

# Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma

## Istāndsättniŋ och planerna för användning av Lappträsk

**Pekka Paavilainen**



# Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma

**Pekka Paavilainen**

Helsinki 2008

Uudenmaan ympäristökeskus



UUDENMAAN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
NYLANDS  
MILJÖCENTRAL

UUDENMAAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 13 | 2008  
Uudenmaan ympäristökeskus

Kannen taitto: Reetta Harmaja  
Kuvat: Lapinjärven kunta, Pekka Paavilainen

Julkaisu on saatavana internetistä:  
<http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut>

ISBN 978-952-11-3187-5 (PDF)  
ISSN 17996-1742 (verkkokoj.)

## SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Lapinjärven kuvaus</b> .....	<b>7</b>
2.1	Lapinjärven yleiskuvaus.....	7
2.2	Lapinjärven historiaa.....	7
<b>3</b>	<b>Lapinjärven esiselvitys</b> .....	<b>10</b>
3.1	Kalastoselvitykset .....	10
3.2	Maantieteelliset selvitykset.....	11
3.3	Biologiset selvitykset.....	12
3.4	Kuormituselvitykset .....	13
3.5	Valuma-aluekartoitus.....	14
3.6	Kysely Lapinjärven kunnostuksesta .....	15
3.7	Lapinjärven vedenlaatu ja siinä tapahtuneet muutokset .....	15
3.7.1	Vedenlaadun seuranta .....	16
3.8	Lapinjärveen tuleva ja Lapinjärvestä poistuva kuormitus.....	20
<b>4</b>	<b>Lapinjärven kunnostussuunnitelma</b> .....	<b>22</b>
4.1	Kuormitusta vähentävät toimenpiteet.....	22
4.1.1	Kuormitusta vähentävät toimenpiteet pellolla.....	22
4.1.2	Kuormituksen kulkeutumisen vähentäminen.....	24
4.1.3	Kuormituksen vähentäminen metsätaloudessa .....	25
4.1.4	Muu kuormituksen vähentäminen .....	25
4.2	Kunnostusmenetelmät järvellä.....	26
4.2.1	Hoitokalastus .....	26
4.2.2	Ilmastus .....	29
4.2.3	Ruoppaus.....	30
4.2.4	Vesikasvien niittäminen .....	31
4.2.5	Muita harkittuja kunnostusmenetelmiä .....	32
4.3	Kunnostuksen vaikutus Lapinjärven ekologiseen tilaan.....	34
<b>5</b>	<b>Lapinjärven käyttösuunnitelma</b> .....	<b>35</b>
5.1	Lapinjärven virkistyskäyttöarvon parantaminen .....	35
5.1.1	Uintimahdollisuuksien parantaminen.....	35
5.1.2	Veneilymahdollisuuksien parantaminen .....	36
5.1.3	Virkistyskalastuksen parantaminen.....	37
5.1.4	Ulkoilupolun rakentaminen järven ympäri .....	39
5.1.5	Talvinen virkistyskäyttö .....	39
5.2	Toimet kunnostustoimien yhteydessä ja jatkossa .....	40
5.2.1	Järvitalonmies.....	40
5.2.2	Ihmisten aktivointi.....	41
<b>6</b>	<b>Lapinjärven seuranta ja tutkimussuunnitelma</b> .....	<b>43</b>
6.1	Kalastoselvitykset .....	43

6.2	Sinilevien ja vedenkorkeuden tarkkailu .....	43
6.3	Vesinäytteet .....	44
	<b>Lähteet</b> .....	<b>46</b>
	<b>Liitteet</b> .....	<b>93</b>
	<b>Kuvailulehti</b> .....	<b>147</b>

# 1 Johdanto

Lapinjärvi on Etelä-Suomen savialueille tyypillinen matala savisamea järvi. Järvi on paikallisesti merkittävä, koska se sijaitsee kunnan keskustaajaman yhteydessä ja on ainoa järvi, joka sijaitsee kokonaan kunnan rajojen sisäpuolella. Lapinjärvi on antanut nimensä myös kunnalle. Järven ympärillä sijaitsee kolme kylää ja se näkyy selvästi paljon liikennöidylle 6-tielle.

1800-luvulla Lapinjärven pintaa oli useaan otteeseen laskettu kaikkiaan noin yksi metri, jotta saataisiin lisää pelto- ja niitypinta-alaa, mutta saatua maata ei juurikaan voitu käyttää kuin laitumina. Vedenpinnan laskun seurauksena järvi oli pikkuhiljaa kuivumassa ja kasvamassa umpeen. 1970-luvulla järven huonoon kuntoon kiinnitettiin huomiota ja suunniteltiin järven pinnan nostoa. Järven pintaa nostettiinkin noin 90 cm vuonna 1982 ja vesitilavuus kasvoi noin kaksinkertaiseksi noston seurauksena. Lapinjärvi on tästä huolimatta rehevöitynyt pikkuhiljaa ja järven jälleen huononevaan kuntoon havahduttiin viimeistään talvella 2002-2003, kun Lapinjärvessä oli paha happikato ja suurin osa kaloista kuoli.

Järven happikato kokosi järven kunnosta kiinnostuneet tahot yhteen, ja asialle päätettiin tehdä jotakin. Luotiin laajapohjainen Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma –hanke, johon hankittiin rahoitusta Itä-Uudenmaan liitolta ”tavoite 2-siirtymäkauden” kansallista vastinrahaa ja Uudenmaan ympäristökeskukselta EU:n EAKR rahoitusta ja kansallista vastinrahoitusta. Hanke on Lapinjärven kunnan hallinnoima ja sen kesto on 1.1.2006-31.12.2007. Hankkeen tarkoituksena on luoda konkreettinen kunnostus ja käyttösuunnitelma, jonka avulla voidaan tehdä toimenpiteitä järven kunnostamiseksi sekä virkistysarvojen parantamiseksi.



Kuva 1. Lapinjärvi

Kunnostus- ja käyttösuunnitelma -hankkeen tavoitteena oli järven kunnostamiseen tähtäävän pitkäjänteisen, eri intressiryhmät huomioon ottavan kunnostus- ja käyttösuunnitelman laatiminen. Tarkoitus on myös luoda edellytykset elinkeino- toiminnan kehittämiseksi ja työpaikkojen luomiselle. Eri tahojen järveen kohdistuvia tarpeita, toiveita, tavoitteita ja tulevaisuudensuunnitelmia pyrittiin hakemaan ja samalla koottiin järven säilymistä ajatellen tärkeät intressiryhmät, ja pyritään sitouttamaan ne toimintaan. Tavoitteena oli myös saada riittävästi tietoa järvestä ja sen ympäristöstä sekä luoda seurantasuunnitelma, jolla pystytään tarpeen mukaan muuttamaan kunnostustoimia.

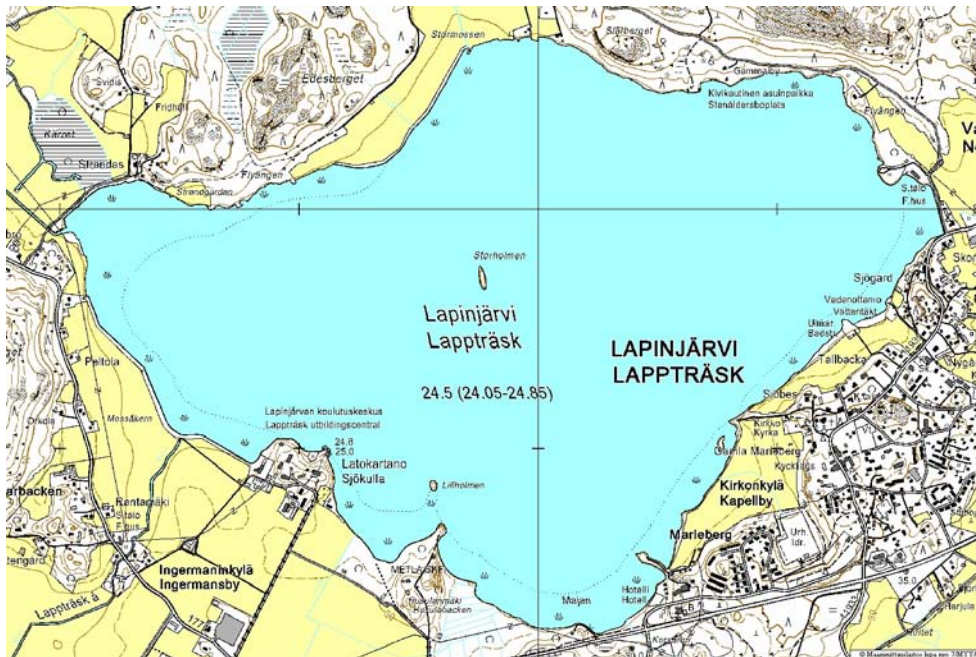
Hankkeen aikana on laajalti pyritty tekemään yhteistyötä Lapinjärven liittyvien eri intressiryhmien kanssa. Hankkeen etenemisestä on tiedotettu yleisölle useissa yleisötilaisuuksissa. Lapinjärven kunnan nettisivuilla on ollut hankkeen sivut, joilla on ollut tietoa hankkeen etenemisestä, tutkimustuloksia, raporttiluonnoksia ja muutenkin on pyritty lisäämään kiinnostusta hankkeeseen ja Lapinjärven. Hanke on ollut varsin hyvin esillä tiedotusvälineissä, sekä alueellisissa lehdissä että radiossa. Hankkeessa on tehty lyhyt Lapinjärven kunnostuksen esittelyvideo, joka on nähtävissä osoitteessa [www.vesienhoito.net](http://www.vesienhoito.net), sekä Lapinjärven kunnan nettisivuilla. Video on tehty yhteistyössä siviilipalveluskeskuksen henkilökunnan ja siviilipalvelumiesten kanssa.



## 2 Lapinjärven kuvaus

### 2.1 Lapinjärven yleiskuvaus

Lapinjärven valuma-alueella on lähinnä metsätalousmaita ja maatalousalueita, mutta alueella on myös jonkin verran sekä haja-asutusta että yhdyskunta-asutusta. Valuma-alueen eteläosaa leikkaa 6-tie ja pohjois-etelä suunnassa Porlammintie.



Kuva 2. Lapinjärvi. (Hertta 2007a). © Maanmittauslaitos, lupa nro 7/MYY/07)

Lapinjärvi sijaitsee keskellä Lapinjärven kuntaa Itä-Uudellamaalla. Järvi rajautuu kolmeen kylään, Ingermaninkylään lännessä, Vasarankylään idässä ja Kirkonkylään etelässä. Kirkonkylä on Lapinjärven kunnan hallinnollinen keskus. Käytännössä Kirkonkylä on ainoa valuma-alueella oleva yhdyskunta-asumisen alue, kun taas Ingermaninkylä ja Vasarakylä ovat lähinnä haja-asutusalueita.

Lapinjärven järvinumero on 81.027.1.004 Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämässä vesistöaluerekisterissä. Lapinjärvi kuuluu Loviisanjoen vesistöalueeseen (81.027), joka kuuluu Suomenlahden rannikkoalueeseen (81). Loviisanjoki, jota kutsutaan myös yläosiltaan Lapinjärvenjoeksi tai Rutuminjoeksi, saa alkunsa Lapinjärvestä ja laskee Suomenlahteen Loviisassa noin 25 km päässä Lapinjärven luusuasta. Loviisanjoki kulkee Lapinjärven, Liljendalin ja Pernajan kuntien sekä Loviisan kaupungin alueella. (Hertta 2007a)

### 2.2 Lapinjärven historiaa

1800-luvulla on järven pintaa laskettu kaikkiaan noin metri peltopinta-alan lisäämiseksi ja peltojen tulvimisen ja vettymisen vähentämiseksi. Järven pinta laskettiin perkaamalla Loviisanjoen yläjuoksua. Myöhemminkin on tehty suunnitelmia pinnan laskemiseksi, jopa koko järven kuivaamiseksi, mutta niihin ei ole saanut lupaa maanomistajien vastustuksen vuoksi. (Rosenqvist 1989) Pinnanlaskusta seurasi

järven vedenlaadun ja virkistyskäyttöarvon vähentyminen. Järven vesitilavuuden vähentymisestä johtuva happikato sai aikaan ajoittain kalakuolemia (1933, 1940, 1941, 1957, 1963 ja 1971). Vesitilavuuden vähyys ei ole kuitenkaan ainoana syynä kalakuolemiin, vaan syynä on usein epäedulliset olosuhteet talvella, kuten normaalia alempi vedenpinta, tyyni syksy, aikaisin tulleet jäät ja kohtalaisen lämmin vesi järven jäätyessä. Veden talvisessa happipitoisuudessa onkin huomattavaa vaihtelua eri vuosien välillä. Veden mataluus lisäsi myös järviruo'on ja järvikaislan kasvua, ja laajat alat jäivät ruovikon ja kaislikon peittoon.

Järven umpeenkasvun pelon ja virkistyskäyttöarvon vähenemisen seurauksena järven vedenpintaa ajateltiin nostettavan 1970 luvun loppupuolella ja nostettiin vuosina 1982 – 1983. (Länsi-Suomen vesioikeus 1978) Vedenpintaa nostettiin 90 cm Helsingin vesipiirin suunnitelmien mukaisesti korottamalla Lapinjärvenjoen patoa, mutta estääkseen viljelymaiden pilaantumisen rakennettiin pengermiä järven pohjois-, itä- ja luoteisrannoille. Vanhoja ojaia jouduttiin muokkaamaan niin, että vesi saadaan virtaamaan korotettuun järveen, ja 2 pumppuasemaa perustettiin pitämään joitakin rantapeltuja kuivina. Osa järveen tulevasta vesistä laski Vasarakylän kohdalta Lapinjärveen, mutta tämä oja katkaistiin penkereellä ja vedet ohjattiin virtaamaan itään päin kohden Taasianjokea. Veden laatu järvessä paranikin joksikin aikaa, ja järviruoko taantui, mutta tilalle tuli ulpukka, lumme, ahvenvita ja vesitatar, jotka ovat kelluslehtisiä, ja jotka eivät ole niin tarkkoja vedenkorkeuden suhteen.

Järveen laskevissa ojissa kasvaa runsaasti osmankäämiä ja järviruokoa. Järven pinta-ala, joka nykyisin on noin 5,3 km<sup>2</sup>, ei pengerrysten johdosta juurikaan kasvanut vedenpinnan nostolla, koska pinta-ala oli aikaisemmin 4,7 - 5 km<sup>2</sup>, mutta tilavuus kasvoi noin kaksinkertaiseksi, ja se on nykyisin noin 9,3 – 10 milj. m<sup>3</sup>. Veden laatu parani alussa vesitilavuuden kasvaessa huomattavasti, mutta pikkuhiljaa veden laatu on taas huonontunut, näkösyvyys on pienentynyt, ravinnepitoisuudet kasvaneet ja talvinen happipitoisuus vähentynyt. Vedenpinnan noston jälkeen kesti pitkään ennen kuin ilmeni taas happivajausta ja sen seurauksena kalakuolemia, mutta keväällä 1996 oli pienehkö kalakuolema ja kevättalvella 2003 oli laaja happikato, mikä aiheutti kalakuolemia. Happikato johtui pitkästä jäätalvesta ja kohtalaisen lämpimästä vedestä järven jäätyessä. Tätä happikatoa yritettiin vähentää ilmastuksella ja auraamalla lumettomia kohtia järven jäähän, jolloin auringon valo mahdollistaisi levien kasvun ja hapen muodostumisen jään alla ja järvi vapautuisi jääkannesta nopeammin.

Lapinjärven vedenpinnan noston seurauksena jäi entisiä ranta-alueita veden alle, eikä näiltä alueilta pääasiassa raivattu kantoja pois, eikä myöskään kuorittu ravinteikasta pintamaata pois. Nämä kannot haittasivat rantojen virkistyskäyttöä ja maatuessaan vähensivät pohjan happipitoisuutta. Näitä kantoja on raivattu paikoitellen rannalta kaivinkoneella ruoppaamalla. Kannot on läjitetty veteen ja kanto-kaasojen päälle on läjitetty järven pohjasedimenttiä. Tarkoitus oli muodostaa pieniä saaria, mutta aaltojen ja vedenkorkeuden vaihtelun aiheuttama eroosio on syönyt maata kasojen reunoilta ja päältä. Vedennoston seurauksena jotkut rannan turverkerroksissa kasvavat järviruokokasvustot nousivat pintaan kelluviksi saariksi. Turvelautat ovat ajoittain haitanneet järven ja rantojen käyttöä. Niitä on ajoittain poistettu kaivinkoneella niiden ajalehdittua sopivaan rantaan, tai niitä on ankkuroitu seipäiden avulla pohjaan ajalehtimisen estämiseksi. Pohjaan ankkurointi ei ole ollut kovin tehokas menetelmä, koska vedenkorkeuden vaihtelu estää saarten juurtumisen pohjaan. Edelleen järvellä ajalehtii ainakin yksi suurempi saari ja useita pienempiä.

