



Ab Ekorosk Oy

Kokkolan biokaasulaitos
YVA-ohjelma

Yhteenveto

Tämä on Kokkolan biokaasulaitoshankkeen Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tueksi laadittu **arviointiohjelma**, eli työsuunnitelma siitä, miten biokaasulaitoshankkeen ympäristövaikutukset tullaan arvioimaan. Laitoksen rakentaminen edellyttää sen ympäristövaikutusten tarkastelua YVA-menettelyn mukaisesti. YVA-menettelyn keskeinen tavoite on tuottaa tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista huomioitavaksi hankkeen suunnittelussa sekä lisätä kansalaisten ja intressitahojen mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista lupa-asioita.

Kokkolan jätevedenpuhdistamoa ollaan uusimassa ja samassa yhteydessä tulee uudistaa myös jätevesi- ja sako- ja umpikaivolietteen käsittely nykytekniikan mukaiseksi. Suunnitelmana on käsitellä lietteen jätevedenpuhdistamon viereen rakennettavalla biokaasulaitoksella. Laitoksessa lietteet käsitellään hallitusti mädättämällä ja tuotteeksi saadaan multaa ja biokaasua. Tavoitteena on, että biokaasulaitoksen rakennustyöt voidaan aloittaa vuonna 2010 ja laitos voidaan ottaa toimintaan vuoden 2012 alkupuolella samaan aikaan jätevedenpuhdistamon kanssa.

Biokaasulaitokseen tullaan vastaanottamaan ja käsittelemään alueella muodostuvia yhdyskunta-jätevedenpuhdistamojen lietteitä sekä sako- ja umpikaivolietteen. Näiden lisäksi laitokseen varaudutaan ottamaan vastaan alueen teollisuuslietteitä. Puhdistamolietteenä on enimmillään noin 36 800 tn/a, esikäsiteltyjä sako- ja umpikaivolietteenä noin 45 400 tn/a ja teollisuuden lietteitä noin 15 000 tn/a. Käsiteltäviä lietteitä laitokseen tulee arviolta 73 100 – 97 300 tn/a hankevaihtoehdosta riippuen. YVA:ssa tarkasteltavia hankevaihtoehtoja on:

- VE-1 Nykytilanne
 - VE 0 Hankkeen toteuttamatta jättäminen
 - VE1 Kokkolan jätevesi-, sako- ja umpikaivolietteen käsittely 73 100 tn/a
 - VE2 Kaikkien alueen kuntien jätevesi-, sako- ja umpikaivolietteen käsittely 82 300 tn/a
 - VE3 Kaikkien alueella muodostuvien yhdyskunta- ja teollisuuslietteiden käsittely 97 300 tn/a
- Toteutusvaihtoehtojen lisäksi ympäristövaikutusten tarkastelussa huomioidaan lietteiden käsittelyn nykytilanne.

Biokaasulaitoksen prosessi koostuu seuraavista yksikköprosesseista: käsiteltävien jakeiden vastaanotto ja välivarastointi, esikäsitely, syötteen valmistus, mädätys, hygienisointi tarvittaessa, mekaaninen ja/tai terminen kuivaus, mädätteen jälkikypsytyks ja biokaasun käsittely. Biokaasun käsittelyn osalta vaihtoehtoina on soihtupoltto, laitoksen oman sähkön ja lämmöntuotanto, käyttö paikallisessa voimalaitoksessa ja liikennepolttoainekäyttö. Myös kaasunkäyttövaihtoehtojen ympäristövaikutukset tarkastellaan YVA-menettelyssä. Laitoksessa varaudutaan hajukaasujen käsittelyyn ja laitoksen rejektivedet johdetaan viereiselle jätevedenpuhdistamolle käsiteltäviksi.

Biokaasulaitoksen suunniteltu sijoituspaikka on Kokkolan nykyisen jätevedenpuhdistamon alueella Ykspihlajan satama- ja teollisuusalueen pohjoispuolelle Perämeren rantavyöhykkeelle. Ranta-alue on maankohoamisen leimaamaa tasaista rannikkovyöhykettä. Alueen maaperän syntyyn ja rakenteeseen on vaikuttanut jääkausi ja myöhemmin rantavoimat ja tuuli. Biokaasulaitoksen kohdalla päämaalaji on lajittunutta ”vanhaa hiekkaa”, jossa on paikallisesti hienojakoisempia kerroksia. Peruskallio on alueella laadultaan kiillegneissia, jossa on graniittisia juonia. Puhdistamon ja suunnitellun biokaasulaitoksen alueella ei ole kalliopaljastumia.

Lähin pohjavesialue Patamäki sijoittuu noin 800 m päähän suunnitellulta biokaasulaitokselta etelään. Biokaasulaitoksen alueella pohjavesi virtaa pääasiassa luoteeseen kohti merta, pois päin pohjavesialueesta.

Alueen kasvillisuus on vyöhykkeistä maankohoamisrannikon kasvillisuutta. Rannat ovat matalia niittyjä ja ruovikoita, jotka vaihtuvat pensaikoiden, lepikoiden ja lehtipuuvaltaisten metsien kautta puolukkatyyppin mäntymetsiksi. Myös alueen lintulajisto on monipuolinen. Matalat rannat suosivat kahlaajien ja vesilintujen esiintymistä. Ruovikot, pensaikot ja rehevät lehtimetsät lisäävät puolestaan ruovikkolajien runsasta esiintymistä. Harrbådan-Rummelön Natura 2000-alue sijaitsee suunnitellun biokaasulaitoksen itä- ja pohjoispuolella lähimmillään noin 200 m etäisyydellä. Osa alueesta on myös Rummelön-Harrinniemen-Hopeakivenlahden lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluva valtakunnallisesti arvokas lintuvesialue. Sannanrannalla sijaitsevassa metsikössä esiintyy liito-oravia.

Biokaasulaitoksen välittömässä läheisyydessä ei ole vakituista asutusta. Vapaa-ajan asutusta on lähimmillään noin 200 m etäisyydellä laitoksen koillispuolella ja noin 1,0 - 1,5 km itä-kaakkoon ovat Sannanrannan, Harrinniemen ja Rummelön huvila-asutusalueet. Voimassa olevassa asemakaavassa ja yleiskaavassa kiinteistö on kaavoitettu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueeksi (ET). Liikenne biokaasulaitokselle tullaan ohjaamaan Hopeakivenlahdentien ja Satamatien kautta Etelänväylälle.

Biokaasulaitoksen ympäristövaikutuksia tarkastellaan alueella joka rajautuu Perämereen, Yksi-pihlajan teollisuusalueeseen, Outokummuntiehen ja Vanhansataman lahteen. Lahden itäpuolelle sijoittuva Morsiussaari on mukana tarkastelussa. Tarkastelualueetta laajennetaan arviointityön kuluessa, mikäli vaikutusten havaitaan ulottuvan arvioitua laajemmalle. Hankkeen vaikutuksia arvioidessa huomioidaan hankkeen koko elinkaari ja erikseen mahdollisten poikkeus- ja häiriötilanteiden aiheuttamat ympäristövaikutukset. Lisäksi verrataan eri vaihtoehtoista aiheutuvien ympäristövaikutusten keskinäisiä suhteita.

Tarkasteltavia ympäristövaikutuksia ovat: vaikutukset maisemaan, maaperään, pohjaveteen, pintavesiin, kasvillisuuteen ja eläimiin, ilmastoon ja ilmanlaatuun, Natura 2000-alueeseen ja muihin luonnonsuojelualueisiin sekä liikenteen aiheuttamat vaikutukset. Pääpaino arvioinnissa on merkittävimmiksi arvioituissa ympäristövaikutuksissa.

Merkittävänä osana tarkastelussa ovat mukana sosiaaliset vaikutukset, joita ovat mm. hajun, melun, pölyn, ilmapäästöjen, mikrobien ja kemikaalien, roskaantumisen ja haittaeläinten sekä liikenteen aiheuttamia vaikutuksia ihmisten toimintamahdollisuuksiin, viihtyvyyteen, terveyden ja turvallisuuden kokemiseen, sekä luonnon moninaiskäyttöön. Tarkastelussa huomioidaan sekä ihmisten kokemat vaikutukset, että laskelmiin ja tutkimuksiin perustuvat vaikutukset. Yhteiskunnantasolla tarkastellaan hankkeen vaikutuksia yhdyskunta- ja aluerakenteeseen sekä elinkeinorakenteeseen.

Hankkeesta vastaa toistaiseksi Oy Ekorosk ab. Laitoksen toiminnasta vastaamaan ollaan perustamassa Oy Ekorosk Ab:n, Kokkolan veden ja Pietarsaaren Veden omistamaa yhtiötä Ekogas, joka tulee myöhemmin vastaamaan YVA-menettelystä. Yhteysviranomaisena toimii Länsi-Suomen Ympäristökeskus. Lausunnot ja kannanotot hankkeesta voi osoittaa: Länsi-Suomen Ympäristökeskus, PL262, 65101, Vaasa, kirjaamo.lsu@ymparisto.fi.

Ab Ekorosk Oy
Kokkolan biokaasulaitos
YVA-ohjelma**Yhteenveto****Sisältö**

1	JOHDANTO	1
2	TIEDOT HANKKEESTA	2
2.1	Hankkeesta vastaava	2
2.2	Hankkeen tausta ja tarkoitus	2
2.3	Hankkeen suunnittelutilanne	3
2.4	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja ohjelmiin	4
2.5	Hankkeen alustava aikataulu	5
3	YVA-MENETTELY HANKKEESSA	6
3.1	YVA-menettelyn tavoitteet ja vaiheet	6
3.2	Tiedotus ja vuorovaikutus	8
3.3	Aikataulu	10
4	LIETTEIDEN KÄSITTELYN NYKYTILANNE	10
4.1	Jätevedenpuhdistamo- ja sakokaivolietteet	10
4.2	Jätevesi- ja sakokaivolietteiden käsittelyn nykytilanne	11
4.3	Teollisuuden lietteet	12
4.4	Teollisuuden lietteiden käsittelyn nykytilanne	12
5	BIOKAASULAITOKSEN TOIMINNAN KUVAUS	14
5.1	Biokaasulaitoksen ja sen toimintojen sijainti	14
5.2	Raaka-aineet	15
5.3	Laitoksen toimintaperiaate	16
5.3.1	Lietteiden vastaanotto ja varastointi	17
5.3.2	Syötteen esikäsittely ja valmistus	18
5.3.3	Mädätys	18
5.3.4	Mädätteen kuivaus ja kompostointi	19
5.4	Mädäte ja sen hyödyntäminen	19
5.5	Biokaasun käsittely ja hyödyntäminen	20
5.6	Hajukaasujen ja muiden ilmapäästöjen käsittely	22
5.7	Rejektiveden käsittely	23
5.8	Muut muodostuvat jätteet ja jätevedet	23
5.9	Liikenne ja kuljetukset	23
5.10	Mahdolliset häiriötilanteet ja niihin varautuminen	24
5.11	Rakennusvaihe ja toiminnan lopetusvaihe	25
6	TARKASTELTAVAT HANKEVAIHTOEHDOT	25

6.1	Nollavaihtoehto VE0	26
6.2	Laitoksella käsitellään Kokkolan jätevesi- sekä sako- ja umpikaivoliettteitä VE1	26
6.3	Laitoksella käsitellään kaikki alueen jätevesi-, sakokaivo- ja umpikaivoliettteet VE2	27
6.4	Laitoksella käsitellään kaikki alueen jätevesi-, sakokaivo- ja umpikaivoliettteet sekä teollisuuslietteitä VE3	27
6.5	Biokaasun käytön vaihtoehdot	28
7	HANKKETTA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJELMAT	29
7.1	Yleistä	29
7.2	Hankkeen edellyttämät luvat ja hyväksynnät	29
8	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	30
8.1	Maisema	30
8.2	Kaavoitus ja maankäyttö	30
8.3	Yhdyskuntarakenne ja rakennettu ympäristö	31
8.4	Väestö ja elinkeinorakenne	32
8.5	Liikenne	33
8.6	Ilmasto ja ilmanlaatu	34
8.7	Kallio- ja maaperä	36
8.8	Pintavedet	37
8.9	Pohjavedet	39
8.10	Kasvillisuus	41
8.11	Eläimistö	42
8.12	Natura 2000 -alueet	42
8.13	Muut luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	44
9	ARVIOINNIN TOTEUTUS	45
9.1	Yleistä	45
9.2	Tarkastelualueen rajaus	45
9.3	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät menetelmät	46
9.3.1	Vaikutukset maisemaan	48
9.3.2	Vaikutukset kaavoitukseen ja maankäyttöön	48
9.3.3	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön ja kulttuuriperintöön	48
9.3.4	Vaikutukset sosiaalisen ympäristöön ja elinkeinorakenteeseen	48
9.3.5	Sosiaaliset vaikutukset	49
9.3.6	Vaikutukset kallio- ja maaperään	51
9.3.7	Vaikutukset pohjaveteen	51
9.3.8	Vaikutukset pintavesiin, sedimenttiin ja kalastoon	52
9.3.9	Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon	52
9.3.10	Vaikutukset liikennemääriin	53
9.3.11	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen	54
9.3.12	Vaikutukset Natura 2000 -alueisiin	54
9.4	Vaihtoehtojen vertailu	55
9.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	55
10	VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	55
11	VAIKUTUSTEN SEURANTA	56

Liitteet

- Liite 1 Sanasto ja lyhenteet
Liite 2 Ympäristövaikutusten arviointiin käytettävä tausta-aineisto

Pöyry Environment Oy

Esa Ekholm
Timo Lehto
Olli-Matti Tervaniemi
Kalle Reinikainen
Anni Korteniemi
Sari Ylitulkkila
Juha Parviainen
Pirkko Virta
Titta Anttila

Yhteystiedot
PL 20, Tutkijantie 2 A
90571 Oulu
puh. (08) 8869 222
sähköposti etunimi.sukunimi@poyry.com

Copyright © Pöyry Environment Oy

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

1 JOHDANTO

Kokkolan jätevedenpuhdistamon lietteiden sekä alueen sako- ja umpikaivolietteiden käsittely hoidetaan tällä hetkellä vanhentuneella tekniikalla, joka ei täytä nykypäivän ympäristölainsäädännön vaatimuksia. Jätevedenpuhdistamoa ollaan uusimassa ja samassa yhteydessä tulee uudistaa myös lietteidenkäsittely nykYTEKNIKAN mukaiseksi. Biokaasulaitoshankkeen lähtökohtana on tarve alueella muodostuvien sakokaivo- ja jätevesilietteiden hallittuun ja järkevään käsittelyyn jätelain määräysten mukaisesti. Lisäksi hankkeen tavoitteena on mahdollistaa lietteiden hyötykäyttö. Biokaasulaitoksessa tuotetaan lietteestä energiaa mädätyksellä ympäristöystävällisesti parhaalla käytettävissä olevalla tekniikalla (BAT) sekä lainsäädännöt asettamat vaatimukset huomioiden.

Biokaasulaitokseen on tarkoituksena vastaanottaa ja käsitellä alueella muodostuvia yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen lietteitä sekä sako- ja umpikaivolietteitä. Pääosan laitokselle tulevista lietteistä muodostaa jo nykyisin Kokkolan jätevedenpuhdistamon yhteydessä käsiteltävät lietteet. Näiden lisäksi laitokseen varaudutaan ottamaan vastaan muiden alueen kuntien sakokaivolietteitä ja alueen teollisuuslietteitä. Käsiteltäviä lietteitä laitokseen tulee arviolta 73 100 – 97 300 tn/a hankevaihtoehdosta riippuen.

Biokaasulaitoksen toiminnan aloittaminen ja siihen tarvittavien lupien hakeminen edellyttää ympäristövaikutusten arviointia YVA-lainsäädännön mukaisesti. Arviointityön tueksi Pöyry Environment Oy on laatinut Ab Ekorosk Oy:n toimeksiannosta tämän YVA-ohjelman, joka on suunnitelma hankkeen erilaisista toteutusvaihtoehdoista, arvioitavista ympäristövaikutuksista sekä käytettävistä arviointimenetelmistä. YVA-ohjelman perusteella tullaan toteuttamaan hankkeen ympäristövaikutustenarviointi lainsäädännön edellyttämässä laajuudessa.

Viranomaisilla, järjestöillä ja kansalaisilla on mahdollisuus vaikuttaa ympäristövaikutustenarviointiin esittämällä mielipiteensä arviointiohjelmasta sekä sen pohjalta tehtävästä arvioinnista hankkeen yhteysviranomaiselle Länsi-Suomen ympäristökeskuskelle (Länsi-Suomen ympäristökeskus, PL262, 65101, Vaasa, kirjaamo.lsu @ymparisto.fi).

Hankkeesta lisätietoja antavat seuraavat tahot:

Hankkeesta vastaava	Ab Ekorosk Oy	
	Postiosoite	Launisaarentie 90, 68600 Pietarsaari
	Puh.	06 - 781 4500
	Yhteyshenkilö	Olli Ahllund
	Puh.	06-781 4513 tai 050-558 7684
	Sähköposti	olli.ahllund@ekorosk.fi
	www.ekorosk.fi	
Yhteysviranomainen	Länsi-Suomen ympäristökeskus	
	Osoite	Koulukatu 19, PL262, 65101 Vaasa
	Puh.	020 610 109
	Yhteyshenkilö	Egon Nordström
	Puh.	0400 - 417 904
	Sähköposti	etunimi.sukunimi@ymparisto.fi kirjaamo.lsu@ymparisto.fi
	www.ymparisto.fi	
YVA-konsultti	Pöyry Environment Oy	
	Osoite	Tutkijantie 2, PL 20, 90571 Oulu
	Puhelin	010 33280
	Yhteyshenkilö	Titta Anttila
	Puh.	010 33 28285
	Sähköposti	etunimi.sukunimi@poyry.com

2 TIEDOT HANKKEESTA

2.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava **Ab Ekorosk Oy** on vuonna 1990 perustettu, nykyisellään 11 Keski- ja Etelä-Pohjanmaan kunnan (Pietarsaari, Uusikaarlepyy, Kruunupyy, Luoto, Pederöre, Kokkola, Oravainen, Kaustinen, Veteli, Evijärvi, Alahärmä (osa Kauhavaa) ja Kortesjärvi (osa Kauhavaa)) alueella toimiva jätehuolto-yhtiö. Kuntien kanssa tekemänsä sopimuksen mukaisesti yhtiön velvoitteisiin kuuluu hoitaa kuntien jätelain mukaiset velvoitteet. Yhtiön tavoitteena on vähentää jätemääriä sekä kierrättää ja hyödyntää mahdollisimman paljon seudun jätteestä. Ekorosk vastaa toiminta-alueellaan jätekujettusten järjestämisestä, jätteen käsittelystä, lajittelusta, välivarastoinnista ja loppusijoituksesta, kierrätyksen mahdollistamisesta sekä jäteneuvonnasta. Yhtiö tarjoaa jätepalvelua noin 113000 asukkaalle. Asuntoja sen toiminta-alueella on noin 45 000, kesämökkejä 9 500 ja yrityksiä 6 500. Ab Ekorosk Oy:llä on toiminnalleen Lloyd's Register Quality Assurance:n sertifioima ISO 14001:2004-standardin mukainen ympäristöjärjestelmä. (Ekorosk, 2007)

Biokaasulaitoksen toiminnasta vastaamaan ollaan perustamassa Oy Ekorosk Ab:n, Kokkolan veden ja Pietarsaaren Veden omistamaa yhtiötä Ekogas. Myöhemmin Ekogas tulee vastaamaan biokaasulaitoksen YVA-menettelyä.

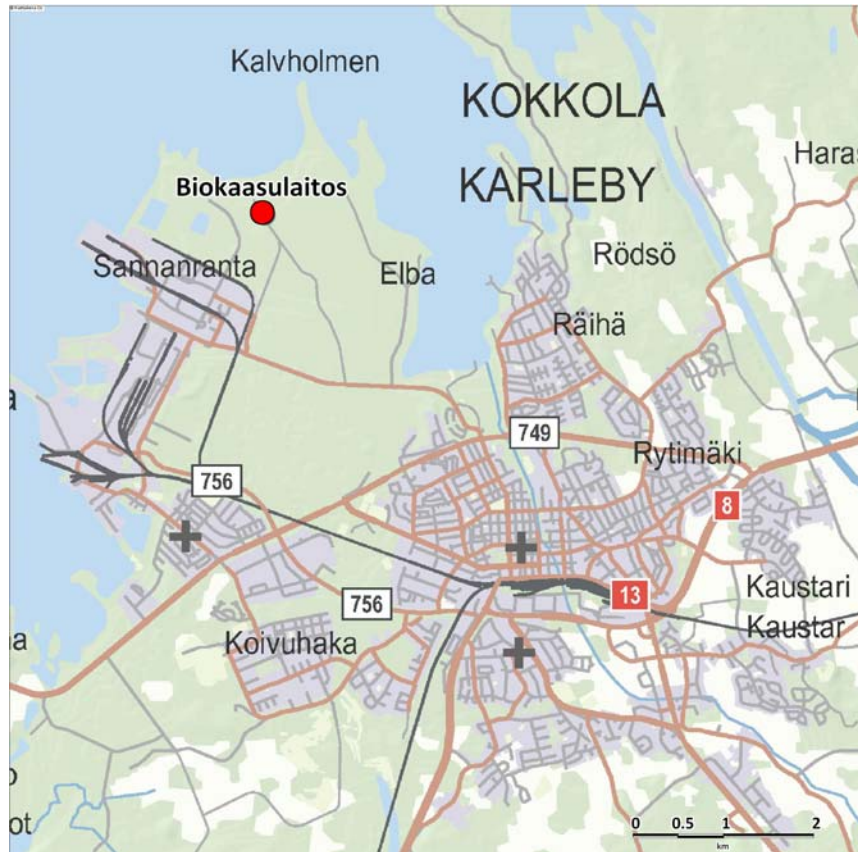
2.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus

Kokkolan kaupungin viemärintijärjestelmä perustuu myös viemäroidyillä alueilla kiintoainetta erottaviin kiinteistökohtaisiin sakokaivoihin, mistä johtuen alueella muodostuu keskimääräistä runsaammin sakokaivoliettteitä. Kaupunkialueen lisäksi sako- ja umpikaivoja tulee olemaan haja-asutusalueilla enenevässä määrin johtuen 1.1.2004 voimaan tulleesta Valtioneuvoston asetuksesta 542/2003 ”talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla”, mikä edellyttää haja-asutuksen jätevedenkäsittelyn tehostamista. Asetuksen mukaan sako- ja umpikaivolietteen kuljetus ja käsittely on hoidettava jätelain määräysten mukaisesti ja Pohjanmaan jätelautakunnan jätehuoltomääräysten perusteella se on Ab Ekorosk Oy:n vastuulla. Pohjanmaan jätelautakunta on alueen kuntien yhteinen lautakunta, joka toimii jätehuollosta vastaavana viranomaisena.

Nykyisin sako- ja umpikaivoliettteet kuljetetaan käsiteltäväksi Kokkolan kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Puhdistamolle on myönnetty vuonna 2005 uusi ympäristölupa, ja jotta lupaehtot täyttyvät, jätevedenpuhdistamo on uusittava kokonaisuudessaan. Puhdistamon jätevesilietteen käsittely tulee uusittavaksi uuden laitoksen puitteissa. Luvassa on edellytetty myös sako- ja umpikaivolietteen vastaanotto- ja käsittelyjärjestelmän uusimista. Tämänhetkinen lietteiden käsittely ei täytä nykyisen ympäristölainsäädännön vaatimuksia. Ympäristöluvassa on vaatimuksena esittää 31.12.2009 mennessä suunnitelma lietteiden käsittelystä.

Näin ollen Ab Ekorosk Oy, Kokkolan Vesi ja Pietarsaaren Vesi ovat selvittäneet lietteiden yhteiskäsittelyä mädättämällä biokaasulaitoksessa. Kokkolaan suunnitteilla olevan alueellisen lietteiden biokaasulaitoksen tarkoituksena on vastaanottaa ja käsitellä alueella muodostuvia yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen lietteitä sekä sako- ja umpikaivoliettteitä. Näiden lisäksi laitokseen varaudutaan ottamaan vastaan teollisuuslietteitä. Ab Ekorosk Oy:n toimialueella teollisuuden lietteitä syntyy mm. elintarvike-, turkis- ja nahkateollisuudessa. Käsiteltäviä lietteitä laitokseen tulee arviolta 73 100 – 97 300 tn/a

toteutusvaihtoehdosta riippuen. Biokaasulaitoksessa jätteestä tuotetaan energiaa mädättämällä ympäristöystävällisesti parhaalla käytettävissä olevalla tekniikalla (BAT), taloudellisesti sekä lainsäädännöt asettamat vaatimukset huomioiden. Lisäksi tavoitteena on mahdollistaa lietteen hyötykäyttö energiana ja tulevaisuudessa mahdollisesti myös maanparannusaineena. Biokaasulaitos tulee sijoittumaan Kokkolan jätevedenpuhdistamon alueelle kuvan 1 esittämään kohtaan.



Kuva 1 Biokaasulaitoksen sijainti

2.3 Hankkeen suunnittelutilanne

Ab Ekorosk Oy, Kokkolan Vesi ja Pietarsaaren Vesi ovat selvittäneet alueen sako- ja umpikaivo- sekä jätevedenpuhdistamolietteiden yhteiskäsittelyä. Käsittelymenetelmäksi valittiin mädätys biokaasulaitoksessa. Mädätys yhdistettynä jälkikypsytykseen todettiin soveliaimmaksi lietteiden käsittelymenetelmäksi, koska mädättämällä lietteet voidaan hygienisoida sekä samalla tuottaa biokaasua ja multaa mm. viherrakennuskäyttöön. Myöhemmin voidaan harkita mädätteen jatkokäsittelyä esim. pelletöimällä.

Pöyry Environment Oy teki vuonna 2006 Ab Ekorosk Oy:n toimeksiannosta esiselvityksen lietteen käsittelyvaihtoehtojen vertailusta. Vertailussa selostettiin mädätysprosessi sekä vertailtiin sijoituspaikkoina Kokkolan jätevedenpuhdistamon aluetta ja Ab Ekorosk Oy:n Pirilön jätteenkäsittelyaluetta Pietarsaareissa sekä toiminnan hallinnollisia organisointivaihtoehtoja. Selvityksessä todettiin mädätyksen rejektivesien lisäävän jätevedenpuhdistamon kuormitusta, mikä tulee huomioida laitoksen suunnittelussa. Suunnitelmissa olevan jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen toiminta on sovitettavissa helposti yhteen. Selvityksessä päädyttiin suosittamaan Kokkolan jätevedenpuhdistamon aluetta biokaasulaitoksen sijoituspaikaksi, koska siellä rejektivesien käsittely on paremmin järjestettävissä, muodostuvan energian käyttömahdollisuudet ovat monipuolisem-

mat, käytettävissä olevaa tilaa on enemmän, mädätteen jälkikäsittelyyn on rakenteet ja kuljetuskustannukset tulevat edullisemmiksi.

Vuonna 2007 Pöyry Environment Oy laati Ab Ekorosk Oy:n toimeksiannosta Ekoroskin toimialueella syntyvien lietteiden mädättämisen yleissuunnittelun Kokkolan puhdistamolla. Suunnitelmassa tarkennettiin esiselvitystä jätevesi-, sako- ja umpikaivo- sekä teollisuuslietteiden biokaasulaitoksesta.

2.4 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja ohjelmiin

Biokaasulaitoksen suunnittelu tulee etenemään yhteistyössä **Kokkolan kaupungin jätevedenpuhdistamon uusimista** koskevan suunnittelutyön kanssa. Niiden toiminta liittyy kiinteästi yhteen. Jätevedenpuhdistamolla syntyvät lietteet käsitellään biokaasulaitoksella ja laitoksen rejektivedet jätevedenpuhdistamolla. Lähtökohtana on, että biokaasulaitoksen rakentaminen ajoittuu samanaikaiseksi jätevedenpuhdistamon kanssa ja laitokset voidaan ottaa käyttöön samanaikaisesti. Kokkolan kaupungin jätevedenpuhdistamon uuden, vuonna 2005 myönnetyn ympäristöluvan lupaehtojen täyttäminen edellyttää laitoksen uusimista kokonaisuudessaan. Puhdistamon yleissuunnitelma on laadittu 7.4.2008 (Pöyry Environment Oy) ja laitoksen toteutussuunnittelu on aloitettu syksyllä 2008. Toteutussuunnittelun on määrä valmistua vuoteen 2010 mennessä, jolloin laitoksen rakentaminen aloitetaan. Tavoitteena on ottaa uusi jätevedenpuhdistamo käyttöön vuoden 2012 alussa.

Kokkolassa järjestetään **asuntomessut** vuonna 2011. Asuntomessualue sijoittuu Vanhansatamanlahden etelärannalle noin 2 km suunnitellulta biokaasulaitokselta kaakkoon. Messualueesta on tehty alustava alueluonnos ja sen asemakaavoitus on parhaillaan käynnissä. Asuntomessualue ei sijoitu biokaasulaitoksen välittömään läheisyyteen, mutta on YVA- tarkastelun alueen välittömässä läheisyydessä ja tulee siten mahdollisesti huomioon otettavaksi laitoksen ympäristövaikutuksia arvioitaessa.

Kokkolan kaupungilla on vireillä Ykspihlajan **suurteollisuusalueen** markkinointiprojekti, jonka yhteydessä tutkitaan alueen maankäytön kehittämistarpeita laatimalla tulevan kaavoituksen pohjaksi **tavoitesuunnitelma**. Biokaasulaitos tulee sijoittumaan välittömästi teollisuusalueen pohjoispuolelle ja sen toteutuksessa yhtenä vaihtoehtona on muodostuvan biokaasun johtaminen johonkin teollisuusalueella sijaitsevaan sähköyhtiöön hyödynnettäväksi.

