoS) kiintorastit. KIP-alueen pohjoispuolella Kaustarinlahden rannalla sijaitsee Rummelö-Harrbådan lintuvesialue ja luontopolku. Luontopolku lähtee Villa Elban nuorisokeskuksen pihasta. Luontopolun varrella sijaitsevat Harrbådan ja Rummelön kaksi lintutornia sekä lintujen katselulava. Hankealueen läheiset virkistysalueet, -reitit ja -paikat on esitetty kuvassa (Kuva 72).



Kuva 72. Virkistysalueet, -reitit ja -paikat hankealueen läheisyydessä.

16.2 Vaikutusten arviointi

16.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Kemikaalionnettomuus voi aiheuttaa yksinään terveys- ja ympäristövaikutuksia, mutta myös muualla tapahtuvien onnettomuuksien johdosta aiheutuvat dominovaikutukset (yhteisvaikutukset) ovat mahdollisia. Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen välittömiä ja välillisiä sosiaalisia ja terveydellisiä vaikutuksia. Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen vaikutuksia esimerkiksi väestön määrään ja rakenteeseen, asumiseen ja liikkumiseen, turvallisuuteen sekä virkistytymismahdollisuuksiin. Terveysvaikutuksilla tarkoitetaan esimerkiksi ilman epäpuhtauksista aiheutuvia haittoja, meluhaittoja, valosaastetta, talousveden laatua, uimaveden laatua sekä onnettomuus- ja tapaturmariskejä. (Ks. Nelimarkka & Kauppinen, 2007; Kauppinen & Tähtinen, 2003; STM, 1999). Hankkeen vaikutukset ajoittuvat rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan päättymisen jälkeiseen aikaan.

Vaikutukset voidaan jakaa määrällisiin ja laadullisiin vaikutuksiin. Määrällisiä vaikutuksia ovat esimerkiksi vaikutukset asuinrakenteeseen, palveluiden saatavuuteen, työllisyyteen, sairastuvuuteen ja väestömuutoksiin. Usein sosiaaliset vaikutukset ovat kuitenkin laadullisia, jolloin niiden suora mittaaminen on vaikeaa. Laadullisia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi vaikutukset viihtyisyyteen, kokemuksiin, pelkoihin, asenteisiin, intressiryhmien välisiin ristiriitoihin, alueen julkiseen kuvaan sekä turvallisuuden kokemukseen. Vaikutukset voivat kohdistua yksilöihin, tiettyyn

väestöryhmään (esim. lapset, vanhukset) tai koko väestöön. Vaikutukset ovat usein aika- ja paikkasidonnaisia. Ne voivat olla joko positiivisia tai negatiivisia sekä ajallisesti lyhyellä tai pitkällä aikavälillä näkyviä vaikutuksia.

Hankkeella voi olla vaikutusta ihmisten terveyteen esimerkiksi hankkeesta aiheutuvan melun, ilmapäästöjen tai vesipäästöjen vuoksi. Satama-alueelle rakennettavien ammoniakaisäiliöiden takia onnettomuusriski alueella voi kasvaa jonkin verran, minkä takia hanke voi vaikuttaa kokemuksiin alueen turvallisuudesta. Öjan vakituisiin asukkaisiin ja loma-asukkaisiin voi kohdistua maisemallisia vaikutuksia, sillä ammoniakaisäiliöt näkyvät valmistuttuaan vastarannalla asuville asukkaille. Hankkeen rakentamisvaiheessa alueella voi esiintyä tavallista enemmän pölyä, melua ja liikennettä. Haitta on kuitenkin väliaikainen.

Hankkeella voi olla myös positiivisia vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen esimerkiksi hankkeen tuomien työpaikkojen, alueen asukasmäärän säilymisen sekä palveluiden saatavuuden turvaamisen kautta.

16.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue

Kemikaalionnettomuuden ja dominovaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan kaikki onnettomuustyyppit ja niiden aiheuttajat. Arviointia tehdään myös kemikaali- ja rakennuslupahakemusten valmistelun yhteydessä, ja tuloksia hyödynnetään YVA-selostuksessa. Sosiaalisten ja terveydellisten vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan kaikki merkittävät hankkeesta aiheutuvat välittömät ja välilliset terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Arvioinnissa tarkastellaan paikallisten asukkaiden terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden kannalta olennaisia muutoksia. Tämä tehdään selvittämällä alueen nykytila ja vertaamalla hankkeesta aiheutuvia muutoksia alueen nykytilanteeseen. Nykytilan kuvausta tarkennetaan YVA-selostuksessa mm. asukaskyselyn, mielipiteiden ja lausuntojen perusteella. Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio nykytilan herkkyydestä huomioiden mm. mahdollisten haitankärsijöiden, herkkien kohteiden ja harrastus- ja virkistyskäyttöalueiden määrä ja sijainti vaikutusalueella, vaikutusalueen kulttuuriset ja maisemalliset ominaisuudet sekä muut ympäristöhäiriöitä aiheuttavat toiminnot.

Hankkeen vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta, eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Sosiaalisten ja terveydellisten vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään muissa vaikutustenarviointiosioissa tehtyjä määrällisiä ja laadullisia arvioita, kuten ilmanlaatu-, melu- ja liikennevaikutuksia. Esimerkiksi meluun ja ilmanlaatuun liittyy viitearvoja, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Terveysvaikutukset arvioidaan vertaamalla hankkeesta muodostuvia vaikutuksia näihin viitearvoihin. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös onnettomuusriskit.