Lapinjärven valuma-alueella ja Lapinjärvenjoen/Loviisanjoen alueelle on tehty yleissuunnitelma: Loviisanjoen ja Marbäckenin valuma-alueiden yleissuunnitelma-suojavyöhykkeet, maisema ja luonnon monimuotoisuus. Suunnitelma löytyy myös

ruotsinkielisenä: Översiktsplan för Lovisa ås och Marbäckens tillrinningsområden-skyddszoner, landskap och naturens mångfald. Heidi Lyytikäinen teki suunnitelman vuonna 2002 Uudenmaan ympäristökeskukselle. Yleissuunnitelman suositusten mukaisien vesiensuojelutoimien toteutuksella olisi huomattavaa merkitystä järven hyvinvoinnin kannalta. (Lyytikäinen 2002) Suojavyöhykkeitä ei kuitenkaan ole suosituksista huolimatta kovin monia perustettu valuma-alueelle.

Lapinjärven kalastusalue tilasi vuonna 1995 Lapinjärven käyttö- ja hoitosuunnitelman valtion kalatalousoppilaitokselta. Työ tehtiin oppilastyönä ja sitä ohjasi Mikael Himberg. Työ valmistui tammikuussa 1996, ja suunnitelman pääpaino oli kalastuksellinen. Vuonna 1999 teki Aulis Hallikainen Lapinjärven kunnostussuunnitelman, missä oli laajasti käsitelty järven tilanne sillä hetkellä ja ehdotettu monia keinoja järven tilan parantamiseksi. (Hallikainen 1999)

Jouko Toropainen ja Antti Vaitinen ovat tehneet Lapinjärven kunnostus ja käyttösuunnitelma- hanke-esityksen, missä annetaan suuntaviivat ja raamit tälle Lapinjärven kunnostus ja käyttösuunnitelman laatimiselle. (Toropainen & Vaitinen 2005)

## 3 Lapinjärven esiselvitys

### 3.1 Kalastoselvitykset

Lapinjärvellä on tehty useita kalastoselvityksiä vuosina 1965, 1971, 1974, 1995, 1998 ja 2006. Kalastoselvityksistä on selvinnyt, että järven kalasto on lajiköyhä. Järvessä elää luontaisena särki, ahven, hauki, kiiski ja ruutana, mutta sinne on istutettu lahna, suutari, kuha, kirjolohi, karppi, toutain ja made. (Hallikainen 1999) Varsinkin 1990-luvulla tehtiin paljon kalaistutuksia. Osa näistä kaloista ei ole menestynyt järvessä, vaan niiden kanta on lähes täysin istutusten varassa. Lisäksi järvestä on ajoittain tavattu jonkun verran rapuja ja täplärapuja. Aikaisemmissa koekalastuksissa on saatu selville, että kalaston koko on hyvin suuri, ja että painosuhteeltaan järvessä on eniten särkiä ja sitten kiiskiä. Molemmat kalalajit ovat järven tilalle haitallisia, koska ne syövät eläinplanktonia, jotka säätelevät planktonleviä. Kalat myös tonkivat pohjaa ravintoa etsiessään vapauttaen sieltä ravinteita pintaveteen, mikä lisää levänkasvua.

Uusimmassa kalastoselvityksessä kesältä 2006 selvisi, että järven valtalaji on särki ja toiseksi yleisin laji on ahven. (Kinnunen 2006) Lisäksi järvessä ovat lisääntyneet ruutana ja suutari, jotka myös tonkivat pohjaa ravintoa etsiessään. Varsinkin ruutana hyötyy Lapinjärven olosuhteista, koska se sietää vähähappisia olosuhteita, missä samasta ravinnosta kilpailevat kalat kuolevat. Myös pieniä ahvenia on järvessä runsaasti, ja ne syövät eläinplanktonia, mutta yli 15 cm ahvenet siirtyvät jo syömään kaloja, joten ne lasketaan petokaloihin. Järvessä lisääntyvät luonnollisesti ahven, hauki, kuha, kiiski, ruutana, suutari ja särki, mutta muita kalalajeja ei kesän 2006 koekalastuksissa havaittu, vaikka niitä oli istutettu 1990-luvulla. Petokalojen määrä pitäisi olla noin 30 % jotta järven kalakanta pysyisi terveenä, mutta vuoden 1998 koekalastuksissa petokalojen (yli 15 cm ahven, kuha ja hauki) oli n. 13 %. Tätä kalaston vinoutumaa yritettiin korjata poistokalastuksella 1998 syksyllä, mutta kalastus epäonnistui pitkälti huonojen säiden johdosta. Vuoden 2006 koekalastuksessa petokalojen suhde oli vain noin 10 %, mutta tilanne on nopeasti paranemassa ahventen nopean kasvun myötä. Kuhakanta on vahva vuosien 2004 ja 2005 istutusten seurauksena, ja kesällä 2007 löytyi jo järvestä luonnollisesti syntyneitä kuhanpoikasia.



Kuva 3. Lapinjärven nuottasaalista, saaliissa ahvenia, kiiskiä, ruutanoita ja särkiä.

## 3.2 Maantieteelliset selvitykset

Lapinjärven kunta on velvoitettu mittaamaan säännöllisesti veden korkeutta Lapinjärvässä ja säilyttämään vähimmäisvirtaaman 120 l/s Loviisanjokeen, mikä vastaa padon alittavien poistoputkien virtaamaa, kun veden korkeus on noin 23 metriä. Kevättulvien aikaan ja sateiden jälkeen vedenpinta nousee ja Loviisanjokeen laskevat virtaamat kasvavat nopeasti, kun vedenkorkeus ylittää padon yläreunan.

Uudenmaan ympäristökeskus on luodannut järven kesällä 1998. Järven vesiala on 516,584 ha (5,2 km<sup>2</sup>), kokonaisrantaviiva on 11,491 km, rantaviivakerroin (Lapinjärven rannan pituus suhteessa vastaavan pinta-alan omaavaan täysin pyöreään järveen) on 1,4 eli hyvin lähellä pyöreää, tilavuus on 10,12537 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> (noin 10 milj. m<sup>3</sup>), keskisyvyys on 1,96 m ja suurin syvyys 2,61 m. Syvin kohta on Storholmenin luoteispuolella, ja järven muoto on kohtalaisen tasaisesti syvenevä. Karttatietoihin pohjautuen Lapinjärven valuma-alueen koko on 3727 ha (37 km<sup>2</sup>). Koko Loviisanjoen valuma-alue on noin 117 km<sup>2</sup>. (Hertta 2007a.)

Kevättalvella 2006 Kala- ja vesitutkimus Oy otti sedimenttinäytteitä pohjasta ja analysoi näytteet (Liite 1). Näytteistä ilmeni, että pohjan sedimentin pinta on talven jäljiltä lähes hapetonta ja koko sedimentin fosforipitoisuus on hyvin suuri. Pohjan lähellä olevan veden happipitoisuus oli selvästi parempi Lamminojan suun lähellä otetuissa näytteissä (9,3 mg/l) kuin muualla järvässä (0,3 – 0,5 mg/l), mikä

kertoo siitä, että Lamminojasta tulee hapellista vettä muuten vähähappiseen järveen. Kokonaisfosforin ja erityisesti liukoisen fosfaattifosforin pitoisuus oli myös selvästi suurempi Lamminojan suun lähellä (kok.P 0,97 g/kg ja fos.P 4,6 mg/kg), kuin muualla järvessä (kok.P 0,53 – 0,58 g/kg ja fos.P 0,3 – 1,4 mg/kg). Pohjan sedimentti on laadultaan enimmäkseen löysää saviliejupohjaa. Kuiva-ainepitoisuus on keskimäärin 20 %, ja kuiva-aineesta on orgaanista ainetta vähän yli 10 % johtuen siitä, että talven jäljiltä vanha orgaaninen aines on ehtinyt pääosin hajota eikä uutta ole vielä kesän myötä muodostunut. Pohjan pH on lähellä neutraalia vaihdellen 6,6 ja 7,5 välillä, joten tämä ei vilkastuta fosforin vapautumista sedimentistä. Hiili/typpi (C/N) suhde 8,14 on melko alhainen, ja tämä ilmaisee, että suurin osa Lapinjärven orgaanisesta aineesta on peräisin järven omista prosesseista eikä ulkoa tulevista aineista, kuten humuksesta. Pohjasedimentin näytteenoton yhteydessä yhdestä paikasta otettiin pohjaeläinnäytteet. Pohjasta tältä paikalta löytyi hyvin vähän pohjaeläimiä, luultavasti pohjan hapettomuuden takia, mutta lajit joita löydettiin, ilmentävät rehevöitymistä. (Vatanen 2006)

### 3.3 Biologiset selvitykset

Järvessä tehdään sinilevien tarkkailua säännöllisesti 1-2 viikon välein kesäaikaan kesäkuun alkupuolelta viikosta 23 viikkoon 37 syyskuun puolessavälissä. Kunnan ympäristöviranomaiset tai heidän määräämänsä henkilö tekevät tarkkailua ja ilmoittavat tiedot ympäristökeskukselle. Vuonna 2005 sinilevää ilmeni ensimmäisen kerran viikolla 25, josta määrät lisääntyivät viikkoon 32, jolloin järvessä olikin erittäin runsaasti sinilevää. Tilanne jatkui samanlaisena koko tarkkailujakson loppuun asti, ja varsinaisen tarkkailujakson jälkeenkin 20.10 oli vedessä vielä erittäin runsaasti sinilevää. Lapinjärven sinilevätilanne olikin Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella huonoin tarkkailluista järvistä. Syksyllä sinilevästä oli löytynyt myrkyllisiä kantoja niin suurina pitoisuuksina, että ne saattoivat aiheuttaa herkille uimareille oireita. Kesällä 2006 sinilevää havaittiin vedessä vasta viikolla 26, eivätkä määrät koskaan lisääntyneet edes runsaaksi. Viikon 34 jälkeen ei Lapinjärvessä normaalissa levätarkkailussa ole havaittu sinilevää, mutta muutamat Vasarankyläläiset sanoivat nähneensä sinileväesiintymiä vielä lokakuussa. Joidenkin kissojen epäiltiin kuolleen sinilevämyrkytykseen. Kesällä 2007 sinilevää oli hyvin vähän havaittavissa ja ensimmäiset sinilevät havaittiin vasta viikolla 28 ja viimeisen kerran sinileviä havaittiin viikolla 33. Sinilevien myrkyt voivat olla veden fosforipitoisuuden perusteella Lapinjärvessä lähinnä hermomyrkyiksi luettavia Anatoksiini-amyrkkijä, mitkä ovat tyypillisempiä fosforirajoitteisissa vesissä, mutta N:P suhde ei ole niin selvä, että asia olisi varma. Väriluvun perusteella taas Lapinjärven sinilevämyrkyt olisivat todennäköisesti Mikrokystis maksamyrkkijä. Sinilevien myrkyllisyyttä ei voi silmämääräisesti määrittää, koska samaa lajia olevat sinilevät voivat olla joko myrkyllisiä tai myrkyttömiä.

Porvoon seudun lintuyhdistys ry on tarkkaillut lintuja alueella ja laskenut tavattuja ja pesiviä lajeja alueella. Havaittuja lintulajeja on 119 ja pesiviä lajeja on havaittu 104. Havaintoalueena on 10 km x 10 km alue ja se kattaa järven ja suurimman osan valuma-alueita. Alueella on havaittu pesivän jonkin verran erityis-seurannassa olevia lintulajeja (mustakurkku-uikku, laulujoutsen, ruskosuohaukka, naurulokki ja pikkulokki), jotka ovat suojelun kannalta tärkeitä. Näiden pesäpaikat pitää selvittää, jotta kunnostustoimet voidaan ohjata alueille, joilla ei tapahdu pesinnän häiriintymistä. (Porvoonseudun lintuyhdistys, 2007) Lapinjärven alueella ei ole Suomen alueen tärkeitä lintualueita, Suomen kansainvälisesti tärkeitä lintualueita eikä Ramsar-sopimuksen mukaisia kosteikkojen suojelualueita.

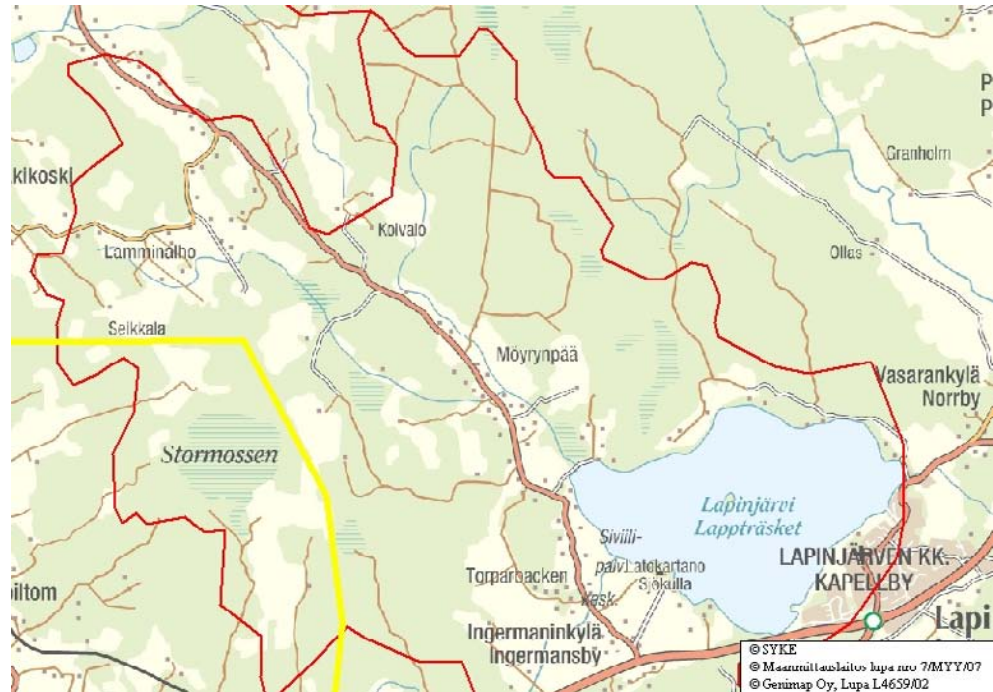
Minttu Kujanpää-Kyyhkynen on tehnyt Lapinjärven kasvillisuus selvityksen vuonna 2006. Lapinjärven kasvillisuus selvitys on Kujanpää-Kyyhkynen opinnäyte työ Uudenmaan maaseutuopistoon ympäristöalan perustutkintoa varten. Kasvillisuus selvityksestä selviää, että järvellä kasvaa rehevälle järvelle tyypillisiä vesi- ja rantakasveja, eikä kasvillisuus selvityksen yhteydessä löytynyt rauhoitettuja kasvi lajeja. Lapinjärven kasvillisuus selvitys on liitteenä 2.

### 3.4 Kuormitusselvitykset

Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry. on tehnyt selvi tyksen Lapinjärveen kohdistuvasta kuormituksesta vuonna 1992. Kuormitusselvi tyksessä on arvioitu eri päästölähteiden määrä ja osuus kokonaiskuormituksesta. Eri päästölähteiden aiheuttama kuormitussuhde prosentteina on ilmaistu suluissa fosfori- ja typpikuormituslukujen perässä. Silloin valuma-alueen maapinta-alasta oli 23 % peltoa, mistä tuli ravinnekuormitusta noin 950 kg (57,2 %) fosforia ja 8600 kg (37,2 %) typpeä vuodessa. Haja-asutusalueella asui noin 240 henkeä ja lisäksi 20 loma-asuntoa, joista aiheutui noin 120 kg (7,2 %) fosfori- ja 480 kg (2,1 %) typpi kuormitus vuodessa. Karjatalous, 170 nautayksikköä ja 24 sikayksikköä, aiheutti noin 100 kg (6,0 %) fosforia ja 660 kg (2,9 %) typpeä vuosittain. Metsätalouden kuormitus on noin 50 kg (3,0 %) fosforia ja 800 kg (3,5 %) typpeä vuosittain. Pistemäisiä kuormituslähteitä Lapinjärveen ei selvityksen aikana ollut. Lapinjärveen laskeumana kohdistuva kuormitus on noin 120 kg (7,2 %) fosforia ja 4650 kg (20,1 %) typpeä vuosittain. Luonnonhuuhtouma kuormittaa järveä 320 kg (19,3 %) fosfo ria ja 7920 kg (34,2 %) typpeä vuosittain. Laskeuman ja luonnonhuuhtouman mää riin ei voi juurikaan puuttua. Yhteensä kuormitusselvityksen mukaan Lapinjär veen tulee 1661 kg fosforia ja 23113 kg typpeä. Lapinjärveen tulevasta kiintoaines ta suurin osa on ihmistoiminnan seurausta, ja siitä tulee noin 90 % maataloudesta. Kuormitusselvityksessä on lisäksi jonkin verran toimenpidesuosituksia kuormi tuksen vähentämiseksi. (Henriksson & Myllyvirta 1992.)

