



KOKKOLAN KAUPUNKI
Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
KARLEBY STAD
Mellersta Österbottens miljöhälsövärd

Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto

Lahdenperän uimarannan uimavesiprofiili



Kuva 1. Lahdenperän uimaranta. Kuvaaja: Riina Kervinen, 2010.

Laatija: Riina Kervinen
Mikkelin ammattikorkeakoulu

Kesä 2010

Päivitetty 5.6.2012



SISÄLTÖ

1	YHTEYSTIEDOT	4
1.1	Uimarannan omistaja ja yhteystiedot	4
1.2	Uimarannan päävastuullinen hoitaja ja yhteystiedot	4
1.3	Uimarantaa valvova viranomainen ja yhteystiedot	4
1.4	Näytteet tutkiva laboratorio ja yhteystiedot	4
1.5	Vesi- ja viemärilaitos ja yhteystiedot	4
2	MAANTIETEELLINEN SIJAINTI	5
2.1	Uimarannan nimi	5
2.2	Uimarannan lyhyt nimi	5
2.3	Uimarannan ID-tunnus	5
2.4	Osoitetiedot	5
2.5	Koordinaatit	5
2.6	Kartta	6
2.7	Valokuvat	6
3	UIMARANNAN KUVAUS	7
3.1	Vesityyppi	7
3.2	Rantatyyppi	7
3.3	Rantavyöhykkeen ja lähiympäristön kuvaus	8
3.4	Veden syvyyden vaihtelut	8
3.5	Uimarannan pohjan laatu	9
3.6	Uimaveden lämpötilat	9
3.7	Uimarannan varustelutaso	10
3.8	Uimareiden määrä (arvio)	10
3.9	Uimavalvonta	11
4	SIJAINTIVESISTÖ	11
4.1	Vesistön nimi	11
4.2	Vesistöalue	11
4.3	Vesienhoitoalue	11
4.4	Pintaveden ominaisuudet	11
4.5	Yhteys pohjaveteen ja muihin vesistöihin	13
4.6	Pintaveden laadun tila	13
5	UIMAVEDEN LAATU	14



5.1	Uimaveden laadun seurantakohtien sijainti	14
5.2	Näytteenottotiheys	14
5.3	Uimaveden laadun aistinvarainen arviointi	15
5.4	Edellisten uimakausien tulokset	15
5.4.1	Edellisten uimakausien uimaveden laatuluokat	16
5.4.2	Edellisten uimakausien aikana tehdyt havainnot ja hallintatoimenpiteet ..	16
5.5	Syanobakteerien (sinilevä) esiintyminen	17
5.5.1	Arvio olosuhteista syanobakteerien esiintymiseen	17
5.6	Makrolevien ja/tai kasviplanktonin haitallisen lisääntymisen todennäköisyys	17
5.7	Sääilmiöiden vaikutukset uimaveden laatuun	17
5.8	Pohjan laatu, eliöstö ja lajistotutkimukset	18
5.9	Sedimentti	18
6	KUORMITUSLÄHTEET JA NIIDEN VAIKUTUKSEN ARVIOINTI	19
6.1	Jätevesiverkostot ja hulevesijärjestelmät	19
6.2	Uimaveden vaikuttavat muut pintavedet	19
6.3	Teollisuus	19
6.4	Satamat, vene-, maantie- ja raideliikenne	22
6.5	Eläimet, vesilinnut	23
6.6	Muut lähteet	23
6.7	Yhteenveto	24
7	LYHYTKESTOISET SAASTUMISTILANTEET	25
7.1	Arviot odotettavissa olevan lyhytkestoisen saastumisen luonteesta	25
7.2	Lyhytkestoisen saastumisen aikana toteutetut hallintatoimenpiteet	25
7.3	Toimenpiteistä vastaavat viranomaiset ja yhteystiedot	25
8	UIMAVESIPROFIILIN LAATIMISEN AJANKOHTA JA TARKISTAMISEN AJANKOHTA	26
8.1	Uimavesiprofiilin laatimisen ajankohta	26
8.2	Uimavesiprofiilin tarkistamisen ajankohta	26
	LÄHTEET	27



KOKKOLAN KAUPUNKI
Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
KARLEBY STAD
Mellersta Österbottens miljöhälsövärd

1 YHTEYSTIEDOT

1.1 Uimarannan omistaja ja yhteystiedot

Kokkolan kaupunki
Liikuntapalvelut
Rantakatu 16 (6. kerros)
67100 Kokkola
Puh. (06) 8289 111
Faksi (06) 8289 253
liikunta(at)kokkola.fi

Liikuntatoimen johtaja Lotta Nyberg

1.2 Uimarannan päävastuullinen hoitaja ja yhteystiedot

Kokkolan kaupunki,
Tekninen palvelukeskus / Puistot ja liikuntapaikat
PL 43
67101 Kokkola

Vastaava henkilö: työpäällikkö Terho Lindberg

1.3 Uimarantaa valvova viranomainen ja yhteystiedot

Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
Vasarakuja 13
67100 Kokkola
puh. (06) 8281 511 (toimisto)

1.4 Näytteet tutkiva laboratorio ja yhteystiedot

Maintpartner Oy
Laboratorio- ja ympäristöpalvelut
Vasarakuja 15
PL 74
67101 Kokkola
Helinä Marjamaa, 043 820 0942

1.5 Vesi- ja viemärilaitos ja yhteystiedot

Vesilaitos / laskutus
Varastotie 4, 67100 Kokkola
Puh. (06) 8289 482, (06) 8289 483
Faksi (06) 8289 546



KOKKOLAN KAUPUNKI
Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
KARLEBY STAD
Mellersta Österbottens miljöhälsovård

Vesilaitosjohtaja

Jokela Esa

Puh. (06) 8289 319, 044 7809 911

Käyttöpäällikkö

Lauri Risto

Puh. (06) 8289 319, 044 7809 319

2 MAANTIETEELLINEN SIJAINTI

2.1 Uimarannan nimi

Lahdenperän uimaranta

2.2 Uimarannan lyhyt nimi

Lahdenperä

2.3 Uimarannan ID-tunnus

FI144272002

2.4 Osoitetiedot

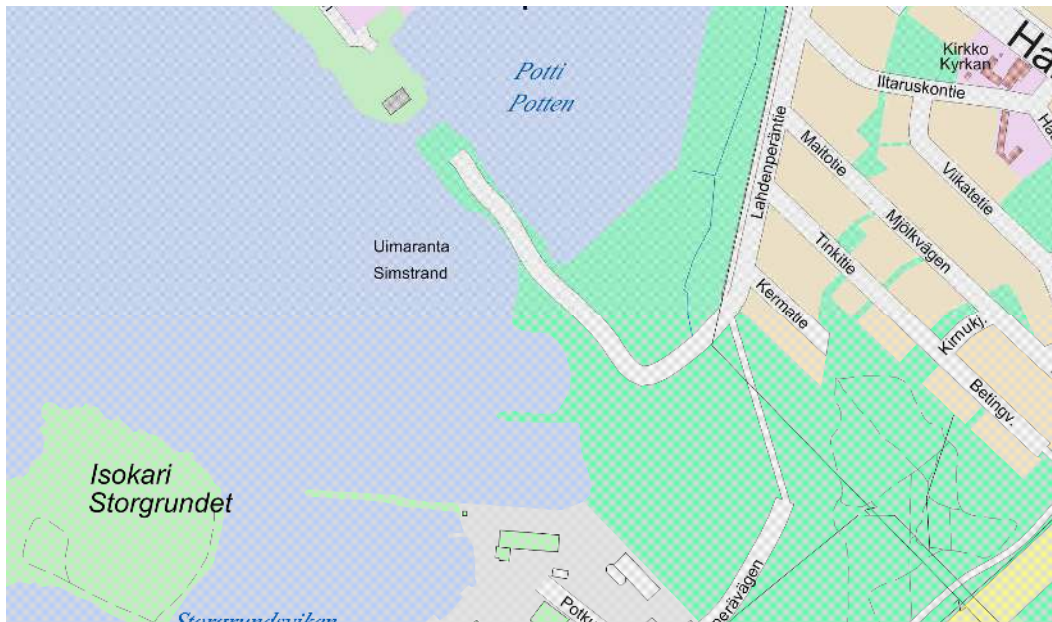
Lahdenperäntie, Ykspihlaja, Kokkola

2.5 Koordinaatit

N 63° 83.38' E 23° 04.18'