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä kerätään lähialueen asukailta ja muilta sidosryhmiltä tietoja, näkemyksiä ja kokemuksia vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja hankkeen mahdollisista vaikutuksista näihin. Sidosryhmiltä kootaan tietoja mm. asuinympäristön viihtyisyydestä, turvallisuudesta, alueiden virkistyskäytöstä ja mahdollisista toiveista tai huolista näihin liittyen. Sidosryhmiltä saatavat tiedot, näkemykset, kokemukset ja huolet ovat sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia ja niiden avulla arviointia pyritään kohdentamaan erityisesti

sidosryhmiä askarruttaviin seikkoihin. Sidosryhmiltä saatavien tietojen lisäksi vaikutusten arvioinnin lähteinä käytetään kartta- ja paikkatietoaineistoja, tilastoja ja muita kirjallisia lähteitä, kuten Kokkolan kaupungin sekä Tilastokeskuksen aineistoja. Vaikutusten arvioinnin apuna käytetään myös muiden samankaltaisten hankkeiden vaikutusarviointien tuloksia. Vaikutusalueen laajuutta tarkastellaan muiden vaikutusarviointiosioiden sekä asukaskyselyiden ja muiden palautteiden perusteella. Vaikutusten arvioidaan rajautuvan pääsääntöisesti hankkeen lähivaikutusalueelle.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutusten aikana. YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa esitellään arvioitavaa hanketta ja sen vaihtoehtoja ja keskustellaan hankkeesta, sen mahdollisista haitoista ja hyödyistä sekä vaikutuksista. YVA-selostusvaiheessa järjestetään lisäksi kysely, jossa tiedustellaan vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista erityisesti asuinolosuhteisiin, elinympäristöön sekä virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysely toteutetaan sähköisesti. Kyselystä tiedotetaan tarkemmin YVA-selostusvaiheen aikana.

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutusten suuruutta arvioitaessa kriteereinä käytetään mm. vaikutusten laajuutta, kestoja, palautumista sekä sitä, miten muutokset vaikuttavat totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan Sosiaali- ja terveysministeriön opas 1999:1 *Ympäristövaikutusten arviointi: Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset* sekä *Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja* (Kauppinen & Tähtinen, 2003).

17 ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

Nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueelta ja sen läheisyydestä. Apuna nykytilan kuvauksessa on käytetty mm. seuraavia aineistoja:

- **Tilastokeskus, 2021.** Kuntien avainluvut.
- **Kokkolan kaupunki, 2023.** Kokkolan kuntakortti.
- **Tilastokeskus, 2023.** Paavo-verkkopalvelu.
- **Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022.** Alueelliset kehitysnäkymät keväällä 2022.
- **Suhonen, N., & Turtiainen, M., 2014.** Yritysvaikutusarviointi osana kuntien päätöksentekoprosessia.
- **Perroux, F., 1950.** Economic space: theory and applications.
- **Myrdal, G. ja Sitohang, P., 1957.** Economic theory and under-developed regions.
- **Blakely E. 1994.** Planning local economic development: theory and practice, 2nd Edition.

17.1 Nykytila

17.1.1 Elinkeinorakenne

Flexensin tehdas sijaitsee Kokkolassa suurteollisuusalueella. Elinkeinoelämän ja palveluiden osalta nykytilan kuvaus perustuu Kokkolan elinkeinoelämän tilaa kuvaavaan aineistoon, kuten Tilastokeskuksen esittämiin tunnuslukuihin. Lisäksi tarkastellaan Työ- ja elinkeinoministeriön keväällä 2022 julkaisemia Keski-Pohjanmaan alueellisia kehitysnäkymiä. Julkaisu tarjoaa ELY-

keskusten ja keskeisten aluekehittäjien kanssa muodostetun näkemyksen maakuntien nykytilasta ja lähitulevaisuuden näkymistä.

Kokkolassa asui maaliskuussa 2023 noin 48 016 asukasta (Kokkolan kuntakortti, 2023). Kaupungin vahvan elinkeinoelämän kulmakiviä ovat KIP, joka on Pohjois-Euroopan suurin epäorgaanisen kemianteollisuuden ekosysteemi sekä Kokkolan Satama, joka on Suomen suurin bulk-satama, suurin raideliikenne- ja transitioliikennesatama sekä kolmanneksi suurin yleissatama. KIP suurteollisuusalueella toimii kemianteollisuuden yritysten lisäksi palveluyhtiöitä, joiden kautta alueella toimivilla yrityksillä on käytössään mm. hyödykeverkostot (meri-, pinta, talous-, ionivaihdettu vesi, höyry, kalkki, kaukolämpö, paineilma), viemäriverkostot, putkisillat, rautatiet, tehdaspalokunta sekä vartiointi. KIP-alueella toimii 19 teollisuuslaitosta ja noin 60 palveluyritystä. Globaali yritystoiminta KIP-alueella tarjoaa työpaikan Kokkolassa noin 2 500 työntekijälle. Tämä näkyy sekä teollisuusalueen prosessiosaamisessa että koulutuksen ja korkeatasoisen tutkimuksen keskittymänä. Kokkola on myös alueellinen vähittäiskaupan keskus. Aluetalouden kehitystä voidaan pitää prosessina, jossa paikallinen instituutio, edistää talouden kehitystä vaikuttamalla muun muassa yrittäjyyteen ja työllisyyteen (Blakely, 1994). Taulukossa (**Taulukko 18**) on esitetty Kokkolan elinkeinoelämään liittyviä tunnuslukuja.

