



Helsingin seudun ympäristöpalvelut

HANKESUUNNITELMAN TARKENNUS

Blominmäen jätevedenpuhdistamo

HSY:n hallitus 16.12.2011

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
Opastinsilta 6 A
00520 Helsinki
puhelin 09 156 11
faksi 09 1561 2011
www.hsy.fi

Lisätietoja Jukka Piekkari 09 1561 3002
 jukka.piekkari@hsy.fi

Tuomo Heinonen 09 1561 3042
tuomo.heinonen@hsy.fi

Helsinki
Joulukuu 2011

Sisällys

1	Tausta	3
2	Hankkeen suunnittelun perusteet.....	3
2.1	Jätevesikuormituksen kasvu	3
2.1.1	Liittyjämäärän ja kuormituksen kasvu.....	4
2.1.2	Jätevesivirtaamat	5
2.2	HSY:n määrittämät jäteveden puhdistustavoitteet	6
3	Hankkeen kuvaus	7
3.1	Tekninen kuvaus	8
3.1.1	Tulo ja poistotunnelit	8
3.1.2	Järjestelyt Suomenojalla	9
3.1.3	Tiejärjestelyt	9
3.2	Prosessikuvaus	9
4	Ympäristövaikutukset	11
4.1	Ympäristöselvitykset ennen hankepäätöstä (YVA)	11
4.2	Ympäristöselvitykset kaavoitus- ja yleissuunnitteluvaiheessa	11
4.3	Rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	12
4.4	Käytön aikaiset ympäristövaikutukset	12
5	Toteutus	13
5.1	Hankkeen johtaminen	13
5.2	Suunnittelutyö.....	13
5.3	Rakentaminen	13
5.4	Aikataulu.....	14
6	Kaavoitus ja lupamenettelyt	14
6.1	YVA	14
6.2	Kaavoitus.....	15
6.2.1	Maakuntakaava.....	15
6.2.2	Yleiskaava.....	15
6.2.3	Asemakaava	15
6.3	Ympäristölupa	16
6.4	Rakennuslupa	16
7	Käyttö ja ylläpito.....	16
7.1	Johtaminen ja vastuorganisaatio.....	16
7.2	Vaikutukset käyttötalouteen	16
7.3	Vaikutukset henkilöstöön	18
8	Kustannusarvio	18

8.1	Blominmäen rakentaminen	18
8.2	Suomenojan puhdistamon purku	19
9	Riskien hallinta.....	19
9.1	Kapasiteettiriski ja puhdistustavoitteet	19
9.2	Tekniset riskit	20
9.3	Rakentaminen	20
9.4	Kustannusriskit	20
9.5	Aikatauluriskit	20
9.6	Käyttö	21
10	Tiedottaminen	21

Liite 1. Blominmäen hankealue

Liite 2. Blominmäen siirto- ja työtunneleiden yleiskuva

1 Tausta

Vuonna 1963 käyttöön otetun Espoon Suomenojan jätevedenpuhdistamon käsittelykapasiteetti on todettu käyvän riittämättömäksi. Viemärintialueen asukasmäärän ennustettu kasvu, ravinnekuormituksen lisääntyminen, ilmastomuutoksen vaikutukset, puhdistusvaatimusten kiristyminen ja Itämeren suojelutavoitteet edellyttävät, että Suomenojan viemärintialueen jätevesien käsittelyä on tehostettava lähivuosina.

Espoon Vesi teetti vuonna 2006 Espoon ja sen naapurikuntien jätevesien puhdistusta koskevan pitkän tähtäimen kehittämissuunnitelman. Kehittämissuunnitelmassa suositeltiin vaihtoehtotarkastelun pohjalta, että jätevesien käsittely siirretään Suomenojalta kalliopuhdistamoon. Kehittämissuunnitelman jälkeen Espoon Vesi laati kalliopuhdistamoa koskevan hankesuunnitelman, jossa arvioitiin kalliopuhdistamon vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja. Hankesuunnitelman perusteella käynnistettiin puhdistamohankkeen lakisääteinen ympäristövaikutusten arviointi (YVA -menettely) vuonna 2007 ja se saatiin päätökseen syksyllä 2008. Vaihtoehtotarkastelujen pohjalta YVA:ssa todettiin, että vaihtoehto 0+ (Suomenojan puhdistamoalueen kehittäminen), Sammalvuori ja Blominmäki soveltuvat ympäristövaikutusten näkökulmasta hyvin puhdistamon paikaksi.

Espoon kaupunginvaltuusto päätti 12.10.2009 uuden, Suomenojan jätevedenpuhdistamon korvaavan puhdistamon sijoituspaikaksi Blominmäen (hankepäättös). Hankkeen kokonaisinvestoinneiksi arvioitiin päätöksen yhteydessä 240 milj. euroa.

Päätös sisälsi kehotuksen käynnistää puhdistamohankkeen jatkovalmistelu ja –suunnittelu sekä jätevedenpuhdistamon edellyttämä kaavoitus.

HSY:n vesihuollon toimiala käynnisti tammikuussa 2010 Blominmäen hankkeen yleissuunnitelman laatimisen. Tehdyn selvitystyön perusteella HSY:n hallitus hyväksyi 19.11.2010 Blominmäen jätevedenpuhdistamon mitoitusperiaatteet ja puhdistustavoitteet, joiden perusteella aiemmin hyväksyttyä hankesuunnitelmaa on tarkennettu. Hankesuunnitelman tarkennuksessa on esitetty mm. laitoksen mitoitusperusteet, prosessiratkaisut, maanalaisten ja maanpäällisten tilojen layout-piirustukset, tulo- ja poistotunnelien yleisjärjestelyt sekä hankkeen investointi- ja käyttökustannukset.

HSY:n yhtymäkokouksen päätöksen 9.10.2009 § 11 mukaan laitoksia, rakennuksia, rakennelmia, laitteita tai maanrakennushankkeita koskevat hankesuunnitelmat on tuotava yhtymäkokouksen hyväksyttäväksi, mikäli hankkeen arvonlisäveroton alustava kustannusarvio ylittää 30.000.000,- euroa.

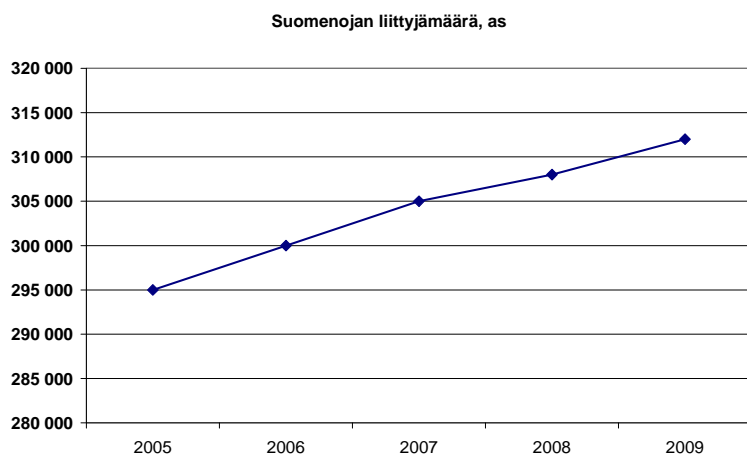
2 Hankkeen suunnittelun perusteet

2.1 Jätevesikuormituksen kasvu

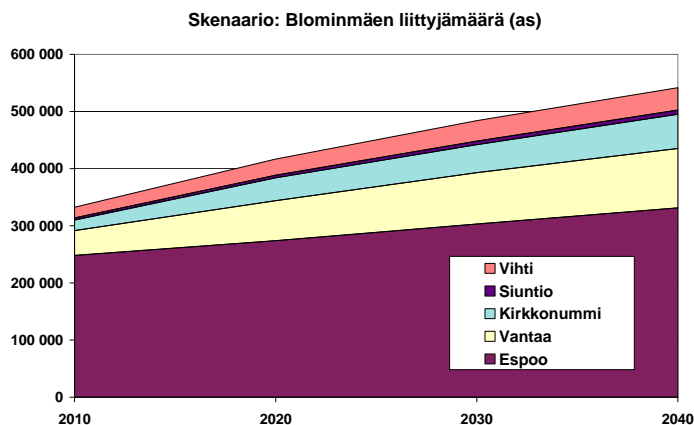
Uudessa Blominmäen jätevedenpuhdistamossa tullaan käsittelemään nykyisen Suomenojan puhdistamon liittyjäalueen (Espoo, Kauniainen, Kirkkonummi, Länsi-Vantaa) sekä mahdollisesti myös Siuntion ja Vihdin jätevedet. Nykytilanteessa Espoon ja sen naapurikuntien aiheuttama jätevesikuormitus on jatkuvassa kasvussa, minkä uskotaan jatkuvan myös tulevaisuudessa.

2.1.1 Liittyjämäärän ja kuormituksen kasvu

Suomenojan viemäröintialueen väestömäärä on ollut kasvussa 2000-luvun ajan, kuten kuvasta 1 voidaan todeta. Kasvun arvioidaan jatkuvan tulevaisuudessa mitoitusvuoteen 2040 asti ja myös sen jälkeen, kun uusia alueita ja olemassa olevaa haja-asutusta liitetään kunnalliseen viemäriverkkoon. Kuvassa 2 esitetyt liittyjämääräarviot perustuvat Espoon kaupungin kasvuennusteeseen ("normaaliskenaario") sekä muilta liittyjäkunnilta saatuihin ennusteisiin. Tehdyn kasvuennusteanalyysin perusteella Blominmäen puhdistamolla varaudutaan käsittelemään noin 550 000 asukkaan jätevedet.



Kuva 1. Nykyisen Suomenojan puhdistamon liittyjämäärän (asukasta) kehitys 2005–2009.



Kuva 2. Arvio Blominmäen puhdistamon vaikutusalueen liittyjämäärän kasvusta 2010–40.