2.6 Kartta



Kuva 2. Lahdenperän uimarannan lähialueen kartta. (Kokkolan kaupunki, 2010a.)

2.7 Valokuvat



Kuva 3. Ilmakuva Lahdenperän uimarannan lähialueesta. (Kokkolan kaupunki, 2010a.)



Kuva 4. Lahdenperän uimaranta. Kuvaaja: Riina Kervinen, 2010.

3 UIMARANNAN KUVAUS

3.1 Vesityyppi

Merivesi, joka on vähäsuolaista murtovettä. Meriveden suolapitoisuus vaihtelee Kokkolan edustalla 3 ‰ (Tammivuori, 2007).

3.2 Rantatyyppi

Hiekkaranta



3.3 Rantavyöhykkeen ja lähiympäristön kuvaus

Lahdenperän uimaranta on pitkä hiekkaranta, jonka hiekkavyöhykkeen läheisyydessä on puita ja hiekalla kasvaa jonkin verran heinää ja ruokoja (Kuva 4.). Puista pääasiassa koivut reunustavat rantaa ja suojaavat kaupungista tulevilta tuulilta ja antavat varjoa. Lahdenperän uimaranta sijaitsee lahden pohjukassa, suojaisalla paikalla. Rannalla ei tuule yhtä paljon kuin osalla muista EU-rannoista. Rannan läheisyydessä on paljon teollisuutta ja se muuttaa hieman maisemia muista uimarannoista. Rannalta katsottuna oikealla puolella näkyy satama ja vastakkaisella rannallakin on teollisuutta (Kuva 5 ja 6.)

Kokkolan suurteollisuusalueen rakentaminen on suuresti muuttanut alueen luontoa yli kuuden kymmenen vuoden ajan. 1950–1970-lukujen ilmapäästöjen seurauksena alueen kasvillisuus ja maaperä ovat kärsineet vakavia vaurioita. Päästöt ovat kuitenkin tästä vähentyneet ja kasvillisuus on toipumassa. Kasvillisuuden muuntuminen ja maaperään kertyneet haitta-aineet vaikuttavat edelleen alueen luonnossa päästöalueiden läheisyydessä. (Tammivuori, 2007.)



Kuva 5 ja 6. Teollisuutta Lahdenperän uimarannan läheisyydessä. Kuvaaaja: Riina Kervinen, 2010.

3.4 Veden syvyyden vaihtelut

Lahdenperän uimarannalla uintialue on rajattu matalaan osaan puomilla vedessä. Rannasta puomille asti vesi on melko matalaa, jolloin syvyys on alle 1,5 m. Poiju on osoittamassa syvän alkamista.



Rannan vasemmalla reunalla vesi syvenee kuitenkin melko paljon ennen puomiakin. Aikuisenkaan jalat eivät välttämättä yltä pohjaan puomin luona (Kokkolan ympäristöterveydenhuolto, 2008.)

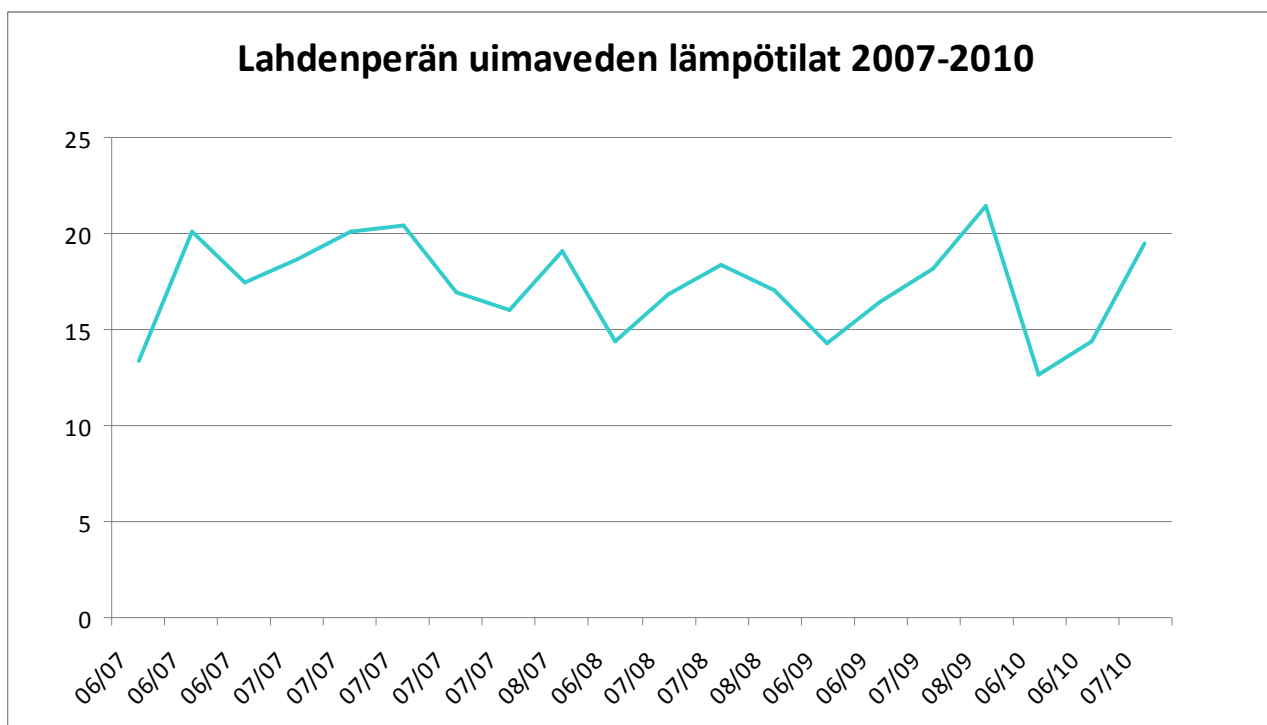
Ranta sopii syvyyden vaihteluiden vähäisyyden vuoksi lapsiperheille.

3.5 Uimarannan pohjan laatu

Lahdenperän uimaranta on hiekkapohjainen.

3.6 Uimaveden lämpötilat

Uimaveden lämpötila riippuu hyvin paljon sääolosuhteista. Sateet, tuuli ja ilmanlämpötila ovat uimaveden lämpötilan perusvaikuttajia, mutta myös sijainti, rannan avonaisuus ja syvyyden vaihtelut vaikuttavat uimaveden lämpötilaan.