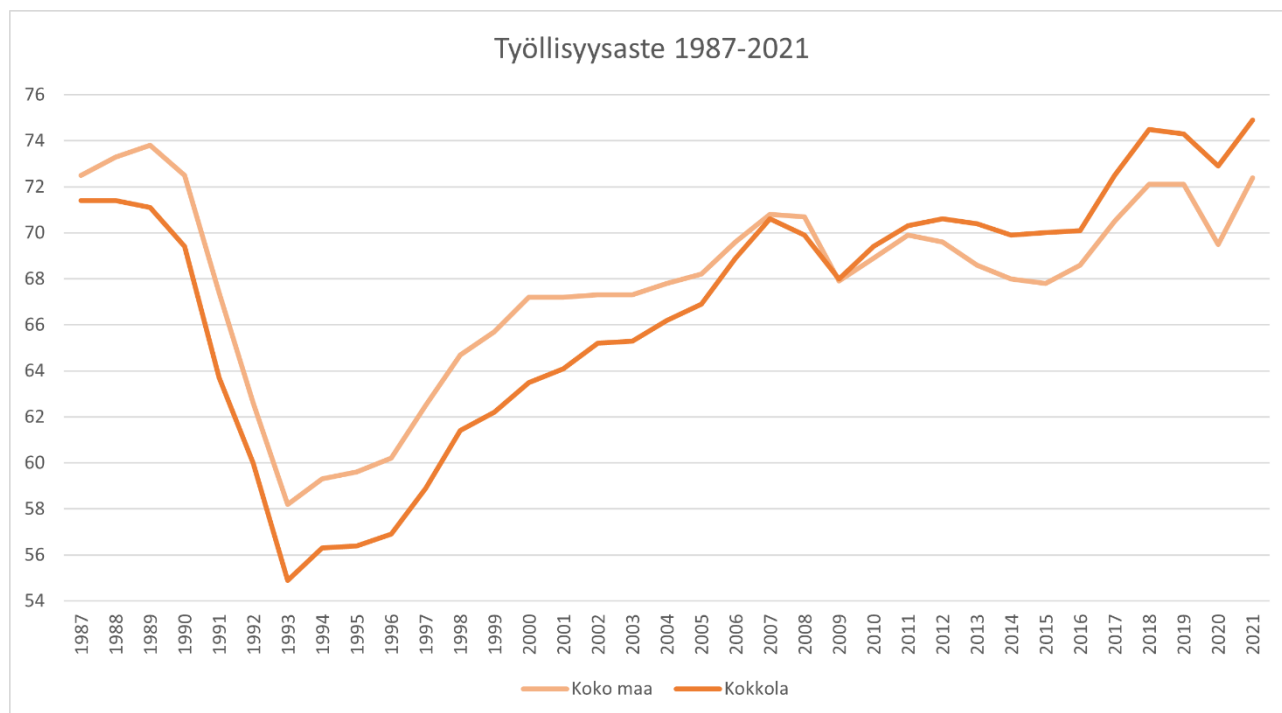
Taulukko 18. Kokkolan elinkeinoelämän tunnuslukuja. (Tilastokeskus, 2023; Kokkolan kuntakortti, 2023).

Asukasluku (2023)	Työpaikat % (2021)			Työllisyysaste % (2023)	Työttömien osuus työvoimasta % (2023)
	Alkutuotanto	Jalostus	Palvelut		
48 016	2,8	22,4	73,9	74,9	8,3

Työ- ja elinkeinoministeriön (2022) mukaan Keski-Pohjanmaalla kehitysnäkymissä on epävarmuutta, mutta työllisyystilanteesta ei ole nähty negatiivista kehitystä. Ukrainan sodan aiheuttama maailmantalouden epävakaus näkyy laajasti. Maailmantaloudessa voimistuneet ilmiöt, kuten inflaatio ja korkotason kasvu sekä elvytyksen väheneminen vaikuttavat maakunnan elinkeinoelämään. Teollisuuden toimijoihin vaikuttavat erityisesti raaka-aineiden ja komponenttien hintojen nousu sekä saatavuusongelmat. Suomen muuttunut geo- ja turvallisuuspoliittinen tilanne aiheuttaa maakunnassa huolta investointihalukkuudesta Suomeen. Ukrainan sota on vauhdittanut energiamurrosta, joka näkyy mm. akkuteollisuuden arvoketjun eri toimijoiden positiivisina näkyminä. Näkymissä on havaittavissa kahtiajakoa, sillä mm. maatalous- ja elintarviketuotanto on kannattavuusvaikeuksissa ja kausityövoiman saatavuus on vaikeutunut Ukrainan sodan myötä. Maailmassa vallitsevan epävakauden vuoksi elinkeinoelämän- ja palveluiden näkymien arvioinnissa on huomattavaa epävarmuutta.

Kuvassa (**Kuva 73**) on esitetty Kokkolan työllisyysasteen kehitys suhteessa koko maan kehitykseen. Kuvaajasta on havaittavissa, että tarkastelujaksolla 2008 alkaneeseen finanssikriisiin asti Kokkolan työllisyysaste on ollut koko maan vertailuarvoa alhaisempi. Puolestaan finanssikriisin aikana ja sen jälkeen trendi on kääntynyt ja Kokkolan työllisyysaste on ollut koko maan vertailuarvoon nähden korkeampi. Myös koronakriisin vaikutukset ovat havaittavissa työllisyysasteen kehityksessä. Koronakriisin alussa Kokkolan työllisyysaste kääntyi hetkellisesti laskuun mukailien koko maassa nähtävää kehitystä. Kokkolassa työllisyysasteen lasku oli jokseenkin loivempaa koko maahan

verrattuna. Koronakriisin jälkeen työllisyysaste kuitenkin kääntyi nousuun niin koko maassa kuin Kokkolassakin.



Kuva 73. Työllisyysasteen kehitys 1987–2021. (Tilastokeskus, 2021)

17.1.2 Palvelujen saavutettavuus ja liikenne

Hankealueen lähistöllä olevia palveluita ovat mm. päiväkotia, koulu, ruokakauppa, kahvila Saha, lounasravintola Tower Bistro sekä ravintola Wanha Wellamo. Lähimmät terveyspalvelut sijaitsevat Koivuhaassa noin kolmen kilometrin päässä hankealueesta.