Kuormitusselvityksessä ei ole puututtu siihen, minkä verran järvestä poistuu ravinteita Loviisanjokeen, jolloin saataisiin selville, minkä verran sitoutuu poh jasedimentteihin ja minkä verran jää kasviplanktonin käyttöön, eli järveä rehevöit tävä osuus. Yhdistys on tehnyt myös Lapinjärven kunnan tärkeimpien pohjavesi alueiden suojelusuunnitelman vuonna 1997, ja osa näistä pohjavesialueista osuu Lapinjärven valuma-alueelle.

### 3.5 Valuma-aluekartoitus



Kuva 4. Lapinjärven valuma-alue (Hertta 2007a) © SYKE, © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/07, © Genimap Oy, Lupa L4658/05

Lapinjärven valuma-alue ja sen aiheuttamaa kuormitusta käsitellään tarkemmin Lapinjärven valuma-aluekartoituksessa, joka valmistui syksyllä 2006. Valuma-aluekartoitus on tämän kunnostussuunnitelman liitteenä, liite 3.

Lapinjärven valuma-alueella on muutamia arvokkaiksi luokiteltuja kallioalueita, kuten Falkberget – Palokallio - Ilveskallio kolmiosta ja Antinkallio - Niemenkallio linjalta löytyvät. Nämä alueet eivät vaikuta juuri mitenkään vesiensuojelutoimintaan, mutta niillä saattaa olla vaikutusta kaavoitukseen ja muuhun maankäyttöön. (Husa & Teeriaho 2004)

Lapinjärven valuma-alueella on vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita Kirkonkylän alueella ja siviilipalveluskeskuksen mäellä Latokartanossa (Sjökulla). Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue löytyy Myssmalmin harjualueelta. Muita pohjavesialueita ovat Koivuallhonmäki ja Husulanmäki. Loviisanjoen valuma-alueella on Liljendalin kunnassa tärkeitä pohjavesialueita Andersbyn alue, sekä Pernajan kunnan alueella Kuggomin pohjavesialue ja Panimonmäki, joka jatkuu myös Loviisan puolelle. (Hertta 2007c) Pohjavesialueilla maankäytössä tulee noudattaa maanviljelytapoja, jotka eivät vaikuta pohjavesiä pilaavasti. Maataloudessa on mahdollista saada tukea pohjavesialueiden suojelua edesauttaviin maataloustapoihin.

Lapinjärvellä Kirkonkylä ja osa Ingermaninkylästä kuuluvat kunnallisen viemäriverkon piiriin, mutta muutamat talot Kirkonkylässä eivät ole liittyneet viemäriverkkoon. Muuten valuma-alueen asukkaat ja mökkiläiset kuuluvat haja-asutuksen jätevesiasetuksen piiriin, joten he joutuvat vuoteen 2014 mennessä ajanmukaistamaan jätevesijärjestelmänsä asetuksen mukaisesti. Uudisrakennukset tulevat haja-asutuksen jätevesiasetuksen piiriin välittömästi. Tähän mennessä



kunnassa on sallittu kolmen saostussäiliön eli sakokaivon järjestelmä, mutta jatkossa järjestelmiä pitää parantaa. Porlammin kylässä on oma kunnan jäteveden käsittelylaitos, mutta tämän viemäriverkon alue ei osu Lapinjärven valuma-alueelle.

### 3.6 Kysely Lapinjärven kunnostuksesta

Keväällä 2006 tehtiin joillekin valuma-alueella vakituisesti asuville ja kesäasukkaille kysely Lapinjärven kunnostuksesta. Kyselylomake on liitteessä 3. Kysely lähetettiin noin 60:een talouteen järven lähistöllä ja valuma-alueella. Osa talouksista oli vakituisia asukkaita ja osa kesäasukkaita. Kyselyyn ei tullut kovin paljon vastauksia, vain 12, mutta kaikki olivat sitä mieltä, että järven kunnostaminen on tärkeää, joko erittäin tärkeää tai melko tärkeää. Kuitenkin 2 vastaajaa oli melko tyytyväisiä järven kuntoon. 5 vastaajaa oli melko tyytymätön ja 4 vastaajaa erittäin tyytymätön järven kuntoon. Yhdellä vastaajalla ei ollut mielipidettä asiasta.

Leväkasvustot ja sinilevät koettiin suurimmiksi haittatekijöiksi Lapinjärvellä. Molemmat saivat 8 ääntä. Seuraavaksi eniten ääniä sai alhainen vedenpinta kesäisin (5 vastaajaa), järven mataluus (4 vastaajaa), vääristynyt kalakanta (3 vastaajaa), rantojen eroosio (2 vastaajaa) ja tulviminen (1 vastaaja).

Kyselyssä kysyttiin, miten järven tila on muuttunut 10 viime vuoden aikana. Kasvillisuuden lisääntyminen oli 9:n vastaajan mielestä yleisin muutos. Myös sinilevien lisääntymisen oli huomannut 7 vastaajaa. Muut muutokset olivat näkösyvyyden pienentyminen (7 vastaajaa), kalanpyydysten limoittumisen lisääntyminen (3 vastaajaa), särkikalojen lisääntyminen kalansaaliissa (2 vastaajaa) ja sinilevien vähentyminen (1 vastaaja). Yksi vastaaja oli sitä mieltä, että mitään muutosta ei ole tapahtunut. Kolme vastausta puuttui listan ulkopuolisiin muutoksiin, eli kalakuolemat, turvelautat ja kalojen paiseisuus.

Kyselyssä kysyttiin vastaajien järven käyttöä. 9 vastaajaa käytti järveä uimiseen, veneilyyn 8 ja kalastukseen 5 vastaajaa.

Lopuksi kysyttiin, onko vastaajilla joitain omia ehdotuksia kunnostusta vaativista kohteista. 2 vastaajaa ehdotti ulkoilureitin ja nimenomaan pyöräiltävän reitin tekemistä järven ympäri ja 2 vastaajaa ehdotti säännöllisiä niittoja.

Hankkeen aikana on ihmisiltä kysely muutenkin mielipiteitä järven kunnostuksesta. Kaikki ovat olleet sitä mieltä, että järven kunnostus on tärkeää. Ongelma on kuitenkin se, että hyvin harvalla on ollut selviä mielipiteitä siitä, mikä järven nykyinen kunto on ja mitä järven kunnostus tarkoittaa.

### 3.7 Lapinjärven vedenlaatu ja siinä tapahtuneet muutokset

Uudenmaan ympäristökeskus on tehnyt säännöllisesti vedenlaatumittauksia Lapinjärvellä. Järvessä on myös tarkkailtu sinilevien esiintymistä, ja nämä tulokset on ilmoitettu ympäristökeskukselle. Vedenlaatatietojen ja levien esiintymisen perusteella luokiteltiin Lapinjärven tila 1980-luvun loppupuolella tyydyttäväksi veden noston jälkeisinä vuosina, mutta järven tila huononi siten, että vuosina 1994-1997 laatu oli välttävä ja vuosina 1998-2000 laatu oli jo huono. Tarkastelujaksolla 2000-2003 Lapinjärven tila oli edelleen huono. Tämä yleinen käyttökelpoisuusluokittelu on viisiportainen: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Voidaan olettaa, että järven luontainen tila, eli tila joka on saavutettavissa kunnostustoimilla, on tyydyttävä, koska järvi on luontaisesti rehevä ja savisamea järvi. Ennen järven vedenpinnan nostoa ei ole järven tilaa luokiteltu, mutta mitattujen vedenlaadun

arvojen mukaan järven tila on ollut huono. Myös Loviisanjokea on säännöllisesti seurattu, ja sen laatu on pysynyt koko luokitteluaajan välttävänä.

Vedet on Suomessa luokiteltu 1970-luvulta lähtien viiteen eri laatuluokkaan. Laatuluokitus on perustunut raakaveden hankinnan, uimisen tai kalaston asettamiin laatuvaatimuksiin. Laatuluokat on määritetty fysikaalis-kemiallisten vedenlaatumuuttujien sekä bakteerien keskimääräisten pitoisuuksien ja levähaittojen perusteella. OECD:n määritelmässä arvioidaan veden laatu useita eri määritelmiä käyttäen, kuten keskimääräinen fosforipitoisuus, keskimääräinen klorofylli-a pitoisuus ja maksimi klorofylli-a pitoisuus. Vesistön rehevyyttä voidaan arvioida myös fosforin pintakuormitusmallin avulla. Vollenweiderin pintakuormitusmalli on yksi yleisesti käytetty, ja siinä huomioidaan veden fosforipitoisuus, järven keskisyvyys ja veden viipymä (Vollenweider 1975). Fosfori ja erityisesti klorofylli-a pitoisuuden mukaan Lapinjärvi on erittäin rehevöitynyt (hypertrofinen), kun taas ulkoisen kuormituksen huomioivan fosforin pintakuormitusmallin mukaisesti rehevöitymisvaarassa. Nykyisellä ulkoisella kuormituksella veden laatu ei parane, mutta huononeminen on kuitenkin varsin hidasta. Tämä malli ei kuitenkaan huomioi järvessä tapahtuvaa sisäistä kuormitusta, joka kuitenkin pohjasedimenttitutkimusten ja vedenlaatumittausten mukaan on todennäköinen.

Uusi EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi vaatii määrittelemään vedet niiden ekologisen tilan mukaan siten, että määritetään minkä verran ihminen on muuttanut järven tilaa. Luonnonvaraiset vedet ovat erinomaisia ja mitä enemmän vesistön tilaa on muokattu sen huonompi tila sillä on. Vanhan järjestelmän mukaan esim. luontaisesti rehevät savisameat järvet olisi voitu luokitella laadultaan korkeintaan tyydyttäväksi, kun taas EU-luokituksen mukaan jopa hyväksi, jos vesistössä ei ole juurikaan ihmisen vaikutusta. Käytännössä EU-luokitus perustuu siihen että tutkittavaa vesistöä verrataan vastaavaan luonnontilaiseen, mutta Lapinjärven tyyppisiä luonnontilaisia järviä ei käytännössä ole, koska savialueet ovat jo pitkään olleet maatalouden vaikutuksen alaisena. Tämä EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin mukainen määrittely on vielä kesken, joten olen tässä kunnostussuunnitelmassa keskittynyt vanhaan laatuluokittelumäärittelyyn.

### 3.7.1 Vedenlaadun seuranta

Vedestä on otettu näytteitä Lapinjärvellä 60-luvun alkupuolelta asti, mutta lähinnä vuodesta 1971 lähtien on vesistöseuranta tehty säännöllisesti ja useampaa arvoa on tutkittu. Vedestä on mitattu vuodesta 1971 lähtien metrin syvyydestä kokonaisuutena ja -fosforia, pH:ta, alkaliniteettia, sähkönjohtavuutta, happipitoisuutta, hapen kylläisyyttä, kemiallista hapenkulutusta, värilukua ja kiintoaineen määrää. Veden sameutta on mitattu vuodesta 1973 lähtien. Vuodesta 1977 on mitattu a-klorofyllipitoisuutta, mutta koska järven näkösyvyys on niin pieni ja veden tuottava kerroksen syvyys vaihtelee näkösyvyyden mukaan, on näytteenottosyvyys vaihdellut. Näytteenottopisteistä kattavimmat näytesarjat löytyvät Lapinjärven keskellä olevasta pisteestä "Lapinjärven keskiosa 161", joka kuuluu "Veden laadun seuranta järvisyvänteillä" -hankkeeseen (Hertta 2007b), ja joka sijaitsee noin 300 metriä Storholmenin länsipuolella.

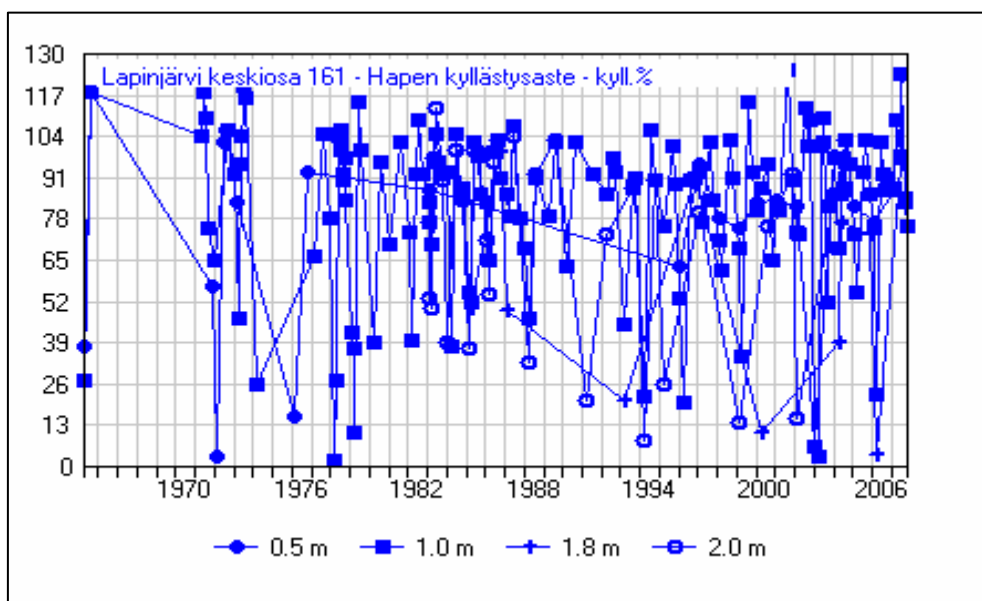
Loviisanjoesta on mitattu myös samoja arvoja kun Lapinjärvestä, ja esimerkiksi olen ottanut heti luusuan alapuolella olevan näytteenottopisteen, koska siitä on säännöllinen näytteenottosarja vuodesta 1981 lähtien, joka liittyy Sjäskullan jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailuun. Loviisanjoen näytteet on otettu eri syvyyksiltä, koska veden syvyys vaihtelee paljon vuoden mittaan riippuen virtaamasta.

Määritykset eivät kuitenkaan kerro kaikkea veden tilasta, koska niin monet asiat vaikuttavat määritelmien tuloksiin. Mm. sateet, pilvisuus, lämpötila ja jäättömän kauden pituus vaikuttavat tuloksiin, kuten myös näytteenottopäivän sää,

joten veden tilaa voidaan arvioida vain keskiarvon perusteella. Keskiarvoa taas vääristää se, että järven pinnannoston jälkeen veden tilaa seurattiin varsin tiheästi, kun taas 1990-luvulla näytteiden otto oli selvästi harvempaa ja vedenlaadussa tapahtui selvää paranemista noston jälkeen. Nämä hyvät arvot, joita oli paljon heijastavat veden laatua parantavasti pitkäksi aikaa. Siksi olen ottanut myös keskiarvot viimeiseltä kymmeneltä vuodelta.

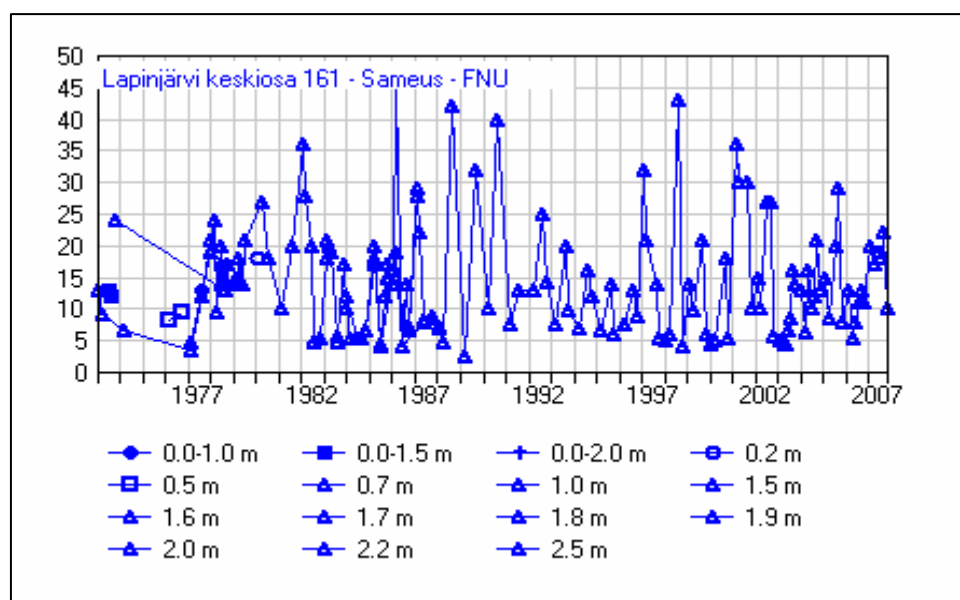
1960-luvulta asti on järvestä mitattu happipitoisuutta, ensin pintavedestä ja vuodesta 1983 lähtien myös pohjasta. Hapen vaihteluväli pintavedessä on ollut 0 – 14 mg/l ja alusvedessä 0 – 12 mg/l. Pintavedessä on happea ollut keskimäärin noin 10 mg/l ja alusvedessä noin 5 mg/l. Hapen kyllästysaste, eli määrä happea suhteutettuna siihen happimäärään mitä vedessä siinä lämpötilassa voi olla, on vaihdellut nollassa ja 130 % välillä. Järven noston jälkeen järven happitilanne parani selvästi, mutta pikkuhiljaa tilanne huononi siten, että talvena 1990 oli alusvedessä jo varsin vähän happea. (Hertta 2007b) Kesäisin järvestä ei ole havaittu happivajaus, johtuen järven mataluudesta. Matalissa järvissä ei kesäisin helposti tule happivajaus, koska vesipatsaaseen ei muodostu pitkäaikaista lämpötilakerrostuneisuutta. Järvestä yhteyttävät planktonlevät hapettavat koko vesipatsaan ja tuuli pääsee sekoittamaan veden pohjia myöten, jolloin myös ilmasta veteen liukeneva happi kulkeutuu pohjaan, missä muuten hajotustoiminta kuluttaisi hapen. Järvestä ei ole juurikaan syvänteitä, missä olisi kesäisin happikatoa tai muutenkaan laajoja vähähappisia alueita. Järven syvemmällä alueella voi kuitenkin kesällä pitkien tyynien hellejaksojen aikana pohjan happipitoisuus vähentyä.