Lassila&Tikanoja Oy on suunnitellut Kaustisille Kalavedelle Keliber Resourcer Ltd:n kaavailemalle litiumkaivokselle sijoitettavaa **biokaasulaitosta**, jonne on mitoitettu vastaanotettavaksi myös Kokkolan ja Pietarsaaren jätevesilietteet. Laitokselle on myönnetty ympäristölupa 30.11.2006.

Heikas Oy:llä on suunnitteilla Nurmoon tai Lapualla **biokaasulaitos**, jossa käsiteltäisiin pääasiassa karjalantaa, mutta mahdollisesti myös yhdyskuntajätevesilietteitä, teollisuudenlietteitä ja biojätettä. Laitoksen YVA-menettely on käydyt vuonna 2007.

Jeppo Kraft Andelslag suunnittelee **biokaasulaitosta** Uuteenkaarlepyyhyn Jepuan vanhalle turkistarhalle. Laitosta ollaan suunnittelemassa mädättämään karjalalouden lietteitä, turkiseläinten lantaa, elintarviketeollisuuden jätteitä ja muita mädätykseen soveltuvia orgaanisia jätteitä. Syksyllä 2008 laitoksen suunnittelu oli YVA-ohjelma vaiheessa.

Muut alueen biokaasulaitokset voivat kilpailla muiden alueen kuntien jätevesilietteistä sekä teollisuuslietteestä. Toisaalta laitokset voivat toimia lisäkapasiteettina poikkeus- ja häiriötilanteissa, jolloin lietteet voidaan kuljettaa käsiteltäväksi toiselle biokaasulaitokselle.

Suomeen on laadittu **kansallinen biojätestrategia** (2.12.2004) EU:n kaatopaikkadirektiivin (1999/31/EY) velvoituksesta kaatopaikoille sijoitettavan biohajoavan jätteen määrän vähentämisestä. Strategian tavoitteena on kaatopaikkojen kasvihuonepäästöjen ja muiden ympäristö- ja terveyshaittojen vähentäminen sekä biohajoavan jätteen kierrätyksen ja muun hyödyntämisen edistäminen. Biojätestrategiassa on huomioitu kaikki biohajoava jäte, myös yhdyskuntien jätevesi- ja sakokaivolietteet. Yhtenä kehittämistarpeena on esitetty lisäkapasiteetin tarve mm. jätteen hyödyntämisellä energiana, minkä mukaisesti toimintaa Kokkolaan suunniteltu lietteen biokaasulaitos olisi.

Valtioneuvoston hyväksymän (10.4.2008) **Valtakunnallisen jätesuunnitelman 2016** keskeiset tavoitteet ovat jätteen synnyn ehkäiseminen, jätteiden materiaalkierrätyksen ja biologisen hyödyntämistä lisääminen, kierrätykseen soveltumattoman jätteen polton lisääminen sekä jätteiden haitattoman käsittelyn ja loppusijoituksen turvaaminen. Biokaasulaitosten toiminnan edistämiseen liittyen suunnitelmaan on kirjattu tavoitteiksi mm. kasvihuonekaasupäästöjen pienentäminen vähentämällä biohajoavan jätteen sijoittamista kaatopaikoille, yhdyskuntajätteestä 30 %:n hyödyntäminen energiana sekä biokaasulaitosten rakentamisen tukeminen lannan ja eräiden muiden jätteiden hyödyntämiseksi. Suunnitelmassa arvioidaan vuoden 2016 kompostointi- ja mädätyskapasiteetille tarpeeksi noin 320 000 – 350 000 tn/a. Kokkolan biokaasulaitos on osaltaan lisäämässä kapasiteettia.

Valtioneuvoston **kansallisessa ilmastostrategiassa** (2005) tavoitteena on uusiutuvan energian, mm. biokaasun käytön lisääminen ja edistäminen. Strategian tarkoituksena on edistää **Kioton ilmastopöytäkirjan** (YK) tavoitteiden saavuttamista. Lisäksi biokaasu on EU:n uusiutuvien energiamuotojen **Valkoisen kirjan** (COM(1997)599) mukainen edistettävä energiamuoto.

2.5 Hankkeen alustava aikataulu

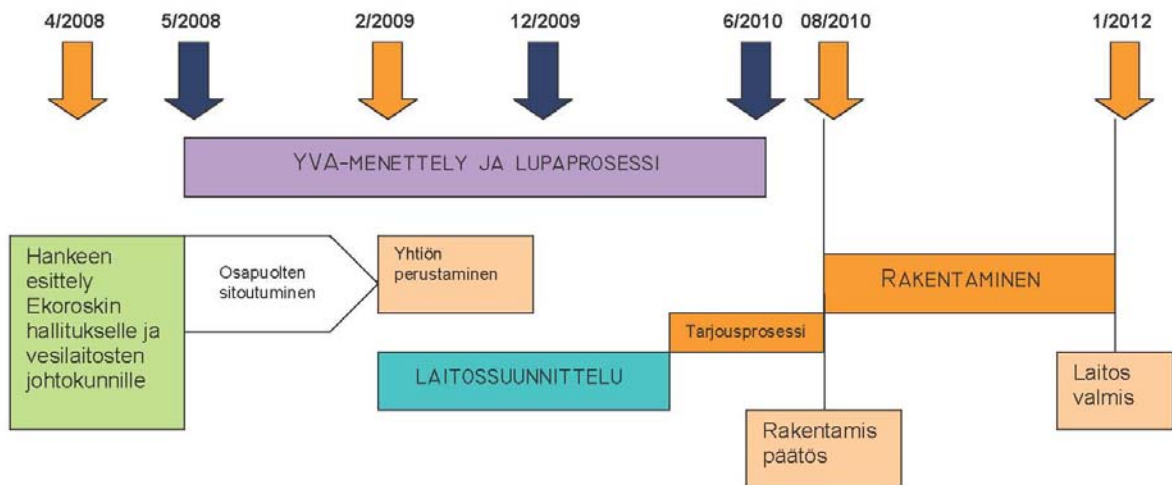
Biokaasulaitoksen suunnittelun ja rakentamisen aikataulu sovitetaan yhteen Kokkolan uuden jätevedenpuhdistamon kanssa. Biokaasulaitoshankkeen alustava aikataulu on esitetty kuvassa 2.

Biokaasulaitoksen yleissuunnitelma tarkennetaan syksyllä 2008 ja laitoksen tarkempi suunnittelu aloitetaan vuoden 2009 alkupuolella. YVA-menettelyn on arvioitu kestävän vuoden 2009 kesään ja välittömästi YVA-menettelyn päätyttyä haetaan biokaasulaitokselle ympäristölupa.

Ympäristölupakäsittely kestää arviolta 6 – 8 kk. Ympäristölupa laitokselle voidaan saada aikaisintaan vuoden 2009 lopulla.

Lupapäätöksen jälkeen rakentaminen kilpailutetaan ja rakennustyöt on tavoitteena saada aloitettua vuoden 2010 aikana. Rakentamisen aloitus riippuu kuitenkin ympäristölupa-prosessista sekä jätevedenpuhdistamon suunnittelun ja rakennuttamisen etenemisestä. Alustava suunnitelma on, että laitos on toiminnassa vuoden 2012 alkupuolella samaan aikaan kun uusi jätevedenpuhdistamo otetaan käyttöön.

Biokaasulaitoksen toiminta-ajaksi on arvioitu noin 20 - 30 vuotta.



Kuva 2 Biokaasulaitoshankkeen alustava aikataulu

3 YVA-MENETTELY HANKKEESSA

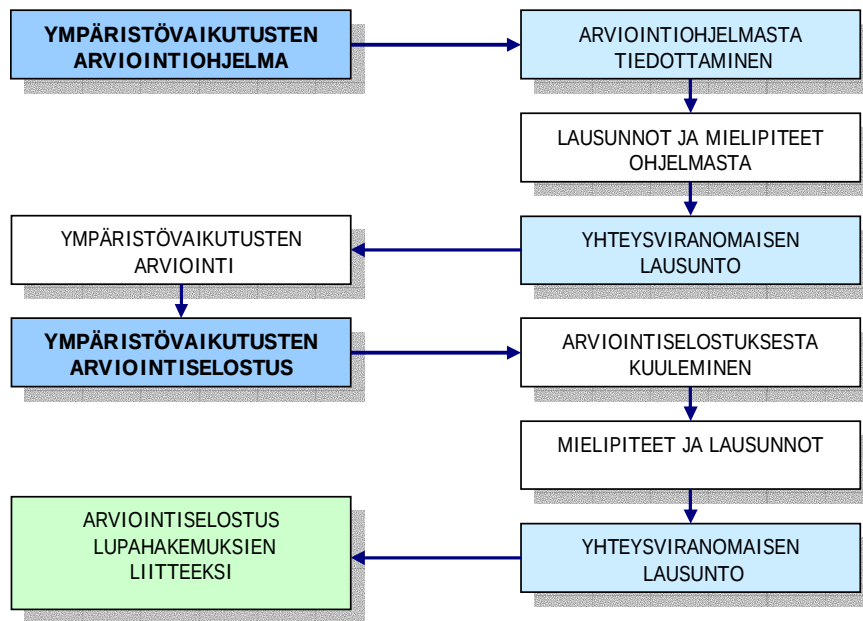
3.1 YVA-menettelyn tavoitteet ja vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn keskeinen tavoite on tuottaa **tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista** huomioon otavaksi hankkeen suunnittelussa taloudellisten ja teknisten näkökohtien rinnalla sekä lisätä kansalaisten ja intressitahojen **mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa suunnitteluun**. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista lupa-asioita. YVA-menettely on Suomen lainsäädännön määrittämä ja sitä ohjaavat säädökset:

- laki YVA-menettelystä (468/1994) ja laki sen muuttamisesta (267/1999)
- laki YVA-menettelystä annetun lain muuttamisesta (458/2006)
- asetus YVA-menettelystä (713/2006; kumoaa asetuksen 268/1999)

Kokkolan biokaasulaitoshankkeeseen on sovellettava YVA-menettelyä YVA-asetuksen 2. luvun 6§ kohdan 11 b) perusteella, jonka mukaisesti YVA-käsittelyä vaativia hankkeita ovat "..., sekä **biologiset käsittelylaitokset, jotka on mitoitettu vähintään 20 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle**". Kokkolan biokaasulaitoksessa on suunniteltu käsiteltävän vuodessa toteutusvaihtoehdosta riippuen arviolta 42 000 – 68 000 tn/a lietettä, mikä ylittää YVA-menettelyn edellytyksen.

YVA:n keskeisiä ominaisuuksia ovat vaihtoehdot, osallistuminen ja julkisuus. YVA-lain 2§ mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan menettelyä, jossa "selvitetään ja arvioidaan tiettyjen hankkeiden ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea". YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kulku

YVA-menettelyn alkuvaiheessa laaditaan **arviointiohjelma**, joka on työsuunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset tullaan arvioimaan. Arviointiohjelmassa esitetään YVA-asetuksen 9 §:ssä määritetyt asiat. Hankkeesta vastaava toimittaa YVA-ohjelman sen valmistuttua yhteysviranomaiselle Länsi-Suomen ympäristökeskukselle.

Yhteysviranomainen tiedottaa hankkeesta, pyytää tarvittavat lausunnot ja varaa mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Tämän jälkeen yhteysviranomainen laatii hankkeesta oman lausuntonsa, johon huomioidaan muut hankkeesta esitetyt mielipiteet ja lausunnot.

YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset ja laaditaan **ympäristövaikutusten arviointiselostus**. Arvioinnissa hyödynnetään eri alojen asiantuntemusta. YVA-selostuksessa:

- kuvataan tarkasteltavat toteuttamisvaihtoehdot
- kuvataan ympäristön nykytila
- arvioidaan toteuttamisvaihtoehtojen ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys
- vertaillaan toteuttamisvaihtoehtoja ja niiden ympäristövaikutuksia
- suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää
- esitetään ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi toiminnan eri vaiheisiin

YVA-selostus luovutetaan Länsi-Suomen ympäristökeskukselle, jonka jälkeen yhteysviranomainen tiedottaa arviointiselostuksesta, pyytää tarvittavat lausunnot ja varaa mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Arviointimenettelyn kuluessa voidaan järjestää kansalaisille suunnattuja tiedotus- ja keskustelutilaisuuksia.

Arvioinnin viimeisessä vaiheessa yhteysviranomainen antaa arviointiselostuksesta lausuntonsa, joka tulee huomioida hankkeen suunnittelussa ja varsinaisissa lupahake-

muksissa. Hankkeen ympäristölupahakemus voidaan laatia YVA-menettelyn päätyttyä ja kun hankkeen lopullinen toteutustapa on kokonaisuudessa selvinnyt.

3.2 Tiedotus ja vuorovaikutus

YVA-menettelyn yhtenä tavoitteena on mahdollistaa kansalaisten ja sidosryhmien osallistuminen suunnitteluun. YVA-menettely toteutetaan kiinteässä yhteistyössä yhteysviranomaisen ja muiden olennaisten intressitahojen kanssa.

Seurantaryhmä

Ympäristövaikutusten arviointityön ohjausta ja valvontaa varten menettelyn alkuvaiheessa on nimetty seurantaryhmä. Seurantaryhmän toiminnan avulla on tavoitteena saada hankkeen suunnitteluun huomioiduksi tietoja paikallisista oloista sekä toiminnasta alueella sekä välittää paikallistasolle tieto suunnittelun etenemisestä. Seurantaryhmään kutsutaan yhteysviranomaisen, hankkeesta vastaavan, suunnittelijan, kunnan, alueella toimivien yhteisöjen ja säätiöiden sekä muiden intressitahojen edustajat. Laajemmissa hankkeissa voi lisäksi olla erillinen ohjausryhmä, jossa edustus on seurantaryhmää suppeampi, mutta Kokkolan biokaasulaitoksen laajuisessa hankkeessa voidaan yhtä ryhmää pitää riittävänä. Kokkolan biokaasulaitoshankkeen seurantaryhmään on kutsuttu edustajat seuraavilta tahoilta:

- Länsi-Suomen ympäristökeskus
- Ab Ekorosk Oy
- Kokkolan kaupunki
- Kokkolan Vesi
- Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri /Kokkolan seudun luonto ry
- Pohjanmaan Vesiensuojeluyhdistys
- Harriniemen, Rummelön ja Sannanrannan huvilayhdistys ry.
- Kokkolan suurteollisuusyhdistys
- Pöyry Environment Oy

Seurantaryhmää voidaan tarvittaessa laajentaa YVA-menettelyn kuluessa.

Seurantaryhmän tapaamisia järjestetään menettelyn aikana vähintään kolme kertaa. YVA- ohjelmavaiheessa tapaamisia on kaksi; työn alussa ja ohjelman lausuntoajan päätyttyä. YVA-selostuksen laadintavaiheessa järjestetään tapaaminen YVA-menettelyn päättyessä yhteysviranomaisen annettua lausuntonsa selostuksesta. Tarvittaessa voidaan järjestää useampia tapaamisia hankkeen niin vaatiessa.

Kuulutusmenettely

Yhteysviranomainen kuuluttaa hankkeesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta Kokkolan kaupungin ilmoitustaululla vähintään 14 päivän ajan, sähköisesti viranomaisen omilla internet-sivustoilla sekä vähintään yhdessä alueella ilmestyvässä lehdessä. Kuulutuksessa esitetään tiedot hankkeesta, sen sijainnista, hankkeesta vastaavasta sekä siitä, miten arviointiohjelmasta voi esittää mielipiteitä ja antaa lausuntoja. Lisäksi kuulutuksessa mainitaan, missä arviointiohjelma ja yhteysviranomaisen siitä myöhemmin antama lausunto pidetään nähtävillä arviointimenettelyn aikana. Mielipiteet YVA-ohjelmasta on toimitettava Länsi-Suomen ympäristökeskukseen ilmoitetun ajan kuluessa (Länsi-Suomen Ympäristökeskus, PL262, 65101, Vaasa, kirjaamo.lsu@ymparisto.fi). Määräaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja sen pituus on vähintään 30 ja enintään 60 päivää. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen vastuulla on lisäksi pyytää YVA-ohjelmasta tarvittavat lausunnot kunnilta, yhteisöiltä, säätiöiltä ja muilta olennaisilta tahoilta.

Yhteysviranomainen ilmoittaa YVA-selostuksen nähtävillä olosta vastaavasti kuin YVA-ohjelmasta. Myös määrääjat mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi ovat samat kuin ohjelmavaiheessa. Mielipiteet ja lausunnot tulee esittää kirjallisesti ja osoittaa Länsi-Suomen ympäristökeskukselle ilmoitetun ajan kuluessa.

Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet

YVA-laki ei edellytä yleisölle suunnatun tiedotustilaisuuden järjestämistä, mutta YVA-lain 11a§ mukaan hankkeesta tiedottaminen ja kuuleminen voidaan järjestää lain edellyttämän menettelyn lisäksi myös muulla tavoin.

Kokkolan biokaasulaitoshankkeessa järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus, kun YVA-ohjelma on asetettu nähtäville. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja laadittua YVA-ohjelmaa sekä käydään läpi YVA-menettelyn vaiheet ja vaikuttamismahdollisuudet. Yleisöllä on mahdollisuus tuoda tilaisuudessa esiin näkemyksiään ja esittää kysymyksiä hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista. Tilaisuus järjestetään YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana Villa Elban tiloissa.

YVA -selostuksen valmistumisen jälkeen järjestetään toinen yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Siinä yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista ja sen riittävydestä. Yleisötilaisuus pidetään YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana. Arvioinnin edetessä voidaan järjestää myös useampia yleisölle avoimia keskustelutilaisuuksia, mikäli siihen ilmenee tarvetta.

Muu tiedotus

Lisäksi biokaasulaitoksen YVA-menettelyn etenemisestä tullaan tiedottamaan hankkeesta vastaavan Ab Ekorosk Oy:n omilla internet-sivuilla (www.ekorosk.fi) sekä kahdesti vuodessa ilmestyvässä Ab Ekorosk Oy:n asiakaslehdessä Eko.

Hankkeesta laaditaan lehtikirjoituksia julkaistavaksi alueella ilmestyvissä lehdissä tarpeen mukaan.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen lausunnot

Yhteysviranomainen kokoaa eri tahojen YVA -ohjelmasta antamat lausunnot ja mielipiteet sekä antaa oman lausuntonsa YVA -ohjelmasta kuukauden kuluessa muiden lausuntojen antamiseen varatun määräajan päättymisestä. Lausunnossaan yhteysviranomainen arvioi esitettyjen ympäristövaikutusten arviointitoimenpiteiden riittävyttä ja esittää arviointiohjelman tarkennuksia. Lausunto asetetaan nähtäville samoihin paikkoihin, missä YVA -ohjelma on ollut nähtävillä.

YVA -menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa YVA -selostuksesta hankkeesta vastaavalle sekä hanketta käsitteleville lupaviranomaisille. Lausunto toimitetaan kahden kuukauden kuluessa mielipiteiden ja lausuntojen antamiseen varatun määräajan päättymisestä. Lupaviranomaiset ja hankkeesta vastaava käyttävät YVA -selostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentönsä perusaineistona. Lupaviranomainen esittää ympäristölupapäätöksessään, miten YVA-selostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

3.3 Aikataulu

Kokkolan biokaasulaitoshankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu on esitetty kuvassa 4.

Ab Ekorosk Oy Kokkolan biokaasulaitos ALUSTAVA AIKATAULU																								
Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)	2008							2009																
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Yleisötilaisuudet, Tiedottaminen																								
Seurantaryhmän kokoontuminen																								
YVA-ohjelman laatiminen ja käsittely																								
YVA-ohjelman laatiminen																								
Ohjelma valmis ja vireille																								
Ohjelma nähtävillä																								
Yhteysviranomaisen lausunto																								
Arviointiselostuksen laatiminen ja käsittely																								
Arvioinnin yhteydessä tehtävät selvitykset																								
YVA-selostuksen laatiminen																								
Arviointiselostus valmis																								
Arviointiselostus nähtävillä																								
Yhteysviranomaisen lausunto																								
Ympäristölupahakemuksen laatiminen																								

Kuva 4 Kokkolan biokaasulaitoshankkeen YVA-menettelyn suunniteltu eteneminen

4 LIETTEIDEN KÄSITTELYN NYKYTILANNE

4.1 Jätevedenpuhdistamo- ja sakokaivolietteet

Ab Ekorosk Oy:n toiminta-alueella on tällä hetkellä kaikkiaan kaksitoista jätevedenpuhdistamoa, joista Alahärmän kunnan kolme puhdistamoa ollaan yhdistämässä yhteispuhdistamoksi Ylihärmän kanssa. Ab Ekorosk Oy:n toiminta-alueen kuntien jätevedenpuhdistamoilla muodostuu jätevesilietettä kaikkiaan noin 25 500 tn/a, lietteen kuiva-aineen määrä (TS) on noin 2 100 tn/a ja orgaanisen aineksen määrä (VS) noin 1 200 tn/a.

Sako- ja umpikaivolietettä alueella muodostuu arviolta 55 000 tn/a mukaan lukien Kokkolan kaupungin sako- ja umpikaivolietteet. Kuiva-aineena (TS) lietettä on noin 1 100 tn/a, jossa orgaanista ainesta (VS) on noin 550 tn/a.

Alueen jätevesilietteet ovat laadultaan tyypillistä jätevesilietettä. Jätevesilietteessä on runsaasti ravinteita (typpi, fosfori) ja epäpuhtautena yleensä mm. haittametalleja ja mikrobeja. Vähäisempiä määriä voi olla myös orgaanisia haitta-aineita. Kokkolan jätevedenpuhdistamon lietteen laatuun vaikuttaa sakokaivolietteen erilliskeräys viemäroidyillä kiinteistöillä. Jäteveden kiintoainepitoisuus jää selvästi matalammaksi, kun normaalissa jätevesilietteessä. Sako- ja umpikaivolietteet ovat laadultaan tyypillisiä sako- ja umpikaivolietteitä.

4.2 Jätevesi- ja sakokaivolietteiden käsittelyn nykytilanne

Nykyisellä **Kokkolan jätevedenpuhdistamon** liete kuivataan altaissa suunnilleen kuiva-ainepitoisuuteen 4 %. Sako- ja umpikaivolietteet vastaanotetaan puhdistamon yhteydessä sijaitsevalle erilliselle vastaanottoasemalle. Vastaanottoasemalla lietteet välppätään rumpusiivilällä kiinteiden epäpuhtauksien erottamiseksi. Kiinteät välppeet toimitetaan Ab Ekorosk Oy:n Storkohmon jätteenkäsittelyalueelle. Välppätty liete johdetaan maa-altaisiin, jossa se kuivatetaan. Välppäyksessä ja laskeutuksessa erotettu vesi johdetaan jätevedenpuhdistamoon käsiteltäväksi. Laskeutuksen jälkeen lietteen kuiva-aine pitoisuus on noin 17 % ja sen määrä on laskennallisesti noin 3 900 tn/a.

Kuivattu liete kuljetetaan nykyisen puhdistamon eteläosassa sijaitsevalle noin 1,5 ha:n laajuiselle asfaltoidulle kompostikentälle. Kompostikentän vedet johdetaan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Liette sekoitetaan turpeeseen ja seos käsitellään aumakompostointina. Kompostoitavan lietteen kokonaismäärä on 10 900 t/a. Kompostoinnissa käytetään tukiaineena turvetta noin 13 000 t/a, haketta 1000 t/a sekä haketettua piha ja puutarhajätettä noin 2 000 t/a. Mullan valmistuksen yhteydessä kompostiin lisätään hiekkaa noin 3000 t/a. Kompostoinnin seossuhde on likimäärin 40 % lietettä, 40 % turvetta, 10 % kuorihaketta ja 10 % hiekkaa. Tukiaineen ja lietteen sekoitukseen käytetään seulakauhaa. Aumat käännetään ensimmäisen kerran noin kuukauden kuluttua, jolloin lämpötila alkaa nousta ja kompostoitumista tapahtuu. Kompostiaumoa käännetään 1 – 2 kk:n välein ja kokonaiskompostointiaika on 1,5 vuotta. Valmista kompostia käytetään Kokkolan kaupungin viherrakentamisessa ja Storkohmon kaatopaikan maisemoinnissa. Kompostin tuotantoa vähäisemmän käyttötarpeen vuoksi sitä on jouduttu varastoimaan kompostointialueelle.

Nykyinen sakokaivolietteiden esikäsittelylaitos on uusittava uuden jätevedenpuhdistamon rakentamisen yhteydessä siten, että maa-altaiden käytöstä luovutaan ja lietteet ryhdytään kuivaamaan koneellisesti, tai toteuttamalla vastaava muu menettely. Lisäksi nykyisen kaltaisen esikäsittelylaitoksen lietteen avoimella kentällä suoritettava aumakompostointi on lopetettava vuoden 2011 loppuun mennessä. Kokkolan veden on toimitettava lupaviranomaisille 31.12.2009 mennessä yksityiskohtainen suunnitelma toteutusaikatauluineen kompostoinnin lopettamisesta sekä lietteiden jatkokäsittelystä ja sijoittamisesta sen jälkeen. Kokkolan jätevesi- ja sakokaivolietteiden käsittelyä ei voida jatkaa nykyisellä menetelmällä vaikka biokaasulaitos ei toteutuisi.

Pietarsaaren Alhedan jätevedenpuhdistamolla käsitellään Pietarsaaren, Luodon, Pedersören ja Uudenkaarlepyyn jätevesiä. Lisäksi jätevedenpuhdistamon pääpumppaamolle vastaanotetaan sakokaivolietteitä noin 13 000 m³/a (vuosi 2003). Puhdistamon ylijäämäliete sakeutetaan ja kuivataan lingolla 17 – 20 % kuiva-ainepitoisuuteen ja kuivatut liete toimitetaan kompostoitavaksi Himangalla sijaitsevaan Keski-Pohjanmaan Komposti Oy:n tunnelikompostointilaitokseen. Kompostointiin toimitetun lietteen määrä on noin 5 000 m³/a, missä on mukana sakokaivolietteet. (www.pietarsaarenvesi.fi)

Evijärven jätevedenpuhdistamon lietteet käsitellään nykyisin puhdistamon yhteydessä aumakompostissa ja käytetään viherrakentamiseen. Puhdistamolle ei voida vastaanottaa sakokaivolietteitä ja tulevaisuudessa ne on toimitettava muualle käsiteltäväksi. Evijärven jätevedenpuhdistamon uusi ympäristölupahakemus on vireillä Länsi-Suomen ympäristökeskuksessa.

Kaustisen jätevedenpuhdistamolle vastaanotetaan Kaustisen ja Vetelin jätevesiä sekä tulevaisuudessa myös Teerijärven taajaman jätevesiä. Lisäksi puhdistamolle otetaan

vastaan alueen sakokaivolietteitä noin 1700 m³/a. Puhdistamon ylijäämälietteet käsitellään aumakompostissa ja saatu multa käytetään viherrakentamiseen. (www.kaustinen.fi)

Kortesjärven jätevedenpuhdistamon ylijäämälietteet mukaan lukien sakokaivolietteet käsitellään tällä hetkellä aumakompostointina ja saatu multa käytetään viherrakentamiseen. Puhdistamolle voidaan luvan ja laitoksen kapasiteetin puitteissa vastaanottaa tulevaisuudessa myös suurempia määriä sakokaivolietteitä.

Oravaisten jätevedenpuhdistamon ylijäämälietteet mukaan lukien sakokaivolietteet käsitellään tällä hetkellä aumakompostointina ja saatu multa käytetään viherrakentamiseen. Kuten Kortesjärven puhdistamolle, myös Oravaisiin voidaan luvan ja laitoksen kapasiteetin puitteissa vastaanottaa tulevaisuudessa myös suurempia määriä sakokaivolietteitä.

Kruunupyyn jätevedenpuhdistamon ylijäämälietteet mukaan lukien sakokaivolietteet käsitellään tällä hetkellä aumakompostointina ja saatu multa käytetään viherrakentamiseen.

Alahärmässä (nykyisin Kauhavan kuntaa) on tällä hetkellä toiminnassa kolme pienpuhdistamoa, Kirkonkylän, Voltin ja Hakolan puhdistamot. Alahärmään on rakenteilla Härmän Jätevesi Oy:n yhteispuhdistamo, joka korvaa nykyiset Ala- ja Ylihärmän puhdistamot. Yhteispuhdistamoon tulee myös sakokaivolietteiden vastaanotto. Vuositasolla puhdistamolietettä arvioidaan muodostuvan 1 400 m³ ja sen kuiva-ainepitoisuus on välillä 15 - 20 %. Ensivaiheessa yhteispuhdistamon lietteet toimitetaan käsiteltäväksi Lakeuden Etappi Oy:n biokaasulaitoksella Ilmajolle. Jätevesilietteet on otettu Kokkolan biokaasulaitoksen mitoitukseen mukaan käsittelykapasiteetin varmistamiseksi ja siltä varalta, että nykyinen sopimustilanne muuttuu tulevaisuudessa. (ympäristölupapäätös LSY 40/2005/1)

Vuoden 2009 alussa Kokkolaan liittyneet **Kälviän** ja **Lohtajan** kunnat ovat osakkaana Keski-Pohjanmaan Komposti Oy:ssä joka käsittelee kuntien jätevesilietteet tunnelikompostointilaitoksessa Himangalla. Niiden jätevedet ja -lietteet huomioidaan Kokkolan uuden jätevedenpuhdistamon mitoituksessa.

4.3 Teollisuuden lietteet

Biokaasulaitoksen yleissuunnitteluvaiheessa talvella 2007 selvitettiin kyselyllä alueen lietteitä tuottavien yritysten (17 kpl) kiinnostusta toimittaa lietteet käsiteltäviksi Kokkolan biokaasulaitokselle. Kymmenen yritystä osoitti olevansa kiinnostunut, tosin hintavaruksella. Laitokselle voisi tulla lietteitä, jotka ovat syntyneet rehutuotannosta (3 yritystä), nahkateollisuudesta (4 yritystä), perunateollisuudesta (4 yritystä) tai teurastamoilta (1 yritys).