Hankealue sijaitsee hyvien yhteyksien päässä. Sekä raskaan tavaraliikenteen rautatie että satama sijaitsevat alueen läheisyydessä. Alue on helposti saavutettavissa raskaan ajoneuvoliikenteen osalta. Hankealue on hyvin saavutettavissa myös kevyen liikenteen väyliä pitkin. Julkista liikennettä alueella ei ole, mutta lähin bussipysäkki on noin kilometrin päässä hankealueesta. Henkilöautolla hankealue on saavutettavissa alueen etelä- ja itäpuolelta.

17.2 Vaikutusten arviointi

17.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen vaikutukset voidaan jakaa paikallisiin, alueellisiin, kansallisiin ja kansainvälisiin vaikutuksiin. Lisäksi vaikutukset jakautuvat rakentamisen aikaisiin ja hankkeen toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Toiminnan vaikutukset elinkeinoelämään muodostuvat mm. työllisyyden, kokonaiskysynnän sekä tulo- ja verokertymäkehityksen myötä. Toiminnan aikana muodostuu niin suoria kuin epäsuoria vaikutuksia. Tarkasteltava hanke on laajuudeltaan tarpeeksi suuri, jotta merkittävät kerrannaisvaikutuksetkin ovat mahdollisia.

Vaikutukset aluetalouteen perustuvat tehtäviin investointeihin. Tuotantolaitosten rakentamiseen suuntautuvat investoinnit käynnistävät prosessin, joka vaikuttaa talouskasvuun, työllisyyteen, tuloihin ja kulutukseen sekä kotimaan- ja ulkomaankaupan volyymiin. Hankkeen seurauksena alueelle voi syntyä jopa 50 uutta työpaikkaa huomioimatta kerrannaisvaikutuksia.

Hankkeen edellyttämä rakentaminen näkyy nopeasti aluetaloudellisena vaikuttavuutena. Rakentamisen aikana syntyy positiivinen, mutta hetkellinen kysyntäpiikki. Sen suuruus riippuu toteutuvan rakentamisen piirteistä. Koska rakentaminen on hyvin työvoimavaltaista, vaikutukset näkyvät erityisesti työvoiman kysynnässä, mutta myös tarvittavien palveluiden, koneiden ja laitteiden sekä rakennusmateriaalien kysynnässä. Tämä heijastuu edelleen mm. työvoiman kysyntään. Rakentamisen aikana ja hankkeen toiminta-aikana vaikutukset voivat näkyä myös lähialueen ja Kokkolan kaupungin palveluiden kysynnässä.

Vaikutukset voivat näkyä myös alueen sähkö- ja lämpöverkossa. Hanke vahvistaa KIP-alueen energiainfrastruktuuria ja voisi mahdollistaa hukkalämmön talteenoton. Tämä voi tuoda lisää työllistymis- ja liiketoimintamahdollisuuksia. Flexens ja Kokkolan Energia neuvottelevat mahdollisista liiketoimintamalleista.

Hanke vie vihreää siirtymää ja vetytalouden kehittämistä eteenpäin niin paikallisesti, alueellisesti kuin kansallisestikin. Vetytalouden kehittäminen on olennainen osa Suomen kansallista ilmasto- ja energiastrategiaa, sillä vety on ainoa alkuaine, joka mahdollistaa teollisuuden vähähiilistämisen. Flexensin hanke tukee merkittävästi kansallista ilmasto- ja energiastrategiaa. Hanke vie eteenpäin myös Suomen tavoitetta olla Euroopan johtava maa vetytaloudessa (ks. [Valtioneuvoston periaatepäätös vedystä](#)). Vedyntuotanto luo ulkomaankaupan vientimahdollisuuksia ja voi houkutella lisää investointeja Suomeen. Flexensin kaltaisen vihreän siirtymän toimijan saaminen Kokkolan alueelle tukee alueellista vihreää teollistumista, edistää omalta osaltaan alueen imagoa vihreän siirtymän eteenpäin viejänä ja voi vauhdittaa alueen kasvua sekä tuoda lisää investointeja alueelle. Lisäksi hanke edistää Suomen omavaraisuutta ammoniakkin tuotannolla.

Hankkeella on myös kansainvälisiä vaikutuksia, sillä se todennäköisesti tulee olemaan osa Perämeren alueelle kehitettävää Nordic Hydrogen Route Bothnian Bay -vetyverkostoa. Vetytalous tarvitsee toimiakseen infrastruktuurin, joka mahdollistaa vedyn tehokkaan siirron ja varastoinnin. Nordic Hydrogen Route Bothnian Bay -hankkeen tavoitteena on rakentaa rajat ylittävä vetyinfrastruktuuri ja avata avoin vetymarkkina Perämeren alueelle vuoteen 2030 mennessä. Flexensin hanke ja Nordic Hydrogen Route ovat toisiaan tukevia hankkeita. Flexensin Kokkolan tehtaalla tuotettu vety voitaisiin varastoida ja kuljettaa vetyinfrastruktuurin avulla muualle tehokkaasti, toisaalta Flexens voi hyödyntää muualla tuotettua vetyä ammoniakkituotannossaan oman vetytuotantonsa lisänä. Nordic Hydrogen Route Bothnian Bay -hankkeen tavoitteena on edistää hiilineutraalisuustavoitteiden saavuttamista, tukea alueellista vihreää teollistumista, talouden kehitystä ja Euroopan energiaomavaraisuutta. (Ks. [Nordic Hydrogen Route](#)).