Tammikuussa 2006 ennustettiin, että vaikka jäät tulivat myöhään, oli veden lämpötila Etelä-Suomen vesistöissä varsin korkea, mikä lisää hajotustoimintaa ja sitä myöten hapettomuutta. Keväällä 2006 ei ainakaan Lapinjärvestä havaittu hapettomuudesta johtuvia kalakuolemia. Pohjasedimenttinäytteiden oton 7.4.2006 yhteydessä mitattiin veden happipitoisuutta metrin syvyydellä ja alusvedestä läheltä pohjaa. Tällöin havaittiin, että veden happipitoisuus oli hyvin alhainen lähes kaikissa näytteenottopisteissä (Vatanen 2006). Talvella 2006-2007 ei Lapinjärvestä ollut havaittavissa happikatoa, koska järveen tulivat jäät varsin myöhään, vasta tammikuussa ja lähtivät huhtikuun alkupuolella.



Kuva 4. Lapinjärven hapen kyllästysaste (Hertta 2007b)

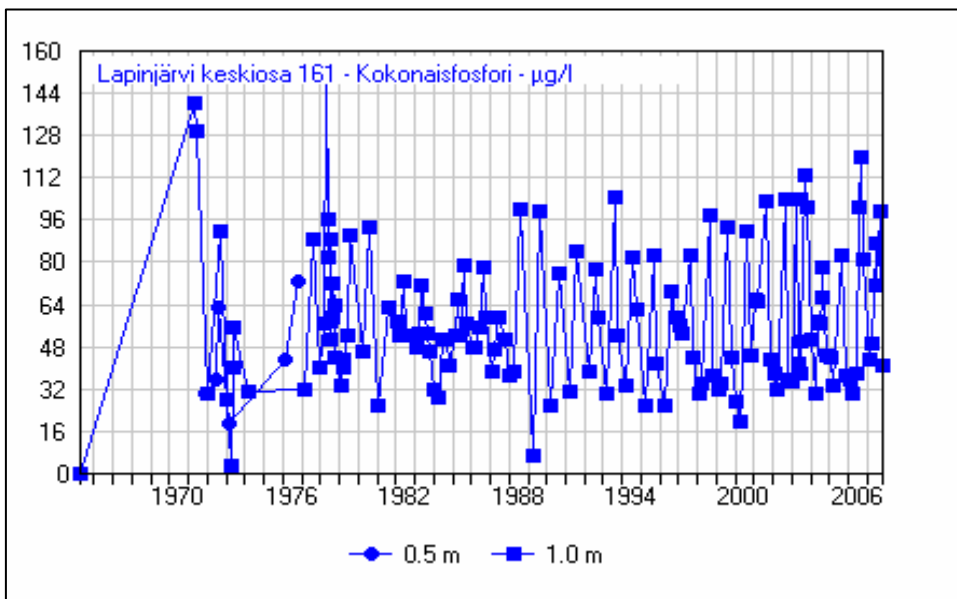
Koska järvi on luontaisesti savisamea ja Lamminoja järven luoteiskulmassa tuo pelloilta savipitoisia kiintoaineita ja järven pohjoisosaan tuleva oja tuo metsätalous- ja suoalueilta humusaineita, on näkösyvyys Lapinjärvessä huono. Kesäisin vettä samentaa lisäksi planktonlevien kasvu ja tuulisella säällä pohjasta veteen sekoittuvat kiintoaineet. Näkösyvyyttä on kesäisin mitattu myös vuodesta 1972, aluksi epäsäännöllisesti, mutta nykyään vuosittain ja 2000-luvulla pari kertaa kessässä. Järven näkösyvyys parani järven noston jälkeen joksikin aikaa 0,3 metristä noin 1 metriin, mutta laski tasaisesti siten, että vuonna 1988 oli näkösyvyys taas 0,3 m. Järven näkösyvyyteen vaikuttavat lähinnä keväisin lumien sulaminen sekä kesän ja syksyn sateet, jotka huuhtovat kiintoainetta valuma-alueen pelloilta, mutta myös ravinteiden määrästä johtuva levien kasvu samentaa vettä. Näkösyvyyden vaihteluväli on 0,3 – 1 m. ja keskiarvo on noin 0,5 m. Kasvillisuuden tuottava kerros on noin 1,5-kertainen näkösyvyyteen verrattuna. Järvestä on mitattu kiintoainepitoisuuksia 1970-luvun alkupuolelta. Näissä mittauksissa havaitaan selvästi alenemista vedenpinnan noston myötä, mutta arvot ovat myöhemmin palanneet suunnilleen 1970-luvun arvoihin. Myös sameutta on mitattu vuodesta 1973. Sameus väheni vedenpinnan noston myötä, mutta joinain vuosina levien suuri määrä on lisännyt sameutta jopa selvästi suuremmaksi kuin ennen vedenpinnan nostoa. (Hertta 2007b.)



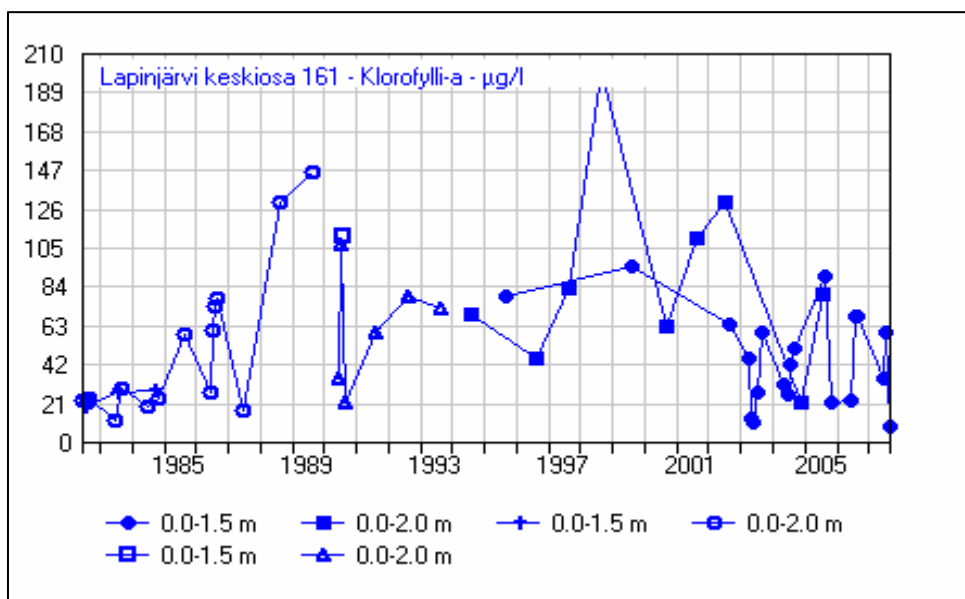
Kuva 5. Lapinjärven sameus (Hertta 2007b)

Vuodesta 1973 lähtien on järvedestä mitattu klorofylli-a määrää ja kokonaisfosforipitoisuutta. Myös näiden pitoisuuksissa oli havaittavissa laskua vedenpinnan noston jälkeen, mutta pitoisuudet nousivat takaisin samoihin arvoihin kuin ennen veden nostoa muutaman vuoden kuluessa. Klorofylli-a-pitoisuus kertoo veden perustuotannon eli planktonlevien määrän ja kokonaisfosforipitoisuus kertoo leville ja muille kasveille käytössä olevan fosforin, joka on yleensä Suomen järvissä kasvua määräävä ravinne, määrän. Levät käyttävät liukoista fosforia kasvuunsa, mutta osa fosforista on kiintoaineseen ja leviin sitoutuneena, ja laskeutuu ajan myötä pohjalle, mistä pohjasta kasvavat kasvit voivat käyttää sen kasvuunsa. Pohjaan sitoutunut fosfori voi lähteä liikkeelle tuulen aiheuttaman aallokon vaikutuksesta, mikä ei kuitenkaan juurikaan muuta sitä leville käyttökelpoiseen liukoiseen muotoon. Pohjan hapettomat olot, veden emäksisyys tai esim. särkikalojen

tekemä pohjan pöyhintä voivat muuttaa kiintoainekseen sitoutuneen fosforin liukoiseen muotoon, jolloin planktonlevät pääsevät kasvamaan. Jos liukoista fosforia on käytössä keväällä lisääntyvät piilevät ja muutkin planktonlevät voimakkaasti, mikä ei kuitenkaan ole suuri haitta vesien virkistyskäytölle. Jos liukoista fosforia taas on käytössä kesällä, voi seurauksena olla sinilevien eli syanobakteerien massasiintymiä, jotka haittaavat vesistön virkistyskäyttöä. Kesäisen kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli on Lapinjärvellä ollut tarkastelujaksolla 50 – 120 µg/l välillä ja keskimäärin noin 80 µg/l. Klorofylli-a-pitoisuus on ollut 20 – 200 µg/l välillä ja keskimäärin noin 70 µg/l. Nämä arvot määrittävät Lapinjärven selvästi eutrofi-seksi, eli reheväksi järveksi. (Hertta 2007b.)



Kuva 6. Lapinjärven fosforipitoisuus (Hertta 2007b)



Kuva 7. Lapinjärven klorofylli-a-pitoisuus (Hertta 2007b)

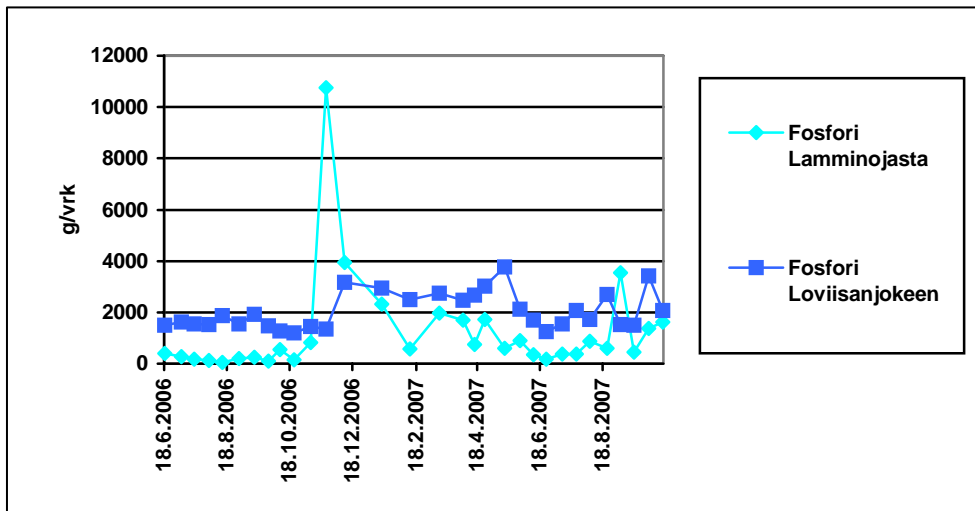
Myös typpi on rehevöittävä ravinne. Typen pitoisuutta on mitattu Lapinjärvessä vuodesta 1971. Typen pitoisuus väheni jatkuvasti 1980-luvun puoleenväliin, jonka jälkeen se nousi 1990-luvun alkupuolelle, minkä jälkeen pitoisuudet ovat olleet laskussa. Typpi ei ole tämänäyttävissä järvissä yleensä minimiravinne, eli ravinne joka rajoittaa levien kasvua, mutta sen suuri määrä kertoo kuitenkin rehevöitymisestä. Järvi on luontaisestikin rehevä, mutta ihmistoiminta, kuten maanviljely ja haja-asutuksen jätevedet, lisäävät huomattavasti ravinteita järvessä ja rehevöittävät sitä lisää. (Hertta 2007b)

1960-luvulta on järvestä mitattu veden pH:ta, mikä on enimmäkseen pysynyt lähellä neutraalia, eli 7:ää. Ainoastaan jotkut kevättulvat ovat laskeneet tätä arvoa tehden vedet happamammaksi. Tämä johtuu lähinnä ojitetuilta metsäalueilta huuhtoutuvista humushapoista. Joinain päivinä kasviplanktonin ja muiden vesikasvien voimakas yhteyttäminen aiheuttaa veden emäksisyyttä hiilen eri yhdisteiden keskinäisten suhteiden muuttuessa. Veden voimakas emäksisyys voi edesauttaa fosforin liukenemistä kiintoaineeseen sitoutuneesta muodosta liukoiseen fosfaattifosfori muotoon. Voimakkaat muutokset pH-arvoissa voivat aiheuttaa haittaa kaloille, mutta Lapinjärven pH ei ole koskaan ollut niin alhainen tai korkea, että se aiheuttaisi vaurioita kalastolle. Järven kykyä vastustaa happamoitumista, eli puskurikykyä, mitataan alkaliniteettiarvolla, mitä on mitattu Lapinjärvestä 1960-luvun puolestavälistä. Veden alkaliniteetti on ollut koko tarkastelujaksolla hyvä, joten Lapinjärvellä ei ole happamoitumisvaaraa. (Hertta 2007b)

1960-luvulta on Lapinjärvestä mitattu sähkönjohtokykyä, mikä ilmaisee lähinnä vedessä olevien suolojen määrää. Suolan määrä vaikuttaa ns. redox-potentiaaliin, eli pohjan kykyyn sitoa tai luovuttaa ravinteita veteen. Suoloja veteen tulee jätevesistä, joko ihmisperäisistä tai karjataloudesta tulevista, tai esim. maantiesuolauksesta. Lapinjärven vesi on luokiteltavissa runsassuolaiseksi. (Hertta 2007b)

### **3.8 Lapinjärveen tuleva ja Lapinjärvestä poistuva kuormitus**

Lamminojasta, joka on suurin Lapinjärveen laskeva oja ja kattaa noin 65 % valuma-alueesta, pari sataa metriä ennen vesien purkautumista Lapinjärveen sekä Loviisanjoesta heti Lapinjärven luusuassa sijaitsevan padon jälkeen, on mitattu vedenlaatua kesäkuusta 2006 lähtien. Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy:n tutkimuslaboratorio, joka muutti nimensä keväällä 2007 yrityskauppojen johdosta Ramboll Analytics Oy:ksi, on ottanut näytteitä ja analysoinut ne. Näitä analysoituja arvoja on verrattu alueellisista valumista laskettuihin virtaamiin ja Loviisanjoen padon virtaamakäyrään, ja tällöin on saatu vastaavat kuormitusarvot.



Kuva 8. Lamminojasta tuleva ja Lapinjärvestä Loviisanjokeen poistuva fosforikuormitus.

Yhteenveto vedenlaadun mittauksista ja tähänastisesta kuormituksesta on tämän kunnostussuunnitelman liitteessä 4 Lamminojan ja Loviisanjoen kuormitus.

# 4 Lapinjärven kunnostussuunnitelma

## 4.1 Kuormitusta vähentävät toimenpiteet

Koska suurin osa järveen tulevasta kuormituksesta on peräisin maataloudesta, 74 % fosforista ja 62 % typestä ja seuraavaksi suurin on luonnonhuuhtouma, joka on ihmistoiminnasta riippumaton, tulisi maatalouden ympäristönsuojeluun kiinnittää eniten huomiota. Monet maatalouden kuormitusta vähentävät toimenpiteet ovat varsin helppoja ja edullisia menetelmiä ja moneen menetelmään on mahdollista saada maatalouden ympäristötukea, jolloin ne eivät ole taloudellisesti raskaita maanomistajalle. Suuri osa pellolla olevasta fosforista on sitoutuneena pellon kiintoaineeseen, eikä ole kovin helposti kasvien käytössä. Kuitenkin kiintoaine lähtee helposti valumavesien mukana ojaan ja sitä myöten päätyy järveen, jossa se voi huonoissa olosuhteissa muuttua liukoiseen suoraan leville käyttökelpoiseen muotoon. Siksi on ensisijaisesti tärkeää estää kiintoaineen eroosio pellon pinnasta ja vasta sen jälkeen pyrkiä estämään pellostä irronneen kiintoaineen pääseminen järveen.