Blominmäen uuden jätevedenpuhdistamon mitoitusta varten on liittyjä- ja virtaamatietojen perusteella arvioitu vuonna 2040 puhdistettavaksi tuleva keskimääräinen kuorma orgaanisen aineksen (BOD_7), kiintoaineen, typen ja fosforin osalta. Kuormitustekijät vuoden 2040 tilanteessa on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Blominmäen mitoitusvuoden 2040 kuormitus ja kuormituslaskennan perusteena ollut ominaiskuormitus

Kuormitustekijä	Kuormitus kg/d	Arvioitu ominaiskuorma g/as/d	Nykyinen ominaiskuorma (2010) g/as/d
BOD7	36 000	67	57
kiintoaine	48 000	89	76
typpi	10 000	19	15
fosfori	1 500	2,7	2,2

Taulukon 1 arvion pohjana toimivat ennusteet vuoden 2040 liittyjämääristä sekä eri kuormitustekijöiden ominaiskuormitusarvot (g/as/d). Ominaiskuormitusarvot on määritetty tutkimalla vastaavien arvojen kehitystrendejä pääkaupunkiseudun nykyisillä puhdistamoilla, joskin ominaiskuormituksen kasvun oletetaan tasaantuvan tulevaisuudessa. Ominaiskuormitusarvoissa on otettu huomioon asutuksen kuormituksen lisäksi palvelu- ja teollisuustoiminnan kuormitus. Ominaiskuormituksen lisääntyminen johtuu pääosin elintason kasvusta ja esimerkiksi ravinnon koostumuksesta.

Yhdyskuntajätevesien lisäksi myös HSY:n Ämmässuon jäteenkäsittelykeskuksessa syntyvät suotovedet johdetaan Blominmäkeen käsiteltäviksi. Tulevaisuudessa biojätteiden käsittelystä ja mädätyksestä aiheutuva kuormitus tulee lisääntymään arviolta kaksinkertaiseksi nykyiseen verrattuna. Ämmässuolta tulevan typpi-kuormituksen arvioidaan olevan vuonna 2040 12 % puhdistamon kokonaistyppi-kuormituksesta. Blominmäen kuormitustarkastelussa Ämmässuon mahdollinen biojätteen käsittelyn kasvaminen tulee lisäksi todennäköisesti edellyttämään typpi-jakeen osittaista erilliskäsittelyä Ämmässuolla.

2.1.2 Jätevesivirtaamat

Vuonna 2040 jäteveden ominaisvirtaaman on ennustettu olevan 280 l/as/d (litraa/asukas/päivä). Nykyisten liittyjien osalta jäteveden ominaisvirtaaman oletetaan säilyvän nykyisellään (290 l/as/d) ja uusien asukkaiden osalta sen ennustetaan olevan keskimäärin 240 l/as/d.

Asumisesta syntyvien jätevesien lisäksi ominaisvirtaama pitää sisällään myös palvelu- ja teollisuustoiminnan jätevedet sekä verkoston vuotovedet. Ilmastomuutoksen odotetaan kasvattavan sademääriä ja sitä kautta vuotovesimääriä. Kokonaisuudessaan ilmastomuutoksen arvioidaan lisäävän Blominmäen jätevesimäärää 3 % vuoteen 2040 mennessä.

Tulevan liittyjämäärän, ominaisvirtaaman ja ilmastomuutoksen perusteella arvioitu keskimääräinen jätevesimäärä vuonna 2040 tulisi olemaan 150 000 m³/d. Tämä on n. 50 % suurempi kuin Suomenojalle nykyisin johdettu keskimääräinen jätevesimäärä. Huippuvirtaaman määrittämisessä on huomiotu Suomenojan puhdistamon nykyinen virtaama-analyysi, ilmastomuutoksen maksimisateita kasvattava vaikutus sekä puhdistamolle johtavan kalliotunneliverkoston tasaava vaikutus. Näiden perusteella hetkellinen huipputuntivirtaama tulisi olemaan 20 000 m³/h eli noin kolminkertainen keskimääräiseen jätevesimäärään verrattuna. Suomenojan nykyisellä puhdistamolla huipputuntivirtaama on myös noin kolminkertainen keskimääräiseen virtaamaan verrattuna.

Kaavoituksen lähtökohdissa on otettu huomioon myös pitkän tähtäimen kalliotilavaraukset niin, että Blominmäen alueella voidaan tulevaisuudessa tarvittaessa puhdistaa yli miljoonan asukkaan jätevedet tai vastaavasti varautua

jätevedenpuhdistuksen vaatimustason oleelliseen tiukkenemiseen esimerkiksi haitallisten aineiden puhdistuksen osalta.

2.2 HSY:n määrittämät jäteveden puhdistustavoitteet

Suunniteltaessa uuden jätevedenpuhdistamon rakentamista tai vanhan saneeraamista sen mitoituksen keskeiset kuormitusarvot ovat **keskimääräinen virtaama, huippuvirtaama, orgaanisen aineen kuormitus, kiintoaine sekä typpi- että fosforiravinteet**. Kuormitusarvot ja asetetut puhdistustavoitteet sekä käytävissä oleva tilavaraus määrittävät realistiset prosessivaihtoehdot sekä puhdistamon investointiin ja käyttötalouteen liittyvät tekijät.

HSY:n hallituksen 19.10.2010 hyväksymät Blominmäen puhdistamon suunnittelun lähtökohtana olevat kuormitusarvot ovat seuraavat:

- keskimääräinen jätevesivirtaama 150 000 m³/d
- orgaaninen aines eli biologinen hapenkulutus (BOD₇) 36 000 kg/d
- kiintoaine 48 000 kg/d
- typpi (N_{tot}) 10 000 kg/d
- fosfori (P_{tot}) 1 500 kg/d

Taulukossa 2 on esitetty HSY:n hallituksen hyväksymät puhdistustavoitteet.

Taulukko 2. Blominmäen puhdistustavoitteet

Kuormitustekijä	puhdistustavoite ¹⁾	nykyinen lupaehto ²⁾	HELCOM suositus
Fosfori (P _{tot})	< 0,2 mg/l	< 0,4 mg/l	< 0,5 mg/l
Fosforin poistoteho	> 96 %	> 93 %	> 90 %
Typpi (N _{tot})	< 5 mg/l	-	< 10 mg/l
Typen poistoteho	> 90 %	> 70 %	> 70-80 %
Biologinen hapenkulutus (BOD ₇)	< 8 mg/l	< 10 mg/l	< 15 mg/l
BOD ₇ poistoteho	> 96 %	> 95 %	> 90 %

1) Puhdistustavoitteet on määritelty koko tulevalle jätevesimäärälle, joka sisältää myös ohitusvedet.

2) Suomenojan jätevedenpuhdistamon nykyinen lupaehto

Taulukossa 2 esitetyt HELCOM (Helsinki Commission) -suositukset perustuvat suositukseen 28E/5, 2007, jossa Itämeren herkkä ekosysteemi on otettu huomioon. HELCOM:n suositukset ovat keskeisten parametrien osalta tiukemmat kuin vastaavat EU-direktiivit, mutta toisaalta HSY:n nykyisten jätevedenpuhdistamoiden ympäristöluvat edellyttävät HELCOM:n vaatimuksia parempaa puhdistustehokkuutta.

Blominmäen puhdistustavoitteet ovat haasteellisia, mutta nykytietämyksen perusteella kustannustehokkaasti saavutettavissa. Asetetut puhdistustavoitteet ovat tiukempia kuin oletetut tulevat viranomaisen vuodelle 2020 määrittämät ympäristölupaehdot, mutta varsin realistiset suunnittelujakson pituus (2020–2040) huomioiden. Yleissuunnitelman tilavarauksissa on otettu huomioon myöhemmin mahdollisesti vielä kiristyvät puhdistusvaatimukset ja -tavoitteet. Haitta-aineiden tehostettuun puhdistamiseen sekä puhdistetun jäteveden desinfiointiin on myös varauduttu.

Puhdistusvaatimukset varmentuvat ympäristöluvassa, jonka hakemusvalmistelu käynnistetään vuoden 2012 alku-puoliskolla. Ympäristölupa tullaan jättämään käsittelyyn vuoden 2013 kesään mennessä. Lupaviranomaisen aset-tamat puhdistusvelvoitteet on saavutettava kaikissa olosuhteissa mukaan lukien laitosohitukset ja muut poikkeus-tilanteet.

3 Hankkeen kuvaus

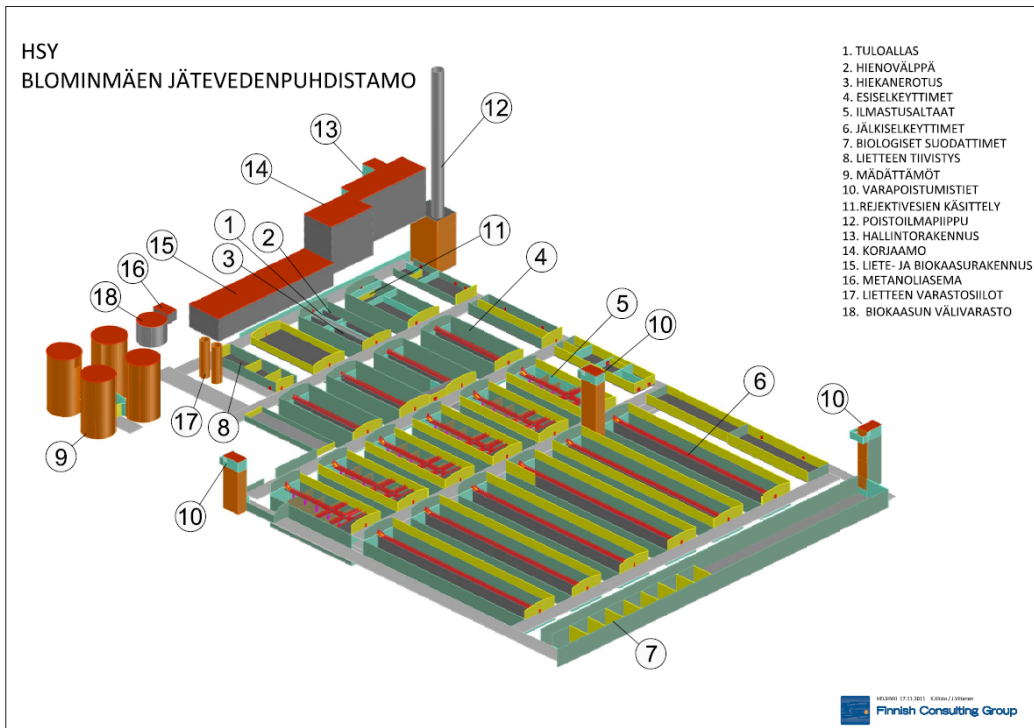
Blominmäen jätevedenpuhdistamo tulee sijoittumaan Kehä III:n pohjoispuolelle Mynttilän ja Muuralan liittymien väliselle alueelle. Kuvassa 3 on esitetty maakuntakaavatasoisena puhdistamon sijoittuminen ja vastaavasti tarvittavien tunneliratkaisujen tilavaraukset. Tuleva puhdistamoalue on Espoon kaupungin omistuksessa. Liitteessä 1 on esitetty hankealue tarkemmin Blominmäen osalta.