17.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset ovat paikallisia, alueellisia, kansallisia ja osittain myös kansainvälisiä. Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnissa käytetään pääosin laadullisia menetelmiä. Arvioinnissa hyödynnetään ohessa esiteltyä kirjallisuutta. Suhosen ja Turtiaisen (2014) raportissa käsitellään yritysvaikutusarviointia osana kuntien

päätöksentekoprosessia. Raportissa käsitellään kattavasti uuden yrityksen sijoittumista osaksi kaupunkia ja sen vaikutuksia elinkeinoelämälle ja palveluille. Perroux (1950) on esittänyt kasvukeskittymäteorian, jonka avulla voidaan analysoida, kuinka tehdas sopii KIP-alueelle ja osaksi Kokkolan elinkeinoelämää sekä millaisia vaikutuksia se voi saada aikaan. Myrdal (1957) puolestaan tarjoaa arviointia varten talousteoreettista näkemystä. Kirjallisuuden lisäksi elinkeinoelämälle ja palveluille aiheutuvien vaikutusten selvittämisessä hyödynnetään aihealuetta koskevia haastatteluja, neuvotteluja ja tilastoja.

18 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

18.1 Nykytila

18.1.1 Kokkola Industrial Park

Hankealue sijaitsee KIP-alueella, eikä siellä ole merkittäviä luonnonvaroja. Hankealueen luonnonvaroihin lukeutuu hankealueen eteläreunassa oleva pieni metsäkaistale. Hankealueella sijaitsevia vähäisiä luonnonvaroja ei hyödynnetä nykytilassa. Alueella voidaan tavata ihmistoimintaan tottuneita pieneläimiä. Hankealueen ulkopuolinen lähiympäristö on teollisessa käytössä, eikä siten lähiympäristössä ole hyödynnettäviä luonnonvaroja. Lähimmät virkistyskäyttöön, kuten ulkoiluun ja pyöräilyyn hyödynnettävät alueet sijaitsevat KIP-alueen itäpuolella, yli 700 m etäisyydellä hankealueesta. Muutoin KIP-alueen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntäminen, kuten marjastus ja sienestys ei ole yleistä.

Flexensin Kokkolan toiminta perustuu ilmasta otettavan typen hyödyntämiseen ja jalostamiseen. Toiminta perustuu luonnonvarojen hyödyntämiseen, joista merkittävimpana on ilmasta otettava tyyppi. Lisäksi hapen tuottamiseen käytettävä elektrolyysi vaatii paljon energiaa. Toiminnassa käytetään lähtökohtaisesti vain uusiutuvia energialähteitä. Tavoitteena on tuottaa vihreää vetyä sekä ammoniakkia, joilla voidaan korvata uusiutumattomia polttoaineita sekä uusiutumattomilla energioilla tuotettuja raaka-aineita.

Toiminnasta syntyy useita lopputuotteita, kuten vetyä ja ammoniakkia. Tyypillinen käyttökohde lopputuotteille on lannoiteteollisuus sekä lisääntyvissä määrin meriliikenteen polttoaineena hyödyntäminen. Tuotannossa syntyvälle vihreälle ammoniakille on olemassa toimiva markkina ja tuotteelle on kysyntää.

18.1.2 Kalastus

Kokkolan edustan merialueella harjoitetaan sekä ammatti- että vapaa-ajan kalastusta. Merialueen velvoitetarkkailut toteutetaan yhteistarkkailuna. Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailua koordinoi ja raportoi Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry. Vuoden 2022 kalataloustarkkailuun sisältyi kalastusrudulla 20 ammattimaisesti kalastavien vuoden 2022 saalis- ja pyydystietojen raportointi. Tiedot saatiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta.

Kalataloustarkkailun ohjelman hyväksymispäätöksessä (Dnro VARELY/5779/5723/2015) edellytetään vuosittaista kalataloustarkkailua. Vuosittain on selvitettävä kaupallisten kalastajien määrä, kokonaissaalis kalalajeittain sekä pyyntiponnistus pyydystyypeittäin. Kaupallisten kalastajien

vuoden 2022 tiedot saatiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta koskien pyyntiruutua 20. Pyyntiruudut (tilastoruudut) ovat kooltaan noin 55 x 55 kilometrin suuruisia karttakoordinaatiston mukaan muodostettuja alueita. Iso osa Kokkolan edustasta kuuluu pyyntiruutuun 19. Vastaavasti pyyntiruutu 20 kattaa myös pohjoisempaa rannikkoa sekä sisämaata. Tiedot ovat siis Kokkolan edustan osalta lähinnä suuntaa antavia. Saalistiedot ja pyyntiponnistukset on annettu erikseen alle 10 m aluksille ja yli 10 m aluksille. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2023)

Vuonna 2022 pyyntiruudulla 20 kalasti kaikkiaan 27 kaupallista kalastajaa. Saalisseurantaan ilmoitettu kokonaissaalis oli 31 392 kg kalaa, n. 1 300 kg enemmän kuin edeltävänä vuonna. Vuoden 2022 saaliista valtaosa (14 735 kg, n. 47 %) oli vuosien 2016–2021 tapaan siikaa, jonka saalis kasvoi edellisvuodesta noin 40 %. Kilomäärällisesti toiseksi eniten vuonna 2022 saatiin saaliiksi ahventa (9052 kg, n. 29 %), jonka saalis oli lähes 2,5-kertainen edeltävään vuoteen nähden. Lahnasaalis väheni edeltävästä vuodesta selvästi ja oli vuonna 2022 1521 kg (n. 4,8 % kokonaissaaliista). Myös haukisaalis (1 462 kg) laski hieman edellisvuodesta ja sen osuus kokonaissaaliista oli n. 4,7 %. Mateen (1 361 kg) saalis oli kolminkertainen vuoteen 2021 verrattuna ja kattoi n. 4,3 % kokonaissaaliista. Muiden lajien saalisosuudet olivat alle 3 % kilomääräisestä kokonaissaaliista. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2023)