Kasvukauden ulkopuolella tapahtuvat valumat ovat todennäköisesti lisääntymässä ilmastonmuutoksen seurauksena. Viime aikoina on ollut havaittavissa, että syksyn sateet tulevat rankkoina, eikä pysyvää lumipeitettä ole Etelä-Suomessa läheskään joka talvi, vaan lunta ja vettä tulee ajoittain rankasti ja talvivalumat lisääntyvät. Siksi on tärkeää, että peltojen eroosiosuojaukseen kiinnitetään nykyistä enemmän huomiota.

### 4.1.1 Kuormitusta vähentävät toimenpiteet pellolla

Monet keinot, joilla pyritään vähentämään ravinteiden ja kiintoaineen kulkeutumista pois pellostä, parantavat pellon kuntoa. Monet pellolla käytetyt vesiensuojelumenetelmät parantavat maan mikrorakennetta, lisäävät maaperän orgaanista ainesta sekä voivat parantaa pellon vesitaloutta. Eroosio poistaa pellon pinnasta maa-ainesta ja sen mukana ravinteita ja hivenaineita. Hehtaarista syksyllä kynnettyä peltoa voi pintavalunnan mukana poistua vuoden aikana tuhansia kiloja maa-ainesta, ja tämä on yleensä pellon hedelmällisintä pinta-ainesta. Siksi on tärkeää, että pyritään vähentämään kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista pellostä. Moniin maatalouden ravinnekuormitusta vähentäviin menetelmiin on mahdollista saada maatalouden ympäristötukia. Nämä tukimäärät vaihtelevat tukikausittain. Tässä raportissa mainitut tuet ovat vuoden 2007 tukitasojen mukaisia. Voi olla, että seuraavana tukikautena määrät ovat erilaiset ja osa tuista on saatettu perua tai uusia tukimuotoja tulla käyttöön.

Lannoitteet, joita peltoon levitetään kasvien käytettäväksi, ovat yleensä helpoliukoisia. Osa niistä sitoutuu kasvaviin kasveihin, osa sitoutuu kiintoaineeseen ja osa huuhtoutuu sade- ja valumavesien mukana pois pelloilta. Huuhtoutuminen riippuu pitkälti sateiden ajoituksesta. Jos sataa lannoituksen jälkeen ennen kuin kasvit ovat ehtineet sitoa ravinteet, huuhtoutuu suuri osa suoraan ojaan. Lannoitteita käytetään normaalisti enemmän kuin kasvit voivat käyttää kasvuunsa. Ylimääräisiä lannoitteita käytetään, vaikka ei enää niin paljon kuin aikaisemmin, koska osa lannoitteista huuhtoutuu pois pellostä tai muuttuu kiinteään kasveille sopimattomaan muotoon. Fosforin kiintoaineeseen sitoutuminen vaatii sopivat olosuhteet, jossain määrin happaman maaperän, sopivan hienojakoisen aineksen ja riittävästi aikaa. Kiintoaineeseen sitoutuneita ravinteita eivät kasvit pysty kovin



helposti hyödyntämään ainakaan lievästi happamissa maaperissä, ja siksi pellon fosforivarasto kasvaa koko ajan.

Kiintoaineeseen sitoutunut fosfori voi siirtyä eroosion myötä ojiin ja niitä myöten järveen. Eroosio on suurin tekijä fosforin kulkeutumisessa pelloilta järveen, koska liukoista fosforia ei ole kovin usein vapaana peltomaassa. Jos pelloilta tulee liukoista fosforia, siitä osa sitoutuu ojan kasvillisuuteen tai kiintoaineeseen ennen järveen tuloa. Kiintoaineeseen sitoutunut fosfori voi muuttua liukoiseen muotoon järvessä kemiallisten tai biologisten prosessien seurauksena.

Pelloilla pitäisi huolehtia siitä, että peltoja ei lannoiteta liikaa vaan tutkitaan pellon kasvukunto ja tämän tuloksena tehdään vain täsmälannoitusta. Ongelmana on kuitenkin se, että normaali kasvukunnon mittaus ei mittaa kiintoaineeseen sitoutunutta fosforia, vaan vain liukoisen fosforin. Siksi vuosittain lannoitetaan lisää liukoista fosforia ja kiintoaineeseen sitoutunut fosforipankki vain kasvaa. Säätelemällä pellon pH sopivaksi kalkitsemalla, saadaan osa kiintoaineeseen sitoutuneesta fosforista muuttumaan liukoiseen muotoon. Vähennettyä lannoitusta tuetaan 10 €/ha ja ravinnetaseita tuetaan 18 €/ha. (Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto, 2007.)

Peltojen pitäminen kasvipeitteisenä talven yli vähentää kiintoaineen poistumista pellosta jopa yhteen kolmasosaan syksyllä kynnettyyn verrattuna. Tähän voi saada tukea 30 €/ha, tai tehostetusta kasvipeitteisyydestä voi saada tukea 45 €/ha. Kasvipeitteisyys tarkoittaa kasvipeitettä tai sänkeä ja myös kevennettyä muokkautusta syksyllä. Valitettavasti liukoisten ravinteiden huuhtoumat kasvavat jossain määrin kasvipeitteisistä pelloista verrattuna kynnettyihin peltoihin. Tämä lisääntyminen johtuu lähinnä pellossa olevien kasvien talviaikaisesta maatumisesta. Osa pelloista tulee pitää kesannolla ja tällöin on suositeltavaa pitää ne kasvipeitteisenä kesantona. Myös viljelyn monipuolistamisella eli monivuotisella kasvinvuorotteella voidaan parantaa maan kasvukuntoa ja rakennetta sekä vähentää jossain määrin eroosiota. Tähän on mahdollista saada tukea 24 €/ha. (Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto, 2007.)

Suorakylvöön siirtymällä voidaan päästä selvään eroosion vähenemiseen ja pellon rakenteen paranemiseen hiilen sitoutuessa maaperään. Pellon satotaso kasvaa maan rakenteen parantumisen myötä. Taloudellista etua tulee myös pienentyneinä polttoaine-, kunnossapito- ja työvoimakuluina. On laskettu, että vaikka suorakylvölaitteet ovat suuria investointeja, vähenevät muut investointikulut, joten suorakylvöön siirtyminen maksaa säästöinä itsensä ajan myötä. Suorakylvöön on hyvä mahdollisuus siirtyä silloin, kun muutenkin joudutaan uusimaan kalustoa. Säästöt pitkällä aikavälillä meidän olosuhteissamme ovat 150 - 200 €/ha/v. (Latos-tenmaa, 2006.)

Jos pellot halutaan kyntää syksyllä, tulisi kyntämisen tapahtua rinteeseen nähden poikittain, jolloin kiintoaineen kulkeutuminen hidastuu. Kynnön pitäisi tapahtua ojan suuntaisena ainakin ojan lähellä, jolloin voidaan vähentää noroutumista, eli pintavesien aiheuttamaa pellon reunan murtumista ojan reunassa. Keväällä tapahtuvat kynnöt kannattaisi tehdä samalla tavalla, vaikka silloin eroosion vaikutukselle alttiina oloaika on lyhyempi, eikä normaalivuosina suuria kiintoainemääriä pääse huuhtoutumaan ennen kylvöjä.

Salaojat vähentävät normaalistikin jossain määrin kiintoaineen ja liukoisten ravinteiden poistumista pellosta verrattuna avo-ojiin, mutta salaojien fosforinpoistotehoa voidaan parantaa tekemällä kalkkisuodinojia. Kalkkisuodinojissa salaojan sora korvataan kokonaan tai osittain kalkkikivimurskeella, ja tämä sitoo liukoista fosforia. Kalkkisuodinoja pystyy sitomaan fosforia vain rajallisen määrän, ja sen teho laskee aikojen kuluessa. Lisäksi toimivaa perinteistä salaojaa ei ole taloudellisesti järkevää muuttaa kalkkisuodinojaksi, mutta jos salaojitus perustetaan tai peruskorjataan, on tämä järkevä toimenpide.

#### 4.1.2 Kuormituksen kulkeutumisen vähentäminen

Mitä lähempänä lähdettä kuormitus pysäytetään, sitä helpompaa se on. Pellon reunan noroutumista ja kiintoaineen kulkeutumista vähentävät ojan reunassa olevat pientareet ja suojakaistat. Suojakaistoihin sitoutuu kiintoainetta ja myös jonkin verran liukoisia ravinteita. Samalla ne vähentävät ojan reunojen murtumista, koska kasvien juuret sitovat maaperää. Pientareet ja suojakaistat ovat pakollisia, jos maanviljelijä on sitoutunut ympäristötukiin, mutta monessa paikassa ne ovat väärin mitoitettuja ja riittämättömiä kuormituksen kannalta. Olisi tärkeää, että piennar olisi paikoitellen leveämpi erityisesti luontaisissa notkopaikoissa, joissa noroutumista on odotettavissa. Piennar voi olla jopa 3 m leveä ja suojakaista jopa 10 m leveä. Leveät pientareet ja suojakaistat lisäävät myös luonnon monimuotoisuutta.

Pellon pintavalumaa voidaan piennarta tai suojakaistaa paremmin pidättää pellon ja ojan välissä olevaan suojavyöhykkeeseen. Suojavyöhyke on keskimäärin vähintään 15 m leveä kasvillisuuden peittämä vyöhyke. Suojavyöhykkeen kasvillisuus hidastaa pintavalumaa, jolloin kiintoaine voi sitoutua maaperään ja kasvillisuuteen. Pintavalumassa olevat liukoiset ravinteet voivat myös sitoutua suojavyöhykkeeseen. Kasvillisuus sitoo itseensä kiintoainetta ja jopa liukoisia ravinteita. Erityisen tärkeää suojavyöhykkeen perustaminen olisi eroosioherkille, kalteville ja toistuvasti tulvan alle jäävillä peltolohkoille. Suojavyöhykkeeltä tulee näyttää kasvillisuus ja viedä niittojäte pois, koska tarkoitus on pikkuhiljaa köyhdyttää vyöhykkeen maaperää. Suojavyöhykkeen perustamiseen ja hoitoon voi saada maatalouden erityisympäristötukea enintään 450 €/ha. (Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto, 2007). Lapinjärven valuma-alueelle on tehty suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma, ja yleissuunnitelmassa suositeltuihin paikkoihin tulisi perustaa suojavyöhykkeet. (Lyytikäinen 2002)

Ojaan voidaan rakentaa pohjapatoja, joilla voidaan jossain määrin vähentää kiintoaineen kulkeutumista. Pohjapadon takana veden virtaus hidastuu, ja osa kiintoaineesta ehtii laskeutua pohjaan, mistä se pitää ajoittain poistaa ja levittää vaikka pellolle. Ojassa oleva pohjapato voi lisätä luonnon monimuotoisuutta, jos huolehditaan, että pohjapato on riittävän luonnonmukainen, jolloin vesieliöt pääsevät ylittämään sen. Pohjapato nostaa kuivana kautena veden korkeutta ojassa, ja tämä voi vähentää ojan reunojen eroosiota. Lisäksi pohjapadon ylitse virtaava vesi ilmastuu kivien yli kulkiessa, mikä parantaa veden laatua. Pohjapatoja voidaan rakentaa peräkkäin pohjapatoketjuksi, jolloin teho tietysti paranee.

Laskeutusaltaita voidaan kaivaa ojaan ja näin pysäyttää kiintoaineen kulkeutuminen ojassa. Laskeutusallas ei kuitenkaan pidätä liukoisia ravinteita, eikä myöskään hienoja maalajeja, kuten savea, jota Lapinjärven valuma-alueella enimmäkseen on.

Monivaikutteisten kosteikkojen avulla voidaan virtausta hidastaa enemmän, jolloin hienommallakin kiintoaineella on mahdollisuus laskeutua pohjaan ja josta se voidaan ajoittain poistaa ruoppaamalla. Kosteikossa kasvava kasvillisuus hidastaa veden kulkeutumista enemmän kuin pelkkä laskeutusallas ja samalla se sitoo pohjaa siten, että kiintoaineen irtautumisen riski vähenee. Lapinjärven valuma-alueella on monia mahdollisuuksia tehdä pieniä kosteikkoja ja pohjakynnyksiä, mutta käytännössä alueella on vain yksi hyvä paikka perustaa monivaikutteinen kosteikko, joka on riittävän suuri ja tehokas. Vanhan kuivatun Lamminjärven paikalle olisi mahdollista perustaa kosteikko. Tämän kosteikon suunnitelma on liitteessä 5. Kosteikko tarvitsee ajoittain hoitoa, kasvillisuutta on niitettävä sekä laskeutusallasosioista ja muualtakin on ajoittain poistettava lietettä. Näihin hoitokuluihin on mahdollista saada maatalouden ympäristötukea enintään 450 €/ha ja itse kosteikon perustamiseen on mahdollista saada tukea enintään 4000 €/kosteikko ha. Uomien luonnontilaa parantavat hankkeet ja pohjakynnykset voivat myös saada

tukea. Yhteisöt voivat kosteikkojen perustamiseen saada myös tukea Leader-toimintatavan mukaisesti. (Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto, 2007.)

Pohjavesialueitten peltoviljely aiheuttaa omat ongelmansa viljelylle. Pohjavesiä suojelevia menetelmiä tuetaan enintään 156 €/ha. Tällöin vaaditaan pellon muokkauksen vähentämistä tai lopettamista, lannoituksen tai karjanlannan käytön, kasvinsuojeluaineiden ja laiduntamisen vähentämistä tai lopettamista. Samalla tulisi kesannointi toteuttaa huomioiden vesiensuojelu. (Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto, 2007.)

### 4.1.3 Kuormituksen vähentäminen metsätaloudessa

Osa Lapinjärven valuma-alueesta on metsätalousaluetta, ja metsänhoidosta voi paikoitellen tulla suuriakin määriä kuormitusta. Avohakkuut ja hakkuiden jälkeiset maanmuokkausmenetelmät aiheuttavat suuria hetkellisiä päästöjä, mutta kuormitus vähenee varsin nopeasti, eikä kymmenen vuoden kuluttua tästä johtuvaa kuormitusta ole enää havaittavissa. Avohakkuun yhteydessä tulisi jättää koskematon kasvillisuusvyöhyke avohakkuun ja ojan väliin. Olisi syytä välttää voimakkaita maanmuokkausmenetelmiä metsänuudistuksen yhteydessä, koska maanmuokkauksessa maan pinta altistuu eroosiolle ja liukoiset ravinteet pääsevät liikkeelle valumavesien mukana.

Uusia ojia ei juurikaan enää tehdä, mutta vanhoja ojia kunnostetaan. Kunnostusohjelmassa hetkelliset päästöt voivat olla huomattavia. Suursuolla Lapinjärven valuma-alueella on suunnitteilla kunnostusohjelmia, jotka tulevat vähäksi aikaa lisäämään ravinteiden ja humuksen määriä, mutta tässä kunnostusohjelmassa on suunniteltu tarvittavat lietekuopat ja pintavalutuskentät, jotka jossain määrin vähentävät haittoja. Aina ojia peratessa tulisi miettiä toimenpiteen tarkoituksenmukaisuutta, eikä tehdä ojia pelkästään siitä syystä, että niitä on aina ennenkin tehty.

### 4.1.4 Muu kuormituksen vähentäminen

Haja-asutus ei ole Lapinjärven valuma-alueella kovin suuri kuormittaja, koska vain 7 % fosforista ja 5 % typestä tulee asutuksesta. Osa tästäkin sitoutuu käytännössä ojiin (kasvillisuuteen ja pohjasedimenttiin) johon jätevedet esikäsitellyn jälkeen lasketaan. Haja-asutuksen kuormitusta tulee vähentämään lisäksi huomattavasti tällä hetkellä voimassa oleva ja vuoteen 2014 mennessä toteutettu haja-asutuksen jätevesiasetus. Tämä asetus määrää haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen maksimiarvot, ja se kattaa muutamia poikkeuksia lukuunottamatta kaikki kiinteistöt. Puhdistusvaatimukset tulevat olemaan 90 % orgaanisesta aineesta, 85 % fosforista ja 40 % typestä. Kuormitusluvut, mistä nämä vähenemät pitää tehdä, ovat 50 g/d orgaanista ainesta 2,2 g/d fosforia ja 14 g/d typpeä henkeä kohden. Eli puhdistuksen jälkeen jätevedessä saa olla henkeä kohden 5 g/d orgaanista ainesta, 0,33 g/d fosforia ja 8,4 g/d typpeä. (Valtioneuvosto 2003) Nämä vaatimukset ovat tiukoja, mutta kuitenkin hyvinkin toteuttamiskelpoisia. Toivottavaa järven kunnan kannalta olisi, jos mahdollisimman moni muuttaisi jätevesiensä käsittelymenetelmiä hyvissä ajoin ennen vuoden 2014 määräaika.