Yrityksiltä saatujen tietojen perusteella teollisuuden lietteiden kokonaismäärä on arviolta 15 000 tn/a. Kuiva-ainepitoisuus on keskimäärin 14 % ja kuiva-aine määrä (TS) 2100 t/a. Orgaanisen aineksen osuus kuiva-aineesta oli 86 % ja orgaanisen aineksen määrä (VS) 1 800 t/a.

4.4 Teollisuuden lietteiden käsittelyn nykytilanne

Nahkateollisuuden jätevedet ohjataan esikäsittelyyn lietekaivoihin, joissa jäteveden sisältämä kiintoainne laskeutuu kaivon pohjalle. Esikäsittelyt jätevedet viemäroidään ja

johdetaan kunnalliseen jätevedenpuhdistamoon käsiteltäväksi. Nykyisin käytetyn kromisuolan takia osa prosessissa syntyvistä lietteistä on ongelmajätteitä, joten lietteet pumpataan säiliöön ja toimitetaan ongelmajätteiden kaatopaikalle. Lietteen erotuksen ja pumppauksen yhteydessä syntyy usein hajuhaittoja.

Nahkateollisuudessa muodostuvan lietteen elektrolyytti- ja typpipitoisuus on korkea, rasvojen ja mineraaliöljyjen pitoisuus on milligrammojen luokkaa ja arseenia ja kromia on mitattavina pitoisuuksina. Lieite on myös voimakkaan hajuisia. Tulevaisuudessa käsittelyprosessien kehittyessä lietteiden raskasmetallien määrä vähenee ja ne voitaisiin käsitellä muiden lietteiden mukana biokaasulaitoksessa.

Ekoroskin toiminta-alueella toimii neljä **perunateollisuuden** alan yritystä. Tuotannossa syntyvät pesu- ja uittovedet sekä soluneste käsitellään ilmastetussa lammikossa, jossa on kemiallinen esi- ja jälkisaostus. Puhdistetut jätevedet johdetaan vesistöön. Syntyvä lieite pumpataan turvesuodatusaltaaseen ja kuivataan. Lietteeseen lisätään tukiaineeksi turvetta ja se ajetaan lähialueen pelloille tai kompostoidaan.

Valmisperunateollisuuden jätevedet johdetaan suoraan kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi tai vaihtoehtoisesti lieite erotetaan ennen tätä jäteveden esikäsittelyprosessissa ja kompostoidaan. Perunateollisuuden jätevesiliete sisältää pääosin kuorintajätettä, josta osa on mahdollista kuljettaa tulevaisuudessa biokaasulaitokseen käsiteltäväksi.

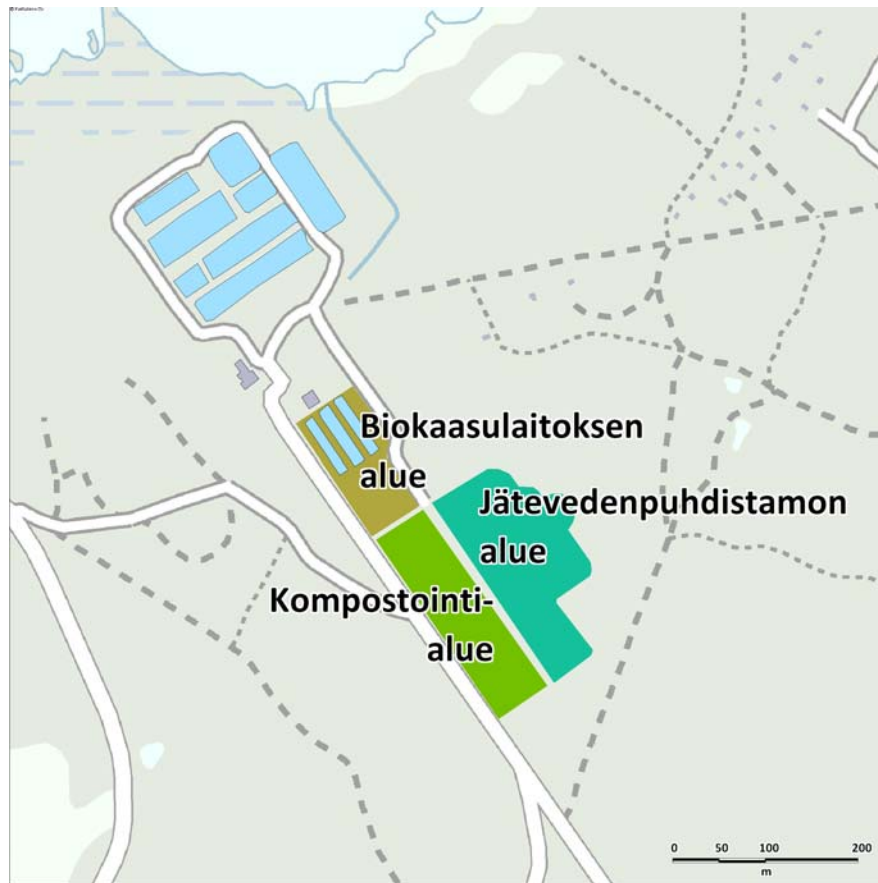
Ekoroskin toiminta-alueella toimii seitsemän **turkiseläinrehua tuottavaa** yritystä. Laitoksilla muodostuu jätevettä tuotantotilojen ja laitteistojen pesussa. Lisäksi jätevettä muodostuu rehusiilojen alueen sadevesistä. Osalla rehutehtaista on oma jätevedenkäsittelyjärjestelmä ja osassa jätevedet johdetaan kunnalliseen jätevedenpuhdistamoon käsiteltäväksi. Rehutehtaiden omien jätevedenpuhdistamoiden lietteet käsitellään pääosin kompostoimalla yritysten omilla kompostointialueilla tai ulkopuolisten urakoitsijoiden toimesta.

Ekoroskin toiminta-alueella toimii Ab Snellman Oy:n **teurastamo**. Teurastamon jätevedet käsitellään mekaanis-kemiallisessa esikäsittelylaitoksessa. Jätevedet johdetaan rumpusiivilään, jossa erotetaan karkea kiintoaine. Karkea kiintoaine putoaa hihnakuuljetimelta kuorma-auton lavalle ja toimitetaan kompostoitavaksi. Jätevesi johdetaan tassaualtaaseen ja edelleen flotaatiolaitokseen, jossa veteen lisätään flokkauskemikaaleja ja polyelektrolyyttejä pienten kiintoainepartikkelien sitomiseksi. Muodostunut flokki jää altaan pinnalle, josta se pumpataan linkoon veden poistamiseksi. Kuivattu lieite ohjataan hihnakuuljettimella kuorma-auton lavalle. Lopuksi jätevesi ohjataan rasvanerotukseen ja esikäsittelyt jätevedet viemäroidään ja johdetaan kunnalliseen jätevedenpuhdistamoon käsiteltäväksi. Rasvanerotuksessa syntyvä lieite kerätään imuautoon ja toimitetaan jätteenkäsittelykeskuksen lietealtaisiin. Rumpusiiviläjäte, suolilanta ja flotaatiliete toimitetaan tällä hetkellä kompostoitavaksi, mutta ne voitaisiin käsitellä biokaasulaitoksella.

5 BIOKAASULAITOKSEN TOIMINNAN KUVAUS

5.1 Biokaasulaitoksen ja sen toimintojen sijainti

Biokaasulaitos sijoittuu Kokkolan kaupungin Ykspihlajan satama- ja teollisuusalueen yhteyteen noin 4 km kaupungin keskustasta Kokkolan Veden uuden, suunnitteilla olevan jäteveden puhdistamon läheisyyteen. Laitos sijoitetaan nykyisen jätevedenpuhdistamon sakokaivolietteen vastaanottoaseman ja lietteen kuivatusaltaiden paikoille. Laitoksen sijainti on esitettyä kuvassa 5. YVA:ssa ei tarkastella laitokselle vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja. Biokaasulaitos liittyy kiinteästi suunnitteilla olevaan uuden Kokkolan jätevedenpuhdistamon ylijäämälietteiden käsittelyyn.

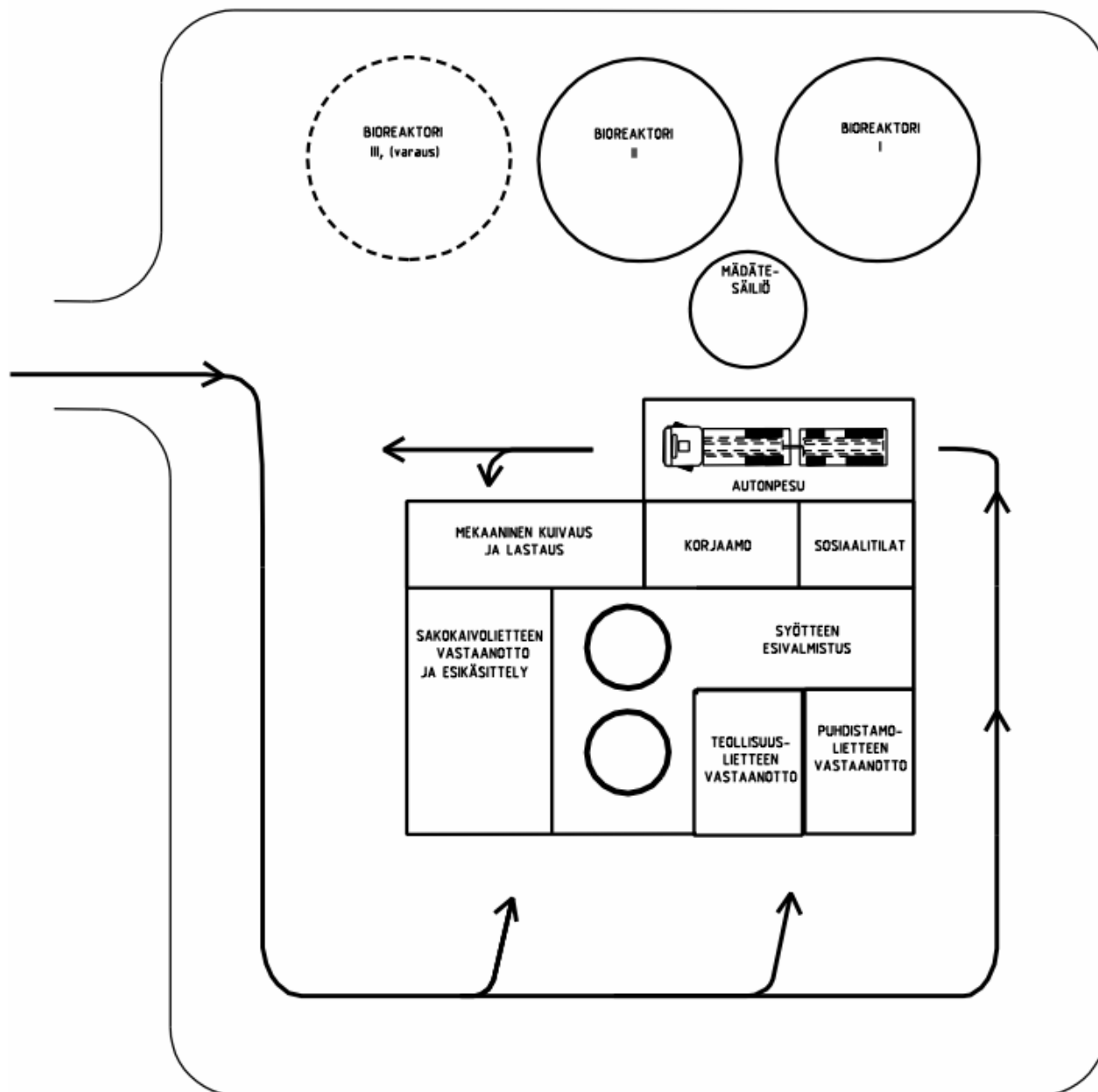


Kuva 5 Biokaasulaitoksen sijainti

Biokaasulaitoksen tilantarve on noin 0,5 ha. Laitoksen alueelle tulee rakennus (noin 1 000 m²), johon sijoitetaan mm. lietteiden vastaanotto, kuljetuskaluston pesuhalli, syötteen esivalmistus, mädätteen mekaaninen kuivaus sekä sosiaali- ja huoltotilat. Lisäksi alueelle tulee kaksi mädätysreaktoria (ä 1 500 – 2 500 m³) ja välisäiliö valmiille mädätteelle. Biokaasulaitoksen välittömään läheisyyteen, nykyiselle sijaintipaikalleen, tulee mädätteen jälkikypsytystä varten avokompostialue. Toimintojen alustavat sijainnit on esitettyä laitosalueen piirroksessa kuvassa 6.

Mädätysreaktorit, säiliöt ja muut rakenteet sijoitetaan maanpinnan tason yläpuolelle.

Kiinteistön piha-alue tullaan asfaltoimaan ja sille järjestetään sade- ja valumavesien keräys. Epäpuhtauksia sisältävät vedet johdetaan käsiteltäviksi laitoksen viereen rakennettavalle jätevedenpuhdistamolle.



Kuva 6 Biokaasulaitosalueen rakennukset ja rakenteet

5.2 Raaka-aineet

Biokaasulaitoksen mitoituksessa ja suunnittelussa varaudutaan siihen, että laitokselle toimitetaan käsiteltäväksi puhdistamolietteitä noin 36 800 tn/a, sako- ja umpikaivolietteitä noin 45 400 tn/a ja teollisuuden lietteitä noin 15 000 tn/a. Käsiteltävän aineksen kokonaismäärä on noin 73 100 – 97 300 tn/a riippuen hankkeen toteutusvaihtoehdosta. Lietteiden keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus on suhteellisen alhainen johtuen sako- ja umpikaivolietteiden suuresta osuudesta. Lietteiden kuiva-ainemäärä (TS) on noin 2 800 – 6 500 tn/a ja orgaanisen aineen määrä (VS) 1 900 – 4 500 tn/a hankevaihtoehdosta riippuen. Taulukossa 1 on eritelty lietemäärät, kuiva-ainemäärät ja orgaanisen aineen määrät lietejakeittain ja syntypaikoittain.

Taulukko 1. Lietteiden määrät

Raaka-aine	Määrä tn/a	% TS	Määrä tn TS /a	% VS	Määrä tn VS /a
Yhdyskuntalietteet					
Kokkola					
Jätevesiliete	28 679	7	2008	65	1305
Sako- ja umpikaivokaivoliete	44 395	1,8	799	70	559
Yhteensä	73 074		2 807		1 864
Muut kunnat					
Jätevesiliete	8 150	17	1 386	65	901
Sako- ja umpikaivokaivoliete	1 040	5	177	70	124
Yhteensä	9 190		1 563		1 025
Yhteensä	82 264		4 370		2 889
Teollisuuslietteet					
Nahkateollisuus	4 000	10	400	57	228
Perunateollisuus	4 500	4	180	96	173
Rehuteollisuus	2 000	29	580	95	551
Teurasteollisuus	4 500	21	945	90	851
Yhteensä	15 000	14	2 105	86	1 803
Kaikki yhteensä	97 264		6 475		4 692

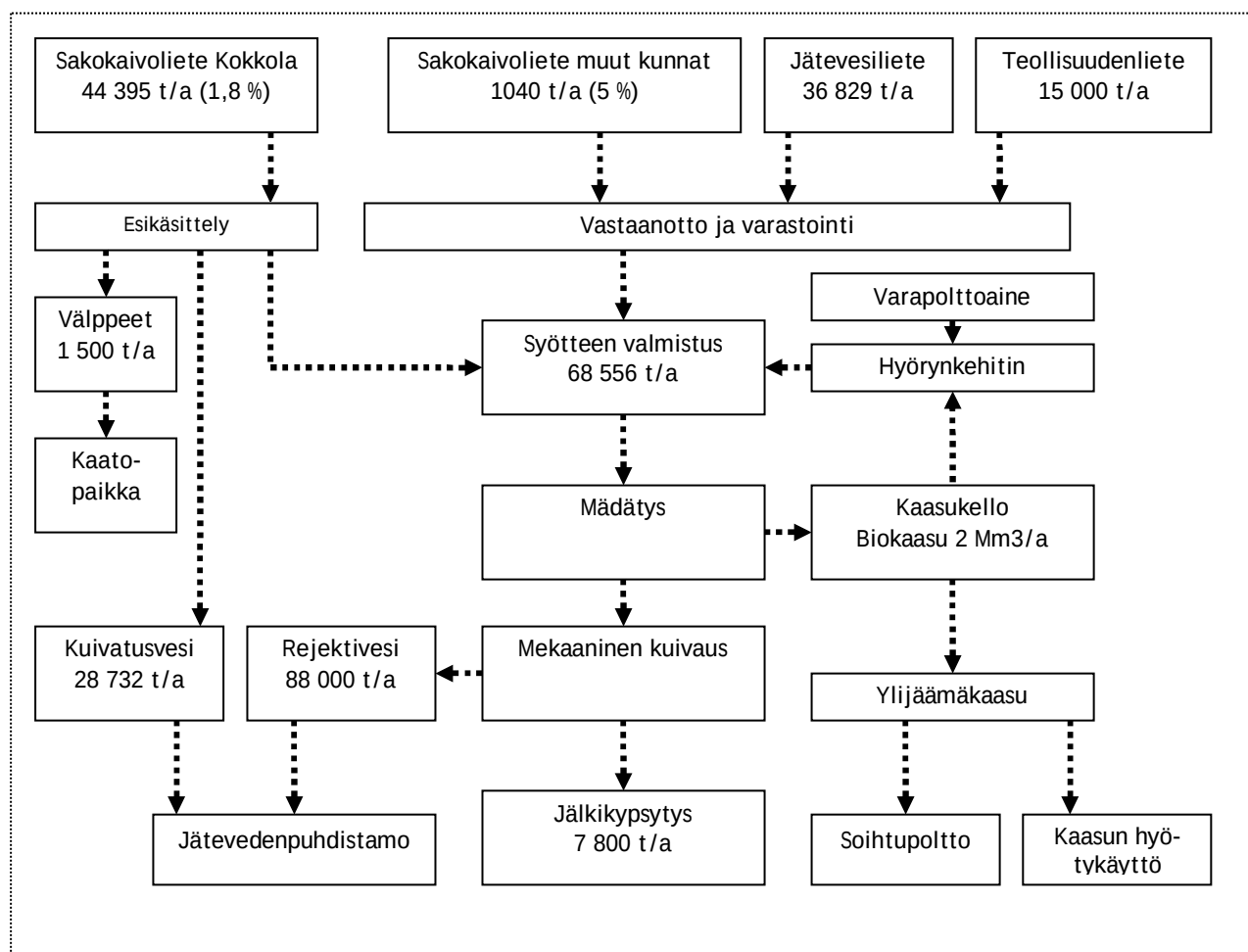
Muita biokaasulaitoksessa käytettäviä raaka-aineita ovat lietteenkuivauksessa käytettävä polymeeri, höyryn tuotannon kattilakemikaalit sekä laitostilojen ja ajoneuvojen pesuvedesi. Lisäksi syötteen valmistuksessa voidaan joutua käyttämään happoa ja lipeää pH:n säätämiseen. Muiden raaka-aineiden määrät ovat pieniä käsiteltävien lietteiden ja biojätteiden määriin verrattuna.

5.3 Laitoksen toimintaperiaate

Lietteet käsitellään mädättämällä ja tuotteeksi saadaan ”humusta” ja biokaasua. Biokaasu koostuu 65 – 70 % metaanista ja 30 – 35 % hiilidioksidista. Biokaasulaitoksen prosessi koostuu seuraavista yksikköprosesseista:

- Käsiteltävien jakeiden vastaanotto ja välivarastointi
- Esikäsittely
- Syötteen valmistus
- Mädätys
- Hygienisointi (tarvittaessa)
- Mekaaninen kuivaus
- Mädätteen jälkikäsittely
- Biokaasun käsittely
- Hajukaasujen ja jätevedenkäsittely

Prosessikaavio on esitetty kuvassa 7 ja prosessin vaiheet kuvattu tarkemmin kohdissa 5.3.1 – 5.3.4.



Kuva 7 Biokaasulaitoksen prosessikaavio (määrät vastaavat laajinta vaihtoehtoa)

5.3.1 Lietteiden vastaanotto ja varastointi

Kokkolan jätevesiliete tiivistetään uudella puhdistamolla ja biokaasulaitokselle johdet-tavan lietteen kuiva-ainepitoisuus tulee olemaan arviolta 7 %. Puhdistamolle järjestetään tiivistetyn lietteen välivarastointi siilossa, josta liete pumpataan suoraan biokaasulaitok-sen syötteen valmistukseen.

Kokkolan sako- ja umpikaivolietteet tuodaan säiliöautoilla suoraan laitokselle. Muut jä-tevedenpuhdistamoiden, sako- ja umpikaivo- sekä teollisuuden lietteet tuodaan esi-kuivattuina (noin 5 %) biokaasulaitokselle säiliöillä tai konteilla viitenä päivänä viikos-sa normaalina työaikana. Autot purkavat kuormansa vastaanottohallissa oleviin vas-taanottosäiliöihin tai -altaisiin. Kaikille lietjakeille on omat erilliset varastosäili-öt/altaat, jotta niitä voidaan valvoa erikseen ja syöttää sopivassa suhteessa prosessiin. Varastosäiliöihin mitoitetaan mahtumaan noin kolmen vuorokauden lietemäärä. Kaikki lietteiden vastaanottotapahtumat sekä varastointi tullaan sijoittamaan suljettuihin, ali-paineistettuihin tiloihin, joista hajukaasut kerätään käsiteltäviksi.

Vastaanottotilojen yhteyteen sijoitetaan kuljetuskaluston pesuhalli.

5.3.2 Syötteen esikäsittely ja valmistus

Sako- ja umpikaivolietteet esikäsitellään välppäämällä kiinteät epäpuhtaudet pois, mikäli niitä ei ole välpätty ennen biokaasulaitokselle toimittamista. Sakokaivolietteet esikuivataan tasolle 5 %. Kuivatusvedet, enimmillään noin 28 700 m³/a, johdetaan suoraan viereiselle jätevedenpuhdistamolle. Mikäli laitokselle otetaan vastaan eläinperäisiä sivutuotteita, kuten teurastamon jätelietteitä, joudutaan varautumaan ko. lietteiden murskaukseen alle 12 mm raekokoon sivutuoteasetuksen EY 1774/2002 määräämänä.

Lietteet pumpataan lämpöeristettyyn syötteenvalmistussäiliöön, jossa jätejakeet sekoitetaan syöteseokseksi. Määtöksessä saatavan mädätteen kuivatuslingolta tulevaa rejektivettä käytetään tarvittaessa sopivan syöttösakeuden, noin 5 – 6 %, säätämiseen. Koska sakokaivolietteiden kuiva-ainepitoisuus on suhteellisen alhainen, ei syötteen valmistukseen tarvita erillistä veden lisäystä. Syötteen pH säädetään tasolle 7 käyttäen tarvittaessa lipeää.

Laitokselle suunniteltua mesofiilistä mädätysprosessia varten syötteen lämpötila nostetaan noin 32 – 37 °C:een. Syöte lämmitetään höyryllä, joka kehitetään biokaasulla ja tarpeen mukaan kevyellä polttoöljyllä toimivassa höyrykattilassa tai höyrykehittimessä. Höyryn tuottamiseen tarvitaan biokaasua arviolta 30 % laitoksen tuotannosta. Lisäpolttoaineena käytetään tarvittaessa kevyttä polttoöljyä. Lämmittämässä hyödynnetään myös mädätetyn lietteen kuivauksessa syntyvän rejektiveden sisältämää lämpöenergiaa, jota siirretään lämmönvaihtimilla laitoksen lämminvesikiertoon.

Syötteen valmistussäiliöstä syöteseos pumpataan biokaasutusreaktoriin.

5.3.3 Mädätys

Mädätys toteutetaan biokaasutusreaktoreissa, joissa lietteet ovat mesofiilisessä prosessissa 32 – 37 °C lämpötilassa vähintään 21 vuorokautta. Laitos toimii jokaisena viikonpäivänä (keskimäärin 350 d/a) kahdessa vuorossa. Syöttö tapahtuu automatiikan avulla ja laitos on toiminnassa myös miehittämättömänä aikana.

Mädätys on anaerobista metaanikäymistä, jossa bakteerit hajottavat orgaanista ainesta (hiilihydraatteja, proteiineja ja rasvoja) muodostaen metaania, hiilidioksidia ja vettä. Yksinkertaistettuna prosessissa hydrolyytiset bakteerit hajottavat ensin biohajoavan aineen yksinkertaisiksi sokereiksi. Toisessa vaiheessa haponmuodostajabakteerit muuntavat sokerit rasvahapoksi, pääosin etikkahapoksi. Lopuksi metaanibakteerit muuntavat rasvahapot biokaasuksi.

Biokaasutusreaktoreina käytetään tavallisesti lämpöeristettyjä pystyreaktoreita. Laitoksen toimintavarmuuden vuoksi reaktorisäiliöitä on hyvä olla vähintään kaksi. Mädätettävää lietettä sekoitetaan lapasekoittimilla, pumppaamalla tai kierrättämällä syntyvää metaania säiliössä.

Syntyvä metaani poistetaan reaktorin yläosasta ja johdetaan vedenerotuksen kautta kaasuarastoon. Mädätetty liete, ns. mädäte, poistetaan reaktoreista välisäiliöihin. Määtöksessä muodostuva rejektivesi, pinnalle muodostuva vaahto ja pintaliete poistetaan haittaamasta prosessia ja johdetaan jätevedenkäsittelyyn viereiselle puhdistamolle.

Prosessin säätämisessä käytetään pääasiassa mädätettävän lietteen pH:n ja lämpötilan mittausta, reaktorin pinnankorkeuden säätämistä sekä poistettavan kaasun metaanipitoisuuden mittaamista.

Mikäli biokaasulaitos toteutettaisiin termofiilisen prosessin 55 – 56 °C, voitaisiin noin 30 % lyhyemmällä viipymäajalla päästä samansuuruiseen biokaasun tuottoon kuin mesofiilisessa prosessissa. Termofiilisen prosessin syötteen valmistus vaatii lämmitysenergiaa 20 – 30 % enemmän kuin mesofiilinen prosessi. Käytännössä mesofiilinen biokaasulaitos on muutettavissa termofiiliseksi varustamalla mädätysreaktori paremmalla lämpöeristyksellä ja varmistamalla, että syötteen valmistuksessa laitteiston lämmitysteho riittää nostamaan syötteen lämpötilan termofiilisen prosessin edellyttämään lämpötilaan 50 – 56 °C. Suomessa on toistaiseksi vähän kokemuksia termofiilisestä mädätysprosessista eikä siitä saatavista hyödyistä mesofiiliseen prosessiin nähden ole käytännössä varmuutta. Termofiilisestä prosessista saatava mädäte täyttää MMM:n asetuksen 12/07 vaatimuksen (21 d/ 55 °C) ja soveltuu sellaisenaan maanparannusaineena käytettäväksi. Mesofiisissa prosessissa syntyvä mädäte tulee esimerkiksi hygienisoida tai käsitellä kompostoimalla ennen käyttöä.

5.3.4 Mädätteen kuivaus ja kompostointi

Mädätyksen jälkeen jäännösliete (mädäte) kuivataan mekaanisesti ja/tai termisesti. Mekaaninen kuivaus toteutetaan lietelingoilla tai suotonauhapuristimella. Kuivumisen tehostamiseksi lietteeseen syötetään polymeeriliuosta, jonka tarve on noin 2 – 4 kg/tn kiintoainetta.

Mädäte kuivataan noin 30 % kuiva-ainepitoisuuteen. Kuivattua mädätettä muodostuu noin 1 800 – 4 000 tn TS/a. Lietteenkuivauksen rejektivesi, noin 46 500 – 88 000 m³/a, kerätään ja johdetaan prosessivesisäiliöön, josta sitä voidaan tarvittaessa käyttää mädätykseen johdettavan syötteen sakeuden säätämiseen.

Mädäte puretaan kuivaimelta lietelavoille ja kuljetetaan jälkikypsymään kompostiaumoihin. Kompostointia varten mädäte sekoitetaan esim. seulakauhalla tukiaineen kanssa likimain seossuhteessa 1:1 (tilavuus). Tukiaineena voidaan käyttää risu-, oksa tai puuhaketta sekä kosteuden sitomiseen esim. turvetta tai kutterinpurua. Risu- ja oksahake saadaan Kokkolan puutarhajätteen keräyspisteestä. Kompostoinnin alkuvaiheessa kompostia tulee kääntää muutaman viikon välein ja noin puolen vuoden kypsytyksen jälkeen harvemmin. Viipymäaika aumakompostissa on noin 8 kk. Valmista jälkikypsytettyä mädätettä muodostuu arviolta noin 4 800 – 7 800 tn TS/a.

5.4 Mädäte ja sen hyödyntäminen

Kompostoimalla jälkikäsiteltyä mädätettä voidaan käyttää sellaisenaan maanparannusaineena tai sitä voidaan jatkojalostaa tarpeen mukaan esimerkiksi multatuotteeksi sekoittamalla siihen hiekkaa. Vuoteen 2015 saakka kompostoitu mädäte hyödynnetään kokonaisuudessaan vanhan Storkohmon kaatopaikan sulkemiseen. Tämän jälkeen osa kompostoidusta mädätteestä käytetään kaatopaikan maisemointiin ja osa Kokkolan kaupungin viherrakentamiseen. Mädätettä ei ole suunniteltu tarjottavaksi maanviljelyksen lannoitus- tai maanparannusaineeksi.

Lainsäädäntö asettaa vaatimuksen mädätyksen lopputuotteena saatavan, maanparannusaineeksi soveltuvan tuotteen käytölle. Puhdistamolietteestä tai biojätteestä mädättämällä

saatu tuote ei ole lainsäädännön mukainen orgaaninen eläin- tai kasviperäinen lannoitevalmiste eikä tyyppinimimääritelmän mukainen tyyppinimiluettelon maanparannusaine.

