

LAPPEENRANNAN LÄMPÖVOIMA OY

Uuden jätevedenpuhdistamon kuormitusennuste

Copyright © Pöyry Finland Oy

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

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisäinen tarkistussivu

Asiakas Lappeenrannan Lämpövoima Oy
Otsikko Uuden jätevedenpuhdistamon kuormitusennuste
Projekti 16UEC0192
Vaihe

Työnumero 16UEC0192.TY7101

Luokitus
Piirustus/arkistointi/sarjanro.

Tiedoston nimi 16UEC0192_Kuormitustennuste.docx
Tiedoston sijainti
Järjestelmä Microsoft Word 14.0

Ulkoinen jakelu
Sisäinen jakelu

Contribution
Vastaava yksikkö

Revisio

Alkuperäinen

Dokumentin pvm 30.8.2012
Laatija/asema/allekirj. MHVA, KNS

Tarkistuspvm
Tarkistanut/asema/allekirj. KNS

A

Dokumentin pvm 14.9.2012
Laatija/asema/allekirj. MHVA, KNS

Tarkistuspvm
Tarkistanut/asema/allekirj.

B

Dokumentin pvm 15.10.2012
Laatija/asema/allekirj. MHVA, KNS

Tarkistuspvm
Tarkistanut/asema/allekirj.

Muuttunut edellisestä revisiosta

Sisältö

1	JOHDANTO	2
2	NYKYTILANNE	2
2.1	Yleistä	2
2.2	Tuleva jätevesi	3
2.2.1	Virtaama	3
2.2.2	Orgaaninen kuormitus	4
2.2.3	Ravinnekuormitus	6
2.2.4	Lämpötila	8
2.3	Esikäsitelty jätevesi	8
2.4	Yhteenveto	9
3	KUORMITUSENNUSTE	11
3.1	Yleistä	11
3.2	Yhdyskuntajätevesi	11
3.3	Teollisuusjätevesi	12
3.4	Vuotovesi	12
3.5	Ennuste	12
3.5.1	Virtaama	12
3.5.2	Lika-ainekuormat	13
3.5.3	Lämpötila	15

1 JOHDANTO

Lappeenrannan jätevedet käsitellään yhteensä kuudella jätevedenpuhdistamolla. Suurin jätevedenpuhdistamoista on Toikansuon jätevedenpuhdistamo, johon johdetaan Lappeenrannan asemakaavoitetun alueen jätevesien lisäksi Lemm ja Taipalsaaren kuntien jätevedet. Toikansuolla käsitelty jätevesivirtaama oli vuonna 2011 15 600 m³/d. Lappeenrannan Joutsenon Oravaharjun puhdistamon jätevesivirtaama on noin 1 000 m³/d. Loput neljä jätevedenpuhdistamoa ovat pieniä. Lisäksi alueella on useita teollisuuslaitosten omia jätevedenpuhdistamoita.

Lappeenrantaan suunnitellaan uusi jätevedenpuhdistamo, johon johdetaan tulevaisuudessa nykyisin Toikansuolla ja mahdollisesti myös Oravaharjussa käsiteltävät jätevedet. Kuormitusennusteessa on lisäksi varauduttu Savitaipaleen kunnan jätevesien käsittelyyn Lappeenrannan uudella puhdistamolla. Tässä raportissa esitetään uuden jätevedenpuhdistamon esisuunnitelmaa varten päivitetty kuormitusennuste sekä kuormitusennusteen laskennassa käytetyt lähtötiedot ja oletukset. Kuormitusennuste on esitetty vuosille 2020 ja 2030. Uuden jätevedenpuhdistamon mitoitusvuosi on 2030.

Kuormitusennusteen päivytyksessä on käytetty mm. seuraavia lähtötietoja:

- Tilaajan toimittamat mittaus- ja laboratoriotiedot Toikansuon jätevedenpuhdistamolta sekä tärkeimmiltä teollisuusjätevesikuormittajilta.
- Etelä-Karjalan maakunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma. Osaraportti I: Vesihuollon nykytila ja ennusteet. 1.6.2012, Pöyry Finland Oy.
- Joutsenon Oravaharjun jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailujen neljännesvuosiyhteenveto loka-joulukuu 2011 ja vuosiyhteenveto 2011. 20.2.2012, Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy.
- Joutsenon Oravaharjun jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailujen neljännesvuosiyhteenveto loka-joulukuu 2010 ja vuosiyhteenveto 2010. 21.1.2011, Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy.
- Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy. Vuosikertomus 2011.

2 NYKYTILANNE

2.1 Yleistä

Toikansuon jätevedenpuhdistamon nykyinen kuormitus on arvioitu vuosien 2009-2012 velvoitetarkkailutietojen perusteella. Vuoden 2012 kuormitustiedot olivat käytettävissä 19.9.2012 saakka. Käytettävissä ovat olleet laitoksen tulevan jäteveden laboratorioanalyysit sekä virtaama vuorokausitasolla. Laitoksen tulevan jäteveden näyte otetaan kohdasta, jossa puhdistamon kaksi tuloviemäriä on yhdistynyt. Tulevan jäteveden kuormitustietoihin sisältyy siten myös laitoksen sisäinen kuormitus, joka on peräisin esim. liete-linkojen ja gravitaatiotiivistimien rejektivesistä. Jätevesivirtaama mitataan laitoksen lähtevästä vedestä. Puhdistamon esikäsittelyn toimintaa on arvioitu vuosien 2009-2011 käyttötarkkailutietojen avulla.

Oravaharjun jätevedenpuhdistamon nykyinen kuormitus on arvioitu vuosien 2009-2011 vuositason esitettyjen velvoitetarkkailutulosten perusteella.

Teollisuusjätevesien osuus Toikansuon jätevedenpuhdistamon tulovirtaamasta ei ole merkittävä, mutta sillä on havaittava vaikutus puhdistamon lika-ainekuormitukseen. Merkittävimmät teollisuusjätevesikuormitukset ovat peräisin Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:n Kukkuoinmäen jätekeskuksesta sekä Cloetta Fazer Oy:n makeistehtaalta. Jäte-

keskuksen jätevesivirtaama oli vuonna 2011 noin 200 m³/d ja makeistehtaan noin 400 m³/d. Jätekeskuksen jätevesien kuormitusvaihtelut ovat huomattavia, mutta tyypikuormitus on yleisesti suuri. Makeistehtaan jätevesissä on paljon orgaanista ainesta. Alueen metsäteollisuuslaitosten jätevedet käsitellään niiden omilla puhdistamoilla.