Kuva 7. Lahdenperän uimarannan veden lämpötilat 2007-2010



3.7 Uimarannan varustelutaso

Uimarannalla on pukukopit (Kuva 8.), wc-koppi, valvojan koppi, jonka seinässä on ilmoitustaulu. Ilmoitustaululla on järjestyssäännöt, hälytysohjeet ja uimarantatulokset viedään taululle kuukausittain.

Uimarannalla on pidetty alkeisuimakouluja. (Kokkolan ympäristöterveydenhuolto, 2007.) Ilmoitustaulu on hyvässä kohdassa uimavalvojan kopin seinustalla. Uimavalvojan kopista on hyvä näkyvyys rannalle.



Kuva 8. Lahdenperän uimarannan varustelua. Kuvaaja: Riina Kervinen, 2010.

3.8 Uimareiden määrä (arvio)

Vuonna 2007 ylläpitäjä arvioi uimareita olevan normaali päivinä 100 henkilöä ja ruuhkaisina päivinä yli 500 uimaria päivässä. (Kokkolan ympäristöterveydenhuolto, 2007.)



3.9 Uimavalvonta

Rannalla on rantavalvoja paikalla 21.6. – 15.8.2010 klo 11–19.

Juhannusaattona ei ole valvontaa. Rantavalvoja on paikalla yksi. Rannalla on pelastusvene- tai lautta, joka on uimavalvojan käytössä, lisäksi ovat rantapelastajan välineet ja ensiapuvälineet. (Kokkolan ympäristöterveydenhuolto, 2007.)

4 SIJAINIVESISISTÖ

4.1 Vesistön nimi

Pohjanlahden keskiosa, Eteläinen Perämeri, Itämeri

4.2 Vesistöalue

Kokkolan edusta

4.3 Vesienhoitoalue

Kokemäenjoki-Archipelago Sea-Bothnian Sea

4.4 Pintaveden ominaisuudet

Aivan uimarannan läheisyydestä ei ole viime vuosina tehty pintaveden ominaisuuksien mittauksia, mutta noin viiden kilometrin päästä on kolme mittauspistettä, joista kahdesta on tehty mittauksia vuoteen 2009 asti. Vertailun vuoksi tässä profiilissa on esitelty kaikkien kolmen pisteen tiedot uimakaudelta vuonna 2009.

Ensimmäinen piste on Glädjesholmen R4, josta on vuonna 2009 otettu useita näytteitä.

Uimakaudelle osuva viimeisin näyte on otettu 10.8.2009. Mittaustulokset ovat metrin syvyydestä.

Kokemäenjoen vesistön vsy. ry:n mittaus. 10.8.2009 mittauspiste: Glädjesholmen R4.

Näkösyvyys: 3,6 m

Sameus: 1,1 FNU

pH: 7,8

Klorofylli-a: 3,9 µg/l (0,0-2,0m)



Kokonaisfosfori: 13,0 µg/l

Kokonaistyyppi: 320 µg/l

(Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta, 2010.)

Toinen piste on Kokkolan edusta K-R, josta viimeinen näyte on otettu vuonna 2007 uimakauden aikana. Mittauspisteen kokonaissyvyys on 7,9 metriä. Mittaustulokset ovat metrin syvyydestä.

Vaasan kaupungin ympäristölaboratorion mittaus 30.7.2007 mittauspiste: Kokkolan edusta K-R

Näkösyvyys: 2,7 m

Sameus: 1,6 FNU

pH: 7,7

Klorofylli-a: 4,9 µg/l (0,0-2,0m)

Kokonaisfosfori: 14,0 µg/l

Kokonaistyyppi: 320 µg/l

(Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta, 2010.)

Kolmas mittauspiste on Kokkolan edusta K-E ja viimeisin näyte siitä on otettu syyskuussa 2009. Uimakaudelle osuu pisteistä kolmanneksi viimeisin eli 10.8.2009. Paikassa kokonaissyvyys on 9,3 metriä ja tulokset on saatu 1,0 metrin syvyydeltä.

Kokemäenjoen vesistön vsy, ry:n mittaus. 10.8.2009. mittauspiste: Kokkolan edusta K-E

Näkösyvyys: 3,30 m

Sameus: 0,8 FNU

pH: 7,7

Klorofylli-a: 2,9 µg/l (0,0-2,0m)

Kokonaisfosfori: 14,0 µg/l

Kokonaistyyppi: 350 µg/l

(Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta, 2010.)



Tulokset ovat samansuuntaisia kaikissa mittauspisteissä ja kuvastavat pintaveden ominaisuuksia vuonna 2007 ja 2009 kyseessä olevissa mittauspisteissä. Joten suoraan kyseisten pisteiden tietoja ei voida soveltaa uimarannan veden ominaisuuksiin.

Veden korkeus: Ykspihlajaan tulee 13 metrin laivaväylä, jonka molemmin puolin vesisyvyys on noin 15 metriä. Syvyys kasvaa yli 20 metriin vasta Tankarin ulkopuolella, eli noin 15 kilometrin etäisyydellä rannikosta. (Tammivuori, 2007.)

Virtaama: Vesien sekoittumis- ja vaihtumisolosuhteet ovat hyvät. Samalla tuulen vaikutus veden virtauksiin on saariston puuttumisen vuoksi voimakas. (Tammivuori, 2007.)

Jääpeite: Ykspihlajassa jääpäivien määrä on tilastojen mukaan 100–150 vuorokautta. (Tammivuori, 2007.)

Sadanta: Kokkolan Korpilahdella keskimääräinen kokonaissadanta on 521mm. (Pohjanmaan vesiensuojeluyhdistys ry, 2009.)

4.5 Yhteys pohjaveteen ja muihin vesistöihin

Uimaranta sijaitsee Pohjanlahden keskiosassa, eteläisellä Perämerellä ja on näin yhteydessä koko Itämereen. Alueen läheisyydessä pohjoispuolella on Perhonjoen suisto ja etelässä Öjanjärvi. Ykspihlajan edusta on erittäin avoin merialue. (Tammivuori, 2007.)

4.6 Pintaveden laadun tila

Ykspihlajan edustalla ravinnetaso on alhaisempi ja vaihtelu vähäisempää kuin Perhojoen edustalla. Fosforipitoisuuden perusteella merivesi on lähinnä lievästi rehevää. Leväkasvua mittaavan klorofyllipitoisuuden perusteella luokitus on ”rehevöitymässä” tai ”lievästi rehevä”. (Tammivuori, 2007.) Klorofylli a:n pitoisuus kuvaa planktonlevien runsautta. Se on verrannollinen veden rehevyystasoon. Talvella ei juuri ole planktonleviä, joten klorofyllimääryksiä tehdään vain avovesiaikaan. Leväbiomassa vaihtelee paljon sääolosuhteiden mukaan, joten tulisi määryksiä tehdä useita kesän aikana. Yksi määrytystulos, ei anna luotettavaa kuvaa levän määrästä.

