



Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta

Kuusamon jätevedenpuhdistamon
ympäristövaikutusten arviointiselostus

- Hanke:** Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan jätevedenpuhdistamoa koskeva ympäristövaikutusten arviointi, jossa tarkastellaan neljää vaihtoehtoa: VE0, VE1, VE2 ja VE3. VE0:ssa kehitetään Torangin puhdistamoa ja käsitellyt jätevedet johdetaan Torankijärveen nykyiselle purkupaikalle. VE1:ssa rakennetaan uusi puhdistamo Koillis-Kyllästeen tontille, josta käsitellyt jätevedet johdetaan pintavalutuskenttien kautta Maunujärveen. VE2:ssa rakennetaan uusi puhdistamo Koillis-Kyllästeen tontille, josta käsitellyt jätevedet johdetaan Mäntyselälle rakennettavan pintavalutuskentän kautta Oravilampeen ja edelleen putkessa Torankijärveen nykyiselle purkupaikalle. VE3:ssa rakennetaan uusi puhdistamo Mäntyselälle. Käsitellyt jätevedet johdetaan pintavalutuskentän kautta Oravilampeen ja edelleen putkessa Torankijärveen nykyiselle purkupaikalle. Kaikissa vaihtoehdoissa tarkastellaan kahta tilannetta, jossa toisessa Rukan jätevedet käsitellään uudessa/parannetussa keskuspuhdistamossa, ja toisessa ne käsitellään Rukan nykyisellä puhdistamolla ja johdetaan Kitkan Kesälahteen.
- Sijainti:** Kuusamon kaupunki
- Hankkeesta vastaava:** Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta
Osoite: Erauspojantie 3
93600 KUUSAMO
puh. (08) 860 1600
fax (08) 860 1601
Yhteyshenkilö: Toimitusjohtaja Keijo Pesonen
- Konsultti:** Maa ja Vesi Oy
Osoite: PL 50 (Jaakonkatu 13)
00621 VANTAA
puh. (09) 682 661
fax (09) 682 6720
Yhteyshenkilö: Projektipäällikkö Jaana Tyynismaa
- Yhteysviranomainen:** Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Osoite: PL 124 (Isokatu 9)
90101 OULU
puh. (08) 315 8300
fax (08) 315 8305
Yhteyshenkilö: Aulis Kaasinen

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiselostuksesta voi osoittaa yhteysviranomaiselle. Ympäristövaikutusten arviointiselostus on nähtävillä YVA-selostusta koskevassa kuulutuksessa ilmoitettavana aikana ja ilmoitettavissa paikoissa.

Sisältö

TIIVISTELMÄ	1
1 JOHDANTO	6
2 HANKE	7
2.1 HANKKEESTA VASTAAVA	7
2.2 KUUSAMON JÄTEVESIEN KÄSITTELY	7
2.3 MIKSI UUSI PUHDISTAMO	7
2.4 MITEN HANKE LIITTYY MUUHUN SUUNNITTELUUN JA PÄÄTÖKSENTEKÖÖN	8
2.4.1 EU:n vesipolitiikan puitesäädösten toimeenpano	8
2.4.2 Pohjois-Pohjanmaan ympäristöstrategia 2005..2015	8
2.4.3 Vesiensuojelun tavoite- ja toimenpideohjelmat vuoteen 2005.....	9
2.4.4 Koillis-Suomen aluekeskushjelman kuntien yleiskaavan laatiminen.....	9
2.4.5 Suurten järvi-alueiden rantaosayleiskaavojen laatiminen	9
2.4.6 Kuusamon matkailun ja elinkeinoelämän kehittämissuunnitelmat.....	10
2.4.7 Taivalkosken matkailun ja elinkeinoelämän kehittämissuunnitelmat.....	10
2.5 MITEN HANKKEEN TOTEUTTAMISESTA PÄÄTETÄÄN	11
2.5.1 YVA-menettely.....	12
2.5.2 Lainsäädäntö ja luvat.....	14
2.6 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA	15
2.7 TYÖOHJELMAN TÄYDENTÄMINEN LAUSUNNON PERUSTEELLA.....	16
3 VAIHTOEHDOT	17
3.1 YLEISTÄ.....	17
3.2 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	17
3.2.1 Puhdistamon tuleva ja lähtevä kuormitus	17
3.2.2 Keskuspuhdistamon tekniset ratkaisut.....	19
3.2.3 Rukan puhdistamon tekniset ratkaisut.....	21
3.2.4 Rukan siirtoviemäri.....	22
3.2.5 Lietteenkäsittely.....	23
3.2.6 Kosteikkokenttien toteutusmahdollisuudet	24
3.2.7 Nollavaihtoehto: nykyisen puhdistamon kehittäminen + Toranki.....	25
3.2.8 Vaihtoehto 1: Koillis-Kylläste + Maunujärvi.....	25
3.2.9 Vaihtoehto 2: Koillis-Kylläste + Toranki.....	26
3.2.10 Vaihtoehto 3: Mäntyselkä IIIB + Toranki	27
3.2.11 Investointi- ja käyttökustannukset	28
4 ARVIOINNIN RAJAUS	30
4.1 MITÄ ON ARVIOITU	30
4.2 ARVIOINNIN TARKASTELUALUE.....	30
4.3 MITEN ARVIOINTI ON TEHTY	31
4.3.1 Aikaisemmin laaditut selvitykset	31
4.3.2 Arvioinnissa käytetyt menetelmät.....	32
4.3.3 Menetelmiin liittyvät oletukset ja epävarmuustekijät	36
5 VAIKUTUKSET.....	37
5.1 VESISTÖVAIKUTUKSET	37
5.1.1 Yleistä vesistökuormituksen muodostumisesta	37
5.1.2 Veden laatuvaikutukset	41
5.1.3 Veden laadun nykytilanne	44
5.1.4 Vaikutukset Torankijärven – Kuusamojärven alueella	48
5.1.5 Vaikutukset Maunujärven – Kuolijärven alueella	52
5.1.6 Vaikutukset Kesäjoessa – Yli-Kitkassa.....	60
5.1.7 Vaihtoehtojen vesistövaikutusten vertailua	62
5.2 VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN	63
5.2.1 Nykytilanne.....	63

5.2.2	Vaikutukset vaihtoehtoittain	67
5.2.3	Yhteenveto kalastoon ja kalastukseen kohdistuvista vaikutuksista	70
5.3	VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN	71
5.3.1	Eläimet, kasvillisuus ja luonnon monimuotoisuus	71
5.3.2	Vaikutus Natura-alueisiin	78
	Luontodirektiivin luontotyypit (%):	81
5.4	SOSIAALISET VAIKUTUKSET	81
5.4.1	Vesistöalueiden käytön nykytilanteesta	81
5.4.2	Nykyisen toiminnan vaikutukset asuinviihtyvyyteen	81
5.4.3	Vaikutusten kohdistuminen asutuksen määrän ja toimintojen suhteen	82
5.4.4	Vaihtoehtojen vaikutukset	84
5.4.5	Yhteenveto terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista	88
5.5	VAIKUTUS RAKENNETTUUN YMPÄRISTÖÖN JA MAANKÄYTTÖÖN	90
5.5.1	Nykytilanne	90
5.5.2	Vaikutukset	92
5.6	VAIKUTUKSET KULTTUURIPERINTÖÖN JA MAISEMAAN	93
5.6.1	Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt ja maisema-alueet	93
5.6.2	Muinaisjäännökset	95
5.6.3	Vaikutukset	95
5.7	VAIKUTUS LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN	96
5.8	LIIKENTEEN AIHEUTTAMAT VAIKUTUKSET	96
5.9	HAJUN AIHEUTTAMAT VAIKUTUKSET	98
5.10	VAIKUTUKSET POHJAVETEEN JA MAAPERÄÄN	99
6	ONNETTOMUUSRISKIT JA NIIHIN VARAUTUMINEN	100
6.1	SIIRTOVIEMÄREIHIN LIITTYVÄT RISKIT	100
6.2	SÄHKÖN SAANNIN ESTYMINEN PUHDISTAMOLLA	100
6.3	PROSESSIHÄIRIÖT	100
6.4	KEMIKAALIEN AIHEUTTAMAT RISKIT	100
7	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUDEN ARVIOINTI	102
8	MITEN HAITALLISIA VAIKUTUKSIA VOIDAAN TORJUA JA LIEVENTÄÄ	108
9	VAIKUTUSTEN SEURANTA	109
	LÄHDELUETTELO	110
Liitteet		
I	Seurantaryhmän yhteystiedot	
II	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta	
III	Tarkastelualuekartta	
IV	Vedenlaatatietoja	

TIIVISTELMÄ

Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta on vuonna 1997 teettänyt YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin, jossa tarkasteltiin neljän eri puhdistamovaihtoehdon ympäristövaikutuksia. Tarkastelun jälkeen haettiin vesilain mukaista lupaa käsiteltyjen jätevesien johtamiselle Soilujärveen. Lupaa ei myönnetty. Koska nykyinen puhdistamo on jäämässä kapasiteetiltään liian pieneksi, eikä siinä ole nykyisin yleisesti vaadittavaa tyyppä poistavaa prosessia, Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta on väistämättä joutunut etsimään jälleen uusia ratkaisuvaihtoehtoja jätevesien käsitteilyn järjestämiseksi. Näiden vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä.

Ympäristövaikutusten arviointia edeltänyt YVA-ohjelma, jossa esitettiin työsuunnitelma vaikutusten arvioimiseksi, oli nähtävillä 14.10.–19.11.2004. Yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus antoi ohjelmaa koskevan lausuntonsa 20.12.2005. Ympäristövaikutusten arviointi on tehty YVA-ohjelman ja siitä annetun lausunnon perusteella. Vaikutusarvion on laatinut Jaakko Pöyry Infra/Maa ja Vesi Oy. Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista on vastannut Jyväskylän Yliopiston ympäristöntutkimuskeskus. Työtä on ohjannut seurantaryhmä, jossa ovat edustettuina Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Kuusamon kaupunki, Taivalkosken kunta, Kirkonkylän osakaskunta sekä Kuoli-on osakaskunta.

YVA:n aikataulu ja eteneminen on esitetty seuraavassa:

	2004						2005								
	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys
YVA-ohjelmavaihe															
Ohjelman laatiminen															
Ohjelma nähtävillä															
Yleisötilaisuus															
Viranomaisen lausunto															
YVA-selostusvaihe															
Selvitykset ja YVA-selostus															
Selostus nähtävillä															
Yleisötilaisuus															
Viranomaisen lausunto															
Seurantaryhmän kokoukset															
SR tutustuminen vaik.alueille															

Vaihtoehdot

YVA:ssa tarkastellaan neljää vaihtoehtoa (VE0 – VE3), joissa kolmessa purkuvesistö on sama kuin nykyisinkin, Torankijärvi. Yhdessä vaihtoehdossa käsitellyt jätevedet johdettaisiin Maunujärveen, joka nykyisin toimii Voimalohi Oy:n siianpoikastuotannon luonnonravintolammikkona.

VE0:ssa kehitetään nykyistä Torangin puhdistamoa, ja käsitellyt jätevedet johdetaan Torankijärven purkupaikalle.

VE1:ssa rakennetaan uusi puhdistamo VT 20:n varrella sijaitsevalle Koillis-Kyllästeen tontille. Käsitellyt jätevedet johdetaan jälkivalutuskenttien kautta Maunujärveen.

VE2:ssa rakennetaan uusi puhdistamo Koillis-Kyllästeen tontille, josta käsitellyt jätevedet johdetaan Mäntyselälle rakennettavan jälkivalutuskentän kautta Oravilampeen ja edelleen putkessa Torankijärveen nykyiselle purkupaikalle.

VE3:ssa rakennetaan uusi puhdistamo Mäntyselälle. Käsitellyt jätevedet johdetaan jälkivalutuskentän kautta Oravilampeen ja edelleen putkessa Torankijärveen kuten VE2:ssa.

Tarkastelualueet

YVA:n tarkastelualueet on määritelty eri vaihtoehtojen purkualueiden mukaan seuraavasti:

Kesäjoki – Kesälahti – Kitkajärvi, joka on Rukan puhdistamon purkualue.

Torankijärvi – Kirkkolahti – Kuusamojärvi, jonne käsitellyt jätevedet johdetaan vaihtoehtoisissa 2 ja 3.

Maunujärvi – Kostonjärvi, joka on purkualueena vaihtoehdossa 1.

Lähtötietojen täydentäminen

Ympäristövaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä käyttäen hyväksi olemassa olevaa aineistoa. Sitä on täydennetty vesistövaikutusten osalta laatimalla järvimallilaskelma Maunujärven alapuolisella vesistöalueella. Maunujärvi – Lapinluoma - Ala-Kuoliojärven alueella on lisäksi selvitetty jokien uomien poikkileikkaukset todellisten virtausnopeuksien arvioimiseksi. Kostonjärven vedenlaatutietoja on täydennetty vuoden 2004 loppukesällä ja alkusyksyllä otetuilla vesinäytteillä.

Kalastoa ja kalastusta koskevaa lähtöaineistoa täydennettiin haastattelemalla osakaskuntien esimiehiä, käymällä läpi osakaskuntien viime vuosien toimintakertomukset ja pyytämällä näiltä saalis- ja lupatietoja. Lisäksi tehdään loppukesästä 2005 sähkökoekalastuksia Heinäjoella, jotta voidaan varmentaa mm. taimenen ja harjuksen mahdollinen lisääntyminen joessa. Samassa yhteydessä selvitetään Maunujärven alapuolisissa virtavesissä tehdyt simpukkahavainnot uhanalaisen jokihelminsimpuksen mahdollisen esiintymisen varmistamiseksi. Runsasvetisyydestä johtuen selvityksiä ei voitu tehdä edellisenä vuonna, ja näiltä osin täydennykset vaikutusarvioon esitetään YVA-selostusta koskevassa yleisötilaisuudessa elokuussa 2005.

Eliölajeihin ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvionniksi tehtiin elosyyskuussa 2004 maastoinventointi uusien puhdistamo- ja jätkivalutuskenttöäalueiden sekä putkilinjojen sijoituspaikoilla.

Koska hankkeen arvioidulla vaikutusalueella sijaitsee kolme Natura 2000 –ohjelmaan kuuluvaa aluetta, Torankijärvi, Kitkasta noin 12 400 ha:n alue ja Pötkönsuo, on näihin kohdistuvien vaikutusten osalta laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen natura-arvio.

YVAssa on selvitetty hankkeen **vaikutuksia ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin** tekemällä haastatteluja ja käyttämällä lehtikirjoituksia sekä YVA-menettelyn kuluessa kansalaisilta saatua palautetta.

Vesistökuormitus

Keskuspuhdistamo rakennetaan tai kunnostetaan (VE0) siten, että sen puhdistusteho on biologisen hapenkulutuksen osalta 95 % (lähtevä veden pitoisuus 15 mg/l), fosforin osalta 98 % (pitoisuus 0,35 mg/l) ja typen osalta 60 % (pitoisuus 27 mg/l). Rukan puhdistamossa tehokkuus on typenpoistoa lukuun ottamatta sama kuin keskuspuhdistamossa. Typpeä Rukalla sen sijaan poistuu puhdistamossa 25 % (pitoisuus 70 mg/l), mutta jätkivalutuskentältä vesistöön menevän veden typpipitoisuus on enää noin 20 mg/l. Keskuspuhdistamon, jossa käsitellään siis myös Rukan jätevedet, vesistöön menevä kuormitusennuste on seuraava:

	Yksikkö	ennuste 2010	ennuste 2020
Keskimääräinen jätevesimäärä	m ³ /d	4 250	4 705
BOD₇	kg/d	1 135	1 290
kok.P	kg/d	80	95
kok.N	kg/d	285	320
Kiintoaine	kg/d	2 075	2 355

Vaikutukset veden laatuun, kalastoon ja luonnonympäristöön

Nollavaihtoehdossa kuormitus jatkuu nykyisessä purkupisteessä. Koska jäteveden määrä tulee tarkastelujaksolla kasvamaan, myös ravinteiden ja orgaanisen aineen kuormitus kasvaa vuoteen 2020 mennessä noin 25 % nykytasosta. Pitoisuuksien nousu vesistössä on vastaavasti noin 15 % nykyisestä - typpipitoisuus 500-700 µg/l ja fosforipitoisuus noin 10 µg/l. Lisääntynyt kuormitus heikentäisi Torankijärven tilaa vähän ja hitaasti. Kuusamojärven, jossa vesitilavuus on suuri, Torankijärven kuormittava vaikutus on mitattavissa vain Kirkkolahden ja muualla järven taajamanpuoleisella alueella. Jätevesien nykyinen vaikutusalue Kuusamojärven laajeta jonkin verran.

VE1:n mukainen jätevesien johtamisella Maunujärveen olisi pitkällä aikavälillä myönteinen vaikutus Torankijärven tilaan edellyttäen, että kunnostustoimia jatkettaisiin. Järven tila parantuisi, mutta sen rehevyysluokitus tuskin parantuisi ainakaan lyhyellä tähtäimellä. Kuusamojärven Kirkkolahden ja Haaposelän tilanne paranisi veden nopeammasta vaihtuvuudesta johtuen nopeammin. Rehevyysluokka säilyisi kuitenkin edelleen rehevänä.

Kostonjärven reitillä VE1:n kaksi kertaa vuodessa – keväällä ja syksyllä – tapahtuvan jätevesien juoksutus näkyisi Maunujärven alapuolella kohonneina fosforipitoisuuksina Heinäjokeen saakka. Talvella pitoisuudet puolestaan laskisivat nykyisestä samalla alueella. Typen kohonneita pitoisuuksia tavattaisiin kevään ja syksyn juoksutusaikaan Kuolionjoella saakka. Myös typen talvipitoisuudet laskisivat jonkin verran nykyisestä. Jätevesien johtamisen kuormitusvaikutus olisi havaittavissa Ala-Kuolijärven saakka. Kostonjärven vaikutus olisi vain lievä ja havaittavissa järven koillis- ja itäosassa.

VE2:ssa ja VE3:ssa Oravilammen, johon vedet johdetaan jätkivalutusentän kautta, tila heikkenisi nykyisestä ja rehevöityisi pitkällä aikavälillä. Ravinnepitoisuuden noususta huolimatta planktonikasvu voi olla tummassa humuspitoisessa vedessä vähäistä. Torankijärven ja edelleen Kuusamojärven ravinnepitoisuudet laskisivat jonkin verran nykyisestä tasosta: Torankijärven fosforipitoisuus laskisi nykyisestä 40-50 µg/l:sta 20-30 µg/l:aan, ja typpipitoisuus puolestaan 1000-2000 µg/l:sta 500-1500 µg/l:aan.

Rukan alueella muodostuvien jätevesien ja kuormituksen arvioidaan kaksinkertaistuvan vuoteen 2020 mennessä. Tällä on selvä vaikutus Kesäjoen ja Kesälahden veden laatuun. Ravinnepitoisuus nousisi ja talviaikaiset happiongelmat lisääntyisivät nykyisestä. Kuormituksen jatkuessa jätevesien nykyinen vaikutusalue laajenisi jonkin verran.

Jos Rukan puhdistamon kuormitus loppuisi, veden laatu Kesäjoessa ja Kesälahdessa palautuisi muutamassa vuodessa lähelle luonnontilaa, sillä alueella ei ole mainittavaa sisäistä kuormitusta.

Rukan alueen jätevesien johtaminen keskuspuhdistamolle lisäisi tulevan jäteveden määrää 10-17 % puhdistamon kokonaisvirtaamasta. Lisäyksen vaikutus vesistökuormitukseen ja veden laatuun kaikissa vaihtoehtoisissa on vain marginaalinen.

Vesistövaikutukset heijastuvat kalastoon ja edelleen kalastukseen seuraavasti:

VE	VAIKUTUS KALASTOON	VAIKUTUS KALASTUKSEEN
VE1	Maunu- ja Kostonjärven välisen vesireitin järvien kalakannat hieman runsastuvat. Kalaston rakenne pysyy ennallaan. Taimenen ja harjuksen lisääntymismahdollisuudet joissa heikenevät etenkin reitin yläosassa. Torankijärven kalakannoissa ei ainakaan ensimmäisen 10 vuoden aikana merkittäviä muutoksia. Tehokkailla hoitotoimilla muutoksia voidaan nopeuttaa. Kirkkolahdella ja Vihtasalmen alueella muikun ja siian osuus kalastossa saattaa hieman lisääntyä. Kesäjoen ja Kesälahden kalastossa ei muutoksia.	Pyydysten likaantuminen Maunu- ja Kostonjärven välisen vesireitin järvissä hieman nopeutuu. Saalismäärä sekä vähäarvoisen kalan osuus saaliissa hieman kasvaa. Taimenen ja harjuksen osuus jokien saaliissa hieman pienenee. Tietoisuus jätevesikuormituksesta saattaa vähentää halua kalastaa alueella. Torankijärven kalastusoloissa ei muutoksia. Kirkkolahdella ja Vihtasalmen alueella pyydysten likaantuminen hidastuu. Tietoisuus jätevesikuormituksen päättymisestä lisää halua kalastaa alueella. Kesäjoen ja Kesälahden kalastusoloissa ei muutoksia.
VE1 (+Ruka)	Maunu- ja Kostonjärven välisen vesireitin järvien kalakannat hieman runsastuvat. Kalaston rakenne pysyy ennallaan. Taimenen ja harjuksen lisääntymismahdollisuudet joissa heikenevät etenkin reitin yläosassa. Torankijärven kalakannoissa ei ainakaan ensimmäisen 10 vuoden aikana merkittäviä muutoksia. Tehokkailla hoitotoimilla muutoksia voidaan nopeuttaa. Kirkkolahdella ja Vihtasalmen alueella muikun ja siian osuus kalastossa saattaa hieman lisääntyä. Kesäjoessa kalaston kehittyminen myönteiseen suuntaan mahdollista. Kesälahdella kalatiheys vähenee hieman veden laadun parantuuessa.	Pyydysten likaantuminen Maunu- ja Kostonjärven välisen vesireitin järvissä hieman nopeutuu. Saalismäärä sekä vähäarvoisen kalan osuus saaliissa hieman kasvaa. Taimenen ja harjuksen osuus jokien saaliissa hieman pienenee. Tietoisuus jätevesikuormituksesta saattaa vähentää halua kalastaa alueella. Torankijärven kalastusoloissa ei muutoksia. Kirkkolahdella ja Vihtasalmen alueella pyydysten likaantuminen hidastuu. Tietoisuus jätevesikuormituksen päättymisestä lisää halua kalastaa alueella. Tietoisuus jätevesikuormituksen päättymisestä lisää halua kalastaa Kesäjoessa. Kesälahdella saalismäärä, pyydysten likaantuminen ja kalojen makuvirheet vähenevät.
VE2- VE3	Ei vaikutuksia Torankijärven kalastoon. Kirkkolahdella saattaa muikun ja siian osuus kalastossa vähentyä kuormituksen lisääntyessä. Kesäjoen ja Kesälahden kalastossa ei muutoksia.	Kalastusolot säilyvät Torankijärvessä ennallaan. Kirkkolahdella pyydysten likaantuminen nopeutuu ja kalojen makuvirheet lisääntyvät kuormituksen lisääntyessä. Kesäjoen ja Kesälahden kalastusoloissa ei muutoksia.
VE2- VE3 (+Ruka)	Ei vaikutuksia Torankijärven kalastoon. Kirkkolahdella saattaa muikun ja siian osuus kalastossa vähentyä. Kesäjoessa kalaston kehittyminen myönteiseen suuntaan mahdollista. Kesälahdella kalatiheys vähenee hieman veden laadun parantuuessa.	Kalastusolot säilyvät Torankijärvessä ennallaan. Kirkkolahdella pyydysten likaantuminen nopeutuu, ja kalojen makuvirheet lisääntyvät kuormituksen lisääntyessä. Tietoisuus jätevesikuormituksen päättymisestä lisää halua kalastaa Kesäjoessa. Kesälahdella saalismäärä, pyydysten likaantuminen ja kalojen makuvirheet vähenevät.

Luontoon kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia rajoittuen kasvillisuusmuutoksiin jälkivalutus-kenttien alueella ja paikallisiin pintavesien valuntaan kohdistuviin vaikutuksiin putkilinjoilla. Mikään hankevaihtoehdoista ei heikennä tarkastelualueella sijaitsevien Natura-alueiden niitä arvoja, joiden vuoksi ne on liitetty Suomen Natura 2000 –verkostoon.

Mikään hankevaihtoehdoista ei sijaitse valtionhallinnon tärkeäksi luokittelemalla pohjavesialueella. Toiminnasta ei aiheudu merkittävää pohjaveden tai maaperän pilaantumisriskiä.

Sosiaaliset vaikutukset

Hankkeen suorat vaikutukset terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat hyvin vähäiset. Muutokset luonnossa sekä melutasossa, hajussa tai liikennenympäristössä ovat kaikissa vaihtoehdoissa niin pienet, ettei merkittäviä välillisiääkään vaikutuksia ihmisiin tai yhteisöihin pääse syntymään. Suoria vaikutuksia merkittävämmäksi arvioinnissa nousivatkin ns. koetut vaikutukset, joka on näkynyt mm. vilkkaana kirjoitteluna lehtien palstoilla. Hanke koetaan mielikuva- ja imagovaikutusten tasolla, jotka ulottuvat kaikissa vaihtoehdoissa todennäköisesti laajemmalle kuin todelliset vesistövaikutukset.

Vaikutus rakennettuun ja kulttuuri-ympäristöön

Mikään vaihtoehto ei estä tai vaikeuta maankäytön suunnitelmien toteuttamista. Vaihtoehdot sijaitsevat pääosin yksityisten omistamalla maalla lukuun ottamatta VE1:a, joka on pääosin valtion ja Kuusamon yhteismetsän alueilla. Kokonaan uuden puhdistamon rakentaminen (Koillis-Kyllästeen tai Mäntyselän tontille) voitaneen toteuttaa suunnittelutarveratkaisulla, eli tarvetta kaavan laatimiseen ei todennäköisesti ole.

Johtopäätökset

Tehdyn vaikutusarvioinnin perusteella voidaan todeta, että nykyaikaisella tekniikalla toteutettu jätevesien puhdistaminen tässä mittakaavassa ei aiheuta merkittäviä suoria ympäristövaikutuksia purkuvesistöstä riippumatta. Niin veden laadun kuin sen seurauksena kalastonkin muutokset suuntaan tai toiseen ovat vähäiset ja pääosin havaittavissa vasta pitkällä aikavälillä. Edes investointi- ja käyttökustannusten vertailu ei tuonut eroja eri vaihtoehtojen välille. Investointikustannukset vaihtelivat alhaisimman (VE0) 9,5 M€:n ja kalleimman (VE2) 11,6 M€:n välillä. Käyttökustannuksissa vaihteluväli oli 0,55 – 0,62 M€/v.

Myös ihmiseen ja yhteiskuntaan kohdistuvat suorat ja välilliset vaikutukset ovat vähäisiä. Arvioinnin perusteella voidaan sanoa ihmisten ja yhteisöjen kokemien vaikutusten nousseen kaikkein merkittävimmit; todellisia vaikutuksia suurempia ja laajemmalle levinnyt onkin hankkeen mielikuva- ja imagovaikutus.

Suorien vaikutusten vähäisyys ja pienet vaihtoehtojen väliset erot asettavat haasteen päätöksentekijöille. Hankkeen toteutettavuuden kannalta päätöksenteossa on syytä katsoa mm. maanomistusoloja hankealueilla. Tarvittavan käyttöoikeuden hankkiminen yksityisen omistamalla alueilla saattaa olla vaikeampaa kuin valtion tai yhteisillä alueilla. VE1:n toteuttaminen edellyttäisi myös korvaavan poikastuotantoalueen(-eiden) osoittamista Voimalohi Oy:lle. Alustavien selvitysten mukaan Kuusamon alueelta on löydettävissä korvaavaa tuotantokapasiteettia, ja Maunujärven korvaaminen usealla pienemmällä tuotantoalueella saattaisi tuoda varmuutta Voimalohi Oy:n siianpoikastuotantoon.

Merkittävä päätöksentekoon vaikuttava elementti vaikutusarvion perusteella on vaikutusalueilla asuvien ja matkailuvien ihmisten määrä. Se on asuin- ja vapaa-ajanrakennusten määrällä arvioituna noin kahdeksankertainen vaihtoehdoissa 0, 2 ja 3 verrattuna VE1:een. Varsinaisen puhdistamoraennuksen lähistöllä asuvien määrä on VE0:ssa lähes 30-kertainen VE1:een, VE2:een ja VE3:een verrattuna. Lisäksi, kun erot suorien ja välillisten ympäristövaikutusten suhteen vaihtoehtojen välillä ovat pienet, tulee imagollinen vaikutus entistä merkittävämmäksi lopullista valintaa tehtäessä.

1 JOHDANTO

Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta vastaa Kuusamon keskustan ja Rukan alueen vesi- ja jätevesihuollosta, sekä kaukolämmön tuotannosta ja jakelusta. Jätevesien käsittelyä varten Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnalla Torangin ja Rukan puhdistamot. Näistä käsitellyt jätevedet johdetaan Torankijärveen ja Rukalta puolestaan Yli-Kitkan Kesälahteen.

Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta on selvittänyt vaihtoehtoisia jäteveden purkupaikkoja jo pitkään. Vuonna 1997 selvitettiin neljän erilaisen vaihtoehdon ympäristövaikutuksia YVA¹-menettelyssä. Tuolloin purkuvesistöinä tarkasteltiin Torankijärven lisäksi Munakkalampea ja Soilujärveä, ja haettiin lupaa jätevesien johtamiseksi Soilujärveen. Koska lupaa ei myönnetty, Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta jatkoi vaihtoehtoisten ratkaisujen etsimistä.

Kuusamolle laadittiin vesihuollon kehittämissuunnitelma, joka valmistui kuluvan vuoden keväällä. Kehittämissuunnitelman mukaisten vaihtoehtojen ympäristövaikutusten selvittämiseksi hankkeeseen sovelletaan nyt ympäristövaikutusten arviointimenettelyä YVA-laissa tarkoitettuna ns. harkinnanvaraisena yksittäistapauksena.

Ympäristövaikutusten arvioinnin on laatinut Jaakko Pöyry Infra / Maa ja Vesi Oy. Työryhmään ovat kuuluneet projektipäällikkö FM Jaana Tyynismaa, FM Tommi Lievonen, FM Lauri Erävuori, MMM Helena Ahola, FM Miia Nurminen-Piirainen, DI Leena Hahtela, FM Arto Ruotsalainen. Lisäksi kalataloudellisen selvityksen on laatinut Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus.

¹ YVA = ympäristövaikutusten arviointi

2 HANKE

2.1 Hankkeesta vastaava

Tästä hankkeesta vastaa Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta, joka on perustettu vuonna 1950. Osuuskunnan tehtävä on tuottaa ja jakaa puhdasta vettä ja kerätä ja käsitellä syntyneet jätevedet. Se huolehtii Kuusamon kaupungin ja Rukan alueiden vesi- ja viemärihuollosta.

2.2 Kuusamon jätevesien käsittely

Kuusamon kaupungin alueella viemäriverkosto kattaa kirkonkylän asemakaava-alueen sekä Rukan matkailukeskuksen alueen. Viemäriverkostoa on laajennettu Nissinvaaran alueella Kuusamon kaupungin, Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen yhteisenä pilot-hankkeena. Viemäroinnin liittymisaste koko kaupungin alueella on noin 70 % ja koko toiminta-alueella noin 95 %.

Kuusamon kaupungin ja JK Juusto Kaira Oy:n jätevedet käsitellään Torangin biologis-kemiallisessa jätevedenpuhdistamossa, jossa on jälkisaostuksella varustettu aktiivilieteprosessi. Puhdistamon hydraulinen mitoitus on 3 500 m³/d. Käsitellyt jätevedet johdetaan Torankijärveen. Vuonna 2004 Torangin puhdistamolla käsiteltiin keskimäärin 2 655 m³/d jätevesiä.

Rukan viemärintialue käsittää matkailualueen ja sen lähialueita. Jätevedet käsitellään Rukan puhdistamolla, joka on rakennettu vuonna 1965. Sen jälkeen sitä on laajennettu kolmessa vaiheessa. Puhdistamon prosessi on jälkisaasteinen aktiivilietelaitos ja sen hydraulinen mitoitus on 2 250 m³/d. Käsitellyt jätevedet johdetaan jätkävalutuskentän kautta Kesäjokeen ja edelleen Yli-Kitkajärven Kesälahteen. Vuonna 2004 puhdistamolla käsiteltiin keskimäärin 411 m³/d jätevesiä.

Puhdistamolietteet kompostoidaan nykyisellään Kuusamon kaatopaikan kupeessa sijaitsevalla Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan kompostikentällä, joka on otettu käyttöön vuonna 2003. Se sijaitsee noin 7 km Kuusamon keskustaaajamasta lounaaseen, valtatie 20:n välittömässä läheisyydessä. Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta on vuokrannut alueen kaupungilta. Vuonna 2003 kompostointialueelle tuotu lietemäärä oli 6 417 m³.

2.3 Miksi uusi puhdistamo

Jätevesien käsittelyn järjestämisestä Kuusamon kirkonkylän lähialueella on tehty useita selvityksiä. Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta on vuonna 1992 saanut luvan jätevesien johtamiseksi Torankijärveen. Lupapäätös velvoitti hakijan selvittämään vaihtoehtoisia purkupaikkoja käsitellyille jätevesille. Tuolloin kartoitetuista vaihtoehdoista laadittiin vuonna 1997 ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jossa purkuvesistöinä tarkasteltiin:

- nykyisiä Torangin ja Kesäjoen purkupaikkoja;
- Säynäjäjokea, josta vedet kulkeutuvat Säynäjäperän kautta Kuusamojärveen; sekä
- Särkipuroa, josta vedet virtaavat Hangasjoen kautta Soilujärveen.

YVA-menettelyn jälkeen Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta haki vuonna 1998 vesilain mukaista lupaa jätevesien johtamiseksi Hangasjoen kautta Soilujärveen. Lupaa ei myönnetty, joten vaihtoehtoisten ratkaisujen etsimistä jatkettiin. Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan tavoitteena on ollut selvittää yhdessä viranomaisten ja suurimpien kuormittajien kanssa mahdollisuutta järjestää jätevesien käsittely siten, että siitä aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle sekä vesi- ja maa-alueiden käytölle.

Vuonna 2003 Kuusamon kaupunki käynnisti vesihuoltolain 5§:n mukaisesti vesihuollon kehittämissuunnitelman laatimisen, johon osallistui edustajia pienistä vesiosuuskunnista, Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnasta sekä Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksesta. Vesihuollon kehittämissuunnitelmassa nostettiin esille kaksi sijoituspaikkavaihtoehtoa uuden puhdistamon rakentamiselle, sekä Maunujärvi vaihtoehtoisena purkualueena Torankijärvelle. Kuusamon kaupunginvaltuusto on 25.2.2004 pitämässään kokouksessa päättänyt hyväksyä kehittämissuunnitelman siten, että purkuvesistöksi tulee Maunujärvi. Kuten vuonna 1997, myös nyt Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta päätti esittää Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselle, että eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia tarkasteltaisiin ja vertailtaisiin ns. harkinnanvaraisessa YVA-menettelyssä. Ympäristökeskus on esittänyt asian 12.7.2004 päivättyllä kirjeellään ympäristöministeriölle, joka on antanut asiaa koskevan myönteisen päätöksen 23.8.2004.

2.4 Miten hanke liittyy muuhun suunnitteluun ja päätöksentekoon

2.4.1 EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpano

Vesien hoitoa suunnitellaan ja toteutetaan yhtenäisen aikataulun mukaan kaikissa EU:n jäsenvaltioissa. Ensimmäisen vaiheen alustava tarkastelu valmistui vuoden 2004 lopulla. Tuolloin laadittiin Suomen yhteenveto vesien ominaispiirteiden ja vaikutusten alustavasta tarkastelusta (SYKE et al. 2005). Suomen raportti on tehty vesienhoitoaluekohtaisena. Alueita on kaikkiaan viisi, ja YVA:n tarkastelualue kuuluu Oulujoen – Iijoen vesienhoitoalueeseen.

Vesienhoidon yleistavoitteena on, että Suomen vedet ovat hyvässä ekologisessa ja kemiallisessa tilassa vuoteen 2015 mennessä. Keinotekoisiksi ja voimakkaasti muutetuiksi määriteltujen vesien tilan säilyttämiselle tai muuttamiselle voidaan asettaa tästä poikkeavat tavoitteet. Oulujoen – Iijoen vesienhoitoalueella voimakkaasti muutettujen suuria järviä ovat Kemijärvi, Kostonjärvi, Vuokkijärvi sekä Ontojärvi-Nurmesjärvi. Kuormituksen vuoksi muuttuneita järviä vesienhoitoalueella ei alustavassa selvityksessä havaittu. Iijoki sen sijaan kuuluu voimakkaasti kuormitettujen jokien joukkoon.

Tähän mennessä tehdyt alustavat arviot täsmentyvät vuosina 2006...2009, jolloin vesien tyypittelyn sekä ekologisen ja kemiallisen tilan arviointimenettelyt valmistuvat. Vuoteen 2009 mennessä jokaisella vesienhoitoalueella laaditaan vesienhoitosuunnitelmaehdotus. Nämä kootaan valtakunnalliseksi raportiksi, joka käsitellään valtioneuvostossa vielä samana vuonna.

2.4.2 Pohjois-Pohjanmaan ympäristöstrategia 2005...2015

Ympäristöstrategia on vapaaehtoiseen yhteistyöhön pohjautuva toimintamalli kestävän kehityksen edistämiseksi ja ympäristöyhteisyyden parantamiseksi Pohjois-Pohjanmaan maa-

kunnan alueella. Strategian laatiminen on aloitettu marraskuussa 2004. Luonnos on ollut nähtävillä ja lausuntokierroksella vuoden 2005 huhtikuussa, minkä jälkeen valmistelutyötä on jatkettu saatujen lausuntojen pohjalta.

Ympäristöstrategiassa on esitetty mm. maakunnan profiloitumiseen, ympäristön tilan parantamiseen ja luonnon monimuotoisuuteen liittyviä tavoitteita, joiden saavuttamiseen jätevesien käsittelyn järjestämisellä voi osaltaan olla vaikutusta.

2.4.3 Vesiensuojelun tavoite- ja toimenpideohjelmat vuoteen 2005

Valtioneuvosto on tehnyt vuonna 1998 periaatepäätöksen vesien suojelun tavoitteista vuoteen 2005. Siinä esitetään yhdyskuntien jätevesihaittojen vähentämiseksi kiinnitettävän huomiota erityisesti viemäriverkostojen parantamiseen, tehokkaaseen ravinteiden poistoon biologisessa jätevedenpuhdistuksessa sekä purkupaikan valintaan. Edelleen tavoitteena on, että jätevedenpuhdistamoiden lietteenkäsittelyä tehostetaan. Haja-asutuksen aiheuttaman vesistökuormituksen osalta tavoitteena on ollut vähentää happea kuluttavaa kuormaa 60 % ja fosforikuormitusta vähintään 30 % 1990-luvun alun tasosta. Typpikuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet on myös mainittu haja-asutuksen osalta.

Tavoiteohjelman toteuttamiseksi ympäristöministeriö on laatinut yhteistyössä eri toimialojen kanssa toimenpideohjelman (hyväksytty 30.3.2000). Yhdyskuntien jätevesien osalta toimenpiteinä on esitetty biologis-kemiallisten puhdistamoiden käyttöä siten, että biologisen hapenkulutuksen vähenemä on vähintään 95 %. Asetetun fosforikuormituksen alentamistavoitteen saavuttamiseksi yli 10 000 asukaan puhdistamoiden lähtevän veden tavoitefosforipitoisuudeksi on asetettu 0,3 mg/l ja puhdistustehoksi 96 %. Typen osalta poistovaatimukset on esitetty harkittavaksi tapauskohtaisesti; Tehostettua typenpoistoa edellytetään, kun käsitellyt jätevedet johdetaan vesistöön, jossa minimiravinteena oleva typpi aiheuttaisi rehevöitymistä. Jätevesilietteiden käsittelyä tehostetaan mm. lietemäärää vähentämällä, ylijäämaliettä mädättämällä, jolloin muodostuva kaasu hyödynnetään. Erityisesti toimintaohjelmassa korostetaan lietteen hyötykäyttöä edistävien toimenpiteiden kehittämiseen.

Asetettujen tavoitteiden toteutumisen kokonaistilanne kartoitetaan kauden lopussa, minkä jälkeen päätettäneen jatkotoimenpiteistä.

2.4.4 Koillis-Suomen aluekeskusohjelman kuntien yleiskaavan laatiminen

Kuusamon kaupunki sekä Posion, Sallan ja Taivalkosken kunnat ovat käynnistäneet työn kuntien yhteisen strategisen yleiskaavan laatimiseksi. Yleiskaavan tavoitteena on lisätä seudullista yhteistyötä ja vahvistaa Koillis-Suomea kokonaisuutena. Kehittämisen visiona on, että alue on osaava, kansainvälinen ja tulevaisuuteen panostava, ja että matkailun ja paikallisidentiteetin perusta on puhdas luonto. Koillis-Suomen strategisen yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä mielipiteiden ja lausuntojen antamista varten 21.4. – 20.5.2005.

2.4.5 Suurten järviolueiden rantaosayleiskaavojen laatiminen

Suurista järviolueista Suiningin rantaosayleiskaavan laadinta on käynnissä. Työ on juuri aloitettu. Muojärven ja Iijärven rantaosayleiskaavojen laadinta on ollut pysähdyksissä useiden vuosien ajan. Koillis-Suomen strategisessa yleiskaavassa tullaan ottamaan kantaa mo-

niin suuriin kysymyksiin mm. lomarakentamisen mitoitusohjeisiin. Muojärven ja Iijärven osayleiskaavatyötä pyritään jatkamaan mahdollisimman pian.

2.4.6 Kuusamon matkailun ja elinkeinoelämän kehittämissuunnitelmat

Kuusamon elinkeinorakenteessa on osa vanhaa ja perinteistä eli alkutuotantoa sekä siihen liittyvää elintarviketeollisuutta ja mekaanista metsäteollisuutta. Uusia ja samalla kasvavia sektoreita ovat matkailu ja tietoteollisuus. Kuusamossa lyhyempään tai pitempään viipyvät matkailijat muodostavat myös yhden kaupungin palvelujen asiakasryhmän. Kuusamossa on kuntakohtaisesti tarkasteluna eniten loma-asuntoja koko Suomessa ja muuta majoituskapasiteettia n. 35 000 vuodepaikan verran. Onkin arveltu, että koko vuoden ajalle tasoitettuna Kuusamossa on matkailusta johtuen jatkuvasti tuhansia henkilöitä enemmän kuin alueen pysyvän väestön määrä.

Tasapainoinen ja monipuolinen elinkeinorakenne on Kuusamon tulevaisuuden kannalta tärkeä. Matkailulla ja matkailua tukevilla palveluilla on edelleen lupaavat toimintaedellytykset alueella. Matkailijat ovat palvelutuotannossa huomioitava asiakasryhmä, jonka olemassaolo mahdollistaa laajemman palvelutarjonnan kuin kaupungin vakitukselle väestölle muutoin voitaisiin ylläpitää.

Rukalla on toteutettu matkailukeskuksen kokonaissuunnitelma, joka linjaa Rukan kehityksen aina vuoteen 2020 saakka. Ydinalueen osalta suunnitelmat ovat jo alkaneet toteutua. Tulevaisuuden Ruka koostuu kahdesta matkailukylästä. Länsi-Rukasta ja Itä-Rukasta. Master Plan on oleellinen osa visiota luoda Rukasta kansainvälinen, maan suosituin ympärivuotinen matkailukeskus.

2.4.7 Taivalkosken matkailun ja elinkeinoelämän kehittämissuunnitelmat

Taivalkosken alueen yksi tulevaisuuden työnantaja ovat matkailuyrittäjät. Toimiala ei vielä tällä hetkellä toimi tarvittavalla kapasiteetilla, mutta uskoo omiin vahvuuksiinsa lujasti. Elinkeinostrategiatyöryhmä on keskustelujen ja yhteistilaisuuksien jälkeen nostanut esiin neljä matkailun alaa, jotka nojaavat alueen omiin vahvuuksiin: Kulttuuri-, maatala-, liikunta- ja erämaamatkailu.

Erämaamatkailussa patikointi, kelkkailu, koiravaljakot, pororaidot ja hiihtovaellukset lisäävät suosiotaan vuosi vuodelta. Matkailua kehitetään, mutta esim. kalastus ei mitenkään korostu strategiassa. Vesistön visuaaliset, viihtyisyys yms. arvot ovat tärkeitä maatilamatkailussa.

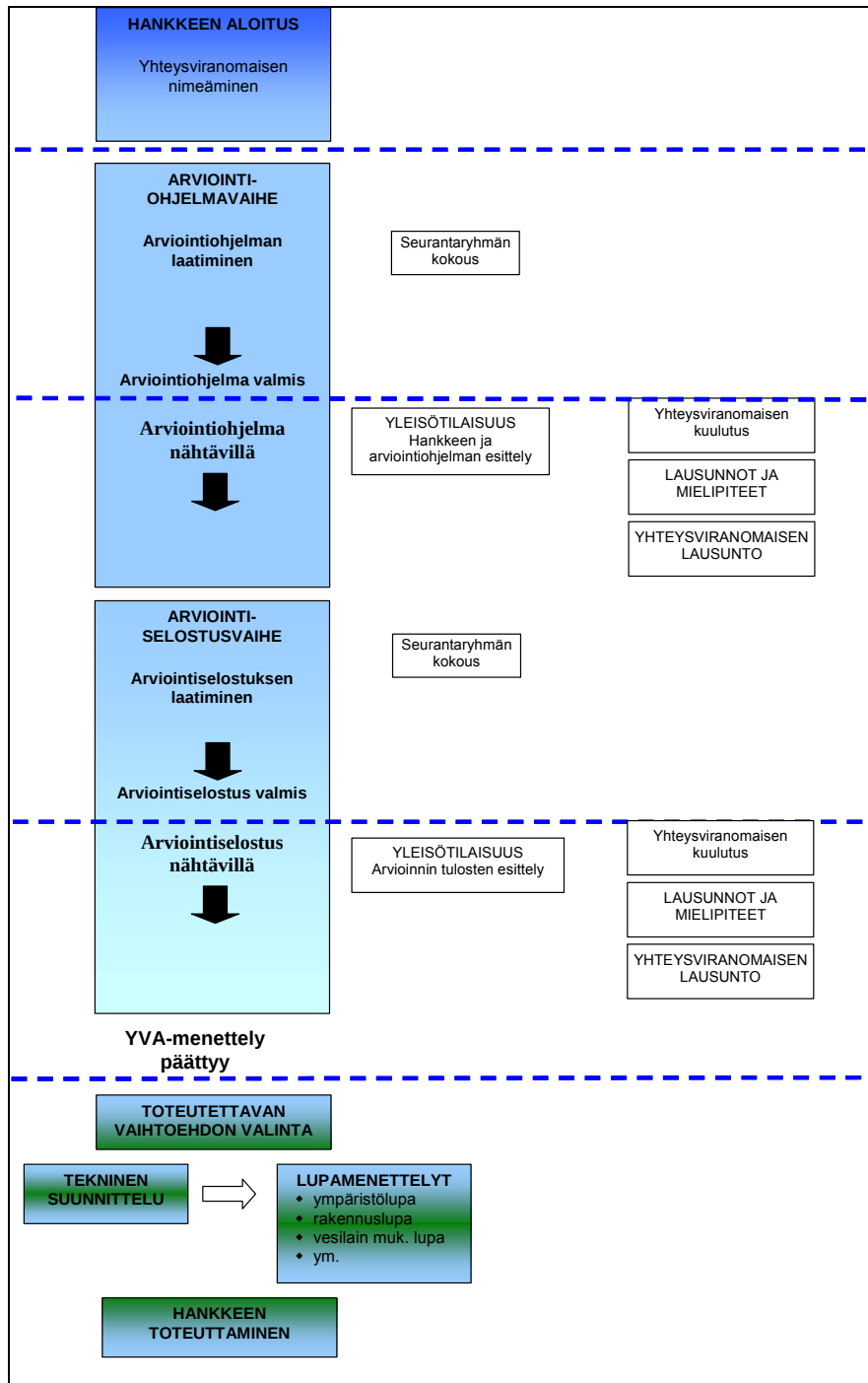
Visio 2010: Taivalkoski on vireä 6 000 asukkaan kunta. Uudet toimialat, kuten elektroniikka, puunjalostus ja konerakentaminen monipuolistuttavat teollisuutta. Paikallisten raaka-aineiden jatkojalostusaste on suuri. Kymmenentuhannet matkailijat kokevat vuosittain omaileimaisen kulttuurimme luoman tunnelman, eksoottisuuden ja Iijoen kanoottiretkien elämykset.

Taivalkosken SWOT:ssa korostuu yhteistyö Kuusamon kanssa sekä Iijokimatkailu, johon kuuluu myös virkistyskalastus. Kunnassa on meneillään myös Iijoen ympäristöhoito -ohjelman II vaihe. Hankkeen tarkoituksena on yhdistää aiemmin Iijoen ala- ja keskiosalle rakennettu vesiretkeilyreitti Etelä-Kuusamon järviolueeseen ja alueen muihin luontomatkailukohteisiin.