5.5 Biokaasun käsittely ja hyödyntäminen

Biokaasu sisältää metaania (CH_4) 60 - 70 %, hiilidioksidia (CO_2) 30 - 40 %, 1 - 2 % rikkivetyä (H_2S) ja pieniä määriä muita epäpuhtauksia. Lisäksi kaasussa on vesihöyryä.

Muodostuva biokaasu kerätään mädätysreaktorista matalapaineiseen kaasukelloon, jonka vähimmäistilavuus mitoitetaan sisäisen ja ulkoisen kaasun käytön mukaan. Vesihöyry erotetaan tavallisesti jäädyttämällä kaasu 5 – 10 °C:een. Kaasun siirtolinjoissa yleisin tapa veden erottamiseksi on vedenerotuskaivojen rakentaminen siirtolinjaan, joihin kaasun jäähtyessä erottuva vesi kertyy.

Laitoksen ominaiskaasun tuotannoksi on arvioitu keskimäärin noin 340 m³/tnVS perustuen eri lietejakeiden keskimääräiseen kaasuntuottoon. Teollisuuden lietteiden kaasun tuotanto on selvästi korkeampi kuin yhdyskuntajätevesilietteiden. Laitoksen kokonaistuotanto olisi 400 000 – 1 milj.m³/a biokaasua vaihtoehdosta riippuen. Biokaasun energiasisältö riippuu sen metaanipitoisuudesta ja on yleensä välillä 5 – 7 kWh/m³. Mädätyslaitoksista saatavan biokaasun energiasisältö (metaania 65 %) on noin 6,5 kWh/m³. Laitos voisi tuottaa energiaa 2 600 – 6 600 MWh/a ja laitoksen jatkuva teho olisi noin 0,3 – 0,75 MW.

Biokaasua käytetään laitoksessa sisäisesti höyrykehittimessä, jossa siitä valmistetaan höyryä syötteen lämmitykseen. Laitoksen sisäinen kaasun käyttö on arviolta 30 % kaasun tuotannosta. Laitos tuottaa ylijäämäkaasua noin 280 000 – 710 000 m³/a. Ylimääräistä biokaasua voidaan hyödyntää energiantuotantoon viereisellä Ykspihlajan teollisuusalueella, laitokseen omaan lämmitykseen ja sähköntuotantoon tai liikennepolttoaineena. Ylijäämäkaasu voidaan myös polttaa soihdussa, ellei sen hyötykäyttö osoittaudu järkeväksi. Laitoksen oman tarpeen jälkeen on johdettavissa hyötykäyttöön noin 0,2 – 0,5 MW nimellisteho hankevaihtoehdosta riippuen.

Poltto soihdussa

Soihstupolttimella voidaan polttaa biokaasulaitoksessa syntyvä ylijäämäkaasu. Muodostuva kaasu varastoidaan kaasukelloon. Soihstupoltto käynnistyy automaattisesti, kun kaasukello on täynnä ja kaasua syntyy enemmän kuin hetkellisesti laitoksen sisäisessä käytössä tai muussa mahdollisessa hyötykäytössä tarvitaan kaasua. Tyypillisiä soihstupolton käyttötilanteita ovat huolto- ja käyttökatkot kaasun hyötykäytössä ja esim. viikonloput, jolloin laitoksen oma käyttö voi olla normaalia vähäisempää riippuen töiden jaksotuksesta laitoksella. Vaihtoehtona on myös kaiken laitoksen omasta käytöstä ylijäämäksi jäävän biokaasun hävittäminen soihstupoltolla.

Oma sähkön ja lämmön tuotanto biokaasulaitoksella

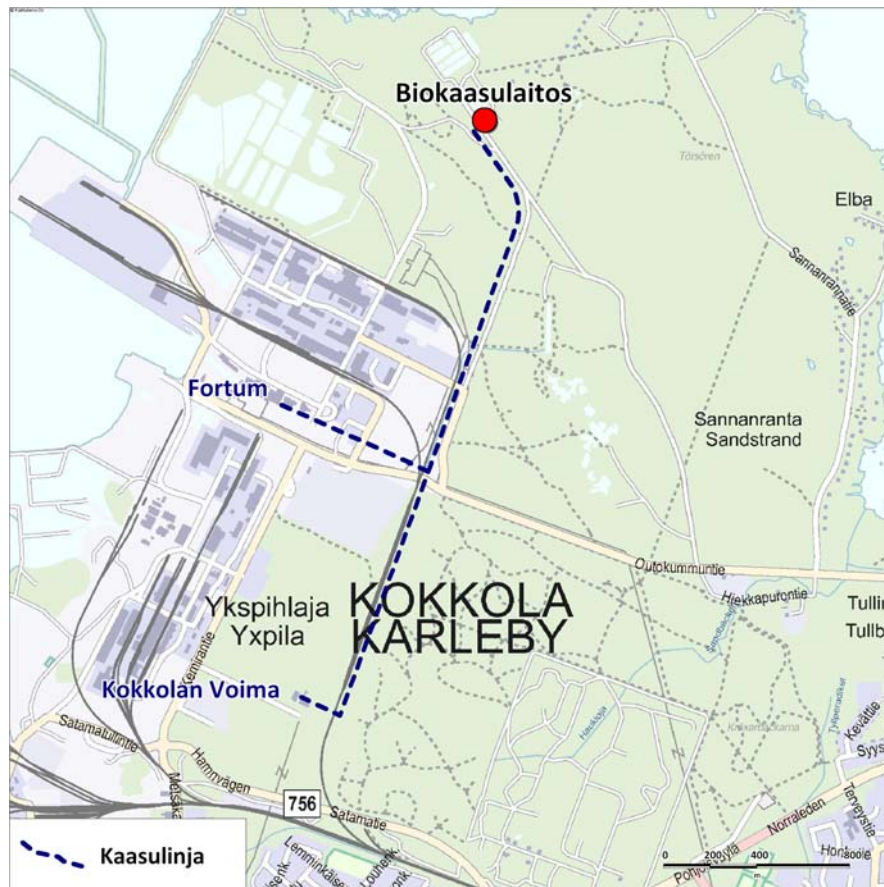
Biokaasulaitoksella voidaan tuottaa sähköä biokaasusta joko kaasumoottoriteknikalla tai mikroturbiiniteknikalla, johon on liitettävissä pakokaasujen lämmön talteenotto. Yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa biokaasun sisältämästä energiasta noin 30 – 35 % saadaan sähköenergiaksi ja 50 – 55 % lämpöenergiaksi.

Tuotettava lämpö on käytettävissä lämmönvaihtimien avulla syötteen lämmityksen ohella laitostilojen lämmittämiseen. Sähkön tuotanto tulee liittää yleiseen sähköver-

koon, jolloin voidaan turvata biokaasulaitoksen häiriötön sähkön saanti ja syöttää tuotettava ylijäämä sähkö yleiseen sähköverkkoon.

Hyödyntäminen paikallisissa voimalaitoksissa

Ykspihlajan teollisuusalueella sijaitsevat Fortumin ja Kokkolan Voiman voimalaitokset. Fortumin voimalaitos tuottaa sähköä ja lämpöä sekä prosessihöyryä viereisille Boliden ja OMC:n tuotantolaitoksille. Voimalaitos käyttää polttoaineenaan turvetta. Kokkolan Voima tuottaa sähköä ja lämpöä, joka myydään Kokkolan Energialle. Voimalaitos tuottaa kaukolämpöä 50 MW:n ja sähköä 20 MW:n nimellisteholla. Pääpolttoaineina ovat puupohjaiset polttoaineet ja turve. Lisäksi voimalaitos hyödyntää Kemiran rikkihappotehtaan jätelämpöä.



Kuva 8 Kaasuputki biokaasulaitokselta voimalaitoksille

Biokaasulaitoksessa syntyvä biokaasu on hyödynnettävissä voimalaitosten kattiloissa suhteellisen pienillä muutoksilla. Olemassa oleviin kattiloihin liitettäisiin biokaasuputkin, jolloin kaasun sisältämä energia saadaan voimalaitosten lämmön ja sähkön tuotantoon.

Energian tuotantoa varten vedenerotuksen läpikäynyt biokaasu siirretään pumppaamalla voimalaitokseen. Siirtolinja voidaan toteuttaa PEH maakaasuputkena. Etäisyys jätevedenpuhdistamon alueelta Kokkolan voiman voimalaitokselle on noin 2,6 km ja Fortumin voimalaitokselle noin 2,0 km. Kaasulinja tulisi kulkemaan jäteveden puhdistamolle tulevan tien ja teollisuusalueelle kulkevan radan rinnalla. Kaasuputken todennäköisin sijainti on esitetty kuvassa 8.

Valmistus liikenne polttoaineeksi

Mädätysprosessissa syntyvän biokaasun käyttö ajoneuvokäytössä edellyttää kaasun puhdistamista, energiasisällön lisäämistä metaanipitoisuutta nostamalla ja kaasun paineistamista, varastointia ja jakelun järjestämistä.

Hiilidioksidin erottamisella saadaan nostettua kaasun energiasisältöä. Hiilidioksidin poisto voidaan tehdä esim. absorptioprosessissa absorboimalla se nesteisiin, esimerkiksi veteen. Veden käyttö absorbointiin on perusteltua toimittaessa jätevedenpuhdistamon yhteydessä, joissa vettä on käytettävissä. Absorbointi voidaan tehdä myös kiinteisiin materiaaleihin, kuten PSA- puhdistustekniikassa. Tavallisimmin käytetty materiaali on aktiivihiili. Hiilidioksidi voidaan poistaa myös suodattamalla membraanikalvon läpi, jossa hiilidioksidi ja vesihöyry tunkeutuvat kalvon läpi, mutta metaani ei.

Rikkivedyn poistamiseen käytetään lisäksi muita menetelmiä, kuten adsorptionkatalysointia aktiivihiilellä, rautahiukkasten avulla, lämmittämistä, kuplittamista, hapettamista ja pesemistä. Painevesiabsorptiolla ja PSA- tekniikalla rikkivety saadaan puhdistettua hiilidioksidin poistamisen yhteydessä.

Puhdistettu ja kuivattu biokaasu varastoidaan, paineistetaan ja sille järjestetään jakelu. Koska Kokkolan seudulla ei ole olemassa biokaasun jakeluverkostoa, olisi kaasun liikennepolttoainekäyttö järkevintä alkuvaiheessa toteuttaa paikallisesti julkisessa liikenteessä tai esim. jäteautojen polttoaineena. Päätös liikennepolttoainekäytöstä edellyttää poliittista linjausta biokaasun liikennekäytön aloittamisesta ja edistämisestä, koska se edellyttää suhteellisen mittavien investointien tekemistä niin biokaasun käsittelyssä kuin ajoneuvojen hankinnassa.

Laitoksessa voitaisiin muodostaa noin 200 000 – 500 000 m³/a (CH₄ 90 %) biokaasua liikennepolttoainekäyttöön.

5.6 Hajukaasujen ja muiden ilmapäästöjen käsittely

Biokaasulaitoksissa varsinaisia prosessikaasuja ja ilmapäästöjä syntyy vähän verrattuna esimerkiksi kompostointilaitoksiin. Merkittävin päästö on lietteiden vastaanotto-, varastointi- ja esikäsittelytiloissa muodostuvat hajukaasut, joissa haju aiheutuu pääasiassa pelkistyneistä rikkiyhdisteistä. Varsinainen mädätysprosessi toteutetaan suljetuissa säiliöissä, joista kaikki kaasut kerätään hallitusti hyötykäyttöön, eikä päästöjä muodostu. Jälkikypsytyksessä kompostoimalla voi muodostua vähäisiä määriä hajukaasuja.

Lietteiden vastaanotto, varastointi ja esikäsittely tullaan sijoittamaan suljettuihin, alipaineistettuihin tiloihin, joista hajukaasut kerätään käsiteltäväksi. Biokaasulaitoksessa syntyvien hajukaasujen käsittelyssä voidaan käyttää kaasupesureita, biosuodatusta, kaasujen polttamista ja otsonointia. Yleisin käsittelymenetelmä on pesurin ja biosuotimen yhdistelmä.

Syötteen esilämmitykseen muodostetaan höyryä polttamalla biokaasua tai tarvittaessa kevyttä polttoöljyä. Biokaasun poltossa muodostuu vähäisiä määriä mm. hiilidioksidia, typen ja rikinoksideja sekä pienhiukkasia. Savukaasut käsitellään ja johdetaan korkealla piipulla ilmakehään.

5.7 Rejektiveden käsittely

Biokaasulaitoksessa syntyy rejektivettä lietteen kuivauksessa noin 46 500 – 88 000 m³/a hankevaihtoehdosta riippuen.

Rejektivesi johdetaan prosessivesisäiliöön, josta sitä käytetään tarvittaessa syötteen saamisen säätämiseen. Ylimääräinen rejektivesi johdetaan Kokkolan uudelle jätevedenpuhdistamolle erilliskäsittelyyn. Biokaasulaitokselle tulevan lietteen arvioitu kuivaainepitoisuus on niin alhainen, että rejektivesi joudutaan johtamaan todennäköisesti kokonaisuudessaan jätevedenkäsittelyyn.

Rejektivesi on normaaliin yhdyskuntajäteveeseen verrattuna hyvin väkevää. Siinä on korkea kiintoaineen pitoisuus sekä typen ja fosforin määrä. Biokaasulaitoksen osuus jätevedenpuhdistamon kuormituksesta on merkittävä. Rejektivesiä osuuden on arvioitu olevan lähes 40 %:a laitoksen typpikuormasta ja noin 17 % BOD-kuormasta.

Biokaasulaitoksen rejekteille suunnitellaan erilliskäsittely uudelle jätevedenpuhdistamolle, jossa vedet käsitellään uuden puhdistamon lupaehtojen puitteissa. Käsittely koostuu esiselkeytyksestä, DN-aktiivilieteprosessista BABE®-periaatteen mukaisesti ja jälkiselkeytyksestä. Erilliskäsittelyyn lisätään metanolia denitrifikaation hiilenlähteeksi ja alkalointiin tarvitaan soodaa. Kokonaistyyppireduktio rejektien erilliskäsittelyssä on vähintään 70 % ympäri vuoden. Prosessi toteutetaan katettuna hajuhaittojen ehkäisemiseksi ja riittävän prosessilämpötilan varmistamiseksi.

5.8 Muut muodostuvat jätteet ja jätevedet

Saniteettijätevettä ja kuljetuskaluston pesuvettä muodostuu arviolta 3 000 m³/a. Vedet johdetaan suoraan uudelle jätevedenpuhdistamolle käsiteltäviksi. Ne eivät merkittävästi poikkea laadultaan tavanomaisesta yhdyskuntajätevedestä.

Alueen kuivatusvedet ja piha-alueen valumavedet kerätään hallitusti ja johdetaan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäviksi. Kuivatus- ja valumavesiä muodostuu arviolta 1 500 m³/a.

Sakokaivolietteen välppäyksessä syntyy kiinteää jätettä arviolta 1 500 tn/a. Välppeet kerätään kontteihin ja toimitetaan Ab Ekorosk Oy:n omistamalle Storkohmon jätteiden käsittelyalueelle. Välppeitä ei muodostu, mikäli kaikki lietteet toimitetaan biokaasulaitokselle esikäsiteltynä.

5.9 Liikenne ja kuljetukset

Kokkolan jätevedenpuhdistamon liete johdetaan biokaasulaitokselle suoraan sen viereen suunnitteilla olevalta uudelta puhdistamolta.

Kokkolan sako- ja umpikaivolietteet kuljetetaan lietteiden kuljetukseen soveltuvalla kalustolla Kokkolan kaupungin alueelta. Kuljetuskalusto, -reitit ja -määrät ovat vastaavia kuin nykytilanteessa.

Muiden kunnallisten jätevedenpuhdistamojen lietteet, muiden kuntien sako- ja umpikaivolietteet sekä teollisuuden lietteet kuljetetaan biokaasulaitokselle lietteiden kuljetukseen soveltuvalla kalustolla. Sakokaivolietteet kerätään kuntien omille puhdistamoil-

le esikäsittelyyn, jonka jälkeen ne tuodaan yhdessä jätevedenpuhdistamon lietteiden kanssa Kokkolaan biokaasulaitokselle.

Lisäksi biokaasulaitokselle tulee hyvin pieniä määriä kemikaaleja, joiden kuljetukset voidaan arvioida merkityksettömiksi lietteiden kuljetuksiin verrattuna.

Mädätyksen lopputuotteena syntynyt jälkikypsytetty mädäte kuljetetaan Ab Ekorosk Oy:n Storkohmon jätteenkäsittelyalueelle laitoksen ensimmäisten toimintavuosien aikana kokonaisuudessaan ja myöhemmin osittain. Jatkossa osa mädätteestä tullaan hyödyntämään kaupungin viherrakentamisessa. Myös sako- ja umpikaivolietteiden mahdollisesta esikäsittelystä tulevat välpeet kuljetetaan Storkohmon jätteiden käsittelyalueelle.

Kuljetusten lisäksi biokaasulaitokselle suuntautuu työpaikkaliikennettä. Määrä on vähäinen ja merkityksetön raskaanliikenteen määrään verrattuna, eikä se riipu hankevaihtoehdosta.

5.10 Mahdolliset häiriötilanteet ja niihin varautuminen

Biokaasulaitoksella voi aiheutua häiriötilanteita mm. laitteistojen tukkeutumisista, ongelmista mädätysprosessissa sekä biokaasun käsittelystä ja varastoinnista.

Laitteistojen, kuten raaka-aineiden ja lopputuotteen kuljettimien tukkeumat, pysäyttävät hetkeksi laitoksen toiminnan. Tilanteisiin voi varautua herkästi tukkeutuvien kohtien jatkuvalla valvonnalla, automaattisella laitteiston pysähtymisellä tukostilanteissa sekä sijoittamalla laitteistot siten, että tukokset voidaan helposti ja nopeasti aukaista. Kuljetimet ja vastaavat tukkeutuvat laitteistot voidaan myös tehdä suljettuina ja/tai suojarakentein, jotta tukkeutuessa lietteet/jätteet eivät pääse maahan. Vähäiset tukkeutumiset eivät vaikuta laitoksen toimintaan eivätkä aiheuta vaaratilanteita ympäristölle.

Laitokselle voi aiheutua prosessiongelmia mm. jos vääränlainen bakteeri valtaa elintilaa, prosessin pH:n säädössä tai muussa prosessisäädössä on ongelmia tai jos mädätystä inhiboivien yhdisteiden, esimerkiksi raskasmetallien, ammoniakkin, O₂, rikkiyhdisteiden tai hartsihappojen, määrä on liian korkea. Ongelmaksi voi muodostua myös mädätteen riittämätön sekoitus. Prosessi- ja sekoitushäiriöistä voi aiheutua vuorokausien katkoksia, koska laitteisto joudutaan tyhjentämään. Tilanteisiin voidaan varautua kahden rinnakkaisen reaktorin käytöllä.

Häiriötilanteita voi aiheutua säiliöiden tai putkilinjojen kaasuvuodoissa, jolloin biokaasun metaani ja hiilidioksidi, sekä pienet määrät rikkivetyä ja ammoniakkia vapautuu. Biokaasu ja ilma (10 – 15 %) muodostavat räjähtävän seoksen. Ulkotiloihin tapahtuvista vuotoista ei aiheudu riskiä, vaan biokaasu sekoittuu nopeasti ilmaan. Sisätiloissa tapahtuvista kaasuvuodoista aiheutuu työntekijöille välitön terveys-, tulipalo ja räjähdysriski. Vaaratilanteisiin voi varautua rajoittamalla kaasuvaramon kokoa, jotta mahdollisesta vuodosta ei aiheudu suurta räjähdysvaaraa. Kaasuvaramo sijoitetaan erilleen muista toiminnoista. Lisäksi sisätilat voidaan varustaa hälyttimillä, jolloin mahdollisen kaasuvuodon sattuessa työntekijät voivat poistua välittömästi tiloista ja tilat voidaan tuulettaa tehokkaasti.

Jälkikaasun muodostuminen mädätteen varastoinnin aikana voi aiheuttaa räjähdysvaaran. Avoimessa aumakompostoinnissa mahdolliset vähäiset määrät jälkikaasuja haihtuvat ilmakehään, eivätkä aiheuta terveys- tai turvallisuusriskiä.

Suljettujen tilojen ja laitteistojen hajukaasut kerätään hallitusti käsittelyyn ennen ilma-kehään johtamista. Hajukaasujen käsittelykatkokset esimerkiksi sähkökatkosten aikaan aiheuttavat hetkellisiä hajukaasu päästöjä ilma-kehään. Päästöistä ei aiheudu terveys- eikä turvallisuus riskiä, mutta ne aiheuttavat viihtyvyyshaittaa lähiseudulla.

5.11 Rakennusvaihe ja toiminnan lopetusvaihe

Biokaasulaitoksen rakennusvaihe kestää noin vuoden. Rakennusvaiheessa alueelle suuntautuu raskasta liikennettä rakennusmateriaalien ja laitteistojen kuljetuksista. Rakennustöistä aiheutuu melua ja maarakennustöiden aikana mahdollisesti myös pölyämistä.

Biokaasulaitoksen tekninen ikä on noin 20 – 30 vuotta, mitä voidaan pidentää laitteistojen uusimalla ja korjaamalla. Biokaasulaitoksen toiminnan loppuessa alueen rakennukset ja rakenteet osoitetaan muuhun soveltuvaan käyttöön huomioiden alueen teollinen luonne. Ellei sopivaa käyttötarkoitusta löydy, puretaan rakenteet ja rakennukset. Purkutöistä aiheutuvat ympäristövaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

6 TARKASTELTAVAT HANKEVAIHTOEHDOT

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan ja vertaillaan kolmea erilaista päävaihtoehtoa, jotka poikkeavat toisistaan laitoksella käsiteltävien lietejakeiden osalta. Lisäksi tarkastellaan ns. nollavaihtoehtoa, jossa biokaasulaitosta ei toteuteta. Ympäristövaikutusten vertailussa on mukana myös lietteenkäsittelyn nykytilanne. Nollavaihtoehto ei vastaa nykytilannetta, sillä mikäli biokaasulaitosta ei toteuteta, tulee Kokkolan jätevedenpuhdistamon ylijäämalietteille ja alueella muodostuville sako- ja umpikaivolieteteille joka tapauksessa järjestää nykyistä parempi käsittely.

Tarkasteltavat vaihtoehdot on kuvailtu lyhyesti kohdissa 6.1 – 6.4 ja laitoksen tekninen toiminta on kuvattu yksityiskohtaisemmin kohdassa 5.

VE-1	Nykytilanne
VE 0	Hanketta ei toteuta
VE1	Biokaasulaitoksella käsitellään Kokkolan jätevedenpuhdistamo- sekä sako- ja umpikaivolietteet
VE 2	Biokaasulaitoksella käsitellään kaikki alueen kunnalliset jätevedenpuhdistamo-, sako- ja umpikaivolietteet
VE 3	Biokaasulaitoksella käsitellään jätevedenpuhdistamo-, sako- ja umpikaivolietteet sekä teollisuuden lietteet

Päävaihtoehtojen lisäksi YVA:ssa tarkastellaan biokaasulaitokselta tuotteena saatavan laitoksen käytöstä ylimääräiseksi jäävän biokaasun käyttövaihtoehtoja:

0	poltto soihdussa
1	tuotetaan sähköä ja/tai lämpöä laitoksella
2	käytetään paikallisessa voimalaitoksessa
3	liikennepolttoaine

YVA-menettelyyn ei huomioida biokaasulaitokselle vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja. Laitoksen esisuunnitteluvaiheessa on vertailtu sijoituspaikkoina Kokkolan jätevedenpuhdistamon alueetta ja Pirilön jätteenkäsittelyaluetta Pietarsaassa, joista Kokkola todettiin huomattavasti paremmaksi sijoituspaikaksi. Biokaasulaitos liittyy kiinteästi Kokkolan kunnallisen jätevedenpuhdistamon uudistamiseen ja merkittävä osa käsiteltävistä raaka-aineista muodostuu jätevedenpuhdistamon lietteistä sekä Kokkolan alueelta tulevista sako- ja umpikaivolietteistä. Lietteiden kuljettaminen on helpointa Kokkolaan. Lisäksi mädätyksessä syntyvän rejektiveden käsittely voidaan huomioida uuden jätevedenpuhdistamon suunnittelussa. Sijoituspaikka antaa mahdollisuuden biokaasun hyödyntämiselle energiantuotannossa läheisissä energialaitoksissa. Alue soveltuu myös teollisen luonteensa ja kaavoituksen puolesta biokaasulaitoksen sijoituspaikaksi.

6.1 Nollavaihtoehto VE0

Mikäli biokaasulaitosta ei toteuteta suurimmassa osassa alueen kunnista jätevesi- sekä sako- ja umpikaivolietteiden käsittely jatkuu nykyisellään (kohta 2.1.3). Osa lietteistä käsitellään nykyisin Himangalla tunnelikompostissa, pienemmillä puhdistamoilla on käytössä paikallinen avokompostointi ja Härmän jätevesi Oy:n rakenteilla olevan puhdistamon lietteet on suunniteltu kuljetettavaksi Ilmajolle biokaasulaitokseen.

Kokkolan jätevesi- ja sakokaivolietteiden käsittelyä ei voida jatkaa nykyisellä menetelmällä ja niille jouduttaisiin suunnittelemaan toisenlainen käsittely. Ellei biokaasulaitosta toteuteta, lietteille järjestettäisiin kuivaus ja esikäsittely jätevedenpuhdistamon yhteyteen. Niiden varsinainen käsittely hoidettaisiin ostopalveluna. Kokkolan sako- ja umpikaivolietteet kuljetettaisiin jätevedenpuhdistamolle esikäsittelyyn ja sieltä edelleen puhdistamon ylijäämalietteiden kanssa toisaalle käsiteltäväksi.

Myös alueen teollisuuden jätevesilietteiden käsittely jatkuisin nykyisen kaltaisena (kohta 2.2.3).

6.2 Laitoksella käsitellään Kokkolan jätevesi- sekä sako- ja umpikaivolietettä VE1

Vaihtoehdossa VE1 laitokselle toimitettaisiin Kokkolan jätevesi-, sakokaivo- ja umpikaivolietettä arviolta 73 000 tn/a. Vaihtoehto vastaa suunnilleen alueella nykyisin käsiteltäviä lietemääriä, mutta käsittelymenetelmä tulisi olemaan selvästi nykyistä parempi. Laadultaan ja ominaisuuksiltaan liete on homogeenistä ja tyypillistä jätevesi- ja sakokaivolietettä.

Mädätyksessä syntyy biokaasua noin 400 000 m³/a, mikä vastaa energiamäärää noin 2600 MWh/a ja jatkuvaa tehoa 0,3 MW. Valmista jälkikypsytettyä mädätettä muodostuu noin 4800 tn/a. Sakokaivolietteiden mahdollisessa esikäsittelystä muodostuu kaatopaikalle toimitettavaa välpettä noin 1 500 tn/a ja lietteen kuivauksesta tulee jätevedenpuhdistamolle johdettavia rejektivesiä noin 46 500 m³/a.

Lietteet käsitellään mädättämällä kohdassa 5 esitetyn mukaisesti. Lietesyötteen esilämmitystä varten tarvitaan lämpöenergiaa noin 120 000 m³/a, joka tuotetaan polttamalla biokaasua ja tarvittaessa lisänä kevyttä polttoöljyä. Laitoksen tarpeen jälkeen biokaasua jää noin 280 000 m³/a, jolloin laitoksen tuottama ylimääräinen energiamäärä on noin 1800 MWh/a ja jatkuva teho noin 0,2 MWh.

Hajukaasuja muodostuu lähinnä lietteen vastaanotosta ja varastoinnista ja ne kerätään ja käsitellään hallitusti. Lisäksi lietteen jälkikypsytyksessä avoaumoissa voi aiheutua hajuhaittoja. Savukaasuja tulee biokaasun poltosta tuottaessa lietteen esilämmitykseen tarvittavaa lämpöä. Sako- ja umpikaivolietteiden, valmiin mädätteen sekä välpeiden kuljetuksista aiheutuu liikennettä, joka vastaa nykyisin alueelle ja sieltä pois suuntautuvia liikennemääriä.

6.3 Laitoksella käsitellään kaikki alueen jätevesi-, sakokaivo- ja umpikaivolietteet VE2

Vaihtoehdossa VE2 laitokselle toimitettaisiin kaikki alueen jätevesi-, sakokaivo- ja umpikaivolietteet, arviolta 82 300 tn/a. Laadultaan ja ominaisuuksiltaan lietteet ovat homogeenistä ja tyypillistä jätevesi- ja sakokaivolietettä.

Mädätyksessä syntyy biokaasua noin 620 000 m³/a, mikä vastaa energiamäärää noin 4000 MWh/a ja jatkuvaa tehoa 0,45 MW. Valmista jälkikypsytettyä mädätettä muodostuu noin 6900 tn/a ja sakokaivolietteiden esikäsittelystä kaatopaikalle toimitettavaa välpettä noin 1 500 tn/a. Muiden kuntien sako- ja umpikaivolietteet esikäsitellään kunnallistamoiden yhteydessä, ja kuljetetaan biokaasulaitokselle valmiiksi välpättyinä ja kuivattuina. Mikäli lietteitä tuodaan suoraan, voi välpettä muodostua hieman enemmän. Lietteiden kuivauksesta tulee jäteveden puhdistamolle johdettavia rejektivesiä noin 63000 m³/a.

Lietteet käsitellään mädättämällä kohdassa 5 esitetyn mukaisesti. Lienesyötteen esilämmitystä varten tarvitaan lämpöenergiaa noin 170 000 m³/a, joka tuotetaan polttamalla biokaasua ja tarvittaessa lisänä kevyttä polttoöljyä. Laitoksen tarpeen jälkeen biokaasua jää noin 450 000 m³/a, joten laitoksen tuottama ylimääräinen energiamäärä on noin 3000 MWh/a ja jatkuva teho noin 0,3 MW.