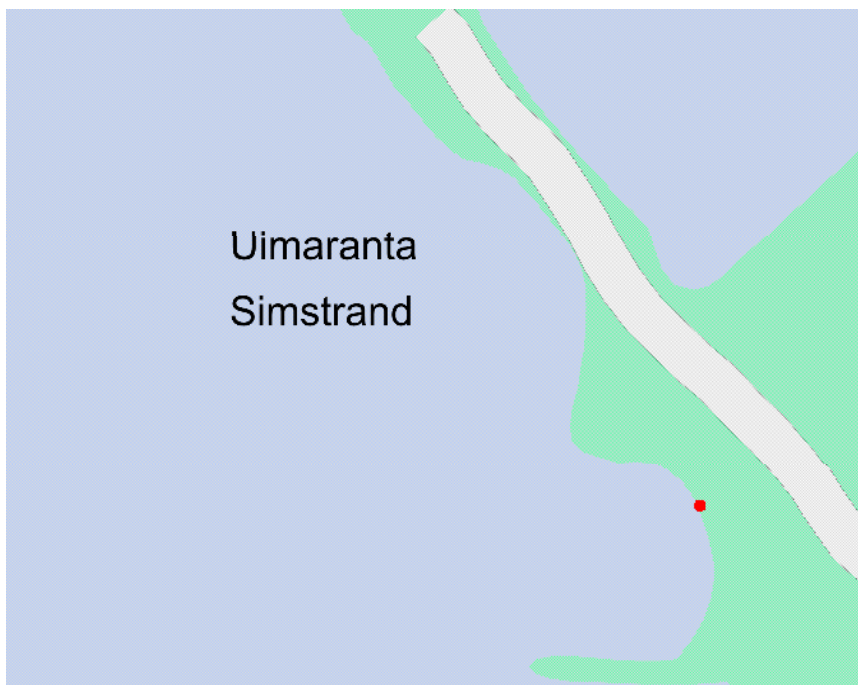


(Valtion ympäristöhallinto, 2010a.)

5 UIMAVEDEN LAATU

5.1 Uimaveden laadun seurantakohdan sijainti

Uimavesinäyte otetaan rannasta kohdasta mikä on todennäköisin uimapaikka. (Kuva 7.)



Kuva 9. Uimavesinäytteen ottopiste. (Kokkolan kaupunki, 2010a.)

5.2 Näytteenottiheys

EU-uimarannalta otetaan yksi näyte noin kaksi viikkoa ennen uimakauden alkua ja tasaisesti kolme näytettä uimakauden aikana, jolloin näytteenotto väli ei saa missään olosuhteissa ylittää yhtä kuukautta. Uimakausi kestää Suomessa kesäkuun puolesta välistä elokuun loppuun (15.6–31.8). (STTV, 2008.)



5.3 Uimaveden laadun aistinvarainen arviointi

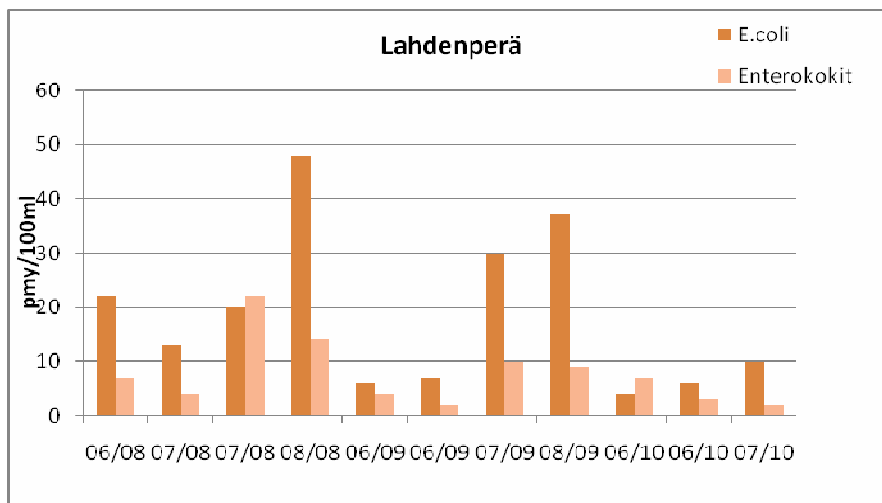
Uimavettä tarkkaillaan aistinvaraisesti jokaisen vesinäytteen hakemisen yhteydessä ja tuoteturvallisuustarkastuksia tehdessä.

5.4 Edellisten uimakausien tulokset

Uimaveden laatuvaatimukset rannikon uimavesille ovat alle 200pmy/mpn/100ml suolistoperäiset enterokokit ja E.coli 500 pmy/mpn/100ml. Ja sisämaan uimavesille suolistoperäiset enterokokit 400pmy/mpn/100ml ja E.coli 1000 pmy/mpn/100ml. (STTV, 2008.)

Taulukko 1. Lahdenperän vedenlaatu vuosina 2007-2010 (Kokkolan ympäristöterveydenhuolto.)

	2007			2008		2009		2010	
	Fek. Kolif.	Fek. Strep.	Koliformiset	E.coli	Enterokokit	E.coli	Enterokokit	E.coll	Enterokokit
Kesäkuu	5	3	170	22	7	6	4	4	7
	14	2	15			7	2	6	3
	1 000	900	1 200						
Heinäkuu	720	290	200	13	4	30	10	10	2
	54	16	8	20	22				
	18	10	27						
	80	15	60						
Elokuu	140	25	250	48	14	37	9		



Kuva 10. Lahdenperän uimaveden E.coli ja Enterokki pitoisuudet vuosina 2008-2010



5.4.1 Edellisten uimakausien uimaveden laatuluokat

Uimakausien 2008–2011 valvontatutkimustulosten perusteella laskettu uimaveden laatuluokka on erinomainen.

5.4.2 Edellisten uimakausien aikana tehdyt havainnot ja hallintatoimenpiteet

Vuosina 2008–2011 uimaveden laatu on ollut hyvä, eikä raja-arvojen ylityksiä ole tapahtunut.

Lahdenperän uimarannalla on otettu vuosien 2002–2009 välillä kaksi raja-arvot ylittävää näytettä. Fekaaliset streptokokit ylittivät raja-arvon 29. heinäkuuta 2005. Mitattu tulos oli 370pmy/100ml, kun raja-arvo fekaalisille streptokokeille oli alle 200 pmy/100 ml. Viimeisin näyte, joka oli otettu ennen raja-arvojen ylitystä, otettiin 19. toukokuuta 2005, jolloin näyte oli täyttänyt laatuvaatimukset. Tällöinkin kaikki tutkittavat mikrobit olivat hieman koholla. Uusintanäyte rannalta otettiin 2.8.2010, jolloin fekaalisten streptokokkien määrä oli laatuvaatimukset täyttävä eli 38pmy/100ml. (Kokkolan kaupunki / ympäristöterveydenhuolto.)

Fekaaliset koliformiset bakteerit ja fekaaliset streptokokit ylittivät raja-arvot 28.6.2007. Fekaalisia streptokokkeja oli tutkittuna aikana 900 pmy/100ml ja koliformisia bakteereja 1000 pmy/100ml. Lisäksi koliformiset bakteerit olivat koholla (1 200pmy/100ml), mutta eivät ylittäneet raja-arvoa, joka oli 10 000 pmy/100ml. 13 päivää aiemmin rannalta oli otettu näyte, jolloin mikrobiologinen laatu oli hyvä, kaikki tulokset olivat lähellä nollaa. Uusintanäyte otettiin 3.7.2007, jolloin fekaaliset koliformiset bakteerit ja fekaaliset streptokokit ylittivät taas raja-arvot. Fekaalisten koliformisten bakteerien määrä oli 720pmy/100ml, kun niiden raja-arvo samaan aikaan oli 500pmy/100ml. Fekaalisten streptokokkien määrä uusintanäytteessä oli 290pmy/100ml, kun niiden raja-arvo uimavedessä oli 200pmy/100ml.