Kuva 3. Blominmäen jätevedenpuhdistamon ja siirtoviemäreiden ohjeellinen sijainti (ote 3. vaihemaakuntakaavan ehdotuksesta)

3.1 Tekninen kuvaus

Varsinainen vedenkäsittelyprosessi sijaitsee kallioluolissa kuudessa rinnakkaisessa käsittelylinjassa. Päähallien leveys on 20 metriä, niiden pituus on 170–280 metriä ja korkeus 8–21 metriä. Lisäksi puhdistamoa varten tullaan louhimaan hallit biologiselle suodatukselle ja teknisille tiloille sekä tarvittavat yhdystunnelit. Lietteen mädättämöjä varten louhitaan neljä pyöreää, maan pinnalle ulottuvaa siiloa. Siilot ovat halkaisijaltaan 18 metriä ja niiden korkeus on noin 20 metriä. Puhdistamon rakentamiseen liittyvien louhintojen kokonaismäärä on noin 790 000 kiintokuutiometriä. Puhdistamon prosessitilojen havainnekuva on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Blominmäen prosessitilojen havainnekuva

Tuleva jätevesi pumpataan tulopumppaamosta prosessin alkupäähän, josta vesi johdetaan painovoimaisesti käsittelyprosessin läpi ja puretaan merelle. Laitokselle toteutetaan myös purkupumppaamo, jonka avulla huippuvirtaamat saadaan johdettua merelle merivedenpinnan ollessa poikkeuksellisen korkealla.

Syntyvä liete tiivistetään koneellisesti ja pumpataan kallioon louhittaviin, mutta maan pinnalle ulottuviin mädätysreaktoreihin, joissa siitä tuotetaan biokaasua. Mädätetty liete kuivataan maan päällä olevassa rakennuksessa ennen välivarastointia lietesiiloihin. Syntyvä biokaasu on suunniteltu hyödynnettävän puhdistamon voimalaitoksen kaasumoottoreissa, jotka tuottavat sähköä ja lämpöä.

Puhdistamon maanpäällisellä piha-alueella sijaitsevat myös hallinto- ja korjaamorakennukset, metanolin vastaanottopiste sekä poistoilmapiippu. Maanpäällisten puhdistamorakenteiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 4000 m².

3.1.1 Tulo ja poistotunnelit

Jätevesi johdetaan Blominmäen puhdistamolle Suomenojalta lähevällä kalliotunnelilla, jonka pituus on 8,2 km, poikkipinta-ala n. 23 m² ja viettokaltevuus 1,5 ‰. Tulotunneli toimii painovoimaisena ja siten siinä on vapaa vesipinta. Lisäksi Espoon keskuksen suunnasta tuleva nykyinen NS 1000 pääviemäri yhdistetään Blominmäen tulo-

tunneliin erillisen Söderskogin haaratunnelin kautta. Haaratunnelia varaudutaan myöhemmin jatkamaan Leppävaaran suuntaan.

Tulotunnelin rinnalla tulee kulkemaan puhdistettujen jätevesien purkutunneli, joka vie käsitellyt jätevedet takaisin Suomenojalle ja edelleen olemassa olevaa tunnelia pitkin avomerelle. Purkutunneli tulee olemaan paineellinen sukellustunneli ja sen mantereelle louhittava pituus on 8,4 km. Mantereen purkutunneli osuus yhdistyy Suomenojalla olemassa olevaan meritunneliin ja purkutunnelin kokonaispituudeksi muodostuu noin 16 km.

Puhdistamoon liittyvät tulo- ja purkutunnelien linjaukset ja työtunnelien suuaukkojen sijainnit on esitetty liitteessä 2. Linjauksissa on otettu huomioon käytettävissä olevat kallioresurssit. Työ- ja huoltotunnelit tullaan rakentamaan Mikkilänkallioon, Malminmäkeen ja Suomenojalle. Tulo- ja purkutunneleiden rakentamiseen liittyvä louhintamäärä on yhteensä 440 000 kiintokuutiometriä.

3.1.2 Järjestelyt Suomenojalla

Suomenojan puhdistamoalueella joudutaan tekemään erityisjärjestelyjä, jotta jätevedet voidaan johtaa Blominmäkeen. Järjestelyt käsittävät tulo- että poistotunnelin pystykuilut sekä tarvittavat johtolinjat, ylivuoto- ja pumppausjärjestelyt.

Suomenojalle tulee nykyisin DN1200 viettoviemäri lännestä, DN630 paineviemäri idästä ja DN 1600 viettoviemäri pohjoisesta. Läntistä runkoviemäriä varten rakennetaan Suomenojalle pumppaamo, joka pumppaa vedet Blominmäen tulotunnelin pystykuiluun. Itäisen runkoviemärin liittäminen tunnelikuiluun tapahtuu jatkamalla nykyistä paineviemäriä. Pohjoinen runkoviemäri liitetään tunnelikuiluun Friisilän pumppaamolta rakennettavalla uudella paineviemärillä. Pystykuilun läheisyyteen tullaan rakentamaan viemäritunnelin tuuletuspiippu.

Blominmäen purkutunneli kulkee Suomenojan kautta tulotunnelin vieressä. Purkutunneli varustetaan Suomenojan kohdalla hätäylivuotokuilulla, josta merelle johtavan purkutunneliosuuden tukkeutuessa puhdistetut jätevedet voidaan johtaa hallitusti Suomenojan lintulampeen.

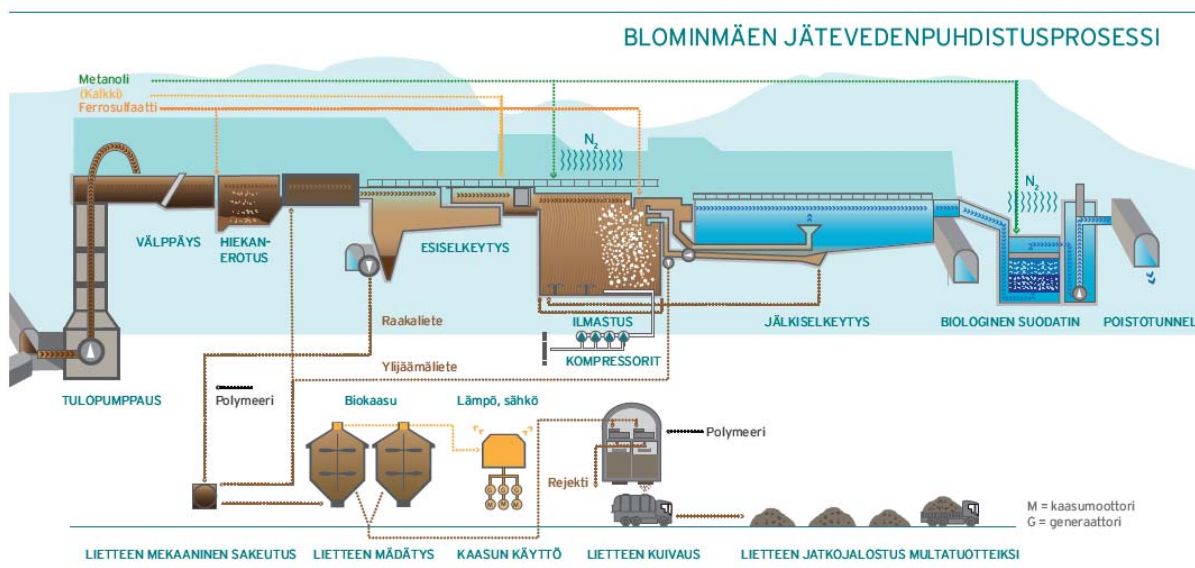
Edellä kuvatut järjestelyt edellyttävät pysyviä maanpäällisiä ja maanalaisia tilavaroituksia Suomenojan alueelle.

3.1.3 Tiejärjestelyt

Blominmäen asemakaavaluonnoksessa on otettu huomioon puhdistamon toiminnan kannalta välttämättömät tiejärjestelyt. Lähtökohtana on, että Espoon kaupunki vastaa kustannuksellaan puhdistamoa palvelevien yleisten katujen suunnittelusta ja rakentamisesta. Teiden tulee olla käytettävissä jo puhdistamon rakentamisen käynnistyessä, jotta vältytään tarpeettomilta tilapäisjärjestelyiltä.

3.2 Prosessikuvaus

Blominmäen jätevedenpuhdistamo tulee olemaan nelivaiheinen mekaanis-biologis-kemiallinen aktiivilietepuhdistamo, jonka typenpoistoa tehostetaan biologisella jälkisuodatuksella. Blominmäen jätevedenpuhdistusprosessin havainnekuva on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Blominmäen jätevedenpuhdistusprosessi

Puhdistusprosessi toimii useassa vaiheessa ja päävaiheet myös rinnakkain. Mekaanisella esikäsittelyllä jätevedestä poistetaan rasva, hiekka ja kiinteät roskat yms. Esiselkeytys pienentää ja tasaa aktiivilietevaiheen kuormitusta erottamalla yli puolet jäteveden sisältämästä kiintoaineesta. Fosforin saostuskemikaali (ferrosulfaatti) syötetään prosessiin ennen ilmastettua hiekanerotusta, minkä johdosta myös merkittävä osa jäteveden sisältämästä fosforista poistuu esiselkeytyksessä.