Naturpolis Kuusamo – on matkailun kansainvälistymishanke, jossa ovat mukana Kuusamon lisäksi Posio, Taivalkoski ja Salla. Hankkeen tavoitteena on mm. matkailun kansainvälistymistoimien käynnistäminen alueelle laaditun matkailun kansainvälistymisstrategian pohjalta.

2.5 Miten hankkeen toteuttamisesta päätetään

Puhdistamohankkeen toteuttamista edeltävä päätöksentekoprosessi on esitetty kuvassa 2/1. Hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA) siitä annetun lain (468/1994, muutettu 267/1999) ja -asetuksen (268/1999) mukaisesti. YVA-lain mukaan arviointimenettelyä sovelletaan yli 100 000 asukasvastineluvulle mitoitettuihin jäteveden puhdistamoihin. Kuusamon puhdistamohanke on tätä huomattavasti pienempi, ja kyseessä onkin lain 4 §:n 2 momentissa tarkoitettu yksittäistapaus, jossa ympäristöministeriö on päättänyt YVA-menettelyn soveltamisesta.



Kuva 2/1 YVA-menettelyn ja toteutuksen eteneminen

2.5.1 YVA-menettely

YVA:n tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioonottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

YVA-menettely (ks. kuva 2/1) jakautuu kahteen vaiheeseen:

1. Ohjelmavaihe, jolloin laaditaan suunnitelma siitä, millä tavalla hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan. Siinä kuvataan mm. hankkeen perusteet, YVAssa selvittävät

vaihtoehdot, käytettävät menetelmät, ympäristön nykytilanne ja aiemmin tehdyt selvitykset.

2. Selostusvaiheessa tehdään tarvittavat ympäristöselvitykset, jatketaan vaihtoehtojen suunnittelua sekä vertaillaan eri vaihtoehtojen vaikutuksia. Tästä laaditaan arviointiselostusraportti, jossa tarkennetaan arviointiohjelmassa esitettyjä tietoja sekä kuvataan eri vaihtoehtojen ympäristövaikutukset.

YVA-ohjelma ja -selostus ovat julkisia asiakirjoja, jotka asetetaan nähtäville ja joista kuulutetaan lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten. YVA-ohjelma oli nähtävillä 14.10. – 19.11.2004 Kuusamon kaupungin, Taivalkosken kunnan ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen ilmoitustauluilla sekä Kuusamon kaupunginkirjastossa sekä Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan toimistossa. Nähtävillä olosta kertova kuulutus on julkaistu sanomalehdissä: Kaleva, Koillissanomat ja Koillismaan uutiset. Tämä YVA-selostus kuulutetaan ja asetetaan nähtäville vastaavalla tavalla. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan lausuntoon YVA-selostuksesta.

Tämän YVA-menettelyn yhteydessä arvioidaan puhdistamohankkeen vaikutuksia kolmeen Natura 2000 –verkostoon kuuluvaan alueeseen. Luonnonsuojelulain 65 §:n mukaan, jos hanke yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 –verkostoon ehdottaman tai siihen sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty verkostoon, on hankkeen toteuttajan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Menettelyn osapuolet

Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta on hankkeesta vastaava ja vastaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja – selostuksen laatimisesta. YVA-konsulttina toimii Jaako Pöyry Infra / Maa ja Vesi Oy. Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Sen tehtäviin kuuluu YVA-ohjelman ja – selostuksen nähtävillepano, kuuluttamiset, lausuntojen ja mielipiteiden kerääminen sekä kokoavan lausunnon antaminen ohjelmasta ja selostuksesta.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointityötä tukee ja ohjaa seurantaryhmä, jossa ovat edustettuina Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Kuusamon kaupunki, Taivalkosken kunta, Kuusamon Kirkonkylän osakaskunta sekä Kuoliön osakaskunta. Seurantaryhmän tarkoitus on ennen kaikkea turvata kaksisuuntainen tiedon kulku läpi koko arviointityön. Seurantaryhmän jäsenet edustavat aina laajempaa ryhmää, jonka näkemykset näiden tulisi pyrkiä välittämään koko seurantaryhmän tietoon. Toisaalta heidän tulee välittää kokouksissa esille tuodut asiat edelleen edustamalleen taustaryhmälle. Seurantaryhmän jäsenet ja heidän yhteystietonsa on esitetty liitteessä I.

Osallistuminen ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, johon kaikilla, joita hanke koskee, on mahdollisuus osallistua. YVA-ohjelma asetetaan julkisesti nähtäville. Nähtävilläoloaikana asianosaiset voivat jättää arviointiohjelmasta mielipiteensä yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselle. Ympäristökeskus pyytää YVA-ohjelmasta myös viralliset lausunnot. Mielipiteiden ja lausuntojen perusteella se laatii oman kokoavan lausunnon.

sa YVA-ohjelmasta. Vastaava mielipiteen esittämismahdollisuus on myöhemmin YVA-selostuksesta sen nähtävilläoloaikana. YVA-ohjelma ja -selostus voidaan myös esitellä nähtävilläoloaikoina järjestettävissä yleisötilaisuuksissa. Kaikista järjestettävistä tilaisuuksista tiedotetaan virallisten kuulutusten yhteydessä. Virallisten mielipiteiden lisäksi kysymyksiä ja palautetta voi esittää hankkeesta vastaavalle ja konsultille postitse, puhelimitse tai sähköpostitse. Yhteystiedot ovat tämän raportin sivulla i.

YVA:n aikataulu

Seuraavassa on esitetty hankkeen YVA-menettelyn aikataulu.

	2004						2005								
	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys
YVA-ohjelmavaihe															
Ohjelman laatiminen															
Ohjelma nähtävillä															
Yleisötilaisuus															
Viranomaisen lausunto															
YVA-selostusvaihe															
Selvitykset ja YVA-selostus															
Selostus nähtävillä															
Yleisötilaisuus															
Viranomaisen lausunto															
Seurantaryhmän kokoukset															
SR tutustuminen vaik.alueille															

2.5.2 Lainsäädäntö ja luvat

Yleiset periaatteet ja vaatimukset ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavalle toiminnalle esitetään ympäristönsuojelulaissa (86/2000) ja -asetuksessa (169/2000). Yleisten periaatteiden mukaan 1) haitalliset ympäristövaikutukset mahdollisuuksien mukaan ehkäistään ennalta tai rajataan mahdollisimman vähäisiksi, 2) toimitaan varovaisesti ja huolellisesti ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi, 3) käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa sekä 4) noudatetaan pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita eri toimien yhdistelmiä. Aiheuttamisperiaatteen mukaisesti vastuu toimenpiteistä on toiminnanharjoittajalla. Ympäristönsuojelulain mukaan toiminnanharjoittajalla on selvillä olovelvollisuus toimintansa ympäristövaikutuksista, riskeistä ja vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. Ympäristönsuojeluasetuksen mukaan Kuusamon jätevedenpuhdistamo on ympäristölupapalvelu.

Vesihuoltolain (119/2001) mukaisesti kunnan tulee kehittää vesihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti. Kehittämissuunnitelma on vesihuollon suunnittelun apuväline, se kattaa koko kunnan alueen ja siinä esitetään periaatteet toiminta-alueiden laajentamiselle. Lisäksi suunnitelmasta tulee käydä ilmi miten kunta aikoo kehittää vesihuoltopalveluja keskustaajaman ulkopuolella ja haja-asutusalueilla. Kuusamon kaupunki käynnisti kehittämissuunnitelman laatimisen, työn kustannuksiin ovat kaupungin lisäksi osallistuneet Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus ja Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta. Suunnitelma on valmistunut vuonna 2004.

Edelleen vesihuoltolaissa säädetään vesihuollon kehittämisestä, järjestämisestä, hoitamisesta sekä asiakkaan ja laitoksen välisistä asioista. Sitä sovelletaan kaikkiin lain tarkoittamiin vesihuoltolaitoksiin; kunnallisiin sekä osuuskuntien ja osakeyhtiöiden laitoksiin. Vastuu vesihuollosta kuuluu kunnalle, vesihuoltolaitokselle ja kiinteistön omistajalle tai haltijalle. Kunta vastaa vesihuollon kehittämisestä ja järjestämisestä, vesihuoltolaitos palvelujen järjestämisestä ja toimittamisesta ja kiinteistön omistaja tai haltija kiinteistönsä vesihuollosta.

Nykyiset luvat

Torangin jätevedenpuhdistamon voimassa olevien lupaehtojen mukaan puhdistamolta vesistöön johdettavan jäteveden biologinen hapenkulutus saa olla korkeintaan 15 mg/l, fosforipitoisuus 0,5 mg/l ja puhdistusteho vähintään 90 %. Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan tulee jättää hakemus lupaehtojen tarkistamiseksi lupaviranomaiselle vuoden 2005 loppuun mennessä.

Rukan puhdistamon nykyiset lupaehdot ovat biologisen hapenkulutuksen ja fosforipitoisuuden osalta samat kuin Torangin puhdistamolla (BOD: 15 mg/l, P: 0,5 mg/l), mutta puhdistustehovaatimus on 95 %. Lisäksi tavoitearvona on ammoniumtypen jäännöspituus 6 mg NH₄/l, puhdistusteho 80 %. Myös Rukan puhdistamoa koskeva uusi ympäristölupahakemus tulee jättää vuoden 2005 loppuun mennessä.

Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnalla on Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen 20.4.2005 antama ympäristölupa Torangin ja Rukan jätevedenpuhdistamoilla muodostuvien lietteiden, biojätteiden ja meijerin lietteiden kompostointiin sekä prosessissa käytettävän tuhkan välivarastointiin. Lupa on voimassa toistaiseksi.

Puhdistamon edellyttämät luvat

Ympäristösuojeluasetuksen (169/2000) mukaisesti jätevedenpuhdistamolle on haettava ympäristönsuojelulain 28 §:ssä tarkoitettu ympäristölupa. YVA-selostus liitetään hakemuksen liitteeksi.

Hankkeeseen liittyvä vesistöön kohdistuva rakentaminen sekä mahdolliset vesistön säännöstelykäytännön muutokset edellyttävät vesilain 2. (rakentaminen) ja 8. (säännöstelyn tarkistaminen) lukujen mukaisia lupia.

Uuden puhdistamon rakentaminen, tai nykyisen saneerauksen yhteydessä tehtävä lisärakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista lupaa, joka haetaan Kuusamon kaupungin rakennusvalvontaviranomaisilta.

Mahdollisia maaperä- yms. tarvittavia tutkimuksia varten hankkeesta vastaavalle voidaan myöntää tutkimuslupa. Luvan myöntää Oulun lääninhallitus, joka voi asetta luvan hakijalle velvoitteen tutkimuksesta aiheutuvan mahdollisen vahingon ja haitan korvaamiseksi.

Hankkeesta vastaavan tulee hankkia omistus- tai käyttöoikeus putkilinjalla oleviin maa-alueisiin. Yleensä kysymykseen tulee käyttöoikeuden lunastaminen tiettyyn alueeseen. Lunastus voi perustua vahvistettuun asemakaavaan tai lunastuslain mukaiseen lunastuslupa.

2.6 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus on antanut YVA-ohjelmasta lausuntonsa 20.12.2004. Lausunnossa todetaan, että arviointiohjelma vastaa sisällöltään ja laajuudeltaan pääpiirteissään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetussa asetuksessa edellytettyä kokonaisuutta. Siinä edellytetään, että hanketta koskevat selvitykset ja arvioinnit laaditaan ohjelmassa esitetyllä tavalla, minkä lisäksi työlle on esitetty joitakin täsmennyksiä. Lausunto kokonaisuudessaan on liitteessä II.

2.7 Työohjelman täydentäminen lausunnon perusteella

YVA-menettelyä ohjaamaan perustettu seurantaryhmä käsitteli yhteysviranomaisen lausuntoa 1.3.2005 pidetyssä kokouksessa. Vaikutusten arvioimiseksi laadittua työohjelmaa tarkennettiin ja täydennettiin seuraavasti:

1. Tarkasteltavien vesistöalueiden kokonaiskuormituksen (hajakuormitus) arviointi tehdään valuma-alueiden maankäytön (pelto, metsä, haja-asutus,...) ja yleisesti käytössä olevien kuormituskertoimien perusteella.
2. Eri vaihtoehtojen osalta selvitetään hankealueiden maa- ja vesialueiden omistussuhteet (yksityinen/valtio/yhteisalueet).
3. Hankkeen teknisessä kuvauksessa esitetään seuraavat tiedot
 - puhdistustavoite
 - puhdistamon toimintaperiaate, tilan tarve, erityisvaatimukset, typenpoisto
 - lietteen muodostuminen ja käsittelyvaihtoehdot
 - jälkivalutuskentän toteutettavuusarvio karttatarkastelun avulla
 - Rukan puhdistamon kehittämistarve
 - Rukan siirtoviemärin linjaus
 - Investointi- ja käyttökustannukset eri vaihtoehdoissa
 - poikkeustilanteet ja niihin varautuminen
4. Tarkastelualueet kuvataan YVA-ohjelmassa esitettyä laajempaan siten, että purkuvesistön ollessa Torankijärvi tarkastelualue ulottuu Kuusamojärven luusuaan Virransalmeen saakka, Maunujärvi-vaihtoehdossa Iijoen pääuomaan saakka ja Rukan puhdistamon osalta Yli-Kitkan luusuaan Kilkilönsalmeen saakka.
5. Kalastoa ja kalastusta koskevien selvitysten osalta olemassa olevaa aineistoa täydennetään osakaskunnilta pyydettävillä tiedoilla kalakannoista ja niiden tilasta sekä kalasäiliistä pyydystypeittäin ja kalalajeittain.
6. Koska Maunujärven alapuolisilta jokiosuuksilta ei ole tutkittua ja todennettua tietoa jokihelmisimpukan esiintymisestä, mahdollisista havainnoista pyydetäisiin tiedot paikallisilta kalastajilta tms. Epäilyillä jokihelmisimpukan esiintymispaikoilla käytäisiin tarkistamassa laji.

3 VAIHTOEHDOT

3.1 Yleistä

YVA:ssa on tarkasteltu ns. nollavaihtoehdon lisäksi kolmea toteutusvaihtoehtoa. Kaikissa vaihtoehtoissa rakennettava uusi keskuspuhdistamo mitoitetaan Kuusamon Energia- ja Vesiosuuskunnan (EVO) keskustaajaman viemäriverkoston ja JK Juusto Kaira Oy:n jätevesien käsittelylle vuoden 2020 ennustetun jätevesikuormituksen perusteella. Kuusamon Energia- ja Vesiosuuskunnan Rukan alueen jätevesien johtaminen yhteiskäsittelyyn tarkastellaan erikseen kaikissa YVA-vaihtoehtoissa. Seuraavassa luvussa (3.2.) esitetty puhdistamon ja puhdistamolietteen käsittelyn tekninen kuvaus pätee kaikkiin vaihtoehtoihin, jotka on kuvattu puhdistamo sijoituspaikan, käsiteltyjen vesien purkupisteen ym. osalta luvuissa 3.3. – 3.6.

3.2 Hankkeen tekninen kuvaus

3.2.1 Puhdistamon tuleva ja lähtevä kuormitus

Keskustaajaman viemärintialueen tuleva jätevesikuormitus

Kuusamon keskustaajaman alueella on erillisviemärinti. Viemäriverkostoon on liittynyt nykyisellään noin 10 500 asukasta. Asutuksen lisäksi verkostoon on liittynyt mm. teuras-tamo, pesuloita, kalanjalostuslaitos, uistintehdas, huoltoasemia, kouluja, sairaala ja van-hainkoti.

Vuonna 2004 keskimääräinen jätevesivirtaama Torangin puhdistamossa oli 2 655 m³/d. Puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä on pienentynyt vuodesta 2001 lähtien. Keskustaaja-man kuormituksen arvioidaan vastaavan noin 16 000 asukkaan jätevesikuormitusta.

Juusto Kairan meijerin jätevedet esikäsitellään biologis-kemiallisessa panospuhdistamossa, jota on saneerattu vuonna 2002. Esikäsitellyn jälkeen jätevedet on vuodesta 1997 lähtien johdettu Torangin puhdistamolle. Viime vuosina meijerijätevesiä on johdettu keskimäärin 650-720 m³/d. Juusto Kairan jätevesikuormitus sisältyy taulukossa 3-1 esitettyyn kuormi-tukseen. Taulukossa on esitetty toteutunut Torangin puhdistamolle tuleva jätevesikuormi-tus sekä ennuste vuoteen 2020.

Taulukko 3-1 Kuusamon taajama-alueen ja Juusto Kairan meijerin nykyinen jätevesikuormitus ja en-nuste vuoteen 2020 (BOD₇ = biologinen hapenkulutus, kok.P = kokonaisfosfori, kok.N = kokonaistyppi).

	Yksikkö	v.2000	v.2001	v. 2002	v.2004	ennuste 2010	ennuste 2020
Keskimääräinen jätevesimäärä	m ³ /d	3 194	3 227	2 903	2 655	3 700	3 900
BOD ₇	kg/d	813	1 045	685	931	1 000	1 100
kok.P	kg/d	45	53	44	63	75	85
kok.N	kg/d	189	210	190	217	240	255
Kiintoaine	kg/d	1 314	1 368	1 205	1 738	1 900	2 100

Rukan viemäröintialueen jätevesikuormitus

Rukan viemäröintialue käsittää matkailualueen ja sen lähialueita. Rukan puhdistamolla käsiteltiin jätevettä vuonna 2004 keskimäärin 411 m³/d. Huhtikuussa keskimääräinen jätevesimäärä oli 696 m³/d ja suurin vuorokausivirtaama 1 239 m³/d. Vesihuollon kehittämissuunnitelman mukaisesti vuoden 2010 jätevesiennusteessa on mukana Käylän alueen ja Ala-Kitkan kalasataman jätevedet sekä v. 2020 ennusteessa myös Takkusalmen jätevedet (taulukko 3-2).

Taulukko 3-2 Rukan alueen nykyinen jätevesikuormitus ja ennuste vuoteen 2020.

	Yksikkö	v.2000	v.2001	v. 2002	v.2003	ennuste 2010	ennuste 2020
Keskimääräinen jätevesimäärä	m ³ /d	314	328	346	369	550	805
Keskim.(max) huhtikuussa	m ³ /d	924 (2385)	798 (2051)	763 (1441)	729 (1612)		
BOD ₇	kg/d	65	83	75	76	135	190
kok.P	kg/d	3	4	3	3	6	10
kok.N	kg/d	24	29	22	23	45	65
Kiintoaine	kg/d	65	113	88	87	175	255

Taulukoissa 3-3 on esitetty puhdistamolle tulevan veden kuormitusennuste, kun puhdistamolla käsitellään sekä keskustaajaman että Rukan jätevedet. Taulukossa 3-4 on puhdistamon tulokuorman ennuste ilman Rukan jätevesiä.

Taulukko 3-3 Keskuspuhdistamon kuormitusennuste, kun Ruka on mukana

	Yksikkö	ennuste 2010	ennuste 2020
Keskimääräinen jätevesimäärä	m ³ /d	4 250	4 705
BOD ₇	kg/d	1 135	1 290
kok.P	kg/d	80	95
kok.N	kg/d	285	320
Kiintoaine	kg/d	2 075	2 355

Taulukko 3-4 Keskuspuhdistamon kuormitusennuste ilman Rukaa

	Yksikkö	ennuste 2010	ennuste 2020
Keskimääräinen jätevesimäärä	m ³ /d	3 700	3 900
BOD ₇	kg/d	1 000	1 100
kok.P	kg/d	75	85
kok.N	kg/d	240	255
Kiintoaine	kg/d	1 900	2 100

Laitokselta lähtevä kuormitus

Keskuspuhdistamolta lähtevän jäteveden pitoisuuksien ja puhdistustehon on arvioitu olevan seuraavaa tasoa, kun prosessi on tyypeä poistava:

Parametri	pitoisuus	puhdistusteho
BOD ₇	15 mg/l	95 %
kok.P	0.35 mg/l	98 %
kok.N	27 mg/l	60 %

Johdettaessa keskuspuhdistamolle käsiteltäviksi myös Rukan alueen jätevedet esitetyn typenpoistotavoitteen saavuttamista ei voida pitää yhtä todennäköisenä kuin käsiteltäessä laitoksessa pelkästään keskustaajaman ja meijerin jätevesiä.

Rukan puhdistamolta lähtevän jäteveden pitoisuuksien ja puhdistustehon arvioidaan olevan seuraavaa tasoa:

Parametri	pitoisuus	puhdistusteho
BOD ₇	15 mg/l	95 %
kok.P	0.35 mg/l	98 %
kok.N	70 mg/l	25 %

Vertailun vuoksi seuraavassa on esitetty Torangin ja Rukan puhdistamoilta lähtevän jäteveden pitoisuudet ja puhdistustehot v. 2004. Taulukoista näkyy, että molemmat puhdistamot ovat toimineet erittäin hyvin ja alittaneet voimassa olevat lupaehdot.

Taulukko 3-5 Torangin puhdistamon lähtevän veden pitoisuudet, puhdistusteho ja nykyiset lupaehdot (NH₄N = ammoniumtyppi)

Parametri	pitoisuus	puhdistusteho	lupaehdot
BOD ₇	4 mg/l	99 %	≤ 15 mg/l, teho ≥ 90 %
kok.P	0.15 mg/l	99 %	≤ 0,5 mg/l, teho ≥ 90 %
kok.N	40 mg/l	51 %	
NH ₄ N	12 mg/l	86 %	

Taulukko 3-6 Rukan puhdistamon lähtevän veden pitoisuudet, puhdistusteho ja nykyiset lupaehdot

Parametri	pitoisuus	puhdistusteho	lupaehdot	jälkikäsittelykentältä lähtevä vesi/kesä	jälkikäsittelykentältä lähtevä vesi/talvi
BOD ₇	12 mg/l	97 %	≤ 15 mg/l, teho ≥ 95 %	3 mg/l	7.5 mg/l
kok.P	0.25 mg/l	98 %	≤ 0,5 mg/l, teho ≥ 95 %	0.07 mg/l	0.105 mg/l
kok.N	71 mg/l	25 %		19 mg/l	22 mg/l
NH ₄ N	54 mg/l	43 %			

3.2.2 Keskuspuhdistamon tekniset ratkaisut

Kaikki prosessivaiheet sijoitetaan sisätiloihin. Laitosrakennusten kokonaisala on ratkaisuvaihtoehdosta riippuen 2 000–3 000 k-m². Puhdistamoalue aidataan.

Jätevedenpuhdistamon prosessialtaat rakennetaan vesitiiviistä teräsbetonista. Laitos varustetaan nykyaikaisella logiikkapohjaisella ohjaus- ja valvontajärjestelmällä. Prosessin keskeisimpiä ominaisuuksia tulee olemaan orgaanisen aineen hapetuksen ja fosforin poiston

ohella typpiyhdisteiden biologinen poisto. Jätevedenkäsittely muodostuu seuraavista prosessivaiheista:

- esikäsittely
- biologinen käsittely
- kemiallinen saostus
- lietteen kuivaus

Esikäsittely

Jäteveden käsittelyn ensimmäinen vaihe on välppäys tai siivilöinti, jolla poistetaan suurimmat partikkelit jätevedestä. Sen jälkeen jätevedestä erotetaan hiekka- ja rasva erotusaltaassa, joka tämän kokoluokan laitoksilla on yleensä ilmastuksella tehostettu. Hiekka erotuu veden pyörimisliikkeen ansiosta altaan pohjalle ja rasva altaan pinnalle. Esikäsittelyn viimeisessä vaiheessa laskeutetaan kiintoaine selkeytysaltaissa ilman kemikaaleja tai kemikaalien avulla tehostettuna.

Jätevedestä erotettu välpe kuivataan, väliavarastoidaan ja toimitetaan yhdyskuntajätteen keräykseen. Poistettu hiekka- ja rasva sekoitetaan puhdistamolietteen kompostointiseokseen. Esiselkeytyksen liete johdetaan lietteenkuivaukseen yhdessä laitoksen biologisen ja kemiallisen lietteen kanssa.

Biologinen käsittely

Biologinen käsittely perustuu aktiivilietteen käyttöön. Aktiiviliete muodostetaan hapellisis-
sa olosuhteissa jätevedestä ja se sisältää mikrobikannan, joka käyttää ravinnokseen jäteveden orgaanista ainesta. Aktiivilietettä voidaan leijuttaa ilmastusaltaissa tai se voi olla kiinnittynään alustaan. Alustaan kiinnittynyt aktiiviliete pidetään hapellisena ilmastuksen (biologinen suodatus tai kantoaineprosessi) tai vuoroin vedessä ja ilmassa kiertävän alustan avulla (bioroottori).

Yleisimmin käytössä oleva prosessi on ilmastettu aktiivilieteprosessi, jossa liete erotetaan laskeuttamalla ilmastuksen jälkeen olevassa selkeytyksessä, ja suurin osa lietteestä johdetaan takaisin ilmastusaltaaseen.

Biologisissa suodattimissa biofilmi on kiinteään alustaan kiinnittynään. Suodatinmateriaalina ovat yleensä muovikappaleet tai -kennostot.

Bioroottoriprosessissa mikrobien kasvualustana toimivat kennomaiset muovilevyt on kiinnitetty akselin ympärille. Kiekot pyörivät osittain veden pinnan alapuolella 1-2 kierrosta/min.

Kemiallinen saostus

Kemiallisessa saostuksessa vedessä oleva fosfori muodostaa saostuskemikaalin vaikutuksesta flokkeja, jotka voidaan poistaa selkeyttämällä, suodattamalla tai flotaation avulla. Fosforin saostamisessa kemikaaleina käytetään rauta- ja alumiinisuoloja.

Selkeytyksessä jätevedessä olevat partikkelit poistetaan painovoiman avulla, jolloin liete laskeutuu selkeytysaltaan pohjalle. Sieltä se kerätään laahan avulla ja pumpataan lietteen tiivistykseen. Suodatuksessa erotettavat partikkelit siivilöityvät suodatinmateriaaliin. Floataatiossa partikkelit nostetaan altaan pintaan paineistetun vesi/ilmaseoksen avulla. Erotettu liete kerätään altaan pinnalta.

Typenpoisto

Kuusamon keskuspuhdistamo rakennetaan tyypeä poistavaksi. Typenpoiston tavoitteena on 60 % teho, kun jäteveden lämpötila on yli 12 °C. Jäteveden typenpoistoprosessi on kaksi-vaiheinen; ensiksi hapetetaan ammoniumtyppi nitraattitypeksi, joka pelkistetään toisessa vaiheessa typpikaasuksi. Typenpoisto toteutetaan mitoittamalla hapellinen aktiivilietevaihe ammoniumtyypen nitrifikaatiolle. Prosessiratkaisusta riippuen rakennetaan anoksinen vaihe joko aerobisen vaiheen eteen tai jälkeen.

Rukan alueen jätevesien lämpötila on nykyisin alhainen (10,5 - 4 °C) ja lisäksi jäteveden lämpötila tulee laskemaan pitkässä siirtoviemärissä. Alhaisen lämpötilan vuoksi vaihtoehtoisissa, joissa Ruka on mukana, on typenpoistotavoitteen saavuttaminen vaikeaa.

Lietteen kuivaus

Pudistusprosessissa syntyvät lietteet voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- mekaaninen liete
- kemiallinen liete
- biologinen liete

Mekaanisen lietteen muodostavat esiselkeytyksessä laskeutettavat välpättyssä jätevedessä olevat raskaimmat ainesosat. Kemiallinen liete syntyy laskeutettaessa jätevedessä olevaa kiintoainetta saostuskemikaalin avulla. Sen ominaisuudet riippuvat käytetystä saostuskemikaalista. Biologinen liete poistetaan jätevedestä biologisen käsittelyn jälkeen.

Jäteveden käsittelyprosessista poistettavan lietteen kiintoainepitoisuus on 0,5-1 %, eli lietteessä on vettä yleensä yli 99 %:ia. Lietteiden kuiva-ainepitoisuutta nostetaan tiivistämässä laskeuttamalla. Mekaanisella tiivistyksellä lietteen kuiva-ainepitoisuus saadaan yleensä nostettua 3-6 %:iin. Ennen koneellista kuivausta sakeutetun lietteen vedenerotusta tehostetaan kunnostuskemikaalin avulla. Kunnostuskemikaalina käytetään yleisesti polymeereja. Koneellisella kuivauksella pyritään yhdyskuntajätevesilietteissä yleensä vähintään 20 %:in kuiva-ainepitoisuuteen. Asumajätevesilietteiden koneellinen kuivaus on viime vuosina toteutettu yleensä lingolla tai ruuvikuivaimella. Lietteen tiivistyksessä ja kuivauksessa syntyvät erotevedet palautetaan edelleen puhdistusprosessiin käsiteltäviksi.

3.2.3 Rukan puhdistamon tekniset ratkaisut

Rukan puhdistamo toimii nykyisellään jälkisaostuksen ja rinnakkaissaostuksen yhdistelmänä, jonka prosessiosat ovat seuraavat:

- välppäys
- tulopumppaus
- kemikalointi (ferrosulfaatti)

- ilmastus
- väliselkeytys
- jälkisaostus

Jälkisaostuksesta vesi johdetaan yleensä jälkivalutuskentälle, maksimissaan 600 m³/d. Se-sonkiaikana osa jätevedestä johdetaan laitospäästelyn jälkeen purkuvesistöön, Kesäjokeen. Rukan puhdistamolla vastaanotetaan sakokaivolietettä, joka käsitellään yhdessä puhdistamolietteen kanssa sakeuttamalla ja kuivaamalla koneellisesti.

Rukan viemärintialueen jätevesien erilliskäsittely jatkossakin edellyttää kokonaan uuden puhdistamon rakentamista Rukan puhdistamon alueelle. Nykyisten väli- ja jälkiselkeytyslaitteiden kapasiteetin arvioidaan riittävän vuoteen 2020 asti. Ilmastusaltaan kapasiteetti puolestaan tulee käymään riittämättömäksi huomattavasti tätä aikaisemmin. Ilmastukseen tulevaa kuormitusta voidaan pienentää rakentamalla puhdistamolle etuselkeytys/tasausallas. Lisäksi puhdistamolle on tarpeen jatkossa toteuttaa hiekanerotus ja mahdollisesti myös rasvanerotus. Laitospäästelyn jälkeen jätevedet voidaan johtaa nykyiselle jälkikäsitteilykentälle, jota on tulevaisuudessa tarpeen laajentaa. On todennäköistä, ettei Rukan puhdistamolle tule typenpoistovaatimusta jätevesien alhaisesta lämpötilasta johtuen. Uusi laitos voidaan toteuttaa esim. jälkisaostus-, jälkisuodatus- tai bioroottorilaitoksena.

3.2.4 Rukan siirtoviemäri

Siirtoviemäri toteutuu, jos Rukan alueen jätevedet käsitellään jatkossa uudessa keskuspuhdistamossa. Se mitoitetaan Rukan matkailualueen sekä Käylän, Ala-Kitkan kalasataman ja Takkusalmen alueiden jätevesille (mitoitusvirtaama 3 000 m³/d). Siirtoviemärin lähtöpumppaamo sijaitsee Rukan nykyisellä pumppaamolla. Siirtoviemäriin johdettavaa jätevesiä välätään, siitä erotetaan hiekka, ja määrää tasataan Rukalla tasausaltailla.

Siirtoviemärin linjaus kulkee Rukan puhdistamolta 5-tien länsipuolta tien välittömässä läheisyydessä Rukajärventien risteykseen asti. Sen jälkeen linjaus kulkee 5-tien länsipuolella kulkevaa sähkölinjaa mukaillen. Nissinjärven länsipäässä, Kokkomäen 5-tien alituskohdan läheisyydessä siirtojohdon linjaus poikkeaa hieman sähkölinjasta. Valtatien itäpuolella siirtoviemäri on suunniteltu rakennettavan Peräkankaalle asti sähkölinjaa mukaillen. Peräkankaalla siirtoviemärilinjaus jatkuu valtatie länsipuolella edelleen Meskusvaarantielle, missä JK Juusto Kairan meijeri jätevedet johdetaan samaan siirtoviemäriin. Siirtoviemärin kokonaispituus Rukan puhdistamolta Meskusvaarantielle on noin 21,5 km. Siirtoviemärissä on Rukan lähtöpumppaamon lisäksi 4 välipumppaamoa.

Siirtoviemärilinjaus on kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa Rukalta Meskussuolle asti sama. Seuraavassa on esitetty Rukan siirtoviemärin loppuosan linjaus eri tarkasteluvaihtoehdoissa:

VE0: Siirtoviemärin loppuosa kulkee Meskussuolta Munakkalammen pohjoispuolitse teollisuusalueelle ja sieltä nykyiselle puhdistamoalueelle Munakkapuroa mukaillen. Osuuden pituus on 7,5 km.

VE1: Rukan siirtoviemäri liittyy Toranki-Koillis-Kylläste siirtoviemäriin Halla-Ahon pumppaamolla. Meskusvaarantielta Rukan siirtoviemärilinjaus kulkee sähkölinjaa pitkin valtatie 20 läheisyydessä sijaitsevalle Halla-Ahon pumppaamolle. Siirtoviemäriosuuden pituus on noin 6,1 km.

VE2: Rukan siirtoviemäri liittyy Toranki-Koillis-Kylläste siirtoviemäriin Halla-Ahon pumppaamolla. Meskusvaarantieltä Rukan siirtoviemärilinjaus kulkee sähkölinjaa pitkin valtatie 20 läheisyydessä sijaitsevalle Halla-Ahon pumppaamolle. Siirtoviemäriosuuden pituus on noin 6,1 km.

VE3: Rukan siirtoviemäri liittyy Toranki-Mäntyselkä viemäriin Munakkasuolla. Meskusvaarantieltä Rukan siirtoviemärilinjaus kulkee sähkölinjaa pitkin Munakkasuon pumppaamolle. Siirtoviemäriosuuden pituus on n. 3,9 km.

3.2.5 Lietteenkäsittely

Lietteenjatkokäytön vaihtoehdot

Puhdistamolietteen käyttöä viljelymaan maanparannusaineena pidetään ympäristön kannalta parhaana vaihtoehtona, mikäli se ei aiheuta uhkaa ympäristölle tai terveydelle. Maanparannusaineena lietteen sisältämät ravinteet saataisiin palautettua takaisin luonnon kiertoon. Maanviljelyskäyttöä kuitenkin rajoittavat mm. ympäristötukiehdossa asetetut ravinteiden levitysrajoitukset. Tukiehdosta ja raja-arvoista johtuen puhdistamoliettemäärän sijoittaminen maanviljelyskäyttöön vaatii suuret pinta-alat.

Kompostoidun puhdistamolietteen käyttö viherrakentamisessa esimerkiksi teiden varsilla, maa-alueiden kunnostuskohteissa tai kaatopaikan maisemoinnissa on nykyisten määräysten ja ohjeiden mukaisesti hyvä vaihtoehto. Ongelmana on riittävän kysynnän varmistaminen. Biojätteen erilliskeräily ja kompostointi tulevat edelleen vaikeuttamaan tilannetta. Nykyisellään Kuusamossa kompostimulta menee kokonaisuudessaan viherrakentamiskäyttöön.

Lietettä käytetään erittäin vähän metsälannoitukseen. Puhdistamolietteessä on yleensä fosforia paljon verrattuna tyypeen, joten ravinnesuhteet eivät vastaa metsän ravinnetarvetta. Lietteen metsään levittäminen vaatii mm. erityiskalustoa ja tiheät ajourat, jotta levitys voitaisiin toteuttaa tehokkaasti.

Lietteen kuiva-aineen tehollinen energiasisältö on verrattavissa muihin biopolttoaineisiin esimerkiksi turpeeseen tai hakkeeseen. Lietteen sisältämä kuiva-aineen määrä on kuitenkin niin pieni, ettei sen energiasisältö ei riitä, ja on käytettävä tukipolttoainetta.

Lietteen sijoittaminen kaatopaikalle on asetusten ja viranomaismääräysten mukaan viimeinen vaihtoehto, jos hyödyntäminen aineena tai energiana ei ole mahdollista. Valtakunnallisen jätesuunnitelman mukaan orgaanisen ja biohajoavan jätteen sijoittaminen kaatopaikoille on rajoitettava vuoteen 2010 mennessä 20 % silloin syntyvästä määrästä.

Lietteen käsittely

Nykyisin puhdistamoilla (Toranki, Ruka ja JK Juusto Kaira) syntyvä liete kompostoidaan Kuusamon kaatopaikan kupeessa sijaitsevalle Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan kompostikentällä, joka on rakennettu vuonna 2002. Kompostikentällä tehdään kompostiseos sekoittamalla lietteeseen sahanpurua, kutterinlastua ja parkkia. Kompostiseoksen annetaan kompostoitua aumoissa 6 kk – 1 v. Kompostiaumojä ilmastetaan kääntämällä 1-2 kertaa. Aktiivivaiheen jälkeen kompostiseos siirretään jälkikypsytysaumoihin, joissa sitä

varastoidaan 1-2 vuotta. Ennen käyttöä kompostimulta seulotaan ja siihen lisätään turvetta ja hiekkaa.

Nykyisellään kompostointikentälle tuodaan lietettä noin 6 500 m³/a. Vuonna 2010 puhdistamolietteen määrän arvioidaan olevan n. 7 000 m³/a. Vuoteen 2020 mennessä lietemäärän arvioidaan kasvavan 8 000 m³:iin vuodessa.

Jatkossa puhdistamoiden ylijäämälietteet tullaan kompostoimaan nykyiseen tapaan kaatopaikan läheisyydessä sijaitsevilla kompostointikentällä. Kompostin pääasiallinen käyttö on viherrakentamisessa ja Kuusamon nykyisen kaatopaikan kunnostuksessa. Pitemmällä aikavälillä tulee selvittäväksi edellä mainittujen käyttömuotojen jälkeen mahdollisesti ylijäävän kompostin poltto Ouluun suunnitteilla olevassa yhdyskuntajätteen polttolaitoksessa.

3.2.6 Kosteikkokenttien toteutusmahdollisuudet

Vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3 jätevedet käsitellään kosteikossa laitospesittelyn jälkeen ennen jätevesien vesistöön johtamista. Kosteikkokäsittelyä käytetään jätevedenpuhdistuksen viimeistelyyn ja purettavien vesien luonnonmukaistamiseen. Kaikissa vaihtoehtoissa kosteikkokäsittely on suunniteltu toteutettavan luonnontilaisella suolla hyödyntäen maaston viettokaltevuuksia.

Kosteikkokäsittely perustuu biologisiin ja biokemiallisiin prosesseihin. Lämpötilan noustessa denitrifikaatiobakteerien aktiivisuus kasvaa, mikä vaikuttaa typen reaktioihin. Rukan puhdistamolla jälkikäsittelykenttä on ollut käytössä vuodesta 1995 lähtien. Jälkikäsittely on toteutettu 0,8 ha rämealueella. Rukan jälkikäsittelykentän toimintaa on tutkittu Primrose EU-projektiin kuuluvassa tutkimuksessa (Hallikainen, 2003). Tutkimustulosten perusteella oli havaittavissa, että kenttä toimi varsin tasaisesti ympäri vuoden, mutta typen poistuma oli kesäisin parempi kuin talvisin. Epäorgaanisen typen poistuma on ollut keskimäärin 30 %:ia kuormituksen ollessa 17,6 kg/ha/d.

Kosteikkokäsittelystä saatujen kokemusten perusteella kentän hydraulinen mitoitusarvo on luokkaa 250–500 m³/ha/d. Jälkikäsittelykenttien tilantarve on Rukan jätevesien mukana olosta riippuen 10–12,5 ha. Kentät voidaan toteuttaa vaihteittain. Jälkikäsittelykenttä erotetaan muusta alueesta ympärystenkereellä tai –ojilla. Tarvittaessa alue aidataan. Jätevesien jakaminen kentälle mahdollisimman tasaisesti voidaan toteuttaa esim. jako-ojastolla, -putkistoilla tai –kaivoilla. Jälkikäsittelykentän loppupäässä jätevesi kerätään keräilyojaston avulla ja johdetaan purkupadon kautta vesistöön.

VE1:n kosteikkokäsittely

Jätevedet johdetaan jälkikäsiteltäviksi siirtoviemärillä Maunujärven itäpuolella sijaitsevalle Suoralamminsuolle. Sen pinta-ala on noin 21 ha, ja tehollisen pinta-alan arvioidaan olevan n. 15,5 ha. Suon luoteiskulmassa maanpinta on noin tasolla +289. Maanpinta laskee Suoralammen suuntaan. Lammen vesipinta on tasolla +284,3.

Jätevedet johdetaan purkuviemärillä Suoralamminsuon luoteisosaan, jossa ne jaetaan jälkivalutuskentälle. Jätevedet virtaavat suon turvekerroksessa maaston pintakaltevuuden ohjaamana. Valunta ohjataan Suoralampeen, josta vedet virtaavat Maunujärven kaakkoiskulmaan. Purkautuminen suoralammesta pyritään järjestämään suoto- ja valuntavyöhykkeen kautta.

Suoralamminsuolla on suoritettu maaston pintavaaitus. Suoralamminsuon on viettokaltevuu-
vuuden, turvekerrosten ja kasvillisuuden perusteella tarkoituksenmukainen jälkikäsitte-
ly-
alue. Kenttä voidaan tarvittaessa jakaa osiin, joita voidaan käyttää ja pitää levossa jaksoit-
tain. Valutusalue on laajennettavissa Suoralamminsuon kaakkoisreunalla.

VE2:n ja VE3:n kosteikkokäsittely

Jälkikäsitteilykenttä on suunniteltu toteutettavan Oravilammen länsi- ja lounaispuolella si-
jaitsevalla suolla. Alueen pinta-ala on noin 15 ha, ja se on osittain ojitettu. Alustavasti raja-
tun alueen tehollinen pinta-ala on noin 12 ha. Maasto on Oravilampeen viettävä. Lounais-
reunassa maanpinta on tasolla +280 laskien suhteellisen voimakkaasti Oravilampeen päin.
Lammen vesipinta on tasolla +266,4. Alueen sisällä on pieni muodostuma, jossa maanpinta
on tasaisempi.

Veden jako jälkikentälle toteutetaan Mäntyselän ja Nissinahon puoleisilta reunoilta. Alu-
eelta Oravilampeen kaivetut ojat täytetään ja virtaus ojissa katkaistaan.

Oravilammesta Meskussuon suuntaan laskevan ojan suu padotaan ja Oravilammen länsi-
puolelle rakennetaan säännöstelypato. Sillä säädetään purkuviemäriin johdettavan veden
virtaamaa ja Oravilammen pintaa.

Karttatietojen ja maastokatselmusten perusteella maaston viettokaltevuus on hyvä ja suo-
kasvillisuus pintavalutukseen soveltuva. Jälkikäsitteilyalue on laajennettavissa Oravisuon
pohjoislaidalla.

3.2.7 Nollavaihtoehto: nykyisen puhdistamon kehittäminen + Toranki

Kehitetään nykyistä Torangin puhdistamoa, josta käsitellyt jätevedet johdetaan Torankijär-
veen nykyiselle purkupaikalle. Alavaihtoehtona tarkastellaan tilannetta, jossa myös Rukan
alueen jätevedet tuodaan käsiteltäväksi Torangin puhdistamolle. Yhteiskäsitteilytilanteeseen
liittyy Ruka-Toranki siirtoviemärin rakentaminen, yhteensä 29 km. Puhdistamolietteet kä-
sitellään nykyiseen tapaan Kuusamon kaatopaikan vieressä sijaitsevalla kompostointiken-
tällä.

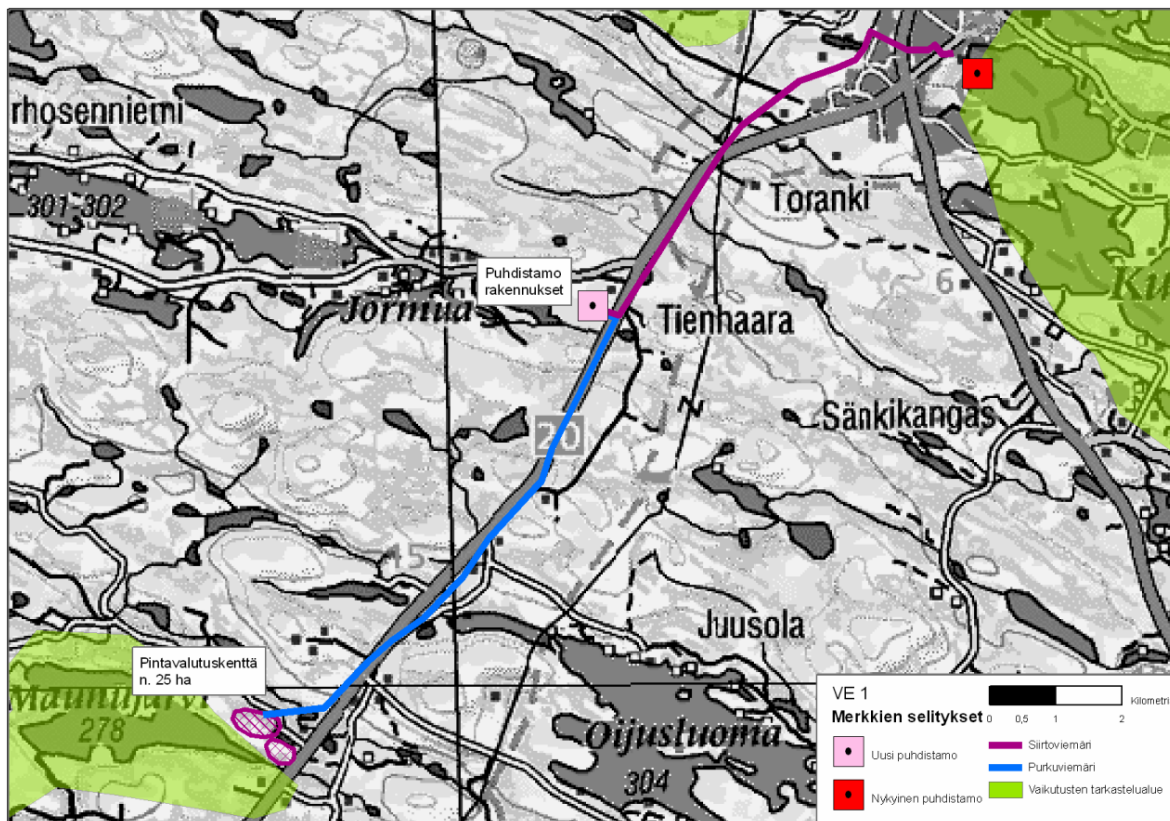
3.2.8 Vaihtoehto 1: Koillis-Kylläste + Maunujärvi

Rakennetaan uusi puhdistamo Koivusuon alueelle Koillis-Kyllästeen tontille. Käsitellyt jä-
tevedet johdetaan putkessa pintavalutuskentille maaperäkäsittelyyn ennen purkua Suora-
lampeen (kuva 3/1). Sieltä vedet valuvat luontaisen virtaaman mukana Maunujärveen,
Maunupuron (2 km) ja Lapinluoman kautta Heinäjärveen, ja sieltä edelleen Heinäjokea
pitkin (5 km) Ala-Kuoliojärveen, Kuolionjokeen ja Kostonjärveen. Maunujärveä käytetään
jälkikäsitteilyn järjestämiseen siten, että sinne varastoidaan käsitellyt jätevedet koko kesän
ajan, jolloin kesäaikainen kuormitus alapuolisessa vesistössä jää mahdollisimman vähäi-
seksi. Järviällä tyhjennetään jälleen syystulvien aikaan, jolloin laimeneminen on tehokas-
ta.

Puhdistamolietteet käsitellään nykyisellä kaatopaikan vieressä sijaitsevalla kompostointi-
kentällä. Hankkeeseen liittyy yhteensä 16 km siirto- ja purkuviemärin rakentamista välillä
Toranki – Koillis-Kylläste - Maunujärvi.

Alavaihtoehtona tarkastellaan Rukan alueen jätevesien käsittelyä tässä uudessa puhdistamossa, jolloin siirto- ja purkuviemärien kokonaispituus on yhteensä 43,6 km (16 km + 27,6 km välillä Ruka – Halla-Aho).

Maunujärvi on tällä hetkellä luonnonravintolammikko, jossa Voimalohi Oy harjoittaa kalanviljelyä. Kalojen tarvitseman biomassan tuotannon varmistamiseksi lammikkoa lannoitetaan. Lannoitusta ja poikasviljelytoimintaa säännellään Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston myöntämällä ympäristöluvalla. Työssä tarkastellaan mahdollisuutta poikastuotannon jatkamiseen Maunujärven.