2.2 Tuleva jätevesi

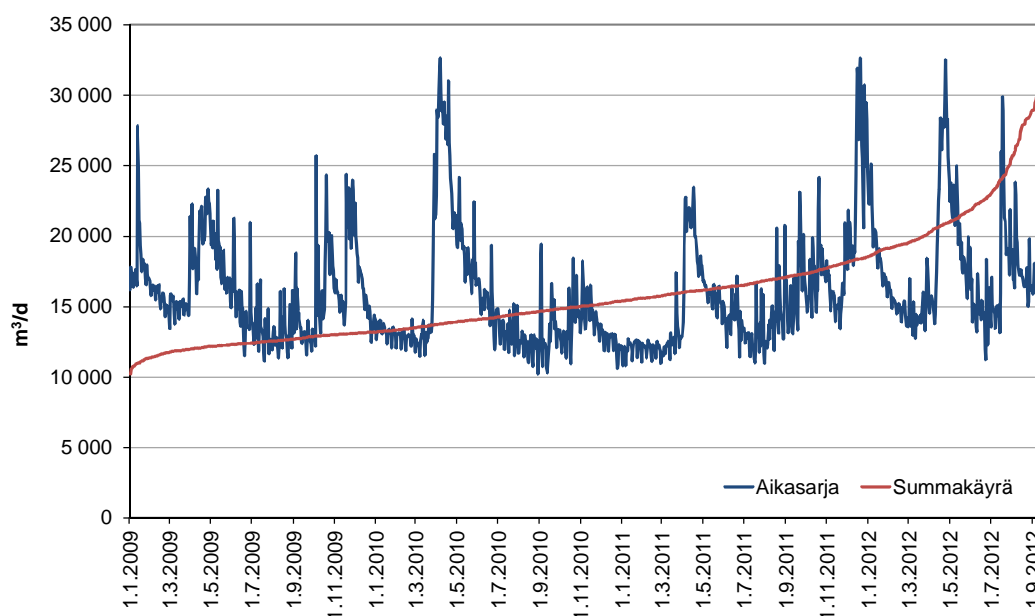
2.2.1 Virtaama

Toikansuon jätevedenpuhdistamon vuorokausivirtaama ja virtaaman summakäyrä on esitetty kuvassa 2.1 tammikuusta 2009 syyskuuhun 2012. Tarkastellulla ajanjaksolla vuorokausivirtaama oli keskimäärin 16 000 m³/d ja suurimmillaan noin 32 600 m³/d. Suurimmat vuorokausivirtaamat on mitattu lumien sulamiskaudella maalishuhtikuussa sekä joulukuun 2011 voimakkaiden ja pitkäkestoisten sateiden seurauksena. Vuoden 2012 kesä ja alkusyksy ovat olleet poikkeuksellisen sateisia ja tulovirtaamat suuria.

Lemin kunnan jätevesikuormitus Toikansuolle oli vuonna 2010 keskimäärin 278 m³/d ja Taipalsaaren kunnan jätevesikuormitus noin 403 m³/d. Lemin osuus puhdistamon kokonaisvirtaamasta oli 1,8 % ja Taipalsaaren osuus vastaavasti noin 2,6 %.

Oravaharjun jätevedenpuhdistamon tulovirtaama oli tarkasteluajanjaksolla keskimäärin 970 m³/d eli noin 6 % Toikansuon tulovirtaamasta. Puhdistamon suurimmat virtaamat, noin 1 600 m³/d, mitattiin lumien sulamisen aikaan huhtikuussa 2010 ja joulukuun 2011 rankkasateiden aikaan.

Vuotovesien osuus jäteveden kokonaisvirtaamasta on viemäröintialueella arviolta 30 %. Suurkuluttajien ja matkailun osuus jätevesivirtaamasta oli vuonna 2010 noin 650 m³/d eli 4,2 % (Vesihuollon kehittämissuunnitelma 2012).



Kuva 2.1. Jäteveden vuorokausivirtaama vuosina 2009-2011.

Toikansuon jätevedenpuhdistamon tuntitason virtaamatietoja ei ollut käytettävissä taukkolaskentaohjelmalla analysoitavassa muodossa, mutta vuoden 2011 tuntivirtaamien korjaamatonta dataa tarkasteltiin silmämääräisesti. Yli 3 000 m³/h:n virtaamia mitattiin yhteensä viitenä tuntina helmikuussa sekä elokuussa havaintovuoden aikana. Helmi-

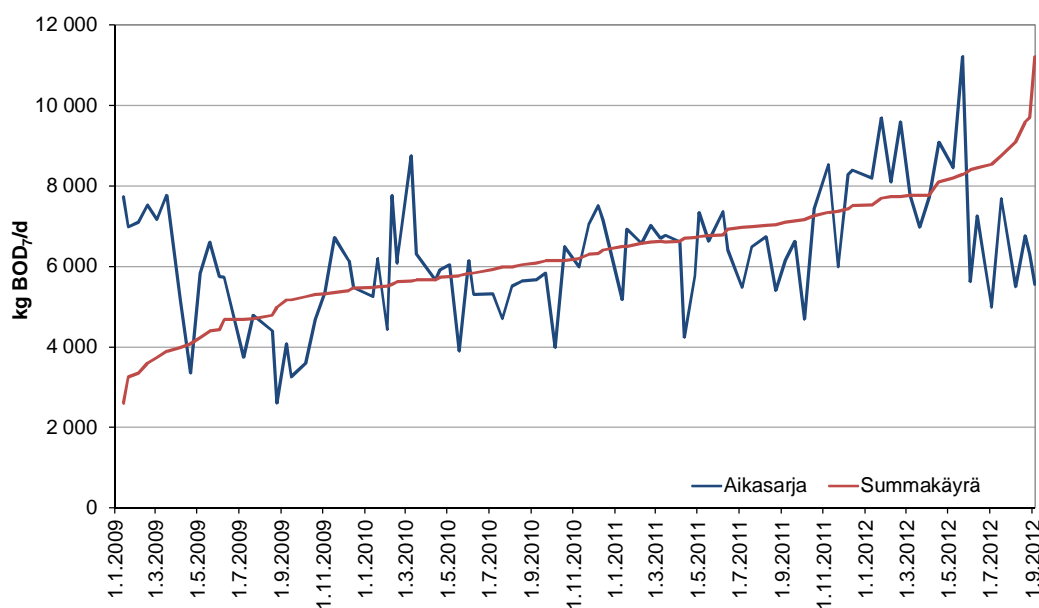
kuun huipputuntivirtaamat selittyvät todennäköisesti mittausvirheillä, koska tuntivirtaamatiedoista laskettu vuorokausivirtaama ei vastaa varsinaisia, käsin mittareista luetuja virtaamatietoja. Elokuun huippuvirtaamat (2 havaintoa) ovat todennäköisesti aiheutuneet rankkasadetilanteista. Edellä mainittujen yli 4 000 m³/h:n tuntivirtaamahavaintojen jälkeen korkein maksimituntivirtaama vuonna 2011 oli 2 644 m³/h (30.8.).

Huhtikuun lumensulamiskautena virtaama oli useiden vuorokausien ajan tasolla 1 000-1 200 m³/h. Joulukuun jälkimmäisen puolen poikkeuksellisen sateisella ajanjaksolla tuntivirtaamat olivat noin kahden viikon ajan keskimäärin tasolla 1 200-1 400 m³/h.