Alle 10 m aluksilla kalastettiin yhteensä 2 443 päivää, joista verkoilla 2 038 päivää eli noin 83 %. Yhteensä pyydyksiä oli käytössä 6 745 kpl, joista verkkoja oli 6 284 kpl eli 93 %. Lisäksi käytettiin rysiä, mertoja, katiskoja ja siimaa/ koukkupyydystä. Saalis alle 10 m aluksilla oli yhteensä 24 405 kg, josta noin 57 % oli siikaa. Yli 10 m aluksilla kalastettiin 176 tuntia, kaikki pohjaverkoilla (4 800 kpl). Saalis oli yhteensä 6 987 kg eli noin 22 % kaupallisten kalastajien kokonaissaaliista. Yli 10 m alusten saaliista suuri osa oli ahventa (n. 88 %) ja loput siikaa (n. 11 %) ja taimenta tai meritaimenta (n. 1,3 %). (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2023)

Kokkolan edustan merialueella ammattimaisesti kalastavien saaliita selvitettyyn myös vuoden 2020 lopussa toteutetulla kalastuskyselyllä. Kyselyyn vastanneiden mukaan alueen kalastusta ovat haitanneet jaksolla 2016–2020 mm. väylä- ja satama-alueen ruoppaukset, hylkeiden lisääntynyt määrä, huono saalis, vähempiarvoiset kalat saaliissa ja pyydysten likaantuminen. Kalastajien mukaan esimerkiksi mateiden, ahventen ja simppejen määrät ovat vähentyneet alueella. Lisäksi ruoppausten koettiin haitanneen siian rantautumista ja sitä kautta myös pyyntiä. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021b)

18.1.3 Raaka-aineet

Flexensin ammoniakki- ja vetytehtaalla tuotetaan tuotannossa tarvittavat raaka-aineet paikallisesti. Vaihtoehdossa VE2 40 000 t vetyä tuodaan vuosittain raaka-aineena muualta. Vetyä tuotetaan elektrolyyttisesti. Tuotannossa käytettävä energia ostetaan uusiutuvan energian tuottajilta. Vaikka vedyn tuotannossa hyödynnetään energiaa ja vettä, toiminnan tarkoituksena on lisätä uusiutuvien materiaalien ja polttoaineiden tarjontaa ja siten edistää vihreää siirtymää.

18.2 Vaikutusten arviointi

18.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu, kun rakentaminen edellyttää mm. hankealueella olevan puuston poistoa ja massanvaihtoa. Tuotantolaitoksen ja muun hankealueelle rakennettavan infrastruktuurin rakentaminen vaatii lukuisia eri materiaaleja, kuten terästä, betonia ja lasia. Lisäksi rakentaminen edellyttää erilaisten koneiden ja laitteiden käyttöä, joissa käytetään fossiilisia polttoaineita.

Toiminnan aikana hyödynnetään merkittäviä määriä energiaa ja vettä. Raaka-aineita tuotetaan sähkön ja veden avulla. Toiminnasta aiheutuu myös vaikutuksia muiden hankealueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten kalastukseen.

Hankkeen tarkoituksena on edistää vihreää siirtymää tuottamalla raaka-aineita ja polttoainetta uusiutuvista luonnonvaroista. Uusiutuvilla luonnonvaroilla tuotetuilla raaka-aineilla voidaan korvata aiemmin uusiutumattomilla raaka-aineilla tuotettuja lannoitteita sekä merenkulun polttoainetta. Raaka-aineiden tuottaminen sähköenergialla sekä meren kulkuun käytettävien polttoaineiden korvaaminen tarjoaa mahdollisuuden fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseen. Vaikka toiminnassa hyödynnetään energiaa ja vettä, toiminnan tarkoituksena on lisätä uusiutuvien materiaalien ja polttoaineiden tarjontaa ja siten edistää vihreää siirtymää. Hankealueella tuotettavalle vihreälle ammoniakille on merkittävää kysyntää niin alueellisesti, valtakunnallisesti kuin kansainvälisestikin.

18.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja vaikutusalue

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta. Luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta arvioidaan rakentamiseen tarvittavat materiaalit sekä tuotantoon käytettävät raaka-aineet ja niiden tuotanto. Hankkeesta aiheutuvien muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien välillisten vaikutusten arvioidaan rajautuvan hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen, sekä merialueella purkupisteen ympäristöön. Vaikutusalueen rajausta tarkastellaan YVA-selostuksessa ja lämpökuorman leviämistä merialueella tarkastellaan mallinnuksin.

Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan käsitys alueen herkkyydestä luonnonvarojen hyödyntämisen osalta. Herkkyyden arvioinnissa käytetään kriteerinä alueen käyttöä luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten metsätalouteen. Herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mahdolliset ilmastonmuutoksen vaikutukset.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kuvataan materiaalivirtoina hankkeen elinkaaren ajalta. Arvioinnissa huomioidaan rakentamisessa käytettävät maa- ja kiviainekset, toiminnan aikana hyödynnettävät raaka-aineet, energia ja vesi. Lisäksi arvioidaan välilliset vaikutukset muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen muiden vaikutusarviointien pohjalta. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olemassa olevien sekä YVA-menettelyn aikana tarkentuvien tietojen pohjalta asiantuntija-arviona. Erillisselvityksille ei nähdä tarvetta.