Pääkäsittelynä on kemialliseen saostukseen ja lietteen kierrätykseen perustuva aktiivilieteprosessi (rinnakkaissaostus). Typen pääasiallinen poisto perustuu DN -aktiivilieteprosessissa typpikaasun vapautumiseen nitraatista vähähappisessa vaiheessa (D=denitrifikaatio) ja nitraatin muodostumiseen ammoniumtypestä hapellisessa vaiheessa (N=nitrifikaatio). Viimeisenä käsittelyvaiheena on biologinen jälkisuodatin, joka tehostaa typenpoistoa ja varmistaa hyvän kiintoaineen poistotuloksen. Biologisen osan kapasiteetti tulee olemaan 12 000 m³/h.

Huippuvirtaamien aikana se osa vedestä, joka ylittää biologisen prosessin kapasiteetin, johdetaan erilliskäsittelyyn. Ohitusvesien käsittely perustuu kemialliseen saostukseen ja tehokkaaseen kiintoaineen erotukseen. Erillinen ohitusvesien käsittely-yksikkö on kompakti ja nopeasti käyttöönotettavissa. Se mahdollistaa hyvän kokonaispuhdistustuloksen ilman, että biologinen prosessi joudutaan mitoittamaan ääritilanteiden virtaamien mukaisesti. Ohitusvesien käsittely-yksikön kapasiteetti tulee olemaan 8 000 m³/h. Ohitusvesien käsittelyyn ohjataan arviolta 0 – 4 % vuosittaisesta jätevesivirtaamasta.

Prosessin sivutuotteena syntyy lietettä, jota mädättämällä voidaan tuottaa biokaasua. Biokaasu on suunniteltu hyödynnettävän laitoksen omassa voimalaitoksessa. Mädätetty liete kuivataan ja kuivattu liete jatkojalostetaan joko multatuotteeksi tai muuksi lietteen orgaanisen- ja/tai ravinnepitoisuuden hyödyntäväksi tuotteeksi.

YVA -menettelyn rinnalla tehtiin prosessivertailut ja selvitys mahdollisista muista teknistaloudellisista puhdistustekniikoista. Tutkittujen menetelmien joukosta valikoitui esitetty prosessiratkaisu niin teknistaloudellisten kuin riskinhallinnan näkökulmastakin tarkoituksenmukaisimmaksi ratkaisuksi. Muiden prosessivaihtoehtojen energiatalous, kemikaalikulutus ja/tai operoinnin riskitaso teki niistä teknistaloudellisesti epätarkoituksenmukaisia.

4 Ympäristövaikutukset

4.1 Ympäristöselvitykset ennen hankepäättöstä (YVA)

Blominmäen jätevedenpuhdistamon ympäristövaikutuksista tehtiin YVA -lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi puhdistamon sijoituspaikkavaihtoehtojen tarkastelun yhteydessä vuonna 2008. Tuolloin kartoitettiin alueen kasvillisuutta ja linnustoa sekä lepakoiden ja liito-oravien esiintymistä. Vuoden 2008 kasvillisuus selvityksen yhteydessä Blominmäen alueelta ei löydetty uhanalaisia, silmälläpidettäviä tai luonnonsuojelulain mukaan erityisesti suojeltavia kasvilajeja.

Puhdistamon sijoituspaikan itäpuolella oleva Teirinsuo jäi vuonna 2008 selvitysalueen ulkopuolelle. Teirinsuo lähiympäristöineen on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi suokokonaisuudeksi. Blominmäen linnusto osoittautui vuoden 2008 kartoituksessa tavanomaiseksi havu- ja sekametsien linnustoksi. Taustatietojen ja kesällä 2008 tehtyjen havainnointien perusteella Blominmäen alue ei ole lepakoiden kannalta merkittävä. Alueelta ei ole löydetty lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joten alue toimii vain niiden saalistusalueena. Lepakoille tärkeät kulkuyhteydet tulee kuitenkin ottaa huomioon, kun suunnitellaan alueen itäosan (Vitmossen-Teirmossen) maankäyttöä.

Blominmäen lähiympäristöt on todettu merkittäväksi liito-oravan elinalueiksi. Siellä on havaittu luonnonsuojelulain suojeleman liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. YVA -arvionnin yhteydessä tehdyn selvityksen lisäksi Blominmäen liito-oravista on tehty selvitys 2011. Sen mukaan Blominmäen suunnittelun yhteydessä on erityisesti turvattava Kehä III:n eteläpuolisen liito-orava-asutuksen kulkuyhteyksien säilyminen. Blominmäen alueelta ei ole liito-oravan ja lepakoiden lisäksi tiedossa havaintoja muista uhanalaisista tai luontodirektiivissä mainituista eläinlajeista.

4.2 Ympäristöselvitykset kaavoitus- ja yleissuunnitteluvaiheessa

Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen tilaaman Blominmäen osayleiskaava-alueen ekologista verkostoa ja virkistyskäyttöä koskeva selvitys valmistuu marraskuun 2011 lopussa. Selvitys liittyy Espoon keskuspuiston ja Nuuksi-on muodostaman pohjois-eteläsuuntaisen ekologisen yhteyden sijoittumiseen Blominmäen alueen ja Kehä III:n eteläpuolinen alueen väliselle yhteydelle.

Heinäkuussa 2011 valmistui vastaavasti HSY:n tilaama selvitys, jossa arvioidaan Blominmäen jätevedenpuhdistamon mahdollisten hätäylivuotojen vesistövaikutuksia Espoonjoessa ja Espoonlahdella. Espoonjoki on kalataloudellisesti arvokas erityisesti meritaimenjokena. Lisäksi se on merkittävä kutu- ja poikastuotantoalue koko Espoon edustan vaelluskaloille. Espoonlahdessa on Natura 2000 –ohjelmaan kuuluva suojelualue, jossa Saunalahden alueella esiintyy harvinaista meriuposkuoriaista. Lisäksi lahden pohjukka kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan samalla rajauksella kuin Natura-alue. Espoonlahti on myös valtakunnallisesti arvokas vesi- ja kosteikkolinnuston pesimäalue ja muutonaikainen levähdyspaikka. Espoonjoki ja Espoonlahti ovat veden laadun ekologisessa luokituksessa tyydyttävässä luokassa.

Hätäylivuotoja koskevassa selvityksessä oletetaan, että Espoonjokeen hätäylivuotona johdettava jätevesi on käsiteltyä jätevettä. Mahdollisen hätäylivuodon aikana käsitelty jätevesi tullaan hapettamaan siten, että sen happipitoisuus on vähintään 6 mg/l. Selvityksessä todetaan, että hapettamisen ja lyhyen viipymän vuoksi hätäylivuoto ei ehdi laskea jokiveden happipitoisuutta haitallisen alhaiseksi vesieliöiden kannalta. Koska hätäylivuoto on luonteeltaan lyhytaikainen, jäteveden ravinteista aiheutuva rehevöityminen jäänee joessa myös pieneksi. Jäteveden sisältämät suolistoperäiset bakteerit sen sijaan heikentävät joen hygieenisen laadun huonoksi päästön aikana. Hä-

täytilivuodon jälkeen jokiveden ravinne- ja bakteeripitoisuudet palautuvat selvityksen mukaan perustasolle noin viikossa.

Selvityksen mukaan hätätilivuoto aiheuttaisi väliaikaisesti myös Espoonlahden rehevöitymistä, mutta meriveden happitilanne ei heikkene merkittävästi. Todennäköisesti rehevyyden lyhytaikaiset muutokset eivät myöskään aiheuta merkittäviä haittoja Espoonlahden Natura-alueilla. Jäteveden sisältämät bakteerit kuitenkin heikentävät Espoonlahden veden hygieenisen laadun huonoksi päästön aikana. Espoonlahdessa veden laadun perustila saavutettaneen joidenkin kuukausien kuluessa päästön loppumisesta tai seuraavan vuoden kasvukauteen mennessä.

Selvityksessä todetaan, että rehevöityminen on yleisesti riskitekijä Natura-alueen meriuposkuorialiselle, mutta päästöstä johtuva rehevöitymisen kasvu on ohimenevä ilmiö. Todennäköisesti meriuposkuorialisen kanta ei taannu hätätilivuodon seurauksena. Natura- alueen toinen suojeltava luontodirektiivin mukainen laji on maalla elävä katkokynsisammal, johon puhdistetut jätevesipäästöt eivät vaikuta. Alueen suojeltavat lintulajit eivät ole herkkiä väliaikaisen rehevöitymisen suhteen.

Käsittlemättömän jäteveden ensisijainen varapurku on puhdistettujen jätevesien purkutunnelin kautta avomerelle ja toissijaisesti Suomenojan lintulampeen tai muuhun rannan tuntuman vesiaiheeseen Suomenojalla. Kaikki poikkeustilanteisiin liittyvät purkujärjestelyt pyritään toteuttamaan Suomenojan alueella. Espoonjokeen ei puhdistamattomia jätevesiä johdeta missään tilanteessa.

4.3 Rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset

Rakennustyönaikaisia negatiivisia ympäristövaikutuksia aiheutuu kalliolouhinnoista ja liikenteestä. Louhintavaiheelle tyypillisimmät ympäristövaikutukset liittyvät tärinään, äänivaikutuksiin ja pölyyn. Kalliolouhintojen ympäristövaikutuksia voidaan minimoida huolellisella suunnittelulla, jaksottamisella ja louhintaurakoitsijoille asetettavilla vaatimuksilla töiden toteuttamisesta ja järjestämisestä. Louhinnoista mahdollisesti muodostuvat louhintavesipäästöt selkeytetään kiintoaineesta ja johdetaan käsiteltäväksi Suomenojan puhdistamolle.

Puhdistamon rakentamisen aikainen liikenne kohdistuu pääosin suurille liikenneväylille. Suurimmat liikennemäärät ajoittuvat hallitilojen louhintavaiheeseen, jolloin työmaalta lähtee huippuhetkinä n. 13 louhekuormaa tunnissa.