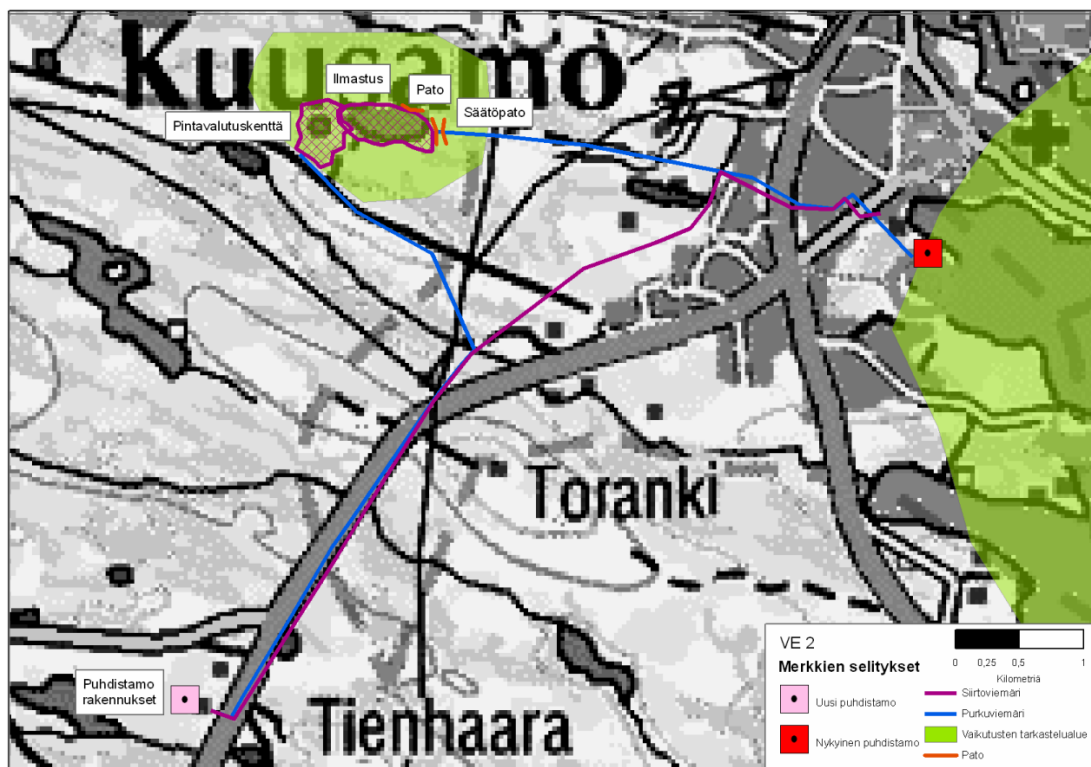
Kuva 3/1 Kuusamon jätevedenpuhdistamohankkeen vaihtoehto 1

3.2.9 Vaihtoehto 2: Koillis-Kylläste + Toranki

Rakennetaan uusi puhdistamo Koillis-Kyllästeen tontille, josta käsitellyt jätevedet johdetaan putkessa Mäntyselälle. Munakkapuron valuma-aluetta laajennetaan vesistöjärjestelyin katkaisemalla Oravilammen luontainen juoksu Meskusjokeen. Käsitellyt jätevedet johdetaan jälkikäsitteilyyn pintavalutuskentälle, josta vedet johdetaan Oravilampeen ja edelleen purkuputkea pitkin Torankijärven nykyiselle purkupaikalle (kuva 3/2). Oravilampea voidaan mahdollisesti käyttää varasto- ja säännöstelyaltaana, jonka avulla vesien purkamista voidaan rytmittää vuodenaikojen mukaan.

Siirto- ja purkuviemärien yhteispituus välillä Toranki – Koillis-Kylläste – Mäntyselkä – Toranki on 17,1 km. Alavaihtoehtona tarkastellaan Rukan alueen jätevesien käsittelyä uudessa puhdistamossa, jolloin siirto- ja purkuviemärien yhteispituus on 44,7 km (17,1 km + 27,6 km Ruka – Halla-Aho).

Puhdistamolietteet käsitellään nykyisellä kaatopaikan läheisellä kompostointikentällä.



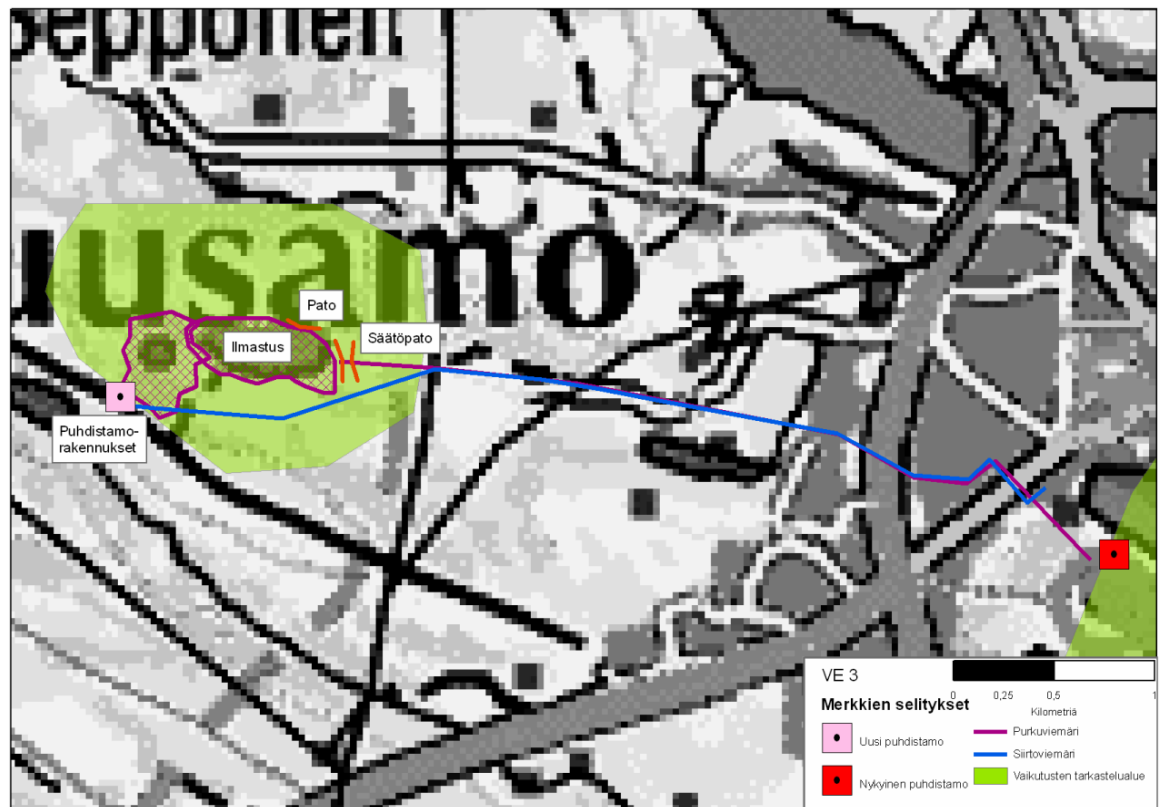
Kuva 3/2 Kuusamon jätevedenpuhdistamohankkeen vaihtoehto 2

3.2.10 Vaihtoehto 3: Mäntyselkä IIIB + Toranki

Vaihtoehdossa jätevedet käsitellään Mäntyselälle rakennettavassa uudessa puhdistamossa. Munakkapuron valuma-aluetta laajennetaan vesistöjärjestelyin katkaisemalla Oravilammen luontainen juoksu Meskusjokeen. Käsitellyt jätevedet johdetaan jälkikäsitelyyn viereiselle pintavalutuskentälle, josta vedet johdetaan Oravilampeen ja edelleen purkupuutkea pitkin Torankijärveen nykyiselle purkupaikalle (kuva 3/3). Oravilampea voidaan mahdollisesti käyttää varasto- ja säännöstelyaltaana, jonka avulla vesien purkamista voidaan rytmittää vuodenaikojen mukaan.

Siirto- ja purkuviemärien yhteispituus välillä Toranki – Mäntyselkä – Toranki on 8,78 km. Alavaihtoehtona tarkastellaan Rukan alueen jätevesien käsittelyä uudessa puhdistamossa, jolloin siirto- ja purkuviemärien yhteispituus on 34,18 km (8,78 km + 25,4 km Ruka – Munakkasuo).

Puhdistamolietteet käsitellään nykyisellä kaatopaikan läheisellä kompostointikentällä.



Kuva 3/3 Kuusamon jätevedenpuhdistamohankkeen vaihtoehto 3

3.2.11 Investointi- ja käyttökustannukset

Investointikustannukset muodostuvat yhden keskuspuhdistamon vaihtoehtoissa seuraavista elementeistä:

- keskuspuhdistamo, typenpoistolla
- jälkikäsittelykenttä (ei nollavaihtoehdossa)
- Rukan siirtoviemäri
- muut siirto- ja purkuviemärit (ei nollavaihtoehdossa)
- Rukan tasausallas
- maarakenteet, tiet ja liittymät (ei nollavaihtoehdossa)

Kahden puhdistamon vaihtoehtoissa, joissa Rukan puhdistamo siis säilytetään, investointikustannukset muodostuvat seuraavista elementeistä:

- keskuspuhdistamo
- jälkikäsittelykenttä (ei nollavaihtoehdossa)
- siirto- ja purkuviemärit (ei nollavaihtoehdossa)
- maarakenteet, tiet ja liittymät (ei nollavaihtoehdossa)
- Rukan puhdistamon rakentaminen

Käyttökustannuksissa on mukana puhdistamoiden kustannusten lisäksi myös siirtoviemärien pumppauskustannukset.

Eri vaihtoehtojen ja alavaihtoehtojen (Rukan puhdistamo säilytetään /lopetetaan) investointikustannukset ja käyttökustannukset on esitetty taulukoissa 3-7 ja 3-8.

Taulukko 3-7 Eri vaihtoehtojen investointikustannukset (milj. euroa) yhden keskuspuhdistamon tilanteessa (1 puhd.) ja kahden erillisen puhdistamon (2 puhd.) tilanteessa.

	VE0		VE1		VE2		VE3	
	2 puhd. M€	1 puhd. M€	2 puhd. M€	1 puhd. M€	2 puhd. M€	1 puhd. M€	2 puhd. M€	1 puhd. M€
Keskuspuhdistamo	6,50	7,50	6,68	7,70	6,77	7,80	6,84	7,87
Rukan puhdistamo	3,00	-	3,00	-	3,00	-	3,00	-
Rukan siirtoviemäri ja tasausallas	-	2,68	-	2,58	-	2,58	-	2,44
Muut siirtolinjat	-	-	1,72	2,00	1,84	2,17	0,83	0,97
INV. YHTEENSÄ	9,5	10,18	11,40	12,28	11,61	12,55	10,67	11,28

Taulukko 3-8 Eri vaihtoehtojen käyttökustannukset (euroa) yhden keskuspuhdistamon tilanteessa (1 puhd.) ja kahden erillisen puhdistamon (2 puhd.) tilanteessa.

	VE0		VE1		VE2		VE3	
	2 puhd.	1 puhd.	2 puhd.	1 puhd.	2 puhd.	1 puhd.	2 puhd.	1 puhd.
Käyttökustannukset	€/a	€/a	€/a	€/a	€/a	€/a	€/a	€/a
Keskuspuhdistamo	443 000	525 000	443 000	525 000	443 000	525 000	443 000	525 000
Rukan puhdistamo	58 800	-	58 800	-	58 800	-	58 800	-
Rukan siirtoviemäri	-	69 400	-	67 100	-	67 100	-	63 500
Muut siirtolinjat			98 800	142 200	117 400	139 100	48 500	57 200
KÄYTTÖKUST.YHT.	502 000	594 000	601 000	734 000	619 000	731 000	550 000	646 000

4 ARVIOINNIN RAJAUS

4.1 Mitä on arvioitu

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan YVA-lain 2§:n mukaisesti hankkeen tai toiminnan välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella

- ihmisen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- a-d alakohdissa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Kaikkia yllä mainittuja kohtia ja niiden alakohtia ei ole tarkoituksenmukaista tarkastella jokaisessa hankkeessa yhtä tarkasti, vaan on keskityttävä kunkin hanketyypin ja kohdealueen ympäristön herkkyyden kannalta olennaisiin vaikutuksiin. Näin on menetelty myös Kuusamon jätevedenpuhdistamohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa. Tarkastelu rajataan hankkeen ympäristöllisen toteuttamiskelpoisuuden ja vaihtoehtojen vertailun kannalta keskeisiin vaikutuksiin. Taulukossa 4-1 rastilla merkityt osa-alueet ovat olleet arviointityön painopistealueita.

Taulukko 4-1 Ympäristövaikutusten arvioinnin painopistealueet (X = Vaikutuksia arvioidaan esiintyvän ja ne saattavat olla merkittäviä. Tyhjä ruutu = Vaikutuksia saattaa esiintyä, mutta ne eivät todennäköisesti ole merkittäviä)

	Ihminen ja yhteiskunta				Luonnonympäristö				Rakennettu ympäristö			
	Terveys	Viihtyisyys ja virkistys	Elinkeinoelämä ja työllisyys	Luonnonvarojen hyödyntäminen	Maa- ja kallioperä	Pinta- ja pohjavedet	Ilman laatu ja ilmasto	Kasvit, eläimet ja monimuotoisuus	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Rakennukset ja rakenteet	Maisema	Kulttuuriperintö
Rakennusvaihe			X					X				
Toimintavaihe		X				X		X	X			
Lopettaminen		X				X		X	X			

4.2 Arvioinnin tarkastelualue

Tarkastelualue ja sen laajuus vaihtelevat vaikutustyypeittäin. Vesistöön, kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia suoria vaikutuksia tarkastellaan (ks. liite III):

- purkuvesistön ollessa Torankijärvi Kuusamojärven luusuaan Virransalmeen saakka,
- Maunujärvi-vaihtoehdossa Iijoen pääuomaan saakka, ja
- Rukan puhdistamon osalta Yli-Kitkan luusuaan Kilkilönsalmeen saakka.

Muuhun luonnonympäristöön, kuin vesistöön kohdistuvien vaikutusten, sekä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten osalta tarkastellaan:

- puhdistamon sijoituspaikkoja lähiympäristöineen, sekä
- siirto- ja purkuviemärien linjauksia lähiympäristöineen.

Viihtyisyyteen kohdistuvien suorien vaikutusten osalta tarkastellaan edellä esitettyjen rakenteiden ja niiden lähiympäristön lisäksi myös tiealueita, joilla lietteen ja kemikaalien kuljetusliikenne tapahtuisi.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin osalta tarkastellaan vaikutuksia vesistövaikutusalueilla ja puhdistamojen sijoituspaikkavaihtojen lähivaikutusalueilla (1 km etäisyysvyöhykkeellä). Elinkeinoelämän ja laajemman imago-tarkastelun osalta selvitettiin vaikutuksia Kuusamon ja Taivalkosken kunnissa.

4.3 Miten arviointi on tehty

4.3.1 Aikaisemmin laaditut selvitykset

Alueellisten ympäristökeskusten ja kuntien vesistöjen vedenlaatua koskevien tietojen lisäksi vesistöalueilta on olemassa ainakin seuraavia raportoituja tietoja, jotka ovat olleet käytössä selvitystä tehtäessä:

- Oulujoen – Iijoen Vesienhoitoalue, Alustava selvitys vesienhoitoalueen merkittävimmistä vesistä, 2004 (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus)
- Kitkajoen Yhteistarkkailu 2004 (Lapin Vesitutkimus Oy);
- Rukan puhdistamon vuosittaiset vesistö- ja kuormitustarkkailuraportit, viimeisin vuodelta 2004 (PSV-Maa ja Vesi Oy);
- Rukan puhdistamon lupahakemus vuodelta 1999 (PSV-Maa ja Vesi Oy);
- Hallikainen, Sari: Kosteikkokäsittely Rukan ja Kempeleen jätevedenpuhdistamoilla – Puhdistustehon vaihtelu ja kehitys. Diplomityö, Oulun yliopiston prosessi- ja ympäristötekniikan osasto. Oulu 2003.
- Pirttijoki, Jaakko: Pintavalutus Kuusamon Rukan jätevesien jälkikäsittelymenetelmänä. Diplomityö, Oulun yliopiston rakentamistekniikan osasto. Oulu 1996.
- Marttila, Tero: Rukan jätevesien käsittelyvaihtoehtojen kustannukset. Diplomityö, Oulun yliopiston prosessi- ja ympäristötekniikan osasto: Oulu 2005.
- Kuusamon jätevedenpuhdistamohankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus (PSV-Maa ja Vesi Oy, 1997);
- Kemijoen vesistötarkkailun vuosiraportit, viimeisin vuodelta 2004 (PSV-Maa ja Vesi Oy);
- Torankijärven kunnostuksen yleissuunnitelma, 2000 (PSV-Maa ja Vesi Oy);
- Torangin puhdistamon lupahakemus, 1998 (PSV-Maa ja Vesi Oy);
- Oravilammista, Munakkalammista ja Munakkapurosta vuonna 2003 otetut vesinäytteet;
- JK Juusto Kaira Oy:n jätevesien johtamista koskevat lupahakemukset.

- Voimalohi Oy:n velvoitetarkkailu Maunujärven luonnonravintolammikon alapuolisilla vesistöalueilla, viimeisin vuodelta 2003.
- Voimalohi Oy:n lupahakemus vuodelta 2000.
- Kostonjärven reitin vesistöselvitys, 2004 (PSV- Maa ja Vesi Oy)

Kalastoa ja kalastusta koskevia selvityksiä ovat mm.

- Irnin ja Koston säännöstelyjärvalueille laskevien purojen ja jokien kalataloudellisesta ja ympäristöllisestä tilasta, 1998 (Voimalohi Oy)
- Rukan jätevedenpuhdistamon vesioikeuslupahakemus, 1998. (kalastustiedusteluaineistoa. Lähdeaineisto Taskila 1998).
- Rukan jätevedenpuhdistamon vesioikeuslupahakemus, 1992
- tkajärviin laskevien jokien taimentutkimukset vuosina 1981-83 ja ehdotus hoitosuunnitelma. – Oulun yliopiston Oulangan biologisen aseman monisteita
- Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta. Kesälahden-Kesäjoen kalataloustarkkailu v. 2001 (PSV-Maa ja Vesi)
- Kesäjoki ja Kesälahti, v. 1998 tilannetta koskeva kalastustiedustelu
- Kemjoen vesistön kalataloustarkkailu v. 1995 (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto Oy)
- Maunujärven luonnonravintolammikon alapuolisten vesialueiden (Lapinluoma, Heinäjärvi ja Ala-Kuolijärvi) kalastustiedustelu vuodelta 2003. – (Voimalohi Oy)
- Voimalohi, julkaisematon: Kuolionjoen sähkökalastustulokset vuosilta 1998, 2002 ja 2004.

4.3.2 Arvioinnissa käytetyt menetelmät

Vesistövaikutukset

Nollavaihtoehdossa (VE0) on arvioitu nykyisten jäteveden puhdistamoiden vesistövaikutuksia voimassa olevien vesistö tarkkailujen tulosten perusteella. Toranki – Kuusamojärven alue kuuluu Vienan Kemijoen yhteistarkkailuun ja Kesäjoki –Yli-Kitkan alue kuuluu Kitkajoen yhteistarkkailuun.

VE1 vaihtoehdossa on käytetty Kostonjärven reitin osalta aineistona ympäristöhallinnon HERTTA-tietojärjestelmästä poimittuja vedenlaatutietoja sekä Maunujärven velvoitetarkkailuraportteja vuosilta 2000 – 2004. Aineistona käytettiin lisäksi tätä YVA-selvitystä varten syyskuussa 2004 otettujen vesinäytteiden tuloksia.

Vesistöselvityksen tulosten ja kuormitusennusteiden perusteella on mallinnettu ehdotetun puhdistamon vesistövaikutukset käyttäen JOP joen fosforimallia. Laskennan on kehittänyt ja dokumentoinut Tom Frisk (1984). Malli ja sen matemaattinen kuvaus on julkaistu Vesihallituksen monisteessa N:o 273. Mallin avulla voidaan laskea ravinnepitoisuus joen eri pisteissä. Malli perustuu tulppavirtaus-hydrauliikkaan. Fosforin sedimentoitumisen oletetaan noudattavan toisen kertaluvun kinetiikka, typen ensimmäisen kertaluvun kinetiikkaa. Mallissa voidaan ottaa huomioon hajakuormitus, vapautuminen sedimentistä, ja lisävirtaaman aiheuttama laimentuminen.

Maunujärveä käsiteltiin jatkuvasekoitteisena systeeminä, jossa sekoituspitoisuus muodostuu tulovesien täydellisestä ja heti tapahtuvasta sekoittumisesta. Poistuminen riippuu pitoisuudesta ja viipymästä fosforin osalta mm. Matti K. Lappalaisen esittämällä tavalla:

$$R = 0,9 \frac{C1 T}{280 + C1 T}$$

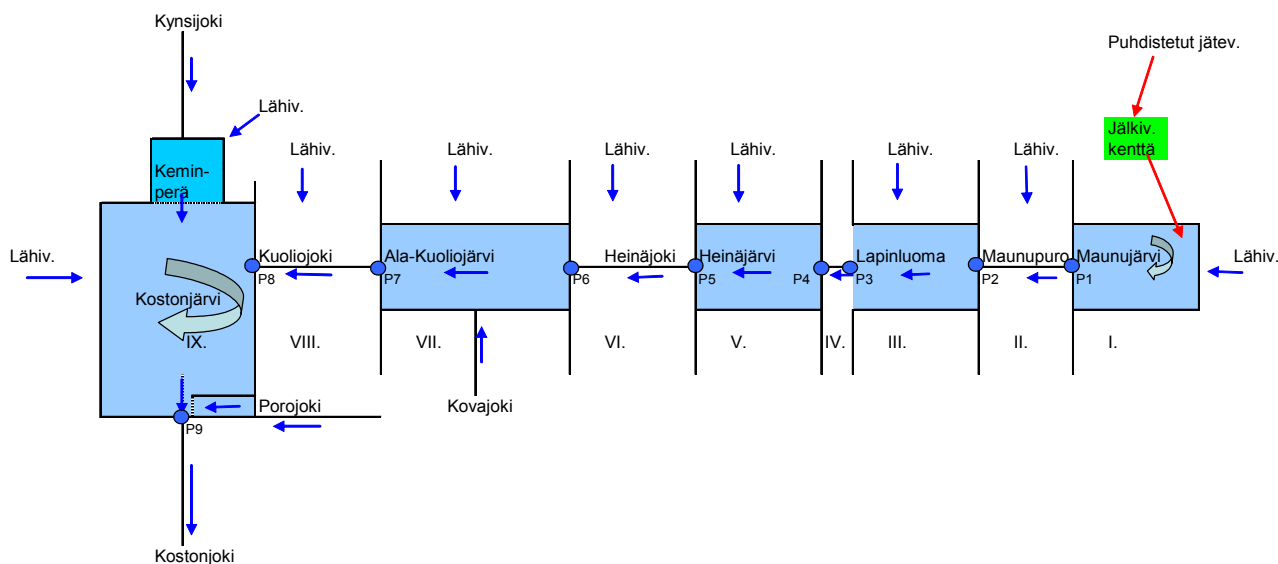
C1 = sekoituspitoisuus
T = viipymä kuukausissa

$$C = (1-R) C1$$

Typen reduktiota arvioitiin kiinteällä prosentilla, joka perustui pääasiassa havaintoihin ja kokemuseräiseen arvioon.

Kostonjärveä laskettaessa käytettiin jatkuvasekoitteista laskentatapaa, mutta pulssimaisesta kuormituksesta johtuen laskentakin rytmitettiin vuodenaikojen mukaiseksi. Sekoituspitoisuutta laskettaessa otettiin huomioon juoksutuksen alkaessa oleva ainemäärä, koska tällä on juoksutustavasta johtuen merkittävä vaikutus. Esimerkiksi kevään tyhjennysjuoksutus sekoittuu Kostonjärvestä talven jäljiltä olevaan vesimassaan. Fosforin sedimentaatiota laskettiin Lappalaisen mallin mukaisesti, kun taas typen poistuminen laskettiin ajan ja pitoisuuden funktiona ensimmäisen kertaluvun mukaisesti. Laskennassa pyrittiin huomioimaan säännöstely käyttämällä laskenta hetken tehollisia tilavuuksia sekä poistuvia nettovirtauksia.

Keskeisintä on tuloksia analysoitaessa kiinnittää päähuomio eri vaihtoehtojen eroihin ja pitoisuustasoihin, ei niinkään absoluuttisiin pitoisuuksiin. Mallin laskentaelementit on esitetty kuvassa 4/1. Mukaan on otettu myös hajakuormituksen vaikutus.



Kuva 4/1 Maunujärvi – Ala-Kuoliojärvi – Kostonjärvi reitin vesistömallinnuksen systeemikaavio, Lähiv. = lähivaluma-alue

VE2 ja VE3 vaihtoehtoissa, missä molemmissa on purkuvesistönä Torankijärvi, on käytetty Toranki – Kuusamojärven yhteistarkkailun tuloksia ja aikaisempia vesistöennusteita.

Vesistövaikutusten arvioinnin on laatinut MMM limnologi.

Luonnonympäristö

Luonnonympäristöön (kasvillisuus ja linnusto) liittyvä arviointi pohjautuu olemassa oleviin tietoihin uhanalaisista lajeista sekä tietoihin luonnonsuojelualueista ja suojeluohjelmien kohteista. Maastoinventoinnit suoritettiin syyskuussa 2004 ja ne käsittivät imeytyskenttien kasvillisuusinventoinnin sekä siirtolinjojen yleispiirteisen kasvillisuusinventoinnin. Inventoinneissa keskityttiin uhanalaisten ja harvinaisten lajien havainnointiin sekä merkittävien biotooppien tunnistamiseen hankkeen vaikutusalueella. Maastotyöt ja arvioinnin on tehnyt FM, biologi.

Natura-arvio

Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arvio perustuu Torankijärven ja Kitkan Natura-alueiden osalta niihin tietoihin, joita on esitetty Natura-alueen virallisessa lomakkeessa. Sen lisäksi vaikutuksia on arvioitu huomioimalla hankevaihtoehtojen vesistövaikutusten arvioinnin tulokset, jotka on esitetty raportin luvussa 5.1. Maastokartoituksia tai esimerkiksi lajiston pesimätietoja ei ole tehty tai käytetty, vaan arviot hankkeen vaikutuksista eri lajeille perustuvat kunkin lajin yleisiin elinympäristövaatimuksiin ja arvioihin näiden elinympäristöjen muutoksista.

Pötkönsuo Natura-alueen osalta vaikutusarvio perustuu niihin tietoihin, joita on esitetty Natura-alueen virallisessa lomakkeessa sekä elokuussa 2004 tehtyyn maastokäyntiin alueella. Lajiston kartoituksia ei ole tehty, vaan arviot hankkeen vaikutuksista eri lajeille perustuvat kunkin lajin yleisiin elinympäristövaatimuksiin ja arvioihin näiden elinympäristöjen muutoksista. Pötkönsuon osalta on tarkasteltu 1-vaihtoehdon mahdollisia vaikutuksia. Muissa vaihtoehtoissa ei ole osoitettu toimenpiteitä Pötkönsuon läheisyyteen.

Natura-arviointiin on osallistunut kaksi FM biologia.

Kalaston ja kalastus

Kalastoon ja kalastukseen liittyvä arviointi pohjautuu olemassa oleviin tietoihin vaikutusalueen kalastosta ja kalastuksesta. Eri toteutusvaihtoehtojen vaikutusalueet jakautuvat kolmeen osaan: 1) Toranki, Kuusamojärven Kirkkolahti ja muu Kuusamojärvi, 2) vesireitti Maunujärvestä Lapinluoman, Heinäjärven ja Ala-Kuoliojärven kautta Kostonjärveen ja 3) vesireitti Rukalta Kesäjokea pitkin Yli-Kitkan Kesälahteen. Alueiden kalastosta ja kalastuksesta on käytettävissä ajan tasalla olevaa tietoa vaihtelevasti. Torangin ja Kuusamojärven osalta raporteissa olevat tiedot ovat pääosin noin 10 vuoden takaa. Kesäjoen ja Kitkan Kesälahden osalta viimeinen kalastoa ja kalastusta koskeva selvitys on tehty vuoden 1998 osalta. Maunujärvi-Kostonjärvi -vesireitin viimeisin kalastustiedustelu on vuoden 2003 tilanteesta. Tiedustelu ei kuitenkaan sisältänyt alueen virtavesiä eikä Kostonjärveä. Kostonjärven osalta tiedot ovat siis tätä vanhempia. Oravilammesta ja Heinäjoesta sekä muutamista pienistä virtavesistä ei ole käytettävissä raportoitua tietoa kalastosta.

Olemassa olevaa kalasto- ja kalastustietoa täydennettiin lähettämällä kysely alueen osakaskunnille. Kyselyn tavoitteena oli saada ajan tasalla olevaa tietoa etenkin vaikutusalueen vesialueiden kalaston tilasta, nykyisistä kalastajamääristä, kalastuksen laadusta ja saaduista saaliista. Saadun palautteen taso vaihteli huomattavasti ja sitä saatiin vain osalta osakaskunnista. Tietoja pyydettiin Kantokylän, Kemilänkylän, Kuusamon kirkonkylän, Kuolion

ja Poussun osakaskunnilta. Pyydettyjä tietoja saatiin Kemilänkylän, Kuolion, Kantokylän ja Kuusamon kirkonkylän osakaskunnilta.

Kalastoa ja kalastusta koskevan vaikutusten arvioinnin on laatinut Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus.

Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan laajasti käsitettynä ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Muutos voi olla kehitystä huonompaan tai parempaan suuntaan riippuen siitä kenen näkökulmasta ja kenen arvoilla asiaa tarkastelee.

Sosiaalisten arvioinnin menetelmänä käytettiin ns. triangulaatio- eli kolmiomenetelmää, jossa yhdistetään määrällisiä ja laadullisia tutkimusaineistoja ja – menetelmiä. Arvioinnissa hyödynnettiin muita hankkeen aikana tuotettuja raportteja, ensisijaisesti vesistöjen käyttökelpoisuuteen liittyviä laskennallisia tuloksia sekä kalastoon, hajuvaikutuksiin, liikenteellisiin vaikutuksiin ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arviointituloksia. Näitä asiantuntijatietoja täydennettiin paikallistuntemuksella, jota kerättiin analysoimalla alueen tiedotusvälineissä käytyä vilkasta keskustelua, YVA-ohjelmasta jätettyjä lausuntoja ja mielipiteitä sekä vuorovaikutteisesti haastatteleamalla kuntien viranhaltijoita. Julkinen keskustelu, palaute yleisötilaisuuksissa ja annetut mielipiteet ja lausunnot antoivat riittävät puitteet muodostaa käsityksiä hankevaihtoehtojen herättämistä koetuista vaikutuksista. Selvitettäessä vaikutusalueille sijoittuvien toimintojen, asutuksen ja väestön määrää hyödynnettiin paikkatietoaineistoja.

Arviointi tehtiin sosiaali- ja terveysministeriön (1999) ohjeistus huomioiden.

Sosiaalisten vaikutusten arviointiin ovat osallistuneet FM suunnittelumaantieteilijä ja sosiologiaan perehtynyt FM kehitysmaantieteilijä.

Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön liittyvä arviointi pohjautuu voimassa oleviin kaavoihin ja olemassa olevaan rakennuskantaan. Käytettävissä on ollut luotettavaa, ajan tasalla olevaa tietoa ja tarkennuksia on saatu Kuusamon ja Taivalkosken kuntien asiantuntijoilta. Apuna vaikutusten arvioinnissa käytettiin ArcMap paikkatieto-ohjelmaa, jolla laadittiin mm. analyysijä tarkastelualueiden rakennuskannasta. Arvioinnin on laatinut maanmittausinsinööri (DI).

Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvä arviointi pohjautuu olemassa oleviin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiin, museoviraston kulttuurihistoriallisten kohteiden aineistoon sekä hankkeen teknisiin tietoihin. Arviointiin ovat osallistuneet maanmittausinsinööri (DI) sekä ekologiaan ja ympäristöhoitoon erikoistunut asiantuntija (FM).

Liikenteen aiheuttamat vaikutukset

Liikennemäärät on arvioitu puhdistamalla syntyvän lietteen ja käytettävien kemikaalien maksimimäärästä keskimääräisellä kuljetuskalustolla. Nykyiset liikennemäärät on saatu Oulun tiepiiristä. Liikenteen vaikutusten arvioinnin on laatinut liikenne- ja päästölaskentoihin erikoistunut aluemaantieteilijä (FM).

Hajuhaittojen arviointi

Hajuhaittojen esiintymistä arvioitaessa on käytetty hyväksi muilta puhdistamoilta saatuja kokemuksia sekä hankkeen teknisiä tietoja. Arvioinnin on laatinut ekologian ja ympäristönhoidon asiantuntija (FM).

Pohjaveteen ja maaperään kohdistuvat vaikutukset

Arvioinnin on laatinut ekologian ja ympäristönhoidon asiantuntija (FM) hankkeen teknisten tietojen pohjalta.

4.3.3 Menetelmiin liittyvät oletukset ja epävarmuustekijät

Kaikilla vesistöalueilla hajakuormituksen aiheuttama vesistökuormitus on huomattava, mutta sen vaikutuksia vesistössä ei voi erottaa pistekuormituksen vaikutuksista kuin aivan rajatuilla alueilla, esimerkiksi peltojen ympäröimässä lahdenpoukamassa. Voimassa olevat tarkkailuohjelmat keskittyvät vain pistekuormituksen vesistövaikutusten seurantaan. Eri lähteistä tulevan kuormituksen tarkkailua ja vähentämistä on vaikea suunnitella ja toteuttaa, ja tulokset ovat epävarmoja, ellei ole käytettävissä aluekohtaisia kuormitusselvityksiä kuormituksen todellisesta jakautumasta. Mallilaskelmilla saadaan vain suuntaa-antavia tuloksia. Pistekuormituksen osuus on arvioitavissa luotettavasti, mutta kaikki hajakuormitus ja vuosittain muuttuvat sadanta ja hydrologia ovat epävarmempia tietoja.

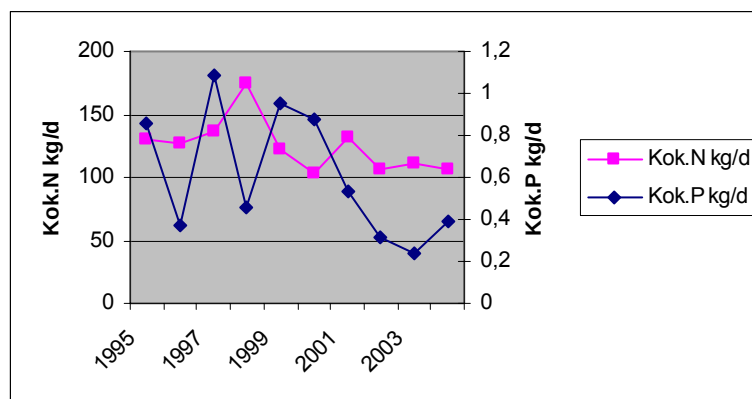
Kalastoa ja kalastusta koskevat tiedot olivat osittain melko vanhoja, eivätkä kaikki osakunnat vastanneet lähetettyyn kyselyyn. Näiltä osin tietojen puutteellisuus ja ikä vaikeuttivat jonkin verran luotettavan arvion laatimista kalataloudellisista vaikutuksista.

5 VAIKUTUKSET

5.1 Vesistövaikutukset

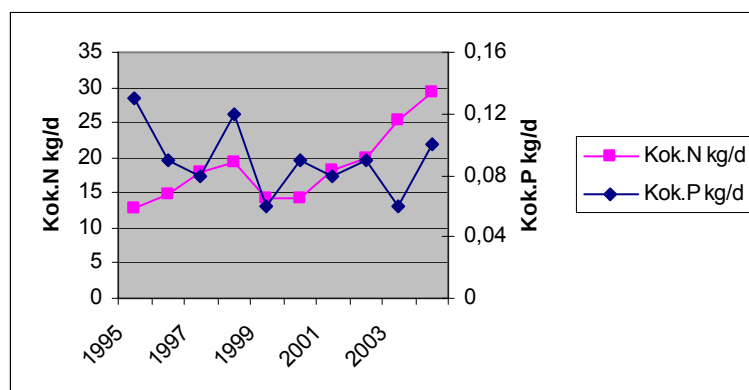
5.1.1 Yleistä vesistökuormituksen muodostumisesta

Vesistöihin joutuva kuormitus jaotellaan pistemäiseen kuormitukseen ja hajakuormitukseen, joiden lisäksi tulee vielä luonnon huuhtoutuma. **Pistekuormitusta** Kuusamossa edustaa mm. Torangin biologis-kemiallinen puhdistamo, jossa käsitellään keskustaajaman, ja vuodesta 1997 lähtien myös JK Juusto Kaira Oy:n (esikäsitellyt) jätevedet. Käsitellyn jäteveden määrä on laskusuunnassa, koska viemäriverkkoon tulevien vuotovesien määrä on saatu vähennettyä. Puhdistamo on toiminut erittäin hyvin ja lupaehdoissa asetetut raja-arvot on saavutettu. Kuvassa 5/1 on esitetty puhdistamon aiheuttaman pistekuormituksen kehitys typen ja fosforin osalta viimeisen kymmenen vuoden aikana.



Kuva 5/1 Torangin jätevedenpuhdistamolta lähtevän kokonaisfosforin (Kok.P) ja kokonaistypen (Kok.N) kuormituksen kehitys 1995 - 2004, (Kemijoen Yhteistarkkailu 2004)

Rukan jätevedenpuhdistamon lähtevän kuormituksen kehitys on esitetty kuvassa 5/2. Alueen voimakas matkailun kehittäminen näkyy selvästi kasvaneena kuormituksena. Kausivaihteluista johtuen suurimmat kuukausikeskiarvot ovat 2-3 -kertaisia vuosikeskiarvoon verrattuna. Suurimmat vuorokausivirtaamat ovat 20-30 -kertaisia minimivuorokausivirtaamiin verrattuna. Käsitellyn jäteveden määrä on noususuunnassa koska Rukan alueen majoituskapasiteetti ja käyttöaste ovat nousseet. Puhdistamo on toiminut erittäin hyvin ja lupaehdoissa asetetut raja-arvot on saavutettu.



Kuva 5/2 Rukan jätevedenpuhdistamolta lähtevän kokonaisfosforin (Kok.P) ja kokonaistypen (Kok.N) kuormituksen kehitys 1995 - 2004, (Kitkajoen Yhteistarkkailu 2004)

Lisäksi kaupungin alueella on useita pieniä vesiosuuskuntien tai kiinteistöjen ylläpitämiä jätevedenpuhdistamoita.

Hajakuormitus edustaa fosforin osalta yli kolmea neljäsosaa ja typen osalta reilua puolta ihmisen aiheuttamasta kokonaiskuormituksesta (= pistekuormitus + hajakuormitus). Molempien ravinteiden suhteen ihmistoiminnan aiheuttama kuormitus ylittää valtakunnan tasolla luonnon huuhtouman, jota tapahtuu ihmistoiminnasta riippumatta (taulukko 5-1).

Taulukko 5-1 Fosforin ja typen kuormitus vesistöön: pistekuormitus, hajakuormitus ja luonnon huuhtouma

	Fosfori t/a	Typpi t/a
Kuormitus (pistekuormitus+hajakuormitus)	4 209	77 038
Luonnon huuhtouma	2 700	70 000
YHTEENSÄ t/a	6 909	147 038

Kokonaiskuormituksen prosenttiosuudet vaihtelevat paikallisesti, mutta kuormituksen suhteet ovat hyvin samansuuntaiset eri puolilla maata. Taulukossa 5-2 on esitetty koko Suomen fosfori- ja typpikuormituksen prosenttiosuudet eri lähteistä sekä arvio laskeuman osuudesta vuonna 2003.

Taulukko 5-2 Fosfori- ja typpikuormitus eri lähteistä, sekä arvio laskeutumasta (%) Suomessa vuonna 2003, (Ympäristöministeriö 2004)

Päästölähteet	Fosfori %	Typpi %
Pistemäinen kuormitus		
Massa- ja paperiteollisuus	4,9	3,4
Muu teollisuus	0,6	1,2
Yhdyskunnat	5,3	16,0
Kalankasvatus	1,9	0,8
Turkistarhaus	1,1	0,6
Turvetuotanto	1,1	1,3
Pistemäinen kuormitus yhteensä	14,8	23,3
Hajakuormitus		
Maatalous	61,8	51,3
Haja-asutus	8,4	3,2
Metsätalous	8,3	5,3
Hajakuormitus yhteensä	78,5	59,8
Laskeuma	6,7	16,9
Kuormitus yhteensä	100,0	100,0

Haja-asutuksella tarkoitetaan vakituista asutusta, jonka jätevesiä ei johdeta keskitetysti jätevedenpuhdistamoille käsiteltäväksi. Kuusamossa on kaikkiaan yhteensä noin 4700 vakituista asuntoa ja noin 6000 loma-asuntoa, eniten koko Suomessa, mutta näistä vain noin 30 % on liittynyt yleiseen viemäriin. Haja-asutusalueella vanhojen kiinteistöjen jätevedet johdetaan nykyisin yleensä sakokaivojen jälkeen maaperään.

Viemäriverkkoihin kuulumattomien kiinteistöjen jätevesien käsittelyä koskevat uudet määräykset edellyttävät, että tammikuun 2004 alusta lukien uudisrakentaminen on pääsääntöisesti toteutettava siten, että rakennus on liitettävissä yleiseen viemäriverkkoon. Mikäli tämä ei ole mahdollista on jätevesien purkupaikan/imeytyskentän etäisyys rantaviivasta oltava vähintään 40 m ja etäisyys vedenhankintaan käytettävään kaivoon vähintään 50 m. Ranta-alueilla WC-jätevedet kerätään umpisäiliöön tai käsitellään rakennuspaikalla. Olemassa olevien kiinteistöjen jätevesijärjestelmät täytyy saada asetuksen vaatimusten mukaisiksi pääsääntöisesti 1.1.2014 mennessä.

Laskennallisesti haja-asutusalueella yhden henkilön jätevesien orgaaninen aine ja kokonaisfosfori kuormittaa ympäristöä 6 – 8 –kertaisesti verrattuna viemäriin liittyneen asukkaana jätevesikuormitukseen. Haja-asutuksen puutteellisesti käsitellyt talousvedet ovat saattaneet talousvesikaivoja käyttökelvottomaksi tai niistä on aiheutunut talousvesikaivon veden pilaantumisen vaaraa. Jätevesistä on myös aiheutunut purkupaikassa haju- ja ympäristöhygieenisia haittoja sekä rannan rehevöitymistä ja veden laadun heikentymistä siten, että veden käytettävyyttä karjataloustarkoituksiin, uimavedeksi ja muuhun virkistykseen on paikallisesti heikentynyt.

Metsäojituksen seurauksena humuksen, ammoniumtyypen, nitraattityypen ja fosfaattifosforin pitoisuudet lisääntyvät, koska ojituksesta johtuva turpeen happipitoisuuden lisääntyminen voimistaa turpeen hajoamista. Uomaeroosion seurauksena vesistöihin huuhtoutuu liettävää orgaanista ja epäorgaanista kiintoainetta.

YVA:n tarkastelualueilla tärkeimmät hajakuormituksen lähteet ovat haja-asutus, loma-asutus ja maa- ja metsätalous, mukaan lukien metsä- ja suo-ojitus. Taulukossa 5-3 on esitetty hajakuormituslähteet tarkastelualueittain. Tarkastelualueet on esitetty liitteen III kartalla. Hehtaarimäärissä ei ole mukana vesialueita.

Taulukko 5-3 Hajakuormituslähteet tarkastelualueittain

	Toranki-Kuusamojärvi		Maunujärvi-Kuoliojärvi		Kesäjoki-Yli-Kitka	
	lkm, ha	%	lkm, ha	%	lkm, ha	%
Kiinteistöjä viemäriverkon ulkopuolella	n. 30				5	
Loma-asuntoja viemäriverkon ulkopuolella	n. 150		n. 10		80	
Peltoa	1 483 ha	20	773 ha	10	486 ha	30
Metsää, josta ojittua suota	5 190 ha (ojittua suota 1 483 ha)	70 (ojittuja soita 20 %)	5 412 ha, josta ojittua suota 1546 ha	70 (ojittuja soita 20 %)	1 052 ha, josta ojittua suota 324 ha	65 (ojittuja soita 20 %)
Luonnontilaista suota	370 ha	5	773 ha	10	81 ha	5
Muu maankäyttö	98 ha		773 ha			
Kokonaismaapinta-ala	7414 ha		7731 ha		1619 ha	

Taulukoissa 5-4 ja 5-5 on esitetty laskennallinen arvio fosforin ja typen hajakuormituksesta tarkastelualueilla. Laskennassa käytetyt haja-asutuksen yksikkökuormitusluvut perustuvat asetukseen (542/2003) talousvesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Kiinteistöjen lukumäärä on arvioitu kartoilta. Arviossa on oletettu että kiinteistöissä on keskimäärin kolme asukasta. Loma-asuntojen käyttöajaksi on arvioitu varovaisesti vain kaksi kuukautta vuodessa.

Määritelmän mukaan haja-asutuksen kuormitusluvulla tarkoitetaan yhden asukkaan käsittelemättömien jätevesien keskimääräistä kuormitusta grammoina vuorokaudessa (g/d), jolloin kuormitusluvun arvo yksi tarkoittaa vuorokausikuormitusta, jossa:

- orgaanisen aineen määrä BHK₇ on 50 g/päivä/henkilö
- kokonaisfosforin määrä on 2,2 g/päivä/henkilö
- kokonaistypen määrä on 14 g/päivä/henkilö

Muun hajakuormituksen osuudet on arvioitu taulukon 5-3 hehtaarimäärien ja seuraavien suomalaisissa tutkimuksissa yleisesti esitettyjen ominaiskuormituslukujen mukaan:

- Pelloilta vesistöihin tulevan fosforikuormituksen on arvioitu olevan 0,9 – 1,8 kg/ha/vuosi ja typpikuormituksen 7,6 – 20 kg/ha/vuosi (Rekolainen ym. 1992);
- Metsistä vesistöihin joutuvan fosforikuormituksen on arvioitu olevan 0,05 – 0,4 kg/ha/vuosi riippuen metsänkäsittelystä ja ojituksesta, typpikuormituksen 2,2 - 4 kg/ha/vuosi; avohakkuualueilta fosforikuormitus on 0,5 kg P/v ja typpikuormitus 15 kg N/v;
- Ojitetun suon fosforikuormitus on 0,3 kg/ha/vuosi ja luonnontilaisen suon 0,1 kg/ha/vuosi;
- Luonnon huuhtoutuman määräksi esitetään 0,05 - 0,07 kg P/ha/v ja 2 kg N/ha/v;
- Ilmalaskeuman määräksi esitetään 0,08 kg P/ha/v ja 1,37 kg N/ha/v.

Taulukoissa 5-4 ja 5-5 on esitetty arvio fosforin ja typen kokonaiskuormituksesta tarkastelualueittain edellä esitettyjen lähtötietojen perusteella laskettuna. Toranki-Kuusamojärven alueella Torangin puhdistamon fosforikuormituksen osuus on 2 -2,5 % ja typpikuormituksen 30 – 35 % kokonaiskuormituksesta. Kesäjoen – Yli-Kitkan kokonaiskuormituksesta Rukan puhdistamon osuus on fosforin osalta 2 – 3 % ja typen 30 – 40 %. Esitetyt kuormitusluvut ovat suuntaa antavia, mutta osoittavat, että hajakuormitus muodostaa huomattavan osan kokonaiskuormituksesta. Oletettavasti määrä ei kasva tulevaisuudessa, koska haja-asutuksen jätevesien käsittely tehostuu ja suurin osa alueen soista on jo ojitettu. Kunnostusojituksista aiheutuva kuormitus on vähäisempää kuin varsinaisen ojituksen.