19 ARVIO HANKKEEN MERKITTÄVIMMISTÄ YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Edellä tässä YVA-ohjelmassa esitetyn hankekuvauksen, ympäristön nykytilan sekä alustavasti arvioitujen vaikutusten ja niiden vaikutusalueiden perusteella hankkeen merkittäviksi vaikutuksiksi arvioidaan alustavasti hankkeesta aiheutuvat vaikutukset merialueelle lisääntyvän lämpökuormituksen vuoksi. Lämpökuormituksella voi olla mahdollisesti vaikutuksia mm. meriluontoon ja merialueen rehevöitymiskulkuun. Selostusvaiheessa laaditaan merialueelle mallinnus lämpökuorman vaikutusten arvioimiseksi.

Hankealue sijoittuu Ykspihlajan asuinalueen läheisyyteen, jonka vuoksi teollisesta toiminnasta aiheutuvat vaikutukset (turvallisuus, melu, liikenne, ilmapäästöt ja haju kokonaisuutena) voivat aiheuttaa vaikutuksia alueen väestöön ja viihtyvyyteen, myös KIP-alueen yhteisvaikutukset huomioiden. Nämä sosiaaliset vaikutukset arvioidaan merkittäviksi. Maisemalliset vaikutukset arvioidaan niin ikään merkittäviksi aallonmurtajan kärkeen asennettavien ammoniakkivarastojen osalta. Maisemalliset vaikutukset ovat myös osatekijä väestöön ja viihtyvyyteen kohdistuvissa sosiaalisissa vaikutuksissa.

Hankkeella arvioidaan alustavasti olevan myös merkittäviä myönteisiä vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin mm. talouskasvun ja työllisyyden kautta. Lisäksi hanke lisää Suomen ammoniakkimavaraisuutta ja edistää vihreää siirtymää. Kansainvälisesti hankkeella on merkitystä ilmastonmuutoksen torjunnassa.

20 LÄHTEET

- APL Systems Oy, 2021.** Mittausraportti – Melumittaukset Kokkolan suurteollisuusalueen ympäristössä 3.12.-18.12.2020
- Blakely E., 1994.** Planning local economic development: theory and practice, 2nd Edition. Sage Publications, Thousand Oaks.
- CICE, 2016.** The essential chemical industry. Viitattu 26.5.2023.
- Ghavam, S., Vahdati, M., Wilson, I. G., & Styring, P., 2021.** Sustainable ammonia production processes. *Frontiers in Energy Research*, 9, 580808.
- Furman E, Pihlajamäki M, Välipakka P, Myrberg K. (Toim.) 2013.** Itämeri. Ympäristö ja ekologia.
- Forsberg, C., Ryding, S.-O., Claesson, A. & Forsberg, A. 1978.** Water chemical and/or algal assay? — Sewage effluent and polluted lake water studies. *Mitt. Int. Verh. Limnol.* 21:352—363.
- ECHA, 2021.** Koboltin ja nikkelin PNEC-arvot. Euroopan kemikaalivirasto. <https://echa.europa.eu/fi>.
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2012.** Liikenneturvallisuussuunnitelma.
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2021.** Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 - osa 1 vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022.** Vesienhoidon toimenpideohjelma 2022–2027. Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa. 4/2022.
- Envineer, 2022.** pCam-maaperän haitta-ainetutkimus. Umicore Finland Oy.
- Eurofins Ahma, 2019.** Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattorisearanta 2018.
- Garagounis, I., Kyriakou, V., Skodra, A., Vasileiou, E., and Stoukides, M., 2014.** Electrochemical synthesis of ammonia in solid electrolyte cells. *Front. Energ. Res.* 2, 1–10. doi:10.3389/fenrg.2014.00001
- GTK, 2009.** Kokkolan kaupunki, Patamäen pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys 2007-2009.
- GTK, 2011.** Patamäen pohjavesialueen virtausmallinnus.
- GTK, 2015.** Patamäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma (luonnos).
- GTK, 2023.** Geologian tutkimuskeskuksen avoin paikkatietoaineisto. <https://hakku.gtk.fi/>
- Ilmasto-opas, 2022.** Maakuntien ilmasto, Keski-Pohjanmaa – rannikon ja sisämaan ilmastoa. <https://www.ilmasto-opas.fi/tag/alueellinen-tieto>. Viitattu 15.4.2023.
- IRENA & Ammonia Energy Association, 2022.** <https://www.irena.org/events/2022/May/The-role-of-Renewable-Ammonia-in-the-Energy-Transition>. Viitattu 15.6.2023.
- Jälki.fi-verkkopalvelu, 2022.** Maastopyöräilyreitit.
- Kauppinen, T., 1999.** Sosiaalisten vaikutusten arviointi vuorovaikutuksen parantajana. Teoksessa Liisa Knuuti (toim.): Kaupunki vuorovaikutuksessa. Teknillinen korkeakoulu. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus. Julkaisuja C52, 115-117.