Hajukaasuja muodostuu lähinnä lietteen vastaanotosta ja varastoinnista ja ne kerätään ja käsitellään hallitusti. Lisäksi lietteen jälkikypsytyksessä avoaumoissa voi aiheutua hajuhaittoja. Savukaasuja tulee biokaasun poltosta tuottaessa lietteen esilämmitykseen tarvittavaa lämpöä. Sako- ja umpikaivolietteiden, valmiin mädätteen ja välpeiden kuljetuksista aiheutuu liikennettä. Liikennemäärä kasvaa muiden kuntien jätevesi- ja sakokaivolietteiden kuljetusten osalta sekä vähäisessä määrin kuljetettaessa suurempia määriä jälkikypsytettyä mädätettä.

6.4 Laitoksella käsitellään kaikki alueen jätevesi-, sakokaivo- ja umpikaivolietteet sekä teollisuuslietteitä VE3

Vaihtoehdossa VE3 biokaasulaitoksella käsiteltäisiin jätevesi- ja sakokaivolietteiden lisäksi lähialueen teollisuuden lietteitä. Käsiteltävien lietteiden kokonaismäärä olisi arviolta 97 300 tn/a. Teollisuuden lietteet poikkeavat ominaisuuksiltaan yhdyskunnan jätevesi- ja sakokaivolietteistä.

Teollisuuden lietteiden vastaanottoa varten vastaanottohalliin tehdään erilliset varastosiiilot, mikä lisää tilantarvetta. Teollisuuden lietteiden toimitetaan biokaasulaitokselle valmiiksi esikäsiteltyinä, eikä laitoksella ole tarpeen varautua esikäsittelyssä lisätoimiin tai niiden vaatimiin tiloihin.

Mädätyksessä syntyy biokaasua noin 1,0 milj.m³/a, mikä vastaa energiamäärää noin 6600 MWh/a ja jatkuvaa tehoa 0,75 MW. Teollisuuden lietteiden yhdyskuntalietteitä

parempi kaasuntuotanto lisää biokaasuntuotantoa suhteessa enemmän lietemäärän lisääntymiseen verrattuna. Jälkikypsytettyä mädätettä muodostuu noin 7 800 tn/a. Sako-kaivolietteen esikäsittelystä muodostuu kaatopaikalle toimitettavaa välpettä noin 1 500 m³/a ja lietteen kuivauksesta tulee puhdistamolle johdettavia rejektivesiä noin 88 000 m³/a.

Lietteet käsitellään mädättämällä kohdassa 5 esitetyn mukaisesti. Syötteen esilämmitystä varten tarvitaan lämpöenergiaa, joka tuotetaan polttamalla noin 300 000 m³/a biokaasua ja tarvittaessa lisänä kevyttä polttoöljyä. Laitoksen tarpeen jälkeen biokaasua jää noin 710 000 m³/a, joten laitoksen tuottama ylimääräinen energiamäärä on noin 4 600 MWh/a ja jatkuva teho noin 0,53 MWh.

Hajukaasuja muodostuu lietteen vastaanotosta ja varastoinnista ja ne kerätään ja käsitellään hallitusti. Lisäksi lietteen jälkikypsytyksessä avoautoissa voi aiheutua hajuhaittoja. Savukaasuja tulee biokaasun poltosta tuotettaessa lietteen esilämmitykseen tarvittavaa lämpöä. Sako- ja umpikaivolietteiden ja teollisuuden lietteiden sekä valmiin mädätteen ja välpeiden kuljetuksista aiheutuu liikennettä. Liikennemäärä kasvaa muiden kuntien jätevesi- ja sakokaivolietteiden ja teollisuuden lietteiden kuljetusten osalta sekä vähäisessä määrin kuljetettaessa suurempia määriä jälkikypsytettyä mädätettä. Teollisuuden lietteiden laatu voi vaikuttaa lopullisen mädätteen laatuun mm. korkeampien raskasmetallipitoisuuksien osalta.

6.5 Biokaasun käytön vaihtoehdot

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa varsinaisten hankevaihtoehtojen lisäksi selvitetään biokaasun vaihtoehtojen käyttö- ja käsittelymenetelmien ympäristövaikutukset. Biokaasua muodostuu vaihtoehdosta riippuen 400 000 – 1 000 000 m³/a mikä vastaa tehoa 0,3 – 0,75 MW. Noin 120 000 – 300 000 m³/a menee vaihtoehdosta riippuen laitoksen omaan käyttöön ja ylimääräisen biokaasun 280 000 – 710 000 m³/a (teho 0,21 – 0,53 MW) osalta tarkasteltavina vaihtoehtoina ovat soihstupoltto, laitoksen oma sähkön ja lämmön tuotanto, käyttö paikallisella energialaitoksella tai liikennepolttoainekäyttö. Menetelmien tekninen kuvaus on esitetty kohdassa 5.5.

Biokaasun **soihstupoltossa** muodostuu pääasiassa hiilidioksidia ja vettä. Lisäksi voi syntyä vähäisiä määriä mm. hiilivetyjä, typen oksideja, rikkidioksidia ja hiilimonoksidia. Soihstupoltosta aiheutuu jossain määrin hajukaasuja. YVA:ssa tarkastellaan aiheutuvat ympäristövaikutukset, jos kaikki laitokselta ylijäävä kaasu poltettaisiin soihdussa. Muis-
sakin biokaasun käyttövaihtoehdoissa on laitoksella varauduttava hyötykäytöstä ylijäävän biokaasun soihstupolttoon häiriö- ja ongelmatilanteissa.

Tuotettaessa ylimääräisellä biokaasulla **laitoksen tarvitsema sähkö- ja lämpöenergia** muodostuu päästönä pääasiassa hiilidioksidia ja vettä. Lisäksi voi syntyä vähäisiä määriä mm. hiilivetyjä, typen oksideja, rikkidioksidia ja hiilimonoksidia, vastaavasti kuten soihstupoltossa. Sähkö johdettaisiin yleiseen verkkoon laitoksen tuoton ja kulutuksen tasaukseksi. Mikäli laitos ei tuota tarvitsemaansa energiaa biokaasulla, tulee sen hankkia energia esimerkiksi ostamalla sähkö- ja/tai kaukolämpö verkosta tai tuottamalla se itse kevyen polttoöljyn poltolla.

Biokaasu voidaan johtaa **kaasuputkella** biokaasulaitoksen eteläpuolelle sijoittuvalla teollisuusalueelle olevalle Fortumin tai Kokkolan Voiman energialaitokselle. Tässä vaihtoehdossa tulee rakentaa noin 2 – 2,5 km mittainen kaasuputki biokaasulaitokselta sähkölaitokselle. Kaasu korvaisi energialaitoksilla fossiilisia polttoaineita.

Biokaasusta voidaan puhdistamalla **tuottaa liikennepolttoaineeksi** soveltuvaa kaasua. Biokaasu korvaisi liikennekäytössä vastaavan määrän fossiilista polttoainetta.

7 HANKKETTA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJELMAT

7.1 Yleistä

Lietteiden käsittelyä biokaasulaitoksessa ohjaa lainsäädäntö sekä useat biohajoavan jätteen käsittelylle asetetut tavoitteet. Keskeisintä Suomen lainsäädännöstä biokaasulaitoksen toiminnan kannalta on ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000). Muita lietteen käsittelyä ohjaavia lakeja ja päätöksiä ovat mm. jätelaki (1072/1997), Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (861/1997) ja terveydensuojelulaki (763/1994).

Maakaasuasetusta 1058/1993 sovelletaan biokaasun tekniseen käyttöön sekä biokaasun talteenottoon, siirtoon, jakeluun ja käyttöön tarkoitettuihin putkistoihin ja laitteistoihin. Asetusta ei kuitenkaan sovelleta biokaasun valmistukseen ja siihen välittömästi liittyvään käyttöön ja varastointiin, mihin liittyy asetus 59/1999 vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista.

Mikäli mädätetty liete hyödynnettäisi lannoitteena, ohjaisi biokaasulaitoksen toimintaa myös lannoitevalmistelaki (539/2006), asetus lannoitevalmisteista (MMM 12/07) ja asetus lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja valvonnasta (MMM13/07) sekä Valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maataloudessa (282/1994). EY:n neuvoston asetuksista lietteiden käsittelyyn vaikuttaa merkittävästi Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveyssäännöistä ns. sivutuoteasetus (1774/2002), mikäli laitoksessa käsitellään esim. ruokajätteitä tai teurasjätteitä lannoitekäyttöön. Lisäksi tulisi huomiotavaksi komission asetus EY 208/2006, asetuksen 1774 liitteiden VI ja VII muuttamisesta biokaasu- ja kompostointilaitoksia koskevien käsittelyvaatimusten osalta sekä komission asetus EY 181/2006 asetuksen 1774/2002 täytäntöönpanosta muiden eloperäisten lannoitteiden ja maanparannusaineiden kuin lannan osalta sekä asetuksen muuttamisesta. Kokkolan biokaasulaitoksesta saatavaa mädätettyä lietettä ei ole tarkoituksena valmistaa lannoitekäyttöön.

Toimintaa ohjaavia tavoitteellisia säädöksiä ovat Suomen kansallinen biojättestrategia, juuri uudistettu valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016 sekä Länsi-Suomen alueellinen jätesuunnitelma 1996, joka on ollut voimassa vuoteen 2005. Etelä- ja Länsi-Suomen yhteistä jätesuunnitelmaa ollaan parhaillaan laatimassa. Biokaasu on myös mainittu mm. Valtioneuvoston kansallisessa ilmastostrategiassa (2005), EU:n bioenergian edistämishjelmassa (Biomass action plan COM(2005)628) sekä EU:n uusiutuvien energiamuotojen Valkoisessa kirjassa (COM(1997)599).

7.2 Hankkeen edellyttämät luvat ja hyväksynnit

Biokaasulaitokselle on haettava ympäristölupa. Toiminnan luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (169/2000). Ympäristölupa kattaa 1.3.2000 voimaan tulleen lakiuudistuksen jälkeen kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat kuten päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat.

Kun käsittelylaitoksessa hyödynnetään tai käsitellään jätettä vähintään 5 000 t/a, lupaviranomaisena toimii alueellinen ympäristökeskus. Ympäristölupa voidaan myöntää, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava loppuun suoritettu ennen luvan myöntämistä. Toimintaa ei saa aloittaa ennen kuin ympäristölupapäätös on tullut lainvoimaiseksi.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 edellyttää rakennusluvan hakemista biokaasulaitoksen rakentamista varten. Rakennuslupa haetaan Kokkolan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunnalta.

Turvatekniikan keskukselta tulee hakea lupa tai tehdä ilmoitus biokaasun teolliselle käsittelylle ja varastoinnille perustuen asetukseen 59/1999 vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista. Luvan tai ilmoituksen tarkoituksena on taata laitoksen käyttöturvallisuus käsiteltäessä biokaasua. Biokaasun siirtoon laitoksen ulkopuolelle edellytetään maakaasusetuksen mukaista Turvatekniikan keskuksen (TUKES) lupaa siirtoputkiston rakentamiselle.

8 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Ympäristön nykytila on kuvattu olemassa olevan aineiston perusteella. Liitteessä 2 on lueteltu hankkeen ympäristövaikutusten kannalta keskeisimpiä selvityksiä, joiden pohjalta kuvaus ympäristön nykytilasta on tehty (YVA-ohjelmassa käytetyt lähdeteokset). Kohdassa 9 YVA-arvioinnin toteutuksen yhteydessä on esitetty arvio tarvittavista lisäselvityksistä ympäristön nykytilan selvittämiseksi.

8.1 Maisema

Kokkolan seutu kuuluu Pohjanmaan maisemamaakuntaan. Biokaasulaitosta ympäröivä lähimaisema on maankohoamisen leimaamaa rannikkovyöhykettä. Alueen rantaviivaa muuttuu jatkuvasti maankohoamisen seurauksena. Alue on tasaista hiekkakangas maastoa, maanpinnan ollessa vain noin +1... +2 m merenpinnan yläpuolella. Alueen valtaapu on mänty.

Puhdistamo alueen pohjoispuoli on maisemallisesti luonnontilaista. Alueella on Rummerån-Harrinniemen Natura-alue, luonnontilaisine rantaniittyineen. Harrinniemi ja sen jatkeena oleva mereen jatkuva hiekasta ja sorasta koostuva harju ovat myös maisemallisesti merkittäviä. Eteläpuoliselle alueelle luo leimansa Ykspihlajan laaja teollisuusalue.

Biokaasulaitoksen lähialueella ei ole valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltuja ympäristö- tai perinnemaisemakohteita eikä alueita. Rummerlön-Elban alueen laidunnetun rantaniitty on luokiteltu ”ylikunnallisesti arvokkaaksi” maisemakohteeksi. Hoidon piirissä olevaa laidunnettua rantaniittyä on Harrbådan ja Elban välisellä alueella noin 35 ha (Sigma konsultit).

8.2 Kaavoitus ja maankäyttö

Jätevedenpuhdistamoalue, mihin myös biokaasulaitos tullaan sijoittamaan, koostuu maa-alueesta, jonka pinta-ala on noin 30 ha. Jätevedenpuhdistamon lisäksi alueella toi-

mii nykyisin sakokaivolietteen vastaanottoasema, puhdistamo- ja sakokaivolietteen kompostointialue, sekä piha- ja puutarhajätteen vastaanottoasema. Myös uusi jätevedenpuhdistamo tullaan sijoittamaan samalle alueelle.

Alueella on voimassa Ympäristöministeriön 24.10.2003 vahvistama Keskipohjanmaan liiton **maakuntakaavan 1. vaihe**, joka on koko Pohjanmaan käsittävä, maakunnan kehittämiseen kytkeytyvä alueidenkäytön suunnitelma. Biokaasulaitoksen alue on kaavassa taajamatoimintojen aluetta ja sen lähistöllä kulkee viheryhteystarve Kruunupyystä Harrinniemeen. Viereinen suojelualue on merkitty Natura 2000-alueeksi ja lintuvesien suojeluohjelman mukaiseksi suojelualueeksi. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan 2. vaihekaava on vahvistettu valtioneuvostossa 29.11.2007 ja parhaillaan on vireillä maakuntakaavan 3. vaihekaavan laatiminen. Maakuntakaava on korvannut voimaan tullessaan aikaisemman seutukaavan. (Keski-Pohjanmaan liitto, 2003)

Kokkolan kaupunginvaltuuston vuonna 1992 hyväksymässä **yleiskaavassa 2010** alue on merkitty ET-alueeksi eli yhdyskuntateknisen huollon alueeksi. Yleiskaava on yleispiirteinen yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä ohjaava ja toimintoja yhteen sovittava suunnitelma. Kokkolan kantakaupungin yleiskaavoitusta (yleiskaava 2030) ollaan parhaillaan uusimassa ja sen on määrä valmistua vuoteen 2010 mennessä. Uusi yleiskaava korvaa voimaan tullessaan aikaisemman kaavan. Lisäksi vireillä oleva Trullevinniemen rantaosayleiskaava sivuaa suunnittelualuetta.

6.3.2002 voimaan tullessa **asemakaavassa** kiinteistö on kaavoitettu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueeksi (ET).

8.3 Yhdyskuntarakenne ja rakennettu ympäristö

Yhdyskuntarakenteella tarkoitetaan työssäkäyntialueen, kaupunkiseudun, kaupungin, kaupunginosan tai muun taajaman rakennetta. Käsite sisältää asunto-, työpaikka-, asiointi- ja virkistysalueiden ja niitä yhdistävän liikenteen ja teknisenhuollon järjestelmien muodostaman fyysisen ja toiminnallisen kokonaisuuden. (www.ymparisto.fi)

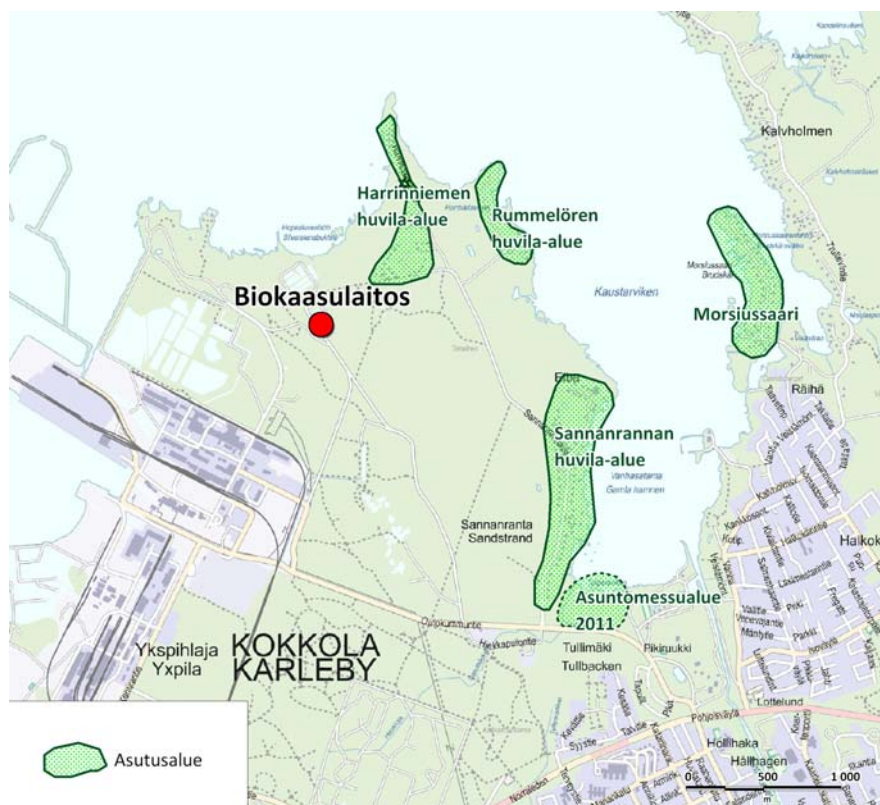
Biokaasulaitos sijaitsee Ykspihlajan teollisuus- ja satama-alueen pohjoispuolella. 0,5 – 3 km etäisyydellä laitoksesta sijaitsevat OMG Kokkola Chemicals Oy:n tuotantolaitos, Boliden Kokkola Oy:n sinkkitehdas (entinen Outokumpu Zinc Oy), Fortum Service Oy:n energiantuotantoyksiköt sekä Kokkolan Syväsatama.

Pohjoisessa alue rajoittuu mereen, Hopeakivenlahteen ja Natura 2000-luonnonsuojeluohjelmaan kuuluvaan alueeseen, etelässä ja idässä virkistys ja vapaa-ajan alueisiin. Uusi jätevedenpuhdistamo tulee sijoittumaan välittömästi biokaasulaitoksen itä-koillispuolelle.

Biokaasulaitoksen välittömässä läheisyydessä ei ole vakituista asutusta. Vapaa-ajan asutusta on lähimmillään noin 200 m etäisyydellä laitoksen koillispuolella ja noin 1,0 - 1,5 km itä-kaakkoon ovat Sannanrannan, Harrinniemen ja Rummerön huvila-asutusalueet. Kokkolan asutomessualue vuodelle 2011 tulee noin 2 km biokaasulaitokselta kaakkoon. Biokaasulaitoksen lähialueen asutus on esitetty kuvassa 9.

Lähialueella ei ole valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltuja rakennettuja kulttuurihistoriallisia kohteita.

Muinaismuistolain nojalla suojeltu historiallinen **muinaisjäännös** Harrbådantie on alle 1 km suunnitellulta biokaasulaitokselta itä-kaakkoon Harrbådantien varressa metsässä. Muinaisjäännöksen muodostaa neljä kivistä ja maa-aineksesta rakennettua 1850-luvun jälkeistä Krimin sodan aikaista puolustusrakennelmaa. Vallit ovat noin 1 – 2 m korkuisia ja noin 20 – 50 m pitkiä. Lähiseudulla ei ole muita luokiteltuja muinaisjäännöksiä. (Itäpalo, 2007)



Kuva 9 Lähiseudun asutus

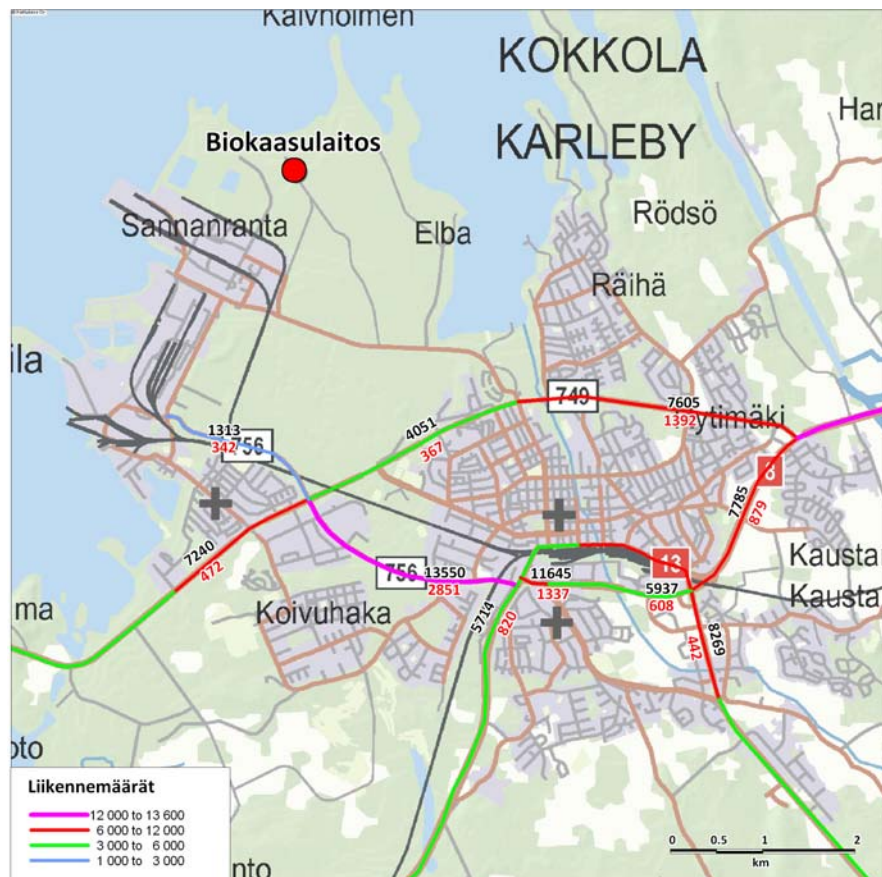
Kokkolan työllisyysaste vuonna 2005 oli 63,7 % ja työttömiä oli noin 10,7 % (2008). Suurin osa (35,5 %) kunnan asukkaista saa toimeentulonsa palvelualalta, teollisuus työ-

listää 19,2 % sekä kauppaa-, majoitus- ja ravitsemustoiminta noin 17,3 % työvoimasta. Merkittävimmät työnantajat ovat Kokkolan kaupunki, Keski-Pohjanmaan keskussairaala ja Boliden Kokkola Oy. Tutkinnon suorittaneista väestöstä on 62,9 %. Alueella on Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu sekä ammatillista koulutusta. (Kokkola, 2007)

8.5 Liikenne

Biokaasulaitokselle tulee Hopeakivenlahdentie, joka kulkee Ykspihlajan teollisuusalueen itäpuolitse ja liittyy teollisuusalueen kaakkoispuolella Satamatiehen. Satamatieltä on liittymää edelleen pohjoisväylälle ja etäämpänä Kokkolan kaupungin eteläpuolella Vaasantielle.

Kuvassa 10 on esitettyä yleisten teiden liikennemäärät biokaasulaitoksen suuntaan tulevilla reiteillä.



Kuva 10

Liikennemäärät vuonna 2008. Mustalla on merkitty teiden vuoden keskimääräinen ajoneuvoliikenne ja punaisella teiden vuoden keskimääräinen raskas ajoneuvoliikenne (ajon./vrk) (www.tiehallinto.fi).

Tiehallinnon tilastojen mukaan vuoden 2008 alussa Satamantien liikennemäärä Ykspihlajan teollisuusalueella on ollut 1 313 ajoneuvoa/vrk (raskasliikenne 342 ajoneuvoa/vrk), Satamantien/Etelänväylän liikennemäärä välillä Pohjoisväylä – Vaasantie 13 550 ajoneuvoa/vrk (raskas 2 851 ajoneuvoa/vrk) ja Vaasantien (Vt8) liikennemäärä Etelänväylän liittymän jälkeen 5 714 ajoneuvoa/vrk (raskas 820 ajoneuvoa/vrk). Pohjoisväylän liikennemäärä Satamatieltä etelään on 7 240 ajoneuvoa/vrk (raskas 472 ajoneuvoa/vrk) ja pohjoiseen 4 051 ajoneuvoa/vrk (raskas 365 ajoneuvoa/vrk).

(www.tiehallinto.fi) Myös Kokkolan kaupunki seuraa liikennemääriä kaupunginalueella valo-ohjatuissa risteyksissä.

Kokkolan kaupungin seurannan perusteella lähinnä omaisuusvahinkoihin johtaneita liikenneonnettomuuksia on sattunut Satamantien/Etelänväylä ja Vaasantien risteyksessä sekä Satamantien ja Pohjoisväylän risteyksessä.

8.6 Ilmasto ja ilmanlaatu

Kokkola kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Lähimmät ilmatieteenlaitoksen sääasemat ovat Kokkolan lentoasemalla Kruunupyyssä, noin 15 km biokaasulaitokselta etelään sisämaahan ja Kokkolan keskustassa Hollihaka noin 3,5 km biokaasulaitokselta kaakkoon. Hollihaan asema sijaitsee Kokkolan keskustassa puoliavoimessa puistossa noin 1,5 km etäisyydellä merenrannasta. Kruunupyyntoaseman havaintoasema on ollut toiminnassa vuodesta 1960 lähtien ja Hollihaan havaintoasema vuoden 2007 lopusta. Hollihaan säähavaintoasema on lähempänä suunniteltua biokaasulaitosta ja vastaa paremmin ilmasto-oloiltaan laitosaluetta, mutta sieltä ei ole käytettävissä kattavaa sarjaa säähavaintoja.

Kruunupyyntoasemalla (63° 43', 23° 08', korkeus 24 m) vuoden keskilämpötila on vuosien 1971 – 2000 seurannan perusteella ollut 3 °C ja sadanta 526 mm. Vallitseva tuulensuunta on havaintoasemalla ollut etelästä (24 %). Idästä (8 %), koillisesta (7 %) ja luoteesta (7 %) tuulee selvästi harvemmin. Kokonaan tyyntä alueella on vain harvoin (3 %).

Kokkolan kaupungin Yksipihlajan ilmanlaadun tarkkailuasemalla on seurattu vuodesta 2003 lähtien tuulen suuntaa ja nopeutta. Siellä vallitseva tuulensuunta on kaakosta ja usein tuulee myös sektoreista lounas-etelä ja luode-pohjoinen. Tyyntä (tuulen nopeus alle 0,5 m/s) alueella on 44 % ajasta. (Kokkolan kaupunki, Ilmanlaaduntarkkailun vuosiraportti 2007).

Koska Kokkola sijaitsee rannikkoalueella, siellä vallitsee usein ns. maa-merituuli-ilmiö, joka muodostaa ilmaston ja päästöjen leviämisen kannalta epäsäännöllisen alueen. Alku talvesta meren ollessa lämmin ja maan kylmä, kylmä mantereinen ilmvirtaus meren ylä aiheuttaa labiilin tilanteen. Keväästä taas lämmin virtaus mantereelta merelle aiheuttaa stabiilin tilanteen, jossa syntyy sumua ja inversiotilanteita. Stabiilissa ilmamassassa kulkeva savuviuhka voi sekoittuessaan kokonaan maalle muodostuneeseen termiseen sisäiseen rajakerrokseen painua suoraa maahan, jolloin päästölähteen läheisyyteen aiheutuu korkeita pitoisuuksia epäpuhtauksia. (Kokkolan kaupunki, Ilmanlaaduntarkkailun vuosiraportti 2007).

Kokkolan kaupungin ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisilla analysaattoreilla yhdellä Kokkolan keskustassa ja yhdellä Yksipihlajassa sijaitsevalla mittausasemalla. Keskustan mittauspiste edustaa liikenteen päästöjä ja Yksipihlajan mittauspiste teollisuuden päästöjä. Mittausasemilla seurataan typen oksidien ja hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuuksia. Yksipihlajassa seurataan lisäksi rikkidioksidin pitoisuuksia ja keskustassa hiilimonoksidin pitoisuuksia. Lisäksi Kokkolassa seurataan säännöllisin välein ilman metallipitoisuuksia. Ilmanlaatua seurataan Kokkolan alueen ilmanlaadun tarkkailusuunnitelman 2007 – 2011 mukaisesti yhteistyössä naapurikuntien ja alueen teollisuuden kanssa. Kaupungin itse toteuttaman tarkkailun lisäksi ilmapäästötietoja kerätään paikallisesti merkittäviä ilmapäästöjä aiheuttavilta laitoksilta. Laitokset raportoivat ympäristölupapäätöksiensä mukaisesti päästönsä ympäristöministeriön ylläpitämään VAHTI-

tietojärjestelmään. Päästöt huomioidaan myös Kokkolan kaupungin vuosittaisessa ilmanlaaturaportissa. (www.kokkola.fi)

Vuonna 2007 ilmanlaatu Kokkolassa on ollut aikaisempien vuosien tavoin pääasiassa hyvä, Yksipihlajan teollisuusalueella lähes 90 % ajasta. Kokkolan kaupungin ilmanlaadun suurin ongelma aiheutuu tieliikenteen typenoksidien päästöistä ja etenkin hiukkas-ten ajoittain korkeista pitoisuuksista. Tieliikenteen päästöistä aiheutuvat ongelmat ajoit-tuvat kylmiin talvikuukausiin, jolloin päästöt jäävät keskusta-alueelle tyynen sään ja in-versiotilanteiden vaikutuksesta. Teollisuuden ja energiantuotannon typenoksidien pääs-töt ovat suuremmat, mutta eivät aiheuta kaupungin ilmanlaadulle yhtä suurta haittaa joh-tuen päästölähteiden sijainnista ja päästökorkeudesta. Leijuvista hiukkasista aiheutuvat ongelmat ajoittuvat kevääseen katujen puhdistuksen ja siitepölyn aikaan. Myös metallit muodostavat Kokkolassa ympäristöön kertyvinä ilmansuojeluongelman. (Kokkolan kaupunki, Ilmanlaaduntarkkailun vuosiraportti 2007).