Taulukko 5-4 Arvioitu kokonaisfosforikuormitus eri kuormituslähteistä tarkastelualueittain v. 2004

Hajakuormituslähteet	Yksikkö	Toranki – Kuusamojärvi	Maunujärvi – Kuoliojärvi	Kesäjoki – Yli-Kitka
Viemäriverkon ulkopuoliset kiinteistöt	kg/a	72		12
Viemäriverkon ulkopuoliset loma-asunnot	kg/a	59	4	27
Pelto	kg/ha/a	1335 - 2669	696 - 1391	437 - 875
Metsä, ojittamaton	kg/ha/a	185	193	36
ojitettu		1483	1546	130
Ojitettu suo, turvetuotanto	kg/ha/a	445	464	97
Luonnontilainen suo	kg/ha/a	37	77	8
Fosforin kokonaishajakuormitus	kg/a	3616 - 4950	2980 - 3675	747 - 1185
Luonnon huuhtouma	kg/a	370 - 519	387 - 541	81 - 113
Ilmalaskeuma	kg/a	1800	2400	400
Pistekuormitus Torangin ja Rukan puhdistamoilta	kg/a	146		37

Taulukko 5-5 Arvioitu kokonaistypipikuormitus eri kormituslähteistä tarkastelualueittain v. 2004

Hajakuormituslähteet	Yksikkö	Toranki- Kuusamojärvi	Maunujärvi- Kuoliojärvi	Kesäjoki- Yli-Kitka
Viemäriverkon ulkopuoliset kiinteistöt	kg/a	460		77
Viemäriverkon ulkopuoliset loma-asunnot	kg/a	378	25	202
Pelto	kg/ha/a	11270 - 29660	5875 - 15460	3694 - 9720
Metsä, ojittamaton	kg/ha/a	8155	8505	1602
ojitettu		5932	6184	1296
Ojitettu suot, turvetuotanto	kg/ha/a	ei käytettävissä	ei käytettävissä	ei käytettävissä
Luonnontilainen suo	kg/ha/a	ei käytettävissä	ei käytettävissä	ei käytettävissä
Typen kokonaishajakuormitus	kg/a	26 195 - 44 585	20 589 - 30 174	6871 - 12 897
Luonnon huuhtouma	kg/a	14 828	15 462	3238
Ilmalaskeuma	kg/a	30 000	40 000	6800
Pistekuormitus Torangin ja Rukan puhdistamoilta	kg/a	38 690		10 585

5.1.2 Veden laatuluokitukset

Veden laatua kuvaamaan on Suomessa ollut käytössä Suomen Ympäristökeskuksen **vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus** (taulukko 5-6). Se kuvaa vesien keskimääräistä laatua sekä soveltuvuutta vedenhankintaan, kalavesiksi ja virkistyskäyttöön. Laatuluokka määräytyy vesistön luontaisen veden laadun ja ihmisen toiminnan vaikutuksien mukaan. Pintavedet luokitellaan viiteen luokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Vedenlaatuluokituksessa käytetyt muuttujat kuvaavat veden laatua seuraavasti:

- veden happipitoisuus → rehevyys ja orgaanisen aineksen kuormitus
- väri → humuksen määrä
- näkösyvyys, sameus → rehevyys, kiintoaineksen määrä

- ravinnepitoisuus, klorofylli a:n määrä, levähaitat → rehevyystaso
- hygienian indikaattoribakteerit → ulosteperäinen saastuminen
- haitalliset aineet → riski vesistön käytölle ja vesiluonnolle

Taulukko 5-6 Vedenlaatulokituksen luokkarajat, SYKE 2004

	I Erinomainen	II Hyvä	III Tyydyttävä	IV Välttävä	V Huono
Klorofylli-a (µg/l) (sisävedet)	<4	<10	<20	20-50	>50
Klorofylli-a (µg/l) (merivesi)	<2	2-4	4-12	12-30	>30
Kokonaisfosfori (µg/l) (sisävedet)	<12	<30	<50	50-100	>100
Kokonaisfosfori (µg/l) (merivedet)	<12	13-20	20-40	40-80	>80
Näkösyvyys (m)	>2,5	1-2,5	<1		
Sameus (FTU)	<1,5	>1,5			
Väriluku	<50	50-100 (<200)	<150	>150	
Happipitoisuus (%) päällysvedessä	80 - 110	80-110	70-120	40-150	vakavia happi- ongelmia
Alusveden hapettomuus	ei	ei	satunnaista	esiintyy	yleistä
Hygienian indikaattoribakteerit (kpl/100 ml)	<10	<50	<100	<1000	>1000
Petokalojen Hg-pitoisuus (mg/kg)					>1
As, Cr, Pb (µg/l)				<50	>50
Hg (µg/l)				<2	>2
Cd (µg/l)				<5	>5
Kokonaissyaniidi (µg/l)				<50	>50
Levähaitat	ei	satunnaisesti	toistuvasti	yleisiä	runsaita
Kalojen makuvirheet	ei	ei	ei	yleisiä	yleisiä

Viimeisin luokitus on tehty vuosilta 2000 – 2003. Tämän mukaan Toranki kuuluu välttävään luokkaan, Kuusamojärvi hyvään ja erinomaiseen luokkaan, Yli-Kitka erinomaiseen luokkaan ja Kostonjärven reitti hyvään luokkaan.

EU:n vesipuitedirektiivissä vesistöjen laadun luokittelukriteerit poikkeavat Suomessa tähän saakka käytössä olleesta luokituksesta, ja ovat ennen kaikkea ekologisista parametreja. Tavoitteena on, että vedet ovat hyvässä ekologisessa ja kemiallisessa tilassa vuoteen 2015 mennessä. Ensimmäinen alustava Oulujoen – Iijoen vesienhoitoalueen vesien tarkastelu vesipuitedirektiivin mukaan on tehty vuoden 2004 lopulla.

Tarkastelualueen järvistä ovat selvityksessä mukana yli 40 km² kokoiset Yli-Kitka, Kuusamojärvi-Muojärvi-Kirpistö ja Kostonjärvi. Lisäksi on tehty alustavaa tietojen kokoamista myös pienemmistä vesistöistä vesienhoidon suunnittelua varten, mutta lopullista tyyppitely- ja luokittelujärjestelmää ei ole vielä käytettävissä. Yli-Kitka ja Kuusamojärvi ovat vähähumuksisia järviä ja Kostonjärvi humusjärvi. Kostonjärvi on alustavasti luokiteltu voimakkaasti muutetuksi järveksi, koska sen veden pinnan talvinen alenema on yli 3 m, tästä johtuen myös ihmistoiminnan vaikutukset Kostonjärvessä on arvioitu huomattaviksi.

Arvio ihmistoiminnan joissa ja järvissä aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä perustuu käytettävissä oleviin tietoihin veden laadusta, kuormituksesta sekä hydrologis-morfologisista ja biologisista muutoksista. Biologisten tekijöiden (vesikasvit, pohjaeläimet,

kasviplankton ja kalat) ja veden laadun muutosta luonnontilaan nähden arvioitiin kolmipor-
taisella asteikolla.

Vesistöjen rehevyystasoa arvioidaan tiettyjen raja-arvojen mukaan. Ravinnetason arvioin-
nissa käytetään yleisesti kokonaisfosforin, kokonaistypen ja a-klorofyllin pitoisuuksia ($\mu\text{g/l}$
mikrogrammaa per litra ja $1 \text{ mg} = 1000 \mu\text{g/l}$). Näiden pitoisuuksien avulla määritellään ns.
rehevyysluokitus (taulukko 5-7).

Taulukko 5-7 Rehevyysluokitus (Nordforsk 1980)

Rehevyystaso	Kokonaisfosfori $\mu\text{g/l}$	Kokonaistyyppi $\mu\text{g/l}$	a-klorofylli $\mu\text{g/l}$
Karu, niukka ravinteinen (oligotrofinen)	< 15	< 400	< 3
Lievästi rehevä, keskiravinteinen (mesotrofi- nen)	15 – 25	400 – 600	3 – 7
Rehevä, runsasravinteinen (eutrofinen)	25 – 100	600 – 1500	7 – 40
Erittäin rehevä, hyvin runsasravinteinen (hy- pereutrofinen)	> 100	> 1500	> 40

Kokonaisfosforipitoisuus on erittäin tärkeä veden rehevyyden arvioinnissa ja se on yleensä
myös perustuotannon minimitekijä. Luonnontilaisten vesien kokonaisfosforipitoisuus on
alle $10 \mu\text{g P/l}$. Karuissa humusvesissä luonnollinen taso on hieman suurempi eli $10 - 15 \mu\text{g P/l}$.
Karuissa vesissä jo $1 - 2 \mu\text{g/l}$ kokonaisfosforin pitoisuuden lisäys voi aiheuttaa ha-
vaittavia muutoksia. Kun fosforipitoisuus lähenee $20 \mu\text{g P/l}$ levätuotanto on selvästi lisään-
tynyt karuihin järviin verrattuna. Tuotannon lisääntyminen näkyy myös alusveden happiva-
jeen kasvuna ja veden lievänä samentumisena. Järvi on rehevä, jos sen fosforipitoisuus on
yli $25 \mu\text{g P/l}$. Leväkukinta on todennäköistä, jos fosforipitoisuus on yli $50 \mu\text{g P/l}$. Humus-
vesissä fosforipitoisuus saa olla hieman korkeampi, koska veden ruskeus rajoittaa levätuo-
tanta huonojen valaistusolojen takia. Ylirehevien järvien fosforipitoisuus nousee yli $100 \mu\text{g P/l}$
ja näissä pitoisuuksissa leväsamennus voi olla jatkuvaa ja sinileväkukinnat säännöl-
lisiä.

Fosforipitoisuudella on päällysvedessä selvä vuodenaikaisvaihtelu siten, että pitoisuudet
ovat talvella alhaisempia kuin kesällä, koska talvella päällysvedessä ei ole juurikaan kasvi-
planktonia, joten fosfori sedimentoituu pohjalle. Kesällä kasviplankton sitoo fosforin tuot-
tavaan kerrokseen, jossa ravinteet kiertävät tehokkaasti ja elävä biomassa pitää ravinneta-
son korkeammalla kuin talvella.

Kokonaistyyppipitoisuuteen sisältyy kaikki eri typen esiintymismuodot kuten orgaaninen
typpi ja epäorgaaniset typen muodot. Vesistöihin tulee typpeä jätevesien, valumavesien ja
sadevesien mukana. Valuma-alueen peltovaltaisuus lisää myös typpikuormitusta. Luonnon-
tilaisten kirkkaiden vesien typpipitoisuus on $200 - 500 \mu\text{g N/l}$, humusvesissä taso on hiu-
kan korkeampi, $400 - 800 \mu\text{g N/l}$. Hyvin ruskeissa vesissä typpeä on luonnostaankin yli
 $1000 \mu\text{g N/l}$. Typpipitoisuus vaihtelee luontaisesti siten, että pitoisuudet ovat alimmillaan
loppukesällä ja korkeimmillaan talvella, koska kesällä kasviplanktonin perustuotanto kulut-
taa typpivarastoja. Talvella typen käyttö on vähäistä ja pitoisuudet pysyvät korkeampina.
Jos pohjasedimentti on hapeton, ammoniumia vapautuu myös pohjalietteestä ja se näkyy
myös kokonaistypen pitoisuuden nousuna hapettomissa syvänteissä, mikä ei välttämättä
johdu jätevesikuormituksesta.

Vedessä oleva a-klorofyllin määrä mittaa lehtivihreällisten planktonlevien runsautta. Tulos on suoraan verrannollinen levämäärää ja siten rehevyytasoon.

5.1.3 Veden laadun nykytilanne

Toranki, Kitroninpuro ja Kuusamojärvi

Torankijärvi on voimakkaasti rehevöitynyt ja pitkäviipymäinen. Se toimii tehokkaana puskurina ennen vesien purkautumista Kitroninpuroa myöten Kuusamonjärven Kirkkolahdeen. Järvi on voimakkaasti sisäkuormitteinen, jolloin merkittävä osa ravinnelisästä on peräisin järven pohjasedimentin ravinnevarastosta. Järven oma valuma-alue on hyvin pieni ja viipymä on noin kaksi vuotta. Tästä johtuen myös pintavalumien vaikutukset ovat vähäisiä. Kesäaikana Torangin ja siitä Kuusamonjärveen purkautuvan Kitroninpuron veden laatu on samankaltainen eli fosforipitoisuudet ovat luokkaa 40 – 50 µg/l ja typpipitoisuudet luokkaa 1000 – 2000 µg/l (Liite IV). Pitoisuustasojen vuodenaikaisvaihtelut eri vesikerroksissa voivat sisäkuormitteisuudesta johtuen olla huomattavat.

Torankijärveä kuormittavat jätevedenpuhdistamon lisäksi sadevesiviemärit ja taajaman muu pintavalunta. Järvi on pahoin rehevöitynyt ja vesikasvillisuusvyöhykkeet ovat laajat. Jätevesien vaikutus Torankijärvestä on ollut havaittavissa happitilanteen heikkenemisenä talvisin sekä syvänteissä myös kesällä. Myös sähkönjohtavuus ja typpipitoisuus ovat olleet talvella korkeita. Korkeat ravinnepitoisuudet kesällä ovat ylläpitäneet runsasta perustuotantoa ja rehevöitymistä. Kesäajan ravinnepitoisuudet ovat olleet tyypillisiä reheville ja erittäin reheville vesille. Myös levätuotannon määrää ja rehevyyttä ilmentävän a-klorofyllin pitoisuudet ovat parina viime vuotena olleet erittäin rehevän veden tasolla. Toisaalta tehokalastuksen ansiosta fosfori-klorofylli –suhde on parantunut, ja kuormituksen vaikutukset voivat pienentyä. Kesän happitilanne Torankijärven syvänteessä oli vuosina 2001 – 2002 parempi kuin yli kymmeneen vuoteen, mutta on ollut laskusuunnassa sen jälkeen. Talvella hapen kyllästysaste sekä Torankijärvestä että Kitroninpurossa on selkeästi ollut alentunut ja happitilanne heikentynyt, mutta viime vuosina talviaikaiset happipitoisuudet ovat puolestaan olleet noususuunnassa. Talvella 1985 – 86 alkanut järven hapettaminen on kuitenkin yleisesti ottaen parantanut kevättalven happitilannetta ja vähentänyt järven sisäistä kuormitusta. Järven hapetusta on tehostettu vuonna 2002 asentamalla ilmastimia kahteen noin kuuden 6 metrin syvänteeseen.

Veden hygieeninen laatu Torankijärvestä ja Kitroninpurossa on viime vuosina ollut hyvä ja vesi on täyttänyt uimavesille asetetut laatuvaatimukset molemmissa paikoissa.

Kitroninpuurosta melko tasaisesti purkautuvat vedet sekoittuvat Kirkkolahdessa Kolvangin ja Oivanginjärven sekä Kirkkolahden lähivaluma-alueilta tuleviin vesiin. Vedet sekoittuvat Kirkkolahdessa noin suhteessa 1:24. Kuusamojärvestä tapahtuu virtausten edestakaista liikkettä, mikä riippuu mm. tuulensuunnasta. Kevätylivalumatilanteessa virtaus on voimakkaammin Kuusamonjärven suuntaan. Kirkkolahden ja Kuusamonjärven pitoisuustasoihin kytkeytyy kiinteästi ulkoisen kuormituksen lisäksi Torankijärven sisäinen kuormitus sekä Kirkkolahden valuma-alueelta tuleva muu kuormitus.

Kuusamojärvestä happitilanne on yleensä talvella ollut heikentynyt pohjan läheisyydessä. Ravinnepitoisuudet ovat olleet laskusuunnassa 1990 luvun lopulta, mutta ovat viime vuosina kääntyneet nousuun. Osittain syynä saattaa olla sateisina vuosina tapahtuva pintavalu-

man lisääntyminen, sillä levien määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus on ollut laskusuunnassa. Myös sähkönjohtavuudet ovat pohjan läheisyydessä olleet pintaveden pitoisuuksia korkeampia. Pintaveden happipitoisuudet ovat olleet vähintään tyydyttäviä.

Kirkkolahden ja Haaposelän alueella järven länsiosissa a-klorofylli –pitoisuudet ovat olleet yleisesti lievästi rehevien / rehevien vesien tasolla pitoisuuksien pienentyessä itään päin. Bakteritiheydet ovat yleensä olleet Kuusamojärven pieninä ja veden laatu on pääsääntöisesti täyttänyt uimavesille asetetut laatuvaatimukset. Kuusamojärven vesi on karua, lievästi reheville vesille tyyppillisiä kokonaisfosforipitoisuuksia on mitattu lähinnä järven länsiosassa.

Veden laadun kehitystä vuosina 1990 – 2004 Torankijärven, Kitroninpurossa ja Kuusamojärven kuvavat yksityiskohtaisemmat tiedot on esitetty liitteessä IV.

Kesäjoki ja Yli-Kitkajärven Kesälahti

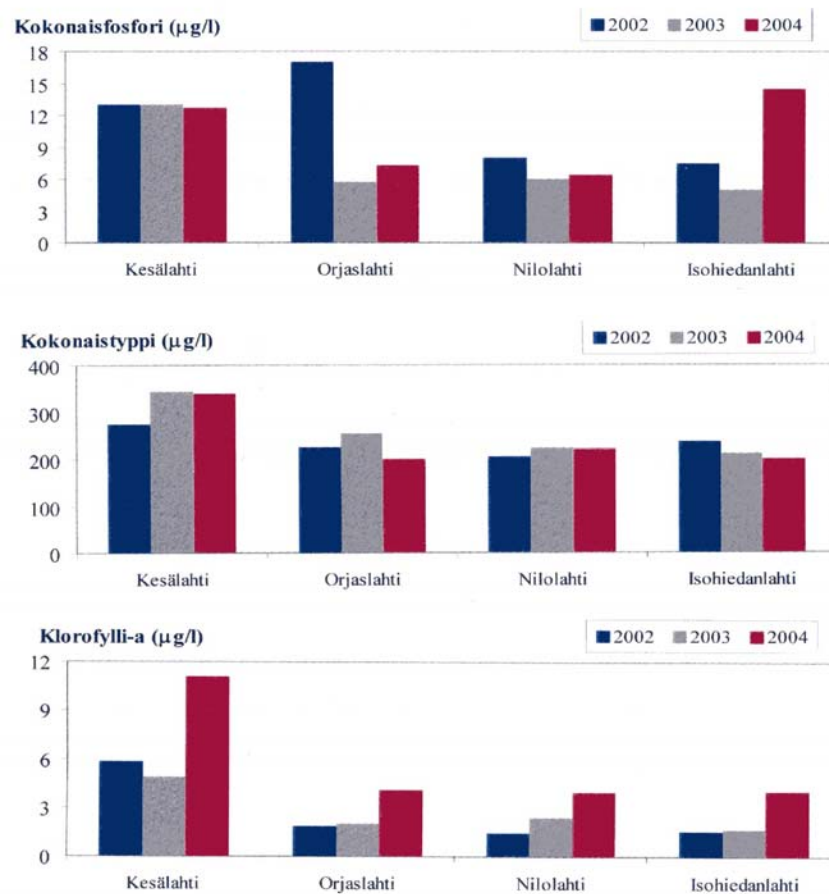
Kesäjoki on pieni, vähävirtaamainen joki, jossa jätevesien laimenemisolosuhteet ovat heikot. Joen valuma-alue on 18,4 km² ja arvioitu keskivirtaama on 0,24 m³/s. Jäteveden purkupaikan kohdalla valuma-aluetta on vain 5,4 km², ja virtaama varsinkin talvella on hyvin pieni. Kesäjoen mainittavin sivujuoksu on etelästä noin 3 km:n päässä jokisuusta Kesäjokeen laskeva Mehtikananpuro. Jäteveden purkupaikan ja Mehtikananpuron laskukohdan välinen osuus Kesäjoesta luokitellaan viemäriksi.

Kesälahden pinta-ala on 0,97 km² ja lahden lähivaluma-alue on 2,6 km². Jätevesien välittömät vaikutukset ovat olleet selvästi havaittavissa Kesäjoessa purkupaikan alapuolella niin talvella kuin kesälläkin kohonneina typpipitoisuuksina sekä sähkönjohtavuusarvoina. Kesällä jätevesien vaikutuksia puhdistamon alapuolisessa havaintopisteessä indikoivat lisäksi heikentynyt happitilanne sekä hieman korkeampi ulosteperäisten (fekaalisten) koliformisten bakteerien tiheys kuin puhdistamon yläpuolella. Vesi on kuitenkin täyttänyt uimaveden laatuvaatimukset. Vesistön fosforipitoisuuksiin jätevedet eivät ole näyttäneet vaikuttavan. Kesäjoen suulla jätevesien vaikutukset näkyvät selvimmin talvella.

Rukan jätevedenpuhdistamon vesistövaikutuksia tarkkaillaan neljällä havaintopaikalla, jotka sijaitsevat Kesäjoessa jätevedenpuhdistamon ylä- ja alapuolella, jokisuulla sekä Kesälahdella. Yli-Kitkajärven lahtien rehevöitymistilannetta seurataan lisäksi kolmessa vertailulahdessa, jotka ovat Nilonlahti, Isohiedanlahti ja Orjaslahti.

Vuonna 2004 Kesälahdesta heinä-elokuussa mitatut ravinnepitoisuudet ovat pääosin olleet korkeampia kuin Nilolahdessa, Isohiedanlahdessa ja Orjaslahdessa. Epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet ovat kaikissa lahdissa olleet hyvin alhaisia ja yleensä ravinnepitoisuudet ovat olleet pääasiassa karujen ja joskus lievästi rehevien vesien tasolla. Kitkajärven kuormitetuista lahdista Kesälahti on veden laadultaan selvästi muuta järveä heikompi mutta sekin on luokiteltu käyttökelpoisuudeltaan hyväksi, kun suurin osa Kitkajärveä kuuluu erinomaiseen luokkaan (liite IV). Kesälahden pintavedessä jätevesien suoranaista vaikutusta ei ollut vuoden 2004 tarkkailukierroilla havaittavissa. Kesälahden vesi vastasi hyvin selkäluiden veden laatua ollen kirkasta, vähäravinteista ja hygieeniseltä laadultaan erinomaista. Vuoden 2004 keväällä Kesälahdessa oli havaittavissa jätevesien kertymistä pohjan läheisiin vesikerroksiin. Tällöin myös Kesäjoessa etenkin typpipitoisuudet olivat selvästi koholla. Syyskuussa Kesälahden vesi oli sekoittunut tasalaatuiseksi ja oli laadultaan hyvää. Ko-

konaisravinteiden kesäaikaiset keskimääräiset pitoisuudet olivat Kesälahdella lähes samalla tasolla kuin edeltävänä kesänä (Kuva 5/3).



Kuva 5/3 Keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus, kokonaistyyppipitoisuus ja klorofyllipitoisuus (µg/l) Yli-Kitkajärven Kesälahdessa, Orjaslahdessa, Nilolahdessa ja Isohiedanlahdessa kesinä 2002 – 2004 (n=2, paitsi vuonna Kesälahti n=2, muut n=1): Lapin Vesitutkimus Oy 2004

Kesälahti kuuluu Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen organisoimaan, pääasiassa vapaaehtoisten ranta-asukkaiden ja viranomaisten havaintoihin perustuvan, leväseurannan piiriin. Levänkasvu Kesälahdella on vaihdellut lievästi reheville / reheville vesille tyypillisillä tasoilla. Klorofyllipitoisuuden perusteella levätuotanto on ollut Kesälahdessa muita tarkasteltuja lahtia runsampaa. Vuonna 2004 leväseurannassa levähavaintoja raportoitiin Kesälahdella ainoastaan elo-syyskuun vaihteessa. Levien vähäisyyteen vaikutti yleisesti viileä ja sateinen kesä.

Veden hygieeninen laatu Kesälahdessa on ollut lievästi bakteeripitoisuudesta huolimatta kesällä hyvä ja täyttää uimavedelle asetetut laatukriteerit.

Kostonjärven reitti

Maunujärven, Lapinluoman ja Ala-Kuoliojärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuuksissa on havaittavissa lievä laskeva suuntaus vuosien 1995–2005 aikana, mutta Kostonjärven syvänteellä pitoisuudet ovat näinä vuosina vaihdelleet ilman selkeää suuntaa. Ala-

Kuoliojärven kokonaistyyppipitoisuudet ovat 2000-luvulla olleet selkeästi 1990-luvun pitoisuuksia korkeammalla tasolla. Maunujärven länsiosan kokonaistyyppipitoisuuksissa on havaittavissa hienoista kasvua 1990-luvun loppupuolelta alkaen. Muiden havaintopaikkojen pitoisuuksissa ei ole todettavissa kehityssuuntaa, ja a-klorofyllin pitoisuudet ovat vaihdelleet ilman selvää kehityssuuntaa kaikilla havaintopaikoilla.

Kostonjärven reitillä pintavesien happitilanne kesäaikana on useimmiten hyvä ja vaihtelee talviaikana happitilanne välttävistä tyydyttävään. Kerrostuneisuuden aikana Lapinluoman alusveden happitilanne on heikentynyt sekä kesäisin että talvisin, ja Kostonjärven alusvedessä talvisin. Pohjanläheisen vesikerroksen vähähappiset olosuhteet saavat aikaan ravinteiden ja raudan liukenemista veteen, mistä seuraa järven sisäistä ravinnekuormitusta. Sähkönjohtavuudet ovat kaikilla havaintopaikoilla luonnonvesille tyypillisiä. Korkeimmat arvot on havaittu Maunujärvestä lähtevässä vedessä.

Vesi on humuspitoista Kostonjärven yläpuolisissa vesissä Maunujärvestä Kuoliojokeen ja vesi on humuspitoista myös Keminperässä. Edellä mainittujen havaintopaikkojen humuspitoisuuksissa ei suuria eroja. Kostonjärven syvänteellä humuspitoisuus on pieni.

Kostonjärven yläpuolisissa vesissä kesän keskimääräisten kokonaisfosforipitoisuuksien väliset erot ovat pieniä, ja pitoisuudet ovat tyypillisiä lievästi reheville vesille. Kostonjärven Keminperän kokonaisfosforipitoisuudet kuvastavat lievää rehevyyttä, mutta Kostonjärven syvänteen ja Kuolionlahden pitoisuudet ilmentävät karuutta.

Tyyppipitoisuudet laskevat Maunujärvestä Lapinluomaan mentäessä ja nousevat selvästi Lapinluomasta Kuolionjokeen mentäessä. Kuolionjoessa on selvästi korkeimmat kokonaistyyppipitoisuudet. Kostonjärven alhaisimmat kokonaistyyppipitoisuudet ovat syvänteellä ja korkeimmat Keminperässä. Kesäajan fosfaattifosforipitoisuudet ovat alhaisia tai melko alhaisia kaikilla havaintopaikoilla.

Maunujärveltä Lapinluomaan a-klorofylli -pitoisuudet kuvastavat keskimäärin lievää rehevyyttä, ja Ala-Kuoliojärveltä Kuoliojokeen rehevyyttä. Kostonjärven syvänteellä pitoisuudet ovat keskimäärin tyypillisiä lievästi reheville vesille. Kostonjärven syvänteen, Keminperän, Kuoliojoen ja Kuolionlahden syyskuun 2004 tulosten perusteella a-klorofyllipitoisuuksien väliset erot havaintopaikkojen välillä olivat suhteellisen pieniä.

Veden hygieeninen laatu on tutkituilta osin hyvä tai erinomainen kaikilla havaintopaikoilla.

Keskimääräinen kiintoainepitoisuus laskee Maunujärvestä Lapinluomaan, mutta Ala-Kuoliojärvestä pitoisuus on korkeampi kuin Maunujärvestä. Kuoliojoen vesi ajoittain sameaa, Keminperässä lievästi sameaa, Kostonjärven syvänteellä vesi yleensä kirkasta.

Yksityiskohtaiset veden laadun kehitystä Kostonjärven reitillä kuvaavat tiedot on esitetty liitteessä IV.

Yhteenveto vedenlaadun nykytilanteesta

Purkuvesistö / Vaihtoehto	Purkuvesistön nykytila
Toranki / VE0 VE2 VE3	Torankijärvi on rehevöitynyt ja sisäkuormitteinen, kesäaikaiset fosforipitoisuudet ovat luokkaa 40 – 50 µg P/l ja typpipitoisuudet 1000 – 2000 µg N/l Torankijärven pinta-ala on 2,26 km ² , keskisyvyys 2,5 m ja tilavuus 5,6 milj. m ³ , teoreettinen viipymäaika on kaksi vuotta Torankijärven purkautuu Kitroninpuron kautta Kuusamonjärven Kirkkolahteen, mihin tulee runsaasti myös muuta kuormitusta
Maunujärvi / VE1	Maunujärvi on lievästi rehevä, keskimääräinen fosforipitoisuus on 19 – 26 µg P/l ja typpipitoisuus 440 – 560 µg N/l Maunujärven pinta-ala on 2,5 km ² ja tilavuus 2,4 – 4,7 milj. m ³ vedenkorkeudesta riippuen Maunujärvi on kalanviljelyyn käytettävä luonnonravintolammikko Säännöstely vaikuttaa Kostonjärven veden laatuun
Yli-Kitkan Kesälahti / Rukan nykyinen puhdistamo toiminnassa	Purkupisteen yläpuolella kesäaikainen keskimääräinen fosforipitoisuus 10 µg P/l ja typpipitoisuus 500 µg N/l, purkupaikan alapuolella keskimääräinen fosforipitoisuus 20 µg P/l ja typpipitoisuus 4100 µg N/l eli fosforin osalta lievästi rehevä Kesälahden pinta-ala on 0,97 km ²

5.1.4 Vaikutukset Torankijärven – Kuusamojärven alueella

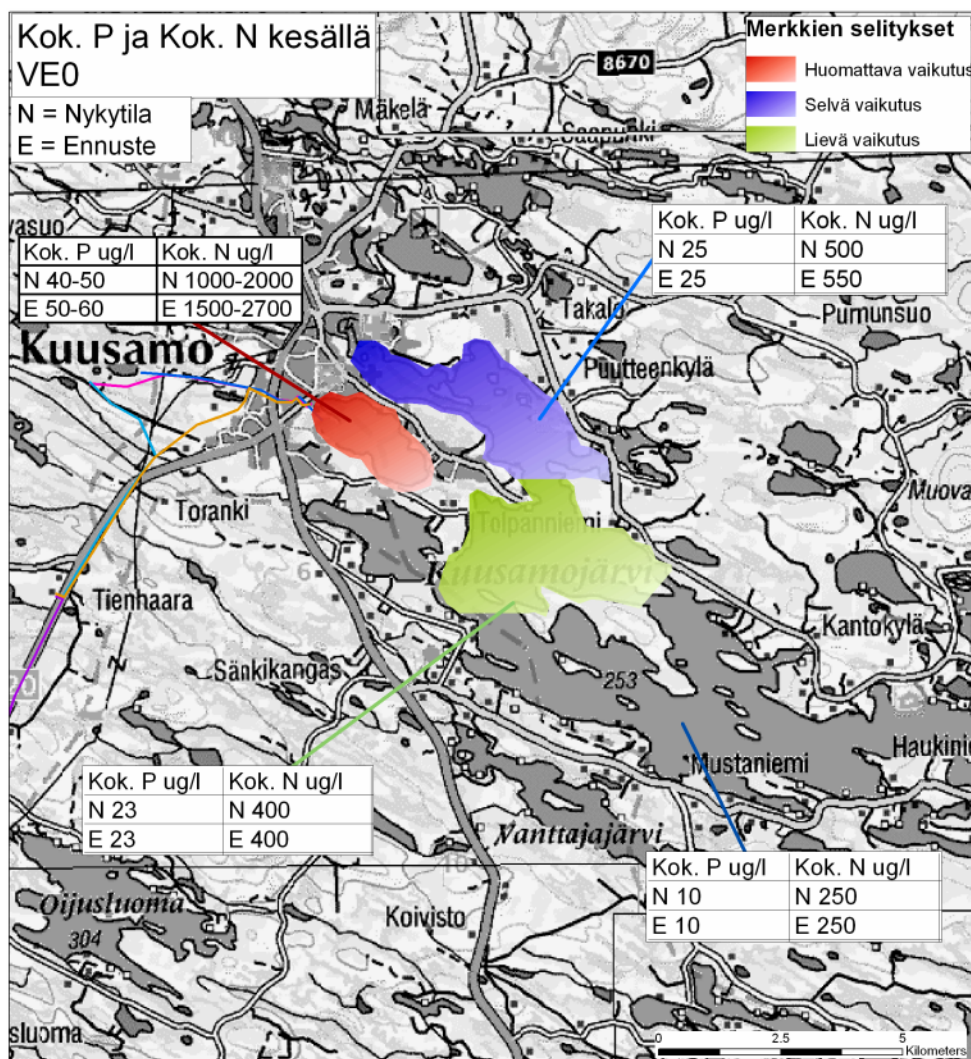
Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdossa jäteveden ja ravinne- sekä orgaanisen aineen kuormituksen määrä lisääntyisi noin 25 % nykytilanteeseen verrattuna vuoteen 2020 mennessä. Ravinnepitoisuuksien nousu vesistössä on arvioitu olevan noin 15 %. Laskennallisesti kuormituksen on arvioitu nostavan Torankijärven keskimääräistä fosforipitoisuutta noin 10 µg/l. Esitetyt luvut ovat suuntaa-antavia ja kuvaavat kuormituksen kehityksen suuntaa. Typen osalta vaikutuksen arvioidaan olevan luokkaa 500 – 700 µg/l. Analyysitulosten mukaan Torangin nykyinen kokonaisfosforipitoisuus on tasoa 40 – 50 µg/l ja kokonaistyppipitoisuus tasoa 100 – 2000 µg/l. Lisääntynyt kuormitus heikentäisi hitaasti Torankijärven nykytilaa, mutta vaikutukset eivät näkyisi selvästi jo nyt voimakkaasti rehevöityneessä järvessä, jos puhdistamo toimii edelleen erinomaisesti ja vähintään nykyinen puhdistustaso pidettäisiin yllä.

Tämä vaihtoehto merkitsee, että Torankijärven tila jäänee nykyiselleen ja kuormituksen kasvaessa jo 1960-luvulla alkanut jätevesikuormituksen aiheuttama rehevöityminen saattaa vielä lisääntyä. Toisaalta, vaikka puhdistamolla käsiteltävät jätevesimäärät lisääntyvät, ei vesistöön saakka joutuva kuormitus välttämättä lisäännä huomattavasti, koska käsittelymenetelmät ovat entistä tehokkaampia. Lisäksi kunnostustoimilla järven tilaa voidaan parantaa jonkin verran vaikka kuormitus jatkuisikin.

Etenkin talviaikainen happitilanne on tässä vaihtoehdossa kriittinen, ja järven hapetusta on jatkettava ja mahdollisesti vielä tehostettava. Sisäisen kuormituksen vaikutus hidastaa veden laadun paranemista.

Torankijärvestä Kitroninpuron kautta Kuusamojärven Kirkkolahteen johdetun käsitellyn jätevesimäärän määrä on pieni verrattuna Kuusamojärven vesitilavuuteen, joten Torankijärven vaikutukset ovat mitattavissa vain Kirkkolahden alueella ja muualla Kuusamojärven taajamanpuoleisella alueella (kuva 5/4). Lisääntynyt kuormitus saattaisi hieman laajentaa nykyistä vaikutusalueetta Kuusamojärven pitkällä tähtäimellä. Kuusamojärven ranta-alueiden maankäyttö vaikuttaa omalta osaltaan ratkaisevasti järven veden laatuun ja käsitellyn jäteveden vaikutuksia ei ole mahdollista erottaa Kuusamojärven tulevan haja-kuormituksen vaikutuksista. Vaikutusalueiden rajausta on suuntaa-antava ja se voi vaihdella vuodenaikojen ja eri vuosien välillä.



Kuva 5/4 Vaihtoehdon VE0 vesistövaikutukset Torankijärvellä ja Kuusamojärvellä, kokonaisfosfori- ja kokonaistypipitoisuuksien ($\mu\text{g/l}$) nykytilanne (N) ja ennuste (E) vuonna 2020, esitetyt ennusteet ovat suuntaa-antavia.

Rukalta johdettavat jätevedet lisäävät keskuspuhdistamolle tulevan veden määrää 10 – 17 %, mutta jätevesien vesistöä kuormittava vaikutus ei välttämättä ole yhtä suuri, koska Rukan kuormitus vaihtelee sesongin mukaan ollen suurimmillaan keväällä, jolloin vesistövaikutukset eivät ole kriittisiä levätuotannon kannalta. Jos Rukan nykyistä puhdistamoa käytetään tasausaltaina ja esikäsittelyyn, jätevesien kuormittava vaikutus vähenee. Jos Rukan jätevedenpuhdistamon vedet johdetaan Torangin puhdistamolle, purkuvesistön talviaikainen

happitila saattaa heiketä hieman entisestään, mutta kesäaikaiset vaikutukset ovat todennäköisesti pieniä eikä vaikutusalue laajenee Rukan jätevesien takia.

Yhteenveto

Vaihtoehto	Torankijärven veden laadun nykytila	Veden laatu puhdistamouudistuksen jälkeen
VE0: Nykyisen puhdistamon kehittäminen ja purku Torankijärveen	Rehevä ravinnepitoisuudet kesällä: 40 – 50 µg P/l ja 1000 – 2000 µg N/l	Rehevä tai erittäin rehevä ravinnepitoisuudet kesällä: 50 - 60 µg P/l ja 1500 - 2700 µg/l

Vaihtoehto 1

Vaikka Torangin kuormitus lopetettaisiin, on kunnostustoimenpiteinä käyettyjä hapettamista ja tehokalastusta jatkettava vaikka suurin pistekuormituslähde poistuisikin, sillä hapettomuus, tuulet, virtaukset ja muut häiriöt sedimentin pintakerroksessa voivat vapauttaa sedimentistä veteen suuria fosforimääriä. Mikäli sisäistä kuormitusta pienennetään ilmastuksin tai muilla kunnostusmenetelmillä jätevesien johtamisen lopettamisen jälkeenkin, on arvioitu, että vaikka Torankijärven kesäajan fosforipitoisuus laskisi nykyisestä tasosta 15 – 30 %, rehevyysluokitus tuskin parantuisi ainakaan lyhyellä tähtäimellä. Pitkällä tähtäimellä myös levien määrä vähentynee. Typpipitoisuudet laskisivat vielä selvemmin, mutta tähän voi liittyä myös vaara lisääntyvistä sinileväkukinnoista riippuen minimiravinteesta.

Pitkällä aikavälillä Torankijärven veden laatu todennäköisesti parantuisi, jos samanaikaisesti toteutetaan tehokkaita kunnostusmenetelmiä. On kuitenkin muistettava, että jätevesikuormituksen aiheuttaman rehevöitymisen takia Torankijärvestä on muodostunut arvokas lintujärvi, jonka vuoksi se on liitetty Suomen Natura 2000 –verkostoon.

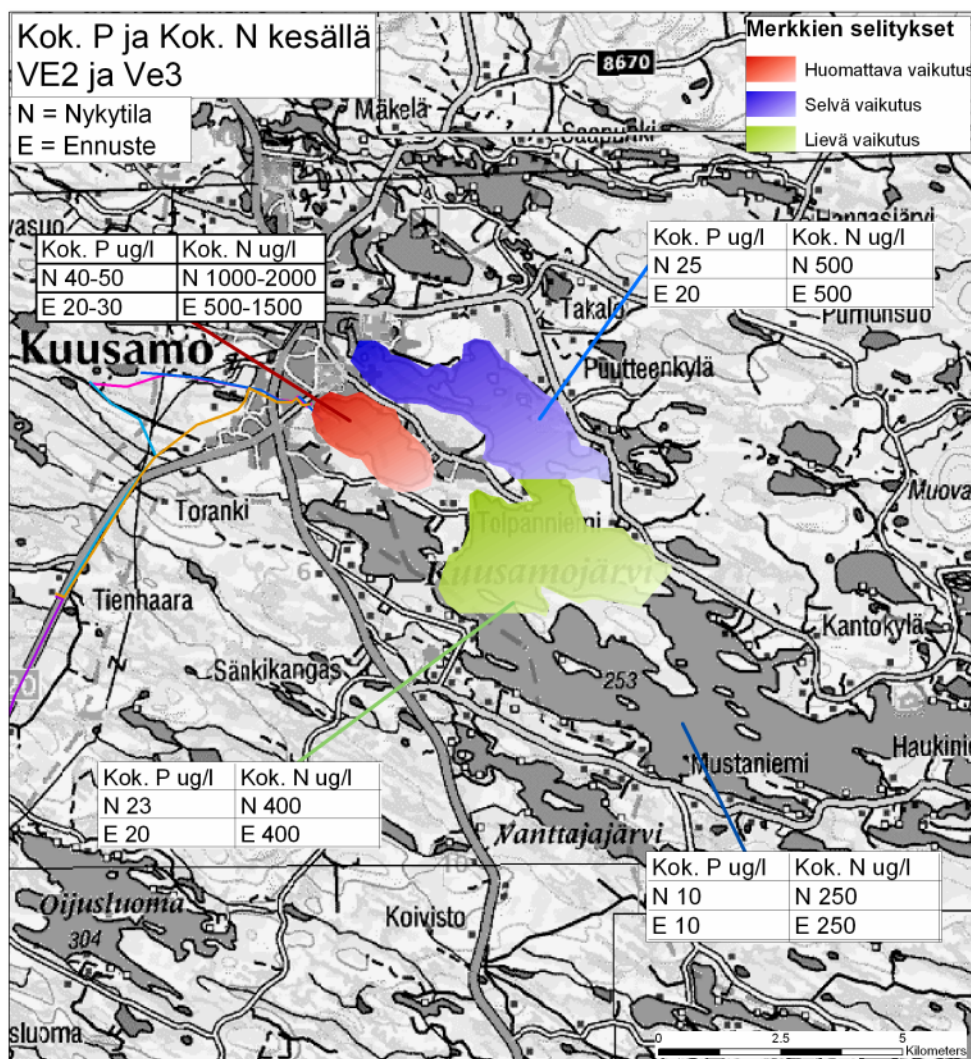
Kuusamojärven Kirkkolahden ja Haaposelän veden laatu paranee nopeammin kuin Torangin koska veden vaihtuvuus on nopeampi ja vesitilavuus suuri, mutta rehevyysluokka säilyisi silti lievästi rehevänä. Lisäksi Kuusamojärveen tuleva hajakuormitus kuormittaa edelleen järveä ja etenkin kauempana veden laatu saattaa jopa heiketä hajakuormituksesta johtuen, vaikka pistekuormitus Torankiin loppuisikin.

Vaihtoehto 2

Vaihtoehdossa 2 purkuvesistönä on edelleen Torankijärvi, ja kuormitusmuutokset ovat muutoin samat kuin nollavaihtoehdossa, mutta ehdotetussa vesistöjärjestelyssä käsitellyt jätevedet johdetaan jälkivalutuskentän jälkeen Oravilampeen ja edelleen purkuputkea pitkin Torankiin. Oravilammen kuormitus lisääntyy nykyisestä pelkästä hajakuormituksesta vaikka käsitellyn veden laatu pintavalutuskentän jälkeen onkin suhteellisen hyvä. Oravilammen tila tulee heikkenemään nykyisestä, vaikkei jyrkkiä muutoksia ole välittömästi havaittavissa. Todennäköisesti ensimmäiset rehevöitymisen merkit ovat vesikasvillisuuden lisääntyminen. Humuspitoisessa vedessä planktonkasvu saattaa olla vähäistä ravinteiden lisääntymisestä huolimatta.

Hyvin toimiva jätkivalutuskenttä saattaa vähentää kuormitusta yli 70 %. Fosforinpoisto on jätkivalutuskentällä tehokkaampaa kuin typenpoisto. Vesistöennusteessa on tehty hyvin varovainen arvio ja ennustettu, että pitkällä aikavälillä jätkivalutuskentän vesistökuormitusta vähentävä vaikutus olisi 40 – 50 % (kuva 5/5). Aluksi jätkivalutuskenttien vaikutus saattaa olla pienempikin. Ratkaisevaa on kuitenkin että jätkivalutuskentän ansiosta vesistöön saakka joutuva kuormitus ei lisäännä vaan vähenee, vaikka laitokselle tuleva kuormitus lisääntysisikin.

Rukalta johdettavat jätevedet lisäävät keskuspuhdistamolle tulevan veden määrää 10 – 17 %, mutta jätevesien vesistöä kuormittava vaikutus ei välttämättä ole yhtä suuri, koska Rukan kuormitus vaihtelee sesongin mukaan ollen suurimmillaan keväällä, jolloin vesistövaikutukset eivät ole kriittisiä levätuotannon kannalta. Jos Rukan nykyistä puhdistamoa käytetään tasausaltaina ja esikäsittelyyn, jätevesien kuormittava vaikutus vähenee. Jos Rukan jätevedenpuhdistamon vedet johdetaan Koillis-Kyllästeen tai Mäntyselän puhdistamon kautta Torankijärveen, niin purkuvesistön talviaikainen happitila saattaa heiketä hieman entisestään, mutta kesäaikaisten vaikutukset ovat todennäköisesti pieniä eikä Rukan jätevesistä johtuva vaikutusalue laajenee.



Kuva 5/5 Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vesistövaikutukset Torankijärvellä ja Kuusamojärvellä jätkivalutuskentän jälkeen, kokonaisfosfori- ja kokonaistypipitoisuuksien (µg/l) nykytilanne (N) ja ennuste (E) vuonna 2020, esitetyt ennusteet ovat suuntaa-antavia.

Yhteenveto

Vaihtoehto	Veden laadun nykytila	Veden laatu puhdistamouudistuksen jälkeen
VE2: Uusi puhdistamo Koillis-Kyllästeen tontille ja purku Oravilammen kautta Torankijärveen VE3: Uusi puhdistamo Mäntyselälle ja purku Oravilammen kautta Torankijärveen	Rehevä ravinnepitoisuudet kesällä: 40 – 50 µg P/l ja 1000 – 2000 µg N/l	Rehevä tai erittäin rehevä ravinnepitoisuudet kesällä: 20 - 30 µg P/l ja 500 - 1500 µg/l Torankijärven fosforin sietokyky luokkaa 0,5 kg/d mikä on enemmän kuin ennustetut arvot 0,35 – 0,41 kg/d

Vaihtoehto 3

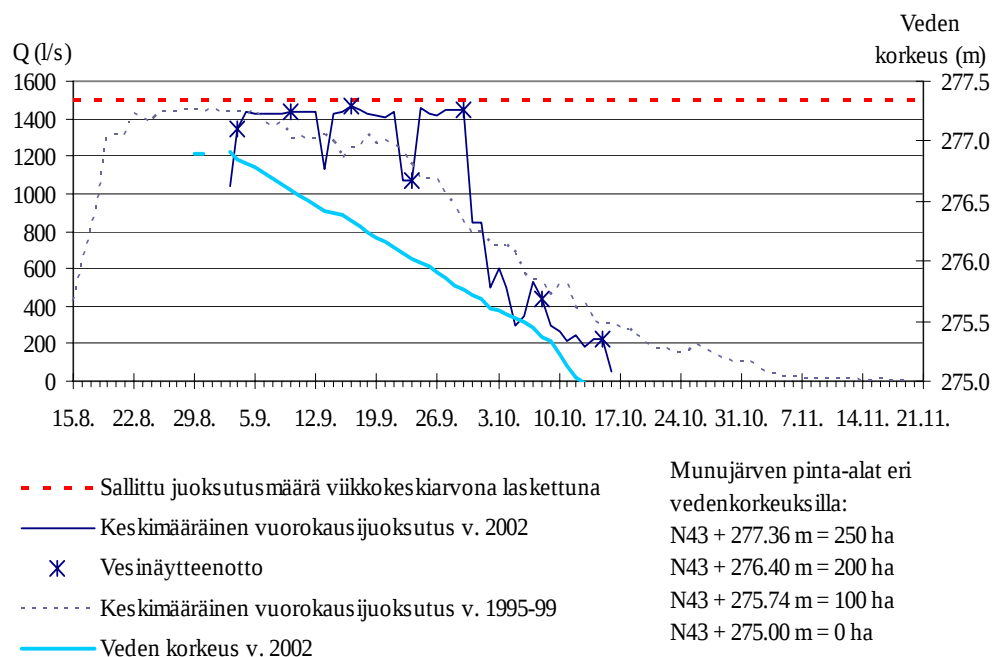
Vaikutukset ovat kuten vaihtoehdossa 2.

5.1.5**Vaikutukset Maunujärven – Kuoliojärven alueella**

Vaihtoehdot 0, 2 ja 3 eivät vaikuta veden laatuun Maunujärvestä ja sen alapuolisessa vesistöissä.

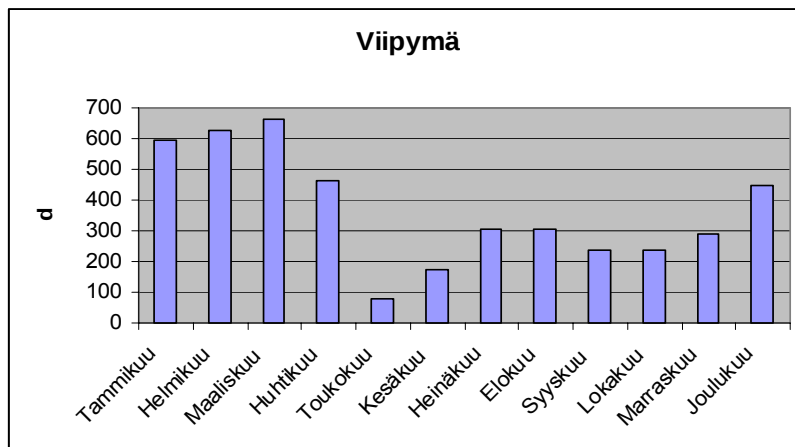
Vaihtoehto 1

Nykyisin Maunujärvestä juoksetetaan vettä vain syksyllä noin kahden kuukauden ajan (kuva 5/5), joten muina aikoina Maunujärvi vähentää oman valuma-alueensa verran alapuolisen vesistön virtaamia ja lisää niitä vastaavasti taas tyhjennyksen aikana. Yleensä Kuusamon alueella on korkeat valunta-arvot, suuri sadanta ja pieni haihdunta. Keskimääräinen valunta on luokkaa 12 – 14 l/s/km².



Kuva 5/5 Maunujärven tyhjennysjuoksutus 2002 sekä vuosina 1995-1999 keskimääräisinä vuorokausikeskiarvona sekä lupaehdoissa sallittu enimmäisjuoksutusmäärä viikkokeskiarvona laskettuna.

Maunujärven teoreettinen viipymä jätevedet huomioon ottaen on pitkäkö, 3 – 4 kuukautta, koska valuma-alue suhteessa tilavuuteen on pieni (kuva 5/6).



Kuva 5/6 Maunujärven teoreettinen viipymä 2020

Kesä-syyskuussa Maunujärveen tulee vettä noin 3 500 000 m³ jätevedet ja valuma-alue huomioituna. Maunujärveä voidaan käyttää vuosialtaana, josta ei tarvitse juoksuttaa vesiä kesä-syyskuussa alapuolisiin pienvesiin. Nykyisessä toiminnassa allas tyhjenetään keskimäärin 1 m³/s juoksutusteholla, ottaen huomioon alapuolisen vesistön kapasiteetin, jolloin tyhjennys kestää runsaan kuukauden.