Lapinjärven valuma-alueella on hyvin vähän päällystettyjä alueita, joten hulevesien mukana ei järveen tule juuri ollenkaan ravinteita. 6-tie kulkee Lapinjärven valuma-alueen läpi, joten sen suolaus aiheuttaa ajoittain suolakuormitusta järveen. Suolausta on jatkuvasti vähennetty ja tämä kuormitus ei ole merkittävä Lapinjärven.

## 4.2 Kunnostusmenetelmät järvellä

Kun on ensin saatu käyntiin kunnostusmenetelmät, joilla saadaan ulkoista kuormitusta vähennettyä, voidaan aloittaa kunnostustoimet itse järvellä. Järvestä voidaan poistaa ravinteita, pyrkiä vähentämään sisäistä kuormitusta tai parantaa järven käytettävyyttä esim. virkistyskäyttöön.

### 4.2.1 Hoitokalastus

Hoitokalastuksella voidaan poistaa ravinteita järvestä ja samalla vähennetään sisäistä kuormitusta sekä parannetaan järven virkistyskalastusarvoa. Vedessä olevia ravinteita voidaan poistaa hoitokalastamalla, jos kaloja poistetaan riittävän suuria määriä. Ravinteiden poistuma kalojen myötä ei kuitenkaan ole kovin suuri (kala sisältää keskimäärin noin 0,7 % fosforia, ja jos kalaa poistetaan 10000 kg, poistuu samalla noin 70 kg fosforia) ja hoitokalastuksen vedenlaatua parantava vaikutus tulee lähinnä toisten prosessien kautta. Hoitokalastuksella pyritään vähentämään lähinnä särkikalajien määrää järvessä. Särjet sekä suuremmat särkikalat kuten ruutanat ja suutarit vapauttavat pohjasta fosforia ja siirtävät sitä vesipatsaaseen levien käytettäväksi. Jos särkikalakanta ei ole niin suuri, vähenee pohjasta nousevan fosforin määrä. Pienemmät särkikalat ja lähes kaikkien kalojen poikaset syövät planktoneläimiä, jotka taas vuorostaan syövät kasviplanktonia eli levää. Jos siis pienten kalojen määrää saadaan pienennettyä pystyy eläinplankton lisääntymään ja laiduntamaan tehokkaammin kasviplanktonia. Samalla vesi kirkastuu.

Hoitokalastukset ovat tarpeettomia, jos kalakanta on kohtuullisen kokoinen ja tasapainoinen, eli petokaloja on noin 30 % kaloista, ja kalojen ikäjakauma on tasainen. Joskus kalakanta vääristyy, ja kalakannassa nuoret yksilöt ja särkikalat ovat vallitsevia. Kalakannat vääristyvät helposti rehevässä järvessä, koska rehevät olosuhteet suosivat suuria särkikalakantoja. Tämä vääristymä ei yleensä korjaannu itsestään, vaan vaaditaan hoitokalastuksia. Hoitokalastukset tehdään yleensä niin, että ensin tehdään tehokkaita poistokalastuksia, missä poistetaan kalaa jopa 200-300 kg/ha (Lapinjärvessä tämä tarkoittaisi jopa yli 50 000 kg), ja seuraavina vuosina poistetaan hoitokalastuksilla noin 50 kg/ha, kunnes kalasto on tasapainossa ja pystyy ylläpitämään tilaansa.

Lapinjärvessä on tavallaan tehty jo poistokalastukset talvella 2002-2003, koska silloinen happikato tappoi suuren osan kaloista. Valitettavasti tämänlainen "poistokalastus" ei ole valikoiva, vaan poistaa järvestä myös hyödyllisiä kaloja. Käytännössä Lapinjärvessä kuolivat kuhat. Happikadon jälkeen järveen on istutettu kuhia ja järvessä olevat ahvenet ja hauet ovat kasvaneet hyvin. Petokalakannat ovat kehittyneessä hyvään suuntaan, kunhan pienet ahvenet kasvavat riittävän isoiksi syödäkseen lähinnä kalaravintoa. Nyt järvessä on tarpeellista tehdä lähinnä hoitokalastuksia, joilla voidaan vaikuttaa siihen, että kasvaessaan kalakannat eivät vääristy. Kalakannan kehittymistä pitää seurata muutaman vuoden välein, että voidaan määrittää kalastusponnistelut tarpeen mukaan. Hoitokalastuksia tulee jatkaa niin kauan, kunnes kalakannat ovat tasapainossa, ja säännöllisesti seurata tilannetta. Jos kalakanta alkaa taas vääristyä, tulee tilanteeseen reagoida nopeasti.

Hoitokalastuksia voidaan tehdä keväällä esim. rysillä ja katiskoilla. Kesällä ja syksyllä voidaan käyttää lisäksi nuottausta. Talvella voidaan nuotata jään alta. Pyydyksistä saadut kalat lajitellaan ja petokalat palautetaan elävinä järveen. Osa ns. roskakaloista, lähinnä keskikokoiset särjet, voidaan myös palauttaa järveen, koska isommat petokalat tarvitsevat myös isompia saaliskaloja. Lapinjärvellä on havaittavissa, että suuremmat hauet saalistavat keskikokoisia kuhia, koska järvestä puuttuvat niille sopivan kokoiset muut saaliskalat. 6 kg:n särkien tai vastaavien pohjaa pöyhivien kalojen poistaminen vastaa yhden ihmisen puhdistettujen jäteve-

sien poistumista ja 60 kg vastaa yhden ihmisen puhdistamattomien jätevesien poistumista.

Lapinjärvellä hoitokalastukset voisi tehdä vaihtelevilla menetelmillä. Keväällä jäidenlähdon jälkeen voi kalastaa rysillä, avorysillä ja katiskoilla kudulla olevaa kalaa. Näillä menetelmillä voidaan poistaa ruutanoita ja suutareita, joita pohjassa viihtyvänä kaloina on muuten vaikea pyytää. Näitä pyyntivälineitä voidaan käyttää koko kesän ajan aina jäiden tuloon asti. Kutuaikana, minkä aika ja kesto vaihtelee kalalajista riippuen, voidaan saada suuriakin saaliita, useita satoja kiloja rysää kohti päivässä. Kutuaikaisten kalojen pyynti voi vähentää tulevia sukupolvia, mutta usein särkikaloiden lisääntymispotentiaali on niin suuri, että muualta järveltä tulee uusia kalanpoikasia. Myöhemmin kesällä näillä välineillä saadaan syönnösvaelluksella olevaa kalaa. Nämä välineet ovat sikäli hyviä pyyntivälineitä, että riittävän usein koettuna ne eivät vahingoita kaloja, joten petokalat on helppo päästää takaisin järveen. Katiskat ja avorysät ovat helppoja pyydyksiä kokea, ja niitä voidaan itse valmistaa, joten kalastus voidaan suorittaa omin voimin kohtalaisen halvalla. Lisäksi jos kalastuskunnilla on omat pyydykset, voidaan hoitokalastusta jatkaa säännöllisesti ilman suurempia kuluja. Yleensä rysätyyppisiä pyyntivälineitä pidetään matalassa vedessä rannan läheisyydessä, joten niihin ei kovin paljon tule esim. kuhia, jotka viihtyvät lähinnä avovesialueella. Ajoittain kiinteän pyydyksen paikkaa kannattaa vaihtaa, koska suurin osa kaloista on suhteellisen paikkauskoollisia ja pyydyksen pyyntiteho heikkenee ajan myötä kalojen paikallisesti vähentyessä. Myös avovesialueella voidaan kaloja pyytää rysillä, mutta se ei ole niin tehokas siellä kuin rannan läheisyydessä. Lisäksi sen kokeminen kauempana satamasta on työläämpää.



Kuva 9. Nuottausta Lapinjärvellä

Avovesialueella tehokkainta on pyytää kaloja nuottaamalla. Nuottaus toimii parhaiten syksyllä, kun särkikalat kerääntyvät suuriksi parviksi syvänteiden reunoille. Parvet etsitään kaikuluotaimella ja parven ympärille vedetään nuotta. Nuotasta voidaan kerralla saada useiden tuhansien kalojen saalis. Saaliista on kohtalaisen helppo erotella petokalat vahingoittumattomina takaisin järveen. Nuottakalastus vaatii yleensä ammattikalastajien apua, vaikkakin myös oma kalusto ja tietotaito on mahdollista hankkia. Kalastusvälineet ovat varsin kalliita, koska itse nuotta on kohtalaisen kallis, ja lisäksi tarvitaan erityiset nuottaveneet. Nuottaukset suoritetaan yleensä muutaman päivän tai viikon aikana, jolloin voidaan tehdä pari nuottausta päivässä, ja tavoiteltu kalamäärän poisto suhteellisen lyhyenä aikana.

Yleisesti hoitokalastuksella pyritään saamaan mahdollisimman suuri kalojen poistuma, mutta tämä helposti muuttaa radikaalisti ravintoketjuja. Lapinjärvellä vuoden 2003 happikato teki rajun kalaston muokkauksen, eikä Lapinjärvessä tällä hetkellä ole mikään mahdollottoman suuri kalabiomassa. Lapinjärvessä suurempi ongelma onkin vinoutunut kalakanta, eikä nykyinen petokalakanta pysty tätä epätasapainoa korjaamaan Lapinjärveltä hoitokalastuksella tulisi ns. roskakalaa poistaa noin 10000 – 20000 kg vuodessa eli 20 – 40 kg/ha vuodessa. Jos tämä kalamäärä saadaan pyydettyä valikoidusti keskittäen kiiskiinkin, ruutanoihin, suutareihin, särkiin ja jossain määrin myös pienikokoiseen ahveneeseen, saadaan todennäköisesti muutamassa vuodessa Lapinjärven kalastosta tasapainoinen ja itseään säätelevä. Järven kalakanta on tasapainoinen, jos petokaloja on noin 30 % koko kalastosta. Parinkymmenen tonnin kalansaalis voidaan saada aikaiseksi neljällä rysällä ja jokaisella noin kuukauden kalastuksella. Koekalastuksissa rysän vuorokautinen saalis oli keskimäärin 70 kg, mutta jos pyydys on kokematta useita päiviä, saalis jää pienemmäksi ja osa kaloista saattaa kuolla rysässä, mikä vaikeuttaa saaliin käsittelyä. Rannan lähellä kutuaikana voidaan rysällä kalastaa vuorokaudessa selvästi suurempia saaliita kuin keskimääräinen 70 kg. Rysät tulisi kokea vähintään 2 kertaa viikossa, mieluummin joka toinen päivä, ja rysän paikkaa kannattaisi vaihtaa ajoittain suuremman pyytävyyden varmistamiseksi. Katiskoilla voidaan tukeaa rysäpyyntiä, koska katiska voi pyytää vuorokaudessa jopa 20 kg kalaa. Ehkä keskimääräinen saalis katiskalla on noin 5 kg/vrk, eli katiskavuorokausia tulisi olla 2000. Mitä useampi katiska saadaan pyytämään, sitä pienempi kalastusponnistelu jokaisella kalastajalla on. Nuottaamalla voidaan saada suuriakin saaliita, ja jos kalastus onnistuu, voidaan selvittää viikon nuottauksilla. Tehokkainta nuottaus on syksyllä, ja nuottauksessa voidaan vetää 2-3 apajaa päivässä. Nuottaamalla ei todennäköisesti saada järvestä poistettua kovin paljon ruutanoita ja suutareita, koska ne viihtyvät enemmän rannan lähetyvillä, mutta nuotta sopii erityisen hyvin syksyisin parveutuville kiiskille ja särjille.

Kalastettujen kalojen käsittely on kuitenkin jonkinlainen ongelma. Koska kalat, jotka järvestä poistetaan, ovat lähinnä ns. roskakaloja, eivät ne monellekaan ihmiselle kelpaa. Kalaa ei enää nykyisten säännösten perusteella voi käyttää maanparannusaineena eikä levittää ruoantuotannossa olevaan peltoon. Kala käy turkiseläinten, lähinnä minkkien, ravinnoksi, mutta lähistöllä ei ole minkkitarhoja, jotka ottaisivat vastaan kalaa. Länsirannikolla on minkinrehutehtaita, jotka ottavat vastaan kalaa, ja maksavatkin siitä jotakin, mutta kuljetuskustannukset ovat sen verran suuria, että vasta jos kuormaan saadaan yli 5000 kg kalaa, kalasta saatava hinta kattaa kuljetuskustannukset. Tämä vaihtoehto on vaikea toteuttaa kesäaikana rysä ja katiskapyynnillä, koska kala pilaantuu nopeasti. Nuottakalastuksella voidaan kohtalaisen nopeasti saada tällaisia saaliita, eikä kala syksyllä pilaannu niin nopeasti. Jos Pukarolle sikalalajennusten yhteydessä suunniteltu biokaasuvoimala olisi toiminnassa, ja sen kapasiteetti sallisi, olisi kala erinomaista raaka-ainetta biokaasun tuotantoon. Myös nestemäisten biopolttoaineiden tuotantoon

kala kävisi. Kalaa voidaan kompostoida, mutta tämä vaatii jonkun verran työtä, asianmukaisen kompostointipaikan ja sopivaa kuiviketta, että saadaan käyttökelpoista multaa aikaiseksi. Kompostoinnissa voidaan myös käyttää alueelta niitettyä vesikasvijätettä, mikä helpottaisi molempien tuotteiden kompostointia.

Hoitokalastus voidaan teettää ulkopuolisilla tai tehdä itse. Ulkopuolisia toimijoita ovat yksityiset kalatalousyrittäjät, Ympäristökeskusten hoitokalastusryhmät ja jotkut vesienhoitoyhdistykset. Syksyllä 2007 Uudenmaan ympäristökeskuksen kalastusyksikkö teki hoitokalastuksia Lapinjärvellä 13 – 18.9.2007 sekä 15 – 19.10.2007. Artjärvellä olevalla Villikkalanjärven hoitoyhdistyksellä on oma nuotakalusto, jota olisi ehkä mahdollista jatkossa vuokrata. Heiltä voisi olla mahdollista saada myös hoitokalastukseen tarvittava koulutus.

Vaikka ulkopuoliset tekisivät varsinaisen kalastuksen, tarvitaan myös paikallista talkooväkeä kalan käsittelyyn. Kalat voidaan pyytää myös paikallisin voimin. Tällöin pitää pyyntivälineet ostaa tai valmistaa. Rysät ja katiskat on mahdollista tehdä talkoilla, eivätkä ne ole kovin kalliita. Nuotat ovat kohtalaisen kalliita, ja lisäksi tarvitaan erityiset nuottaveneet ja nuotan vetovälineet, joten ne eivät todennäköisesti ole järkeviä hankintoja. Oli hoitokalastustapa mikä tahansa, niin paikallista talkootyötä tarvitaan joka tapauksessa. Talkootyötä voisivat tehdä Ingermaninkylän, Kirkonkylän ja Vasarankylän osakaskunnat aikaisemmalta nimeltään kalastuskunnat. Muita harkitsemisen arvoisia talkootyön tekijöitä olisivat siviilipalvelusmiehet ja varta vasten järven hoitoa varten palkattu henkilö. Kustannuksia voisivat olla jakamassa kunta, osakaskunnat, jotka saavat kalastushoitomaksuja, ja mahdolliset ulkopuoliset rahoittajat. Jos kalalle saadaan joku ostaja, voidaan tällä saada huomattavia säästöjä ja jopa tulojakin. Lapinjärven kalat ovat kaikki syötäviä, ja suurin osa kaloista, joita me pidämme roskakaloina, ovat arvostettuja ruokakaloja jossain muualla. Hoitokalastusten vaikutusta tulisi seurata säännöllisesti koekalastuksilla. Koekalastuksia tulee tehdä joka toinen vuosi elokuussa tai muuten loppukesällä, jolloin saadaan selvä kuva kalaston rakenteesta ja hoitokalastuksen tehokkuudesta, jolloin voidaan suunnitella jatkotoimenpiteitä. Jos hoitokalastuksia tehdään nuottaamalla säännöllisesti, voidaan saaliskirjanpidosta saada arvioita kalakannan kehittymisestä, ja tällöin ei erityisiä koekalastuksia välttämättä tarvita.