Suunnittelussa tullaan ottamaan huomioon rakennustöiden ja tulevien rakenteiden vaikutukset lähialueiden luontokohteisiin ja pohjaveteen. Rakentamisaikaisten ympäristövaikutusten seuraamiseksi ja minimoimiseksi tullaan laatimaan mm. hulevesien hallintasuunnitelma ja pohjavedenhallintasuunnitelma, jotka hyväksytetään valvovalla viranomaisella. Rakennusluvan hakemisen yhteydessä tullaan laatimaan suunnitelmat mm. kallion sekä rakennusten liikkumisen ja tärinöiden seurannasta.

4.4 Käytön aikaiset ympäristövaikutukset

Blominmäen puhdistamon rakentamisesta johtuvat positiiviset ympäristövaikutukset liittyvät Suomenlahden ja sitä kautta Itämeren jätevesikuormituksen vähentymiseen, koska uuden Blominmäen puhdistamon käsittelyprosessi on suunniteltu nykyistä Suomenojan prosessia tehokkaammaksi. Erityisesti Blominmäen puhdistamon positiiviset vesistövaikutukset tulevat esiin typenpoiston tehostumisen kautta.

Energiankulutuksen osalta moderni kalliotiloihin sijoitettava puhdistamo on nykyistä avolaitoksena toimivaa puhdistamoa selvästi taloudellisempi ja sen suhteellinen hiilijalanjälki on pienempi. Määdätyksessä syntyneestä bio-kaasusta tuotettu sähkö kattaa yli puolet laitoksen kokonaissähkötarpeesta ja puuttuva osa ostetaan muualta. Keskimääräiseksi sähkölukutukseksi mitoituvuonna 2040 on arvioitu 3,6 MW. Suurin osa käytettävästä sähkö-

energiasta kuluu biomassan ilmastukseen aktiivilieteprosessissa sekä jäteveden tulopumppaamiseen käsittelyprosessin alkuun. Laitoksella tarvitaan lämpöenergiaa kalliutilojen ja rakennusten lämmityksen lisäksi myös kemikaalien liuotuksessa ja mädätettävän jätevesilietteen lämmittämiseksi. Lämpöenergia suhteen puhdistamo on omavarainen: biokaasun voimatuotannon lisäksi lämpöä otetaan talteen luolaston poistoilmasta, käsitellystä jätevedestä sekä tiettyjen laitteiden jäähdytysvedestä. Lämmitysjärjestelmissä varaudutaan noin 6 MW huippulämpötarpeeseen.

Mädätyksestä syntynyttä biokaasua voidaan hyödyntää myös liikennepolttoaineen tuotantoon, mikäli se osoittautuu teknistaloudellisesti kannattavaksi ja ympäristövaikutuksiltaan positiiviseksi.

Puhdistamon aiheuttama liikenne on käytön aikana melko vähäistä ja liittyy pääosin kemikaalien ja lietteen kuljetuksiin. Puhdistamon käytön aikainen liikennemäärä raskaiden ajoneuvojen osalta on arvioitu olevan noin 54 ajoneuvoa vuorokaudessa ja henkilöautojen osalta noin 60 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Puhdistamon hajuhaittoja hallitaan siten, että kaikki puhdistamon luolatiloista poistettava ilma puhalletaan korkeaan (60...100 m) poistoilmapiipun kautta laitosalueen yläpuolelle, jolloin hajukomponentit sekoittuvat ja laimenevat muuhun ilmassaan. Tehdyn hajumallinnuksen perusteella puhdistamon hajuhaitat ovat vähäisiä. Tilaratkaisuissa on kuitenkin varauduttu mahdolliseen hajukaasujen käsittelyyn.

Puhdistamon meluhaitat pystytään hallitsemaan maanalaisessa puhdistamoratkaisussa varsin tehokkaasti. Puhdistamon meluavimmat tekniset osat kompressorit ja niihin liittyvät putkistot sijaitsevat syvällä maan alla. Vastavasti voimalaitososa tulee olemaan tehokkaasti äänieristetty.

5 Toteutus

5.1 Hankkeen johtaminen

Hankkeen toteutusvastuu jakaantuu HSY:n sisällä vesihuollon toimialan investointiosaston ja jätevedenpuhdistusosaston kesken. Investoinnit vastaavat hankkeen suunnittelusta, urakoinnin kilpailutuksesta ja toteutushankkeen johdosta sekä valvonnasta. Jätevedenpuhdistusosasto vastaa ympäristöluvan hakemisesta ja on laitoksen tulevana käyttäjänä tärkeä osatekijä hankkeen johdon ja suunnittelijoiden muodostamassa tiimissä. Hankkeen toteutuksen yksityiskohtaisesta organisoinnista ei ole vielä tehty päätöstä. Erillisen projektiorganisaation tarve selvitetään toteutussuunnittelun käynnistymisen yhteydessä.

5.2 Suunnittelutyö

Puhdistamon ja siihen liittyvien jätevesien johtamisjärjestelmien toteutussuunnittelu tulee perustumaan yleissuunnitelmassa esitettyihin ratkaisuihin. Toteutussuunnitelmat ja urakka-asiakirjat tullaan kilpailuttamaan ja teettämään konsulttityönä. Toteutussuunnittelun yhteydessä hankkeesta tehdään erillinen riskiarviointi. Toteutussuunnittelu käynnistyy kuvan 6 aikataulun mukaisesti vuoden 2013 alussa, jolloin myös ympäristöluvan käsittely käynnistyy.

5.3 Rakentaminen

Hankkeen toteutus perustuu hyväksyttyihin toteutussuunnitelmiin. Puhdistamourakka tullaan alustavasti jakamaan louhintaurakkaan, rakennusurakkaan, koneistourakkaan, LVI-urakkaan ja SIA -urakkaan. Pää toteuttajana tulee toimimaan rakennusurakoitsija. Tiettyt pääkoneistot tullaan mahdollisesti hankkimaan HSY:n erillisinä hankintoina.

Suunnitteluun ja toteutukseen liittyvät hankintapäätökset tullaan tuomaan HSY:n hallituksen päätettäväksi, mikäli ne urakoiden osalta ylittävät 1,5 milj. euroa tai tavara- ja palveluhankintojen osalta 1,0 milj euroa (HSY:n hallituksen päätös 18.12.2009 § 74). Lisäksi hallitukselle tullaan tiedottamaan säännöllisesti hankkeen etenemisestä.

5.4 Aikataulu

Hankkeen valmistelu jatkuu hankesuunnitelman tarkennuksen hyväksymisen jälkeen ympäristölupahakemuksen laatimisella sekä käynnissä olevan kaavaprosessin eteenpäin viemisellä. Hankkeen toteutussuunnittelu käynnistyy vuoden 2013 alussa. Varsinaiset toteutustyöt aloitetaan kalliotilojen louhintatöillä vuonna 2015 ja laitoksen rakennustyöt vuonna 2017. Tulo- ja purkutunnelien louhinta käynnistyy vuonna 2017 ja ne valmistuvat vuoden 2020 alkupuoliskolla. Jätevedet käännetään kulkemaan Suomenojalta Blominmäkeen käsiteltäviksi vuoden 2020 jälkipuoliskolla. Hankkeen kokonaiskeston on arvioitu olevan noin kahdeksan vuotta. Kuvassa 6 on esitetty hankkeen yleisaikataulu.

TOIMENPIDE	2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
Yleissuunnittelu valmis																																								
Täydentävät kalliotekniset tutkimukset																																								
Ympäristölupahakemuksen valmistelu																																								
Ympäristölupahakemuksen käsittely																																								
YM:n vahvistama seutukaava																																								
Asemakaavan valmistelu																																								
Valtuuston hyväksymä asemakaava																																								
Ympäristölupapäätös AVI:ltä																																								
Toteutussuunnittelun valmistelu																																								
Tila- ja layout-suunnittelu																																								
Rakennuslupahakemus																																								
Rakennusluvan käsittelyprosessi																																								
Louhintasuunnittelu																																								
Rakennuslupapäätös																																								
Kalliotekniset jatkotutkimukset																																								
Louhintaurakan kysely																																								
Luolaston louhinta																																								
Muu toteutussuunnittelu																																								
Muut urakkakyselyt																																								
Rakentaminen																																								
Laitteasennukset																																								
Tulo- ja purkutunnelien louhinta																																								
Suomenojan järjestelyjen toteutus																																								
Koekäyttö																																								
Käyttöönotto																																								

Kuva 6. Hankkeen yleisaikataulu

6 Kaavoitus ja lupamenettelyt

6.1 YVA

Laki ympäristövaikutusten arvioinnista edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointi on tehtävä yli 100 000 asukkaan jätevedet käsittelevistä puhdistamoista. Puhdistamokokonaisuuden ympäristövaikutusten arviointi (YVA) valmistui vuonna 2008.

Uudenmaan ympäristökeskus antoi yhteysviranomaisena lausunnon ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta 7.11.2008. Lausunnon mukaan arviointiselostus on käsitelty YVA -lainsäädännön vaatimalla tavalla ja kattaa YVA -asetuksen mukaiset sisältövaatimukset. Yhteysviranomaisen mukaan merkittävät ympäristövaikutukset on kattavasti tunnistettu ja arviointimenetelmät esitetty pääosin selkeästi. Lausunnossa esitettiin tehtäväksi muutamia lisäselvityksiä viimeistään ympäristölupavaiheessa. Ympäristöllisesti hankkeen vaihtoehdot todettiin selostuksen mukaisesti toteuttamiskelpoisiksi, mutta käytännön soveltuvuuteen vaikuttavat lähtökohdat ovat erilaisia ja ympäristövaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri vaihtoehtoisissa.

6.2 Kaavoitus

Blominmäen alueen maakunta-, yleis- ja asemakaavoitustyö on käynnissä ja puhdistamoalueen asemakaavan arvioidaan saavan lainvoiman vuonna 2014, jonka jälkeen varsinaiset rakennustyöt voidaan käynnistää.