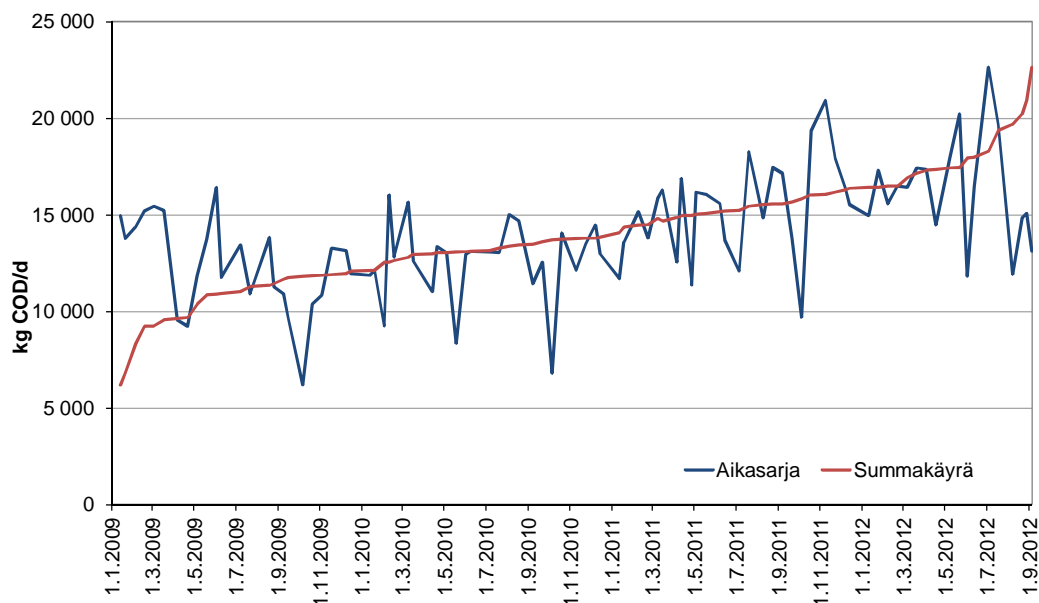
2.2.2 Orgaaninen kuormitus

Tulevan jäteveden biologinen (BOD₇) ja kemiallinen (COD_{Cr}) hapenkulutus on esitetty kuvissa 2.2 ja 2.3 Toikansuon jätevedenpuhdistamolta. Tarkasteluajanjakson keskimääräinen BOD-kuormitus oli noin 6 300 kg/d (400 mg/l) ja COD-kuormitus 14 000 kg/d (890 mg/l). Esikäsittelyn käyttötarkkailutulosten perusteella merkittävä osa tulevasta BOD-kuormituksesta on liukoisessa muodossa. Puhdistamon orgaanisessa kuormituksessa on havaittavissa lievä nouseva trendi tarkasteluajanjaksolla.

Oravaharjun jätevedenpuhdistamolle tuleva BOD-kuorma oli noin 340 kg/d ja COD-kuorma noin 760 kg/d vuosina 2009-2011.

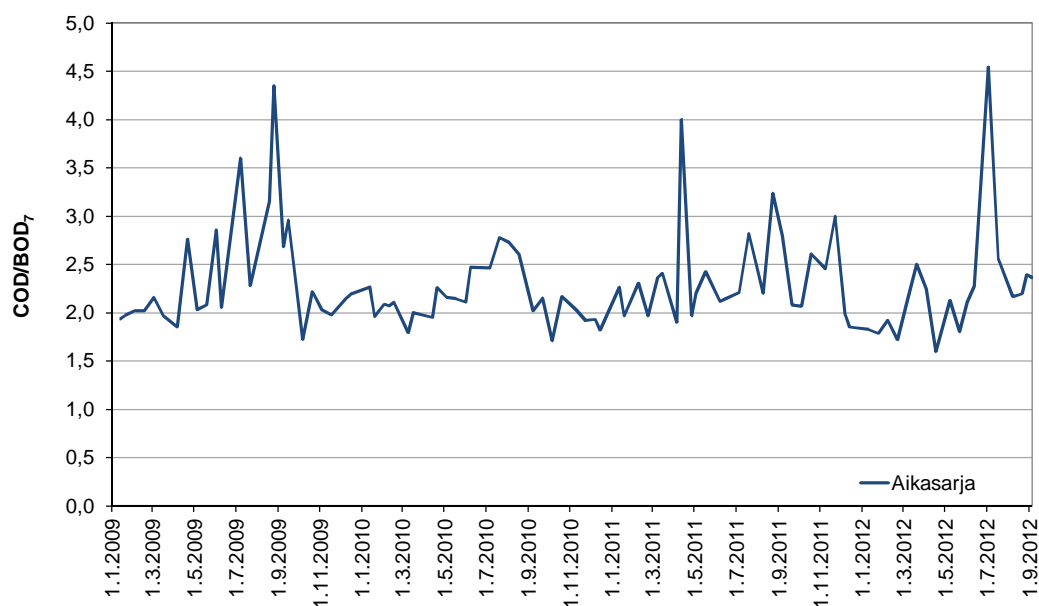


Kuva 2.2. Tulevan jäteveden BOD-kuorma vuosina 2009-2011.



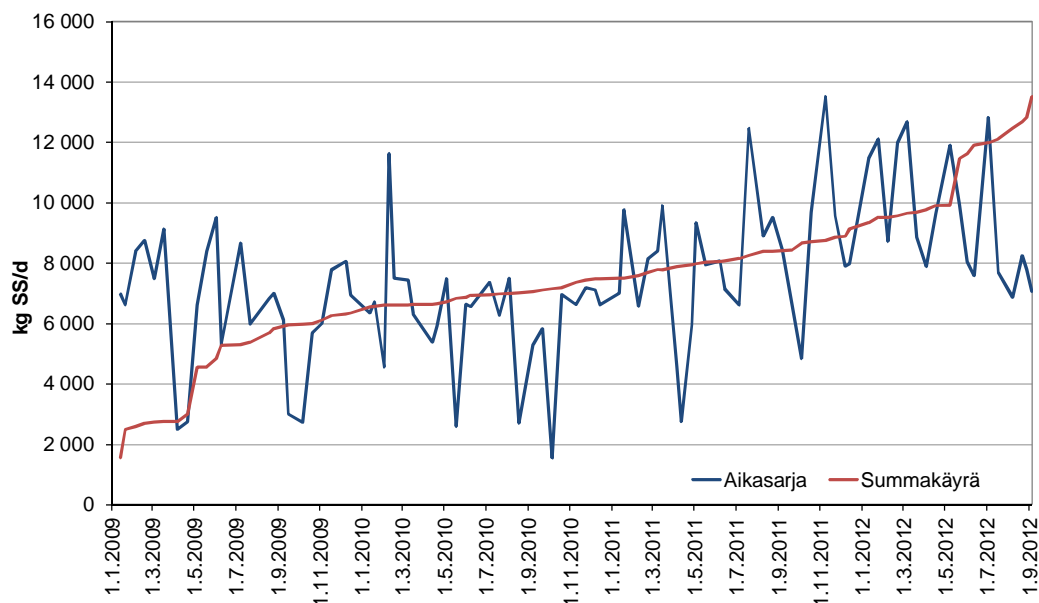
Kuva 2.3. Tulevan jäteveden COD-kuorma vuosina 2009-2011.

Tulevan jäteveden COD/BOD₇-suhde oli tarkasteluajanjaksolla keskimäärin 2,3 (Kuva 2.4). COD/BOD₇-suhteen perusteella jätevedenpuhdistamolle tulevan orgaanisen kuormituksen biologinen hajoavuus on keskimääräistä tasoa.



Kuva 2.4. Tulevan jäteveden COD/BOD₇-suhde vuosina 2009-2011.

Toikansuon jätevedenpuhdistamon vuorokausitason kiintoainekuormitus on esitetty kuvassa 2.5. Tarkastelujakson keskimääräinen kiintoainekuormitus oli 7 500 kg/d ja konsentraatio 480 mg/l. Tulevan jäteveden kiintoainekuormitus korreloi selvästi BOD- ja COD-kuormituksen kanssa. Kuormitus on noussut havaintojakson loppua kohden kaikkien parametrien osalta. Korkeimmat kiintoainekuormat on mitattu loppuvuoden 2011 suurten virtaamien aikana, jolloin kuormituspiikit ovat todennäköisesti aiheutuneet viemäriverkostoon kerääntyneen aineksen huuhtoutumisesta jätevedenpuhdistamolle.