Taulukossa 5-8 on esitetty jätevedenpuhdistamolta sekä jälkivalutuskentältä vesistöön lähtevän veden pitoisuudet.

Taulukko 5-8 Jätevedenpuhdistamolta lähtevän ja jälkivalutuskentältä lähtevän veden pitoisuudet (mg/l)

	Laitokselta jälkivalutuskentälle tuleva vesi (mg/l)	Jälkivalutuskentältä lähtevä vesi	
		kesä (mg/l)	talvi (mg/l)
BOD ₇	15	3	7,5
Kok.P	0,35	0,07	0,105
Kok.N	27	19	22

Vesistökuormituksen kokonaisvaikutuksia mallinnettaessa on otettu huomioon sekoituspitoisuus (taulukko 5-9), minkä laskemisessa on käytetty jälkivalutuskentältä lähtevän veden arvoja ja seuraavia hajakuormituksesta tulevien vesien arvoja:

- fosforipitoisuudet ovat kesällä tasoa 30 µP/l ja talvella 20 µP/l
- typpipitoisuudet kesällä tasoa 350 µN/l ja talvella 250 µN/l
- BODsta ei ole mittaustuloksia, mutta luonnonvesien taso on noin 2 mg/l sekä kesällä että talvella

Taulukko 5-9 Käsitellyn jäteveden ja hajakuormituksen sekoituspitoisuudet

	Kesä	Talvi
Jälkivalutuskentältä lähtevä vesi	4 705 m ³ /d	4 705 m ³ /d
Muualta tuleva vesi	14 640 m ³ /d	6608 m ³ /d
Kok. P	40 µg /l	55 µg /l
Kok. N	4900 µg /l	9300 µg /l
BOD ₇	2,2 mg/l	4,3 mg/l

Mikäli kesäaikaisen järven täytön jälkeen juoksutus tapahtuu loka-marraskuun alun aikana, on altaassa kesäaikaista viipymää noin neljä kuukautta. Osa jäännösravinteista sitoutuu tuotantoon, jolloin altaassa tapahtuu vielä lisäreduktiota, mikä on 36 µg/l pitoisuudella ja kolmen kuukauden viipymällä noin 25 %. Tällöin syystulvaan juoksutettavan veden laskennallista pitoisuutta vastaava pitoisuus olisi 27 µgP/l. Pitoisuudet luonnollisesti kasvavat juoksutuksen loppua kohden. Juoksutuksen loppuvaiheessa vesi voi sisältää runsaastikin ravinteita ja kiintoainetta, kuten nykyisessäkin toiminnassa on tapahtunut. Uudessa tilanteessa ei kuitenkaan tarvitse tyhjentää allasta aivan tyhjäksi, ja pohjasedimentin sekoittuminen voidaan välttää.

Yleisesti ottaen typen poistuminen on hitaampaa kuin fosforin. Toisaalta typen pitoisuudet ovat fosforipitoisuuteen verrattuna korkeita, joten arvioissa typen poistoksi on arvioitu Maunujärvässä 25 % eli typen jäännöspitoisuudeksi tulisi näin laskien 3700 µg/l. Vertailun vuoksi voidaan todeta, että nykyisen jätevedenpuhdistamon purkuvesistönä toimivan Torankijärven kesäaikaiset fosforipitoisuudet ovat luokkaa 40-50 µg/l ja typpipitoisuudet luokkaa 1000-2000 µg/l.

Taulukossa 5-10 ja kuvissa 5/7 - 5/10 on esitetty fosforipitoisuus nyt ja jätevesikuormituksen (VE1) aikana, sekä VE1:n aiheuttama pitoisuuden lisäys Kostonjärven reitillä. Taulukossa esitettyjen pisteiden sijainti on esitetty kuvassa 5/6.

Taulukko 5-10 Arvioidut fosforipitoisuuden ($\mu\text{g P/l}$) muutokset Kostonjärven reitillä

Paikka	Kevät toukokuu juoksutus			Kesä kesä-syyskuu			Syksy lokakuu			Talvi marras-huhtikuu		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Maunujärvi, P1	55,0			30,0	20,0	10,0	30,0	23,0	7,0	55,0		
Maunupuro, P2	54,1	32,4	21,7	19,0	19,0	0,0	29,8	22,9	6,9	18,8	24,3	-5,5
Lapinluoma, P3	36,8	21,0	15,8	18,9	18,9	0,0	25,9	21,5	4,4	14,3	15,0	-0,7
Lapinsalmi, P4	36,8	21,0	15,8	19,0	19,0	0,0	25,9	21,5	4,4	14,3	15,1	-0,8
Heinäjärvi, P5	32,7	23,0	9,7	20,4	20,4	0,0	25,2	21,9	3,3	13,6	13,9	-0,3
Heinäjoki, P6	31,1	22,6	8,5	20,3	20,3	0,0	24,7	21,8	3,0	15,2	15,0	0,2
Ala-Kuolijärvi, P7	23,8	19,3	4,5	19,8	19,8	0,0	23,7	22,1	1,6	18,8	18,7	0,0
Kuolijoki, P8	23,3	19,7	3,6	21,2	21,2	0,0	23,9	22,5	1,4	18,8	18,8	0,0
Kostonjärvi, P9	12,2	12,0	0,2	10,5	10,4	0,1	10,7	10,7	0,01	8,9	8,9	0,0

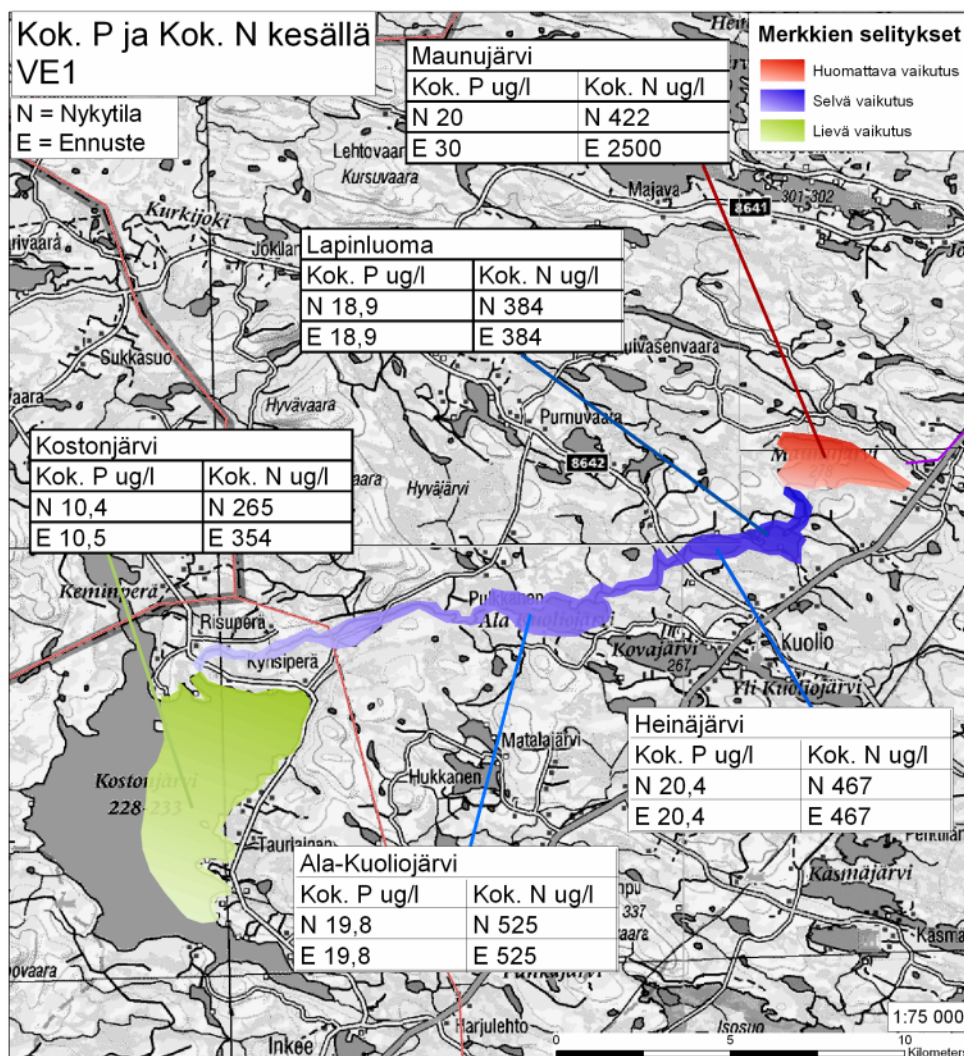
1 = tilanne jätevesikuormituksen aikana

2 = nykytilanne

3 = erotus

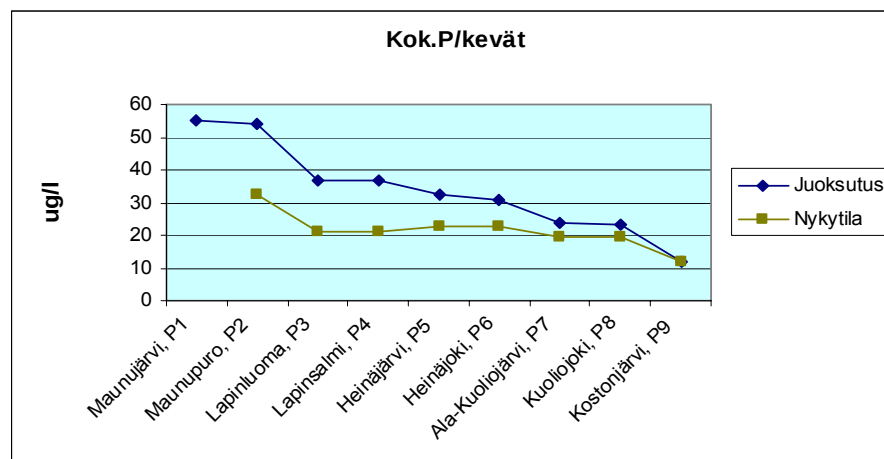
Huomattava lisäys

Vähentyminen

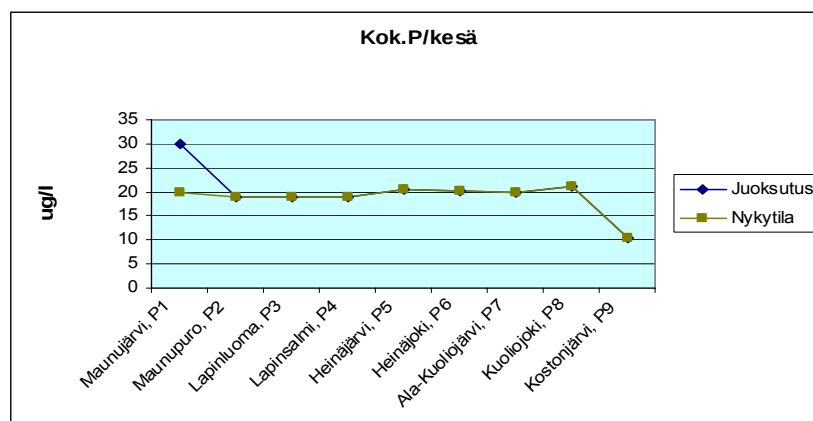


Kuva 5/6 Vaihtoehdon VE1 vesistövaikutukset Kostonjärven reitillä, kokonaisfosfori ($\mu\text{g/l}$)- ja kokonaistypipitoisuuksien nykytilanne ja ennuste 2020, esitetyt ennusteet ovat suuntaa-antavia.

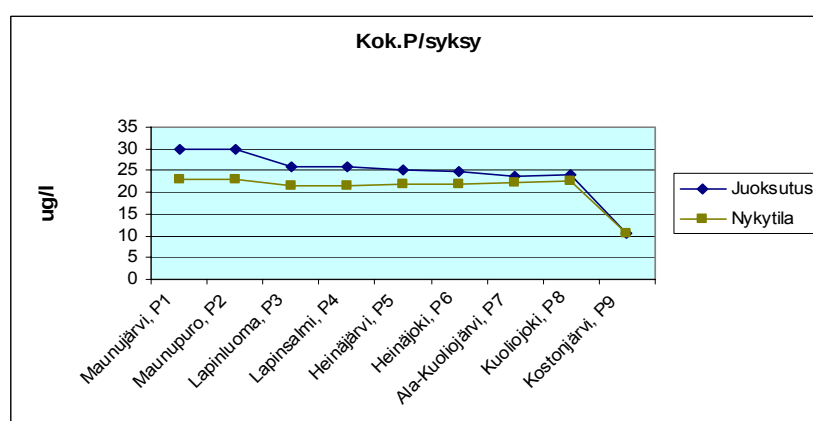
Kuvissa 5/6 – 5/9 on esitetty fosforipitoisuudet Kostonjärven reitillä nykytilanteessa ja arvio VE1:n juoksutustilanteessa eri vuodenaikoina.



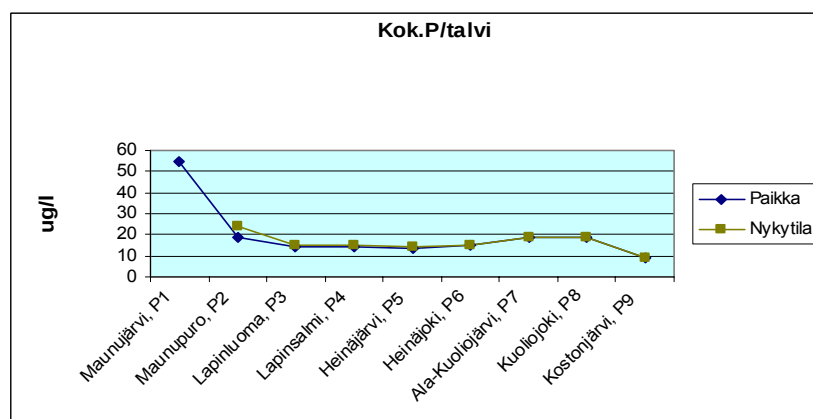
Kuva 5/7 Kostonjärven reitin fosforipitoisuuden nykytila ja ennuste keväällä



Kuva 5/8 Kostonjärven reitin fosforipitoisuuden nykytila ja ennuste kesällä



Kuva 5/9 Kostonjärven reitin fosforipitoisuuden nykytila ja ennuste syksyllä



Kuva 5/10 Kostonjärven reitin fosforipitoisuuden nykytila ja ennuste talvella

Typpipitoisuuden osalta vastaavat nykytilaa ja VE1 tilannetta eri vuodenaikoina on kuvattu taulukossa 5-11 ja kuvissa 5/11 – 5/14. Typpipitoisuudet kohoavat kevätkuoksutuksen aikana ja syksyllä merkittävästi Maunujärven alapuolisessa vesistössä, mutta eivät enää Kostonjärven. Kesällä typpikuormituksella on vaikutusta vain Maunujärvellä. Talvella laskennalliset typpipitoisuudet ovat pienempiä kuin nykytilanteessa koko alueella. Lämpöti-

lalla ja muilla ilmasto-olosuhteilla on ratkaiseva merkitys typen eri olomuotojen suhteeseen vaikuttavaan nitrifikaatioon.

Taulukko 5-11 Arvioidut typpipitoisuuden ($\mu\text{g N/l}$) muutokset Kostonjärven reitillä

Kok. N ($\mu\text{g/l}$)												
Paikka	Kevät toukokuu juoksutus			Kesä kesä-syyskuu			Syksy lokakuu			Talvi marras-huhtikuu		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Maunujärvi, P1	9300			2500	422	2078	2500	500	2000	9300		
Maunupuro, P2	9010	386	8624	388	388	0	2458	495	1963	255	477	-222
Lapinluoma, P3	6124	476	5648	384	384	0	1975	494	1481	319	384	-65
Lapinsalmi, P4	6116	478	5638	387	387	0	1974	494	1480	320	385	-65
Heinäjärvi, P5	5817	662	5155	467	467	0	1934	530	1404	440	459	-19
Heinäjoki, P6	5074	593	4481	454	454	0	1773	522	1251	396	422	-26
Ala-Kuolijärvi, P7	4260	588	3672	525	525	0	1404	494	910	373	383	-10
Kuolijoki, P8	3523	569	2954	717	717	0	1257	498	759	370	380	-10
Kostonjärvi, P9	407	305	102	354	265	89	282	276	6	250	244	6

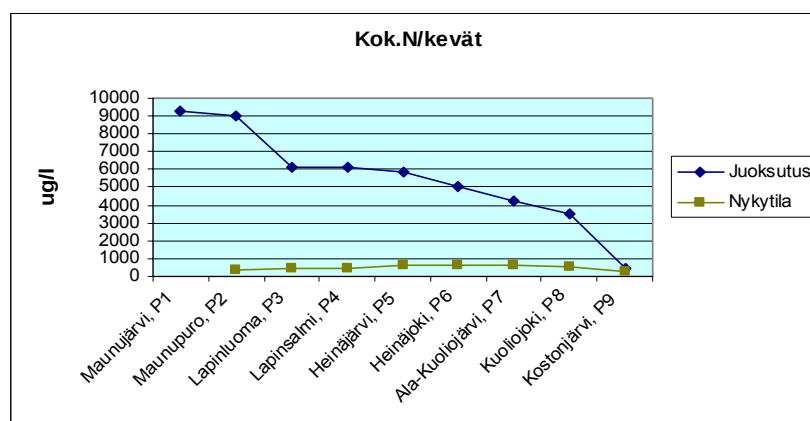
1 = tilanne jätevesikuormituksen aikana

2 = nykytilanne

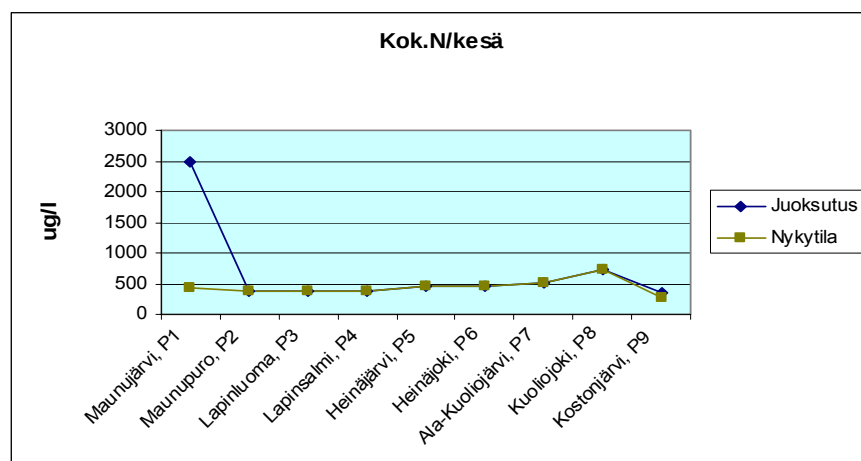
3 = erotus

Huomattava lisäys

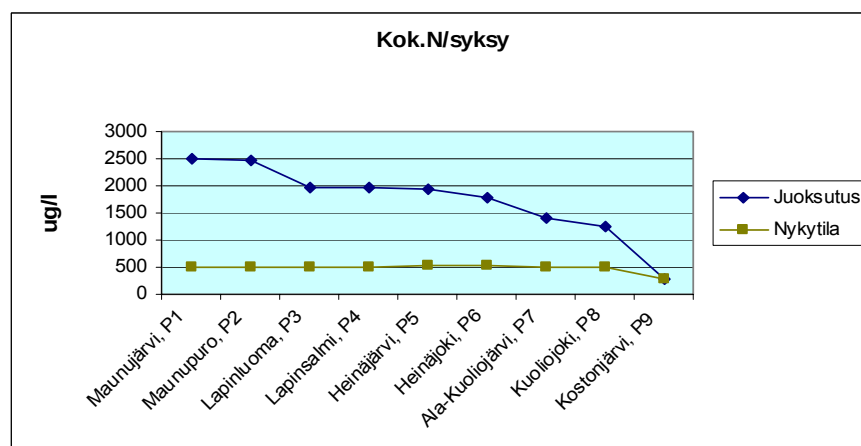
Vähentyminen



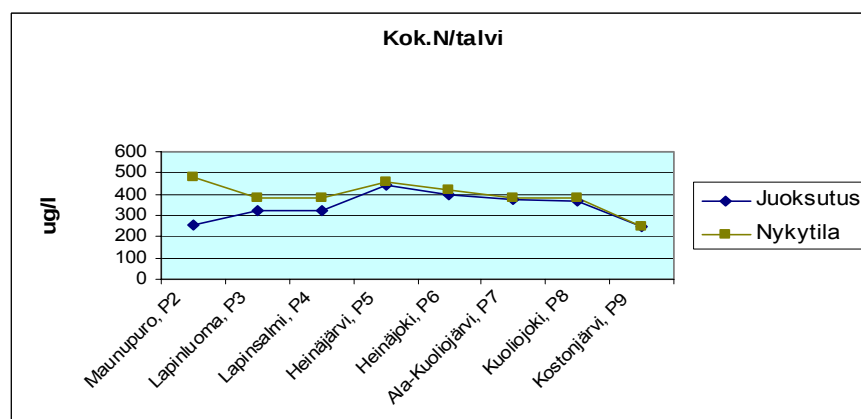
Kuva 5/11 Kostonjärven reitin typpipitoisuuden nykytila ja ennuste keväällä



Kuva 5/12 Kostonjärven reitin typpipitoisuuden nykytila ja ennuste kesällä



Kuva 5/13 Kostonjärven reitin typpipitoisuuden nykytila ja ennuste syksyllä



Kuva 5/14 Kostonjärven reitin typpipitoisuuden nykytila ja ennuste talvella, Maununjärven arvioitu juoksutusaikainen typpipitoisuus on 9300 µg/l

Maunujärveen tulevan orgaanisen aineen (BOD₇) ennustettu arvo puhdistuksen jälkeen on laskennallisesti tasoa 2-3 mg/l. Kesäaikana jäännöspitoisuus lämpimässä vedessä palaa neljässä kuukaudessa luonnonvesien tasolle. Järvi on matala ja sen pinta-ala suhteessa syvyyteen on suuri, joten kesällä ei ole odotettavissa happiongelmiä. Jos ennakko-odotuksista poiketen Maunujärvessä esiintyisi kesäaikaista happiongelmiä, voidaan hapettomuutta tor-

jua mm. ilmastimin. Sen sijaan talvella on vaarana happiongelma, vaikka orgaanisen aineen määrä olisi pieni. Maunujärvellä on varauduttava tehokkaaseen talviaikaiseen ilmastukseen kuten nykyisin Torankijärvellä.

Ottaen huomioon sekä edellä mainitut laskennalliset arviot että pitkäaikaiset kokemukset Torankijärvestä olisi Maunujärven keskimääräinen fosforipitoisuus kesällä 30 µgP/l ja typipitoisuus 2500 µgN/l. Orgaaninen aines olisi syksyllä luonnonvesien luokkaa eli noin 2 mg/l. Pitkään purkuvesistönä käytettäessä Maunujärven rehevyystaso vastaisi suurin piirtein Torankijärven nykyistä tasoa.

Voimalohella on vesilain mukainen lupa lisätä Maunujärveen fosforia 40 kg vuodessa. Tästä merkittävä osa sitoutuu kasvatettaviin istukkaisiin. Tulevaisuudessa jälkivalutuskentältä poistuvan veden fosforikuormitus olisi luokkaa 0,4 kg/d eli noin 146 kg vuodessa, mikä olisi 3,6 -kertainen fosforikuormitus nykyiseen verrattuna.

Rukalta johdettavat jätevedet lisäävät keskuspuhdistamolle tulevan veden määrää 10 – 17 % keskuspuhdistamon kokonaisvirtaamasta. Rukan jätevedet eivät lisää ratkaisevasti Kostonjärven reitin kuormitusta VE1:ssä.

Yhteenveto

Vaihtoehto	Veden laadun nykytila kesällä			Veden laatu puhdistamouudistuksen jälkeen kesällä		
VE1: Uusi puhdistamo Koillis-Kyllästeen tontille ja purku Maunujärveen	Lievästi rehevä / karu			Rehevä / lievästi rehevä / karu		
	Järvi	Kok.P µg P/l	Kok.N µg P/l	Järvi	Kok.P µg P/l	Kok.N µg P/l
	Maunujärvi	20,0	422	Maunujärvi	30,0	2500
	Lapinluoma	18,9	384	Lapinluoma	18,9	384
	Heinäjärvi	20,4	467	Heinäjärvi	20,4	467
	Ala-Kuolio	19,8	525	Ala-Kuolio	19,8	525
	Kostonjärvi	10,4	265	Kostonjärvi	10,5	354

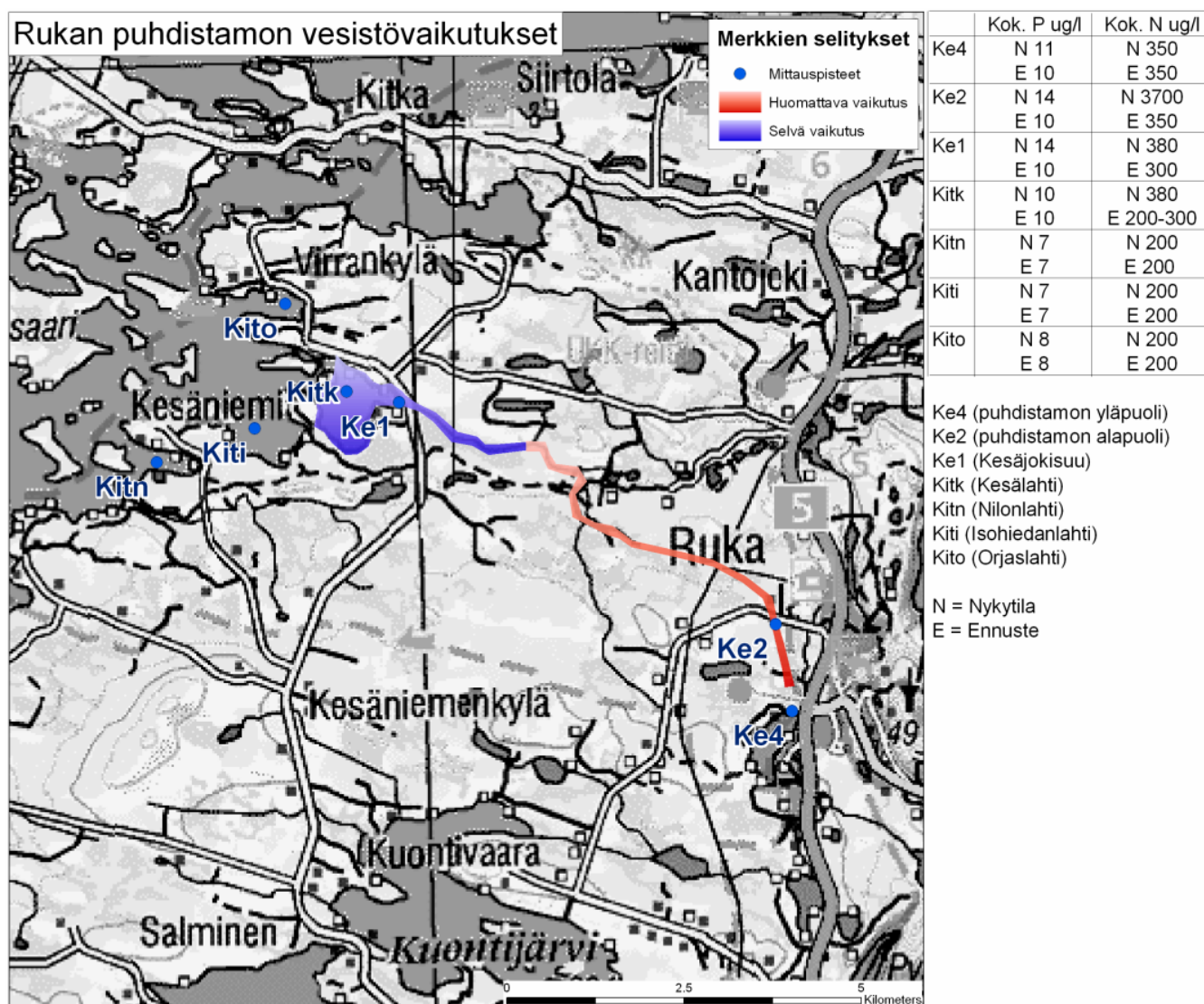
5.1.6 Vaikutukset Kesäjoessa – Yli-Kitkassa

Kuormituksen jatkuessa

Kesälahden pienen valuma-alueen pienen koon sekä purkuvesistön luonteen vuoksi Kesälahden kuormituksesta suurin osa tulee Kesäjokea pitkin. Malmin (2005) mukaan Kesälahden kohdistuvasta fosforikuormituksesta on 66 % luonnonhuuhtoutumaa ja vain 2 % pistekuormituksesta aiheutuvaa, sen sijaan 76 % typpikuormituksesta on pistekuormitusta. Kesäjokea pitkin saapuvalla fosforikuormituksella ei ole mitään vaikutusta Isonhiedanlahti-Orjaslahden fosforipitoisuuksiin ja typpikuormituksen vaikutus typpipitoisuuksiin on vähäistä.

Jos jatketaan nykyistä erillisten jätevedenpuhdistamoiden käyttöä, Rukan puhdistamon vaikutukset ilmenevät voimakkaimmin talvella, jolloin joen virtaama on pienin ja loma-asutuksen käyttökapasiteetti suurin. Purkupaikan alapuolisella jokiosuudella jäteveden osuus virtaamasta on talvella jopa 40 %. Kesällä jäteveden osuus on vain noin 5 %:n luokkaa.

Rukan alueella muodostuvien jätevesien ja kuormituksen on arvioitu noin kaksinkertaistuvan nykyisestä vuoteen 2020 mennessä. Kuormituksen lisääntymisellä olisi selvä vaikutus etenkin Kesäjoen, mutta myös Kesälahden veden laatuun. Ongelmana olisi paitsi ravinnekuormituksen lisääntyminen myös talviaikaisen happipitoisuuden edelleen heikkeneminen. Nykyinen lähinnä Kesälahteen rajoittuva vaikutusalue laajenisi kuvassa 5/15 esitetyllä tavalla.. Malmin (2005) laskelmien mukaan jätevesien vaikutusalue on jonkin verran esitettyä pienempi.



Kuva 5/15 Rukan puhdistamon vesistövaikutukset Yli-Kitkan Kesäjoella ja Kesälahdella: Kartassa esitetty vaikutusalue kuvaa nykytilannetta, taulukon ennuste ravinnepitoisuuksia, jos kuormitus loppuu. Esitetyt ennusteet ovat suuntaa-antavia.

Kuormituksen loppuessa

Jos yhteiskäsittely toteutetaan, niin jätevesikuormituksen loppuminen Kesäjoesta ja Yli-Kitkan Kesälahdesta palauttaisi veden laadun lähelle luonnontilaa muutamassa vuodessa koska alueella ei ole mainittavaa sisäistä kuormitusta. Malmin (2005) mukaan jos piste-kuormitus lopetetaan, muodostuu Kesälahden keskimääräiseksi typpipitoisuudeksi Vol-lenweiderin mallilla laskettuna 300 µg/l. Typpikuormituksen vähentäminen voi jopa heikentää veden laatua riippuen fosfori/typpi –suhteesta. Kesälahden veden laadussa on otettava kuitenkin huomioon alueelle tulevan hajakuormituksen vaikutus. Nykyisen vesikasvillisuuden mahdollista niittoa on harkittava huolellisesti ja otettava huomioon ennen kaikkea Kesälahden kalataloudellinen merkitys. Purkuvesistön kokonaistilavuuteen verrattuna pienemmän jätevesikuormituksen loppuminen olisi kuitenkin Kitkan virkistyskäytön kannalta myönteistä.

Yhteenveto

Vaihtoehto	Veden laadun nykytila	Veden laatu puhdistamouudistuksen jälkeen
Rukan nykyinen puhdistamo ja purku Yli-Kitkan Kesälahteen	Lievästi rehevä ravinnepitoisuudet kesällä: 17 – 18 µg P/l ja 340 – 380 µg N/l	Karu ravinnepitoisuudet kesällä: 10 – 11 µg P/l ja 200–300 µg N/l

5.1.7 Vaihtoehtojen vesistövaikutusten vertailua

Seuraavissa taulukoissa on summattu eri vaihtoehtojen yleisiä vaikutuksia ja vaikutuksia pintavesiin.

Taulukko 5-12 Esitetyn keskuspuhdistamon kuormitusvaikutus pintavesiin eri vaihtoehtoisissa

Vaihtoehto	Vaikutus pintavesiin
VE0: Nykyisen puhdistamon kehittäminen ja purku Torankijärveen	Nykyinen fosforipitoisuus on 40 – 50 µg/l ja pitoisuuksien on arvioitu nousevan tasolle 50 – 60 µg/l, mikä rehevöittää edelleen Torankijärveä ja järven rehevyysluokitus heikenee todennäköisesti luokkaan erittäin rehevä. Torankijärvestä purkautuvan veden vaikutusalue saattaa laajeta Kuusamojärvellä, mutta Torankijärven vaikutuksen erottaminen muista kuormituslähteistä ei ole yksikäsitteistä.
VE1: Uusi puhdistamo Koillis-Kyllästeen tontille ja purku Maunujärveen	Mallilaskelmien mukaan Maunujärven fosforipitoisuus olisi tulevaisuudessa tasoa 30 µg/l ja typpipitoisuus tasoa 2500 µg/l. Maunujärven alapuolisessa vesistönosassa jätevesien vaikutus ravinnepitoisuuksiin näkyy selvästi vain kevään juoksutuksen aikana. Mallilaskelmien mukaan fosforikuormitus ei näy enää Kostonjärvellä, typpikuormitus sen sijaan lisääntyy hieman myös Kostonjärvellä. Kostonjärven rehevyyden arvioinnissa on otettava huomioon, huomattavan pitkä matka Maunujärvestä Kostonjärveen, jona aikana tapahtuu ravinteiden käyttöä kasviplankton tuotantoon, luontaista puhdistumista ja sedimentaatiota sekä kuormituksen lisääntymistä hajakuormituksen vaikutuksesta.
VE2: Uusi puhdistamo Koillis-Kyllästeen tontille ja purku Oravilammen kautta Torankijärveen VE3: Uusi puhdistamo Mäntyselälle ja purku Oravilammen kautta Torankijärveen	Nykyinen fosforipitoisuus on 40 – 50 µg/l ja pitoisuuksien on arvioitu laskevan tasolle 20– 30 µg/l jälkivalutuskenttien ansiosta. Silti Torankijärven järven rehevyysluokitus pysyy todennäköisesti edelleen rehevässä luokassa. Torankijärvestä purkautuvan veden vaikutusalue saattaa hieman supistua Kuusamojärvellä, mutta Torankijärven vaikutuksen erottaminen muista kuormituslähteistä ei ole yksikäsitteistä Oravilammen veden laadussa tapahtuu olennaista heikkenemistä. Puhdistamon sijainnilla ei ole merkitystä Torankijärven pintaveden laatuun, koska jälkivalutuskenttä ja johtaminen Oravilammen ja purkupuutken kautta Torankijärveen on sama

**Taulukko 5-13 Erillisten keskuspuhdistamon ja Rukan jätevedenpuhdistamon kuormitusvai-
kutukset eri vaihtoehtoissa**

Vaihtoehto	Vaikutus pintavesiin
VE0: Nykyisen puhdistamon kehittäminen ja purku Torankijärveen	Nykyinen fosforipitoisuus on 40 – 50 µg/l ja pitoisuuksien on arvioitu nousevan tasolle 50 – 60 µg/l, mikä rehevöittää edelleen Torankijärveä ja järven rehevyysluokitus heikenee todennäköisesti luokkaan erittäin rehevä, Rukan jätevesien erilliskäsittelyllä ei ole ratkaisevaa merkitystä Torankijärven veden laatuun puoleen eikä toiseen Torankijärvestä purkautuvan veden vaikutusalue saattaa laajeta Kuusamojärvellä, mutta Torankijärven vaikutuksen erottaminen muista kuormituslähteistä ei ole yksikäsitteistä
VE1: Uusi puhdistamo Koillis-Kyllästeen tontille ja purku Maunujärveen	Mallilaskelmien mukaan Maunujärven fosforipitoisuus olisi tasoa 30 µg/l ja typpipitoisuus tasoa 2500 µg/l. Maunujärven alapuolisessa vesistönosassa jätevesien vaikutus ravinnepitoisuuksiin näkyy selvästi vain kevään juoksutuksen aikana. Mallilaskelmien mukaan fosforikuormitus ei näy enää Kostonjärvellä, typpikuormitus sen sijaan lisääntyy hieman myös Kostonjärvellä. Maunujärven veden laadun kannalta ei ole ratkaisevaa käsitelläkö Rukan jätevedet uudella keskuspuhdistamolla vai omalla puhdistamolla Kostonjärven rehevyystason arvioinnissa on otettava huomioon, huomattavan pitkä matka Maunujärvestä Kostonjärveen jona aikana tapahtuu ravinteiden käyttöä kasviplankton tuotantoon, luontaista puhdistumista ja sedimentaatiota sekä kuormituksen lisääntymistä hajakuormituksen vaikutuksesta.
VE2: Uusi puhdistamo Koillis-Kyllästeen tontille ja purku Oravilammen kautta Torankijärveen VE3: Uusi puhdistamo Mäntyselälle (IIIB) ja purku Oravilammen kautta Torankijärveen	Nykyinen fosforipitoisuus on 40 – 50 µg/l ja pitoisuuksien on arvioitu laskevan tasolle 20– 30 µg/l jälkivalutuskenttien ansiosta. Silti Torankijärven järven rehevyysluokitus pysynee todennäköisesti edelleen rehevässä luokassa. Torankijärvestä purkautuvan veden vaikutusalue saattaa hieman supistua Kuusamojärvellä, mutta Torankijärven vaikutuksen erottaminen muista kuormituslähteistä ei ole yksikäsitteistä. Rukan jätevesien erilliskäsittelyllä ei ole ratkaisevaa merkitystä Torankijärven veden laatuun puoleen eikä toiseen Oravilammen veden laadussa tapahtuu olennaista heikkenemistä. Torankijärvestä purkautuvan veden vaikutusalue kasvaa Kuusamojärvellä, mutta vaikutuksen erottaminen muista kuormituslähteistä ei ole yksikäsitteistä
Rukan nykyinen puhdistamo ja purku Yli-Kitkan Kesälahden	Kesäjokea pitkin saapuvalla pistemäisellä fosforikuormituksella ei ole ratkaisevaa vaikutusta Kesälahden vedenlaatuun ja typpikuormituksenkin merkitys on vähäinen. Nykyisten Kesälahden typpipitoisuuksien on arvioitu laskevan tasolta 380 µg/l tasolle 300 µg/l.

5.2 Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen

5.2.1 Nykytilanne

Torankijärvi

Torankijärvi on matala ja rehevä järvi. Sen kalaston valtalaji on särki, jonka kanta alueella on erittäin runsas. Järvessä esiintyy runsaasti myös ahventa, haukea ja säynettä. Siikakanta on alueella tällä hetkellä heikko (Kuusamon kirkonkylän osakaskunta 2005). Verkoilla ja katiskoilla järvessä kalasti vuonna 1995 kaksi kalastajaa. He saivat saalista 119 kiloa ruokakuntaa kohden. Saaliista yli puolet oli haukea (Taskila 1996). Taskilan (1998) mukaan järvessä ei vuonna 1997 kalastettu verkoilla ja katiskoilla lainkaan. Nykytilanteesta ei ole tältä osin tietoa. Myös vapakalastuksen osalta tiedot puuttuvat. Järven kuitenkin sanotaan olevan suosittu pilkintäpaikka. Järven alueella tehtiin vuosina 2002-2003 hoitokalastusta rysillä. Saalista saatiin 59 kiloa hehtaaria kohden vuodessa (13 355 kg/v).

Kuusamojärven Kirkkolahti

Kirkkolahdella kalaston selvä valtalaji on särki, jota alueella on erittäin runsaasti. Muikkukanta on lahdella selvästi muuta järveä heikompi. Myös järvilohi-, harjus- ja madekanta on Kirkkolahdella hieman muuta järveä heikompi (Kuusamon kirkonkylän osakaskunta 2005). Vuonna 1995 verkoilla (4.8 kpl/talous, 0.17 kpl/ha) ja katiskoilla (1.4 kpl/talous, 0.05 kpl/ha) alueella kalasti viisi taloutta. Saalista he saivat keskimäärin 68 kiloa taloutta kohden. Tärkeimmät saalisajit olivat särki (52 %), hauki (25 %), ahven (10 %) ja siika (7 %) (Taskila 1996). Viehekalastuksesta ja jokamiehen oikeudella tapahtuvasta kalastuksesta ei tietoja ole käytettävissä. Alue on kuitenkin suosittua pilkkialuetta.

Muu Kuusamojärvi

Kuusamojärven kalaston valtalajeja ovat särki, muikku ja siika. Särkikanta on erittäin runsas, mutta alueella esiintyy runsaasti myös muikkua, siikaa, haukea, säynettä, ahventa ja kiiskeä. Järvilohikanta on kohtalainen. Sitä on istutettu järveen ja siihen laskeviin jokiin seitsemän vuoden ajan. Taimen-, harjus-, made- ja lahnakanta on järvestä heikko (Kuusamon kirkonkylän osakaskunta 2005). Kuusamojärvellä kalastaa noin 300 kotitarvekalastusta harjoittavaa taloutta. He käyttävät kalastuksessaan verkkoja, katiskoita, nuottia, rysiä ja syöttikoukkuja. Verkot ovat selvästi tärkeimpiä pyydyksiä. Verkkolupia myönnetään alueelle vuosittain 3 500-4 500 kappaletta. Lisäksi alueella kalastaa kolme ammattikalastajaa (nuotta, isorysä, katiska). Viehekalastuksesta ei ole käytettävissä kerättyä tietoa, koska se ei vaadi osakkailta erillistä lupaa. Ne, jotka eivät ole osakkaita, kalastavat suurelta osin Järvi-Kuusamon yhteisluvan nojalla, joka käsittää koko vesireitin. Tilanne on sama jokamiehen oikeudella tapahtuvan kalastuksen kohdalla.

Koillismaan ja Kantokylän osakaskunnilta saatujen tilastojen mukaan näiden vesialueilla saatu kokonaissaalis on vuonna 2002 ollut luokkaa 60 000 – 70 000 kg/a. Koillismaan osakaskunnalta on käytettävissä saalistiedot myös vuosilta 2003 (59 168 kg/a) ja 2004 (26 355 kg/a), mutta Kantokylän osalta tietoja ei ole käytettävissä vuoden 2002 jälkeiseltä ajalta. Pääosa, noin 70-80 %, Kuusamojärven saaliista on muikkua. Loppu on pääasiassa särkeä, siikaa, kiiskeä ja haukea.

Kuusamojärven saaliista jotain kertoo myös Sossonniemen kalasatamassa kirjatut saaliit, jotka ovat vuositasona luokkaa 200 000 – 250 000 kg.

Maunujärvi-Kostonjärvi -vesireitti

Alueelta on tehty kalastustiedustelu, jossa selvitettiin vesireitin järvien kalastoa ja kalastusta vuonna 2003 (Lovikka & Partanen 2004). Tämän selvityksen yhteydessä alueen osakaskunnilta saadut tiedot poikkeavat paikoin melko paljonkin tiedustelun tuloksista. Seuraavissa järvi-kohtaisissa tiedoissa on esitetty näihin molempiin tietolähteisiin pohjautuva arvio vesialueiden kalastosta ja kalastuksesta.

Maunujärvi

Maunujärvi on Voimalohi Oy:n hallinnassa oleva luonnonravintolammikko, jossa tuotetaan kesänvanhoja siikaistukkaita pääasiassa Iijoen kalanhoitoistutuksia varten. Järven kalasto koostuu yksinomaan kasvatettavista istukkaista. Siksi se ei tarjoa lainkaan mahdollisuuksia kalastukselle.

Lapinluoma

Lapinluoman kalaston valtalajit ovat ahven, särki, hauki ja siika. Lisäksi järvessä esiintyy madetta ja muikkua. Muikkua ja madetta lukuun ottamatta kalojen kannat ovat vakaat. Siikaa istutetaan järveen vuosittain. Alueella kalasti 15 taloutta vuonna 2003. Suosituimpia pyydyksiä olivat verkot (60 %), katiskat (15 %) sekä pilkit ja onget (15 %). Jonkin verran kalastettiin myös uistimilla ja syöttikoukuilla. Kokonaissaalis oli 1214 kiloa (81 kg/talous, 16.5 kg/ha). Saaliista oli 37 % ahventa, 26 % haukea, 21 % särkeä ja 10 % siikaa (Kuolion osakaskunta 2005, Lovikka & Partanen 2004).

Heinäjärvi

Heinäjärven kalaston valtalajit ovat ahven, hauki, särki ja siika. Lisäksi järvessä esiintyy madetta ja muikkua. Siikaa istutetaan järveen vuosittain. Alueella kalasti 16 taloutta vuonna 2003. Suosituimpia pyydyksiä olivat verkot (62 %), katiskat (15 %) ja uistimet (12 %). Jonkin verran kalastettiin myös syöttikoukuilla pilkeillä ja ongilla. Kokonaissaalis oli 1130 kiloa (71 kg/talous, 17.3 kg/ha). Saaliista oli 53 % ahventa, 22 % haukea, 16 % särkeä ja 8 % siikaa (Kuolion osakaskunta 2005, Lovikka & Partanen 2004).

Ala-Kuoliojärvi

Ala-Kuoliojärven kalaston valtalajit ovat ahven, hauki ja siika. Lisäksi järvessä esiintyy muikkua, särkeä, madetta ja harjusta. Siikaa istutetaan järveen vuosittain. Alueella kalasti 23 taloutta vuonna 2003. Suosituimpia pyydyksiä olivat verkot (57 %), katiskat (12 %) sekä pilkit ja onget (18 %). Jonkin verran kalastettiin myös syöttikoukuilla ja uistimilla. Kokonaissaalis oli 3640 kiloa (158 kg/talous, 19.7 kg/ha). Saaliista oli 34 % ahventa, 32 % haukea, 24 % siikaa ja 7 % särkeä (Kuolion osakaskunta 2005, Lovikka & Partanen 2004).

Kostonjärvi

Kostonjärven kokonaissaalis oli vuonna 1996 yhteensä 39492 kiloa. Virkistyskalastuksen osuus saaliista oli 53 % ja ammattimaisen kalastuksen 47 %. Virkistyskalastuksen tärkeimmät saalislajit olivat muikku (30 %), hauki (20 %), ahven (19 %) ja taimen (16 %). Suosituimmat pyyntimuodot olivat verkkokalastus (70 %, josta muikkuverkkojen osuus puolet) ja vapakalastus (24 %, josta vetouistelun osuus puolet). Kostonjärvi on Taivalkosken tärkein järvikalastuskohde ja vetouistelukohteena sillä on merkitystä laajemmallakin alueella. Ammattikalastuksen tärkeimmät saalislajit olivat muikku (69 %) ja siika (23 %). Tärkeimmät pyyntimuodot olivat nuotta- (68 %) ja rysäpyynti (32 %) (Lovikka & Partanen 1997). Alueella kalastaa saatujen tietojen mukaan yksi ammattikalastaja. Kostonjärven kalasataman kautta kulkevasta saalismäärästä ei ollut seurantatietoja saatavilla (Taivalkosken kunta 5.7.2005).

Reitin virtavedet

Kuoliojoen kalaston valtalajit ovat ahven, hauki ja harjus. Joessa esiintyy myös siikaa, muikkua, särkeä, madetta ja taimenta (Kuolion osakaskunta 2005). Kalastoa on tutkittu sähkökalastuksin vuosina 1998, 2002 ja 2004. Kaikkina vuosina saatiin saaliiksi taimenia ja harjuksia. Vuosina 2002 ja 2004 saaliiksi saadut kalat olivat, molempien lajien osalta, 1-vuotiaita tai sitä vanhempia. Kesänvanhoja poikasia ei saaliissa ollut (Voimalohi, julkaisematon). Vuoden 1998 sähkökalastusten pohjalta Hiltunen ja Partanen (1998) arvioivat har-

juksen ja taimenen lisääntyvän joessa. Heidän mukaansa Kuolijokea voidaan pitää erinomaisesti taimenelle ja harjukselle sopivana jokivesistönä.

Kuolijoen joella on tehty kalataloudellinen kunnostus, ja metsähallituksella on sinne istutusvelvoite. Kainuun TE-keskuksen mukaan velvoitetta ei ole kuitenkaan vielä alettu toteuttaa. Osakaskunnan mukaan harjasta on kuitenkin istutettu jokeen vuosittain jo noin 15 vuoden ajan. Taimenta on istutettu jokeen vain vuosina 2000 ja 2001. Kostonjärveen istutuksia on tehty vuosittain (Kainuun TE-keskus, istutusrekisteri). Osa Kuolijoen taimenista lienee peräisin näistä istutuksista. Taimenen tiedetäänkin nousevan Kostonjärvestä Kuolijokea pitkin ainakin Patokoskelle saakka (Hiltunen & Partanen 1998).