#### 4.2.2 Ilmastus

Lapinjärvellä on joinakin erikoisvuosina tarpeellista tehdä talviaikaisia ilmastuksia, joilla voidaan säilyttää kalakanta elinkelpoisena. Samalla järven pohjasta liukenevien ravinteiden määrää voidaan vähentää talvella huolehtimalla, ettei happipitoisuus pääse laskemaan liian alas. Jos vedenpinta on alhaalla syksyllä ja järvi jäätyy aikaisin veden ollessa suhteellisen lämmintä, on suuri vaara talvisesta happikadosta. Tämmöisinä syksyinä on syytä seurata happipitoisuuden laskua ja ryhtyä ajoissa ilmastamaan järveä ennen kuin happipitoisuus laskee kriittisen alas. Lapinjärven tyyppisessä järvessä koko järven happipitoisena pitäminen ei ole taroituksenmukaista eikä taloudellisesti mahdollista. Lapinjärvellä tulisi paremminkin tehdä järvelle paikkoja, joissa happipitoisuus on riittävä kalojen elämälle. Tämä saavutetaan käyttämällä mieluummin useampaa pienempää ilmastinta kuin yhtä tai paria isoa. Järven mataluudesta johtuen ilmastus ei ole kovin tehokasta erityisesti pohjailmastimilla, mutta pintailmastimilla voidaan saada kohtalaisen hyviä tuloksia.

Koska järven rannat ovat enimmäkseen matalia ja sähköliitännöitä ei ole kovin monissa paikoissa, sopivia paikkoja ilmastimille ei ole kovin monia Lapinjärvellä. Mahdollisia paikkoja ilmastimille on esim. Sjökillan rannassa, missä tälläkin hetkellä toimii pieni ilmastin. Avannon auki pitäminen pumpulla nimittäin ilmastaa

jossain määrin vettä. Sjäokullan rannassa veden syvyys on riittävä, ja sähköä on saatavissa kohtalaisen lähellä. Sjäokullaan voisi asentaa 2 – 3 pienehköä ilmastinta noin 50 – 100 metrin päähän toisistaan. Toinen mahdollinen paikka olisi Vasarakylän vedenottamon lähelle. Täällä riittävä syvyys (1,5 m) saavutetaan vasta 150 m päässä rannasta, joten sähkövedot ovat hankalampia kuin Sjäokullassa. Tännekin voisi asentaa 2 – 3 pienehköä ilmastinta 50 – 100 m päähän toisistaan. Yksi mahdollinen paikka ilmastimelle olisi Nystugan pumppaamon edustalla, jossa kuitenkin riittävä syvyys saavutetaan vasta yli 200 m päässä rannasta.

Ilmastimina voidaan käyttää varsinaisia ilmastimia (Waterixin Airit Micro 7 kpl ja Airit 70 3 kpl, Vesi-Ekon Visiox 2 kpl ja Aeromix 7 kpl) tai useita liete-, uppo- tai muita pumppuja, joista vesi johdetaan muutaman metrin korkeudelta ilmaan noin 45 asteen kulmassa ja putoamaan veteen, jolloin vesi ottaa happea ilmasta veteen ja hapettaa vettä. Ilmastimilla suoritettu ensiapuilmastus, millä kalastosta osa saadaan selviämään, vaatii Lapinjärven kokoisessa järvessä noin 30 kW tehon. Uppo- tai lietepumppuilla saavutetaan sama teho, jos pumpataan noin 1000 – 1500 l/s. Näillä ilmastuksilla pystytään saavuttamaan kriittistä talvista hapenkulutusta vastaava ilmastus. Kriittinen talvinen hapenkulutus voidaan laskea kaavalla: veden tilavuus  $\times$  0,05 mg/l d (Lakso & Lappalainen 2005). Ilmastimia myydään tai vuokrataan. Täällä Lapinjärvellä vuokraus voisi olla järkevämpi vaihtoehto, koska täällä happikatoja on kuitenkin varsin harvoin, ja laitteisiin, joita käytetään harvoin, investointi ei olisi kovin järkevää. Toisaalta kolmen vuoden vuokrauksen hinnalla saa omat laitteet, ja vaikka laitteet vuokrattaisiin, maksaa asennus saman kuin omilla laitteilla.

### 4.2.3 Ruoppaus

Ravinteiden poistaminen järven pohjasta olisi yksi menetelmä, millä voidaan vähentää sisäistä kuormitusta ja poistaa ylimääräisiä ravinteita. Se olisi varsin tehokas keino, jos se ulotettaisiin koko järven alueelle. Pohjasedimenttiä pitäisi poistaa noin puoli metriä kauttaaltaan, että saataisiin vähennettyä merkittävästi ravinteita, mutta tämä keino on taloudellisesti täysin mahdoton, koska ruoppaus on varsin kallista (hinta vähintään 10 miljoonaa € + läjityskustannukset), eikä alueelta löydy riittävän suuria läjitysalueita, elleivät maanviljelijät halua ravinteikasta sedimenttiä pelloilleen, jota he eivät tunnu enimmäkseen haluavan. Järven pohjasedimentti on monin paikoin parempilaatuista kuin jo tällä hetkellä pelloilla oleva aines.

Tarkoitus on tehdä ruoppauksia Lapinjärvellä, mutta ruoppaukset suunnitellaan lähinnä järven virkistyskäytön ehdoilla (Finnish Consulting Group 2007). Ruoppaussuunnitelmat löytyvät liitteestä 6. Suunnitellut ruoppaukset tulevat tapahtumaan pääasiassa lähellä rantaa, ja näiden ruoppausten tarkoitus onkin lähinnä tehdä rannoista vähän käyttökelpoisempia virkistyskäytön kannalta. Tarkoitus on parantaa veneilymahdollisuuksia, kalastusmahdollisuuksia ja myös paikoitellen uintimahdollisuuksia. Ruoppausten mukana saadaan poistettua vesikasvillisuutta juurineen, mutta ei kovin paljon ravinteita, koska suurin osa ravinteikkaasta sedimentistä on kertynyt syvemmillä alueilla. Samalla kun vesialuetta ruopataan, voidaan muokata rantaa viehättävämmäksi ja saada läjitysmassoista ulkoilupolkua varten pohjamateriaalia. Ruoppaukset suoritetaan monin paikoin järvellä, ja olisikin suotavaa, että ne tehtäisiin useamman vuoden aikana. Näin pystytään vähentämään ruoppauksen aiheuttamia haittoja, kuten samentumista sekä haittoja kalaston ja linnuston lisääntymiselle ja ravinnonsaannille ja pitämään ne lähinnä paikallisina ja lyhytkestoisena. Haittoja voidaan vähentää myös ajoittamalla ruoppaukset syys- ja talviaikaan ja käyttämällä ruopattavien alueitten ympärillä suodatinkan-kaista verhoa. Pinnan ja pohjan väliin levitetty verho vähentää jossain määrin saviaineksen leviämistä ruoppausalueelta.





Kuva 10. Matalaa kasvillisuuden valtaamaa Lapinjärven rantaa

#### 4.2.4 Vesikasvien niittäminen

Vesikasvit keräävät pohjasta tai vedestä ravinteita kasvuunsa. Niittämällä ja kompostoimalla kasvit niin, etteivät ravinteet pääse valumaan takaisin veteen, voidaan poistaa niihin sitoutuneita ravinteita. Kasveissa ei kuitenkaan ole kovin paljon ravinteita, mutta kaikki ravinteet, mitä järvestä saadaan poistettua, ovat tietysti tärkeitä. Kasvillisuutta ei kuitenkaan kannata poistaa kovin paljon, koska kasvit osaltaan kilpailevat samasta valosta ja ravinteista kuin levät, ja jos vesikasvit poistetaan, niin levät voivat lisääntyvät räjähdysmäisesti. Vesikasveja kannattaa kuitenkin poistaa alueilta missä ne haittaavat virkistyskäyttöä. Toisiin paikkoihin kannattaa jättää kasvillisuutta, koska vesikasvit suojaavat rantoja eroosiolta ja ovat tärkeitä suojapaikkoja eläinplanktonille, kalanpoikasille ja vesilinnuille. Siksi on tärkeää, että jos vesikasveja poistetaan, ne pyritään poistamaan vaihtelevasti, eli ei poisteta laajoja alueita vaan paremminkin tehdään kasvillisuuden sekaan ”käytäviä”. Monet vesikasvit, kuten kelluslehtiset vesikasvit, eivät häviä helposti niittämällä, vaan vaativat jatkuvaa niittämistä tai kasvin poistamista juurineen. Rannoille ajautuneita kuolleita kasveja olisi hyvä poistaa, koska muuten niihin sitoutuneet ravinteet pääsevät liukenevat takaisin veteen. Lisäksi ne pilaavat rantojen viihtyvyyttä muodostamalla pahanhajuisia kaasuja sekä pehmeää liejua.

Järvellä kulkee vielä muutama ajolehtiva saari, jotka ovat seurausta 80-luvun alkupuolen järvennostosta. Näitä saaria tulee poistaa aina kun ne tulevat sopivaan rantaan, mistä ne voidaan nostaa kaivinkoneella rannalle. Lähellä Lamminojan suuta Strandaksen penkereen vieressä on yksi iso saari, joka on jo juurtunut paikoilleen, mutta ei kuitenkaan ole kovin kiinteä. Tämä saari haittaa rannan virkistyskäyttöä. Kun ruoppauksia tehdään Strandaksen uima-alueella, voisi saaren pois-

taa tai ainakin muotoilla ulkoreunastaan siten, että ulkoreunasta nostetaan materiaalia keskemälle, jolloin saadaan tukevampi ranta saareen ja sitä voisi käyttää esim. rannalta kalastamiseen. Saareissa oleva kasvillisuus sitoo todennäköisesti rannan tehokkaasti, koska saaren materiaali ei ole helposti eroosiolle altista hiekkaa.

Menetelmä	Merkitys	Luvantarve	Kustannus
<b>Hoitokalastus</b>	Veden laatu, virkistyskalastus	Vesialueen omistajat	5 000 – 20 000 €/a Jatkuvaa
<b>Ilmastus</b>	Virkistyskalastus, veden laatu	Vesialueen omistajat	3 000 – 20 000 €/a Ajoittain
<b>Ruoppaus</b>	Virkistyskäyttö	Ympäristölupa	1 – 1,5 milj. €
<b>Niitto</b>	Virkistyskäyttö	Vesialueen omistajat	500 – 1 000 €/a Ajoittain

Taulukko 1. Kunnostusmenetelmien vertailu

#### 4.2.5 Muita harkittuja kunnostusmenetelmiä

Reheville järville on olemassa monia kunnostusmenetelmiä, joita voidaan käyttää. Rehevät järvet eroavat toisistaan kuitenkin huomattavasti ja jotkut kunnostusmenetelmät toimivat paremmin tiettytyyppisissä järvissä, kun taas toisentyyppiselle järvelle ne eivät sovellu ollenkaan.

##### Järven väliaikainen kuivattaminen

Lapinjärven kunnostushanketta aloitellessa oli yhtenä mahdollisena kunnostusmenetelmänä ajateltu järven väliaikaista kuivattamista. Järven väliaikainen kuivattaminen on kokeiluasteella oleva menetelmä, missä järveen tulevat vedet ohjataan järven ohi, järvessä olevat vedet pumpataan tai valutetaan pois, ja muutaman vuoden kuluttua järvi täytetään uudestaan. Menetelmä perustuu siihen, että matalassa järvessä huonokuntoinen ja pehmeä sedimentti kuivuu ja painuu kasaan, jolloin siihen muodostuu kova kuori, joka ei enää veden palauduttua päästä ravinteita vesipatsaaseen. Sedimentin kuivuessa sen tilavuus pienenee, joten järven syvyys kasvaa riippuen pohjan laadusta jopa useita kymmeniä cm ja vesitilavuus suurenee. Kuivatussa järvessä saadaan samalla poistettua täydellisesti kalasto, joten myös haittaa aiheuttavat särkikalat häviävät. Kuivatussa järvessä rantojen muotoilu ja ruoppaukset ovat varsin helppoja, koska ne voidaan toteuttaa kuivatoina, eikä vesialueen ruoppauksia tarvita.

Järven kuivatus on kuitenkin vielä kokeiluasteella, ja sitä on kokeiltu vain muutamilla selvästi pienemmillä järvillä, joten menetelmän pitkän aikavälin tuloksista ei ole vielä kokemuksia. Kovettunut sedimentti saattaa vettyä ja aloittaa taas sisäisen kuormituksen muutaman tai kymmenen vuoden jälkeen, jolloin hanke olisi ollut turha. Siksi sitä ei ehkä kannata kokeilla näin suurella järvellä kuin Lapinjärvi on. Järven kuivatus aiheuttaa hetkellisesti suuria päästöjä alapuoliseen vesistöön, kun kuivatuksen vaatimia oja kaivetaan. Sedimentin läheisyydessä ja sisällä oleva alusvesi lähtee liikkeelle, mikä voi pahasti haitata Loviisanjoen eliöstöä. Lapinjärvessä ei ole kovin paksua pehmeän vesipitoisen sedimentin kerrosta, joten pohja ei painu kovin paljon. Lisäksi Lapinjärven halkaisee matala harjumuodostelma, jossa on havaittavissa vedenalaisia lähteitä, ja tämä vaikeuttaisi järven tyhjentämistä. Lapinjärvestä laskeva Loviisanjoki on alkumatkastaan varsin loiva, joten lappoamalla tai poistouomaa syventämällä on vaikea saada Lapinjärveä tyhjennettyä. Tällöin ainoaksi vaihtoehdoksi loppujen vesien poistamiseksi jää pumpaaminen, mikä lisäisi kustannuksia. Nykyiselläänkin Lapinjärven viipymä on varsin pitkä, ja järven uudelleen täyttyminen kestäisi todennäköisesti useamman

vuoden. Lapinjärven jo tällä hetkellä huonoa imagoa voi huonontaa järven pitäminen kuivana useamman vuoden. Järvi olisi käyttökelvoton mihinkään tarkoitukseen niinä vuosina, joina kuivaushanke olisi käynnissä. Kuivana kesänä järven pohja voi lisäksi aiheuttaa pölyämistä, mikä haittaisi ympäröivää asutusta. Järven uudelleen täyttämisen jälkeen koko kalakanta jouduttaisiin istuttamaan uudestaan, koska järvellä ei ole luonnollista uomaa, josta voisi tulla uutta korvaavaa kalakantaa. Tämä olisi kohtalaisen kallista ja vaatisi useamman vuoden ennen kuin kalakanta olisi toipunut. Erilaisissa yleisötilaisuuksissa ja muussa kanssakäymisessä kuntalaisten kanssa on varsin vahvasti vastustettu ajatusta järven väliaikaisesta kuivaamisesta.

### **Vedenpinnan nosto**

Vedenpinnan pieni nosto ei vaikuta juurikaan vedenlaatuun. Suurempi vedenkorkeuden nosto on nykyisen järven rannat huomioiden varsin suuri operaatio, eikä sillä yksistään saavuteta pitkäaikaisia tuloksia. Jos halutaan nostaa vain kesäaikaista tai kuivan kauden vedenpintaa padon yläreunaa muotoilemalla ja nostamalla, vaikuttaa se helposti järven tulvakorkeuksiin. Ajatuksena kesäisen vedenpinnan korkeuden nostamisessa on hidastaa veden valumista pois järvestä ja estää järven kesäaikainen kuivuminen. Kesäaikaista kuivumista voi seurata talvella happikato, jos kuiva kausi jatkuu syksyn yli. Kuitenkin 5 – 10 cm vedenpinnan nostolla pystytään vaikuttamaan kuivan kauden vedenkorkeuksiin hyvin vähän, koska järvestä voi yhtenä hellepäivänä haihtua jopa yli 10 mm vuorokaudessa. Lisäksi Lapinjärven kunnostuksessa pitää huomioida Loviisanjoen vesimäärä, eikä kuivana kautena voida vähentää virtausta Loviisanjokeen, etteivät joen eliöt kärsi. Pienikin keskivedenpinnan nosto on luvanvaraista toimintaa. Luvan saamiseen vaikuttavat hankkeesta saatavat hyödyt ja haitat, ja jos hyödyt ovat pieniä, on lupaa vaikea perustella.

### **Muita mahdollisia kunnostusmenetelmiä**

Lapinjärvellä ei ole järvisyvänteitä, joissa ilmenisi kesäaikaista hapettomuutta. Kesäaikaisen tai ympärivuotisen hapettomuuden takia voi joissain järvissä pohjasta liueta huomattavia määriä fosforia vesipatsaaseen. Ympärivuotinen hapetus on tärkeä kunnostuskeino syvillä järvillä, missä sisäinen kuormitus hapettomuuden seurauksena on ongelma. Matalassa järvessä ei vähänkään pitempiäaikaista kesäaikaista hapettomuutta muodostu, koska tuuli pääsee sekoittamaan koko vesipatsaan helposti ja levien tuotanto sekä ilmasta veteen liukeneva happi hapettaa koko vesipatsaan. Siksi Lapinjärvellä ei ole syytä tehdä ympärivuotista hapetusta, vaan tarvitaan vain ajoittain talviaikaista hapetusta.