Kuva 2.5. Tulevan jäteveden kiintoainekuorma vuosina 2009-2011.

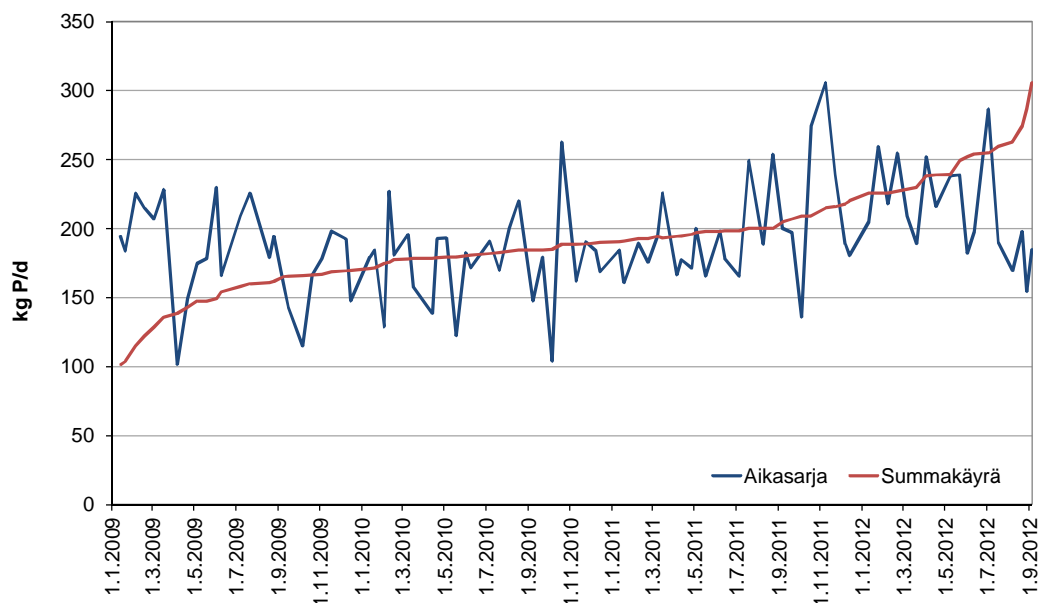
Merkittävä osa puhdistamon orgaanisen aineksen ja kiintoaineksen kuormasta aiheutuu laitoksen sisäisestä kierrosta. Lietteenkäsittelyn rejektivesien osuus laitoksen kokonaiskuormituksesta on tyypillisesti 5-20 %. Lietteenkäsittely rejektivesien laatu vaihtelee huomattavasti, mutta tarkasteluajanjakson nousevat kuormitustrendit eivät selity laitoksen sisäisessä kuormituksessa tapahtuneilla muutoksilla. Lietteenkäsittelyn toiminnassa ei ole ollut tarkasteluajanjaksolla pitkäaikaisia poikkeuksellisia tilanteita.

2.2.3

Ravinnekuormitus

Toikansuon jätevedenpuhdistamon kokonaisfosforikuormitus on kuvassa 2.6. Tulevan jäteveden kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 12,2 mg P/l ja vuorokausitason fosforikuormitus keskimäärin 190 kg P/d. Tulevan jäteveden fosforista oli liukoissa muodossa keskimäärin 31 % eli 3,8 mg P/l. Kokonaisfosforin pitoisuus on korkeampi ja liukoisen fosforin osuus alhaisempi kuin tyypillisellä yhdyskuntajätevedellä. Kuormitustiedoissa mukana oleva laitoksen sisäinen kuormitus lisää kiintoainemuotoisen fosforin osuutta. Sisäisen kuormituksen osuus puhdistamon kokonaisfosforikuormituksesta on tyypillisesti tasoa 5-20 %.

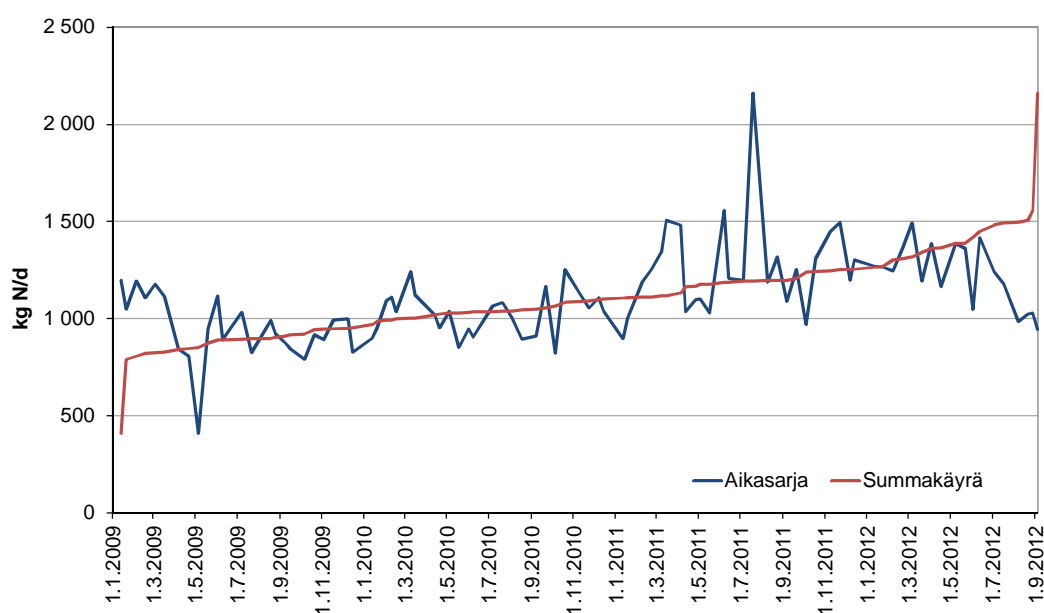
Oravaharjun jätevedenpuhdistamolle tuleva fosforikuormitus oli keskimäärin 11 kg P/d.



Kuva 2.6. Tulevan jäteveden kokonaisfosforikuorma vuosina 2009-2011.

Jäteveden kokonaistyyppikuormitus vuosina 2009-2012 on esitetty kuvassa 2.7. Keskimääräinen vuorokausitason kokonaistyyppikuorma oli noin 1 100 kg N/d ja kokonaistyyppipitoisuus 71 mg/l. Typpipitoisuus on hieman korkeampi kuin tyypillisellä yhdyskuntajätevedellä. Tulevan jäteveden ammoniumtyyppipitoisuutta ei mitattu. Tulevan jäteveden tyyppisällöstä valtaosa on tavallisesti ammoniumtyypimuodossa. Sisäisen kuormituksen osuus puhdistamon tyyppikuormituksesta on tyypillisesti alle 10 %, kun lietteenkäsittelyyn ei sisälly lietteen mädätystä.