Ilmapäästöt ovat Kokkolassa pysyneet suunnilleen samalla tasolla vuodesta 1995, jol-loin teollisuuden päästöjä on saatu vähennetty aikaisemmasta tasosta. Kokonaispäästö-määrän pysymistä samalla tasolla voidaan pitää myönteisenä huomioitaessa tuotannon kasvu ja uusien laitosten päästöt. Rikkioksidipäästöt ovat vaihdelleet vuositasolla välillä 915 – 1 356 tonnia (1995 – 2007), josta noin puolet aiheutuu Kemira Oyj:n rikkihapo-tehtaasta. Typenoksidien päästöt ovat olleet välillä 575 – 1 125 tn/a (1995 – 2007). Eni-ten typenoksideja muodostuu liikenteen päästöistä, energian tuotannosta, Kokkolan sa-tamasta ja Yara Suomi Oy:stä. Hiukkaspäästöt ovat olleet vuosittain välillä 54 – 118 tn (1995 – 2007), suurimpien päästölähteiden olleessa Tetra Chemicals Europe Oy, Yara Suomi Oy (ent. Kemira Grow How Oyj) ja Boliden Kokkola Oy. (Kokkolan kaupunki, Ilmanlaaduntarkkailun vuosiraportti 2007).

Metallipäästöt nousivat Kokkolassa vuonna 2007 edellisvuodesta, mutta ovat kuitenkin edelleen selvästi 1990-luvun alkupuolen tasoa matalammalla. Myönteinen kehitys on ol-lut arseenin, sinkin, lyijyn ja kuparin osalta. Koboltin, nikkelin ja elohopean päästöt ovat olleet nousussa. (Kokkolan kaupunki, Ilmanlaaduntarkkailun vuosiraportti 2007).

Kokkolassa on laadittu erillinen haihtuvien hiilivetyjen (VOC) päästöselvitys osana Kokkolan kaupungin ilmanlaadun tarkkailua. Sen mukaan OMG Kokkola Chemicals Oy:n VOC-päästöt vuonna 2001 olivat 42 tn, Neste Oil Oyj:n VOC-päästöt vuonna 2002 43,7 tn ja muiden Yksipihlajan alueen teollisuus- ja energiantuotannon VOC-päästöiksi arvioitiin yhteensä noin 10 tn vuodelle 2002. Kokonaisuudessaan Kokkolaan alueen ihmistoiminnasta aiheutuviksi VOC-päästöiksi vuonna 2002 arvioitiin noin 656 tn. Suurin osa päästöistä muodostuu liikenteestä. Mittauksissa vuonna 2002 Yksipihla-jan teollisuusalueella havaittiin haihtuvia hiilivetyjä (TVOC) $9 - 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Muissa Kokkolan alueen mittauspisteissä haihtuvia hiilivetyjä oli $3 - 48 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Korkeimmat pi-toisuudet havaittiin keskustassa ja Indolan teollisuusalueella. (Kokkolan VOC-selvitys, 2002)

Vuonna 2009 Kokkolan kaupungin ympäristöpalvelut on käynnistämässä ilmalaadun PAH-selvitystä. Selvityksen mittaustuloksia hyödynnetään tarvittaessa YVA-selvitysvaiheessa.

Ilman epäpuhtauksien vaikutuksia luontoon on selvitetty viiden vuoden välein tehdyillä bioindikaattoritutkimuksilla, jotka kertovat päästöjen laajuuden ja vaikutukset luontoon. Tammikuussa 2009 on valmistunut uusi bioindikaattoritutkimus.

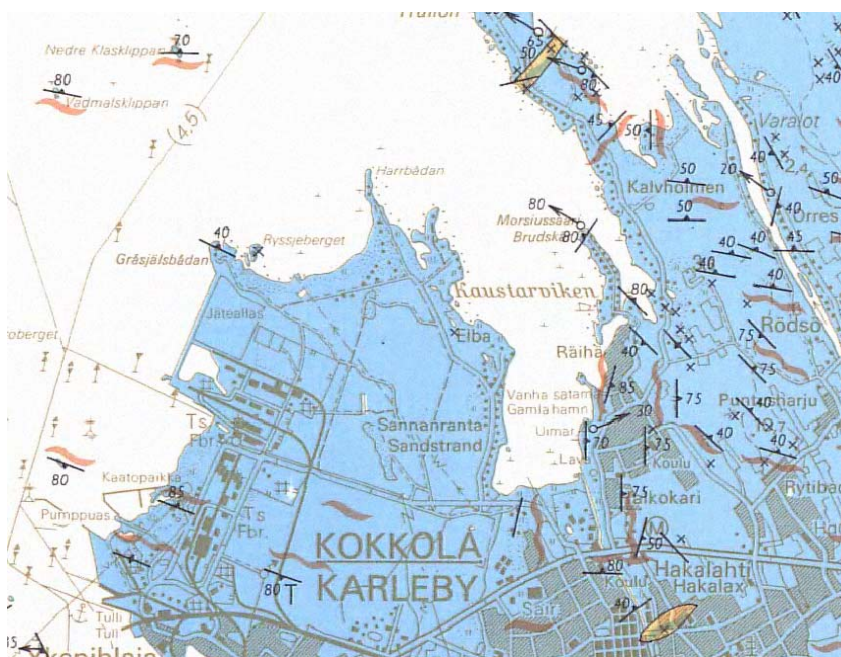
8.7 Kallio- ja maaperä

Kokkolan alueen maaperän syntyyn ja rakenteeseen ovat vaikuttaneet jäätiköityminen, jään sulaminen ja sulamisvedet, sekä maan kohoaminen ja rantavoimat. Jäteveden puhdistamon alue, mihin biokaasulaitosta on suunniteltu, on paljastunut merestä 100 – 200 vuotta sitten. Jäätikön pääliikesuunta on ollut pohjoinen – luode suunnasta etelään ja kaakkoon. Jäätikön pohjaan ja sen reunaan oli kerrostunut erityyppisiä moreeneita. Näiden vanhempien hiekkojen syntyhistorian vuoksi niiden alapuolella ei ole merkittäviä hienojakoisia kerrostumia, vaan ne ulottuvat moreeniin tai kallioon asti. Puhdistamoalueen päämaalaji on pääosin lajittunutta ”vanhaa hiekkaa”.

Jäätikön reuna päättyi Kokkolan seudulla yli 100 m syvään veteen. Sulavan jään reunan asema vaihteli mm. ”lyhytaikaisista” ilmastomuutoksista johtuen aikaisemmin jäätä vapautuneille alueille, jolloin jo jään eteen kerrostuneet lajittuneet sedimentit peittyivät uudelleen jään alle. Jään reunan oskilloidessa, se muokkasi ja tiivisti sedimenttejä.

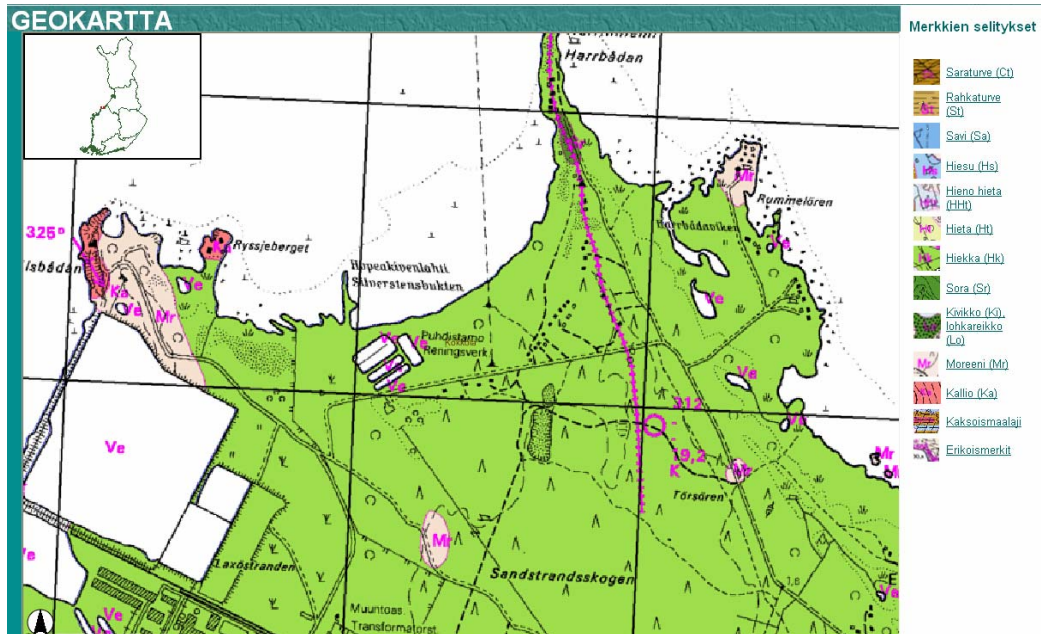
Jäätikön muokkaamat moreenimuodostelmat ja sulamisvesien kuljettamat lajittuneet maakerrostumat joutuivat maan kohoamisen seurauksena rantavyöhykkeeseen, jossa rantavoimat ja tuuli ovat niitä muokanneet. Kokkolan alueella jääkauden jälkeinen maankohoaminen on suuruusluokkaa 8...9 mm vuodessa, mutta ilmastonmuutoksen takia tehollinen nousu on 4...5 mm. Rantavyöhykkeeseen syntyi rantavalleja ja kivikoita. Hienoinen kulkeutui syvänteisiin ja saattoi myöhemmin peittyä hiekkaisen huuhtoutumien alle. Rantavoimien toiminta oli erityisen tehokasta siellä, missä oli jo aikaisemmin muodostuneita hiekkakerroksia, kuten suunnitellun biokaasulaitoksen alueella. Tuuli myös muokkasi vanhojen hiekkakerrosten pintaan dyynejä.

Lähimmät moreenialueet sijoittuvat luoteeseen niemen kärkeen (Gråsjälsbådan ja Ryssjeberget), jossa on myös kalliopaljastumia, sekä välittömästi nykyisen puhdistamoalueen eteläpuolelle, jossa on paikallinen moreeniharjanne. Puhdistamon ja suunnitellun biokaasulaitoksen alueella ei ole kalliopaljastumia. Peruskallio on alueella laadultaan kiillegneissia, jossa on graniittisia juonia. GTK:n kallioperäkartta on esitettynä kuvassa 11.



Kuva 11 GTK:n kallioperäkartta

Biokaasulaitos sijoittuu hiekasta koostuvan ”piiloharjun” kohdalle, joka ulottuu Harbådan-Rummelön alueelta etelään noin 20 km, ja kääntyy sen jälkeen kaakkoon. Alue on suhteellisen homogeenista hiekkaa, jossa on paikallisesti hienojakoisempia kerroksia, hienoa hiekkaa ja siltistä hiekkaa. Hiekan vedenläpäisevyys on välillä $5 \times 10^{-5} \dots 4 \times 10^{-4}$ m/s ja hienompien hiekkojen vedenläpäisevyys $1 \dots 5 \times 10^{-6}$ m/s. GTK:n maaperäkartta alueesta on esitettyä kuvassa 12.



Kuva 12 GTK:n maaperäkartta

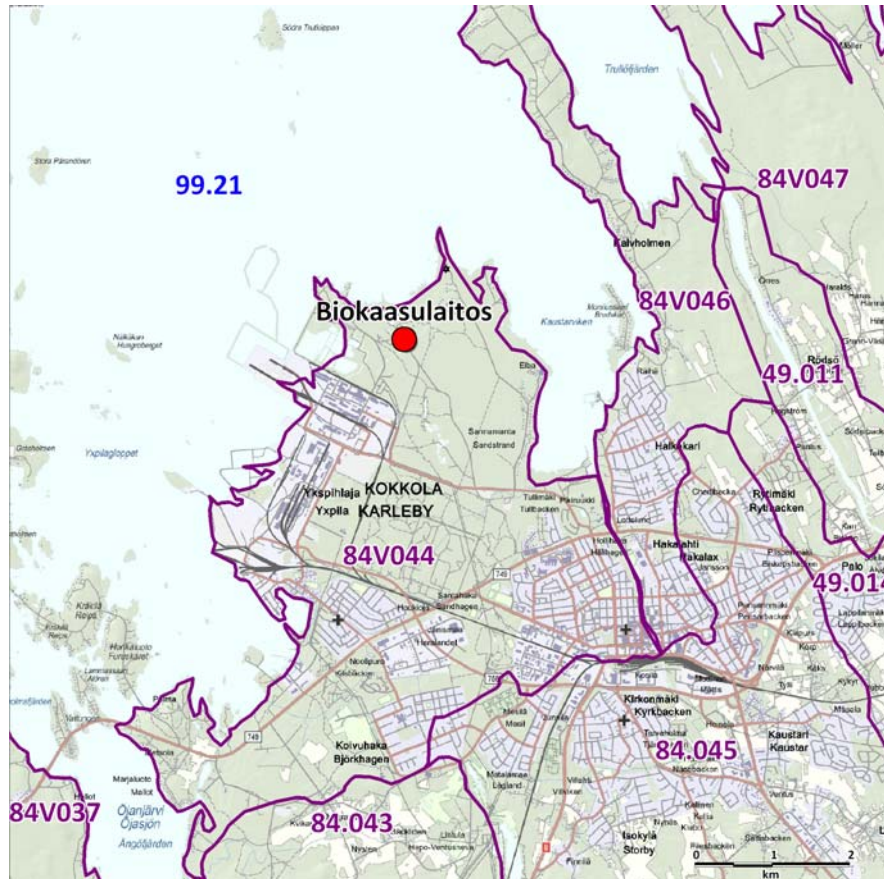
8.8 Pintavedet

Biokaasulaitos sijoittuu Välialueen (84V044) valuma-alueeseen (24,57 km²), joka kuuluu Perämeren rannikkoalueen (84) päävaluma-alueeseen (4718,86 km²). Perhajokki on alueen suurin joki. Valuma-alue kartta on esitetty kuvassa 13. Alue on Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoaluetta (VHA3).

Biokaasulaitos sijoittuu Perämeren rantavyöhykkeelle noin 300 m päähän merenrannasta (merialue 99.21). Merivesipinta vaihtelee noin tasovälillä NN -1,84 (alivesi NW lokakuussa 1936)...NN +0,68 (ylivesi HW tammikuussa 1984). Meriveden keskivedenpinta on MW₂₀₀₈ = NN -0,71 (Merentutkimuslaitoksen vahvistama teoreettinen keskivesi Pietarsaareissa).

Kokkolan edustan merialueen tilaa ja kuormituksen vaikutuksia on seurattu yli 30 vuoden ajan. Kokkolan edustan merialuetta ovat jo pitkään kuormittaneet asutuksen ja teollisuuden jätevedet. Teollisuuden päästöistä tulee mm. metalleja, ravinteita ja orgaanisia yhdisteitä. Kokkolan kaupungin käsitellyt jätevedet sisältävät lähinnä ravinteita ja happea kuluttavia yhdisteitä. Rannikkovesiin kulkeutuu myös hajakuormituksen tuomia ravinteita ja alunamaiden sisältämiä metalleja (rautaa, sinkkiä).

Kokkolan edustalla vedet sekoittuvat varsin hyvin. Jääpeitteisenä aikana makea jokivesi ja jätevedet erottuvat erillisenä kerroksena heti jään alla vielä usean kilometrin päässä purkualueista. Kesällä vesien sekoittuminen on tehokasta. Jätevesikuormituksen väheneminen murto-osaan kolmenkymmenen vuoden aikana on näkynyt Kokkolan merialueen veden ja sedimentin laadun paranemisena. (Kalliolinna & Aaltonen 2003)



Kuva 13 Valuma-alue ja merialue

Rannikolla merivesi on Suomen ympäristökeskuksen seurannan perusteella ollut vuosina 1997 – 2003 laadultaan tyydyttävää. Kokkolan edustalla pintavesien ekologinen tila on myös tyydyttävä (Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalue, 2008). Perämeren ympäristötietokantaan kuuluvia merivedenlaadun havaintopisteitä on Kokkolan edustalla merialueella neljä. Suunniteltua biokaasulaitosta lähin havaintopiste (E) sijaitsee Ykspihlajan teollisuusalueen lounaispuolella ja edustaa alueen teollisuuden ja jätevedenpuhdistamon päästöjen vaikutusta meriveteen. Näiden lisäksi Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannassa Kokkolan edustan merialueella on useita tarkkailupisteitä, noin 10 Ykspihlajanniemen välittömässä läheisyydessä, joista kolmesta vedenlaatua on seurattu viime vuosien aikana.

Alueen merivedestä seurattavia parametreja ovat C^0 , psu, O_2 (mg/l ja %), sameus, pH, väri, N_{tot} , NO_2NO_3-N , NH_4-N , P_{tot} , PO_4-P , TOC, SiO_2 , Fe, Co, Zn, Ni, fekaaliset streptokokit, a-klorofylli, kiintoaine, näkösyvyys ja sähkönjohtavuus.

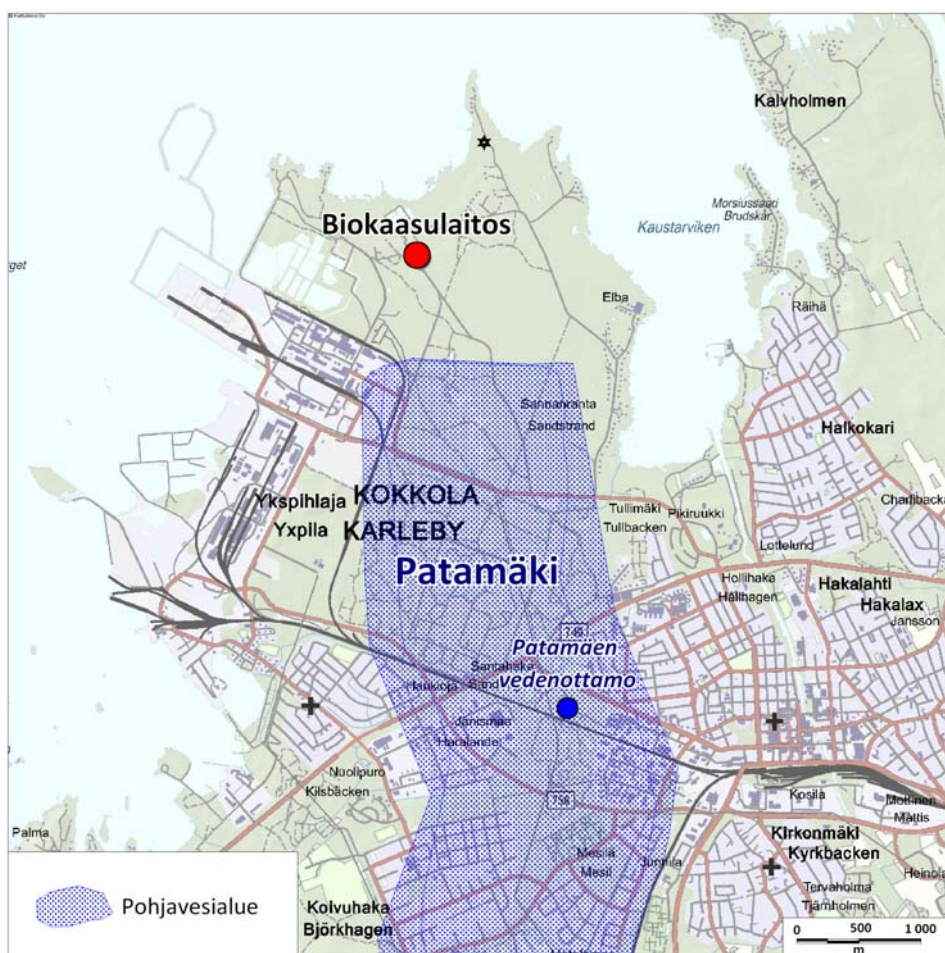
Veden pH on Ykspihlajan teollisuusalueen edustalla merialueella tarkkailupisteessä E vuosina 1990 – 2004 ollut välillä 7 – 9. Lämpötila vaihtelee vuodenaikojen mukaisesti käyden talvelle $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja ollen kesällä enimmillään noin $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ pintavedessä ja $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ lähellä pohjaa. Veden kokonaistyyppi on pinnan ja pohjan läheisyydessä ollut pääasiassa välillä $300\text{ } - 600\text{ }\mu\text{g/l}$, yksittäisiä 1990-luvun alkupuolelle sijoittuvia korkeampia pitoisuuksia lukuun ottamatta. Viime vuosina typen pitoisuudet ovat ajoittain alittaneet $300\text{ }\mu\text{g/l}$. Nitraatti- ja nitriittityypen pitoisuus on vaihdellut vuodenaikojen mukaan välillä $10\text{ } - 190\text{ }\mu\text{g/l}$ pinnan lähellä ja pohjalla vuodesta riippuen välillä $50\text{ } - 150\text{ }\mu\text{g/l}$. Kokonaisfosforin pitoisuudet ovat olleet pääasiassa välillä $10\text{ } - 20\text{ }\mu\text{g/l}$ 1990-luvun alkupuolen korkeampia havaintoja lukuun ottamatta. Fosfaattifosforia on ollut enimmäk-

seen 2 µg/l ja enimmillään 10 µg/l. Fosforin osalta ei ole suurta eroa pintaa tai pohjaa läheltä otetuissa näytteissä. Väriluku on ollut pinnan lähellä välillä 5 – 40 mg Pt ja pohjan lähellä välillä 10 – 40 mg Pt. Rautaa pintavedessä on ollut pääasiassa välillä 50 – 350 µg/l ja pohjan lähellä välillä 10 – 350 µg/l. (Perämeren ympäristötietokanta)

Kokkolan edustan merialueen rehevyys on kasviplanktonin määrää kuvaavan a-klorofyllipitoisuuden perusteella pienentynyt etenkin jätevesien purkualueiden läheisyydessä. Lievästi rehevä alue on vetäytynyt aivan jätevesien purkualueiden tuntumaan, kun se 1980–1990 –luvuilla ulottui huomattavasti ulommas merelle. Kokkolan edustalla meriveden fosforipitoisuus selittää tilastollisesti paremmin meriveden rehevyyttä kuin typpipitoisuus. (Kalliolinna & Aaltonen 2003)

8.9 Pohjavedet

Biokaasulaitos ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue I luokan vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue Patamäki (1027251) sijoittuu noin 800 m päähän suunnitellulta biokaasulaitokselta etelään. Pohjavesialueen sijainti on esitetty kuvassa 14. Patamäen pohjavesialue pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 25,51 km² ja varsinainen pohjaveden muodostumisalueen ala 19,84 km². Pohjavesialueella muodostuu vettä arviolta 11 000 m³/d. Patamäen pohjavesialueella on neljä vedenottamo, joista lähin Patamäen vedenottamo sijaitsee noin 3,8 km biokaasulaitokselta etelä-kaakkoon.



Kuva 14 Patamäen pohjavesialue

Patamäki on rantavoimien tasaiseksi muokkaama pitkittäisharjujakson osa, jossa karkeat hyvin vettä johtavat kerrokset ovat noin 200 – 400 m leveänä vyöhykkeenä hienojen hiekkakerrosten peittämänä. Se on muodostunut pohjois-eteläsuuntaiseen kallioperän ruhjevöhykkeeseen. (Hertta-tietokanta)

Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) alueelle laatiman pohjavesimallinnuksen perusteella suunnitellun biokaasulaitoksen alueella pohjavesi virtaa pääasiassa luoteeseen kohti merta, pois päin pohjavesialueesta. Alueen lounaisosassa virtausta tapahtuu myös Boliden Kokkola Oy:n jätevesialtaiden suuntaan. Alueelta ei suuntaudu virtausta pohjavesialueelle vedenjakajan sijaitessa harjumuodostumassa olevien pohjavesilammikoiden pohjoisosassa. (Saastamoinen ym. 2008a)

Suunnitellun biokaasulaitoksen länsipuolella, nykyisen puhdistamon ja Boliden Kokkola Oy:n sivutuotteiden läjitysalueen välissä pohjavedenpinnataso on ollut vuodesta 1987 lähtien tehdyissä mittauksissa tasovälillä -0,08...+1,06. Suunnitellun biokaasulaitoksen paikkeilla pohjavesi oli tammikuussa 2008 0,9-1,2 m syvyydessä nykyisestä maanpinnasta, tasovälillä +0,1...+0,3. Pohjavedenpinnan vaihtelu seuraa meriveden korkeutta. Ylivalumakausina pohjavesipinta voi olla paikoitellen aivan maanpinnan tuntumassa.

Suunnitellun biokaasulaitoksen kaakkoispuolelle sijoittuvalta Boliden Kokkola Oy:n teollisuusjätteen alueelta on suotautunut alueen pohjaveteen metallipitoisuuksia ennen suojarakenteiden muodostamista. Pohjaveden laatuun on ollut vaikutusta myös mm. muilla teollisuusalueen jätetäytöillä ja teollisella toiminnalla, ilmaperäisellä kuormituksella ja luontaisella kuormituksella rikkonaisesta kallioperästä.

Vuosina 2001 – 2007 Boliden Kokkola Oy:n, OMG Kokkola Chemicals Oy:n ja Kokkolan veden pohjavesikaivoissa suunnitellun biokaasulaitoksen ja Ykspihlajan teollisuusalueen välissä pohjavesi on ollut hapanta, pH keskimäärin 5,5. Kokkolan Vesi Oy:n tarkkailemissa putkissa pH on ollut selvästi korkeampi, keskimäärin 6,6–6,7. Sähkönjohtavuudet ovat varsin alhaisia ottaen huomioon teollisuusalueen ja meren läheisyys. Lyijyn pitoisuudet ovat olleet alle määrittäysrajan, mutta määrittäysraja on korkea. Raudan, sinkin, kobolttin, nikkelin, kadmiumin ja arseenin keskimääräiset pitoisuudet ylittävät Suomen pohjaveden keskimääräiset taustapitoisuudet. Rautaa vedessä on Kokkolan kaupungin jätevedenpuhdistamon läheisyydessä korkeita pitoisuuksia. Kokonaisfosforipitoisuus on varsin korkea, keskimäärin noin 1 mg/l, mikä ilmeisesti johtuu Kokkolan nykyisen jätevedenpuhdistamon läheisyydestä sekä pohjaveden heikosta happitilanteesta. Typpipitoisuus on ollut pääsääntöisesti <1 mg/l. Pohjaveden laatu nykyisen jätevedenpuhdistamon läheisyydessä on esitettyä taulukossa 2.

Taulukko 2 Pohjaveden laatu Kokkolan nykyisen jätevedenpuhdistamon läheisyydessä v. 2005-08.

	pH	Sähkönjoht. mS/m	N mg/l	NO ₃ mg/l	NH ₄ -N mg/l	P mg/l	PO ₄ mg/l	Cl mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l
putki 0305										
ka	6,7	18,3	<1	<1	1,4	0,99	0,84	4,6	658	35000
min	6,6	13,0	<1	<1	0,16	0,43	0,42	2,6	400	26000
max	6,9	25,0	6,4	<1	7,6	2,1	2,0	11	910	54000
putki 0306										
ka	6,6	16,0	<1	<1	0,60	1,0	0,75	4,7	498	41375
min	6,4	14,0	<1	<1	0,14	0,20	0,21	2,8	390	25000
max	6,8	18,0	2,2	<1	1,7	2,5	1,5	5,9	680	57000

Patamäen pohjavesialueen veden laatu poikkeaa selvästi teollisuusalueen ja sen lähiympäristön pohjaveden laadusta. Patamäen pohjavesialueen pohjoisosan pohjaveden laatuun vaikuttavat alueen luontaisesti korkeat metallipitoisuudet, meren läheisyys (mm. Cl, F, SO₄, Na, Ca), maannoksen nuori ikä ja sen heikko pidätyskyky sekä pintamaan voimistunut kiillerapautuminen. Rapautumisen voimistuminen ja maannoksen heikko pidätyskyky heijastuu pohjaveteen lisäten sen pii-, kalium-, magnesium-, rauta- ja osin myös alumiinipitoisuuksia. Pintavesien sekoittuminen pohjaveteen puolestaan nostaa siinä liuenneen orgaanisen aineksen määrää, mikä selittää pohjaveden vähähappisuuden ja osittain pelkistävän tilan sekä suuret mangaanin ja raudan pitoisuudet. Muista metalleista pohjaveden laatua heikentää sinkki, koboltti ja varsinkin nikkeli, jonka pitoisuus ylittää talousveden nikkelille suositetun raja-arvon. (Saastamoinen ym. 2008b)

8.10 Kasvillisuus

Kasvimaantieteellisessä aluejaossa Kokkolan seutu sijoittuu keski- ja eteläboreaalisen alueen vaihtumisvyöhykkeeseen. Alueella eteläiset ja pohjoiset lajit ja kasvillisuustyypit kohtaavat toisensa. Mereinen sijainti sekä nopea maankohoaminen antavat myös oman leimansa kasvillisuudelle (Kalliola 1973; Eurola 1995).