Molempien raja-arvot ylittävien näytteiden tulokset viittaavat ulosteperäiseen saastumiseen rannalla, joka voi johtua esimerkiksi suuresta käyttäjämäärästä, teollisuuden jätevesistä tai ylijuuksutuksista jätevedenpuhdistamoilla. Jo 4.7.2007 otetussa uusintanäytteessä mikrobiologinen laatu oli hyvä. (Kokkolan kaupunki / ympäristöterveydenhuolto.)



Rannalla oli uintikielto kohonneiden mikrobipitoisuuksien takia kunnes uusintanäytteiden tulokset olivat raja-arvojen mukaiset.

5.5 Syanobakteerien (sinilevä) esiintyminen

Sinilevää ei Lahdenperän uimarannalla ole havaittu vuosina 2002–2011.

5.5.1 Arvio olosuhteista syanobakteerien esiintymiseen

Sinilevät viihtyvät ravinteikkaassa, lämpimässä vedessä, mutta niitä tavataan myös äärioloissa (aavikko, kuumat lähteet) (Valtion ympäristöhallinto, 2010b.) Joten rehevässä meressä niitä saattaakin esiintyä sinilevää. Lisäksi tuulen suunnasta riippuen kukinnot voivat ajautua uimarannallekin. Rannalla ei ole havaittu sinilevää vuosien 2002–2011 aikana.

5.6 Makrolevien ja/tai kasviplanktonin haitallisen lisääntymisen todennäköisyys

Kasviplanktonitutkimusten mukaan vähiten kasviplanktonia oli 1970-luvulla ja havaintopaikasta riippuen eniten joko 1980-luvun puolivälissä tai 1990-luvulla. Kokonaisbiomassa on vaihdellut 1990-luvun alussa paljon, mutta vaihtelut ovat vaimentuneet ja taso laskenut. 2000-luvulla kasviplanktonin määrät ovat edelleen jonkin verran vähenemään päin. Kokkolan edustan levästä hallitsevat lukumääräisesti kultalevät, mutta biomassaa piilevät. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2008.)

Uimarannalla makrolevien esiintymistä haitallisissa määrin ei ole havaittu, eikä ole tiedossa sellaista tekijää, jonka perusteella levien esiintyminen tulisi yleistymään.

5.7 Sääilmiöiden vaikutukset uimaveden laatuun

Kokkola rajoittuu lännessä mereen, mistä syystä tuuli pääsee puhaltamaan voimakkaasti lännestä ja luoteesta. Kokkolan rannikolla esiintyy kaikkina vuoden aikoina suuria keskituulennopeuksia. Keski-ilmastoa muokkaa voimakkaasti rannikosta johtuva vuorokautinen tuuli. Päiväsaikaan esiintyy läntinen merituuli ja yöaikaan heikko maatuuli. (Kuismanen ym., 2008)



Tuulen suunnasta riippuen rannalle voi ajautua esim. sinilevää. Uimaranta on kuitenkin melko suojainen, mikä vähentää tuulen vaikutusta.

5.8 Pohjan laatu, eliöstö ja lajistotutkimukset

Kokkolan edustalla pohjamateriaalissa on vain niukasti orgaanista ainetta, hiekkaa tai hiesua. Merialueella ei varsinaisesti ole sedimentaatiopohjia, joihin hienoaines ja siihen kiinnittyneet haitta-aineet, kuten metallit ja orgaaniset yhdisteet lopulta päätyvät. Vuoden 2005 selvityksessä likaantuneita sedimentti oli metallien suhteen Kaustarinlahdella. Seuraaviksi tulivat Perandö ja Ykspihlajanlahti. Kuormituksen väheneminen näkyy myös vesien eliöstössä. Viimeisen 25 vuoden aikana kaikkien metallien pitoisuudet ovat vähentyneet sekä pohjaneliöstössä ja kaloissa. Pistekuormituksesta johtuvia myrkyllisyysvaikutuksia on 2000-luvulla arvioitu esiintyvät purkuputken lähialueella, noin kilometrin etäisyydellä ja rehevöittäviä vaikutuksia muutaman kilometrin etäisyydelle asti. (Tammivuori, 2007.)

Vuoden 1999 pohjaeläinkartoituksessa tulokset Kokkolan edustalla ovat hyvin samansuuntaiset aiempien kartoitusten kanssa. Eniten lisääntymistä indikoivia lajeja löytyi sataman ja teollisuuden lähetyviltä. Vuosina 1992–1995 likaantumista kertovien harvasukasmatojen ja surviaissääskien toukat vähenivät mutta 1995–1999 ne vähenivät. Tämän uskotaan johtuvat satunnaisesta vaihtelusta. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2008.)

5.9 Sedimentti

Kokkolan edustalla on tutkittu metallien kertymistä sedimenttiin 1970-luvulta alkaen. Vuonna 1999 on tehty kartoitus. Metallien likaantumiskertoimet ovat 1990-luvulla olleet selvästi pienempiä kuin 1980-luvulla. Kromi-, nikkeli- ja sinkkipitoisuudet ovat laskeneet, kun taas koboltti ja kuparipitoisuudet ovat pysyneet samalla tasolla. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2008.)



6 KUORMITUSLÄHTEET JA NIIDEN VAIKUTUKSEN ARVIOINTI

6.1 Jätevesiverkostot ja hulevesijärjestelmät

Kokkolan edustan merialueella pistekuormitusta tulee asutuksesta ja teollisuudesta. Kokkolan kaupungin käsitellyt asumajätevedet, jotka sisältävät muun muassa ravinteita ja happea kuluttavia yhdisteitä, johdetaan Hopeakivenlahteen ja teollisuuden jätevedet Ykspihlajan pohjoisosaan. Teollisuuden päästöt sisältävät muun muassa ravinteita, metalleja ja orgaanisia yhdisteitä. Teollisuudesta peräisin oleva kuormitus on 1990-luvulta lähtien vähentynyt selvästi, esimerkiksi elohopean ja kadmiumin päästöt ovat 2000-luvulla enää murto-osan aiemmasta. Tehdasalueen pintavedet kerätään talteen ja likaiset vedet johdetaan viemärijärjestelmän kautta käsittelyyn. (Tammivuori, 2007.) Lahdenperän uimarannan läheisyydessä ei ole hulevesiviemäreitä. (Kokkolan vesilaitos, 2010b.)

Teollisuusalueella jäähdytykseen otetaan merestä vettä. Fortum Power and Heat Oy:n Kokkolan voimalaitos ottaa vetensä syväsataman satama-altaasta.

6.2 Uimaveden vaikuttavat muut pintavedet

Rannikkovesiin kulkeutuu myös hajakuormituksen tuomia ravinteita ja metalleja. Mereen laskevien jokien vaikutus meriveden laatuun on voimakkainta ylivirtaama-aikoina keväällä ja syksyllä. Valtaosa ravinne-, rauta- ja sinkkikuormituksesta, sekä haja- että pistekuormituksen huomioiden, tulee Perhonjoesta. Joen ainevirtaamissa voi kuitenkin olla suuriakin eroja vuosien aikana. (Tammivuori, 2007.)