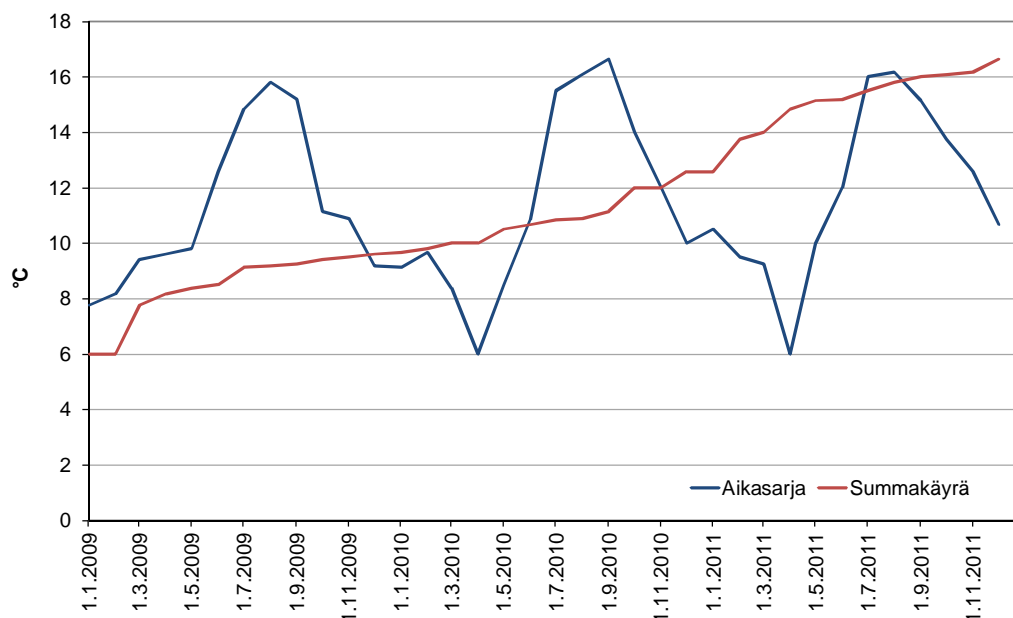
Oravaharjun jätevedenpuhdistamon kokonaistyyppikuormitus oli tarkasteluajanjaksolla noin 70 kg N/d.



Kuva 2.7. Tulevan jäteveden kokonaistyyppikuorma vuosina 2009-2011.

2.2.4 Lämpötila

Toikansuon jätevedenpuhdistamon tulevan jäteveden lämpötilan kuukausikeskiarvot on esitetty kuvassa 2.8 tammikuusta 2009 joulukuuhun 2011. Jäteveden lämpötila oli keskimäärin 11,5 °C. Matalimmat kuukausikeskiarvot (6 °C) mitattiin lumien sulamisen aikaan huhtikuussa 2010 ja 2011. Tulevan jäteveden lämpötila on yleisesti verrattain matala.

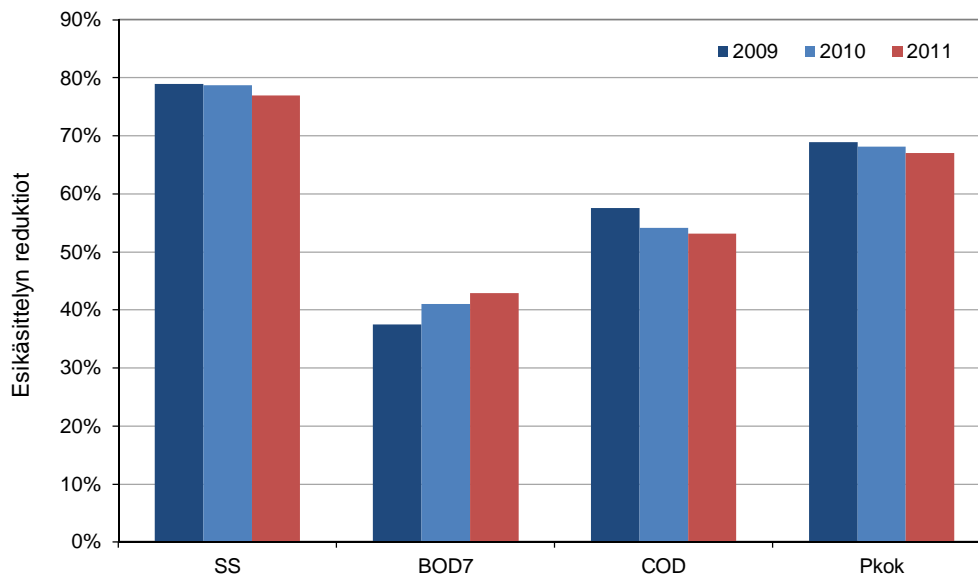


Kuva 2.8. Tulevan jäteveden lämpötila vuosina 2009-2011.

2.3 Esikäsittely jätevesi

Toikansuon jätevedenpuhdistamon esikäsittely koostuu välppäyksestä, hiekanerotuksesta ja esiselkeytyksestä. Fosforin kemialliseen saostukseen käytetään ferrisulfaattia, joka annostellaan jäteveeten ennen esiselkeytystä. Saostuskemikaalia annostellaan noin 140 g/m³.

Vuosien 2009-2011 keskimääräinen esikäsittelyn puhdistusteho on esitetty kuvassa 2.9. Esikäsittelyssä saavutettu keskimääräinen reduktio oli kiintoaineen osalta 78 %, BOD:n osalta 41 % ja kokonaisfosforin osalta 68 %. Esikäsittelyn veden tyypipitoisuutta ei mitattu, mutta sen voidaan kiintoainereduktion perusteella arvioida olevan 10–20 % riippuen liukoisen typen eli käytännössä ammoniumtypen osuudesta. BOD-havaintojen perusteella merkittävä osa tulevan jäteveden BOD:sta on liukoisessa muodossa, koska esikäsittelyn BOD-reduktio on matala verrattuna kiintoaineen reduktioon. Esikäsittelyn puhdistusteho oli kiintoaineen ja kokonaisfosforin osalta tavanomaista korkeampi, mikä johtunee tulokuormitukseen sisältyvistä lietteenkäsittelyn rejektivesistä. Lietteenkäsittelyn rejektivesissä on tyypillisesti paljon helposti laskeutuvaa kiintoainesta. Huippuvirtaamien (huhtikuut) aikaiset tiedot esikäsittelyn veden laadusta puuttuivat aineistosta.



Kuva 2.9. Toikansuon jätevedenpuhdistamon esikäsitellyn reduktiot vuosina 2009-2011.