Suunnitellun biokaasulaitoksen lähialueiden kasvillisuus on vyöhykkeistä maankohoamisrannikon kasvillisuutta. Rannat ovat matalia niittyjä ja ruovikoita, jotka vaihtuvat pensaikoiden, lepikoiden ja lehtipuuvaltaisten metsien kautta Ykspihlajan niemen sisäosissa puolukkatyyppin mäntymetsiksi. Paikoitellen metsiä on käsitelty. Ykspihlajan teollisuusalueen 1950-1970 - lukujen ilmanpäästöjen seurauksena kasvillisuus on kärsinyt vakavia vaurioita. Päästöt ovat vähentyneet ja kasvillisuus on toipumassa, mutta kasvillisuuden muuntuminen ja maaperään kertyneet haitta-aineet vaikuttavat edelleen alueen luontoon (Kanckos 2003).

Kasvillisuuden puolesta suunnitellun biokaasulaitoksen läheisyydessä luonnontilaisia, arvokkaita kohteita ovat Rummelö-Harrbådan Natura 2000 -alue (alueesta tarkemmin luvussa 8.12), Sannanrannan saniaiskorpi sekä Sandstranspottenin entinen kluuvilampi. Hieman etäämpänä koillispuolella sijaitsee Morsiussaari. Saari on tiiviisti rakennettu vapaa-ajanasuntoalue, mutta saaren lounaisosassa oleva rantaniittyalaikko sekä eteläpään flada ovat kasvistollisesti arvokkaita kohteita (Kanckos 2003; Laitinen 2006; Ympäristökeskus 2008).

Sannanrannan saniaiskorpi sijaitsee vajaan kahden kilometrin päässä suunnitellusta biokaasulaitoksesta kaakkoon. Metsäalvejuuri ja isoalvejuuri muodostavat laajoja kasvustoja peittäen koko pohjakerroksen. Umpeenkasvavista ojituksista huolimatta aluetta pidetään monimuotoisuudelle erittäin tärkeänä kohteena ja metsätyyppinä se on ainoa laatuun Kokkolan kantakaupungin alueella. Lähistöllä sijaitsee myös Sandstrandspottenin lähes umpeenkasvanut kluuvilampi, joka on huomioitava luontokohde (Kanckos 2003).

Uhanalaisten kasvi-, sammal- ja kääväksilajien esiintymät

Uhanalaisten kasvi-, sammal- ja kääväksilajien esiintymätiedot on tilattu Länsi-Suomen ympäristökeskukselta ja ne tullaan hyödyntämään YVA-selvitystyössä.

8.11 Eläimistö

Linnusto

Suunnitellun biokaasulaitoksen vaikutusalueen luonto ja sitä myöten myös lintulajisto on monipuolinen. Matalat, tuotannoltaan runsaat rannat suosivat kahlaajien ja vesilintujen esiintymistä. Maankohoamisrannikolle tyypilliset ruovikot, pensaikot ja rehevät lehtimetsät lisäävät puolestaan ruovikkolajien runsasta esiintymistä.

Biokaasulaitoksen suunnitellun sijoituspaikan vaikutusalueella sijaitsee kolme linnustollisesti arvokasta kohdetta; Rummelö-Harrbådan Natura 2000 –alue (FI 1000003), Sandstrandsputtenin umpeenkasvava kluuvilampi sekä Morsiussaari Rummelö-Harrbådan koillispuolella. Rummelö-Harrbådan Natura 2000 –alueesta tarkempi kuvaus luvussa 8.12.

Sandstrandspotten on suunnitellun biokaasulaitoksen sijoituspaikan kaakkoispuolella sijaitseva entinen kluuvilampi. Entinen lampi on soistunut ja lammella tavataan runsaasti erilaisia kahlaajia ja mm. luhtahuittia (Kanckos 2003).

Morsiussaari on linnustollisesti arvokas kohde, vaikka saari on tiiviisti rakennettu. Saaren vanhapuustoiset tontit toimivat vaarantuneen (VU) pikkutikan ruokailupaikkana. Saaren eteläosan niityt, umpeutuva flada sekä lounaisosan pienet saaret ovat mm. naurulokin, mustakurkku-uikon, pikkulokin, meriharakan, punajalkaviklon ja silkkiuikon pesimispaikkoja (Laitinen 2006).

Muu eläimistö

Sannanrannalla Sandstrandspottenin pohjoispuolella ja alueen huviloiden länsipuolella sijaitsevassa metsikössä esiintyy liito-oravia. Liito-orava on uhanalainen, luonnonsuojelulain 38 § nojalla rauhoitettu ja se kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin. Luontodirektiivin liitteen II lajit ovat yhteisön tärkeinä pitämiä eläin- ja kasvilajeja, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -verkosto). Luontodirektiivin liitteen IV lajit ovat yhteisön tärkeinä pitämiä lajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen IV lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on direktiivin mukaan kiellettyä (Kanckos 2003).

Kokkolan edustan merialueella vuonna 1995 tehdyn pohjaeläinkartoituksen mukaan pohjaeläimistön lajikoostumuksessa ei ollut tapahtunut huomattavia muutoksia verrattuna vuonna 1992 tehtyyn tutkimukseen (Nyman 1996).

8.12 Natura 2000 -alueet

Harrbådan-Rummelön Natura 2000-alue (FI1000003, 236 ha) sijaitsee suunnitellun biokaasulaitoksen itä- ja pohjoispuolella lähimmillään noin 200 m etäisyydellä. Natura 2000 –alueverkostoon kuuluvien kohteiden rajaukset on esitetty kuvassa 15. Alue on suojeltu sekä luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena että lintudirektiivin mukaisena SPA- alueena. Sen suojeluperusteina on esitetty seitsemän luontodirektiivin luontotyyppiä (ensisijaisen tärkeät luontotyypit paksunnoksin; Valtion ympäristöhallinto 2008):

- | | |
|---|------------|
| ○ Vedenalaiset hiekkasärkät | 17 % |
| ○ Rannikon laguunit | 2 % |
| ○ Laajat matalat lahdet | 20 % |
| ○ Itämeren boreaaliset rantaniityt | 4 % |

- | | |
|---|------------|
| ○ Rannikon liikkuvat <i>Ammophila arenaria</i> -rantakauradyynit ("valkoiset dyynit") | 1 % |
| ○ Maankohoamisrannikon primääri-sukessiovaiheiden luonnontilaiset metsät | 4 % |
| ○ Boreaaliset lehdot | 2 % |

Natura-alueen suojeluperusteina on lueteltu lisäksi seuraavat lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| ○ pyy | <i>Bonasa bonasia</i> |
| ○ ruskosuohaukka | <i>Circus aeruginosus</i> |
| ○ laulujoutsen | <i>Cygnus cygnus</i> |
| ○ ampuhaukka | <i>Falco columbarius</i> |
| ○ pikkulepinkäinen | <i>Lanius collurio</i> |
| ○ uivelo | <i>Mergus albellus</i> |
| ○ vesipääsky | <i>Phalarobus lobatus</i> |
| ○ suokukko | <i>Philomachus pugnax</i> |
| ○ kalatiira | <i>Sterna hirundo</i> |
| ○ lapintiira | <i>Sterna paradisae</i> |
| ○ liro | <i>Tringa glareola</i> |
| ○ kaulushaikara | <i>Botaurus stellaris</i> |
| ○ luhtahuitti | <i>Porzana porzana</i> |



Kuva 15 Natura 2000-alueet

Maankohoamisen vuoksi Natura-alueen matalille rannoille on muodostunut enimmäkseen lähes 400 m leveä rantaniitty ja rannan kasvillisuus on selvästi vyöhykkeistä. Alueella voidaan nähdä kasvillisuuden muuttumista eri rantaniittyvyöhykkeiden kautta pajukoksi ja edelleen lehtomaiseksi rantametsäksi ja lopuksi karuksi männiköksi. Alue on

edustava esimerkki kasvillisuuden sukkessiosta. Rummelön muita kasvillisuustyypppejä ovat hiekka- somerikkorannat, rantapensaikot ja metsät, glo-lammet sekä dyynikasvillisuus. (www.ymparisto.fi)

Vesirantoja luonnehtii suojaisilla rannoilla 200-400 m leveä matalan veden alue. Näillä alueilla on hiekkapohjat. Hopeakivenlahdessa sekä Harrinniemen ja Rummelörenin välillä on vedenalaisia hiekkasärkiä. Elban edustalla on laaja matala lahti. (www.ymparisto.fi)

Merkittävintä kasvilajistoa ovat endeemiset ja *Primula sibirica*- ryhmän lajit sekä humala. Erikoista kasvillisuutta edustavat myös suolamaalajikkujen pikkusuolamaltsakavustot. Lähes kaikki vesikasvilajit ovat uposlehtisiä, tyypillisiä ovat näkinpartaislevät ja syvemmillä vesialueilla tavallisia ovat vitalajit. (www.ymparisto.fi)

Suurin osa kohteesta kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan (kohta 8.13). Alueella on vahvistettu asemakaava, johon on merkitty SL-merkinnällä luonnon-suojelulain nojalla suojeltava osa. Alue on rauhoitettu Kokkolan kaupunginhallituksen päätöksellä. Kaupungin omistaman Natura-alueen osalta on tehty sopimus maa- ja vesialueiden suojelusta Luonnonsuojelulain tarkoittamana yksityismaiden luonnonsuojelualueena. Rauhoituspäätöstä ei ole vielä tehty.

Kokkolan saaristo (FI1000033, 14 699 ha) Natura 2000 -alue on suunnitellulta biokaasulaitokselta 2,5 km pohjoiseen ja 4 km koilliseen. Alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena ja lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena.

8.13 Muut luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Vesikari 2 (YSA103713, 38 ha) on biokaasulaitokselta noin 5 km päähän sijoittuva yksityinen suojelualue, joka on osa laajempaa rantojensuojeluohjelman aluetta **Kokkolan saaristo** (RSO100063, 7785 ha). Lähimmillään Kokkolan saariston rantojensuojeluohjelman alue on noin 4 km päässä biokaasulaitokselta.

Rummelön-Harrådan-Hopeakivenlahden (LVO100210, 233 ha) lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluva valtakunnallisesti arvokas lintuvesi sijaitsee suunnitellulta biokaasulaitokselta lähimmillään noin 200 m pohjoiseen ja alle 1 km länteen. Alue kuuluu Natura 2000 -verkostoon (kohta 8.12). Alue on luokiteltu myös Suomen tärkeäksi lintualueeksi (FINIBA) ja Suomen kansainvälisesti tärkeäksi lintualueeksi (IBA). Alueella pesii runsas lintulajisto. Alueella on tavattu 241 lajia, joista 86 pesii alueella säännöllisesti ja 14 epäsäännöllisesti. Alue on myös merkittävä sulkasato- ja muutonaikainen levähdyspaikka. Alueella on tavattu myös harvinaisia lintulajeja. Rummelön on lisäksi maamme merkittävimpiä alueita joutsenten kevät- ja syysmuuttopaikkana (www.ymparisto.fi, www.birdlife.fi).

Biokaasulaitoksen läheisyydessä ei sijaitse muita luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien kohteita.

9 ARVIOINNIN TOTEUTUS

9.1 Yleistä

YVA-lain mukaisesti tarkasteltavilla ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella, jotka kohdistuvat:

- a) *ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,*
- b) *maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen*
- c) *yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön*
- d) *luonnonvarojen hyödyntämiseen*
- e) *a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin*

Hankkeen vaikutuksia arvioidessa huomioidaan hankkeen koko elinkaari: rakennusvaihe, laitoksen toiminta sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset, pääpainon ollessa toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. Lisäksi tarkastellaan erikseen mahdollisten poikkeus- ja häiriötilanteiden aiheuttamat ympäristövaikutukset. Mahdollisten poikkeus- ja häiriötilanteiden luonteet, syyt, todennäköiset esiintymistiheydet ja kestot arvioidaan vastaavien laitosten toiminnan perusteella.

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin tai koettuihin vaikutuksiin. Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan oletettujen päästöjen ja suunnitellun toiminnan perusteella sekä vertaamalla ympäristön herkkyyttä kunkin ympäristövaikutuksen suhteen. Tekijät, joihin hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia, käydään läpi yleispiirteisemmin. Lopullinen painotus selviää arviointityön edetessä.

Lisäksi verrataan eri vaihtoehtoista aiheutuvien ympäristövaikutusten keskinäisiä suhteita. Tätä varten laaditaan taulukko, joka havainnollistaa vaikutuksia ja niiden suuruusluokkia (merkittävä positiivinen, positiivinen, ei vaikutusta, negatiivinen, merkittävä negatiivinen) eri vaihtoehtoilta.

Arvioinnissa hyödynnetään alueella aikaisemmin tehtyjä selvityksiä, seurantoja ja tutkimuksia, tutkimustietoa ja mittauksia vastaavista toimivista biokaasulaitoksista, arviointityön puitteissa alueella tehtäviä lisäselvityksiä sekä yleisesti määritettyjä ohjearvoja, kuten ilmanlaadun, maaperän ja melutason ohjearvoja. Ympäristöhaittoja ehkäisevät toimenpiteet voivat muodostaa suuriakin eroja vaikutusten laajuuteen ja merkittävyyteen eri vaihtoehtojen välille, joten ne huomioidaan vertailussa.

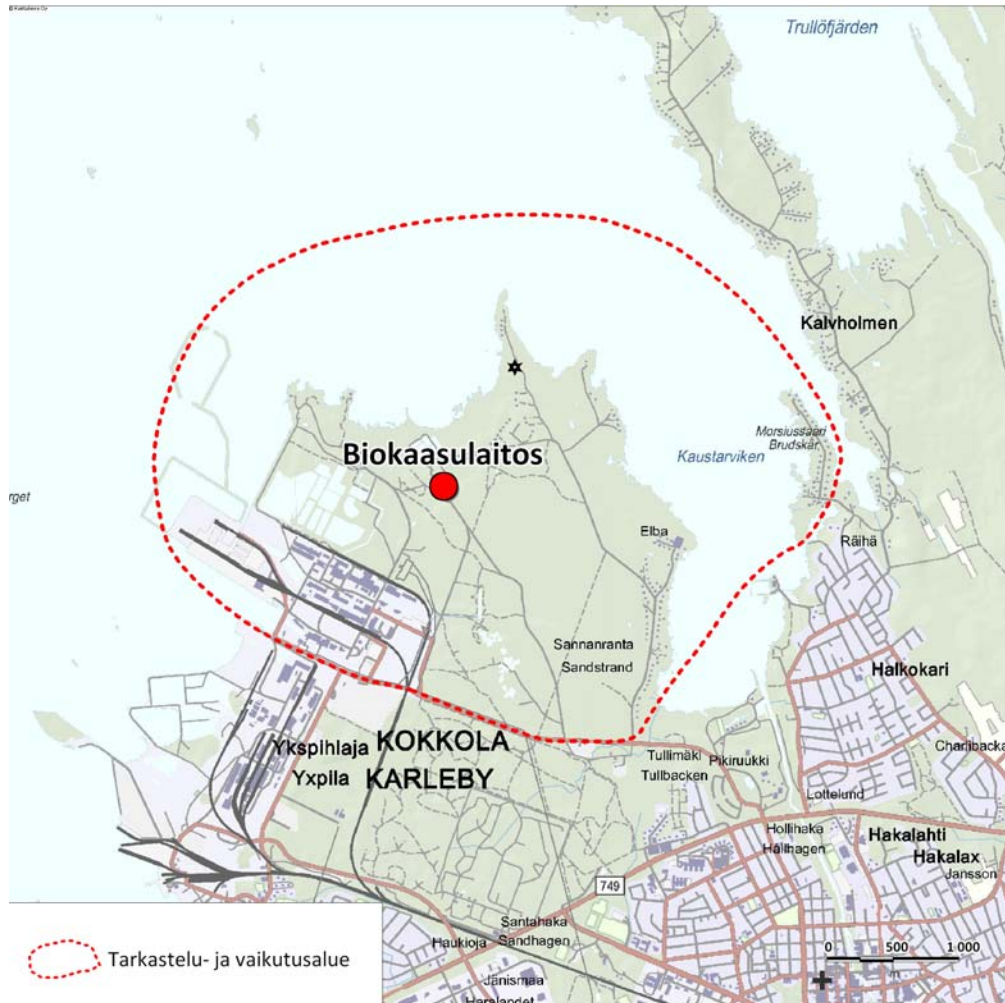
Ympäristövaikutusten arviointi tehdään kaikkien YVA-laissa mainittujen tekijöiden osalta ja arvioinnin tulokset esitetään YVA-selostuksessa. Tulosten havainnollistamisessa hyödynnetään tekstin lisäksi karttoja, kaavioita ja taulukoita.

9.2 Tarkastelualueen rajaus

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin selvitettävälle ympäristöön vaikuttavalle teki-
jälle määritettyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan.

Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

Kokkolan biokaasulaitoksen arvioitu vaikutusalue ja alustava tarkastelualue ovat rajattuina kuvassa 16. Alustavat tarkastelu- ja vaikutusalueet eri ympäristövaikutusten suhteen on listattuna myös taulukossa 3 (s.48), Yhteenveto ympäristövaikutusten arvioinnista. Tarkastelualueita tullaan laajentamaan YVA-arvioinnin aikana, mikäli havaitaan jonkin arvioitavan ympäristövaikutuksen osalta vaikutusalue merkittävästi etukäteen arvioitua laajemmaksi.



Kuva 16 YVA:n alustava tarkastelu- ja vaikutusalue

9.3 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät menetelmät

Biokaasulaitoshankkeesta aiheutuvien ympäristövaikutusten arvioinnin toteutusmenetelmät, arviointiin huomioitavat tekijät sekä arvioinnin rajaukset on esitettyinä vaikutuskohteittain kohdissa 9.3.1 – 9.3.12. Taulukossa 3 on yhteenveto eri osa-alueisiin kohdistuvista ympäristövaikutuksista.

Taulukko 3. Yhteenveto ympäristövaikutusten arvioinnista

Kohde	Aiheuttaja	Ympäristövaikutus	Laajuus	Arviointimenetelmä
Välitön vaikutusalue				
Maaperä	Pohjarakenteet	Maaperäolosuhteiden muuttuminen	laitosalue	Arvio alueen maaperäolosuhteiden ja laitoksen rakenteiden perusteella
	Onnettomuudet ja poikkeustilanteet	Tiiviit pintarakenteet estävät ravinteiden ja yhdisteiden pääsyn maaperään	-	-
Lähivaikutusalue				
Pohjavesi	Rakenteet	Pohjavesipinnan aleneminen ja virtaus-suunnat	n. 0,2 km	Arvio pohjavesiolosuhteiden, laitoksen rakenteiden ja alueelle tehdyn pohjavesimallinnuksen perusteella
Kasvillisuus	Onnettomuudet ja poikkeustilanteet	Tiiviit pintarakenteet estävät ravinteiden ja yhdisteiden pääsyn pohjaveteen	-	-
	Rakennustyöt, rakenteet	Kasvillisuuden poistaminen, kasvuolosuhteiden muuttuminen	lähialue	Asiantuntijoiden laatimat arvioinnit
Eläimistö	Rakennustyöt ja toiminta	Elinolosuhteiden muuttuminen	lähialue	Asiantuntijoiden laatimat arvioinnit
Ulompi vaikutusalue				
Ilmanlaatu	Vastaanotto, esikäsittely, kuivatus, jälkikypsytytys	Hajukaasut	n. 2 km	Mittaukset ja tutkimukset vastaavissa kohteissa, mallinnus
	Höyryntuotto, termien kuivaus, soihut poltto	Savukaasut (mm. NH ₄ , CO ₂ , NO _x)	n. 2 km	Mittaukset ja tutkimukset vastaavissa kohteissa, laskenta ominaispäästöjen perusteella
	Liikenne ja kuljetukset	Pakokaasu, pöly	kulj.reitti	Liisa 2006-laskentamalli
Pintavedet	Rakennustyö ja toiminta	Ei vaikutuksia pintavesiin, rejektivedet johdetaan jätevedenpuhdistamolle	-	-
	Onnettomuudet ja poikkeustilanteet	Tiiviit pintarakenteet estävät ravinteiden ja yhdisteiden pääsyn maaperään	-	-
Sedimentti	Laitoksen koko elinkaari	Ei vaikutuksia sedimenttiin	-	-
Natura 2000	Laitoksen koko elinkaari		Natura-alueet	Natura 2000 –arvioinnin tarveselvitys ja tarvittaessa Natura-arviointi
Luonnon-suojelualueet	Laitoksen koko elinkaari		LS-alueet	Asiantuntijoiden laatimat arvioinnit
Maisema	Rakennukset ja rakenteet	Rakenteiden "näkyvyys"	lähi/ kaukomaisema	Arvio/mallinnus rakennesuunnitelmien perusteella
Kaavoitus	ei vaikutusta	-	-	-
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Kaasuputki, rakennustyöt ja laitoksen toiminta	Maankäyttö	lähikiinteistöt	Asiantuntija-arvioinnit, tarvittaessa haastattelut
	Haju, Pöly ja melu	Viihtyisyyshaitta	2,0 km	Kyselytutkimus ja haastattelut
	Mikrobit ja haittaeläimet	Viihtyisyyshaitta	lähikiinteistöt	Kyselytutkimus ja haastattelut
	Raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetus	Liikenne: viihtyisyys ja turvallisuus	kuljetusreitti	Liikennemäärien muutos
Laaja-alaiset vaikutukset				
Taloudelliset		Työllisyys, rakennusaika ja toiminta	seutukunta	Asiantuntija-arvioinnit, tarvittaessa haastattelut
		Yhdyskunta- ja aluerakenne: huomioon energiantuotanto ja jätehuolto, tiestö	-"	Asiantuntija-arvioinnit, tarvittaessa haastattelut
		Elinkeinorakenne	-"	Asiantuntija-arvioinnit, tarvittaessa haastattelut
Sosiaaliset		Koettu terveys- ja viihtyisyysvaikutus	seutukunta	Kyselytutkimus ja haastattelut
		Alueen virkistyskäyttö	seutukunta	Kyselytutkimus ja haastattelut
		Luonnon moninaiskäyttö	seutukunta	Kyselytutkimus ja haastattelut

9.3.1 Vaikutukset maisemaan

Hankkeen maisemallisesta vaikutusalueesta tehdään tarkastelu, jossa biokaasulaitoksen rakenteiden näkyvyys ja sopeutuminen ympäröivään maisemaan havainnollistetaan ja kuvaillaan. Vaikutukset maisemaan arvioidaan YVA-selvitysvaiheessa tiedossa olevien laitosuunnitelmien perusteella, joissa on esitettyä arvioinnin kannalta riittävässä laajuudessa rakenteiden sijainnit, korkeudet ja laajuudet. Arviointiin huomioidaan lähiseudun rakennettu ympäristö ja suunnitteilla oleva jätevedenpuhdistamo. Maisematarkastelu tehdään asiantuntijatyönä havainnekuvia hyödyntäen ja tarvittaessa mallinnuksella.

9.3.2 Vaikutukset kaavoitukseen ja maankäyttöön

Biokaasulaitos sijoittuu kiinteistölle, joka on asemakaavoituksessa osoitettu yhdyskuntateknisenhuollon alueeksi. Hankkeella ei ole vaikutusta kaavoitukseen eikä kiinteistön tai sen lähikiinteistöjen maankäyttöön.

9.3.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön ja kulttuuriperintöön

Alueella ei ole kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennuksia tai alueita ja myös lähimmät muinaisjäännökset ovat niin etäällä suunnitellusta laitoksesta, ettei hanke vaikuta kulttuuriperintöön.

Hankkeen vaikutuksia yhdyskunta- ja aluerakenteeseen tarkastellaan asiantuntija arvioina jätehuollon ja energian tuotannon näkökulmasta.

Mahdollisen kaasuputken linjauksesta aiheutuvat muutokset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kuvataan ja vaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä.

Vastaavasti arvioidaan tiestön rakennus- ja kehittämistarpeet asiantuntija työnä. Selvityksen tueksi pyydetään lausunnot Kokkolan kunnalta ja tiehallinnolta hankkeen vaikutuspiirissä olevan tiestön nykyisestä kunnosta, kapasiteetista ja toimivuudesta.

9.3.4 Vaikutukset sosiaalisen ympäristöön ja elinkeinorakenteeseen

Hankkeen tuomia laajempia taloudellisia ja yhteiskunnallisia muutoksia tarkastellaan yleistasonisesti. Tarkastelussa huomioidaan tutkimuksiin ja laskelmiin perustuvat vaikutukset sekä ihmisten kokemat vaikutukset.

Arvioinnissa sovelletaan Taulukossa 4 kuvattua sosiaaliseen ympäristöön kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa käytettävä kriteeristöä (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999). Olennaiset vaikutukset ja muutoksen luonne täsmentyvät arvioinnin myötä.

Hankkeen väestöön kohdistuvan vaikutukset arvioidaan asiantuntija työnä huomioiden lähialueen nykyinen väestörakenne, asutus, alueen maankäyttösuunnitelmat ja kaavoitus. Vastaavasti arvioidaan palveluihin ja palvelurakenteeseen kohdistuvat vaikutukset. Alustavasti arvioituna hankkeella ei ole merkittäviä väestö- tai palvelurakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset arvioidaan TE-keskuksen työllisyysvaikutusmallin avulla. Toiminnan aikainen työllisyysvaikutus arvioidaan toiminnanharjoittaja-

jan ja laitostoimittajan kokemuksen perusteella. Arvioinnissa hyödynnetään tilastoaineistoja, kuten väestö- ja elinkeinoanalyysijä.

Taulukko 4. Esimerkki sosiaaliseen ympäristöön kohdistuvien vaikutusten tunnistamisesta (STM 1999).

Hankkeet aiheuttamat muutokset sosiaalisessa ympäristössä
VÄESTÖ Määrä, koostumus Väestörakenteen monipuolisuus Muutos erityisten väestöryhmien kannalta (heikommassa asemassa olevat, iäkkäät, vammaiset ja lapset)
SOSIOEKONOMISET OLOT Työllisyys/työttömyys Elinkeinorakenne ja talous Varallisuusolot ja -rakenne Elinkustannukset Arvot, normit, käyttäytyminen Elämänlaatu, -tapa tai -tyyli Väestöryhmien asema ja keskinäiset suhteet
PALVELUJEN SAAVUTETTAVUUS Yksityinen ja julkinen palvelurakenne Saavutettavuus
OSALLISUUS (VUOROVAIKUTUS, VAIKUTTAMINEN, TIEDONSAANTI, LIIKKUMINEN) Sosiaaliset suhteet Osallistuminen päätöksentekoon ja vaikuttaminen Tiedonsaanti ja tietoyhteydet Liikenne- ja liikkumismahdollisuudet (työ, palvelut, kevytliikenne)
ALUE Alueidentiteetti, samaistuminen Alueen julkinen kuva Turvallisuus Viihtyvyys, virikkeellisyys ja virkistysmahdollisuudet Asukkaiden luontosuhde

9.3.5 Sosiaaliset vaikutukset

Muutokset ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä vaikuttavat elinoloihin, koettuun terveyteen ja viihtyvyyteen (ns. sosiaaliset vaikutukset). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tuodaan esiin myös se, miten alueen asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset mittaustulosten ilmoittamien muutosten ohella.

Biokaasulaitoksen aiheuttamista sosiaalisista vaikutuksista tarkastellaan hajun, melun, pölyn, ilmapäästöjen, mikrobien ja kemikaalien, roskaantumisen ja haittaeläinten sekä liikenteen aiheuttamia vaikutuksia ihmisten terveyteen, viihtyisyyteen ja elinolosuhteisiin sekä luonnon moninaiskäyttöön (kalastus, metsästys, marjastus). Tarkastelussa huomioidaan siis sekä ihmisten ennakko-oletukset ja mahdolliset pelot, eli ns. koetut vaikutukset, että laskelmiin ja tutkimuksiin perustuvat vaikutukset.

Arvioinnissa hyödynnetään kirjallisuustietoa ja tutkimuksia, haastatteluja, kyselyitä ja havainnointia yleisötilaisuuksissa, lehtikirjoittelua, ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä mallinnuksia.

Hajuhaitan sosiaalista ulottuvuutta arvioidaan lähiseudun asukkailla suunnattavalla kyselyllä, sekä ryhmä- ja yksilöhaastatteluilla, joilla selvitetään se miten jätevesilietteen nykyisen kompostoinnin hajuhaitat koetaan ja millaisia pelkoja ja ennakko-oletuksia suunnitellun biokaasulaitoksen hajupäästöihin liittyy.

Normaaliolosuhteissa biokaasulaitokselta ei pääse merkittäviä määriä **kaasuja** työskentelytiloihin tai ympäristöön, koska prosessi ja esikäsitteily hoidetaan täysin suljetuissa tiloissa. Vuoto- ja häiriötilanteissa voi sisätiloihin päästä biokaasun metaania ja hiilidioksidia sekä pieniä pitoisuuksia rikkivetyä ja ammoniakkaa. Pitoisuudet voivat aiheuttaa terveysvaikutuksia tiloissa oleville. Ulkoilmaan päätyessä kaasut laimenevat nopeasti, eivätkä aiheuta terveysvaikutuksia. YVA-menettelyssä arvioidaan häiriötilanteiden todennäköisyyksiä sekä niistä aiheutuvia terveysvaikutuksia. Arviot toteutetaan kirjallisuusselvitysten perusteella. Vertailupohjana käytetään kaasujen HTP-arvoja. Lisäksi selvitetään lähiseudun asukkaille suunnattavalla kyselytutkimuksilla ja haastatteluilla laitoksen ilmapäästöihin kohdistuvia mahdollisia pelkoja ja ennakko-oletuksia.

Melua aiheutuu esikäsitteilyn laitteistoista ja mekaanisesta kuivauksesta. Laitoksen aiheuttaman melu ja sen leviäminen arvioidaan hyödyntäen tutkimuksia ja mittauksia vastaavilla laitoksilla sekä kirjallisuutta. Muodostuvaa melutasoa verrataan melun ohjearvoihin. Arvioinnissa huomioidaan alueen säätö- ja tuuliolosuhteet. Tarvittaessa melun leviäminen mallinnetaan, mikäli se arvioidaan kvalitatiivisten arvioiden perusteella merkittäväksi. Alustavasti arvioituna laitoksesta aiheutuva melutaso ei ole merkittävä etenkin huomioitaessa alueen teollinen toiminta ja laitoksen syrjäinen sijainti.