6.3 Teollisuus

Kokkolan suurteollisuusalueella sijaitsee paljon teollisuutta, muun muassa OMG Kokkola Chemicals Oy:n kemikaalitehtaat, KemFine Oy:n hienokemikaalitehdas ja polttolaitos, Baltic Tank Oy:n kemikaalivarastot, Kemira Oyj:n rikkihappotehdas, sekä Fortum Power and Heat Oy:n Kokkolan voimalaitos ja Neste Oil Oyj:n polttoainevarastot. Lisäksi alueella on Tetra Chemicals Europe Oy:n kalsiumkloriditehdas, GrowHow Oyj:n kaliumsulfaatti- ja rehufosfaattitehdas, , Oy



Polasgas Ab:n hiilidioksidi talteenottolaitos ja ilmakaasutehdas se Nordkalk Oyj Abp:n kalkkikiven jauhatuslaitos. Fortumin voimalaitos lisäksi teollisuusalueella sijaitsevat Kokkola Voima Oy:n Kemiran lämpölaitos ja Ykspihlajan voimalaitos. Suurteollisuusalueella sijaitsee myös Kokkolan syväsatama ja kantasatama. Kokkolan satama on Suomen kahdeksanneksi suurin satama. (Tammivuori, 2007.)

Lahdenperän uimarannalta kantasatamaan matkaa on hieman yli kilometri ja teollisuusalueelta matkaa tulee noin 2-5 kilometriä.

Boliden Kokkola oy

Boliden Kokkola oy valmistaa sinkkiä Kokkolan suurteollisuusalueella ja suunnitteilla on myös alkaa valmistaa rikkihappoa. Sinkin tuotantoprosessin yhteydessä syntyy rikkioksidipitoista kaasua, jota voitaisiin käyttää rikkihapon valmistukseen. Aikaisemmin rikkidioksidipitoinen kaasu on johdettu naapuritontille Kemira Oyj:lle. (Tammivuori, 2007) Boliden Kokkolan Oy:n rikkihappotehdas tulisi korvaamaan Kemira Oyj:n rikkihappotehtaan. Hankkeen ympäristövaikutusten voidaan arvioida olevan positiivisia nykytilanteeseen verrattuna (Valtion ympäristöhallinto, 2007). Uusi rikkihappotehdas on saanut ympäristöluvan 23.12.2009 ja rakentaminen aloitetaan syksyllä 2010. (Kokkolan rakennus- ja ympäristölautakunta, 2010.)

Suunnitellussa rikkihapon valmistuksessa syntyy jätevesiä lähinnä vain kaasunpesuista. Kaasunpesuvesi eli pesuhappo sisältää rikkihappoa, elohopeaa, arsenia ja muita rikkioksidikaasussa epäpuhtauksina olevia metalleja. (Tammivuori, 2007.) Pintavesiin liittyvä olennaisin muutos on jätevesien purkautuminen uutta reittiä nykyiseen verrattuna. Purkupaikan muutoksen seurauksena jätevesien viipymä altaissa lyhenee ennen mereen purkautumista. (Valtion ympäristöhallinto, 2007.) Merkittävät päästökäsitteet ovat elohopea, arseni, kadmium ja sinkki. Laitoksen päästöt ovat 30–50% Kemiran nykyisen tehtaan päästöstä. Jätevedet johdetaan yhteispuhdistamoon, johon johdetaan myös OMG:n ja Fortumin jätevedet. Jäähdytysveden varsinaista purku-paikkaa ei ole vielä ympäristölupapäätöksen aikaan (13.1.2010) ole ollut tiedossa. Vaihtoehtoina tällöin on ollut Syväsatamanlaiturin itä- tai länsipuoli. (Kokkolan rakennus- ja ympäristölautakunta, 2010.) Koko sinkkitehtaan jätevesimäärä on 950 000 m³/a (108m³/h). Rikkihappotehtaan rakentamisen seurauksena jätevesimäärä pysyy aikaisempaan verrattuna lähes



ennallaan, sillä rikkihappotehtaan jätevesimäärä tulee olemaan 8 m³/h. Tämä aiheuttaa Boliden jätevesimäärän lisääntymisen noin 7 %:lla.

Fortum Power and Heat Oy:n Kokkolan voimalaitos

Voimalaitokselle tulee makeaa vettä ja satama-altaasta otettavaa merivettä. Voimalaitos osti aiemmin makean jäähdytysveden, talousveden ja ionivaihdetun prosessiveden Boliden Kokkola Oy:ltä, mutta vuonna 2009 Boliden Kokkola Oy:n aiemmin omistama vesilaitos siirtyi KIP Service Oy:n omistukseen. Kokkola Power on KIP Service Oy:n omistama vesilaitos ja hoitaa kalateiden ja sulkujen liittyvän operoinnin. (Oy Kokkola Power ab, 2010). Yritys ottaa vetensä Öjanjärvestä. Voimalaitoksella makeaa vettä, ei käsitellä itse lainkaan. Makeaa vettä käytetään muun muassa turbiinien apulaitteiden jäähdyttimillä ja talousvettä muun muassa saniteettitiloissa ja erilaisissa pesuissa.

Jäähdytykseen käytetään merivettä, joka otetaan Ykspihlajan syväsataman satama-altaasta, Boliden Kokkola Oy:n omistamalta merialueelta. Merivettä käytetään enintään noin 2 m³/s. Jätevesien osalta Kokkolan voimalaitoksella ja Boliden Kokkola Oy:llä on sopimus, jossa on sovittu, että voimalaitos saa johtaa jätevettä Boliden Kokkola Oy:n viemärijärjestelmään ja kyseessä oleva yritys vastaa vesien käsittelystä. Voimalaitokselta ei pääse suoraan mereen haitallisia tai rehevöittäviä jätevesiä. Suolainen jäähdytysvesi johdetaan kokonaisuudessaan mereen. Ja myös makeasta jäähdytetystä vedestä suurin osa johdetaan mereen. Mereen johdetaan myös osa hyöryprosessin jätevesistä. Prosessijätevesien osuus mereen johdettavista jäte- ja jäähdytysvesistä on noin 1 %. Vuonna 2004 Boliden Kokkola Oy:n, OMG Kokkola Chemicals Oy:n ja voimalaitoksen yhteinen jätemäärä oli 14 000 m³/d, josta voimalaitoksen jätevesien osuus muutaman prosenttien luokkaa. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2008.)

OMG Chemicals Oy

OMG Chemicals Oy:n on kemikaalitehdas, joka sijaitsee Kokkolan Ykspihlajan kaupunginosassa suurteollisuusalueella. Tehtailta matkaa lähimmälle taaja-asutusalueelle on vajaa kaksi kilometriä. OMG Kokkola Chemicals Ot valmistaa päätuotteinaan metallista kobolttia ja kupari, epäorgaanista koboltti-, nikkeli- ja kuparipohjaisia suoloja sekä epäorgaanisia metallikarboksylaatteja. Laitoksen



käyttövesi ostetaan KIP Service Oy:ltä, joka ottaa veden Öjanjärvestä. Vesi puhdistetaan vesilaitoksella, josta vettä jaetaan koko Kokkolan suurteollisuusalueelle. OMG Chemicals käyttää vettä vuosittain 3 800 000 m³. Veden tärkeimmät käyttökohteet ovat liotto-, pulveri- ja kemikaaliosasto. Kaikkia mahdollisia vesiä kierrätetään ja hyödynnetään muissa prosesseissa. Jätevesiä syntyy tehtailla yhteensä noin 300 000 m³/kk. Vedet johdetaan kolmea reittiä Boliden Kokkola Oy:n hallitsemiin jätevesien sekoitus- ja saostuslaitoksiin. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2009.)