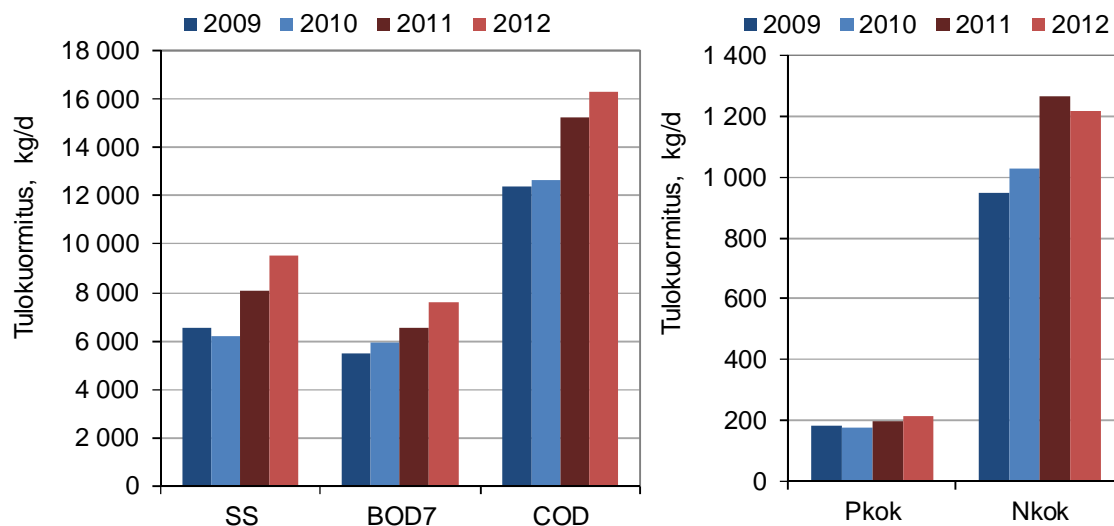
2.4

Yhteenveto

Toikansuon viime vuosien keskimääräinen jätevesikuormitus on esitetty kuvassa 2.10. Orgaanisen aineksen ja typen kuormitus on kasvanut tarkasteluajanjaksolla ja vuoden 2011 tulokuormitus oli suurempi kuin kahtena edellisellä vuotena kaikkien parametrien osalta, vaikka jätevesivirtaama on pysynyt vakaana. Tulevan jäteveden kiintoainekuormitus oli 26 % suurempi ja COD-kuormitus 22 % suurempi vuonna 2011 kuin vuosina 2009-2010 keskimäärin. Typpikuormitus kasvoi 28 %. Kuormitus kasvoi edelleen vuonna 2012 tyyppiä lukuun ottamatta. Myös vuoden 2012 tulovirtaamat ovat olleet poikkeuksellisen suuria.

Tulevan jäteveden korkea BOD-kuormitusta selittävät elintarviketeollisuuden jätevedet ja typpikuormitusta jätteenkäsittelykeskuksen jätevedet. Cloetta Fazer Oy:n makeistehaan jätevesikuormitus muodosti vuosina 2010-2011 keskimäärin 26 % puhdistamon BOD-kuormituksesta ja 18 % COD-kuormituksesta. Etelä-Karjalan jätehuolto Oyj:n kaatopaikkavesien typpikuormitus on ollut vuosien 2009-2012 analyysitulosten perusteella 4-28 % Toikansuon typpikuormituksesta. Vuositason huippukuormitus, noin 350 kg N/d tai 28 % puhdistamon kokonaiskuormituksesta mitattiin vuonna 2011, mikä voi selittää osin vuonna 2011 havaittua typpikuormituksen nousua. Kaatopaikkavesien osuus alkuvuoden 2012 typpikuormituksesta on ollut noin 10 %.

Esikäsitellyn veden BOD/N- ja BOD/P-suhteet ovat tavanomaista korkeampia.



Kuva 2.10. Toikansuon jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulokuormitus 2009-2011.

Toikansuon ja Oravaharjun viime vuosien keskimääräinen jätevesikuormitus on esitetty taulukossa 2.1. Taulukossa on esitetty myös puhdistamojen maksimikuormitukset. Toikansuon jätevedenpuhdistamon maksimikuormitus perustuu vuosien 2009-2012 kuormitustietoihin. Kuormitustietoihin sisältyy puhdistamon sisäinen kuormitus.

Oravaharjun jätevedenpuhdistamon maksimikuormitus on laskettu keskimääräisestä kuormasta keski- ja maksimivirtaaman suhteessa. Todellisuudessa Oravaharjun maksimikuormitus voi olla pienempi, sillä huippuvirtaamien aikana tuleva jätevesi on hulevesien suuresta määrästä johtuen tyypillisesti normaalia laimeampaa. Toisaalta viikkotason maksimivirtaamasta laskettu vuorokausikeskiarvo on todennäköisesti todellista maksimivuorokausivirtaamaa alhaisempi. Oravaharjun nykyisen kuormituksen osuus uuden jätevedenpuhdistamon kokonaiskuormituksesta on noin 5-6 %.

Taulukko 2.1. Toikansuon ja Oravaharjun jätevedenpuhdistamoiden nykyinen kuormitus.

Tuleva jätevesi		Q m ³ /d	SS kg/d	BOD ₇ kg/d	COD _{Cr} kg/d	P _{kok} kg/d	N _{kok} kg/d
Keskimääräinen kuormitus	Toikansuo	16 000	7 500	6 300	14 000	190	1 100
	Oravaharju	970	460	340	760	11	70
	Yhteensä	17 000	8 000	6 600	14 800	210	1 200
Maksimikuormitus	Toikansuo	34 300	13 500	8 700	20 900	310	2 200
	Oravaharju	1 600	750	550	1 200	20	110
	Yhteensä	35 900	14 300	9 300	22 100	330	2 300

Toikansuon jätevedenpuhdistamon esikäsittelyvaiheessa saavutettiin vuosina 2009-2011 keskimäärin 78 %:n SS-reduktio, 40 %:n BOD-reduktio ja 68 %:n P_{kok}-reduktio. Typpi-reduktio oli arviolta 10–20 %.

3 KUORMITUSENNUSTE

3.1 Yleistä

Uudelle jätevedenpuhdistamolle tulevalle kuormitukselle on laadittu ennusteet vuosille 2020 ja 2030. Kuormitusennusteen lähtötilanteena on käytetty Toikansuon jätevedenpuhdistamon keskimääräistä kuormitusta tammikuusta 2011 syyskuuhun 2012 sekä Oravaharjun jätevedenpuhdistamon keskimääräistä kuormitusta vuosilta 2009-2011. Toikansuon osalta käytetään koko tarkasteluajanjakson keskimääräisen kuormituksen sijasta vuosien 2011-2012 kuormitustilannetta, koska puhdistamon tulokuormitus on kasvanut tarkasteluajanjaksolla selvästi. Ennusteessa esitetyt virtaamat pohjautuvat vuosien 2009-2012 keskimääräisiin jätevesivirtaamiin. Ennusteen laatimisessa käytetyt periaatteet ja tehdyt oletukset on esitetty seuraavissa kappaleissa.

3.2 Yhdyskuntajätevesi

Lappeenrannan yhdyskuntavesimäärän on oletettu kasvavan suoraan viemäriverkoston liittyneiden asukkaiden määrän suhteessa. Viemäriverkoston liittymisaste oli vuonna 2012 92 %. Uusien asukkaiden liittymisasteen on oletettu olevan 100 %, jolloin liittymisaste nousee hieman nykyisestä.

Taulukossa 3.1 on esitetty Lappeenrannan nykyinen asukasluku (Tilastokeskus) ja viemäriverkoston liittymämäärä sekä ennusteet vuosille 2020 ja 2030. Lappeenrannan kaupungin väestöennusten mukaan kaupungin asukasmäärä on 74 500 vuonna 2020 eli väestö kasvaa 0,4 % vuodessa. Väestönkasvun on oletettu säilyvän em. tasolla vuoteen 2030 saakka.

Taulukko 3.1. Lappeenrannan väestö- ja liittymämääräennuste.

	Asukasmäärä as.	Liittymämäärä as.
2012	72 146	66 374
2020	74 500	68 728
2030	77 534	71 763

Lemin, Taipalsaaren ja Savitaipaleen väestömäärän ja viemäriverkoston liittymisasteen kehitys on arvioitu maakunnallisessa vesihuollon kehittämissuunnitelmassa vuonna 2012. Ainoastaan Savitaipaleen väestömäärän ennustetaan lisääntyvän vuoteen 2030 mennessä. Kehittämissuunnitelmassa arvioidut jätevesimäärät on esitetty taulukossa 3.2.

Taulukko 3.2. Lemin, Taipalsaaren ja Savitaipaleen kuntien jätevesimääräennuste.