Alueella kalasti 15 taloutta vuonna 2003. Kalastus tapahtui heitto-ongella (2.0 kpl/talous). Saatu kokonaissaalis oli 114 kiloa, 7.6 kiloa taloutta kohden. Saaliista 44 % oli haukea, 31 % harjasta, 17 % ahventa, 4 % siikaa ja 4 % taimenta (Kuolionkylän osakaskunta 2005). Kuolijoen joessa ravustettiin vielä 1990-luvun alkupuolella. Kanta on sen jälkeen taantunut ja nykyisin ei ravustusta joella harjoiteta (Hiltunen & Partanen 1998).

Maunupurosta ei ole käytettävissä kalastoa tai kalastusta koskevaa tietoa. Heinäjoessa tehdään sähkökalastus kahdessa koskessa heinä-elokuussa 2005. Tässä esitettyä vaikutusarviota täydennetään saatujen tulosten perusteella. Tulokset esitetään YVA-selostusta koskevassa yleisötilaisuudessa elokuussa 2005. Vedenlaatuarvion mukaan suunnitellun kuormituksen vaikutukset eivät ulotu Kostonjokeen. Siksi joki ei ole mukana tarkastelussa.

Kesäjoki ja Yli-Kitkan Kesälahti

Kesäjoki

Kesäjoki on ollut aiemmin hyvä järvitaimen- ja tammukajoki. Kookasta taimenta joesta saatiin 1950- ja 1960-luvulla, tammukkaa vielä 1970-luvulla (PSV 1992). 1980-luvun alussa todettiin joen luonnonvaraisen taimenkannan tuhoutuneen (Hyytinen 1984). Vuonna 2001 tehtyjen sähkökalastusten mukaan joen kalastoon kuuluvat nykyisin ainakin ahven, hauki, made ja taimen. Todennäköisesti joessa esiintyvät taimenet eivät kuitenkaan ole joen omaa kantaa, vaan peräisin istutuksista (Taskila 2002). Kesäjoessa ei nykyisin juuri kalasteta. Osakaskunta ei myöskään istuta jokeen kalaa, koska sen veden laatu on niin huono (PSV 1998, Virrankylän osakaskunta 2005).

Yli-Kitkan Kesälahti

Vuonna 1998 (PSV 1998) Kesälahden kalastoon kuuluivat ainakin muikku, siika, taimen, hauki, ahven, made, särki ja kiiski. Myös harjus kuuluneen alueen kalastoon. Viime aikoina kalasto on muuttunut yhä enemmän särkikalavaltaiseksi (Virrankylän osakaskunta 2005). Muikun ja siian osalta Kesälahti on lähinnä syönnösaluetta, minne ko. kalalajit vaeltavat varsinaiselta Kitkajärveltä. Kutualueena Kesälahti ei liene niille kovin merkittävä.

Alueella on noin 40 vapaa-ajanasuntoa, joille kalastus on tärkeä virkistysmuoto (Virrankylän osakaskunta 2005). Vuonna 1998 Kesälahden rantatilallisista kalasti alueella 20 taloutta. Kalastukseen osallistui taloudesta keskimäärin 2.8 henkilöä. Kalastus rajoittui lähes täysin avovesikauteen. Talvella kalastettiin ilmeisesti vain koukuilla ja pilkillä. Kalastus oli pääasiassa verkko- ja nuottakalastusta. Verkoilla kalastettiin pääasiassa muikkua ja siikaa. Myös nuottaus oli kotitarvekalastusta. Katiskat olivat yleensä vedessä läpi kesän. Muu

pyynti oli vähäistä. Rantatilallisten kokonaissaalis oli vuonna 1998 yhteensä 1 700 kiloa (noin 17 kg/ha), josta muikkua oli 66, siikaa 15 ja ahventa 10 %. Talouskohtainen saalis oli 86 kiloa (PSV 1998). Vuonna 1992, jolloin arvioinnissa oli mukana rantatilallisten lisäksi myös lähialueen paikallisia talouksia, hehtaarisaa liiksi arvioitiin noin 40 kiloa (PSV 1992). Kesälahti on siis merkittävä kalastuskohde. Muikun ja siian vaeltaminen sinne lienee syy melko korkeaan hehtaarisaa liiseen. Virrankylän osakaskunnan (2005) mukaan Kesälähdeltä saatiin viimeisten viiden vuoden aikana saalista keskimäärin 2 481 kiloa (25 kg/ha) vuodessa. Siian osuus saaliissa oli 33 ja muikun 33 %. Osakaskunnan arvion mukaan alueella kalastaa vuosittain viisi nuottakuntaa sekä kymmenkunta kotitaloutta, joiden pääasiallinen pyydys on verkko.

5.2.2 Vaikutukset vaihtoehtojen

Vesistön rehevyyden nousu johtaa yleensä vähäarvoisen kalaston runsastumiseen ja arvokalojen vähenemiseen. Arviot eri kuormitusvaihtoehtojen vaikutuksista kalastoon ja kalastukseen pohjautuvat tietoihin vesialueen kalaston ja kalastuksen tämänhetkisestä tilasta ja arvioon veden laadun muutoksista. Nollavaihtoehdon vaikutukset ovat kuten VE2:ssa ja VE3:ssa.

Vaihtoehto 1

Vaihtoehdossa 1 kuormitus siirtyy Torankijärvestä **Maunujärven ja Kostonjärven väliselle vesireitille**. Vesistövaikutusarvion mukaan kuormituksen vaikutus näkyy Maunujärven alapuolisessa vesistöosassa vain keväällä. Reitin järvien kalasto on sen kaltainen, että keväinen kuormituksen lisääntyminen ei sitä heikennä. Ravinnelisan ansiosta järvien planktonituotanto lisääntyy keväällä. Tällöin särkien ja ahventen poikasille on nykyistä paremmin ravintoa tarjolla, mikä parantaa niiden selviytymismahdollisuuksia. Ahven- ja särkikannat saattavat siksi hieman runsastua. Kuormituksen lisääntyminen lisää särkikaloiden ja ahventen määrää myös virtavesissä. Harjuksen ja taimenen lisääntymismahdollisuudet heikkenevät, jos pohjien likaantuminen jokien koski- ja niva-alueilla nopeutuu keväällä mädin hautoutuessa. Olosuhteet kehittyvän mädin ympärillä heikkenevät ja mädin kuolleisuus lisääntyy. Lisäksi särkikaloiden ja ahventen määrän lisääntyminen lisää poikasiin kohdistuvaa saalistusta. Suurimmillaan vaikutukset ovat reitin yläosassa sijaitsevassa Heinäjoessa. Kuolionjoella vaikutukset ovat selvästi pienemmät, koska puhdistumista ehtii tapahtua matkan aikana. Sielläkin kuormituksen lisääntyminen voi kuitenkin vaikuttaa taimenen ja harjuksen luontaiseen lisääntymiseen, koska jo nyt tilanne on näiden lajien kannalta vaikea. Rukan jätevesien aiheuttama lisäkuormitus lisää omalta osaltaan näitä vaikutuksia, mutta vaikutus on marginaalinen.

Kuormituksen siirtyminen pois Torankijärvestä parantaa Kirkkolahden veden laatua. Torankijärven toipuminen on kuitenkin hidasta johtuen järven sisäisestä kuormituksesta, järven pienestä valuma-alueesta, veden hitaasta vaihtuvuudesta ja hajakuormituksesta. Pitkällä aikavälillä veden laatu saattaa parantua, jos järvessä samanaikaisesti toteutetaan tehokkaita kunnostustoimia, jotka on esitetty Torankijärven kunnostus Vaihe III -suunnitelmassa vuosille 2002 - 2006. Hapetuksen ansiosta Torankijärven happiongelmat ovat pienentyneet ja kalakuolemien riski on vähentynyt. Hapetuksen tulosten parantamiseksi vielä nykyisestään hapetuslaitteiden sijoitusta voitaisiin parantaa, jotta vaikutusalue olisi syvänteettömässä Torankijärvessä laajempi. Toisaalta juuri rehevyyden takia Torankijärvestä on kehittynyt arvokas lintujärvi. Se on otettava huomioon kunnostustoimia suunnit-

teltaessa, sillä voimakkaat kunnostustoimet saattavat vaarantaa järven tulevaisuuden lintuvetenä.

Merkittäviä muutoksia ei Torankijärven kalastossa ole ainakaan ensimmäisten 10 vuoden aikana odotettavissa, vaikka kuormitus loppuisikin. Pistekuormituksen poistumisesta huolimatta järven hapetusta olisi jatkettava toistaiseksi. Vaikka veden laatu paranisikin, ei se merkitse vastaavaa muutosta kalastossa, sillä muutokset kalastossa tapahtuvat hitaasti, jos lainkaan. Tehokkaiden hoitotoimien avulla voidaan kalaston määrässä ja rakenteessa tapahtuvia muutoksia nopeuttaa, jos olosuhteet järvessä merkittävästi paranevat. Jotta muutoksista saataisiin pysyviä, on järven kehittämisen kuitenkin oltava kokonaisvaltaista, suunnitelmallista ja pitkäjänteistä. Kuusamojärven, etenkin Kirkkolahden, osalta tilanne on siinä mielessä samankaltainen, että vaikka veden laatu alueella paranisikin, ovat muutokset kalastossa hitaita. Syyskutuisten kalalajien luontaisen lisääntymisen kannalta keskeistä on pohja-alueiden tilan paraneminen, ja se vaatii runsaasti aikaa. Jos Torankijärvestä tuleva kuormitus merkittävästi vähenee, saattaa Kirkkolahden muikku- ja siikakanta ensimmäisten 10 vuoden aikana jonkin verran elpyä, mutta alueen kalasto pysynee jatkossakin ahven- ja särkikalavaltaisena.

Maunujärven ja Kostonjärven välisellä vesireitillä kalastusoloissa ei kuormituksen seurauksena tapahdu merkittäviä muutoksia. Järvialueilla saattavat saaliit hieman kasvaa ja joki-alueilla taimenen ja harjuksen osuus saaliissa hieman pienentyä. Torankijärvellä ei merkittäviä muutoksia kuormituksen päättymisen takia ole ainakaan 10 ensimmäisen vuoden aikana odotettavissa. Kirkkolahdella saattaa pyydysten likaantuminen hieman vähentyä sekä siian ja muikun osuus saaliissa kasvaa. Edellä mainitut muutokset ovat kuitenkin vähäisiä ja etenkin saalismäärien muutoksiin vaikuttavat merkittävästi toteutetut kalaston hoitotoimenpiteet.

Vaihtoehdot 2 ja 3

Vesistövaikutusarvion mukaan Torankijärveen kohdistuva kuormitus lisääntyy hiljalleen kuormitusvaihtoehdoissa 2 ja 3. Se merkitsee järven rehevyyden lisääntymistä ja kuormituksen vaikutusalueen laajenemista jonkin verran Kuusamojärvässä pitkällä tähtäimellä.

Torankijärven kalasto koostuu pääosin kevätkutuisista kalalajeista. Erityisesti särkikaloja järvessä on runsaasti. Kalasto on jo sopeutunut nykyiseen kuormitukseen. Lievä rehevyydestason nousu ei siksi merkittävästi vaikuta kalamääriin tai kalaston rakenteeseen. Hapetus mahdollistaa kalojen selviytymisen yli talven. Kalastus järvessä on vähäistä. Kesällä ei juuri kalasteta ja talvella harjoitetaan pääosin vain pilkintää. Kalastuksen osalta tilanne säilyy järvessä ennallaan.

Kuormituksen hidas lisääntyminen merkitsee myös jätevesien vaikutusalueen hidasta laajenemista Kuusamojärvellä. Käytännössä tämä merkitsee syyskutuisten kalalajien kutualueiden laadun heikkenemistä sekä särki- ja ahvenkantojen runsastumista entistä suuremmassa osassa Kuusamojärveä. Muutos ei kuitenkaan ole kovin suuri nykytilanteeseen verrattuna. Kirkkolahden alueella kalasto koostuu pääosin kevätkutuisista kalalajeista, mikä on seurausta paitsi alueelle tulevasta kuormituksesta myös lahden mataluudesta. Kuormituksen lisääntymisen seurauksena syyskutuisten kalojen lisääntyminen ja esiintyminen alueella vähenee. Olosuhteet heikkenevät jonkin verran myös Vihtasalmen itäpuolen matalilla alueilla. Veden rehevyydestason noustessa pyydysten likaantuminen hieman nopeutuu ja ka-

lojen makuvirheet saattavat jonkin verran lisääntyä. Torangin kautta tulevan kuormituksen vaikutusten erottaminen muun kuormituksen vaikutuksista on kuitenkin vaikeaa.

Vesistövaikutusarvioinnin mukaan Oravilammen rehevyys lisääntyy kuormituksen seurauksena. Tietoja lammen veden laadun, kalaston ja kalastuksen nykytilasta ei kuitenkaan ole käytettävissä. Usein kalasto tällaisissa pienissä lammissa on ahvenvaltainen. Kalaston rakenteeseen ja runsauteen vaikuttavat veden ravinnepitoisuuden lisäksi mm. sen happamuus ja happipitoisuus.

Vesistövaikutusarvioinnin mukaan Rukan käsiteltyjen jätevesien johtamisella Torankijärveen ei ole merkittävää lisävaikutusta Torankijärven ja Kuusamojärven veden laatuun. Myös kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Kuormituksen jatkuminen Kesäjoella ja Kesälahdessa

Rukan jätevedet johdetaan nykyisin Kesäjoen kautta Yli-Kitkan Kesälahteen. Ne ovat kuormittaneet Kesäjokea jo pitkään ja niiden vaikutukset ovat jokialueella olleet huomattavia. Muutokset ovat kuitenkin jo tapahtuneet, ja joen nykyinen kalasto on sopeutunut muutuneisiin olosuhteisiin. Jätevesikuormituksen jatkumisella ei siksi ole merkittävää vaikutusta joen nykyisiin kalamääriin, kalaston rakenteeseen tai kalastukseen.

Kuormituksen jatkuminen ei aiheuta muutoksia myöskään Kesälahden kalastossa. Syyskuu-kuun kalalajien tärkeimmät lisääntymisalueet ovat muualla kuin Kesälahdella. Kesälahti toimii näiden kalalajien syönnösalueena. Kuormituksen aiheuttama rehevyyden nousu ja planktonituotannon lisääntyminen houkuttelevat alueelle eläinplanktonia ravinnokseen käyttävää muikkua ja siikaa. Nämä puolestaan saattavat houkutella alueelle kookkaita petokaloja. Kuormituksen aiheuttama lievä lahden rehevyyden nousu on parantanut kevytkutuisten kalalajien elinoloja. Nykyisellään tilanne on kuitenkin vakiintunut. Jos kuormitus alueella merkittävästi lisääntyy, lisää se särkikalojen ja ahventen määrää alueella.

Jos kuormitus jatkuu nykyisellä tasolla, ei kalastusta haittaavissa tekijöissä (mm. pyydysten likaantuminen) tapahdu oleellisia muutoksia. Kuormituksen lisääntyminen nopeuttaa pyydysten likaantumista ja lisää kalojen makuvirheiden riskiä. Myös särkikalojen ja ahvenen osuus saaliissa tulee lisääntymään.

Kuormituksen loppuminen Kesäjoella ja Kesälahdessa

Jätevesien johtamisen loppuminen Kesäjokeen palauttaa veden laadun nopeasti lähelle luonnontilaa. Vaikka Kesäjoen veden laatu paranisikin, on muutos kalaston osalta hidas. Olosuhteiden muuttuminen siinä määrin, että esimerkiksi taimenen ja harjuksen luontainen lisääntyminen onnistuu, edellyttää koko jokiekosysteemin elpymistä, mikä vaatii pitkän ajan. Erityisen tärkeää on joen pohja-alueiden puhdistuminen. Istutusten avulla kalastoa voidaan alkaa hoitaa toivottuun suuntaan heti, kun olosuhteet ovat joessa istukaslajien kannalta riittävän hyvät. Joen elpymistä on, etenkin koskialueiden osalta, mahdollista nopeuttaa kunnostustoimin.

Myös Kesälahden veden laatu paranee nopeasti kuormituksen loputtua. Veden vaihtuvuus alueella on hyvä ja veden laatu alkaa lähestyä, lahden pohjukkaa lukuun ottamatta, muun Yli-Kitkan veden laatua. Olosuhteiden karuuntuminen todennäköisesti heikentää planktonituotantoa ja samalla alueen houkuttelevuutta syönnösalueena. Tämä saattaa vähentää etenkin muikun ja siian vaelluksia alueelle. Alueen karuuntuminen saattaa vähentää myös ke-

vätkutuisten kalojen määrää. Kalastustiedustelun mukaan alueelta saadaan saalista 35-45 kg/ha. Todennäköisesti saatu saalis jonkin verran pienenee kuormituksen loputtua. Toisaalta veden laadun paraneminen hidastaa pyydysten likaantumista ja vähentää kalojen makuvirheitä Kitkan muiden lahtien tasolle nopeasti.

5.2.3 Yhteenveto kalastoon ja kalastukseen kohdistuvista vaikutuksista

VAIHTOEHTO	VAIKUTUS KALASTOON	VAIKUTUS KALASTUKSEEN
VE1 (Maunujärvi)	Maunu- ja Kostonjärven välisen vesireitin järvien kalakannat hieman runsastuvat. Kalaston rakenne pysyy ennallaan. Taimenen ja harjuksen lisääntymismahdollisuudet joissa heikenevät etenkin reitin yläosassa. Torankijärven kalakannoissa ei ainakaan ensimmäisen 10 vuoden aikana merkittäviä muutoksia. Tehokkailla hoitotoimilla muutoksia voidaan nopeuttaa. Kirkkolahdella ja Vihtasalmen alueella muikun ja siian osuus kalastossa saattaa hieman lisääntyä. Kesäjoen ja Kesälahden kalastossa ei muutoksia.	Pyydysten likaantuminen Maunu- ja Kostonjärven välisen vesireitin järvissä hieman nopeutuu. Saalismäärä sekä vähäarvoisen kalan osuus saaliissa hieman kasvaa. Taimenen ja harjuksen osuus jokien saaliissa hieman pienenee. Tietoisuus jätevesikuormituksesta saattaa vähentää halua kalastaa alueella. Torankijärven kalastusoloissa ei muutoksia. Kirkkolahdella ja Vihtasalmen alueella pyydysten likaantuminen hidastuu. Tietoisuus jätevesikuormituksen päättymisestä lisää halua kalastaa alueella. Kesäjoen ja Kesälahden kalastusoloissa ei muutoksia.
VE1 (Maunujärvi + Ruka)	Maunu- ja Kostonjärven välisen vesireitin järvien kalakannat hieman runsastuvat. Kalaston rakenne pysyy ennallaan. Taimenen ja harjuksen lisääntymismahdollisuudet joissa heikenevät etenkin reitin yläosassa. Torankijärven kalakannoissa ei ainakaan ensimmäisen 10 vuoden aikana merkittäviä muutoksia. Tehokkailla hoitotoimilla muutoksia voidaan nopeuttaa. Kirkkolahdella ja Vihtasalmen alueella muikun ja siian osuus kalastossa saattaa hieman lisääntyä. Kesäjoessa kalaston kehittyminen myönteiseen suuntaan mahdollista. Kesälahdella kalatiheys vähenee hieman veden laadun parantuuessa.	Pyydysten likaantuminen Maunu- ja Kostonjärven välisen vesireitin järvissä hieman nopeutuu. Saalismäärä sekä vähäarvoisen kalan osuus saaliissa hieman kasvaa. Taimenen ja harjuksen osuus jokien saaliissa hieman pienenee. Tietoisuus jätevesikuormituksesta saattaa vähentää halua kalastaa alueella. Torankijärven kalastusoloissa ei muutoksia. Kirkkolahdella ja Vihtasalmen alueella pyydysten likaantuminen hidastuu. Tietoisuus jätevesikuormituksen päättymisestä lisää halua kalastaa alueella. Tietoisuus jätevesikuormituksen päättymisestä lisää halua kalastaa Kesäjoessa. Kesälahdella saalismäärä, pyydysten likaantuminen ja kalojen makuvirheet vähenevät.
VE2-VE3 (Toranki)	Ei vaikutuksia Torankijärven kalastoon. Kirkkolahdella saattaa muikun ja siian osuus kalastossa vähentyä kuormituksen lisääntyessä. Kesäjoen ja Kesälahden kalastossa ei muutoksia.	Kalastusolot säilyvät Torankijärvestä ennallaan. Kirkkolahdella pyydysten likaantuminen nopeutuu ja kalojen makuvirheet lisääntyvät kuormituksen lisääntyessä. Kesäjoen ja Kesälahden kalastusoloissa ei muutoksia.
VE2-VE3 (Toranki + Ruka)	Ei vaikutuksia Torankijärven kalastoon. Kirkkolahdella saattaa muikun ja siian osuus kalastossa vähentyä. Kesäjoessa kalaston kehittyminen myönteiseen suuntaan mahdollista. Kesälahdella kalatiheys vähenee hieman veden laadun parantuuessa.	Kalastusolot säilyvät Torankijärvestä ennallaan. Kirkkolahdella pyydysten likaantuminen nopeutuu, ja kalojen makuvirheet lisääntyvät kuormituksen lisääntyessä. Tietoisuus jätevesikuormituksen päättymisestä lisää halua kalastaa Kesäjoessa. Kesälahdella saalismäärä, pyydysten likaantuminen ja kalojen makuvirheet vähenevät.

5.3 Vaikutukset luonnonympäristöön

5.3.1 Eläimet, kasvillisuus ja luonnon monimuotoisuus

Merkittävimmät vaikutukset luonnonympäristöön kohdistuvat imeytyskenttien alueille, joihin tässä arvioinnissa on erityisesti keskitytty. Lisäksi paikallisia vaikutuksia voi syntyä putkilinjoista ja niiden rakentamisesta.

Nykytilanne

Oravilammen alue

Selvitysalueen suoalue muodostuu nevalyhydistymästä, laitaosat ovat rämettä. Suoalue viettää pohjoiseen kohti Oravisuota ja Oravilampea. Suoalueen keskellä on pieni suolaiteinen lampi. Lammen rantakasvillisuus on pullo- ja jouhisaravaltainen. Reunoilla on mättäikköinen palle, joka on varpuvaltainen ja rahkottunut. Vedessä kasvaa mm. raatetta, kurjenjalkaa ja ulpukkaa.

Yhdistymän nevaosat ovat mesotrofista varsinaista lyhytkorsinevaa, ravinteisuudeltaan osittain myös oligotrofisia osia on paikoin. Kenttäkerroksen lajistoon kuuluvat tupasvilla, luikat, jouhisara sekä paikoin esiintyvät mähkä, siniheinä, järvikorte ja äimäsara. Pohjakerros on rahkasammalten peittämä. Mätäspinnat ovat vaivaiskoivun, kanervan ja variksenmarjan vallitsemia, pohjakerros on ruskorahkasammalvaltainen. Lammen luoteis- ja pohjoispuolella suoalue on selvästi kuivahtanut. Luoteispuoli on luikkavaltaista lyhytkorsinevaa, joka on kuitenkin pinnaltaan kuivaa. Pohjoispuolella siniheinä muodostaa yhtenäisiä kasvustoja, jonka seassa on mm. rätvänää ja paikoin mesiangervoa, tupasvillaa, villapääluikkaa sekä varpuja. Tyypiltään alue on mesotrofista suursaranevaa. Lammen ja pohjoisessa sijaitsevan mineraalimaan välissä on pienialaisia ruopparimpiä, joissa kasvaa yksittäin tupasluikkaa ja vaaleasaraa.

Suoalueen reunaosat ovat isovarpurämevaltaisia, paikoin on pienialaisia pallosararämepintoja. Rämeet ovat ojitettuja ja alueen eteläreunassa pinnastaan selvästi kuivuneita.



Kuva 5/15 Suoalueen pohjoisosan siniheinä- ja katajavaltaista, kuivahtanutta viettorämettä



Kuva 5/16 Nimettömästä lammeesta Oravilampeen laskeva oja



Kuva 5/17 Suoalue on lähinnä keskiravinteista nevaa. Taustalla nimetön pikkulampi.



Kuva 5/18 Suoalueen itäosan ojitetulla alueella sijaitseva pienialainen lähteikkö.

Oravilammen ja suolammen välissä oleva kangas on äestetty. Tyypiltään alue on kuivahkoa kangasta, jonka puusto on nuorehkoa männikköä. Kenttäkerros on puolukka- ja variksenmarjavaltainen, keltaliekoa kasvaa paikoin suurina kasvustoina. Pohjakerros koostuu pääasiassa poronjäkälästä ja seinäsammalesta.

Oravilampi on pääosin suorantainen. Rantasuot ovat rämeitä. Vesirannassa on tyypillistä rehevää rantakasvillisuutta, kuten suoputki, jouhisara ja järvikorte. Lounaisrannassa on kaipa rämevyö, joka vaihtuu kangasmaaksi. Puusto on rannan tuntumassa kuusivaltaista ja kenttäkerroksessa on yleisesti mustikan lisäksi ruohokanukkaa, rätvänää, lillukkaa sekä metsäkortetta. Pohjanpajuja on paikoin runsaasti.

Suolammen kaakkoispuoli on ojitettua, siniheinävaltaista nevaa. Ojituksen keskellä on pieni lähdepurkauma, jossa kasvaa pohjanhorsmaa, äimäsaraa sekä kirjokortetta. Sammallajistoon kuuluu mm. rassisammal. Lähteen alapuolella on oja.

Suoralammen alue

Suoralammen suoalue muodostaa laajahkon luonnontilaisen suokokonaisuuden, jonka reunaosat ovat puustoisia rämeitä ja keskiosat puutonta nevarämettä ja väli- sekä rimpipintaisia nevaa. Ravinteisuustaso vaihtelee oligotrofiasta mesotrofiaan.

Suoalueen laiderämeet ovat monin paikoin rahkoittuneita pallosararämeitä ja kirjorämeitä. Varsinainen suoalue muodostaa laajan nevarämekokonaisuuden, jossa on erotettavissa laajoja ruoppapintoja sekä lyhytkorsipintoja ja suursarapintoja.

Suoalueen yläosa on oligotrofista lyhytkorsirämettä tyypilajeina leväkkö, tupasluikka, rahkasara ja tupasvilla. Mätäspinnat ovat ruskorahkasammalpeitteisiä ja varpuvaltaisia (suokukka, variksenmarja ja suomuurain).

Suoalueen laitteet ovat pallosara- ja kangsarämeiden sekä lyhytkorsirämeiden mosaiikkia. Märimmiltä osiltaan suoalue on oligotrofista rimpinevaa, jossa on laajoja vähäkasvisia vesipintoja. Lajistona ovat raate, mutasara, tupasvilla, tupasluikka, jouhisara, luhtavilla, leväkkö. Jänteet ovat hyvin kehittyneitä ja rimpipintojen väliset jänteet muodostavat porrasmaisuutta.



Kuva 5/19 Suoalueen keskiosien ruoppapintaa



Kuva 5/20 Suoalueen laitaosat ovat nevarä-meyhdistymää ja rämettä. Vallitsevia lajeja ovat tupasluikka ja varvut



Kuva 5/21 Suoalueen pohjoisosassa on varsinaista lyhytkorsinevaa, jossa on paikoin mm. leväkön vallitsevia rimpia



Kuva 5/22 Suoralampi

Suoralammen pohjoisosassa on oligotrofista suursaranevaa, jonka ehdoton valtalaji on jouhisara.

Mesotrofiaa ilmentävää lajistoa on Suoralammen eteläpuoleisella suoalueella, jossa lyhytkortisuuden ilmentäjien ohella tavataan yleisesti siniheinää ja villapääluikkaa sekä paikoitain esiintyvinä mähkää, järvikortetta ja rätvänää. Muusta suoalueesta poiketen tällä osalla on myös aitosammalia rahkasammalten lisäksi. Suoralammesta on kaivettu uudehko oja Maunujärvelle päin. Ympäristö on lievästi kuivahtanut ja siniheinä on vallannut ilmeisesti kuivumisen johdosta alaa.

Putkilinjat

Putkilinjat tarkistettiin yleispiirteisesti, ja maastoselvitykset painotettiin linjausosuuksille, jotka eivät sijoitu teiden välittömään tuntumaan. Luonnonympäristö putkilinjoilla on suoalueiden ja niiden välisten mineraalimaiden vaihtelevaa mosaiikkia. Linjaus seuraa suurimmaksi osaksi maanteitä tai voimajohtokäytäviä, joissa luonnonympäristössä on jo tapahtunut jonkin asteisia muutoksia. Suoalueet ovat tyypillisesti suursarojen tai lyhytkortisuuden vallitsevia neveyhdistymiä, joiden lailla on rämeitä. Lettoisuutta havaittiin Vääräjoen tuntumassa Säynäjävaaran lounaispuolella sekä Rukan läheisyydessä Iso-Veskan etelään tuntumassa.

Yleistä putkilinjan luontovaikutuksista

Vaikutukset suoalueilla

Putki sijoitetaan kaivantoon ja sen päälle sijoitetaan pintamaata. Tarvittaessa putkea tuetaan esim. kitkamailla. Putkilinja ei estä pintavaluntaa merkittävästi, vaan toimii suon luontaisia jänteitä vastaavana pintavalunnan hidastajana. Väli- ja rimpipintaisilla soilla putkilinja erottuneen hieman ympäristöstä koholla olevana mätäspintana. Putken sijoittuessa poikittain pintavesien valumissuuntaan nähden, saattavat pintavedet ohjautua putkilinjaa myöten. Tämä on estettävissä esim. savipatjalla putken ympärillä niissä kohdissa, jossa pintavalunta on huomattavaa. Putken sijaitessa pintavesien valumissuunnassa, pintavesien liikkuminen voi nopeutua putken välittömässä ympäristössä. Pintavesien valuntaan kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat putkilinjan läheisyyteen.

Maastoselvityksen perusteella putkilinjojen vaikutukset suoalueilla jäävät paikallisiksi eikä putkilinjoista aiheudu laajempia muutoksia soiden ekologiaan.

Vaikutukset metsäalueilla

Metsäalueille syntyy noin viisi metriä leveä puuton vyöhyke, joka pidetään puuttomana. Tällä ei luonnon monimuotoisuuden kannalta ole haitallisia vaikutuksia. Metsäalueet putkilinjoilla ovat pääasiassa rämeiden laitametsiä ja kuivien kankaiden nuorehkoja männiköitä. Kuusimetsiä linjauksilla on vähän. Kasvillisuuden ja eläimistön osalta vaikutukset ovat vähäisiä, koska linjaukset muuttavat metsämaata vain kapeana vyöhykkeenä. Noin 5 metriä leveä, avoin kaistale metsäalueella ei merkittävästi rajoita eliölajien liikkumista. Putkilinjat sijoittuvat pääosin teiden tai sähkölinjojen yhteyteen, jolloin putkilinjan aiheuttama lisäestevaikutus on marginaalinen. Putkilinjojen kasvillisuuden palautumista voidaan parantaa kuorimalla pintamaa ennen putkikaivannon kaivamista ja sijoittamalla pintamaa takaisin rakennustöiden jälkeen.

Vesien johtamisen vaikutukset

Vaikutuksia kalastoon on käsitelty laajemmin omassa kohdassa. Jätevesien johtaminen puhdistuksen jälkeen vesistöön ei merkittävästi muuta vedenlaatua eikä virtaamia. Vesistöjen varsilla elävälle saukolle ei aiheudu haitallisia vaikutuksia, koska hanke ei aiheuta vesistöjen pinnan nousuja, jonka seurauksena pesät voisivat jäädä veden alle. Hanke ei myöskään heikennä kalakantoja siten, että se voisi vaikuttaa saukon ravinnonsaantiin. Muillekaan kalaa ravintonaan käyttäville eläimille ei siten aiheudu haitallisia vaikutuksia.

Raakku on uhanalainen, luontodirektiivin liitteen II laji. Se on viileiden, puhtaiden ja riittävästi virtaavien jokien ja purojen simpukka. Se voi elää 100-vuotiaaksi. Raakkujen määrä on vähentynyt viime vuosisadan alun ankaran pyynnin, jokirakentamisen ja perkausten sekä vesien likaantumisen vuoksi. Jokihelmisimpukka rauhoitettiin vuonna 1955. Laji esiintymistä valtaosa on Pohjois-Suomen joissa. Lisääntyminen on keskeytynyt Länsi- ja Etelä-Suomen joissa yhtä jokea lukuun ottamatta. Jokihelmisimpukan esiintymisestä Maunujärven alapuolisissa virtavesissä on esitetty epäilyjä, mutta tiedossa olevia esiintymiä ei ole.

Jokihelmisimpukka vaatii lisääntyäkseen väli-isännäksi lohikalan, useimmiten purotaimenen. Simpukan glokidiotoukat kiinnittyvät kalojen kiduksiin ja muuttuvat loisimisvaiheen päätteeksi pieniksi simpukoiksi. Lohikalan tulisi oleilla simpukoiden elinpiirissä elo-

lokakuussa ja seuraavan vuoden touko-kesäkuussa, kun talven yli loisineet toukat simpukoina irrottautuvat kiduksista ja kaivautuvat pohjaan.

Jokihelmisimpukan menestymistä rajoittavia laatutekijöitä voivat olla liika emäksisyys, ionipitoisuus, lämpötila, sameus ja kiintoainekuormitus. Joen pohjan laatu rajoittaa raakkujen elinalueita; paras on sorapohja, jossa on suuria kiviä. Sorapohja on myös lisääntymisvaiheen lohikaloille sopiva ympäristö.

Heinä-elokuussa 2005 tehtävän sähkökoekalastuksen yhteydessä tarkistetaan mahdolliset raakkuhavainnot. Tältä osin YVA-selostuksessa esitettyä vaikutusarviota täydennetään nähtävilläoloaikana järjestettävässä yleisötilaisuudessa.

Nollavaihtoehto

Tällä vaihtoehdolla ei ole erityisiä vaikutuksia luonnonympäristöön. Vaihtoehtoon sisältyy siirtoviemäri Rukan puhdistamolta keskuspuhdistamolle.

Putkilinja noudattelee Kemijärven tietä Rukan puhdistamolta Repolaan. Tällä osuudella putkilinjan vaikutukset luonnonympäristöön jäävät vähäisiksi, koska se sijoittuu tien välittömään tuntumaan, jossa tie on jo muuttanut jossain määrin mm. suoympäristöä. Paikoin puuton vyöhyke voi leventyä. Iso-Veskan kohdalla sijaitseva tiehen rajoittuva lettoräme muuttuneen osittain rakennustöiden vaikutuksesta. Putkilinja alittaa useita jokia ja puroja, joihin kohdistuu rakentamisen aikana tilapäisiä vaikutuksia. Putken rakentamisen jälkeen uomien ympäristö on palautettavissa.

Repolasta lähtien putkilinja sijoittuu voimajohtokäytävään, joka kulkee vaihtelevasti kangasmetsissä, pelloilla ja suoalueilla. Metsäosuuksilla (ja pelloilla) putkilinjasta ei aiheudu erityisiä muutoksia luonnonympäristöön, koska se sijoittuu jo avoimeen johtokäytävään. Suoalueita linjauksella on suhteellisen vähän ja suurin osa niistä on rämeitä, joilla putkilinjan vaikutukset ovat paikallisia. Rämeillä pintaveden vaikutus on vähäisempää kuin välipinta- tai rimpipinta-alueilla, joten putkilinjalla ei ole erityisiä vaikutuksia suon vesitalouteen ja pintaveden liikkeisiin. Kokonaisuudessaan putkilinjan vaikutukset luonnon ympäristöön jäävät paikallisiksi.



Kuva 5/23 Monin paikoin putkilinja noudattelee voimajohtokäytävää ja kulkee rämepinnoilla



Kuva 5/24 Meskusvaarantien eteläpuolella putkilinja kulkee johtokäytävässä kangasmaalla.



Kuva 5/25 Ruka-Kuusamo välillä on muutamia laajempia avosoita

Vaihtoehto 1

Vaihtoehdolla on merkittäviä paikallisia vaikutuksia Suoralammen ympäristön suoalueeseen. Suoalue muuttuu luonnontilaisesta karusta-keskiravinteisesta lyhytkortisuuden ja ruoppaisuuden vallitsemasta suotyypistä ravinteiseksi ja heinävaltaiseksi. Nykyinen suon tyyppilajisto hävinnee. Suoalueen reunat ojitetaan, joka ainakin tilapäisesti kuivattaa suo- aluetta ja aiheuttaa alapuoliseen vesistöön melko voimakkaan humuskuormituksen. Suora- lampi muuttunee ravinteisemmaksi. Vesistövaikutuksia on käsitelty tarkemmin kohdassa 5.1.4.

Putkilinjat kulkevat pääosin Kuusamontien varressa ja voimajohtokäytävissä. Suoalueilla putkilinjat kulkevat pääasiassa suoalueiden reunaosissa, jolloin vaikutukset jäävät vähäi- siksi. Keskuspuhdistamolta Kuusamontien varteen putkilinja kulkee vanhojen peltoaluei- den, ojitettujen soiden ja rakennetun ympäristön poikki, eikä rakentamisesta aiheudu hait- ta luonnonympäristölle. Vääräjoen pohjoispuolella putkilinja kulkee laajemman suoalueen poikki, joka viettää loivasti putkilinjan suuntaisesti. Putkilinja voi muuttaa lähiympäristön pintavaluntaa jonkin verran ja suon pinta voi putkilinjan ympäriltä muuttua kuivemmaksi. Kokkosuon länsireunan lettorämeelle vaikutukset eivät ulotu.

Putkilinja alittaa Säynäjäjoen, Vääräjoen ja Pötkönsuolta itään johtavan puron. Jokien ali- tukset aiheuttavat rakentamisen aikana veden samentumista. Pysyvät vaikutukset voidaan välttää sijoittamalla putki siten, että jokien profiili ja virtaus eivät muutu ja ennallistamalla ympäristöt rakentamisen jälkeen.

Vaihtoehto 2

Oravilammen lounaispuoleisen suoalueen luonne muuttuu koko pintavalutuskentän alueel- la. Alueella esiintyvä lähdekasvillisuus hävinnee. Pintavalutuskentän alle jäävä suo on pää- osin ojitettua tai ojituksen vaikutuksesta muuttunutta suopintaa. Keskisissä osissa on hie- man luonnontilaista suota. Pintavalutuskenttä rajautuu jo olemassa oleviin ojiin, joten sen vaikutukset ulkopuolisiin suoalueisiin jäänevät vähäisiksi.

Purkuputki Oravilammelta Kuusamon jätevedenpuhdistamolle sijoittuu suurimmaksi osak- si muuttuneisiin ympäristöihin, kuten vanhoille pelloille, ojitusalueille ja taajamarakentee- seen. Länsiosassa purkuputki halkoo luonnontilaista suursaranevaa sekä harjuaalueen reuna-

osaa. Suoalueella purkuputki voi toimia osittaisena pintaveden salpaajana. Harjuaalueella vaikutukset ilmenevät avoimena linjana metsämaastossa.

Purkuputki Koillis-Kyllästeeltä Oravisuolle sijoittuu voimajohtoauealle VT 20:n varressa. Näin ollen purkuputkella ei ole vaikutusta puustoon. Suoalueet ovat osittain ojitettuja, joten vaikutukset ko. suoalueilla jäävät vähäisiksi. Purkuputken vaikutukset suoalueilla jäävät muutoinkin suhteellisen vähäisiksi, mikäli putki rakennetaan sellaiseen syvyyteen, että suon pintakerroksen vedenvirtaukset eivät esty. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat merkittävimpiä mm. suoalueiden pinnan kasvillisuuspinnan rikkoutumisen takia sekä työ-koneista aiheutuvien syvien urien vuoksi. Vaurioita pystytään korjaamaan rakentamisen päätyttyä. Talvikautena rakentamisella on huomattavasti vähäisemmät vaikutukset, koska maaperä on jäässä.



Kuva 5/26 Kuusamontien varressa suot ovat pääasiassa nevarämeyhdistymiä, jotka tien laidalla ovat osittain kuivahtaneet. Rämepinnoilla putkilinjan vaikutukset ovat vähäisiä.



Kuva 5/27 Vihta-aronsuo, jonka poikki putkilinja kulkee

Kuusamontien varressa putkilinja noudattelee voimajohtokäytävää, joten putkilinja ei edellytä uutta aukkoa. Putkilinja kulkee Vääräjoen poikki. Ko. kohdalla rakentaminen tulee toteuttaa niin, että puron luonne säilyy. Suoalueet ovat karuja tai keskiravinteisia nevarämeyhdistymiä, joiden luonnontila ei putkilinjan vaikutuksesta merkittävästi muutu. Kokosuoalla linjauksen ja Kuusamontien välissä on kapealti lettorämettä. Putkilinjan vaikutukset eivät kuitenkaan ulotu lettorämeelle asti.

Vaihtoehto 3

Vaihtoehtoon pintavalutuskentän vaikutukset ovat samat kuin 2-vaihtoehtodossa. Puhdistamorakennukset sijoittuvat kuivahkolle, nuorta tai varttunutta mäntyä kasvavalle kankaalle, joka muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Kangasmetsässä ei ole erityisiä luonnonarvoja, jotka heikkenisivät hankkeen vaikutuksesta.

Purkuputken osalta vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehto 2:ssa. Lisäksi Oravisuolle johdettava jätevesiputki halkoo luonnontilaisen suoalueen Oravilammen eteläpuolella. Suoalueet ovat suursara- ja lyhytkorsinevojen sekä rämelaitteiden mosaiikkia, paikoin on myös karuja rimpipintoja. Putki voi estää jossain määrin veden luonnollista virtaamista suokerroksissa.



Kuva 5/28 Munakkalammen luoteispuoleista iäkstä harjukuusikkaa. Alueella on myrskyn seurauksena kaatunut huomattava määrä metsää.

5.3.2

Vaikutus Natura-alueisiin

Tarkastelualueella sijaitsee kolme Natura-verkostoon kuuluvaa aluetta: Torankijärvi (FI1101642), Kitka (FI1101616) ja Pötkönsuo (FI1101620). Työssä on laadittu Luonnonsuojelulain 1996/1096 luvun 4 65 § mukainen Natura-vaikutusarvio Kuusamon jätevedenpuhdistamohankkeen eri vaihtoehtoista. Koska Natura-selvityksen raportissa käsitellään osittain luottamukselliseksi määriteltyä Suomen ympäristökeskuksen aineistoa (Natura-alueiden uhanalaiset lajit), on tässä YVA-selostuksessa esitetty vain arvioinnin keskeiset tulokset.

Arvioinnissa puhdistamohankkeen mahdollisesti Natura-alueen perusteisiin aiheutuvan haitan määrittelyssä ja merkityksessä on nojaututtu luonnonsuojelulaissa esitettyihin perusteisiin sekä Suomen ympäristökeskuksen 2003 antamaan ohjeistukseen (Söderman 2003). Luonnonsuojelulain hengen mukaisesti on tarkasteltu myös muita mahdollisesti kyseessä olevien Natura-alueiden perusteisiin vaikuttavia hankkeita alueella. Muiden mahdollisten hankkeiden olemassaoloa tiedusteltiin Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksesta Haastattelujen (Timo Yrjänä, Timo Viitasaari, puhelinkeskustelu 16.5.2005) tiedossa ei ollut muita mahdollisesti vaikuttavia hankkeita.

Torankijärvi

Torankijärvi on valuma-alueeltaan ja kooltaan pieni järvi, jonka kasvillisuusvyöhykkeet ovat hyvin laajat. Kasvisto ja linnusto ovat edustavia ja niissä tavataan useita Kuusamossa

harvinaisia lajeja. Järvi on tärkeä opetus- ja harrastuskohde. Järven rehevyys on olennainen alueen linnuston monipuolisuuteen vaikuttava tekijä. Vaikka Toranki kuuluu Natura 2000 –verkostoon, ei sitä ole suojeltu luonnonsuojelulain nojalla. Alue on lintuvesiohjelman kohde, siellä tavataan 11 lintudirektiivin I lajia. Luontodirektiivin luontotyyppit ovat alueella edustettuina seuraavasti:

Luontodirektiivin luontotyyppit (%):

Metsäluhdat*	1
Letot	3
Vaihtelumuissuot ja rantasuot	2
Puustoiset suot*	1

*priorisoitu luontotyyppi

Kaikki jäteveden purkamista Torankijärveen koskevat vaihtoehdot muuttanevat Torankijärveä jonkin verran rehevämpään suuntaan. Tehtyjen vesistövaikutusarvioiden mukaan Rukan jätevesien purkamisella Torankiin nykyisten vesien lisäksi ei ole merkittävää lisävaikutusta. Suuri osa Naturan perusteena olevasta arvokkaasta lajistosta esiintyy alueella juuri sen rehevyydestä johtuen. Muutamat perusteena olevat lajit suosivat karumpia ympäristöjä, mutta pystyvät kuitenkin käyttämään Natura-aluetta niihin tarkoituksiin, joiden perusteella ne on otettu alueen suojeluprofiiliin mukaan. Näin ollen järven säilyminen rehevöityneenä tai rehevöitymisen lievä lisääntyminen yhdessä käynnissä olevan Torankijärven kunnostushankkeen kanssa eivät aiheuta sellaista haittaa, joka voitaisiin tulkita merkittäväksi haitaksi. Karumpia ympäristöjä suosivat lajit esiintyvät tälläkin hetkellä Natura-alueella rehevöityneellä vesialueella joten ei ole perusteltua olettaa, että ne eivät pystyisi hyödyntämään aluetta myös jatkossa.

Vaihtoehto 1 poistaisi kuormituksen kokonaan Torankijärvestä. Kuormituksen poistumisesta aiheutuva rehevöitymiskehityksen hidastuminen on hidasta mm. järven sisäkuormittisuuden ja hajakuormituksen vuoksi. Ihmistoiminta (viljely, hajakuormitus) hidastaa ennestään järven karuuntumiskehitystä. Suuri osa Natura-perusteena olevasta arvokkaasta lajistosta esiintyy alueella juuri sen rehevyydestä johtuen. Muutamat perusteena olevat lajit suosivat karumpia ympäristöjä. Järven rehevöitymisen hidastuminen ei estä kumpaakaan lajiryhmää käyttämästä aluetta nykyistä vastaavalla tavalla hyväkseen. Kuormituksen loppuessakin järven muuttuminen karuksi ei voi tapahtua mielekkäällä aikajänteellä, ja siten ominaispiirteiden voidaan katsoa säilyvän.

Natura-alueiden muuttaminen niiden perusteita merkittävästi heikentävästi on kielletty, mutta ylläpitovelvoitteita Natura-alueen ominaispiirteiden säilyttämiseksi ei ole. Näin ollen järven rehevöitymisen hidastumisen ei voida tulkita aiheuttavan Euroopan komission julkaiseman luontodirektiivin tarkoittamaa merkittävää haittaa. Torankijärven kunnostamistoimenpiteillä on mahdollista jossain määrin ohjata järven kehitystä.

Kitka

Kitkajärvi on erittäin kirkasvetinen ja kohtalaisen luonnontilainen karu järvi, jota ei suotta kutsuta Euroopan suurimmaksi lähteeksi. Kallioperältään järvi on liuskevyöhykettä, jossa esiintyy paikoin kvartsiitin ohella myös emäksisiä kivilajeja ja dolomiittia. Järven yleisilme on karu, mutta ravinteisesta kallioperästä hyötyviä harvinaisia murtovesikasvilajeja kuten merivitaa, uposvesitähteä ja raania esiintyy paikoin. Rannat ovat monimuotoisia; hiekka- ja pienikivisiä rantoja on runsaasti. Matalikoilla myös ajoittain paljastuvat kiviröykkiöt ja hiekkasärkät ovat tyypillisiä. Pikku luotoja sekä pieniä saaria on myös runsaasti. Järven

linnusto on erittäin monipuolinen ja sisältää monia harvinaisuuksia sekä uhanalaisia lajeja. Järvi on Suomen ainoa suurjärvi, jonka vedenkorkeutta ei säännöstellä eikä muuteta. Asutuksen läheisyydessä olevissa lahdissa kasvilajistossa näkyy merkkejä rehevöitymisestä. Siitä huolimatta järven veden laatu on erinomainen. Mantereen ja suurimpien saarien metsiä on käsitelty.

Alue on rantojensuojeluohjelmassa, mutta sitä ei ole suojeltu. Lintudirektiivin liitteen I lajeista siellä tavataan 10 lajia. Luontodirektiivin luontotyyppit ovat edustettuina seuraavasti:

Luontodirektiivin luontotyyppit (%):

Karut kirkasvetiset järvet	40
Kalkkilammet ja järvet	4
Luonnonmetsät*	1
Lehdot	<1
Puustoiset suot*	1
Vaihtelutissuot ja rantasuot	1
Letot	<1
Kallioiden pioneerikasvillisuus	<1

*priorisoitu luontotyyppi

Kitkajärven vesialue on suuri. Purkuvesien vaikutus vesistökokonaisuuteen on pieni, eikä Natura-alue sijaitse purkupaikan välittömässä läheisyydessä. Kuormituksen totaalinen poistaminen Kitkan alueelta vaikuttaisi todennäköisimmin rehevöityneisyyden vähenemisen kautta purkupaikan lähialueille. Muutoksia ei voida pitää Natura-alueen kannalta oleellisinä, sillä reheviä elinympäristöjä suosivat lajit käyttävät hyväkseen todennäköisimmin sellaisia alueita, joissa rehevöityminen johtuu myös lähiympäristön ihmistoiminnasta (viljely) ja alueen muista olosuhteista (mm. mataluus). Tarkastelun kohteena olevasta lajistosta osa on selvästi karuja ympäristöjä suosivaa lajistoa, joka ainoastaan hyötyisi kuormituksen poistamisesta. Reheviä ympäristöjä suosiville lajeille tulisi kuormituksen poistamisen jälkeenkin olemaan todennäköisimmin sellaisia alueita, joita ne voivat käyttää samaan tarkoitukseen kuin nykyään Kesälahtea. Muutokset kuormituksen poistamisesta eivät vaikuta Natura-alueen luontotyypejä heikentävästi. Myös tässä yhteydessä tulee myös huomioda, että Natura-alueiden muuttaminen niiden perusteita merkittävästi heikentävästi on kielletty, mutta ylläpitovelvoitteita Natura-alueen ominaispiirteiden säilyttämiseksi ei ole. Kuormituksen poistamisella ei siten voida arvioida olevan merkittävää haittaa.