Jätevesiliete ja eläinperäiset teollisuuden lietteet voivat sisältää erilaisia patogeeneja, eli sairauksia aiheuttavia **mikrobeja, bakteereita, parasiitteja ja viruksia**. Patogeenien leviäminen ehkäistään asianmukaisella hygienisoinnilla sekä huolellisella raaka-aineiden ja muodostuvien tuotteiden/jätejakeiden käsittelyllä. Häiriötilanteista aiheutuva riski patogeenien leviämiseksi ja terveysvaikutuksille arvioidaan vastaavilta laitoksilta saatujen kokemusten sekä tutkimusten ja kirjallisuuden perusteella.

Laitokselle ja sieltä pois suuntautuva **tieliikenne** aiheuttaa melua, pölyä sekä pakokaasupäästöjä, joilla on merkitystä kuljetusreitien varrella olevan asutuksen viihtyisyydelle ja ihmisten terveydelle. Liikennemäärän kasvulla on vaikutus liikenneturvallisuuteen sekä liikenteen yleiseen sujuvuuteen sekä alueen viihtyisyyteen. YVA-selvityksessä arvio liikennemäärien ja siitä aiheutuvien melun, turvallisuuden ja muiden tekijöiden muutoksista esitetään haastatteluissa alueen ihmisille ja siten kartoitetaan muutoksen mahdollisesti aiheuttamia sosiaalisia vaikutuksia.

Alueen käyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja ne koskevat biokaasulaitoksen lähialueen maanomistajia sekä lähialueen luonnonvarojen mahdollista hyödyntämistä. Lähialueen käytön nykytilanne kartoitetaan paikallisille asukkaille ja maanomistajille suunnattavalla kyselyllä sekä haastatteluilla ja siihen aiheutuvat muutokset arvioidaan asiantuntijatyönä.

Koettuja vaikutuksia selvitetään lähialueen asukkaille ja maanomistajille suunnatuilla henkilökohtaisilla ryhmä- ja yksilöhaastatteluilla, joita täydennetään tarvittaessa laajemmilla postitse lähetettävillä kyselylomakkeilla. Vastaavasti haastatellaan keskeisiä asiantuntijatahoja. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa haastateltavat keskeiset intressitahot biokaasulaitoshankkeessa ovat mm. huvilaseura, asuntomessutoimikunta, luontokoulu, kalastusosakaskunnat sekä kunnan työllisyys-, talous- ja terveysasioiden viranhaltijat. Yhteydenottojen avulla kartoitetaan kunkin intressitahon hankkeeseen liittämät

tärkeät kysymykset, selvitetään alueen nykyistä maankäyttöä, vesistöjen käyttöä sekä lähiseudun asukkaiden näkemyksiä biokaasulaitoksen vaikutusten merkittävyydestä. Osallisilta pyydetään lisäksi ehdotuksia toiminnan mahdollisten haittojen lieventämiseksi. Eri vaihtoehtojen osalta tehdään vertailu. YVA-selostuksessa tehdään kokonais-arvio hankkeen aiheuttamista mitattavista sosiaalisista muutoksista ja koetuista sosiaalisista vaikutuksista sekä keinoista haitallisten vaikutusten minimoimiseksi.

9.3.6 Vaikutukset kallio- ja maaperään

Biokaasulaitoksesta maa- ja kallioperään aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat pohjarakenteiden tekemiseen, joihin liittyen alueella on tehtävä maan kaivuja ja tuotava lisämaita. Rakennustöistä ja rakenteista aiheutuvat muutokset maaperäolosuhteisiin arvioidaan vastaavien laitosten rakennesuunnitelmien sekä laitosalueen pohjatutkimuksen perusteella asiantuntija-arviona.

Onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa (kohta 5.10) ravinteita ja muita yhdisteitä ei voi päätyä maaperään alueelle tehtävien tiiviiden pinnoitteiden ansiosta.

Nykyisessä tilanteessa lietteen käsittelystä aiheutuvia vaikutuksia alueen maaperään arvioidaan alueelle toimitettavien lietteiden ominaisuuksien ja alueen maaperäolosuhteiden perusteella asiantuntija-arviona. Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 maaperävaikutuksia arvioidaan yleisellä tasolla sanallisesti kirjallisuus- ja tutkimustietojen sekä lietteiden ominaisuuksien perusteella.

9.3.7 Vaikutukset pohjaveteen

Laitoksen rakenteiden vaikutuksia pohjaveden tasoon, virtaussuuntiin ja laatuun arvioidaan vastaavien laitosten rakennesuunnitelmien, alueelle tehdyn pohjavesimallinnuksen virtaustietojen ja alueen pohjavesiolosuhteiden pohjalta laatimalla rakenteista aiheutuva karkea virtauskuvamuutosarvio ja likimääräinen vesitase.

Onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa (kohta 5.10) ravinteita ja muita yhdisteitä ei voi päätyä pohjaveteen alueelle tehtävien tiiviiden pinnoitteiden ja laitteiston turva- ja hälytysjärjestelmien ansiosta.

Lähialueella olevat kaivot sekä niiden käyttö selvitetään ja tarvittaessa arvioidaan laitoksen toiminnan vaikutus kaivojen vedenpintaan. Vastaavasti arvioidaan laitoksen vaikutus läheisen pohjavesialueen olosuhteisiin ja veden laatuun. Alustavan arvion perusteella laitoksella ei ole vaikutusta pohjavesialueeseen eikä lähistön kaivoihin, koska pohjavesivirtaus suuntautuu poispäin asutuksesta ja pohjavesialueesta ja koska laitoksella ei ole vaikutusta pohjaveden laatuun.

Nykyisessä tilanteessa lietteen käsittelystä aiheutuvia vaikutuksia alueen pohjaveteen arvioidaan alueelle toimitettavien lietteiden ominaisuuksien ja alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteiden perusteella asiantuntija-arviona. Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 pohjavesivaikutuksia arvioidaan yleisellä tasolla sanallisesti kirjallisuus- ja tutkimustietojen sekä lietteiden ominaisuuksien perusteella.

9.3.8 Vaikutukset pintavesiin, sedimenttiin ja kalastoon

Biokaasulaitoksen rakenteiden vaikutusta pintavesivaluntaan ja valumavesimääriin arvioidaan alueen ilmastotietojen ja laitossuunnitelman perusteella.

Laitoksen jäteveden johdetaan viereiselle jätevedenpuhdistamolle, missä ne tulevat huomioiduiksi uutta puhdistamoa ja sen prosesseja suunniteltaessa. Rejektivesien vesistövaikutus tulee sisältymään uuden jätevedenpuhdistamon luparajoihin. Biokaasulaitokselta ei tule suoria päästöjä vesistöön, eikä laitos niin ollen aiheuta vesistö- tai kalastovaikutuksia. Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden todennäköisyys ja niiden mahdolliset vesistö-, sedimentti- ja kalastovaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä sanallisesti.

Nykyisessä tilanteessa lietteiden käsittelystä alueella aiheutuvia vaikutuksia vesistöihin arvioidaan yleisellä tasolla lietteiden ominaisuuksien ja alueen ilmasto- ja maaperäolosuhteiden perusteella.

9.3.9 Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon

Biokaasulaitoksella muodostuu ilmapäästöinä hajukaasuja, pölyä, metaania, polttoprosessien päästöjä ja liikenteen päästöjä. Mahdolliset päästöt muodostuvat mm. metaanista, ammoniakista, hiilidioksidista, rikkivedystä, dimetyylisulfidista ja dimetyylidisulfidista. YVA-selotukseen kuvataan lyhyesti laitoksella muodostuvat kaasut, niiden ominaisuudet ja vaikutukset.

Hajupäästöjä syntyy lietteiden vastaanotossa, varastoinnissa, esikäsittelyssä sekä mädätteen varastoinnissa ja jälkikypsytyksessä. Muodostuvan biokaasun mahdollisesta soihstupoltosta syntyy hajupäästöjä. Hajupäästöjen vähentämistekniikat huomioidaan arvioinnissa. Lietteen vastaanotto, esikäsittely ja varastointi sijoitetaan suljettuihin tiloihin, joista poistoilma käsitellään hajua aiheuttavien yhdisteiden poistamiseksi. Niistä vaiheista hajua aiheutuu lähinnä häiriö- ja poikkeustilanteissa. Jälkikypsytyksestä aiheutuvat hajupäästöt riippuvat raaka-aineista ja mädätysprosessista.

Päästöjen leviäminen normaalitilanteessa sekä ilmastollisissa poikkeustilanteissa ja toiminnallisissa häiriötilanteissa arvioidaan matemaattisella hajuyhdisteiden leviämismallilla. Hajupäästöjen arvioinnissa hyödynnetään tutkimuksia ja mittauksia käytössä olevilta vastaavilla laitoksilla. Lisäksi hajupäästöjen laskennassa käytetään pitoisuustasona vastaaville laitoksille annettujen lupaehtojen mukaisia päästörajoja. Mallinnukseen huomioidaan alueen ilmasto- ja tuuliolosuhteet (tuulen suunnat, esiintymistiheydet, tuulennopeudet) keskimääräisissä olosuhteissa sekä poikkeusolosuhteissa. Ilmastollisten poikkeusolosuhteiden esiintymistiheydet, kestot ja vaikutukset kuvaillaan. Laitoksen häiriötilanteiden esiintymistiheydet, kestot ja häiriöiden aikaiset päästöt arvioidaan vastaavien laitosten toiminnasta saatujen kokemusten perusteella. Mallinnuksessa huomioidaan häiritäväksi koetun hajupitoisuuden ja havaittavissa olevan hajupitoisuuden ajallinen ja laajuudellinen esiintyminen. Haju koetaan yleensä häiritseväksi, jos se on yli 5 HY/m³ ja aistittavana, jos se on yli 1 HY/m³ (CEN SFS-EN 13725 hajupitoisuuden määrittäminen olfaktorilla). Mallinnuksen tulokset esitetään karttakuvina ja taukoina.

Pölyämistä biokaasulaitoksella voi aiheutua lähinnä mädätteen jälkikypsytyksestä aumakomposteissa. Laitoksen aiheuttaman pöly ja sen leviäminen arvioidaan hyödyntäen tutkimuksia ja mittauksia vastaavilla laitoksilla sekä kirjallisuutta. Arvioitiin huomioidaan alueen säätila- ja tuuliolosuhteet. Tarvittaessa pölyn leviäminen mallinnetaan, mi-

käli se arvioidaan kvalitatiivisten arvioiden perusteella merkittäväksi. Alustavasti arviointuna laitoksen toiminnasta aiheutuva pölyäminen ei ole merkittävää eikä vaadi mallinnusta.

Biokaasulaitoksella tuotteena saatavan **biokaasun poltosta** aiheutuvat päästöt arvioidaan laskennallisesti biokaasun keskimääraisten ominaisuuksien ja hankkeen eri toteutusvaihtoehtoisissa muodostuvien biokaasumäärien perusteella. Metaanin polton päästöt ovat vähäisiä muihin polttoaineisiin verrattuna. Sen palaessa täydellisesti syntyy pääasiassa hiilidioksidia ja vettä. Lisäksi voi syntyä vähäisiä määriä mm. hiilivetyjä, typen oksideja, rikkidioksidia ja hiilimonoksidia. Päästöt, jotka muodostuvat biokaasun soihutuspoltosta ja energian tuotannosta laitoksen sähköksi ja lämmöksi lasketaan päästökertomien avulla. Laitoksen omaan lämmön- ja sähköntuotannon sekä lähialueen energiatuotannon ympäristövaikutuksia arvioitaessa päästöjä verrataan fossiilisten polttoaineiden poltosta muodostuviin päästöihin, jolloin oletuksena on, että energia jouduttaisiin tuottamaan muilla menetelmillä, ellei biokaasua hyödynnetä ko. tarkoituksiin. Biokaasun liikennepolttoainekäytön päästöt lasketaan ja kuvataan yleisellä tasolla kirjallisuusselvityksen pohjalta ja vertailupohjan käytetään bensiinin/dieselin liikennepolttoainekäytössä muodostuvia päästöjä.

Metaani luokitellaan kasvihuonekaasuihin, joiden pitoisuuden kasvu ilmakehässä aiheuttaa ilmaston lämpenemistä. Metaanilla on 23-kertaa voimakkaampi lämmitysvaikutus hiilidioksidiin verrattuna. Biokaasulaitoksen metaani kerätään hallitusti talteen ja hyötykäyttöön eikä metaanipäästöjä juuri muodostu normaaliolosuhteissa. Pieniä määriä voi muodostua mädätteen jälkikompostoinnissa sekä mahdollisissa häiriötilanteissa. Jälkikompostoinnin ja häiriötilanteiden päästömäärät arvioidaan kirjallisuuden ja tutkimusten perusteella. Vertailupohjaksi arvioidaan metaani- ja muut kasvihuonekaasupäästöt nykytilanteessa, jossa suurin osa lietteistä kompostoidaan aumakompostissa ja kaasut vapautuvat ilmakehään (vaihtoehto VE0).

Biokaasulaitoksen toiminnan aiheuttaman **liikenteen** aiheuttamat pakokaasupäästöt arvioidaan VTT:n tieliikenteen *pakokaasupäästöjä* laskevan LIISA 2006 –laskentamallin avulla. Liikenteen päätöinä muodostuu mm. typen oksideja, hiilimonoksidia, hiukkasia ja hiilivetyä.

9.3.10 Vaikutukset liikennemääriin

Liikenteen ja kuljetusten vaikutuksia arvioitaessa varmistetaan kuljetukseen käytettävän tiestön nykyinen liikennemäärä ja raskaanliikenteen osuus sekä hankkeesta liikennemääriin ja rakenteeseen aiheutuvat muutokset. Nykytilanne selvitetään Kokkolan kaupungin ja tiehallinnon seurannan perusteella. Laitoksen toiminnasta aiheutuvat liikennemäärät, rakenne ja ajallinen jakautuminen arvioidaan raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetusmäärien perusteella. Vaihtoehtojen osalta vertaillaan niiden aiheuttamien erisuuruisten liikennemäärien merkitystä. Vaikutukset tienpitoon ja teiden kuntoon selvitetään asiantuntija haastattelun perusteella. Hankkeessa ei tarkastella erilaisia kuljetusreittivaihtoehtoja.

Myös liikenteen päästöt ilmaan ja liikenteen aiheuttamat sosiaaliset vaikutukset huomioidaan arvioinnissa (kohdat 9.3.5 ja 9.3.9).

9.3.11 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, uhanalaisten lajien esiintymiseen, luonnonsuojelukohteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan asiantuntijatyönä. Eläimistön osalta tietoja täydennetään vuonna 2009 tehtävillä maastaselvityksillä. Biokaasulaitoksen vaikutusalueella tullaan tekemään linnustoselvitys huhti-kesäkuussa 2009, liito-oravaselvitys huhti-toukokuussa 2009 ja tarvittaessa lepakkoselvitys kesä-elokuussa 2009. Lepakkoselvityksen tarpeellisuus riippuu siitä, havaitaan alueella lepakoille soveltuvia elinympäristöjä. Kasvillisuuden osalta tukeudutaan olemassa oleviin tietoihin (Kanckos 2003).

9.3.12 Vaikutukset Natura 2000 -alueisiin

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Luonnonsuojelulain 66 §:ssä on säädetty, ettei viranomaisella saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos em. arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Suojeluperusteina olevia luonnonarvoja merkittävästi heikentävällekin hankkeelle on kuitenkin mahdollista myöntää lupa taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelma, jos valtioneuvosto yleisistunnossaan päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole. Mikäli Natura-alue on perustettu luontodirektiivin liitteessä I tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan luontotyyppin tai liitteessä II tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan lajin suojelemiseksi, on lisäedellytyksenä, että ihmisten terveyteen, yleiseen turvallisuuteen tai ympäristölle muualla koituviin erittäin merkittäviin suotuisiin vaikutuksiin liittyvä syy taikka muu erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottava syy vaatii luvan myöntämistä taikka suunnitelman hyväksymistä tai vahvistamista. Tässä tapauksessa asiasta on hankittava komission lausunto.

Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen vaikutuksia niihin luontotyyppeihin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Tarkka vaikutusarvio suoritetaan ainoastaan sillä osalla Natura-aluetta, johon hanke vaikuttaa. Natura-arvioinnissa kuitenkin peilataan myös hankkeen merkitystä ja vaikutuksia koko Natura-alueen kannalta.

Kokkolan biokaasulaitoksen itä- ja pohjoispuolella sijaitsevan Harrbådan-Rummelön Natura 2000 -alueen osalta **laaditaan Natura-arvioinnin tarveselvitys**. Mikäli siinä todetaan, että hankkeella saattaa olla merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteina oleville luontoarvoille, laaditaan asiantuntijatyönä luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi YVA-selostustyön yhteydessä. Natura-arvioinnissa arvioidaan hankkeen suorat ja välilliset vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin sekä lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Lisäksi arvioidaan vaikutusten lieventämismahdollisuuksia.

Mahdollisen Natura-arvioinnin lähdeaineistona käytetään Natura-alueelta ja sen lähi-seudulta olemassa olevia tietoja. Olemassa olevaa materiaalia tarkennetaan tarvittaessa kesällä 2009 tehtävillä selvityksillä.

9.4 Vaihtoehtojen vertailu

Eri hankevaihtoehtoista, nollavaihtoehdosta ja nykytilanteesta aiheutuvien ympäristövaikutusten keskinäisiä suhteita arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutusten keskinäiset suuruusluokat arvioidaan kvalitatiivisesti käyttäen soveltuvaa jaottelua esimerkiksi: merkittävä positiivinen, positiivinen, ei vaikutusta, negatiivinen, merkittävä negatiivinen vaikutus. Vertailu tehdään erikseen kaikkien ympäristövaikutusten osalta. Vertailun havainnollistamiseksi laaditaan taulukko, joka on esimerkiksi taulukon 5 mukainen. Taulukossa vaikutusten suuruusluokkaa voidaan kuvata merkillä (+/- / 0) ja/tai väreillä. Eri vaikutusten keskinäistä merkittävyyttä arvioidaan ja kuvaillaan sanallisesti.

Taulukko 5. Esimerkkitaulukko ympäristövaikutusten keskinäisestä vertailusta

Ympäristövaikutus	Nykytila	VE0	VE1	VE2	VE3
Vaikutus 1	- -	-	0	+	++
Vaikutus 2	0	0	++	++	-

Vastaavasti vertaillaan myös laitoksessa tuotetun biokaasun eri käyttövaihtoehtojen ympäristövaikutusten suuruusluokkia niiden ympäristövaikutusten osalta joihin kaasun käyttö vaikuttaa. Vertailusta laaditaan vastaava taulukko kuin hankevaihtoehtojen vertailusta, mikäli havainnollistaminen sitä edellyttää.

9.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyy eriasteista epävarmuutta arvioinnin lähtötietojen ja taustamateriaalin tarkkuudesta ja soveltuvuudesta riippuen. Suunnitteilla olevalta laitokselta ei voi olla tarkkoja mittaustuloksia arvioinnin tueksi, jolloin joudutaan turvautumaan muista vastaavista kohteista saatuihin mittaustietoihin, tutkimuksissa tuotettuun materiaaliin ja arvioihin. YVA-selvitystyötä tehtäessä huomioidaan ja kuvataan eri ympäristövaikutuksiin liittyvät epävarmuudet. Merkittävimpien vaikutusten osalta epävarmuustekijät pyritään minimoimaan ja lähtötietojen sekä tausta-aineiston hankintaan panostetaan riittävästi.

10 VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyen selvitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeesta aiheutuvia haittavaikutuksia. Nämä keinot tarkentuvat ympäristövaikutusten selvittämisen jälkivaiheessa. Käyttökelpoiset haittojen ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteet esitetään arviointiselostuksessa jokaisen arvioitun ympäristövaikutuksen osalta.

Haittojen lieventämistoimenpiteisiin liittyvät mm. alueen pohjarakenteet ja sade- ja sulamisvesien keräysjärjestelmät, hajukaasujen keräys ja käsittelyjärjestelmät sekä varoja hälytysjärjestelmät häiriötilanteiden varalta.

11 VAIKUTUSTEN SEURANTA

YVA-selostuksessa tullaan esittämään ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailuohjelmaksi, mutta varsinainen tarkkailuohjelma laaditaan laitoksen lupahakemuksen yhteydessä tai lupaehtojen määrittämisen jälkeen. Ohjelman tarkoituksena on valvoa, että laitos toimii lupaehtojen mukaisesti ja ettei siitä aiheudu haittaa tai vaaraa ympäristölle. Sen puitteissa kootaan säännöllisesti ja järjestelmällisesti tietoa biokaasulaitoksen toiminnan ympäristövaikutuksista sen koko elinkaaren ajan.

Lisäksi tarkkailussa kontrolloidaan haittojen ehkäisyyn käytettyjen toimien, kuten hajukaasun käsittelyn, tehokkuutta. Tarkkailutulosten perusteella ehkäisytöimenpiteitä voidaan kehittää ja suunnata merkittävimpiin vaikutuksiin. Tarkkailun pohjata pystytään käynnistämään tarvittavat toimenpiteet, mikäli esiintyy merkittäviä, ennakoimattomia haittoja.

Tarkkailuohjelmaan huomioidaan mm. ilmapäästöjen seuranta ja etenkin hajupäästöjen tarkkailu.

Laitoksella ei muodostu vesistöjä, koska reaktiivivedet johdetaan suunnitelluilla oheisille jätevedenpuhdistamolle sekä käsitellään ja tarkkaillaan puhdistamon lupaehtojen puitteissa.

Laitoksen toimintaa tullaan valvomaan lisäksi käyttötarkkailussa, jonka puitteissa seurataan mm. tulevien raaka-aineiden määriä ja ominaisuuksia, prosessiparametreja, muodostuvan biokaasun laatua ja määrää, reaktiivisimääriä ja ominaisuuksia sekä loppu-tuotteen määriä ja ominaisuuksia. Käyttötarkkailu ja toiminnan omavalvonta tulee olemaan osin automatisoitua.

SANASTO

anaerobinen	hapeton, ilman happea tapahtuva/oleva
BABE®	BioAugmentation Batch Enhanced, biologinen yhdessä altaassa toimiva panosprosessi
bioindikaattori	eliölaji, joka eri tavoin ilmaisee ympäristön tilaa
biosuodatin	biologinen ilmanpuhdistin, jossa väliaineessa esim. turpeessa olevat mikrobit hajottavat päästöilman orgaanisia yhdisteitä esim. hajukaasuja, biosuodattimia on myös vedenpuhdistukseen
DN-aktiivilieteprosessi	jätevedenkäsittelyn typenpoistotekniikka, jossa aktiivilieteprosessin denitrifikaatio-osa sijoitetaan ennen nitrifikaatio-osaa
flada	maapinnan kohotessa merenlahdesta muodostunut allas, joka on jatkuvasti yhteydessä mereen vesiväylän tai salmen kautta
kaasukello	kaasulaitoksen yhteydessä oleva kaasusäiliö
kiintoaines	liukenematon ainesosa vedessä
kluuvi	fladasta muodostunut merivesipinnan yläpuolella oleva allas, johon pääsee merivettä vain merenpinnan ollessa korkealla tai myrskyjen yhteydessä
kluuvilampi	kluuvista muodostunut allas, joka on niin paljon merivesipinnan yläpuolella, ettei sinne pääse merivettä missään yhteydessä
luontodirektiivi	EU:n säätämä direktiivi, jonka perusteella se määrittelee arvokkaana pitämiään luontokohteita
Natura-2000	EU:n hanke, jonka tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden väheneminen
polyelektrolyytti	polymeeri, jolla on vesiliuoksessa pysyvä positiivinen tai negatiivinen sähkövaraus
polymeeri	suurikokoinen molekyyli, jossa useat pienet molekyylit eli monomeerit ovat liittyneet toisiinsa kemiallisin sidoksia
PSA-puhdistustekniikka	kaasun puhdistaminen adsorptiomateriaalilla, esim. aktiivihieillä, täytetyssä sylinterissä, jossa epäpuhtaudet adsorboituu kaasusta materiaalin pinnalle
rejektivesi	lietteen kuivauksessa erotettu neste
sakokaivo	saostuskaivo, mekaaninen laskeutusallas, johon jäteveden kiintoainesta laskeutuu jäteveden virratessa hitaasti kaivon kautta
suksessio	seuranto, tietyllä paikalla tapahtuva kasvillisuuden ja eläimistön lajiston vähittäinen muuttuminen
umpikaivo	jäteveden tilapäiseen varastointiin tarkoitettu umpinainen säiliö, josta ei ole purkupaikkaa

välppäys

suurimpien kiinteiden epäpuhtauksien poistaminen jätevedestä tai lietteestä johtamalla vesi säleikön läpi

LYHENTEET

a	vuosi
BAT	Best Available Technology (paras käyttökelpoinen tekniikka)
g	gramma
ha	hehtaari
HTP	haitalliseksi tunnettu pitoisuus, pienin yhdisteen pitoisuus ilmassa, joka voi vahingoittaa työntekijää
km	kilometri
m	metri
m³	kuutiometri
mg/l	milligrammaa litrassa
MMM	maa- ja metsätalousministeriö
mpy	meren pinnan yläpuolella
mS/m	millisiemenssiä metrissä, sähkönjohtavuuden mittayksikkö
Mwh	megawattitunti , tehon mittayksikkö
NH₄-N	ammoniumtyppi
NTU	sameuden mittayksikkö
O₂	happi
pH	happamuusaste
s	sekunti
tn	tonni
TS %	kuiva-ainepitoisuus, Total Solids
µg	mikrogramma
VOC	haihtuvat orgaaniset hiilivedyt
VS %	orgaanisen aineksen osuus
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIIN KÄYTETTÄVÄ TAUSTA-AINEISTO

Birdlife Suomi ry 2008: FINIBA- ja IBA-tiedot. <http://www.birdlife.fi/>

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

Drebs, A., Norlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002: Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000.

Ekorosk, 2007. Vuosikertomus. 32 s.

Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-Oja, K. 1995: Suokasvillisuusopas. Oulanka Reports 14. Oulanka Biological Station. University of Oulu.

Itäpalo Jaana, Arkeologisten kohteiden inventointi, K.H. Renlundin museo, Kokkolan kaupunki, 2007. 94 s.

Ilmastotilastoja Suomesta 2002:1. Ilmatieteen laitos. Helsinki. 99 s.

Kalliola R. 1973: Suomen kasvimaantiede. Werner Söderström osakeyhtiö. Porvoo.

Kalliolinna, M. & Aaltonen, E-K. 2003. Kokkolan edustan merialueen tilan muutosten arviointi 1970 –luvulta 2000 –luvun alkuun. Vuoden 2003 tulokooste liitteenä. Pohjanmaan vesiensuojeluyhdistys ry. 81 s. + liitteet.

Kanckos, M. 2003. Ykspihlajan teollisuusalueen ympäristön luontoselvitys. Pohjanmaan vesiensuojeluyhdistys ry.

Keski-Pohjanmaan liitto, Maakuntakaava, 2003.

Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalue, 2008. Ehdotus Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015.

Kokkolan kaupungin yleiskaava 2010, kantakaupungin ympäristö ja luonto. 1993. Kokkolan ympäristötoimi

Kokkolan kaupungin yleiskaava 2010, Kokkolan ekologiset maisema- ja suojelukohteet. 1989. Kokkolan kaavoitusosasto. Ympäristönsuojelutoimisto.

Kokkolan kaupungin yleiskaava, maisemaekologinen selvitys 1992. 1994. Kokkolan kaupunki. Ympäristötoimisto.

Kokkolan kaupungin ympäristötoimisto. Esiselvitys Kokkolan alueen VOC-päästöistä. 2005. 39 s.

Kokkolan kaupunki, Ympäristöpalvelut, Risto Koljonen. Ilmanlaadun tarkkailun vuosiraportti 2006. 2007. 47 s.

Kokkolan kaupunki, Ympäristöpalvelut, Risto Koljonen. Ilmanlaadun tarkkailun vuosiraportti 2007. 2008. 34 s. + liitteet

Kokkolan kaupunki, Taskutietoa kokkolasta, 2007.

Kokkolan kaupunki. Tekninen palvelukeskus. Liikennemäärien seuranta 2004. 24 s.

Kokkolan kaupunki, Yleiskaava 2010.

Kukkonen, E. & Kukkonen, E. & Taka, M. 2322 11 Kokkola, maaperäkarta 1987.

Laitinen J. 2006. Morsiussaaren ranta-asemakaava. Kokkolan kaupunki.

Mikkola M. 1997. Ympäristön tila Keski-Pohjanmaalla. Keski-Pohjanmaan ympäristökeskus.

Museovirasto, Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. ISBN 951-9075-63-1, ISSN 1236-6439. 1993

Nyman C. 1996. Kokkolan edustan merialueen pohjaeläinkartoitus vuonna 1995

Putkonen, L. 1993, Rakennettu kulttuuriympäristö: Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt, Museovirasto.

Pöyry Environment, Lietteen käsittelyvaihtoehtojen vertailu, esiselvitys, 16.10.2006

Saastamoinen, S., van den Dool, G., Paalijärvi, M. & Hyvönen, A. 2008a. Kokkolan jätevedenpuhdistamon rakennustöiden aikaisen pohjaveden alentamisen vaikutus pohjaveden virtaukseen. Geologian tutkimuskeskus. Itä-Suomen yksikkö, Maankäyttö ja ympäristö. K118/42/2008.

Sigma konsultit, Keski-Pohjanmaan liitto, 2001, Keski-Pohjanmaan arvokkaat maisema- ja kulttuurikohteet

Sosiaali- ja terveysministeriö 1999: Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

Valtion ympäristöhallinto 2008: Internet-sivut osoitteessa www.ymparisto.fi ja Herttatietokanta osoitteessa: <https://www.ymparisto.fi>

Ympäristöministeriö, 1993. Arvokkaat maisema-alueet.