Kemira

Kemiralla Kokkola Oyj:llä neljä eri toimialueet; Kemira Pulp&Paper, Kemira Water, Kemira Specialty ja Kemira Coatings. Kemira palvelee sellu- ja paperiteollisuudessa, vedenpuhdistuksessa, maalaamisessa ja kemianteollisuudessa. (Kokkola Industrial Park, 2010.) Kemira chemicalsilla on muun muassa rehufosfaattitehdas, jolla on ympäristölupa ja vesioikeus jätevesien johtamisesta mereen. Samalla kiinteistöllä tehtaan kanssa sijaitsevat Kemiran rikkihappotehdas, teollisuuskemikaalitehdas, hienokemikaalitehdas ja siihen liittyvä polttolaitos. Kemiran rikkihappotehtaan toiminta on ilmeisesti loppumassa ja se korvataan Boliden Oy:n rikkihappotehtaalla (Kts.6.2 alku). Kemiran kiinteistöllä on myös jätealue, jonne loppusijoitetaan joitakin tehtaiden toiminnassa muodostuvia jätteitä. Jätealueella on ympäristölupa vuodelta 2004. Jätealueella on selkeytys- ja jätevesialtaat, kiinteän jätteen läjitysalueen, suotolieteaaltat, ruoppausmassojen läjitysalueen ja puhtaan maa-aineksen ja kivipitoisen rakennuksien purkujätealueen, sekä hienokemikaalitehtaan jätealtaat. Jäähdytys-, talous- ja prosessivedet kootaan kaikilta Kemiran tehdasalueella sijaitsevilta laitoksilta yhteiseen purkukanavaa, josta ne johdetaan selkeytysalueelle. Kemiran omistama kiinteistö sijaitsee meren rannalla, noin 500 metriä syväsataman satama-altaasta. (Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2004; 2002)

6.4 Satamat, vene-, maantie- ja raideliikenne

Lahdenperän uimarannan vieressä sijaitsevassa Potissa on vierassatama (Kokkolan kaupunki, 2010). Läheisellä suurteollisuusalueella sijaitsee syväsatama ja kantasatama, jotka ovat uimarannankin läheisyydessä. Kantasatamaan näkee uimarannalta. (Tammivuori, 2007.)



Kokkolan sataman keskimääräinen tavaraliikenne on noin 5,5 miljoonaa tonnia vuodessa, mikä vuoden jokaiselle päivälle laskettuna tekee 15 000 tonnia päivässä. (Kalliokoski, 2010.) Vuonna 2002 satamassa kävi noin 450 alusta, linjaliikennettä syväsatamassa on viikoittain kaksi alusta. Aluksien tyyppi ja koko vaihtelee paljon. Sataman tavaraliikenteestä yli kolmannes kuljetetaan syvälaiturin kautta. Kokkolan syväsatamassa pohjoispuolella ovat syvälaituri, Bolidenin laituri ja kemikaalilaituri. Bolidenin laituria käytetään pääasiassa sinkkitehtaan tuotteiden lastaukseen ja kemikaalilaituria nesteiden purkauspaikkana öljytuotteita, rikkihappoa ja lipeää varten. Kemiran laituri on muusta satamasta erillään satama-altaan eteläpuolella. Sillä laiturilla käsitellään kiinteitä ja nestemäisiä kemikaaleja. Satamassa käsitellään vaarallisia aineita kaikilla laitureilla. Hulevedet syväsataman satamakentältä johdetaan hulevesiviemäriin satama-altaaseen neljässä eri purkupaikassa. Viides purkupaikka on kentän pohjoispuolisessa ojassa. Vuonna 2006 rakenteilla olleelle satamakentälle rakennettiin oma hulevesiviemäri, erillisellä keräilykaivolla ja lietteenerottimella. Sataman alueella hulevesiä syntyy vuosisadannan perusteella 1 200 m³. Karkea arvio mereen joutuvan kiintoaineen määrästä on 10 t/a (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2006.)

Tehdasalueen takia kemikaalikuljetuksia alueella tapahtuu autoilla, junilla ja laivoilla normaalia enemmän. Alueen liikennejärjestelyissä on kuitenkin huomioitu kemikaalikuljetusten järjestäminen mahdollisimman turvallisesti pois asuinalueiden läheisyydestä (Tammivuori, 2007). Satamaan kuljetetaan päivittäin useilla junilla tavaraa ja vuonna 2002 sataman tavaraliikenteestä ajoneuvojen määrä on 2000 vuodessa. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2006.)

6.5 Eläimet, vesilinnut

Ykspihlajanlahden lintuluodot ovat erittäin tärkeä pesimäalue monille saaristolinnuille. Runsaan parimäärän lisäksi yli 20 saarella pesii myös uhanalaisia saaristolajeja. (Kanckos, 2003.)

6.6 Muut lähteet

Lahdenperän alueella on turkistarha, joka heikentää virkistyskäyttöarvoa. (Kanckos, 2006.) Raskasmetalleja mereen tulee myös ilmalaskeumana. (Tammivuori, 2007.)



6.7 Yhteenveto

Taulukossa kaksi on esitetty uimaveden laatuun vaikuttavia tekijöitä ja niiden todennäköisyyttä. Käyttäjien aiheuttamat riskit on arvioitu usein mahdollisiksi, koska niiden todennäköisyyttä ja ihmisten käyttäytymistä on mahdoton arvioida.

Taulukko 2. Uimaveden laatuun vaikuttavia tekijöitä ja niiden todennäköisyyksiä.

Uimavedenlaatuun vaikuttava tekijä	Todennäköisyys	
Uimarit	Mahdollinen	
Teollisuus	Mahdollinen	Uimarannan lähellä paljon teollisuutta.
Jätevesipäästöt	Mahdollinen	Läheisyydessä jätevedenpuhdistamoita ja teollisuusalue.
Jätteet	Mahdollinen	
Ilkivalta	Mahdollinen	
Tapaturma	Mahdollinen	
Muut pintavedet	Mahdollinen	
Vesilintujen ja eläinten ulosteet	Mahdollinen	
Sateet	Melko epätodennäköinen	
Maatalous	Epätodennäköinen	Alueen lähellä ei maataloutta.
Syanobakteerit	Epätodennäköinen	Rannalla ei ole havaittu sinilevää.
Tuuli	Melko epätodennäköinen	
Sää/lämpötila	Melko epätodennäköinen	



7 LYHYTKESTOISET SAASTUMISTILANTEET

7.1 Arviot odotettavissa olevan lyhytkestoisen saastumisen luonteesta

Lyhyt kestoisella saastumisella tarkoitetaan normaalitilanteesta poikkeavaa suolistoperäistä saastumista, jonka syyt ovat tunnistettavissa ja jonka ei yleensä odoteta vaikuttavan uimavedenlaatuun enempää kuin kolme vuorokautta. Lyhytkestoiseksi saastumiseksi voidaan katsoa vain sellainen uimaveden laatua huonontava tilanne, joka on kunnan terveysuojeluviranomaisen tiedossa jo ennen kun se on ehtinyt vaikuttaa uimaveden laatuun. (STTV, 2008.)