Kuormituksen säilyttäminen alueella pitää yllä nykyisenkaltaista tilannetta tai muuttaa lähialueita hieman rehevämpään suuntaan. Tästä ei ole haittaa Natura-aluetta käyttävälle karuja elinympäristöjä suosivalle lajistolle, ja reheviä elinympäristöjä suosivat lajit ainoastaan hyötyvät tilanteesta. Perusteena oleville Naturan luontotyypeille rehevöitymisen lievä lisääntyminen ei aiheuta merkittäväksi tulkittavaa haittaa, sillä karujen luontotyyppien selkeä muuttuminen rehevään suuntaan vaatisi nykyistä huomattavasti suurempaa kuormitusta järvioluekokonaisuudelle.

Pötkönsuo

Vedenjakaja-alueella sijaitseva Pötkönsuo on tärkeä osa keskiravinteisen aapasuoluonnon suojelussa. Suot ovat tyyppijakaumaltaan edustavia ja hyvin kehittyneitä sekä paikoin lettoisia. Alueella on myös muutamia vanhojen metsien kannalta edustavia lahoppuustoisia metsiköitä. Alue on valtakunnallisen soidensuojelun perusohjelman kohde, sitä ei ole suojeltu. Alueella tavataan lintudirektiivin liitteen I lajeista yhdeksää. Luontodirektiivin luontotyyppit ovat edustettuina seuraavasti:

Luontodirektiivin luontotyypit (%):

Humuspitoiset lammet ja järvet	7
Pikkujoet ja purot	1
Aapasuot*	70
Luonnonmetsät*	20
Silikaattikalliot	<1

*priorisoitu luontotyyppi

Putkilyn rakentamisesta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia Natura 2000 –alueen perustana oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin, koska putkilinja ei muuta purojen virtaamia tai veden laatua. Tilapäinen purojen samentuminen rakentamisaikana on lyhytkestoista eikä samentuminen vaikuta lajistoon tai luontotyyppeihin. Rakentamisen aikainen melu voi karkottaa Natura 2000 –alueella olevan linnuston hieman etäämmälle valtatiestä. Rakentamisen ajoittaminen pesintäajan ulkopuolelle estää melun haitalliset vaikutukset.

5.4 Sosiaaliset vaikutukset

5.4.1 Vesistöalueiden käytön nykytilanteesta

Vesistön virkistyskäyttö on hyvin moniulotteinen käsite ja sen sisältö ja painotukset vaihtelevat paljon riippuen käyttäjästä ja käytön ajoittumisesta (Saari & Marttunen 2003). Käytettävissä olleen tiedon perusteella voidaan todeta, että kalastus on sekä elinkeinona että virkistysmuotona volyymiltaan suurinta vaihtoehtojen 0, 2 ja 3 vesistövaikutusalueilla. Nykyisen jätevesipuhdistamon toiminnasta ovat jossain määrin valittaneet Kuusamojärven kalastajat sekä puhdistamon läheisen majoitusliikkeen omistajat. Asukkaiden virkistäytymisen, lähinnä uimisen, kannalta Torankijärven, Kitroninpuron ja Kuusamojärven veden laatu on täyttänyt uimavesille asetetut laatuvaatimukset. Kuusamojärven yleisten uimarantojen, Tolpanniemen ja Kirkkolahden käyttökelpoisuus on ollut hyvä. Kuusamojärven alue on erittäin tärkeä vapaa-ajankalastuksen alue.

Vaihtoehto 1 vesistövaikutusalueella esiintyy myös ammattikalastusta, joskin pienemmässä mittakaavassa kuin muissa vaihtoehtoissa. Kostonjärvellä taimenistutukset ovat tuottaneet hyvää tulosta ja järveä pidetään Pohjois-Suomen parhaimpiin kuuluvana taimenjärvenä, mikä näkyy korkeina virkistyskalastusmäärinä. Toisaalta Kostonjärven virkistysarvoa alentaa säännöstelyn aiheuttamat vedenkorkeuden muutokset ja sitä seuraavat maisemahaitat. (Saari & Marttunen 2003). Veden hygieeninen laatu on ollut mittausten mukaan hyvä tai erinomainen vesistöalueen mittauspaikoilla. Säännöstely vaikuttaa kuitenkin Kostonjärven veden laatuun.

Rukan puhdistamon vesistövaikutusalueella Kesälahti on tärkeä virkistys- ja kotitarvekalastuskohde. Huolimatta Rukan puhdistamon havaituista vaikutuksista mm. bakteeripitoisuuksiin Kesäjoella ja Kesälähdellä veden laatu on täyttänyt uimaveden laatuvaatimukset. Kesälahden veden laatu on luokiteltu käyttökelpoisuudeltaan hyväksi vaikkakin suurin osa muusta Kitkajärvestä kuuluu erinomaiseen luokkaan.

5.4.2 Nykyisen toiminnan vaikutukset asuinviihtyvyyteen

Torangan puhdistamon aiheuttamat meluongelmat asutukselle ovat vähentyneet toimintojen nykyaikaistamisen myötä. Melua syntyy kuitenkin jonkin verran, sillä typen poiston ylläpitäminen edellyttää koneellista ilmastusta etenkin touko-helmikuun välisenä ajanjaksona.

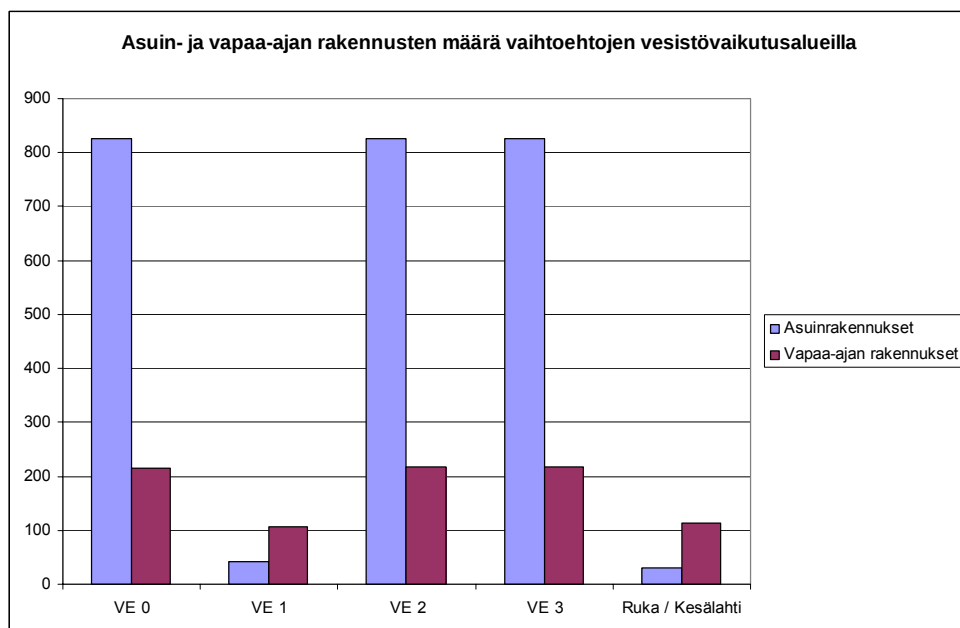
Koska puhdistamo sijaitsee järven rannalla keskellä taajama-asutusta, melu voidaan kokea asuinviihtyvyyttä alentavana tekijänä. Suoria terveysvaikutuksia melu ei kuitenkaan aiheuta.

Lietekompostoinnin siirtäminen Torangin puhdistamon alueelta Kuusamon kaatopaikan yhteyteen on selvästi vähentänyt jätevedenpuhdistamon aiheuttamia hajuhaittoja. Lisäksi tekniset uudistukset ja jätekuormien purku- ja käsittelypaikkojen kattaminen ovat osaltaan lieventäneet hajuhaittoja, eikä niistä ole valitettu Torangin alueella. Haju ei aiheuta suoria terveysvaikutuksia alueella. Puhdistamon sijaintia keskellä kaupunkia pidetään kuitenkin kuusamolaisten keskuudessa yleisenä epäkohtana ja imagollisena haittatekijänä.

Rukan osalta puhdistamon toiminta on johtanut yhteydenottoihin Kuusamon ympäristöviranomaisiin Mustosenvaaran kyläläisiltä (Kitkan alueella) sekä Kesälahden asukkailta ja mökkiläisiltä lähinnä veden laatuun liittyvissä asioissa.

5.4.3 Vaikutusten kohdistuminen asutuksen määrän ja toimintojen suhteen

Eri hankevaihtoehtojen vaikutusalueilla olevan asutuksen ja väestön määrää selvitettiin Kuusamon kaupungin ja Taivalkosken kunnan aineistojen perusteella ja toimitetut tiedot analysoitiin paikkatietoaineisto-ohjelmien avulla. Keskeisimmät tulokset on esitetty alla olevissa kaavioissa ja kartoissa.

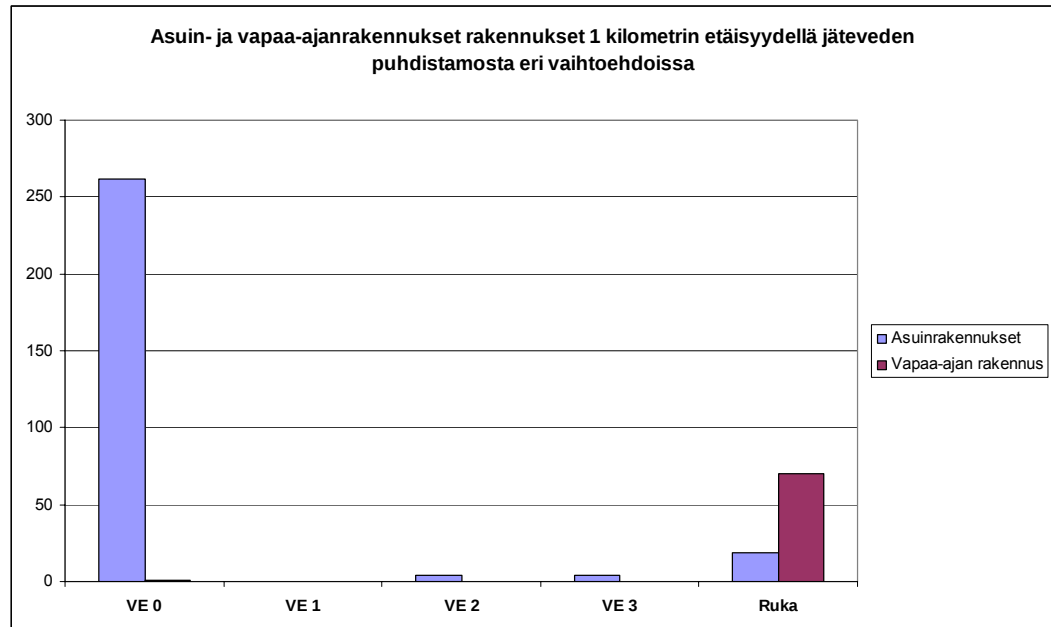


Kuva 5/29 Asuin- ja vapaa-ajan rakennusten määrä vesistövaikutusalueilla. (Lähtötiedot: Kuusamon kaupunki & Taivalkosken kunta)

Vesistövaikutusalueiden osalta voidaan todeta, että vaihtoehtoisissa 0, 2 ja 3, joissa käsitelty jätevedet johdetaan nykyiselle purkupaikalle, asuin- ja vapaa-ajan rakennusten määrä on selvästi suurempi kuin vaihtoehtoisessa 1. Kostonjärven merkitystä mökkeilyyn kannalta ei voi kuitenkaan vähätellä, vaikka myös vapaa-ajan rakennusten määrä on selvästi alhaisempi kuin Toranki-Kuusamojärven alueella. Täsmällisiä vaikutusalueilla asuvien ihmisten määrää ei arvioinnissa ollut käytettävissä. Voidaan kuitenkin todeta, että yksin Torankijärven välittömässä läheisyydessä asuu yli 2000 kuusamolaista, kun Kostonjärven alueella

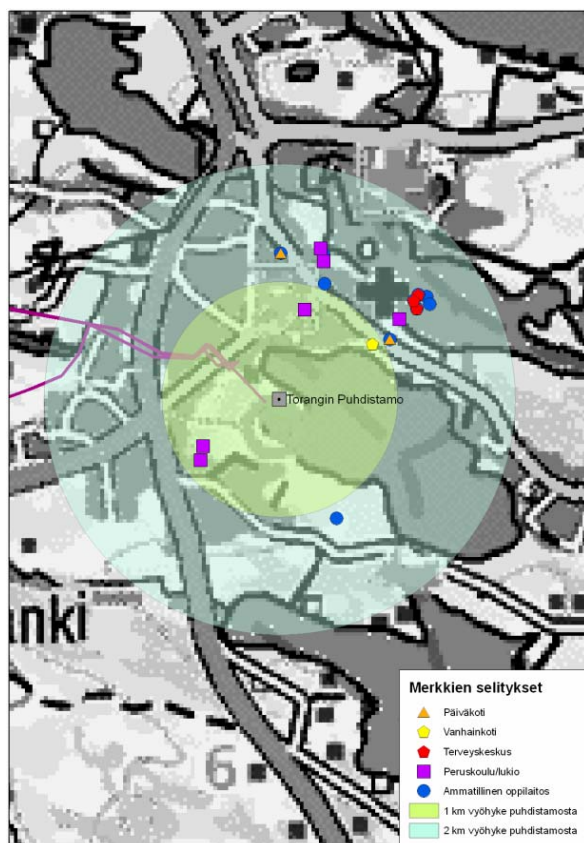
asuu pysyvästi noin sata henkeä ja loma-asuntojen käyttäjiä on arvioitu olevan noin 400 henkilöä.

Rukan puhdistamon vesistövaikutusalueella asuu noin 50 henkeä. Lisäksi alueella on hie-
man yli sata vapaa-ajan rakennusta.

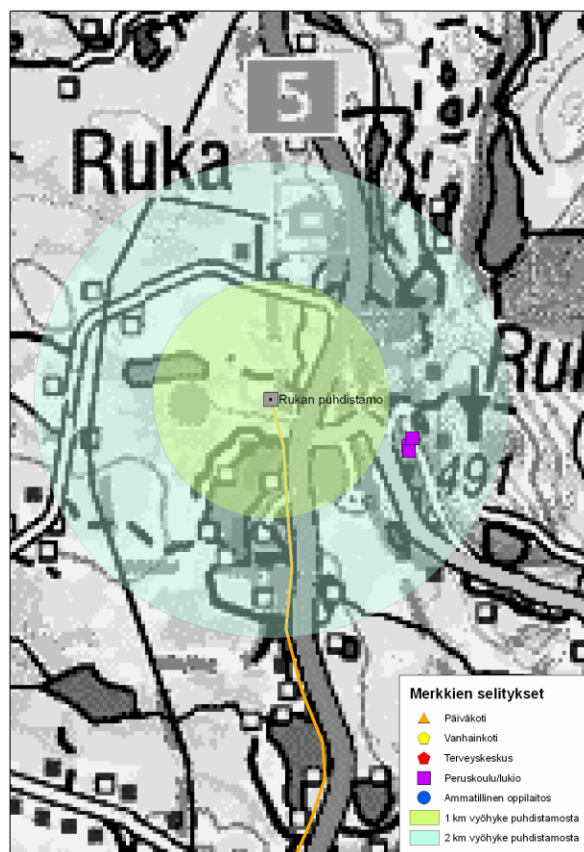


Kuva 5/30 Asuin- ja vapaa-ajan rakennusten määrä jätevedenpuhdistamojen lähivaikutusalueilla. (Lähtötiedot: Kuusamon kaupunki / rakennus- ja huoneistorekisteri)

Puhdistamojen sijoitusvaihtoehtojen lähivaikutusalueista Torangin puhdistamon läheisyydessä sijaitsee luonnollisesti eniten asutusta, minkä lisäksi lähivaikutusalueelle on sijoittunut runsaasti julkisia ja yksityisiä palveluja sekä hoito- ja opetusalan rakennuksia (kuva 5/31). Muissa hankevaihtoehdoissa puhdistamojen lähivaikutusalueilla on erittäin vähän asutusta. Rukan nykyisen puhdistamon lähiympäristössä on noin 20 asuinrakennusta ja 70 vapaa-ajan rakennusta. Lisäksi alueella sijaitsee koulurakennuksia (kuva 5/32).



Kuva 5/31 Hoito- ja opetusalan rakennukset Torangan puhdistamon läheisyydessä (Lähtötiedot: Kuusamon kaupunki / rakennus- ja huoneistorekisteri)



Kuva 5/32 Hoito- ja opetusalan rakennukset Rukan puhdistamon läheisyydessä ((Lähtötiedot: Kuusamon kaupunki / rakennus- ja huoneistorekisteri)

5.4.4 Vaihtoehtojen vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on pyritty esittämään hankevaihtoehtojen välisiä eroja suhteessa eri väestöryhmien intresseihin, sillä hankkeen vaihtoehtojen ja niiden ympäristövaikutuksilla on selkeästi poliittinen ulottuvuus. Kuusamon jätevesipuhdistamohanke on herättänyt runsaasti keskustelua niin kuusamolaisten kuin taivalkoskelaistenkin keskuudessa. Iijoen suojeluyhdistys on esittänyt, että puhdistettujen jätevesien johtaminen Iijoen vesistöalueelle tulee aiheuttamaan katkeruutta ja alueellista ristiriitaa. Sen vuoksi on tarpeellista tuoda esille hankkeeseen liittyviä subjektiivisesti koettuja vaikutuksia, pelkoja ja uhkakuvia objektiivisesti arvioitujen ja todennäköisten ympäristövaikutusten rinnalle.

Mielipiteitä on ilmaistu lehtien mielipidepalstoilla sekä kannanottoina ja lausuntoina liittyen hankkeesta tehtyyn ympäristövaikutusten arviointiohjelmaan. Keskustelusta ja mielipiteistä nousee esille mm. seuraavia ihmisten kokemia uhkakuvia:

- Asuinympäristön viihtyvyys ja käyttö vähenevät
- Matkailupalveluiden imago heikkenee, matkailu vähenee
- Vapaa-ajan sekä ammattikalastus katoavat, puhtaan kalan imago häviää
- Kaavoitettujen ja rakennettujen rantojen vapaa-ajankäyttö vähenee
- Vesistöjen laatu heikkenee.

Lisäksi Rukan jätevesipuhdistamotoiminnan jatkuminen on herättänyt laajaa vastustusta.

Vaikutukset vesistöjen ja luonnon virkistyskäyttöön

Eri vaihtoehtojen vaikutukset vesistöjen ja luonnon virkistyskäyttöön ovat lähinnä välillisiä ja mielikuvallisia, sillä vesistö-, luonto- ja kalastusvaikutusarvioiden mukaan hankkeesta seuraavat suorat muutokset ovat varsin vähäisiä. Näin ollen pelkkä tietoisuus jätevesikuormituksen pienenemisestä tai kasvamisesta voi vaikuttaa asukkaiden halukkuuteen hyödyntää alueiden vesistöjä tai luontoa virkistystarpeidensa tyydyttämiseen.

Veden hygieeninen laatu tarkkailtavilla vesistöalueilla on täyttänyt uimaveden laatuvaatimukset. Missään tarkasteltavana olevassa vaihtoehdossa tilanteen ei tässä suhteessa arvioida heikkenevän. Näin ollen uusia rajoituksia vesistöjen käytölle uimiseen ei tulevaisuudessaakaan ole jätevesikuormituksen vuoksi odotettavissa.

Vaihtoehdoissa 2 ja 3 Oravilammen kuormitus lisääntyy, ja sen tila tulee heikkenemään nykyisestä, vaikkei jyrkkiä muutoksia ole välittömästi havaittavissa. Myös Oravilammen lounaispuoleisen suoalueen luonne muuttuu pintavalutuskentän myötä. Nämä muutokset sekä varsinaisen puhdistamon rakentaminen ja toiminta VE3:ssa vähentävät alueen virkistyskäyttöarvoa ja lammen rannalla olevien mökkien käyttöä. Vaikka Oravilampi on saatujen tietojen mukaan hyvä kalastusvesi, sen yleinen virkistyskäyttö on vähäistä, koska lamelle pääsee vain metsäautotietä pitkin.

Muissa vaihtoehdoissa puhdistamon rakennukset ja rakenteet sekä toiminnan suorat luontoon kohdistuvat vaikutukset sijoittuvat ja kohdistuvat sellaisille alueille, joilla paineet esim. vaellukseen, metsästykseseen tai ”mökkeilyyn” eivät nykyisinkään ole merkittävät.

Rukan puhdistamon toiminnan loppuminen loisi edellytykset hoitotoimenpiteiden avulla Kesälahden palauttamiseksi lähemmäksi sen alkuperäistä tilaa. Esim. niittäminen nopeuttaisi palautumista ja saattaisi lisätä Kesälahden vetovoimaa virkistyskäyttöön. Suorat vaikutukset kalastoon ja kalastukseen Kesälahdessa ovat vähäiset riippumatta siitä, loppuuko vai jatkuuko jätevesikuormitus, mutta sen loppuminen todennäköisesti vähentäisi pyydysten likaantumista ja kalojen makuvirheiden riskiä.

Vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen

Eri vaihtoehtojen vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen ovat lähinnä välillisiä ja mielikuvallisia, sillä muiden arviointiosioden mukaan hankkeesta seuraavat suorat ympäristövaikutukset ovat varsin vähäisiä. Näin ollen pelkkä tietoisuus jätevesikuormituksen pienenemisestä tai kasvamisesta voi vaikuttaa esimerkiksi matkailijoiden tai vapaa-ajan kalastajien halukkuuteen hyödyntää alueiden vesistöjä tai luontoa. Seuraavassa on esitetty muutamia eri tahojen esittämiä näkemyksiä eri vaihtoehtojen vaikutuksista elinkeinoelämään.

Vaihtoehdot 0, 2 ja 3

Kalastajien näkökulmasta Torankijärvi – Kuusamojärvi – Muojärvi – alueen osalta pelkona on, että mikäli jätevesien laskeminen Torankijärveen jatkuu, niin ammattikalastuksella ei ole tulevaisuutta rehevöitymisen ja sen vaikutusten edelleen lisääntyttyä. Särkikalojen myötä arvokalat väistyvät, mikä vaikeuttaa alueen ammattikalastajien elinkeinoa, ammattikalastajien toimeentuloa ja vähentää kotitarve- ja virkistyskalastusta. Tästä voi seurata osakaskunnan lupatulojen väheneminen ja toiminnan supistaminen (mm. istutukset).

Ruka-Kuusamon matkailuyhdistys Ry on seurannut keskustelua Kuusamon jätevesien tulevaisuudesta ja suhtautuu huolestuneena vaihtoehtoihin, joissa puhdistetut jätevedet johdetaan edelleen Torankijärveen. Yhdistys katsoo, että kasvavan matkailuelinkeinon edellytykset on turvattava. Lisääntyvän jätevesimäärän koetaan uhkaavan Torankijärven alapuolisia vesistöalueita ja niiden kehittämistä luontomatkailun päätoiminta-alueina. Mielipidekirjoituksessa pohditaan myös Rukan jätevesien käsittelyä edelleen Rukalla ympäristöriskien minimoimiseksi. Yhdistys esittääkin kannanottonaan, että jätevesien käsittely keskitetään Kyllästämön tontille ja puhdistetut jätevedet johdetaan Maunujärveen. (Koillissanomat 20.2.2005)

Matkailuyrittäjät ja kalastajat ovat olleet huolissaan Järvi-Kuusamosta otsakkeella ”Miten käy, jos Toranki purkautuu Kuusamojärveen ja Muojärveen”. Heidän näkemyksensä mukaan Kuusamon, Rukan ja meijerin jätevesien lisääntyvä purku Torankijärveen saattaa johtaa tilanteeseen, jossa Torankijärveen sedimentoituneet lietteet lähtevät liikkeelle ja Toranki tyhjenee Kuusamoon ja Muojärveen, jolloin kalastus ja matkailuelinkeinot vaarantuvat imagollisen haitan vuoksi (Koillissanomat 20.2.2004).

Vaihtoehto 1

Vaihtoehtoa kannattavia mielenilmaisuja on tullut mm. matkailuyrittäjien sekä Kuusamon kalastajien keskuudesta. Hankkeen toteuttamisen vaikutukset Kuusamojärven alueen kalastoon toteutuvat vasta pitkän ajan kuluttua vaikka veden laatu alueella paranisikin. Tietoisuus jätevesikuormituksen päättymisestä todennäköisesti lisäisi halua kalastaa alueella.

Taivalkosken kunnan ympäristötarkastaja toteaa haastattelussa, että Kuusamo-Rukan jätevesien purkusuunnan valinta on herättänyt runsaasti ja laajalti mielenkiintoa, eikä pelkästään Kuusamossa. Esimerkiksi Taivalkosken kunnan ympäristötoimeen on tullut talven mittaan viikoittain asiaa koskevia huolestuneita tiedusteluja ja yhteydenottoja, lähinnä Koston suunnan asukkailta mutta myös muualla maassa asuvilta, kyseisen vesistön varrella kesämökkejä tai muita kiinteistöjä omistavilta henkilöiltä. Ympäristötarkastajan mukaan vaihtoehto, jossa jätevedet puretaan Maunujärveen vaarantaa Kostonjärven kehittämisen matkailu-, kalastus- ja mökkeilyalueena. Kiinteistöjen markkinointiin tulisi vaikuttamaan mahdollisten jätevesien todellisten vesistöhaittojen ohella myös niihin liittyvät imagotekijät. Imagohaitta saattaisi vaikuttaa myös Kostonjoen ja Iijoen kalastusmatkailuun. (Koillissanomat 31.1.2004). Vaihtoehdossa 1 Maunujärven luonnonravintolammikon käyttö nykyisenlaiseen siianpoikastuotantoon estyisi.

Vaikutukset asuinviihtyisyyteen

Asuinviihtyvyyteen liittyviä näkemyksiä on esitetty lähinnä vaihtoehdon 1 ja Rukan puhdistamon osalta. Muut vaihtoehdot eivät ole herättäneet yllä mainittujen tapaisia uhkaavia mielikuvia kuusamolaisten tai taivalkoskelaisten keskuudessa johtuen oletettavasti siitä, että suunnitelmavaihtoehdot sijaitsevat lähes asumattomilla alueilla. Puhdistamon toiminnan suoria asuinviihtyvyyteen mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä ovat melu, haju, liikenne ja vesistöjen veden laatu, joka on käsitelty aikaisemmin tässä raportissa.

Melun osalta kaikki toteuttamisvaihtoehdot tulevat parantamaan asuinviihtyvyyttä, sillä myös 0-vaihtoehdossa tehdään toimenpiteitä melutason alentamiseksi. Melu ei siten aiheuta suoria terveysvaikutuksia. Vaihtoehdoissa 1, 2 ja 3 puhdistamo siirtyisi pois Kuusamon

keskustaajamasta alueille, joiden lähiympäristössä on erittäin vähän asutusta. Näin ollen mahdolliset koetut meluhaitat jäisivät minimiin.

Kaikissa toteuttamisvaihtoehdoissa kompostointi on sijoitettu Kuusamon kaatopaikan yhteyteen. Lisäksi puhdistamon toiminnan yhteydessä hajuhaittoja mahdollisesti aiheuttavat toiminnot sijoittuvat sisätiloihin hajuhaittojen minimoimiseksi. Haju ei siten aiheuta suoria terveysvaikutuksia.

Puhdistamotoiminnan aiheuttama liikenne on niin vähäistä, ettei sillä ole missään vaihtoehdossa merkittävää vaikutusta asuinviihtyvyyteen. Nollavaihtoehtoa lukuun ottamatta asutus puhdistamon läheisyydessä on hyvin vähäistä.

Koettuja asuinviihtyvyyteen ja elinoloihin kohdistuvia vaikutuksia

Vaihtoehto 1

Vaihtoehto on herättänyt runsaasti huolenaihetta taivalkoskelaisten keskuudessa. Esitettyjä huolenaiheita asukkaiden suunnalta ovat olleet:

”Koillis-Kyllästeen tontille suunniteltu uuden puhdistamon rakentaminen ja käsiteltyjen jätevesien johtaminen Iijoen vesistöalueelle johtaa Iijoen latva-vesien turmeltumiseen.”

”.. Miten kalastetaan sen jälkeen haisevassa järvessä??? Ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen tulee ongelmia jatkossa, jos Maunujärvi toteutuu. Mielessäni on ollut rakentaa kesämökki kotitalaleni, mutta riippuu tuleeko siitä mitään, jos jätevedet lasketaan sinne.”

”Haluamme, että vetemme virtaavat puhtaina naapureiden saasteista... Johan naapurisopu edellyttää tätä.”

Rukan puhdistamon toiminnan jatkuminen

Lausunnoissa ja kannanotoissa on noussut esille huoli myös Rukan jätevesipuhdistamon toiminnan jatkumisesta ja sen aiheuttamista haitoista sekä uhkakuvista. Asian tiimoilta on järjestetty kaksi nimenkeräystäkin, joiden allekirjoittajia on ollut yhteensä runsaat 770 kansalaista. Allekirjoittajiin mahtuu niin paikallisia, vapaa-ajan asunnon omistajia kuin matkailijoitakin. Esitettyjä kannanottoja:

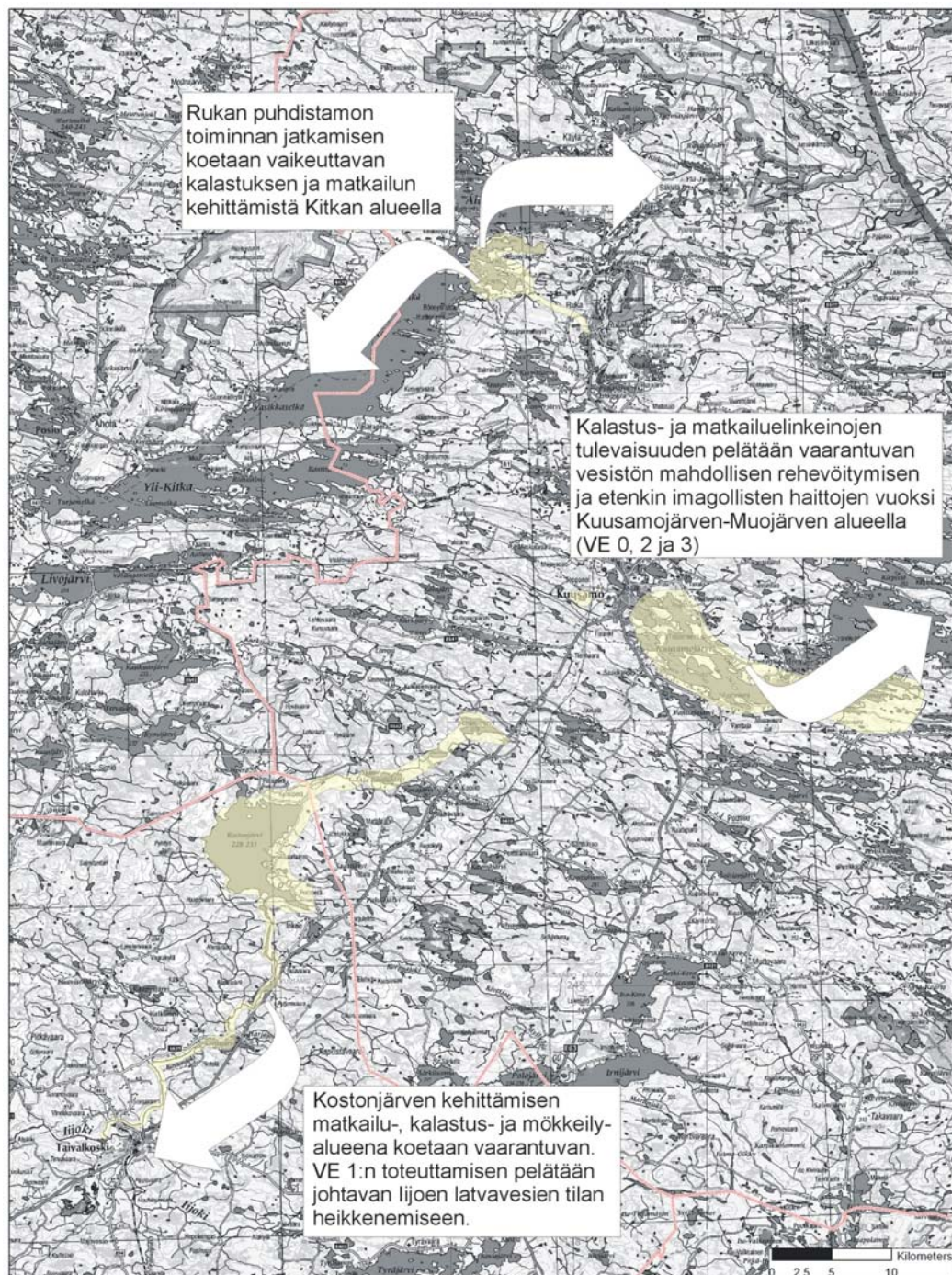
”Rukan jätevesien johtaminen Kitka-järveen ja sen ”tahallinen” saastuttaminen matkailun kustannuksella on uskomaton asia.”

”Kesälahdessa veden väri on muuttunut ruskeaksi ja veden päällä kelluu aika ajoin epämääräisiä ”lönttejä”. Sieltä pyydettyjä kaloja ei voi enää syödä.”

5.4.5 Yhteenveto terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista

Hankkeen vaihtoehtoista kohdistuvat välittömät vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat muiden hankkeessa tuotettujen arviointiosiodien ja asiantuntijalausuntojen mukaan vähäisiä. Muutokset luonnonympäristössä, kuten vesistöjen laadussa, sekä melussa, hajussa tai liikenneympäristössä johtavat niin pieniin ympäristövaikutuksiin, ettei merkittäviä välillisiääkään vaikutuksia ihmisiin tai yhteisöihin pääse syntymään.

Suoria sosiaalisia vaikutuksia merkittävämmiksi tässä arvioinnissa nousivatkin ihmisten ja yhteisöjen koetut ympäristövaikutukset, mikä on ilmentynyt vilkkaana keskusteluna hankkeen ympärillä. Tämä asettaa erityisen haasteen hankevaihtoehtojen vertailulle, sillä erilaisen näkökulmien tai mielikuva- ja imago vaikutusten arvottaminen on tässä yhteydessä käytännössä mahdotonta: miten voidaan arvottaa eri alueiden tai väestöryhmien edustajien näkemyksiä tai subjektiivisia arvioita. Koetut sosiaaliset ja terveysvaikutukset eivät ole myöskään mitattavissa eivätkä tarkasti määriteltävissä. Koetut imago haitat ulottuisivat todennäköisesti kaikissa vaihtoehtoissa laajemmalle kuin varsinaiset vesistövaikutukset (kuva 5/33), varsinkin jos hankkeeseen liittyvä keskustelu on paljon esillä paikallisissa tiedotusvälineissä.



Kuva 5/33 Koetut välilliset sosiaaliset vaikutukset ja imago Haitat ulottuvat varsinaisia vesistövaikutusalueita (kuvassa läpinäkyvänä rasterina) laajemmalle.

Ainoa määre, jolla vaihtoehtojen välisiä eroja voidaan verrata, on vaikutusalueilla asuvan ja mahdollisille ympäristövaikutuksille ”altistuvan” väestön määrä. Se on selvästi suurin vaihtoehtoisissa 0, 2 ja 3 koettujen vesistövaikutusten sijoittuessa Kuusamon keskustan tuntumaan.

Vaihtoehtoisessa 1 asutuksen määrä on huomattavasti pienempi mutta muutoksen voimakkuus voidaan kokea suurempana, sillä Kostanjärveä ei nykyisellään mielletä järveksi, johon on johdettu käsiteltyjä jätevesiä.

5.5 Vaikutus rakennettuun ympäristöön ja maankäyttöön

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavajärjestelmän periaatteena on, että yleispiirteimpi kaava ohjaa yksityiskohtaisempaa kaavaa. Maakuntakaava sisältää yleispiirteisen suunnitelman alueen käyttämisestä maakunnassa tai sen osa-alueella. Kunnan alueiden käytön järjestämiseksi ja ohjaamiseksi laaditaan yleiskaavoja ja asemakaavoja. Yleiskaavassa osoitetaan alueidenkäytön pääpiirteet kunnassa. Asemakaavassa osoitetaan kunnan osa-alueen käytön ja rakentamisen järjestäminen. Kunnanvaltuusto hyväksyy sekä yleiskaavan että asemakaavan. Ranta-asemakaavat ovat maanomistajien vireille laittamia kaavahankkeita, joiden käsittely ja hyväksymismenettely tapahtuu kunnassa, samoin kuin asemakaavoissa.

Kuusamon alueella kaavoitus on valtaosaltaan toteutunut matkailun, sekä Rukan ja järvi-alueiden sijainnin johdosta Kuusamon taajaman itä-, länsi- ja pohjoispuolelle.

5.5.1 Nykytilanne

Maakuntakaava

Ympäristöministeriö on vahvistanut Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 17.2.2005. Maakuntakaavan valmistelun yhteydessä on määritelty maakunnalliset alueidenkäytön tavoitteet seuraavasti:

- Ympäristön elinvoimaisuus säilyy maakunnan voimavarana
- Sovitetaan yhteen maa-ainesten käyttöä sekä pohjavesien ja maiseman suojelua kestävä luonnonvarojen käytön periaatteiden mukaisesti.
- Pohjavesivarojen alueellinen riittävyys ja käyttökelpoisuus turvataan.
- Jätevesien kuormitusta vesistöissä vähennetään.
- Vesistöjen käyttökelpoisuus ja rantojen kestävä käyttö turvataan.
- Parannetaan jokivesistöjen tilaa.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa on otettu kantaa muutamiin erilliskysymyksiin. Kaavaan on osoitettu jätteenkäsittelypaikka Taivalkoskelle. Matkailun vetovoima-alueena kaavassa mainitaan mm. Ruka-Oulanka-Kitka. Koillis-Suomen kautta kulkevista retkeilyreiteistä merkittävimpiä ovat Kuusamon kautta kulkeva eurovaellusreitti E10 sekä moottorikelkkailun pääreitit.

Yleiskaavat

Kuusamossa tarkastelualueilla on voimassa seuraavat osayleiskaavat (oyk):

- Kirkonkylän osayleiskaavassa ”Osayleiskaava 2010” (tarkistettu 8.2.1990) Torangin puhdistamo on merkitty merkinnällä ET (Yhdyskuntateknisen huollon alue). VE1, VE2 ja VE3 kulkevat kaikki Kirkonkylän osayleiskaava-alueen poikki. Putkilinjat kulkevat teollisuusaluevarausten, maa- ja metsätalousaluevarausten ja yksityisten palvelujen ja hallinnon alueen halki sekä pientalovaltaisen asuntoalueen vierestä.
- Oivangin oyk (KP44573) sijoittuu kirkonkylän osayleiskaavan jatkeeksi sen pohjoispuolelle. Osayleiskaavassa on 520 uutta loma-asuntoa paikkaa ja noin 190 nykyistä loma-

- asuntoa, joiden vesistöihin kohdistamaa kuormitusta pyritään vähentämään tiukoilla jätevesihuoltoon koskevilla kaavamääräyksillä. Osayleiskaavan pinta-ala on noin 3 000 ha.
- Rukan alueella on vahvistettu Rukan oyk (KP44568), Ihtinkijärven oyk (KP38242) ja Veskejärven oyk (AL180902). Kaavoituksella ohjataan alueella voimakkaasti kasvavan matkailun aiheuttamaa rakentamista ja maankäyttöä. Osayleiskaava-alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 22 300 ha.
 - Lisäksi on vireillä Kesäjärven osayleiskaava.

Koillis-Suomen aluekeskusohjelmaan kuuluvien kuntien alueelle laaditaan yhteistä strategista yleiskaavaa. Koillis-Suomen strategisen yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (MRL 63 §) on ollut nähtävillä 21.4. – 20.5.2005.

Taivalkosken puolella tarkastelualueella on voimassa Taivalkosken kunnanvaltuuston kesällä 2004 vahvistama Kostonjärven rantayleiskaava.

Rantayleiskaavassa Kuolionjoen lasku-uoma on merkitty kaavamerkinnällä my-3, ympäristöarvoiltaan (kasvillisuudeltaan arvokas, sisältää uhanalaisia lajeja) merkittävä alue. Alue pyritään säilyttämään mahdollisimman luonnonmukaisena. Rakentaminen ja ympäristöhoito on alueella sallittua niin, että luonnonympäristön ominaispiirteet säilyvät. Kostonjärven rannoille on kaavassa osoitettu yhteensä n. 200 lomarakennuspaikkaa.

Asemakaavat

Kuusamon kirkonseudun ja Rukan alueen asemakaava-alueet ovat yhteensä n. 3 000 hehtaaria.

Kirkonseudun asemakaava-alueet:

- Kirkonseudun asemakaavan muutos ja laajennus keskusta-alueella on vireillä. Kaavaehdotusta on käsitelty teknisen lautakunnan kokouksessa 17.3.2004 ja asia on jätetty pöydälle lisäselvityksiä varten. Muutosalue on rajattu valtateiden Vt 20 ja Vt 5 risteyksestä (Torangin risteys) Kuusamojärven rantaan ja kaakossa Kitroninpuroon sekä luoteessa Kaarlo Hännisen ja Kitkantien risteykseen. Alue käsittää yhteensä noin 300 hehtaaria.
- Kirkonseudun asemakaavan laajennus Saunajärven, Vt 5 ja Pölkky Oy:n sahateollisuusalueella. Laajennuksen tarkoituksena on suunnitella sahan aluetta ja sen eteläpuolista Saunajärven ja Vt 5:n välistä aluetta sekä näihin liittyvää Vt 5:n liikenneympäristöä. Kaavan käsittely on kesken.

Rukan asemakaava-alueet:

- Rukan asemakaava (hyväksytty Kuusamon kaupunginvaltuustossa 18.3.2002) Rukan puhdistamo sijaitsee ET-alueella (ET=Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue), jota ympäröi M-alueet (M=Maa- ja metsätalousalue). M-alueiden jälkeen asemakaavarajaus loppuu, eikä puhdistamosta länteen ole kaavaa.
- Rukan asemakaavan muutos Saukkolammen alueelle. Muutoksen kohteena oleva alue liittyy saumattomasti jo laadittuun ja hyväksymismenettelyssä olevaan ns. Rukariutan alueen asemakaavan muutokseen. Tavoitteena on selvittää alueen liikennejärjestelyt.

Ranta-asemakaavat

Kuusamon kaupungin alueella on hyväksyttyjä ranta-asemakaavoja n. 100 kpl. Ranta-asemakaavoja on aktiivisesti vireillä 5 kpl ja tulossa vireille 2 kpl. Vuosien 2002 ja 2003

aikana Kuusamon kaupunginvaltuusto on hyväksynyt yhteensä 16 ranta-asemakaavaa, jotka ovat saaneet lainvoiman.

Suuri ranta-asemakaavojen lukumäärä johtuu pääosin vilkkaasta lomarakentamisesta ja matkailusta. Kuusamon alueella on rantaa noin 6 000 km ja loma-asuntoja yli 5 000 kpl, mikä on eniten koko maassa.

Vaihtoehtojen tarkastelualueilla ranta-asemakaavoja on Kuusamojärven länsipäässä, järven etelä- ja pohjoisreunoilla on kummassakin yksi vahvistettu ja kaksi vireillä olevaa. Järven itäpäässä on yksi vahvistettu ja eteläreunalla kaksi vireillä olevaa. Lisäksi Rukan puhdistamon pohjoispuolella on vireillä yksi ranta-asemakaava.

5.5.2 Vaikutukset

Nollavaihtoehto

Torangan puhdistamon kehittämisellä ei ole suoria vaikutuksia maankäyttöön. Alavaihtoehto, jossa myös Rukan jätevedet tuodaan käsiteltäväksi Torangan puhdistamolle, vaatii uuden putken rakentamista Rukalta Torangan puhdistamolle. Uuden putken linjaus kulkee Kirkonkylän, Oivangin ja Rukan osayleiskaava-alueiden läpi. Putken linjaus noudattelee pääosin olemassa olevaa tieverkkoa, joten vaikutukset maankäyttöön jäävät erittäin pieniksi.

Vaihtoehtoon maa-alueet ovat pääosin yksityisomistuksessa. Kuusamon kaupungin maa-alueita on noin 10 %. Kuusamojärven vesialueet ovat omistussuhteiltaan kokonaan yhteisiä vesialueita.

Rukan puhdistamon ja Kitkajärven väliset vesialueet (joki) on usean maanomistajan yksityisomistuksessa. Vesialueista Kitkajärvi on (tarkastelualueen osalta) osin Kuusamon valtion maata ja muilta osin yhteistä vesialuetta.

Vaihtoehto 1

Koillis-Kyllästeen tontti ei kuulu voimassa oleviin kaavoihin. Puhdistamorakennusten ja pintavalutuskenttien rakentamisella ei ole maankäytöllisiä vaikutuksia, koska alueelle ei ole muita maankäyttöpaineita. Käsiteltyjen jätevesien johtamisella luonnon uomia myöten Kostonjärveen ei ole vaikutuksia maankäyttöön. Puhdistamon rakentaminen voidaan todennäköisesti toteuttaa suunnittelutarveratkaisulla, koska rakentaminen ei aiheuta haittaa kaavoitukselle tai alueiden käytön muulle järjestämiselle, eikä se aiheuta haitallista yhdyskuntakehitystä ja on sopivaa maisemalliselta kannalta eikä vaikeuta erityisten luonnon- tai kulttuuriympäristön arvojen säilyttämistä eikä virkistystarpeiden turvaamista.

Vaihtoehtoon maa-alueet on pääosin valtion maata ja Kuusamon yhteismetsäaluetta. Maunujärvi, Lapinluoma, Heinäjärvi ja Ala-Kuoliojärvi ovat yhteisiä vesialueita. Järviä yhdistävät joet ovat pääosin yksityisomistuksessa. Ainoastaan Ala-Kuoliojärven ja Kostonjärven välinen joki on yhteisomistuksessa.

Vaihtoehto 2

Koillis-Kyllästeen tontti ja Oravilampi eivät kuulu voimassa oleviin kaavoihin. Putkilinjaukset Koillis-Kyllästeen tontilta Oravilammen kautta Torankijärveen kulkevat osin Kirkonkylän osayleiskaava-alueen läpi. Putkilinjat kulkevat pääosin teollisuusaluevarausten ja maa- ja metsätalousaluevarausten läpi. Linjoilla ei näillä alueilla ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön. Paikallisia vaikutuksia voi linjoilla olla niiden kulkiessa pientalovaltaisen asuntoalueen reunalla sekä yksityisten palvelujen ja hallinnon alueen halki.

Vaihtoehtoon maa-alueet ovat pääosin yksityisomistuksessa. Kuusamon kaupungin maa-alueita on noin 10 %. Kuusamojärven vesialueet ovat omistussuhteiltaan kokonaan yhteisiä vesialueita.

Vaihtoehto 3

Uuden puhdistamon rakentamisella Mäntyselälle ei ole vaikutuksia maankäyttöön, koska alueelle ei ole muita maankäyttöpaineita. Mäntyselän tontti ja Oravilampi eivät kuulu voimassa oleviin kaavoihin. Puhdistamon rakentaminen voidaan todennäköisesti toteuttaa suunnittelutarveratkaisulla, koska rakentaminen ei aiheuta haittaa kaavoitukselle tai alueiden käytön muulle järjestämiselle, eikä se aiheuta haitallista yhdyskuntakehitystä ja on sopivaa maisemalliselta kannalta eikä vaikeuta erityisten luonnon- tai kulttuuriympäristön arvojen säilyttämistä eikä virkistystarpeiden turvaamista. Putkilinjaukset Oravilammelta Torankijärveen kulkevat osin Kirkonkylän osayleiskaava-alueen läpi. Putkilinjat kulkevat pääosin teollisuusaluevarausten ja maa- ja metsätalousaluevarausten läpi. Linjoilla ei näillä alueilla ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön. Paikallisia vaikutuksia voi linjoilla olla niiden kulkiessa pientalovaltaisen asuntoalueen reunalla sekä yksityisten palvelujen ja hallinnon alueen halki.