6.2.1 Maakuntakaava

Puhdistamoa koskeva Uudenmaan 3. vaihemaakuntakaava on ollut lausunnoilla kesällä 2011. Kaavaehdotuksessa on esitetty kohdamerkinnällä sijaintipaikka uudelle jätevedenpuhdistamolle Espoon Blominmäessä ja ohjeellisella merkinnällä siirtoviemärin linjaus puhdistamolta nykyiselle Suomenojan puhdistamolle. HSY:n hallitus on kokouksessaan 26.8.2011 antanut Uudenmaan liitolle kaavaehdotuksesta lausunnon, jossa todettiin, että HSY:llä ei ole huomautettavaa suunnittelumääräyksiin. Uudenmaan Maakuntavaltuusto hyväksyi 14.12.2011 ehdotuksen 3. vaihemaakuntakaavaksi. Kaava saatetaan ympäristöministeriön vahvistettavaksi tammikuussa 2012.

6.2.2 Yleiskaava

Blominmäen osayleiskaavan tavoitteena on muuttaa Espoon pohjoisosien yleiskaava I:ssä ja Espoon eteläosien yleiskaavassa virkistysaluemerkinnällä (V) osoitettu alue niin, että alueen luonto- ja virkistysarvot on mahdollista säilyttää ja sijoittaa alueelle seudullinen jäteveden kalliopuhdistamo. Osayleiskaavaluonnos on ollut nähtävillä tammikuussa 2011 ja osayleiskaavaehdotus on määrä asettaa nähtäville alkuvuodesta 2012.

6.2.3 Asemakaava

Alueen asemakaavoituksen valmisteluaineisto perustuu Espoon jäteveden kalliopuhdistamon sijoittamispäätökseen ja puhdistamon yleissuunnitelmaan, luontoselvityksiin sekä Kehä III:n aluevaraussuunnitelmaan ja Espoo-Salo-radan alustavaan yleissuunnitelmaan. Suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota rakentamisen ja toimintojen sijoitteluun siten, että puhdistamo sopeutuu maisemaan ja säästää luonto- ja virkistysarvoja. Kaavan valmisteluaineistosta järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus 20.10.2011. Asemakaavaehdotus on määrä asettaa nähtäville keväällä 2012.

Lisäksi Mikkilänkalliossa on vireillä asemakaavan muutos, jolla mahdollistetaan HSY:n varikon laajennustarve sekä Blominmäen jätevedenkalliopuhdistamon louhintatunnelin rakentamisen tontin kautta edelleen Kehä III:n ali Blominmäkeen.

Kaavoituksessa tullaan ottamaan huomioon myös pitkän tähtäyksen tilavaraukset niin, että Blominmäen alueella voidaan tulevaisuudessa tarvittaessa puhdistaa yli miljoonan asukkaan jätevedet.

6.3 Ympäristölupa

Jätevedenpuhdistamon toiminta vaatii ympäristöluvan, jonka myöntää toimivaltainen viranomainen (Aluehallintovirasto AVI). Suomenojan puhdistamon ympäristölupa on saatu kesäkuussa 2007 ja se on voimassa toistaiseksi. Nykyiselle puhdistamolle on haettava uutta ympäristölupaa lupamääräysten tarkistamiseksi vuoden 2014 puoliväliin mennessä. Suomenojan puhdistamolle edellistä lupaa vuonna 2006 haettaessa oli arvioitu, että uusi puhdistamo saadaan käyttöön vuoden 2017 aikana. Kalliopuhdistamohanke on kuitenkin viivästynyt alkuperäisestä aikataulusta ja tämänhetkisen käsityksen mukaan puhdistamo valmistuu ja voidaan ottaa käyttöön vuoden 2020 lopulla.

Ympäristölupahakemuksen valmistelu aloitetaan vuoden 2012 alussa. Ympäristö- ja rakennuslupaa ei voida myöntää ennen lainvoimaisen asemakaavan valmistumista. Valmisteluvaiheessa oleva kaava voidaan ottaa huomioon lupia käsiteltäessä, jolloin varsinaiset lupapäätökset voivat olla ajallisesti hyvin lähellä toisiaan. Blominmäen ympäristölupahakemuksen valmistelun yhteydessä valmistellaan myös Suomenojan toiminnot loppuun asti kattava ympäristöluvan jatkohakemus ja samalla haetaan ympäristölupaa myös Suomenojan puhdistamon lopettamiselle ja puhdistamoalueen ennalleen saattamiseen.

6.4 Rakennuslupa

Jätevedenpuhdistamo tarvitsee rakennusluvan ja se haetaan Espoon kaupungin lupaviranomaisilta normaalien menettelyjen mukaisesti. Tunneleiden suuaukoille haetaan tarvittavat toimenpideluvat. Siirtotunneleille haetaan tarvittavat sijoitusluvut. Rakennuslupa edellyttää lainvoimaista asemakaavaa.

7 Käyttö ja ylläpito

7.1 Johtaminen ja vastuuorganisaatio

Hankkeen toteutusvaiheessa päävastuu kuuluu HSY:n vesihuollon investoinneista vastaavalle yksikölle. Blominmäen hankejohtoryhmätyöskentelyn kautta HSY:n Vesihuollon toimialan jätevedenpuhdistusosasto osallistuu projektin suunnittelu- ja toteutusvaiheeseen.

Blominmäen jätevedenpuhdistamon käyttöönottovaiheessa päävastuu hankkeesta siirtyy HSY:n jätevedenpuhdistusosastolle, joka vastaa organisaatiollaan Blominmäen jätevedenpuhdistamon ylösajosta, puhdistamon prosessivaiheiden prosessiteknisestä vastaanotosta, tulevasta käytöstä ja ylläpidosta.

7.2 Vaikutukset käyttötalouteen

Blominmäen yleissuunnitelman mukaisessa kustannusten määrittelyssä lähtökohtana on ollut lähestymistapa, jossa käyttökustannusten tehostamistyö keskittyy varsinaiseen toteutussuunnitteluvaiheeseen 2015–2017 ja yleissuunnittelussa kustannustaso määritellään hyvin pelkistetyllä ja konservatiivisellakin tasolla. Tässä mallissa laitteistojen ja prosessiosien tehokkuus optimoidaan kokonaisuutena toteutussuunnittelussa ja näin ollen se vastaa paremmin käyttöönottovuoden 2020 markkinoilla olevaa laitekantaa ja prosessisovelluksia. Tyypillisesti yleissuunnittelussa ollaan vielä varsin karkealla tasolla suunnittelun yksityiskohtien osalta ja aikajänne varsinaiseen käyttöönottoon on liian pitkä. Näin on päädytty toimimaan myös Blominmäen yleissuunnittelun tapauksessa.

Blominmäen jätevedenpuhdistamon yleissuunnitelman mukaiset käyttökustannukset tulevat pienenemään puhdistettua kuormitusyksikköä kohti, kun yksikkökustannustasoa verrataan Suomenojan jätevedenpuhdistamon vastaaviin nykykustannuksiin (0,20 €/ m³). Blominmäen yleissuunnitelman käyttökustannusten laskennassa on käytetty lähtökohtana kappaleen 2.2 kuormitus- ja virtaamaennusteita vuodelle 2040. Suunnittelussa oletettu, vuoteen 2040 kohdistuva kuormituksen kasvu suunnittelujaksolla johtaa kuitenkin kokonaiskäyttökustannusten kasvamiseen. Yleissuunnittelun perusteella laskettu vuoden 2040 käyttökustannustaso on 10,8 M Eur (0,19 €/ m³), missä lähtökohtana on ollut eri kustannuskomponenttien nykytaso ja vuoden 2040 kuormitustaso. Tässä mallissa sähköenergiakustannukset pohjautuvat laadittuun energiataseeseen ja ne on laskettu sähköhinnalla 0,08 €/kWh. Henkilöstökustannukset on laskettu 40 työntekijän mukaan ja tarvittavat kemikaalimäärät saatiin prosessisuunnittelusta. Kuivatun lietteen loppusijoitukselle on käytetty nykytason mukaista yksikköhintaa. Seuraavassa taulukossa 3 on esitetty yleissuunnitelman mukaiset vuosittaiset käyttökustannukset.

Taulukko 3. Blominmäen yleissuunnitelman mukaiset vuosittaiset käyttökustannukset

KÄYTTÖKUSTANNUKSET	1000/€
Ostosähkö	1 400
Korjaus- ja kunnossapito	1 200
Henkilötyöt	2 000
Ostopalvelut	200
Kemikaalit	3 200
Lietteenloppusijoitus	2 800
Yhteensä	10 800

Yleissuunnittelun mukaista kuormituksesta johtuvaa käyttökustannusten kasvua on mahdollista kompensoida koko puhdistamon kattavilla energiaan ja käyttötalouteen liittyvillä tehostamistoimenpiteillä ja hankkeilla. Tehostamishankkeissa Blominmäen jätevedenpuhdistamon benchmarking -laitoksena toimivat Viikinmäen jätevedenpuhdistamo, HSY:n jätevedenpuhdistuksen tutkimushankkeet sekä Pohjoismaiden sisarlaitoksissa tehty kehittämistyö. Viikinmäessä tullaan toteuttamaan useita kehittämishankkeita 2010–2015, joissa pääasiallinen tarkoitus on Viikinmäen toiminnan tehostamisen lisäksi löytää operoinnin tehostamisratkaisuja myös Blominmäkeen. Käynnissä olevia tai käynnistyviä hankkeita on kerätty taulukkoon 4.

Taulukko 4. Käynnissä olevat Blominmäkeen liittyvät kehittämishankkeet

HANKKEET	AJANKOHTA
Jätevedenpuhdistuksen tulovirtaaman ennustaminen ja tasaus (sis. sateen riskiennusteiden liittäminen puhdistamoautomaatiikkaan)	2010-2013
Ilmastuksen tehostaminen ja aktiivilieteprosessin ohjauksen kehittäminen	2012-2013
Rejektin erilliskäsittely (DEMON teknologia)	2011-2013
Lietteen käsittelyn on-line mittaukset	2010-2012
Lietteen jatkojalostuksen kehittäminen Metsäpirtissä	2011-2014
Lämmön talteenoton kehittäminen	2010-2012
Biokaasun tehostettu hyötykäyttö energiatuotannossa	2011-2015
ORC-teknologian hyödyntäminen	2011-2015

Blominmäen jätevedenpuhdistamon toteutussuunnittelussa käyttökustannusten tavoitetasona tullaan pitämään vähintään Viikinmäen jätevedenpuhdistamon sen hetkistä suhteellista kustannustasoa kuormitusyksikköä kohden (Viikinmäki 2010: 0,13 €/m³). Kustannustaso on Blominmäessä mahdollista saavuttaa laitoksen toteutussuunniteluvaiheessa tehdyillä energiatehokkailla teknisillä ratkaisuilla ja prosessin säädön optimoinnilla.