Teollisuusalueen ja satama-alueen päästöistä (esim. jäteveden ylijuuksutukset) johtuva lyhytkestoinen saastuminen on mahdollista uimarannalla. Tällaisten tilanteiden kyseessä ollessa tulisi terveysturvallisuutta tiedottaa asiasta etukäteen.

Lahdenperän rannalla on ajoittain vuosina 2002–2007 ollut kohonneita mikrobipitoisuuksia. Viime vuosina (v. 2008–2011) Lahdenperän uimarannan vedenlaatu on kuitenkin ollut raja-arvojen mukainen.

7.2 Lyhytkestoisen saastumisen aikana toteutetut hallintatoimenpiteet

Lyhytkestoisista saastumistilanteista tulisi tiedottaa terveysuojeluviranomaiselle etukäteen.

7.3 Toimenpiteistä vastaavat viranomaiset ja yhteystiedot

Tällä hetkellä toimenpiteistä vastaa Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto ja Ympäristöterveyslautakunta.

Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto

Ympäristöterveyslautakunta

PL 43, 67101 Kokkola



KOKKOLAN KAUPUNKI
Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
KARLEBY STAD
Mellersta Österbottens miljöhälsövärd

Terveysvalvonnan johtaja Andréas Smeds

(06) 8287 501, 040 4892 029

Vasarakuja 15, 67100 Kokkola

Terveystarkastaja Nina Kontinaho

(06) 8287 504, 044 7307 981

Vasarakuja 15, 67100 Kokkola

etunimi.sukunimi@kokkola.fi

8 UIMAVESIPROFIILIN LAATIMISEN JA TARKISTAMISEN AJANKOHTA

8.1 Uimavesiprofiilin laatimisen ajankohta

Uimavesiprofiili on laadittu kesällä 2010 (24.5.2010–13.8.2010). Profiili on päivitetty 5.6.2012.

8.2 Uimavesiprofiilin tarkistamisen ajankohta

Uimaveden laatuluokitus v. 2008-11 on erinomainen. Tämän perusteella uimavesiprofiili tarkistetaan ja saatetaan ajan tasalle silloin, jos luokka muuttuu hyväksi, tyydyttäväksi tai huonoksi.

Mikäli uimarannalla tai sen läheisyydessä tehdään uimavedeen merkittävästi vaikuttavia rakennus- tai muutostöitä, tulee uimavesiprofiili saattaa ajan tasalle ennen seuraavan uimakauden alkua.



LÄHTEET

Kalliokoski, Vuokko 2010. Sähköpostiviesti 17.6.2010. Taluspäällikkö. Liikelaitos Kokkolan satama.

Kanckos, Mattias, 2006. Kokkolan Lahdenperän luontoselvitys. Essnature. Julkaistu: Lokakuu 2006. Luettu: 26.7.2010

Kanckos, Mattias 2003. Ykspihlajan teollisuusalueen ympäristön luontoselvitys. Pohjanmaan vesiensuojeluyhdistys ry. PDF-dokumentti.

Kokkola Industrial Park, 2010. Kemira Oyj:n Kokkolan toimipiste. WWW-sivut.
<http://www.kip.fi/yritys.asp?main=22&yritys=5333641> Ei päivitystietoja. Luettu:30.7.2010

Kokkolan kaupunki, 2010a. Webmap. Kokkolan kaupungin intrakartasto.
<http://tekweb/webmap/webmap.htm>

Kokkolan kaupunki, 2010. Kokkolan ulkoilureitit. WWW-sivut.
<http://tekninen.kokkola.fi/kaupunkiymparisto/ymparisto/ulkoilureitit/etusivu/index.asp> Ei päivitystietoja. Luettu: 26.7.2010

Kokkolan rakennus- ja ympäristölautakunta, 2010. WWW-dokumentti.
<http://kokwww.kokkola.fi/dynastia/kokous/KOKOUS-3000-14.HTM> Julkaistu: 13.1.2010 Luettu: 26.7.2010

Kokkolan vesilaitos, 2010b. Mikko Mehtälä. Kunnallistekninen suunnittelu. b-kartta.

Kokkolan ympäristöterveydenhuolto, 2007. Uimarannan riskinarvioinnin apulomake. Lahdenperän uimaranta. Moniste.



Kokkolan ympäristöterveydenhuolto, 2008. Tarkastuskertomus Tuoteturvallisuusvalvonta.

Uimarantojen tarkastukset. 5.8.2008. Moniste.

Kokkolan ympäristöterveydenhuolto, 2009. Tarkastuskertomus. Uimarantojen tuoteturvallisuustarkastukset. 11.9.2008. Moniste.

Kokkolan ympäristöterveydenhuolto. Uimarantojen vesitutkimuksien tutkimustodistukset vuosilta 2005–2010. Monistheet.

Kuismanen, Kimmo, Makkonen, Lasse, Wahlgren Irmeli, 2008. Kokkolan Vanhansatamanlahden yleiskaavan ilmastovaikutukset. PDF-dokumentti.

[http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2008/VTT Ilmastonmuutos_kaavoitus_Vanhansatamanlahti.pdf](http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2008/VTT_Ilmastonmuutos_kaavoitus_Vanhansatamanlahti.pdf)
f Julkaistu: 9.5.2009. Luettu: 15.7.2010

Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2002. Ympäristölupapäätös. PDF-dokumentti.

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=21126&lan=fi> Julkaistu: 31.1.2002. Luettu: 30.7.2010

Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2004. Ympäristölupapäätös. PDF-dokumentti

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=24573&lan=fi> Julkaistu: 1.10.2004. Luettu: 30.7.2010

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2006. Ympäristölupa. PDF-dokumentti.

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=60885> Julkaistu: 27.12.2006. Luettu: 2.8.2010

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2008. Lupapäätös. PDF-dokumentti.

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=86348&lan=FI> Julkaistu: 4.6.2007 Luettu: 26.7.2010

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2009. Lupapäätös. PDF-dokumentti.

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=113844&lan=FI> Julkaistu: 23.12.2009



KOKKOLAN KAUPUNKI
Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
KARLEBY STAD
Mellersta Österbottens miljöhälsövärd

Oy Kokkola Power ab, 2010. Valvontaohjelma. Moniste. s.2

STTV, 2008. Soveltamisopas sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta. Helsinki.

Tammivuori, Riikka 2007. Rikkihappotehtaan ympäristövaikutusten arviointiselostus.

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=78661&lan=fi> Julkaistu: 29.11.2007 Luettu: 26.7.2010

Valtion ympäristöhallinto, 2007. Boliden Kokkola Oy:n rikkihappotehtaan YVA-arviointiohjelma pääosin kunnossa. WWW-sivu. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=223309&lan=FI>
Päivitetty: 23.2.2007. Luettu: 26.7.2010

Valtion ympäristöhallinto, 2010a. Klorofylli a:n määrä veden laatua kuvaavana muuttujana.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=17451&lan=fi> Päivitetty: 20.1.2010 Luettu: 2.8.2010.

Valtion ympäristöhallinto, 2010b. Syanobakteerit eli sinilevät. WWW-sivut.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=135864&lan=fi> Päivitetty: 9.7.2010 Luettu: 30.7.2010

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta, 2010. Valtion ympäristöhallinnon virastot. WWW-sivut
<http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp> Muokattu: 18.5.2010 Luettu: 25.6.2010