Jätevesimäärä	2010 m ³ /d	2020 m ³ /d	2030 m ³ /d
Lemi	277	304	336
Taipalsaari	465	473	483
Savitaipale	364	415	438

Lappeenrannan viemäriverkoston liittyneiden asukkaiden ominaisvedenkulutuksen (159 l/as/d) on oletettu pysyvän ennallaan. Lemin, Taipalsaaren ja Savitaipaleen tulevaisuuden jätevesimäärinä on käytetty vesihuollon kehityssuunnitelmassa (2012) esitettyjä arvioita. Lemin, Taipalsaaren ja Savitaipaleen osuus uuden puhdistamon keskimääräisestä jätevesivirtaamasta on yhteensä alle 7 %.

Yhdyskuntajäteveden laadun on oletettu pysyvän ennallaan. Uuden jätevedenpuhdistamon kuormitusennuste on laskettu käyttäen Toikansuon jätevedenpuhdistamon tulevan veden laatua. Oravaharjun jätevedenpuhdistamolle tuleva jätevesi on hieman laimeampaa kaikkien parametrien osalta. Oravaharjun nykyisen kuormituksen osuus uuden puhdistamon kokonaiskuormituksesta on kuitenkin vähäinen.

3.3 Teollisuusjätevesi

Lappeenrannan suurin yksittäinen teollisuuden jätevesikuormittaja on Cloetta Fazer Suklaa Oy. Alueella sijaitsevien suurten metsäteollisuuslaitosten, UPM Oyj:n Kaukaan ja Metsä Fibre Oy:n Joutsenon tehtaan jätevedet käsitellään omilla jätevedenpuhdistamoillaan. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamolle johdettavan teollisuusjätevesikuormituksen ei tiedetä muuttuvan merkittävästi nykyisestä. Teollisuusjätevesikuormituksen on oletettu kasvavan 5 % vuosikymmenessä.

Ennusteen lähtötilanteena on käytetty vuotta 2010, jolloin vesihuollon kehittämissuunnitelman (2012) mukaan Lappeenrannan suurkuluttajien ja matkailun jätevesimäärä oli noin 650 m³/d. Kehittämissuunnitelmassa esitetyn arvion mukaan Lappeenrannan suurkuluttajien ja matkailun jätevesimäärä kasvaa huomattavasti vuoteen 2020 mennessä. Kasvun aiheuttaa lähinnä Rauha-Tiurun alueen matkailu- ja virkistysalueen rakentaminen. Rauha-Tiurun alueen jätevedet johdetaan kuitenkin Imatran Meltolan jätevedenpuhdistamolle, eikä niitä huomioida uuden jätevedenpuhdistamon kuormitusennusteessa.

3.4 Vuotovesi

Vuotovesien keskimääräisen osuuden jäteveden kokonaisvirtaamasta on arvioitu säilyvän ennallaan, noin 30 %:ssa, jotta uuden jätevedenpuhdistamon hydraulista kuormitusta ei aliarvioida. Todellisuudessa viemäröintialueen suhteellinen vuotovesimäärä voi laskea verkoston saneeraustöiden myötä. Hulevesien huippuvirtaaman on arvioitu säilyvän nykyisellä tasolla.

Hetkellisen sademäärän on arvioitu kasvavan 15 % mitoitusvuoteen 2030 mennessä. Arvio perustuu Suomen ympäristökeskuksen julkaisuun Rankkasateet ja taajamatulvat (Suomen ympäristö 31/2008), jonka mukaan kesäajan kuuden tunnin maksimisateiden arvioidaan kasvavan 15-40 % ajanjaksoon 2071-2010 mennessä.

3.5 Ennuste

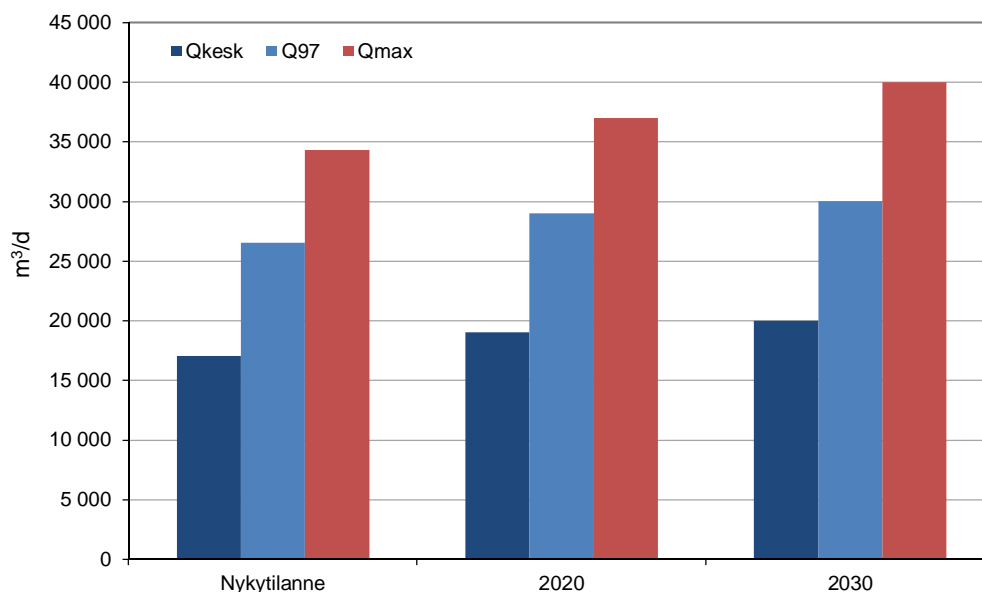
3.5.1 Virtaama

Ennuste uuden jätevedenpuhdistamon tulevan jäteveden virtaamalle vuoteen 2030 saakka on esitetty taulukossa 3.3 ja kuvassa 3.1.

Taulukossa on esitetty keskimääräisen ja maksimivirtaaman lisäksi virtaaman 97. persentiili eli virtaama-arvo, jonka ylittää vuosittain 3 % tuntivirtaaman arvoista. Virtaama q_{97} on arvioitu jakamalla vuorokausivirtaama Q_{97} tuntikertoimella 19 h/d. Arvioitu virtaaman q_{97} taso, 1 400 m³/h, vastaa silmämääräisen tarkastelun perusteella vuoden 2011 tuntivirtaamien 97. persentiiliä. Virtaamaa q_{97} käytetään alustavasti puhdistamon biologisen prosessin mitoitusvirtaamana. Puhdistamon varsinainen mitoitusvirtaama määräytyy prosessisuunnittelun yhteydessä.

Taulukko 3.3. Ennuste uuden jätevedenpuhdistamon tulovirtaamalle.

Tuleva jätevesi		Nykytilanne	2020 Ennuste	2030 Ennuste
Q_{kesk}	m^3/d	17 000	19 000	20 000
Q_{97}	m^3/d	26 500	29 000	30 000
Q_{max}	m^3/d	34 300	37 000	40 000
q_{kesk}	m^3/h	710	770	800
q_{97}	m^3/h	1 400	1 500	1 600
q_{max}	m^3/h	2 700	2 900	3 100

**Kuva 3.1. Uuden jätevedenpuhdistamon ennustettu tulovirtaama.**

Ennusteen mukaan keskimääräinen tuleva jätevesivirtaama kasvaa vuoteen 2030 mennessä tasolle 20 000 m^3/d eli noin 18 %. Maksimivirtaama kasvaa ennusteen mukaisin oletuksin noin 17 % nykyisestä. Keskimääräisen jätevesivirtaaman nousu johtuu ennustetusta alueen väestömäärän ja viemäriverkoston liittyjämäärän kasvusta sekä mahdollisesta Savitaipaleen kunnan jätevesien johtamisesta Lappeenrannan jätevedenpuhdistamolle. Savitaipaleen kunnan jätevesien osuus on vuodelle 2030 arvioidusta puhdistamon keskivirtaamasta 2,3 %. Ennustettuun virtaaman sisältyy Toikansuon jätevedenpuhdistamon sisäinen kuormitus.