7.3 Vaikutukset henkilöstöön

Suomenojan jätevedenpuhdistamon henkilöstö siirtyy Blominmäkeen laitoksen valmistuttua erillisen siirtymäohjelman mukaisesti. Siirtymävaiheessa jätevedenpuhdistusyksikkö operoi hetkellisesti kolmea puhdistamoa. Suomenojan puhdistamoa operoidaan normaalisti kunnes Blominmäki on täydessä operointivalmiudessa. Viimeisessä vaiheessa Suomenojan puhdistamon lietteenkäsittely tullaan ajamaan alas ja puhdistamotontin prosessitekniset toiminnot päättyvät. Samaan aikaan tullaan valmistelevaan Blominmäen puhdistamon käyttöönottoa ja aletaan ajaa laitosta vaiheittain ylös. Siirtymävaiheessa puhdistamoilla joudutaan lisäämään tilapäisesti henkilöstömäärää ja laitokset auttavat myös osaamis- ja työnjohtomielessä toisiaan. Varsinaisen käytön aikana uuden puhdistamon vaatima käyttö- ja kunnossapitohenkilöstön määrä tulee jonkin verran vähenemään nykyisestä, mikä pyritään huomioimaan ennakoiden jätevedenpuhdistuksen henkilöstösuunnittelussa.

8 Kustannusarvio

8.1 Blominmäen rakentaminen

Blominmäen puhdistamon ja kalliotunneleiden kustannusarvio on laadittu yleissuunnitelman perusteella ja se pohjautuu vastaavien kohteiden toteutuneisiin kustannuksiin ja/tai arvioitujen määrien ja yksikköhintojen kautta tehtyihin laskelmiin. Hankkeen kustannusarvio on joulukuun 2011 hintatasossa 286 miljoonaa euroa (alv 0 %). Kustannusarvio on koottu taulukkoon 5.

Taulukko 5. Blominmäen yleissuunnitelman mukaiset investointikustannukset

INVESTOINTIKUSTANNUKSET	M€
Puhdistamon louhintatyöt	57
Rakennustyöt	60
Koneistotyöt	36
LVI-työt	8
Automaatio ja instrumentointi	5
Sähkötyöt	10
Tulo- ja purkutunnelit	53
Suomenojan järjestelyt	7
Ennakoimattomat (n. 10%)	24
Louhintatöiden suhdannevaraus (10%)	11
Urakat yhteensä	271
Suunnittelu, valvonta, rakennuttaminen	15
Hanke yhteensä	286

Puhdistamoluolaston ja kalliotunnelien louhintakustannukset on arvioitu vaiheistettuun työaikatauluun ja materiaa-limenekkeihin perustuen. Luolaston pääbetonirakenteiden määrä on arvioitu suunnitelmapiirustuksista. Laitoksen maanpäällisten rakennusten ja rakenteiden kustannukset on määritetty metri- tai neliöhinnoin. Suomenojalle toteutettavien putkistojärjestelyjen, tulo- ja ohituskaivojen, pumppaamon sekä poistoilmapiipun kustannukset on arvioitu yksikköhintojen perusteella.

Hankittavien laitteiden ja koneistojen kustannusarvio perustuu Blominmäen yleissuunnitelman päälaiteluetteloon, jonka perusteella on arvioitu konekohtaiset kustannukset asennuskustannuksineen. Tämän lisäksi on tietyiltä osin hyödynnetty laitetoimittajilta saatuja budjettitarjouksia. Sähkö-, automaatio- ja LVI-töiden sekä instrumentoinnin kustannusarviot perustuvat vastaavista kohteista saatuihin toteutumatietoihin.

Ennakoimattomien kustannusten osuudeksi on arvioitu n. 10 % eli 24 milj. euroa. Louhinta- ja tunnelitöiden suhdannevaraus on 10 % niiden arvosta eli yhteensä 11 milj. euroa. Suunnittelun, valvonnan ja rakennuttamisen kustannukset on arvioitu vastaavien kohteiden perusteella ottaen huomioon kohteen koko ja erityisluonne. Summaan sisältyy myös esim. louhintatöiden seurantaan liittyviä kustannuksia kuten tärinäseuranta ja kallion liikkeen seuranta.

8.2 Suomenojan puhdistamon purku

HSY:n hallitus hyväksyi 19.11.2010 osaltaan omistajakuntien HSY:lle luovutettavien maa-alueiden vuokrauksessa noudatettavat periaatteet. Niiden mukaan Suomenojan jätevedenpuhdistamoalueen maaperän puhdistamisesta ja rakenteiden purkamisesta aiheutuvien kustannusten jakamisesta sovitaan erikseen HSY:n ja ko. kaupungin kesken.

Puhdistamotoiminnan lopettamisen jälkeen Suomenojan jätevedenpuhdistamo tullaan purkamaan ja saattamaan alue rakentamistöitä varten valmiiksi. HSY on varautunut puhdistamon rakenteiden purkamiseen nykyisen maanpinnan tasoon. Tämän menettelyn mukaiset rakenteiden purkukustannukset ovat arviolta 2 milj. euroa. Purkukustannukset ovat käyttömenoja eivätkä ole mukana em. investointikustannuksissa.

Puhdistamotoiminta ei ole pilannut Suomenojan alueen maaperää, mutta kaupunki on aikanaan sallinut kromi- ja öljypitoisten teollisuusjätteiden läjittämisen puhdistamotontin pohjoisosaan. Pilaantuneiden maiden puhdistuskustannuksiksi on arvioitu 12 milj. euroa. Koska pilaantuminen ei ole aiheutunut puhdistamotoiminnasta, ei HSY ole vastuussa myöskään pilaantuneen maan puhdistuskustannuksista.

9 Riskien hallinta

9.1 Kapasiteettiriski ja puhdistustavoitteet

Mitoitusperusteissa ja puhdistustavoitteissa on monia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttavat puhdistamon mitoituskapasiteettiin ja joihin tulee varautua. Tästä syystä jo suunnittelun aikana otetaan huomioon hankkeen toteutuksen vaiheistus siten, että mahdollisiin kuormitus- ja puhdistusvaatimusmuutoksiin voidaan reagoida jo hankkeen toteutuksen aikana. Varautuminen tapahtuu toteuttamalla rakennus- ja laiteinvestoinnit vaiheittain todellisen tarpeen edellyttämänä ajankohtana. Louhintatyöt on kuitenkin tarkoituksenmukaista toteuttaa jo ensi vaiheessa vuoden 2040 tilantarpeen mukaisesti, sillä myöhemmässä vaiheessa toiminnassa olevien prosessiyksiköiden läheisyydessä louhintatyöt eivät ole kustannustehokkaasti toteutettavissa.

9.2 Tekniset riskit

Suunniteluun valitut prosessiratkaisut ovat vakiintuneita ja varmatoimiseksi osoittautuneita. Kussakin prosessivaiheessa tulee olemaan riittävästi rinnakkaisia altaita ja laitteita huoltovarmuuden ja poikkeustilanteiden käytön varmistamiseksi.

Blominmäen kallioperä on tutkimuksissa osoittautunut ennakoitua heikkolaatuisemmaksi. Jatkotutkimuksissa saat-
taa ilmaantua lisää ruuhjavyöhykkeitä, jotka tulevat lisäämään louhinta- ja lujituskustannuksia. Nykykäsityksen mukaan ruuhjavyöhykkeet eivät kuitenkaan tule merkittävästi vaikeuttamaan puhdistamon rakentamista.

Pohjaveden hallintasuunnitelma tullaan laatimaan ja tarvittaviin toimenpiteisiin ryhdytään heti seuraavan suunniteluvaiheen alussa. Pitkät siirtoviemärit kulkevat monimuotoisten pohjavesialueiden läpi ja pohjaveden vuotaminen sekä syvien lämpöpumppukaivojen osuminen pitkään tunneliin on riski. Hallintasuunnitelmassa tullaan selvittämään mm. mahdolliset lähistön pohjaveden käyttäjät. Havaintoverkoston pisteitä seurataan ennen rakentamista 4...6 kertaa vuodessa. Louhinnan aikana pohjaveden pinnan mittaukset tulisi tehdä tilanteen mukaan noin kaksi kertaa kuukaudessa ja sisustusvaiheessa esimerkiksi kerran kuukaudessa.

9.3 Rakentaminen

Louhinnan vaikutuksista on tehty yleissuunnittelun yhteydessä alustava ympäristöselvitys, jossa louhintatöiden vaikutusalueella olevat kiinteistöt on selvitetty ja erityisesti varottavat kohteet on alustavasti kartoitettu. Ympäristön rakennuksille, rakenteille ja laitteille tullaan määrittämään yksityiskohtaisesti suurimmat sallitut tärinäarvot.

Varsinkin rakennusaikana puhdistamolla on runsaasti raskasta liikennettä. Liikenneonnettomuusriskiä on pienennetty suunnitteluratkaisuilla, joilla puhdistamon liikenne tullaan ohjaamaan erityisesti kevyen liikenteen kannalta turvallisille reiteille. Lasten koulureittejä sekä virkistysreittejä voidaan tarvittaessa muuttaa rakentamisen ajaksi, jotta työmaaliikenteen aiheuttamaa turvallisuusriskiä voidaan vähentää.