- Kauppinen, T. & Tähtinen, V., 2003.** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja.
- Kelkkareitit.fi, 2022.** Suomen moottorikelkkareitit ja -urat.
- Keski-Pohjanmaan liitto, 2022.** Keski-Pohjanmaan maakuntakaava.
- Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, 2019.** Kokkolan edustan merialueen pohjaeläinseuranta vuonna 2018.
- Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, 2022.** Kokkolan edustan merialueen pohjaeläinseuranta vuonna 2021.
- Kokkolan kaupunki, 1992.** Kokkolan yleiskaava 2010.
- Kokkolan kaupunki, 1995.** Kokkolan suurteollisuusalueen osayleiskaava.
- Kokkolan kaupunki, 2003.** Asemakaava 272 44/5.
- Kokkolan kaupunki, 1989.** Asemakaava 272 45/2.
- Kokkolan kaupunki, 2022.** Ilmanlaadun yhteistarkkailun vuosiraportti 2021.
- Kokkolan kaupunki, 2022b.** Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava 2040.
- Kokkolan kaupunki, 2022c.** Ulkoilureitit.
- Kokkolan kaupunki, 2023.** Ilmanlaadun yhteistarkkailu. Tiivistelmä mittaustuloksista 2022.
- Kokkolan kaupunki, 2023b.** Kaavoituskatsaus.
- Kokkolan kaupunki, 2023c.** Kokkolan kuntakortti.
- Liikennevirasto, 2017.** Kokkolan ja Ykspihlajan ratapihojen tarveselvitys.
- Michael, M., Alhajji, M., and Demirel, Y., 2015.** Techno-economics and sustainability of renewable methanol and ammonia productions using wind power-based hydrogen. *Adv. Chem. Eng.* 5 (3), 1–12. doi:10.4172/2090-4568.1000128
- Minkkinen, K. & Laine, J., 1998.** Long-term effect of forest drainage on the peat carbon stores of pine mires in Finland. *Canadian Journal of Forest research* 28: 1267–1275.
- Minkkinen, K., Ojanen, P., Koskinen, M. & Penttilä, T., 2020.** Nitrous oxide emissions of undrained, forestry-drained and rewetted boreal peatlands. *Forest Ecology and Management* 478: 118494. 10 s.
- Myrdal, G., & Sitohang, P., 1957.** Economic theory and under-developed regions.
- Nelimarkka, K. & Kauppinen, T., 2007.** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen.
- Ojanen, P. & Minkkinen K., 2019.** The dependence of net soil CO₂ emissions on water table depth in boreal peatlands drained for forestry. *Mires and Peat* 24(27): 1–8.
- Parkinson, B., Tabatabaei, M., Upham, D. C., Ballinger, B., Greig, C., Smart, S., ym., 2018.** Hydrogen production using methane: techno-economics of decarbonizing fuels and chemicals. *Int. J. Hydrogen Energ.* 43, 2540–2555. doi:10.1016/j.ijhydene.2017.12.081
- Perroux, F., 1950.** Economic space: theory and applications. *The quarterly journal of economics*, 64(1), 89-104.
- Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2015.** Kokkolan edustan merialueen tila vuosina 2004–2013.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2020. Kokkolan 14 m väylän ja sataman syvennys. Vertailukalastus ruoppauksen yhteydessä - Vuoden 2020 tulokset sekä yhteenveto vuosien 2018–2020 tuloksista.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021. Luodon-Öjanjärven vuoden 2020 tarkkailutulokset.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021a. Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailun tulokset 2020.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2021b. Kokkolan edustan merialueen kaupallinen kalastus 2020 sekä kalastajien haittahavainnot 2016–2020.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2022a. Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailu vuonna 2021.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2022b. Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailun tulokset 2021.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2022c. Kokkolan edustan merialueen pohjaeläinseuranta vuonna 2021.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2023. Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailun tulokset 2022.

Ramboll Finland Oy, 2017. Boliden Kokkola, perustilaselvitys.

Ramboll Finland Oy, 2018. Kokkolan Satama- ja väyläruoppaus. Siian poikastuotantoalueet nykytilan kartoitus.

Ramboll Finland Oy, 2023. Kokkolan Sataman laajennus, YVA-ohjelma.

Redfield, A.C., Ketchum, B.H., Richards, F.A. 1963. The influence of organisms on the composition of sea water. In Hill, M. .N.(ed.): The sea 2, 26–27. Interscience Publishers, New York.

Soloveichik, G., 2017. Future of ammonia production: improvement of Haber-Bosch process or electrochemical synthesis. In The 14th Annual NH₃ Fuel Conference.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö, 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön oppaita 1999:1.

Suhonen, N., & Turtiainen, M., 2014. Yritysvaikutusarviointi osana kuntien päätöksentekoprosessia.

Suomen Ilmastopaneeli, 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

Suomen ympäristökeskus, 2014. Maa- ja metsätalouden kuormittamien pintavesien haitta-aineseuranta Suomessa. Seurannan tulokset 2007–2012. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 38/2014.

Suomen ympäristökeskus, 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37:2019.

Suomen Ympäristökeskus, 2023a. Avoimien ympäristöjärjestelmien palvelu.

Suomen Ympäristökeskus, 2023a. Pohjavesialueet. <https://www.vesi.fi/vesitieto/pohjavesialueet/> Viitattu 26.4.2023.

The Green House Gas Protocol, 2015. A Corporate Accounting Reporting Standard, Revised Edition.

Tilastokeskus, 2023. Paavo-verkkopalvelu.

Tilastokeskus, 2021. Kuntien avainluvut. Haettu 10.5.2023. Saatavilla:

<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=272>

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022. Alueelliset kehitysnäkymät keväällä 2022.

Ympäristöministeriö, 2011. Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen Ympäristö 32/2011.

Ympäristöministeriö, 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015.

Ympäristöministeriö, 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely.

Ympäristöministeriö, 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin - Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 3:2022.

Väylävirasto, 2022. Liikennemääräkartat.

Wang, L., Xia, M., Wang, H., Huang, K., Qian, C., and Maravelias, C. T., 2018. Greening ammonia toward the solar ammonia refinery. *Joule* 2 (6), 1–20. doi:10.1016/j.joule.2018.04.017

Westberg V, Bonde A, Koivisto A-M, Mäkinen M, Puro H, Siiro P, Teppo A. 2021. Kokemäenjoen-saaristomeren-selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 - osa 1 vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.

WSP Finland Oy, 2014. Kokkolan kaupungin meluselvitys 2014 ja ennuste vuodelle 2030.



envineer.fi