3.5.2

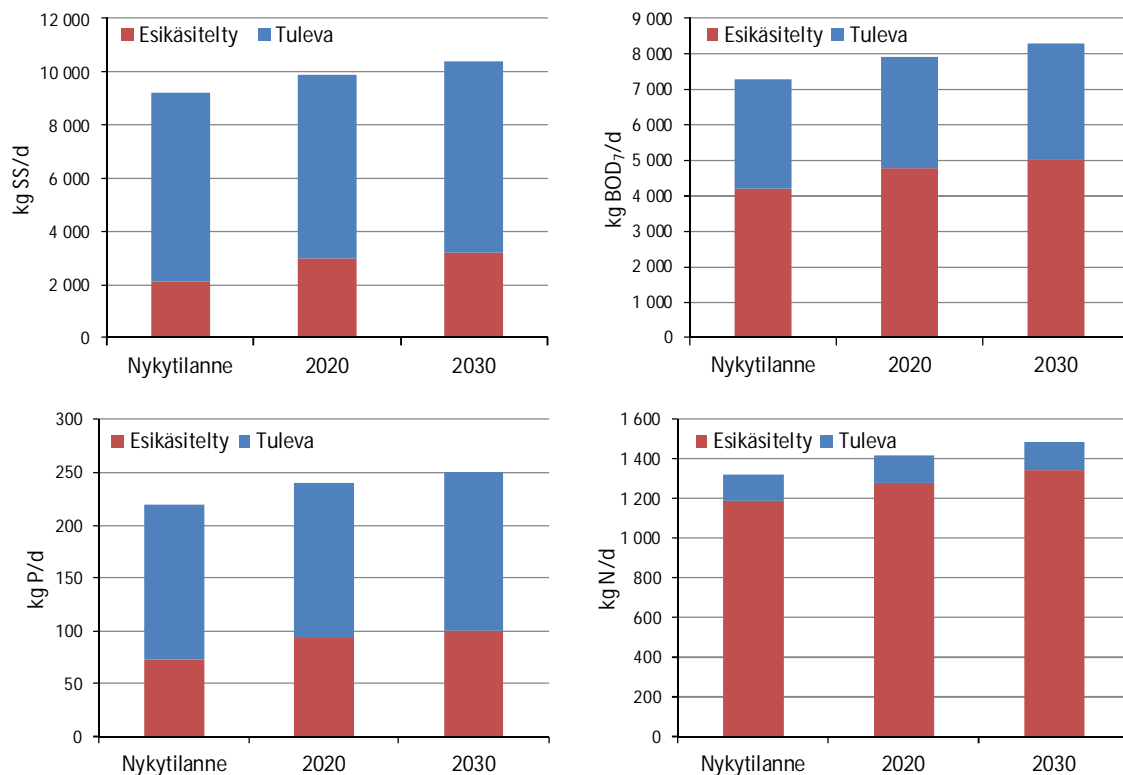
Lika-ainekuormat

Kuvaan 3.2 ja taulukkoon 3.4 on koottu Lappeenrannan jätevedenpuhdistamoiden kuormituksen nykytilanne sekä ennusteet vuosille 2020 ja 2030. Nykytilanteena on käytetty vuosien 2011 ja 2012 keskimääräistä kuormitusta. Lika-ainekuormitus sisältää lähinnä lietteenkäsittelyn rejektivesistä koostuvan laitoksen sisäisen kuormituksen. Sisäisen kuormituksen osuus orgaanisen aineksen, kiintoaineksen sekä fosforin tulokuormituksesta on arviolta 5-20 % ja typen osalta alle 10 %. Puhdistamon kuormitusennustetta voidaan tarkentaa tarvittaessa toteutus suunnittelun yhteydessä määrittämällä Toikansuon sisäisen kuormituksen todellinen taso.

Esikäsittelyssä saavutettavan keskimääräisen suhteellisen reduktion on oletettu olevan nykyisellä korkealla tasolla, koska laitoksen sisäinen kuormitus on mukana esikäsittelyn

kuormituksessa. Valtaosan sisäisestä kuormituksesta muodostavat rejektivedet sisältävät tyypillisesti paljon helposti laskeutuvaa kiintoainesta, mikä nostaa esiselkeytyksessä saavutettavaa laskennallista reduktiotasoa. Typpireduktion on oletettu olevan tavanomainen, noin 10 %, koska esikäsitellyn veden typpipitoisuutta ei ole mitattu. Ennusteissa käytetyt esikäsitellyn reduktiot on esitetty taulukossa 3.4.

Edellä esitettyjen, kuormitusennusteen laatimisessa käytettyjen oletusten perusteella jäteveden laatu ei muutu nykyisestä. Jätevedenpuhdistamon tulokuormituksen ennustetaan siis kasvavan keskimääräisen jätevesivirtaaman suhteessa. Tulokuormituksen ennustetaan kasvavan siis noin 14 % sekä kiintoaineen ja orgaanisen aineksen kuormituksen että ravinnekuormituksen osalta.



Kuva 3.2. Uuden jätevedenpuhdistamon kuormitusennuste.

Taulukko 3.4. Uuden jätevedenpuhdistamon kuormitusennuste.

Jätevedenpuhdistamon tulokuormitus			Nykytilanne	2020 Ennuste	2030 Ennuste	Esikäs. reductio
Q_{kesk}		m ³ /d	17 000	19 000	20 000	
q_{97}		m ³ /h	1 400	1 500	1 600	
SS	Tuleva	kg/d	9 200	9 900	10 400	70 %
		mg/l	550	550	550	
	Esikäsitelty	kg/d	2 100	3 000	3 200	
		mg/l	130	170	170	
BOD _{7,ATU}	Tuleva	kg/d	7 300	7 900	8 300	40 %
		mg/l	430	430	430	
	Esikäsitelty	kg/d	4 200	4 800	5 000	
		mg/l	250	260	260	
COD	Tuleva	kg/d	16 600	18 000	19 000	50 %
		mg/l	980	980	980	
	Esikäsitelty	kg/d	8 200	9 000	10 000	
		mg/l	490	490	490	
P _{KOK}	Tuleva	kg/d	220	240	250	60 %
		mg/l	13	13	13	
	Esikäsitelty	kg/d	73	94	100	
		mg/l	5	6	6	
N _{KOK}	Tuleva	kg/d	1 320	1 400	1 500	10 %*
		mg/l	78	78	78	
	Esikäsitelty	kg/d	1 190	1 280	1 340	
		mg/l	70	70	70	

* Arvioitu kokonaistyyppireduktio

3.5.3 Lämpötila

Tulevan jäteveden lämpötilan vaihteluvälin voidaan odottaa säilyvän olennaisilta osilta ennallaan. Tulevan jäteveden lämpötilan kuukausikeskiarvon oletetaan siis vaihtelevan välillä 6-17 °C keskimääräisen lämpötilan ollessa noin 12 °C.