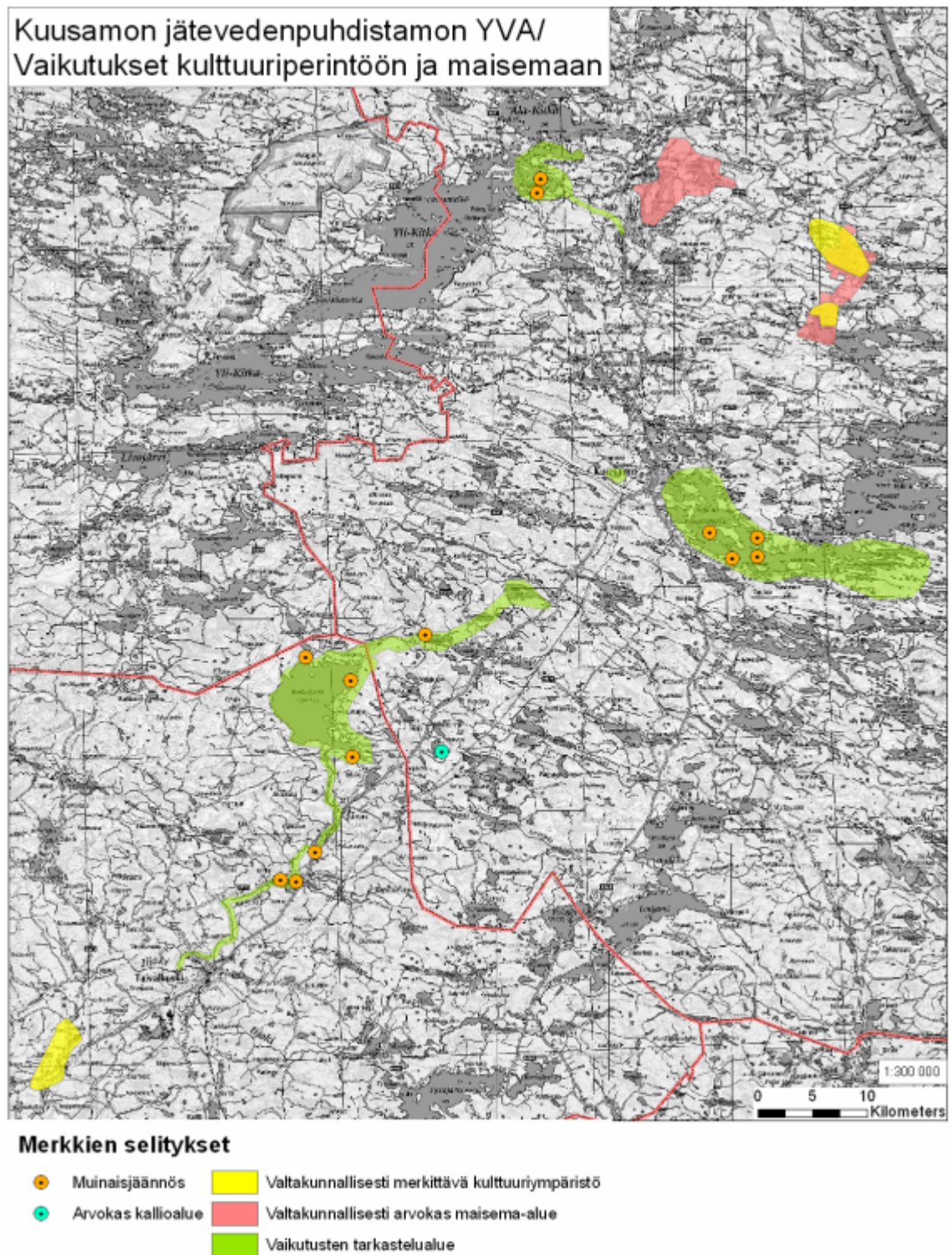
Vaihtoehtoon maa-alueet ovat pääosin yksityisomistuksessa. Kuusamon kaupungin maa-alueita on noin 10 %. Kuusamojärven vesialueet ovat omistussuhteiltaan kokonaan yhteisiä vesialueita.

5.6 Vaikutukset kulttuuriperintöön ja maisemaan

5.6.1 Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt ja maisema-alueet

Kuusamossa on kaksi valtakunnallisesti merkittävää kulttuurihistoriallista ympäristöä, Vuotunki ja Määttälänvaara. Kumpikaan alueista ei sijaitse jätevedenpuhdistamovaihtoehtojen vaikutusalueilla. Molemmat kohteet sijaitsevat Rukan puhdistamosta noin 20 kilometriä itään.

Taivalkosken keskustan lounaispuolella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö, Jurmunkylä. Jurmunkylä sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä Kostonjoen ja Ijoen yhtymäkohdasta (kuva 5/34).



Kuva 5/34 Jätevedenpuhdistamo vaihtoehtojen lähellä sijaitsevat maisemallisesti merkittävät kohteet ja alueet.

Tarkastelualueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähimpänä sijaitsee Virkkulan maisema-alue, joka on Rukan puhdistamosta noin 2 kilometriä itään. Alue sijoittuu kokonaisuudessaan 5-tien itäpuolelle, Rukatunturin koillispuolelle. Toinen valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue on Määttälänvaaran-Vuotungin alue joka sijaitsee Rukan puhdistamosta noin 20 kilometriä itään (kuva 5/35).



Kuva 5/35 Määttälänvaara, Kuusamo

5.6.2 Muinaisjäännökset

Kuusamon ja Taivalkosken kunnissa sijaitsee useita muinaisjäännöskohteita. Kohteista 13 kpl sijaitsee tarkastelualueilla. Seitsemän kohteista on Kostonjärven vaihtoehdon tarkastelualueella. Viisi kohteista on kivikautisia asuinpaikkoja ja kaksi maarakennekohteita. Kuusamon Torangin vaihtoehdon tarkastelualueella on 4 kohdetta, joista kolme on muinaisjäännösryhmiä ja yksi kivikautinen asuinpaikka. Kesäjoen vaihtoehdon tarkastelualueella on 2 kohdetta. Historiallinen hautapaikka ja esihistorialliset maarakenteet Noivionharjut. Kohteiden sijainti on esitetty kuvassa 5/33.

5.6.3 Vaikutukset

Nollavaihtoehto

Torangin puhdistamon kehittämisellä ei ole maisemavaikutuksia. Alavaihtoehto, jossa myös Rukan jätevedet tuodaan käsiteltäväksi Torangin puhdistamolle, vaatii uuden putken rakentamista Rukalta Torangin puhdistamolle. Uuden putken linjaus noudattelee pääosin olemassa olevaa tieverkkoa, joten maisemavaikutukset jäävät erittäin pieniksi. Vaihtoehdon tarkastelualueella ei sijaitse merkittäviä kulttuuriperinnöllisesti tai maisemallisesti arvokkaita kohteita, joihin jätevedenpuhdistamon toteuttamisella voisi olla haitallisia vaikutuksia. Lähin Kuusamojärven tarkastelualueen muinaisjäännöskohteista sijaitsee 7 kilometrin etäisyydessä Torangin puhdistamosta.

Vaihtoehto 1

Koillis-Kyllästeen tontilla on entisen kyllästämon rakenteita. Pintavalutuskenttien rakentamisella ei ole suuria maisemavaikutuksia harvapuustoisella asumattomalla seudulla. Pitkällä aikavälillä pintavalutuskentät saattavat rehevöittää alueen puustoa. Tällä ei kuitenkaan ole merkitystä maisemaan.

Käsiteltyjen jätevesien johtamisella luonnon uomia myöten Kostonjärveen ei ole vaikutuksia maisemaan. Vaihtoehdon tarkastelualueella ei sijaitse merkittäviä kulttuuriperinnöllisesti tai maisemallisesti arvokkaita kohteita, joihin jätevedenpuhdistamon toteuttamisella voisi olla haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehdon vaikutusalueella sijaitsevista muinaisjäänköhteistä yksi sijaitsee Ala-Kuoliojärven rannalla ja loput Kostonjärven ja Kostonjoen rannoilla. Vaihtoehdolla ei ole vaikutuksia muinaisjäänköhteisiin.

Vaihtoehto 2

Koillis-Kyllästeen tontilla on entisen kyllästäjän rakenteita ja Oravilammella on kaksi mökkiä. Putkilinjauksilla Koillis-Kyllästeen tontilta Oravilammen kautta Torankijärveen ei ole vaikutuksia maisemaan. Vaihtoehdon tarkastelualueella ei sijaitse merkittäviä kulttuuriperinnöllisesti tai maisemallisesti arvokkaita kohteita, joihin jätevedenpuhdistamon toteuttamisella voisi olla haitallisia vaikutuksia. Alueen läheisyydessä ei ole muinaisjäänköhteitä.

Vaihtoehto 3

Uuden puhdistamon rakentamisella Mäntyselälle ei ole merkittäviä maisemavaikutuksia. Rakennukset muuttavat paikallisesti pienpiirteistä metsäistä ja soista maisemaa, mutta alueen suurmaisemaan niillä ei ole vaikutuksia. Mäntyselän tontti ja Oravilampi ovat pääosin rakentamatonta metsämaata. Putkilinjauksilla Oravilammelta Torankijärveen ei ole maisemavaikutuksia. Vaihtoehdon tarkastelualueella ei sijaitse merkittäviä kulttuuriperinnöllisesti tai maisemallisesti arvokkaita kohteita, joihin jätevedenpuhdistamon toteuttamisella voisi olla haitallisia vaikutuksia.

5.7 Vaikutus luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin

Puhdistamohankkeen aiheuttamat vaikutukset vesistön veden laatuun ja ekologiseen tilaan ei ole missään tarkasteltavana olevassa vaihtoehdossa sellaista luokkaa, että se vaikeuttaisi mm. Pohjois-Pohjanmaan ympäristöstrategian 2005...2015 toteuttamista.

Hankkeen tavoitteena on parantaa jätevesien käsittelyä, ja nykyisestä toiminnasta poiketen puhdistamo suunnitellaan siten, että siellä on mahdollisuus typenpoiston toteuttamiseen. Tämä vastaa vesiensuojelulle asetettuja valtakunnallisia tavoitteita.

Mikään tarkasteltavana olevista vaihtoehdoista ei myöskään estä tai vaikeuta Koillis-Suomen aluekeskusohjelman kuntien yleiskaavan tai suurten järvialueiden rantaosayleiskaavojen laatimista. Toteutettavaksi tuleva vaihtoehto tulee kuitenkin ottaa huomioon kaavoituksen valmistelussa.

5.8 Liikenteen aiheuttamat vaikutukset

Puhdistamon toiminnasta aiheutuu liikennettä kuivatun lietteen kuljetuksesta kompostointikentälle kaatopaikan lähettyville sekä saostuskemikaalien ja lietteen kunnostuksessa käytettävän polymeerin kuljetuksesta puhdistamolle. Taulukossa 5-14 on esitetty kuljetusliikenteen määrä maksimissaan.

Taulukko 5-14

	Keskuspuhdistamo Ilman Rukaa	Rukan puhdistamo	Keskuspuhdistamo, Ruka mukana
Lietteen kuljetus	1-2 kuorma-auto/d	1 kuorma-auto/d	1-3 kuorma-auto/d
Kemikaalien kuljetus	1 täysperävaunurek- ka/kk	1 täysperävaunurek- ka/3kk	1 täysperävaunurek- ka/kk
Polymeerin kuljetus	jakeluauto n. 1 kertaa/kk	jakeluauto n. 1 kertaa/kk	jakeluauto n. 1 kertaa/kk

VE0:ssa liikenne Torangin puhdistamolta kompostointikentälle tapahtuu vt 20 pitkin. Matkaa puhdistamolta alueelle on n. 7 kilometriä. Rukan puhdistamolta liete kuljetetaan valtteita 5 ja 20 pitkin kompostointikentälle. Matkaa kertyy n. 30 km. VE0 aiheuttaa liikennettä vt 20:lla korkeintaan 4 raskasta ajoneuvoa, eli 8 ajoneuvon lisäyksen keskivuorokausiliikenteeseen, ja valtatielle 5 kahden raskaan ajoneuvon lisäyksen keskivuorokausiliikenteeseen. Tällä hetkellä keskivuorokausiliikenne vt 5 tarkastellulla välillä on 3 000 - 6 000 ajoneuvoa tieosasta riippuen (raskaan liikenteen osuus n. 7 %) ja vt 20 tarkastellulla välillä noin 1 700- 2 200 ajoneuvoa tieosasta riippuen (raskaan liikenteen osuus n. 8 %). Vaihtoehdon toteuttamisella ei ole merkitystä vt 20 tai vt 5 liikenneturvallisuuteen tai sujuvuuteen.

Torangin puhdistamon sijainti keskustataajamassa aiheuttaa kemikaalien ja lietteen kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen ohjautumista keskusta-alueelle. Täällä ajonopeudet ovat alhaisia, joten liikenneturvallisuusriski kohdistuu lähinnä ajoneuvon ja jalankulkijan välillä tapahtuneisiin onnettomuuksiin. Liikennöinti puhdistamolle Kemijärventien kautta estää raskaan liikenteen ohjautumisen aivan ydinkeskustaan.

VE1:n ja VE2:n toteuttamisen aiheuttama liikenne muodostuu Kollis-Kyllästeen puhdistamolle tuotavan kemikaalin kuljetuksista sekä puhdistamolietteen kuljetuksista Koillis-Kyllästeen puhdistamolta vt 20 toisella puolella olevalle Kuusamon kaatopaikan vieressä sijaitsevalle kompostointikentälle ja Rukan puhdistamolta kompostointikentälle. Näissä vaihtoehtoissa lietteen kuljetuksista aiheutuva liikennesuorite vähenee nykyisestä. Yleisesti liikennöintiä valtatieen kanssa risteävästi tulisi välttää. Vaihtoehdon toteuttamisen aiheuttama lietteen kuljetuksista aiheutuva liikenne valtatieen ylitse puhdistamolta kompostointikentälle on korkeintaan 6 ajoneuvoa/d joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta valtatieen 20 liikenneturvallisuuteen tai sujuvuuteen. Kemikaalin kuljetus Koillis-Kyllästeen puhdistamolle aiheuttaa korkeintaan 2 ajoneuvon lisäyksen vt 20 keskivuorokausiliikenteeseen. Rukan puhdistamolta tuotavan lietteen kuljetus aiheuttaa korkeimmillaan kahden ajoneuvon lisäyksen valtateiden 5 ja 20 keskivuorokausiliikenteeseen. Vaikutus liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen on erittäin vähäinen.

VE3:n aiheuttama liikenne muodostuu Mäntyselän puhdistamolle tuotavan kemikaalin kuljetuksista sekä lietteiden kuljetuksesta Mäntyselän ja Rukan puhdistamoilta kompostoitavaksi Kuusamon kaatopaikan vieressä sijaitsevalle kompostointikentälle.

Liikennöinti Mäntyselän puhdistamolle tapahtuu vt 20 länteen kääntyvää Säynäjäjoentietä pitkin, jota kuljetaan noin 3 kilometriä. Säynäjäjoentien alkupäätä lukuun ottamatta tien varrella ei juuri ole maankäyttöä, joka häiriintyisi raskaasta liikenteestä. Mäntyselän puhdistamolta kompostointikentälle on matkaa noin 8,5 km. Vaihtoehdon toteuttamisen myötä keskivuorokausiliikenne Säynäjäjoentietä ja vt 20 lisääntyisi 8 ajoneuvolla. Rukan puhdistamolta tuotava liete aiheuttaa korkeimmillaan kahden ajoneuvon lisäyksen valtateiden 5 ja

20 keskivuorokausiliikenteeseen. Tällä ei ole merkitystä vt 20, vt 5 tai Säynäjäjoentien liikenneturvallisuuteen tai sujuvuuteen.

Vaihtoehtojen 1,2 tai 3 toteuttaminen lopettaa Kuusamon keskustaan ohjautuvan kemikaalien ja lietteen kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen.

Liikenteen pakokaasupäästöt sisältävät rikin ja typen oksideja, hiukkasia sekä epätäydellisen palamisen seurauksena syntyviä haituvia orgaanisia yhdisteitä ja hiilimonoksidia. Vaihtoehtoista liikenteen päästöjä syntyy eniten vaihtoehtojen VE 0 ja VE 3 toteuttamisen myötä. Liikenteen päästöjen laskenta perustuu kunkin ajoneuvotyypin liikennesuoritteisiin (km/a) eri väylätyypillä ja niitä vastaaviin päästökertoimiin (g/km). Autoliikenteen pakokaasupäästöjen laskemiseen liittyy aina epävarmuustekijöitä, koska autojen päästöihin vaikuttavat merkittävästi ajonopeus, ajotapa, joutokäynti ja kylmänä ajo. Toteutettavasta vaihtoehdosta riippumatta liikennesuorite ja liikenteen aiheuttamat pakokaasupäästöt ovat tarkastelluilla liikennereiteillä niin pieniä, ettei niitä ole tarkoituksenmukaista yksityiskohtaisesti laskea. Minkään vaihtoehdon toteuttamisella ei ole merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun vaikutusalueilla.

5.9 Hajun aiheuttamat vaikutukset

Nykytilanne

Torangin puhdistamon hajuhaitat ovat lähinnä johtuneet lietteen käsittelystä puhdistamon alueella. Kun lietteen kompostointi siirrettiin Kuusamon kaatopaikan viereiselle kentälle, ja sakokaivolietteiden vastaanottoalue katettiin, ovat hajuhaitat vähentyneet merkittävästi. Valituksia hajuhaitoista ei 1990-luvun puolivälin jälkeen ei ole juurikaan tullut.

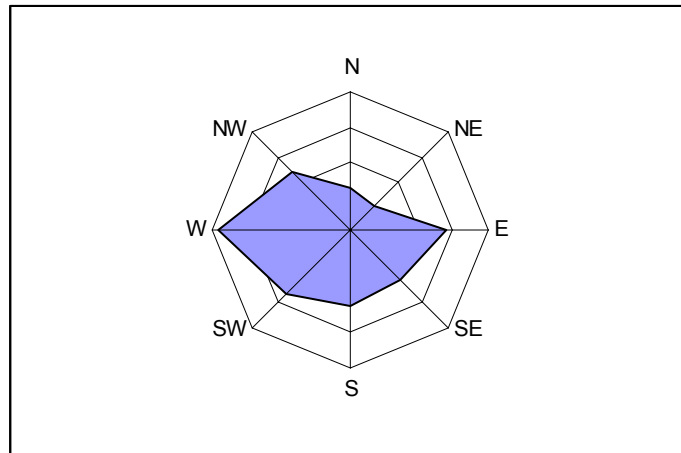
Vaikutukset

Jätevedenpuhdistamon toiminnassa suurimmat hajua aiheuttavat vaiheet ovat prosessin mekaaninen vaihe, välppäjätteen käsittely, sako- ja pullokaivolietteiden vastaanotto, lietteen kuormaus ja käsittely. Esim. Jyväskylän puhdistamolle tehdyssä kirjanpitoon perustuva hajuselvitys osoitti, että hajuhaitat olivat usein yhteydessä loka-autoilla purettavien sako- ja pullokaivolietteiden tuontiin. (Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy 2000). Kaikki tutkimukseen osallistuneet taloudet sijaitsivat korkeintaan kilometrin etäisyydellä puhdistamosta. Jyväskylässä puhdistamon hajuhaittoja on poistettu kattamalla puhdistusprosessin mekaaninen esikäsittely. Myös sako- ja umpikaivolietteiden vastaanotto sisätiloissa vähentää hajuhaittoja.

Kuusamon uusi tai saneerattava puhdistamo rakennetaan siten, että edellä mainitut voimakkaimmin haisevat vaiheet suoritetaan katetussa tilassa. Jo nykyisessä toiminnassa on tällä toimenpiteellä voitu tehokkaasti estää hajun leviämistä ympäristöön. Hajuja voi toisinaan esiintyä joidenkin poikkeustilanteiden seurauksena.

Hajujen ja ilmapäästöjen leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat tuulen suunnan ja voimakkuuden lisäksi ilman kosteus, lämpötila sekä paine ja maaston peitteisyys sekä päästöjen rajoittamiseksi tehtävät toimenpiteet. Kuusamossa esiintyvien tuulten esiintymistaajuutta kuvaava tuuliruuus on esitetty kuvassa 5/36. Länsituulten osuus on 19 %, itätuulten 14 %, lounaistuulten 13 %, luoteistuulten 12 %, etelätuulten 11 %, kaakkoistuulten 10 %, poh-

joistuulten 6 % ja koillistuulten 5 %. Tiedot ovat Suomen meteorologisen vuosikirjan 30 vuoden ilmastoa koskevasta tilastosta.



Kuva 5/36 Kuusamon tuuliruusu (lähde: Tilastoja Suomen ilmastosta 1961-1990, Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan. Ilmatieteen laitos, Helsinki 1991).

Mahdollisesti esiintyvien vähäisten hajuhaittojen pääasiallinen leviämissuunta tuulitietojen perusteella on puhdistamosta pohjoiseen-koilliseen. Eri vaihtoehdoissa VE0:ssa, jossa puhdistamo sijaitsee Kuusamon keskustaajamassa, hajulle altistuvien ihmisten määrä on suurin. VE1:ssa, VE2:ssa ja VE3:ssa puhdistamo sijaitsee kaukana asutuksesta, joka on lisäksi harvaa. Tällöin mahdollisista hajuhaitoista kärsivien määrä on vähäinen.

5.10 Vaikutukset pohjaveteen ja maaperään

Tarkastelualueella ei ole ympäristöhallinnon tärkeiksi luokittelemia pohjavesialueita.

Puhdistamon kemikaalisäiliöt rakennetaan vesitiiviiksi, ja purku- ja lastausalueet asfaltoitetaan. Näin minimoidaan maaperän ja pohjaveden likaantumisen riski. Siirto- ja purkuviemäreiden rikkoutumisen tai pumppaamon toimintahäiriön vuoksi voi maaperään päästä jätevettä. Laitokselle laaditaan varautumissuunnitelma putkirikkojen ja pumppaamohäiriöiden havaitsemiseksi. Tätä on käsitelty erikseen luvussa 6.

6 ONNETTOMUUSRISKIT JA NIIHIN VARAUTUMINEN

6.1 Siirtoviemäriin liittyvät riskit

Siirto- ja purkuviemäreiden osalta riskinä on jäteveden purkautuminen ympäristöön. Vuototilanne voi syntyä putkirikon tai pumppaamon toimintahäiriön seurauksena. Pumppaamon toiminta voi häiriintyä esimerkiksi pumppujen rikkoutumisen tai sähkökatkon takia.

Sähkökatkotilanteissa pumpput pysähtyvät. Pumppaamosäiliöissä on varastotilavuutta keskimäärin 30 m³. Pumppaamot kytketään kaukokäyttöjärjestelmään, jolloin tieto toimintahäiriöstä siirtyy päivystävälle henkilökunnalle välittömästi. Reaaliaikainen seuranta mahdollistaa, että häiriötilanteiden edellyttämiin toimenpiteisiin voidaan ryhtyä heti ongelman ilmettyä.

Siirtoviemärin toimintakatkoksen aikana pumppaus viemäriin pysäytetään ja jätevettä varastoidaan tasaus- ja käsittelyaltaisiin. Altaiden kapasiteetti riittää pariksi tunniksi, riippuen siitä onko kyseessä sesonkiaika vai ei. Jäteveden siirto viemärin katkoskohdan yli voidaan järjestää väliaikaisella pumppauksella tai säiliökuljetuksena. Pumppaamoille rakennetaan sähkönsyöttöpistokkeet siirrettävää varavoimakonetta varten.

6.2 Sähkön saannin estyminen puhdistamolla

Normaalioloissa koko puhdistamon toiminnan voi lamaannuttaa sähkönsyötön katkeaminen. Sähkönsyöttö voi katketa esimerkiksi muuntajapalon seurauksena.

Laitoksen sähkönsaannin varmistamiseksi puhdistamolle tulee varavoimakone. Varavoimakoneella pystytään varmistamaan keskeisimpien prosessiyksiköiden toiminta myös sähkökatkon aikana.

6.3 Prosessihäiriöt

Prosessiyksiköiden toimintahäiriöt voivat aiheutua mm. laiterikosta. Biologinen käsittelyvaiheessa kuormitusvaihtelut ja päästöt viemäriverkkoon voivat aiheuttaa prosessihäiriöitä.

Laiterikkojen aiheuttamien prosessihäiriöiden minimoimiseksi prosessivaiheet toteutetaan yleensä vähintään kaksilinjaisina. Yhden laitteen tai prosessivaiheen ollessa pois käytöstä voidaan tällöin kyseinen vaihe ohittaa ja käyttää prosessin muita osia normaalisti. Puhdistamon toimintaa häiritsevien päästöjen seurantaa varten laitoksen tulevaa jätevettä tarkkailaan laitosautomaatiikan avulla.

6.4 Kemikaalien aiheuttamat riskit

Fosforin saostuksessa koagulanttina käytetään rauta- tai alumiinipohjaista liuos- tai jauhekemikaalia. Saostuskemikaalit ovat happamia (pH alle 1) ja syövyttäviä. Liuoskemikaalia tullaan varastoimaan betonirakenteisessa vesitiiviissä polyeteenipinnoitetussa altaassa. Jauhekemikaalia tullaan varastoimaan metallirakenteisessa siilossa.

Lietteen kunnostuksessa ja laskeutuksessa apuaineena käytetään polymeeria. Polymeeri toimitetaan suursäkeissä ja sen varastointi tapahtuu puhdistamorakennuksessa kuljetussäkeissä.

Kemikaalien varastosäiliöt suunnitellaan vesitiiviiksi. Päästöjä maaperään tai pohjaveteen ei kemikaalien varastoinnista näin ollen ole ennakoitavissa.

Kemikaalien varastosäiliöistä ei ole suoraan yhteyttä prosessialtaisiin. Annostelu tapahtuu yleensä pumpuilla. Kemikaalien yliannostuksesta ei näin ollen ole vesistöön kohdistuvaa riskiä.

7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUDEN ARVIOINTI

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioinut YVA-työhön osallistunut asiantuntijaryhmä laadittujen erillisselvitysten perusteella. Arvioinnissa on pyritty ottamaan huomioon

- vaikutuksen alueellinen laajuus
- vaikutuksen kohde ja kohteen herkkyys muutoksille
- vaikutuksen palautuvuus tai pysyvyys
- vaikutuksen intensiteetti ja aiheutuvan muutoksen suuruus
- vaikutukseen liittyvät asenteet, epävarmuudet ja pelot, sekä
- vaikutuksen merkittävyys eri intressiryhmien kannalta.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. investointi- ja käyttökustannukset sekä ympäristövaikutukset ja niiden merkitys alueen elinoloihin, elinkeinoihin ja viihtyvyyteen.

Vaihtoehtojen vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 7-1 Vaihtoehtojen vertailutaulukko

Vertailtava tekijä	VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Rakentamisaikainen melu, liikenne ja pöly sijoittuu keskustajaman läheisyyteen, missä häiriintyviä ihmisiä on eniten.	Rakentamisaikainen häiriö sijoittuu etäälle asutuksesta.	Rakentamisaikainen häiriö sijoittuu etäälle asutuksesta.	Rakentamisaikainen häiriö sijoittuu etäälle asutuksesta.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Ei suoria terveysvaikutuksia Mahdollisten haju- ja meluhaittojen vaikutusalueella asuvien määrä suurin Vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen ovat lähinnä välillisiä ja mielikuvallisia. Jos Rukan vedet käsitellään keskuspuhdistamolla, tietoisuus kuormituksen poistumisesta voi lisätä kalastushalukkuutta.	Ei suoria terveysvaikutuksia Vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen ovat lähinnä välillisiä ja mielikuvallisia. Muutos voidaan kokea Taivalkoskella muita vaihtoehtoja voimakkaampana, sillä Kostonjärveä ei nykyisellään mielletä järveksi, johon on johdettu käsiteltyjä jätevesiä. Tietoisuus jätevesikuormituksesta voi vähentää kalastushalukkuutta Maunujärven alapuolisissa vesistön osissa. Rukan osalta kuten VE0:ssa on todettu.	Ei suoria terveysvaikutuksia Vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen ovat lähinnä välillisiä ja mielikuvallisia. Rukan osalta kuten VE0:ssa on todettu.	Ei suoria terveysvaikutuksia Mahdollisten haju- ja meluhaittojen vaikutusalueella asuvien määrä pienin Vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen ovat lähinnä välillisiä ja mielikuvallisia. Rukan osalta kuten VE0:ssa on todettu.
Pintavedet	Nykyinen Torankijärven fosforipitoisuus on 40 – 50 µg/l ja pitoisuuksien on arvioitu nousevan tasolle 50 – 60 µg/l mikä hehvoittaa edelleen Torankijärveä ja järven rehevyysluokitus heikenee todennäköisesti luokkaan erittäin rehevä, Rukan jätevesien erilliskäsittelyllä ei ole ratkaisevaa merkitystä Torankijärven veden laatuun puoleen eikä toiseen Torankijärvestä purkautuvan veden vaikutusalue saattaa laa-	Mallilaskelmien mukaan Maunujärven fosforipitoisuus olisi tasoa 30 µg/l ja typpipitoisuus tasoa 2500 µg/l. Maunujärven alapuolisessa vesistönosassa jätevesien vaikutus ravinnepitoisuuksiin näkyy selvästi vain kevään juoksutuksen aikana. Fosforikuormitus ei näy enää Kostonjärvellä, typpikuormitus sen sijaan lisääntyy hieman myös Kostonjärvellä. Maunujärven veden laadun kannalta ei ole ratkaisevaa käsitelläkö Rukan jätevedet uudella	Torankijärven nykyinen fosforipitoisuus on 40 – 50 µg/l ja pitoisuuksien on arvioitu laskevan tasolle 20– 30 µg/l jälkivalutuskenttien ansiosta. Silti Torankijärven järven rehevyysluokitus pysynee todennäköisesti edelleen rehevässä luokassa. Torankijärvestä purkautuvan veden vaikutusalue saattaa hieman supistua Kuusamojärvellä Oravilammen veden laadussa tapahtuu olennaista heikennemistä, koska kuormitus lisään-	Kuten VE2

Vertailtava tekijä	VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	jeta Kuusamojärvellä, mutta Torankijärven vaikutuksen erottaminen muista kuormituslähteistä ei ole yksikäsitteistä	keskuspuhdistamolla vai omalla puhdistamolla Vaihtoehto tuo uuden vesistöalueen jätevesien vaikutusten piiriin. Kyseessä ei ole kuitenkaan luonnontilainen vesistö. Torankijärven rehevyysluokitus voi muuttua pitkällä aikavälillä lievästi reheväksi, edellyttäen kuitenkin kunnostustoimia. Kuusamojärven Kirkkolahden tila paranee, mutta luokitus säilynee edelleen lievästi rehevänä.	tyy nykyisestä pelkästä haja-kuormituksesta. Lampi rehevöityy vähitellen, ensimmäisenä merkinä vesikasvillisuuden lisääntyminen.	
Kalasto ja kalastus	Ei vaikutusta Torankijärven kalastoon. Kirkkolahdella muikun ja siian osuus voi vähentyä. Jos Rukan vedet johdetaan keskuspuhdistamoon, Kesäjoessa kalasto kehittyy myönteiseen suuntaan. Kesälahdella kalatiheys vähenee hieman. → Saalismäärä, pyydysten likaantumisen ja kalojen makuvirheet vähenevät. Jos Rukan puhdistamo säilyy, Kesäjoen ja Kesälahden kalastossa ei muutoksia.	Maunu- ja Kostonjärven välissä olevissa järvissä kalakannat runsastuvat hieman. Kalaston rakenne pysyy ennallaan. Taimenen ja harjuksen lisääntymismahdollisuudet reitin yläosassa heikkenevät. →Pyydysten likaantuminen nopeutuu hieman. Taimenen ja harjuksen osuudet saalissa pienenee. Torankijärvessä ei muutosta ainakaan 10 vuoteen. →Ei muutosta kalastusoloissa. Kirkkolahdella ja Vihtasalmen alueella muikun ja siian osuus kalastossa saattaa hieman lisääntyä, ja pyydysten likaantuminen vähentyä. Jos Rukan vedet johdetaan keskuspuhdistamoon, kalasto Kesäjoessa kehittyy myönteiseen suuntaan. Kalatiheys Kesälah-	Kuten VE0	Kuten VE0

Vertailtava tekijä	VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
		della vähenee. → kesälahdella saalismäärä, pyydysten likaantumisen ja makuvirheet pienenee. Jos Rukan puhdistamo säilyy, Kesäjoen ja Kesälahden kalastossa ei muutoksia.		
Maaperä ja pohjavedet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilman laatu ja ilmasto	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei merkittävää vaikutusta Maa-alueet pääosin yksityisomistuksessa.	Ei merkittävää vaikutusta Maa-alueet pääosin valtion ja Kuusamon yhteismetsäaluetta.	Ei merkittävää vaikutusta Maa-alueet pääosin yksityisomistuksessa.	Ei merkittävää vaikutusta Maa-alueet pääosin yksityisomistuksessa.
Liikenteen vaikutukset	Ei muutosta nykytilanteeseen	Vähentää aavistuksen raskasta liikennettä keskustaajaman alueella. Ei merkittävä.	Kuten VE1	Kuten VE1
Kasvillisuus ja eläimistö	Ei merkittävää vaikutusta luonnonympäristöön	Suoralammen ympäristön suoalue muuttuu ravinteiseksi ja heinävaltaiseksi. Vaikutus on paikallisesti merkittävä.	Oravilammen lounaispuoleisen suoalueen luonne muuttuu koko pintavalutuskentän alueella, jolta hävinnee lähdekasvillisuus. Kentän alle jäävä suo on pääosin ojitettua. Vaikutus paikallinen.	Kuten VE2
Natura-alueet	Ei vaikutusta Naturan suojelupe- rusteisiin	Kuten VE0	Kuten VE0	Kuten VE0
Maisema ja kulttuuriperintö	Ei vaikutusta kulttuuriperintöön	Ei vaikutusta kulttuuriperintöön Puhdistamon poistuminen keskustaajamasta parantaa maisemakuvaa Torankijärven rannalla	Ei vaikutusta kulttuuriperintöön Puhdistamon poistuminen keskustaajamasta parantaa maisemakuvaa Torankijärven rannalla	Ei vaikutusta kulttuuriperintöön Puhdistamon poistuminen keskustaajamasta parantaa maisemakuvaa Torankijärven rannalla
Investointikustannukset (Rukan yhdistämisestä aih. lisäkustannus) Käyttökustannukset (Rukan yhdistämisestä aih. lisäkustannus)	Inv. kust: 9,5 M€ (+0,68 M€) Käyttök: 0,59 M€ (0,09 M€)	Inv. kust: 11,40 M€ (+0,88 M€) Käyttök: 0,60 M€ (0,13 M€)	Inv. kust: 11,61 M€ (+0,94 M€) Käyttök: 0,62 M€ (0,11 M€)	Inv. kust: 10,67 M€ (+0,61 M€) Käyttök: 0,55 M€ (0,10 M€)

Johtopäätökset

Tehdyn vaikutusarvioinnin perusteella voidaan todeta, että nykyaikaisella tekniikalla toteutettu jätevesien puhdistaminen tässä mittakaavassa ei aiheuta merkittäviä suoria ympäristövaikutuksia purkuvesistä riippumatta. Niin veden laadun kuin sen seurauksena kalastonkin muutokset suuntaan tai toiseen ovat vähäiset ja pääosin havaittavissa vasta pitkällä aikavälillä.

Nollavaihtoehdossa vaikutus veden laatuun Torankijärven – Kuusamojärven alueella saattaa jonkin verran voimistua nykyisestä tasosta. 2- ja 3-vaihtoehdossa muutos nykyiseen on hyvin vähäinen, mutta yhtä kaikki myönteinen veden laadun kannalta. Maunujärvi-vaihtoehdossa (VE1) tämä Kuusamon kannalta merkittävä kalastus- ja virkistysvesistö vapautuisi kuormituksesta. Vastaavasti kuormitus siirtyisi Maunujärveen ja sen alapuoliseen vesistöön. Aluetta kuormittaa nykyisin jonkin verran Voimalohi Oy:n luonnonravintolammikko, ja Maunujärven alapuolinen Kostonjärvi on voimakkaasti säännöstelty. Rukan jätevesien johtamisella keskuspuhdistamolle käsiteltäväksi on käytännössä vain marginaalinen lisävaikutus kaikissa vaihtoehdoissa.

Vaikutukset kalastoon, kalastussaaliisiin, pyydysten likaantumiseen ja kalojen makuvirheisiin noudattelevat luonnollisesti vesistövaikutuksia, ja myös ne on arvioitu vähäisiksi. Muiden vaikutustyyppien (terveys, luonnonympäristö, maisema, maankäyttö, jne.) osalta suorat vaikutukset ovat myös vähäisiä, ja mm. kasvillisuusvaikutusten suhteen vain paikallisia. Erotkaan eri vaihtoehtojen välillä eivät ole merkittäviä.

Muutokset ympäristössä ovat kaiken kaikkiaan niin vähäisiä, ettei välillisiäkään vaikutuksia ihmisiin ja yhteisöihin pääse muodostumaan. Arvioinnin perusteella voidaankin sanoa ihmisten ja yhteisöjen kokemien vaikutusten nousseen kaikkein merkittävimmit; todellisia vaikutuksia suurempi ja laajemmalle levinnyt on hankkeen mielikuva- ja imagovaikutus.

Suorien vaikutusten vähäisyys ja pienet vaihtoehtojen väliset erot asettavat haasteen päätöksentekijöille. Edes investointi- ja käyttökustannusten vertailu ei tuonut eroja eri vaihtoehtojen välille. Investointikustannukset vaihtelivat alhaisimman (VE0) 9,5 M€:n ja kallemman (VE2) 11,6 M€:n välillä. Käyttökustannuksissa vaihteluväli oli 0,55 – 0,62 M€/v.

Hankkeen toteutettavuuden kannalta päätöksenteossa on syytä katsoa mm. maanomistusoloja ja hankealueilla. Tarvittavan käyttöoikeuden hankkiminen yksityisen omistamalla alueella saattaa olla vaikeampaa kuin valtion tai yhteisillä alueilla. VE1:n toteuttaminen edellyttäisi myös korvaavan poikastuotantoalueen(-eiden) osoittamista Voimalohi Oy:lle. Periaatteessa Maunujärven käyttö sekä jätevesien varastoaltaana että luonnonravintolammikkona olisi ympäristön kannalta edullista, eikä käsiteltyjen jätevesien johtamisesta aiheutuva veden laadun muutos estä kalankasvatuksen jatkamista. VE1:ssä järven juoksutuskäytäntö kuitenkin muuttuisi siten, että siikaistukkaiden kasvattaminen käytännössä estyisi. Kevään tyhjennysjuoksutuksen seurauksena allas on normaalin poikasten istutusajankohdan kanssa tyhjimmillään. Tällöin matalan altaan liiallinen lämpiäminen ja veden laatu voivat aiheuttaa riskin vastakuoriutuneille poikasille. Sen sijaan Maunujärvessä voitaisiin VE1:n toteutuessakin kasvattaa jotain sellaista lajia, jonka poikaset kuorittuvat vasta kesäkuun loppupuolella tai heinäkuun alussa. VE1:n toteuttamisen edellytyksenä olisikin korvaava poikastuotanto jossain muualla kuin Maunujärvessä. Alustavien selvitysten perusteella Kuusamon

alueelta löytyy korvaavaa tuotantokapasiteettia. Maunujärven korvaaminen usealla pienemmällä tuotantoalueella saattaisi tuoda varmuutta Voimalohi Oy:n siianpoikastuotantoon.

Merkittävä päätöksentekoon vaikuttava elementti vaikutusarvion perusteella on vaikutusalueilla asuvien ja matkailuvien ihmisten määrä. Se on asuin- ja vapaa-ajanrakennusten määrällä arvioituna noin kahdeksankertainen vaihtoehtoissa 0, 2 ja 3 verrattuna ns. Maunujärvi-vaihtoehtoon (VE1). Varsinaisen puhdistamorakennuksen lähistöllä asuvien määrä on VE0:ssa lähes 30-kertainen VE1:een, VE2:een ja VE3:een verrattuna. Lisäksi, kun erot suorien ja välillisten ympäristövaikutusten suhteen vaihtoehtojen välillä ovat pienet, tulee imagollinen vaikutus entistä merkittävämmäksi lopullista valintaa tehtäessä.

8

MITEN HAITALLISIA VAIKUTUKSIA VOIDAAN TORJUA JA LIEVENTÄÄ

Haitallisten ympäristövaikutusten ehkäiseminen alkaa hankkeen suunnittelusta. Puhdistamo suunnitellaan ja toteutetaan siten, että käytössä on parasta teknisesti ja taloudellisesti käytettävissä olevaa tekniikka. Seuraavassa taulukossa on kuvattu toiminnasta aiheutuvat merkittävimmät haitalliset vaikutukset sekä toimenpiteet haittojen lieventämiseksi.

Mahdollinen vaikutus	Torjumis- tai lieventämiskeino
Pintavesien pilaantuminen	♦ prosessivaiheiden toteuttaminen kaksilinjaisina ♦ varautuminen sähkökatkoksiin varavaimakoneella ♦ prosessia ajavan henkilökunnan kouluttaminen ja asiantuntemuksen ylläpito ♦ VE1:ssä kuormituksen vaikutuksia vastaanottavassa vesistössä voidaan vähentää purkamalla vedet Maunujärvestä keväällä ja syksyllä, jolloin laimennusolosuhteet ovat parhaimmillaan ♦ VE2:ssa ja VE3:ssa käsiteltyjen jätevesien purku Oravilammen kautta vähentää Torankijärveen tulevaa kokonaiskuormitusta, sillä lampi toimii ikään kuin lisäilmas- tusaltaana ♦ VE1-VE3:ssa jätevedet johdetaan vesistöön pintavalu- tuskentän kautta, mikä parantaa puhdistustulosta erityi- sesti typen osalta
Hajuhaitta	♦ haisevien prosessin osien sijoittaminen katettuihin tiloihin
Melu	♦ meluavien koneiden ja laitteiden kotelointi ja sijoittaminen sisätiloihin ♦ puhdistamon sijoittaminen etäälle asutuksesta – VE1, VE2 ja VE3
Ennakkopelot	♦ toiminnasta ja suunnitelmista tiedottaminen ♦ aktiivinen viestintä ♦ VE1:n osalta esim. neuvottelut Taivalkosken kunnan kanssa vastavuoroisuusperiaatteen toteuttamisesta jos- sain muussa toiminnassa ♦ ympäristövaikutusten tarkkailu ja tuloksista tiedottaminen

9 VAIKUTUSTEN SEURANTA

Kun päätös toteutettavasta vaihtoehdosta on tehty, sille haetaan ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Lupahakemukseen liitetään yksityiskohtainen hakijan esitys vaikutusten tarkkailemiseksi.

Puhdistamon vesistötarkkailu tulee järjestää EU:n vesipuitedirektiivin vaatimusten mukaisesti. Toistaiseksi tarkkailua koskevia yksityiskohtaisia ohjeita ei ole, mutta ohjeet ja käytäntö otetaan tarkkailussa huomioon siinä vaiheessa kuin se on mahdollista. Tarkkailuohjelma laaditaan siten, että veden fysikaalis-kemiallisten ominaisuuksien seurantaa täydennetään ottamalla mukaan biologisina muuttujina a-klorofylli, perustuotantomittaukset, kasviplanktontutkimus, eläinplanktontutkimus, perifyton- ja pohjaeläintutkimus.

Riippuen siitä, mikä tarkastelluista vaihtoehdoista toteutetaan, vesistötarkkailu laajennetaan koskemaan mahdollisia uusia purkuvesistöjä. Nämä otetaan mukaan jo ennen puhdistamon toteuttamista, jotta saadaan vertailuaineisto ja voidaan arvioida mikä on pistekuorituksen merkitys ja miten hajakuormitus vaikuttaa purkuvesistön laatuun.

LÄHDELUETTELO

- Airaksinen, O 1996: Suomen Natura 2000: Natura 2000 – kohteilta koottavat tiedot. Suomen ympäristökeskus.
- Euroopan komissio 2000: Natura 2000 –alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto.
- Hellsten, S. 2000: Environmental factors and aquatic macrophytes in the littoral zone of regulated lakes. Causes, consequences and possibilities to alleviate harmful effects. Department of Biology, University of Oulu
- Hiltunen, M. & Partanen, L. 1998: Irnin ja Koston säännöstelyjärviolueille laskevien purojen ja jokien kalataloudellisesta ja ympäristöllisestä tilasta. – Voimalohi Oy, 21.12.1998. 19 s. + liitteet.
- Hyytinen, L. Kitkajärviin laskevien jokien taimentutkimukset vuosina 1981-83 ja ehdotus hoitosuunnitelmaksi. – Oulun yliopiston Oulangan biologisen aseman monisteita no. 6.
- Kuolion osakaskunta 2005: Osakaskunnalle lähetetty kysely.
- Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta, 1995: Torangin puhdistamon vesioikeuslupahakemus.
- Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta, 1998: Rukan puhdistamon vesioikeuslupahakemus.
- Kuusamon kaupunki, 2004: Vesihuollon kehittämissuunnitelma
- Kuusamon kaupungin Kaavoituskatsaus 2003–2004. Kuusamon kaupunki, maankäyttö.
- Kuusamon kirkonkylän osakaskunta 2005: Osakaskunnalle lähetetty kysely.
- Lovikka, T., Partanen, L. ja Hiltunen, M. 2003: Koston-, Kynsi- ja Tervajärven sekä Unilammen kalakantojen velvoitehoidon tarkkailutulokset vuosina 1997-2001. Voimalohi Oy.
- Lovikka, T. & Partanen, L. 2004: Maunujärven luonnonravintolammikon alapuolisten vesialueiden (Lapinluoma, Heinäjärvi ja Ala-Kuoliojärvi) kalastustiedustelu vuodelta 2003. – Voimalohi Oy, 12 s. + liitteet.
- Luonnonsuojelulaki 1096/1996.
- Museovirasto, Ympäristöministeriö. 1993: Rakennettu kulttuuriympäristö - Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16.
- Myllymaa, U. ja Murtoniemi, S. 1986: Metals and nutrients in the sediments of small lakes in Kuusamo, North-eastern Finland. - Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 69:33-48. Vesi- ja ympäristöhallitus.
- Mäkelä, T. 1987: Pienjokialueiden kartoitus Kuusamon kunnan alueella. - Moniste. Kuusamon kunta.

Niva, T. 1998: Muikun kannanvaihtelujen vaikutus järvitaimenistutusten tuloksellisuuteen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 116.

Pirttijoki, J. 1996: Pintavalutus Kuusamon Rukan jätevesien jälkikäsittelymenetelmänä. Diplomityö, Oulun yliopiston rakentamistekniikan osasto.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Kuusamon kaupunki, Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta, Kuusamon Kirkonkylän osakaskunta, 2002. Torankijärven kunnostus, Vaihe III, Vuodet 2002-2006.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus: viralliset Natura-tietolomakkeet.

PSV, 1995: Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta. Rukan jätevedenpuhdistamon ja purkuvesistön tarkkailuohjelma. Moniste, 8s + liitteet.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 1997: Kuusamon jätevedenpuhdistamohankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

PSV 1998: Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta. Rukan jätevedenpuhdistamon vesioikeuslupahakemus. (kalastustiedusteluaineistoa. Lähdeaineisto Taskila 1998?).

PSV 1992: Rukan jätevedenpuhdistamon vesioikeuslupahakemus.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2002: Kesälahden-Kesäjoen kalataloustarkkailu v. 2001. Moniste.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2004: Kesälahden kalataloustarkkailu v. 2003. Moniste.

Saari, T. ja Marttunen, M. 2003. Ranta-asukkaiden ja virkistyskäyttäjien suhtautuminen järvisäännöstelyihin. (Mukana Kostonjärvi).

Saari & Marttunen (2003). Ranta-asukkaiden suhtautuminen järvisäännöstelyihin. Yhteen-veto kyselytutkimuksesta. Suomen ympäristö 648, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Sairinen, R. ja Kohl J. (toim.) 2004: Ihminen ja ympäristön muutos. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin teoriaa ja käytäntöjä. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuk-sen julkaisuja. Helsingin teknillinen korkeakoulu.

Söderman T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Suomen ympäristökeskus.

Taskila, E. 1996: Kemjoen vesistön kalataloustarkkailu v. 1995. – Pohjois-Suomen vesi-tutkimustoimisto Oy, Oulu 1.3.1996, 25 s. + liitteet.

Taskila, E. 1998: ?? (Kesäjoki ja Kesälahti, v. 1998 tilannetta koskeva kalastustiedustelu).

Taskila, E 2002: Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta. Kesälahden-Kesäjoen kalatalous-tarkkailu v. 2001. – PSV-Maa ja Vesi, 17.1.2002, 4 s. + liitteet.

Virrankylän osakaskunta 2005: Osakaskunnalle lähetetty kysely.

Voimalohi 2004. Maunujärven luonnonravintolammikon alapuolisten vesialueiden kalas-tustiedustelu vuodelta 2003. Moniste.

Voimalohi, julkaisematon: Kuolionjoen sähkökalastustulokset vuosilta 1998, 2002 ja 2004.

Väisänen A., Lammi, E. Ja Koskimies P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava

Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto. 1992. Arvokkaat maisema-alueet, Mietintö 66/1992. Maisema-alue työryhmän mietintö II.

Zitting-Huttula, T., Partanen, L. & Hiltunen, M. 1998. Koston-, Kynsi- ja Tervajärven sekä Unilammen kalakantojen velvoitehoidon tarkkailutulokset vuosina 1981-96. Moniste.