Louhinnan vaiheistuksella voidaan huomattavasti vaikuttaa kallion jännityskentästä mahdollisesti aiheutuvien vaurioiden syntyyn, ajankohtaan ja laajuuteen. Pahimmissa ruuhjeläpäisyissä hallien holvi varaudutaan lujittamaan porapultein ennen louhintaa, mutta vaiheistetulla louhinnalla saavutettu rakenne on stabiili. Hallien välisten pila-reiden paksuutena suunnittelussa on käytetty 12 metriä, jota voidaan käytössä olevan tiedon valossa pitää riittävä^{nä} myös epäsuotuisten kallio-olosuhteiden kannalta. Lopullinen kalliotekninen mitoitus tullaan toteutusvaiheessa varmistamaan kolmiulotteisella kalliomekaanisella laskentaohjelmalla.

9.4 Kustannusriskit

Pääkaupunkiseudulla on suunnitteilla useita maanalaisia kalliotilahankkeita, jotka mahdollisesti ajoittuvat samaan ajanjaksoon Blominmäen rakentamisen kanssa. Tämä saattaa johtaa louhintamarkkinoiden ylikuumenemiseen ja sitä kautta kustannusriskiin, sillä luolatilojen louhinta-aikataulua ei voida muuttaa suhdanteiden mukaan. Sen sijaan siirtotunneleiden ajoitusta voidaan jonkin verran muuttaa suhdanteista riippuen. Kustannusriskit on otettu huomioon kustannusarviossa louhintatöiden suhdannevarauksena (10 %).

9.5 Aikatauluriskit

Hankkeen toteuttaminen suunnitellussa aikataulussa edellyttää kaavoitukseen ja ympäristölupaan liittyvää päätöksentekoa riittävän nopeassa aikataulussa. Yleisaikataulussa on varauduttu mahdollisista valituksista aiheutuviin n. vuoden viivytyksiin. Mikäli valitusprosessien johdosta hankkeen rakentamista ei voida käynnistää, viivästyy

hankeen valmistuminen vastaavasti. Tällöin nykyisen Suomenojan puhdistamon käyttöä joudutaan jatkamaan ja tekemään mahdollisesti merkittäviä väliaikaisia investointeja.

9.6 Käyttö

Puhdistamon käyttöön liittyvistä riskeistä tehdään kattava hallintasuunnitelma. Riskejä hallitaan selkeillä toiminta-ohjeilla ja riittävällä koulutuksella, joista HSY:ssä on kokemusta niin Viikinmäen kuin Suomenojan puhdistamoilta.

Puhdistamolla tullaan käyttämään metanolia puhdistusprosessissa hiililähteenä. Metanoli on herkästi syttyvää ja voi vuotaessaan aiheuttaa räjähdysvaarallisen seoksen. Metanolin käsittelyn riskeihin varaudutaan muun muassa sijoittamalla metanolisäiliöt maan pinnalle erilleen muista puhdistamon rakenteista.

Puhdistamon lietteestä tullaan tekemään biokaasua, jonka palava osa on metaania. Metaani on helposti syttyvä kaasu, joka ei ole myrkyllistä. Metaanin aiheuttamaan räjähdysriskiin varaudutaan sijoittamalla mädättämöjen yläosat, kaasusäiliöt ja kaasumoottorit maan pinnalle, jolloin mahdollisen kaasuvuodon yhteydessä metaani haihtuu ilmaan eikä aiheuta räjähdysvaaraa.

Kalliotunnelien tukkeutumista voi tapahtua puhdistamon tulotunnelissa, purkutunnelissa ja nykyisessä Suomenojalta merelle johtavassa tunnelissa. Jos puhdistamon tulotunneli tukkeutuu, voidaan puhdistamatonta jätevettä joutua laskemaan Suomenojalta lammikon kautta Nuottalahteen. Jos puhdistamon uusi purkutunneli tukkeutuu, puhdistetut jätevedet joudutaan johtamaan hätäpurkuyhteyden kautta Espoonjokeen ja edelleen Espoonlahteen. Tukkeutumisen riski on uusissa tunneleissa hyvin pieni, sillä ne rakennetaan huolellisesti lujittaen nykyaikaisella kalliorakennustekniikalla.

Hätäylivuotojen vesistövaikutuksista on tehty erillisselvitys, jonka mukaan Espoonjokeen hätäylivuotona johdettava puhdistettu jätevesi ei aiheuta olennaista haittaa Espoonjoen tai Espoonlahden vesiekosysteemille. Espoonlahden pohjukassa on Natura-alue, jossa elää EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin kuuluva meriuposkuoriainen. Kuoriansen suojele voi edellyttää ympäristöluvassa erityysvaatimuksia hätäpurkuyhteyden järjestelyihin.

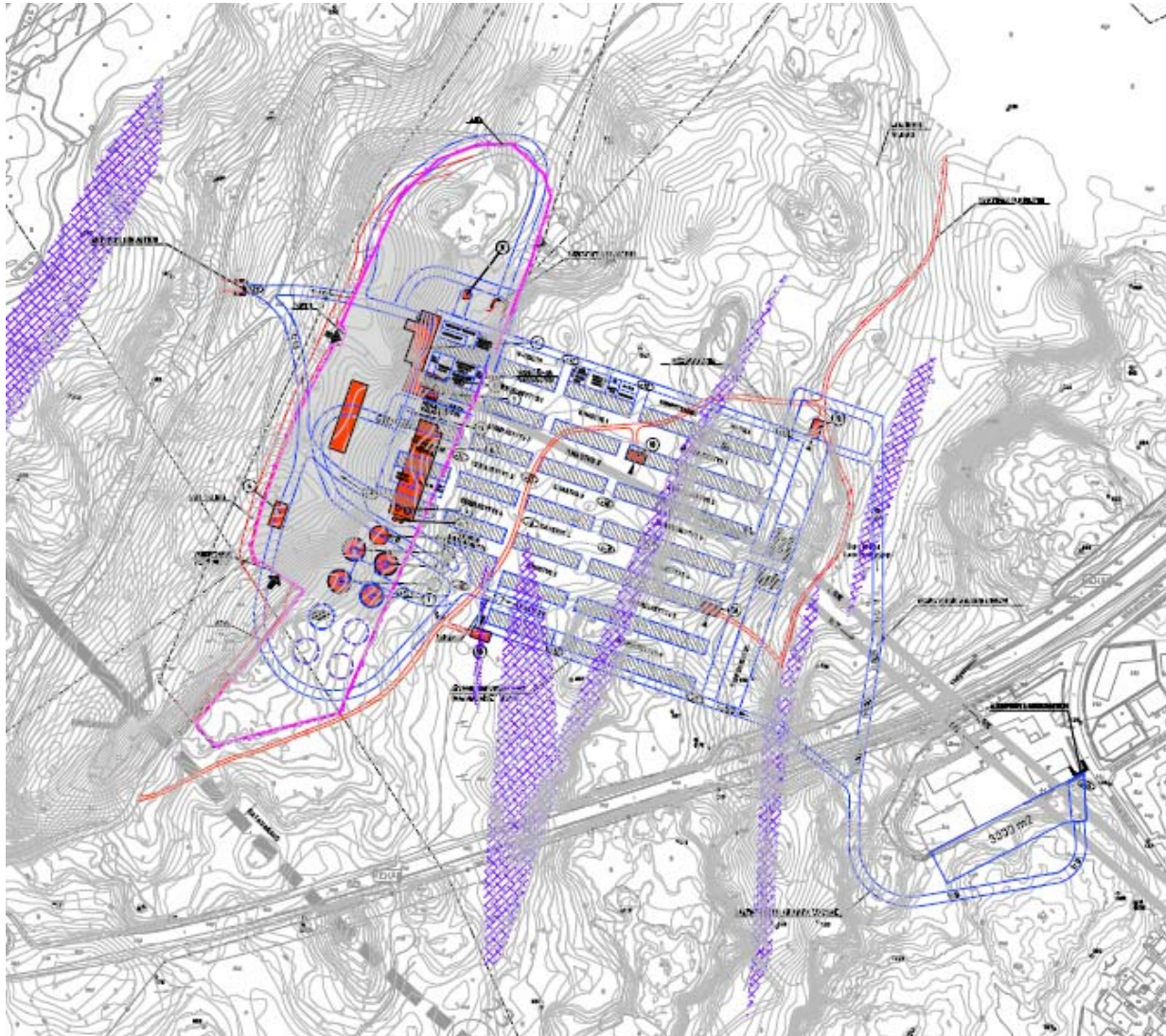
Jätevedenpuhdistukseen liittyvä lainsäädäntö ja puhdistusvaatimukset voivat kiristyä suunnittelujaksolla 2020–2040 ennakoitua enemmän, mikä voi vaikuttaa puhdistamon tulevaisuuden ratkaisuihin. Yleissuunnitelmassa on pyritty ottamaan huomioon mahdollisten tehostamistoimenpiteiden tilantarpeet.

10 Tiedottaminen

Blominmäen rakennushanke tulee olemaan myös laaja tiedotuksellinen hankekokonaisuus. Louhinta- ja rakennusvaihe tulee aiheuttamaan haittaa ympäristön asukkaille alueella lisääntyvien liikemäärien kautta niin Blominmäessä kuin puhdistamolle rakennettavien viemäri- ja purkutunneleiden alueella. Hankkeessa on tiedotuksellisia kiintopisteitä myös rakennus- ja ympäristölupamenettelyiden tiimoilta. HSY:n asukasilta ja vastaavia kuntalaisten pyynnöstä tehtäviä tiedotustilanteita tulee olemaan koko projektin ajan.

Hankkeen toteutussuunnitteluvaiheeseen tulee kytkeytymään kokonaisprojektin ja vaikutusalueiden asukkaiden tiedottamissuunnitelma projektin vaiheista, varsinainen tiedottaminen ja toimintatapamallit palautteiden käsittelyyn ja mahdolliseen kriisiviestintään. Hankkeen tiedottamisesta vastaa HSY:n viestintäorganisaatio ja asiakaspalautteiden koordinoinnista sekä vastaamisesta HSY:n vesihuollon asiakaspalvelu sen hetkellä organisaatiolla.

Liite 1. Blominmäen puhdistamon hankealue



Maanalaiset rakenteet sinisellä, maanpäälliset tai maan päälle luolastosta yltävät rakenteet punaisella. Kallion ruhjevyyhykkeet violetilla.

Liite 2. Blominmäen siirto- ja työtunneleiden yleiskuva