Joissain syvemmissä järvissä pohjan huonokuntoinen sedimentti voidaan peittää neutraalilla ja tiiviillä kerroksella kuten savella tai kipsillä, jolloin pohjan metaanikuplinta loppuu tai vähenee merkittävästi eikä pohjasta pääse liukenemaan fosforia vesipatsaaseen. Näin matalassa järvessä, jonka vedet eivät säännöllisesti kerrostu, vaan sekoittuvat monta kertaa kesässä, ja tuulen aiheuttama aallokko sekoittaa pohjaa, ei ole järkevää tehdä huonokuntoisen pohjan peittämistä. Sekoituvassa pohjasedimentissä peiton vaikutus on hyvin lyhytaikainen. Tämä menetelmä on todettu kuitenkin hyväksi keinoksi pienissä, mutta kohtalaisen syvissä järvissä, joiden pohja on merkittävä fosforilähde.

Samasta syystä veden kemialliset käsittelyt eivät ole kovin tehokkaita, koska vedestä alumiini- tai rautayhdisteillä saostettu fosfori ei sitoudu pohjaan pitkäksi aikaa, vaan varsin nopeasti liukenee takaisin vesipatsaaseen. Vedessä olevat savihiukkaset vähentävät myös käytettyjen kemikaalien tehoa.

Uutena kunnostusmenetelmänä on joillakin järvillä kokeiltu huonokuntoisen pohjasedimentin pöyhimistä. Pöyhimisen yhteydessä pohjaan on syötetty ilmaa ja

alumiini- tai rautayhdisteitä, jotka sitoisivat pohjassa olevan fosforin sedimenttiin. Tämä menetelmä on sopiva pienille keskisyville järville, joiden pohjassa on suuri määrä hajoavaa orgaanista ainesta. Lapinjärvi on suuri matala järvi, eikä sedimenttitutkimuksissa ole havaittu suuria määriä orgaanista ainesta eikä pohja ole kuin ajoittain hapeton.

Järvessä ei ole merkittävää syvännettä, missä olisi huonolaatuista, hapetonta ja ravinteikasta alusvettä, joka voitaisiin poistaa ja siten parantaa koko järven vedenlaatua. Alusveden poistolla voidaan parantaa vähän syvempien järvien pohjanläheisen veden laatua. Samalla pohjan laatu paranee hapen lisääntyessä.

Lapinjärven kunnostus-hankkeen aikana on ehdotettu selvitettäväksi monia muitakin kunnostusmenetelmiä kokeiluasteella olevista menetelmistä täysin uskomushoitoihin perustuviin menetelmiin asti. Kaikkiin ehdotuksiin on pyritty suhtautumaan avarakatseisesti ja selvittämään mikä kyseisten kunnostusmenetelmien käyttökelpoisuus voisi olla. Kuitenkin tässä hankkeessa on pyritty suunnittele keskittämään vain menetelmiin, joiden tuloksista on tieteellistä näyttöä.

### **4.3 Kunnostuksen vaikutus Lapinjärven ekologiseen tilaan**

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi ja sen seurauksena Suomessa laadittu laki vesienhoidon järjestämisestä määrittävät vesiensuojelulle rajat. Vuoteen 2015 mennessä vesistöjen ekologisen, määrällisen ja kemiallisen tilan pitäisi olla hyvä. Vesiensuojelussa pyritään EU:ssa yhteisiin ympäristötavoitteisiin. Näitä tavoitteita ovat, että pinta- ja pohjavesien tila ei heikkene ja että voimakkaasti muokattujen vesistöjen tila olisi niin hyvä kuin muuttunut tila mahdollistaa.

Lapinjärveä voidaan pitää voimakkaasti muokattuna vesialueena, koska sen vedenkorkeutta on aikojen kuluessa säädelty eikä sen vedenvaihtuvuus ole tälläkään hetkellä luontaista. Järven kalakantaa on muokattu istutuksilla, ja järven ravinteiden vaihtelu on seurausta ympäröivien alueiden maankäytöstä. Järvelle suunnitellut kunnostusmenetelmät eivät vaaranna Lapinjärven ekologista tai kemiallista tilaa, joskaan eivät välttämättä muuta järveä myöskään kovin paljon luonnonmukaisemmaksi. Hoitokalastuksilla on lähinnä positiivista vaikutusta järven ekologiseen tilaan, koska kalastuksilla pyritään tasapainottamaan tällä hetkellä vääristynyttä kalakantaa luonnonmukaisempaan suuntaan. Linnusto voi hetkellisesti kärsiä ruoppauksista, mutta Lapinjärvi ei tälläkään hetkellä ole merkittävä lintujärvi ja ruoppaukset ovat lähinnä paikallisia ja jakaantuvat useammalle vuodelle ja eri puolille järveä, jolloin linnut voivat jossain määrin vaihtaa ruokailu- ja pesimäpaikkoja. Samaten niitot ovat paikallisia ja pienimuotoisia, joten ne eivät vaikuta juurikaan järven ekologiaan. Järven kemiallinen tila on tällä hetkellä varsin hyvä, eikä tulevaisuudessa myöskään näy uhkia sen suhteen.

# 5 Lapinjärven käyttösuunnitelma

## 5.1 Lapinjärven virkistyskäyttöarvon parantaminen

Lapinjärvellä ei ole juurikaan arvoa vedenottoon, eikä sitä käytetä teollisuuden raakaveden käyttöön, mutta sillä on suuri merkitys kuntalaisten virkistykseen ja järven imagoarvo on suuri. Vedenlaadun parantuminen parantaa järven virkistyskäyttöä ja samalla järven imagoa, mutta on tärkeää, että järven virkistyskäyttöä parannetaan aktiivisesti. Lapinjärven virkistyskäyttöä tulisi parantaa ja luoda myös uusia virkistyskäyttömuotoja, joita voisi markkinoida kuntalaisille ja matkailijoille. Järven mahdollisia virkistyskäyttötapoja on useita, ja joihinkin voidaan vaikuttaa järven kunnostuksella.

### 5.1.1 Uintimahdollisuuksien parantaminen

#### Lapinjärven käyttökelpoisuus uimiseen

Lapinjärvi voisi olla erittäin hyvä järvi uimiseen. Se on riittävän matala järvi, joten se lämpenee kesällä nopeasti, eikä siinä ole syvänteitä, joista voisi kummuta kylmää vettä. Lapinjärven ongelmana on tällä hetkellä huono veden laatu ja sen seurauksena ajoittaiset sinileväkukinnot. Lisäksi veden sameus vaikuttaa uimisen houkuttelevuutta vähentävästi. Veden sameus johtuu suurimmaksi osaksi savihiukkasista, jotka eivät ole mitenkään vaarallisia, mutta tietysti esteettinen haitta. Sameudelle ainakaan saven suhteen ei voida kovin helposti mitään, mutta samat keinot, millä pyritään vähentämään ravinteiden pääsyä järveen, vaikuttavat myös saven määrään, koska savi on pääasiassa peräisin peltoeroosiosta. Veden laadun paraneminen lisää uimisen houkuttelevuutta Lapinjärvessä. Tämä muutos tapahtuu pikkuhiljaa, mutta tälläkin hetkellä veden laadun aiheuttama haitta on enemmänkin imagollinen, koska sinileväongelma ei Lapinjärvessä ole kovin suuri. Tietysti jokainen vuosi on erilainen, mutta näyttää siltä, että Lapinjärvellä on liioiteltu sinileväongelmaa ja tämä on aiheuttanut turhaa pelkoa paikallisissa asukkaissa ja on vähentänyt uinnin houkuttelevuutta.

#### Uimapaikat

Uimista Lapinjärvellä haittaa myös uimapaikkojen puute. Järven rannat ovat enimmäkseen matalia, kasvillisuuden valtaamia ja pehmeäpohjaisia, joten niistä ei ole hyvä mennä uimaan. Hankkeessa pyritään parantamaan nykyisin käytössä olevaa Kirkonkylän uimarantaa, parantamaan Strandaksessa olevaa uimapaikkaa sekä tekemään uusi uimaranta Sjökullaan. Uimarantojen suunnitelmat löytyvät Ramboll Oy:n tekemästä ulkoilupolkusuunnitelmasta, joka on liitteenä 6. Mahdollisesti voitaisiin tehdä uimapaikka myös järven pohjoispuolelle ulkoilupolun tekemisen yhteydessä perustettavalle grillipaikalle, mutta täällä ranta on hyvin matala ja täynnä järven noston yhteydessä veden alle jääneitä kantoja, joten täällä uimapaikka olisi toteutettavissa vain ruoppaamalla ja tulisi olemaan kohtalaisen pieni ja liettyvä. Hotelli Hanhella on oma uimaranta, jonka edustaa tullaan rantojen ruoppausten yhteydessä syventämään. Samalla voisi tästäkin uimarannasta tehdä toimivamman. Pelkkä uimarantojen kunnostaminen ja perustaminen ei riitä, vaan niitä pitää myös pitää kunnossa. Koska uimarannat eivät ole luontaisia hiekkarantoja, pitää niihin säännöllisesti tuoda uutta hienoa hiekkaa ja erityisesti perustukset tulee tehdä kunnolla. Uimarantojen viihtyvyyden lisäämiseksi tulisi rakenteita ja istutuksia säännöllisesti hoitaa ja pitää muutenkin ympäristö siistinä.

Tällä hetkellä Sjököllässä on talvisin avantuintipaikka, mikä onkin sopiva siinänsä, koska siellä on myös sauna. On esitetty monia toiveita, että vastaava talviuintipaikka voisi olla myös Kirkonkylän rannassa. Täällä ei ole yhtä hyviä paikkoja koska rannat ovat matalampia, eikä ole oikein mahdollisuuksia tehdä sauna. Olisi kuitenkin mahdollista tehdä jälle pelkästään uimista varten oleva avantuintipaikka, jolloin avannon vierelle tuotaisiin tuulelta suojaava pukeutumiskoppi. En kuitenkaan osaa sanoa saisiko tällainen suosiota. Vaihtoehtoisesti voisi tehdä nykyisen Kirkonkylän uimarannan yhteyteen avantuintipaikan, jolloin voisi hyödyntää uimarannan pukukoppeja, mutta pukukopeista on varsin pitkä matka avannolle, joka joutuisi olemaan rannan mataluudesta johtuen kohtalaisen kaukana rannasta.

## 5.1.2 Veneilymahdollisuuksien parantaminen

### Eri veneilymuodot

Lapinjärvi sopii kohtalaisen hyvin veneilyyn, vaikkakin matalat rannat jossain määrin hankaloittavat esim. purjehdusta. Lapinjärvi on varsin turvallinen järvi veneilyyn, koska järvellä ei ole juurikaan kareja tai muita veneilyä haittaavia esteitä. Rannat ovat matalia, mutta yleensä pehmeää savea, joten jos vene ottaa pohjaan, ei tule mitään vaurioita. Järven rannoilla on varsin paljon veneitä, mutta vaikuttaa siltä, että suurin osa niistä seisoo käyttämättömänä. Osa veneistä on luultavasti ollut vain kalastuskäytössä, mutta vuoden 2003 kalakuolemien jälkeen ei Lapinjärvellä ole ollut paljon syytä kalastaa ennen kuin vasta nykyään, kun kalakanta on palautunut.



Kuva 11. Vasarankylän venesatama

Lapinjärvi on kohtalaisen hyvä soutelukohde, koska se ei ole liian suuri, että suurta aallokkoa voisi muodostua. Järvellä ei ole vaaraa eksymisestä, koska järvi on muodoltaan selkeä. Maisemat ovat vaihtelevia peltomaisemasta metsän kautta vanhaan kylärantaan. Kalastukseen liittyvään soutuun Lapinjärvi soveltuu hy-

vin, varsinkin kun rannalta kalastus ei onnistu monessakaan paikassa. Kanootilla tai kajakilla melominen onnistuu hyvin Lapinjärvellä ja Loviisanjoella, kunhan Loviisanjoesta raivataan siihen kaatuneet puut. Loviisanjoki kiemurtelee aika paljon, joten kanootin pitää olla kohtalaisen ketteräliikkeinen. Lisäksi Loviisanjoessa ei normaalisti keskikesällä ole kovin paljon vettä, joten melomiseen joki sopii käytännössä vain keväällä ja alkukesästä tai syksyllä, jos sateita on saatu riittävästi.

Moottoriveneilyä Lapinjärvellä ei voi suositella, koska järvi on matala, ja suurilla moottoritehoilla ajettaessa potkurivirrat ja veneen aiheuttamat aallot nostavat pohjasta mutaa ja ravinteita heikentäen vedenlaatua. Tällä hetkellä osakaskunnat ovat keskenään tehneet suosituksen järvellä käytettävän maksimissaan 5 hevosvoiman moottoritehoja, ja tätä käytäntöä olisi syytä myös jatkaa. Jos kuitenkin suuremmat moottoritehot halutaan sallia, voisi Lapinjärvellä hyvin vesihiihtää tai "vesilautailua" (wakeboarding).

Jollapurjehdukseen ja surffaukseen Lapinjärvi sopii hyvin, koska alueelta löytyy riittävän laaja vesialue, jossa tuulet ovat riittävän tasaisia. Rantojen mataluus haittaa jossain määrin purjehdusta kuten muitakin veneilyn muotoja, mutta ranta-alueiden ruoppaus ja venevalkamien kunnostus tulevat helpottamaan tätä asiaa. Purjehduksen kiinnostavuus alueella ei ole tällä hetkellä mitenkään suuri, mutta siihen voisi vaikuttaa muutaman ihmisen esimerkillä. Jos järvelle saataisiin muutama purjehtija, voisivat muutkin kiinnostua.

### **Veneilyyn aktivointi**

Nuorisoa voisi innostaa veneilyyn, vaikkapa koulun liikuntatunneilla tai partiossa, joissa soutua, melontaa ja purjehdusta voisi alkaa harrastaa. Venevalkamia pitäisi siivota ja tehdä semmoiseksi, että ne kannustaisivat veneilyyn. Rannoilla olevia käyttämättömiä soutuveneitä voisi ottaa väliaikaiseen käyttöön, kunhan saataisiin selville omistaja. Jos veneille löytyy omistaja, mutta omistaja ei enää käytä venettä jostain syystä, voisivat halukkaat mahdollisesti lunastaa veneet tai niitä voisi vuokrata halukkaille. Jos taas on veneitä, joille ei löydy omistajaa, voitaisiin nämä ehkä myös ottaa käyttöön. Vene- tai kanoottivuokraus voisi olla jollekin yritykselle lisätulonlähde kesäaikana. Venevuokraamolla voisi olla muutamia soutuveneitä, kanootteja ja "vesileluja", ja jos kysyntää olisi, voisi kalustoa laajentaa myös purjehdusliiniin. Kaikkia näitä voi hankkia varsin edullisesti käytettynä, jolloin venevuokrauksen aloittaminen ei olisi kovin kallista ja sitä olisi tarpeen mukaan helppo laajentaa.

### **Venesatamien kunnostaminen**

Ulkoilupolun rakentamisen yhteydessä olisi mahdollista kunnostaa jo olemassa olevia venesatamia ja perustaa uusi venesatama Sjäkullaan. Venesatamien ongelmaksi on tällä hetkellä umpeenkasvu ja rannan jyrkät muodot, jotka vaikeuttavat veneellä lähtemistä ja paluuta. Venesatamiin on suunniteltu telarannat, joita aallot ja jäät eivät pääse kuluttamaan, joten veneitä voi nostaa ja laskea vedenkorkeudesta riippumatta. Samoin venesatamiin on suunniteltu venepukit, joihin veneet voidaan nostaa talven ajaksi, mikä säästää veneitä talven aiheuttamalta rasitukselta. Venesatamien yleistä viihtyisyyttä pyritään parantamaan osakaskuntien kanssa raivaamalla ja siistimällä paikkoja.

## **5.1.3 Virkistyskalastuksen parantaminen**

### **Kalastus Lapinjärvellä**

Virkistyskalastus on aina ollut kohtalaisen yleistä Lapinjärvellä. Suurin osa kalasta pyydetään verkoilla, katiskoilla, koukuilla ja muilla kiinteillä pyydyksillä. Aikoihin Lapinjärvestä on saatu kuulemma todella isoja haukia. Myös kuhat ovat kas-

vaneet isoiksi, mutta vuoden 2003 kalakuolemat karsivat kalastosta kaikki kuhat ja suuren osa hauista. Kuhia on istutettu kalakuolemien jälkeen järveen ja ne ovat kasvaneet hyvin. Jo syksyllä 2007 kuhat ovat olleet lisääntymis- ja pyyntikokoisia ja viime kevään kuhanpoikasia näkyi varsin paljon hoitokalastussaaliissa. Haukia ei ole istutettu, mutta osa hauista selvisi happikadosta, ja ne ovat lisääntyneet ja poikaset ovat kasvaneet hyvin. Ahvenet ovat myös kasvaneet hyvin happikadon jälkeen. Ruutanat ja suutarit selvisivät happikadosta hyvin, joten niitä löytyy isokokoisina yksilöinä varsin paljon. Pikkuhiljaa Lapinjärvi toipuu kalakuolemista. Olisikin suotavaa, että järvestä kalastettaisiin enemmän kalaa, kuin nykyään kalastetaan, koska Lapinjärven kalastolla on huomattavan suuri lisääntymispotentiaali. Valitettavasti kalastuspaine kohdistuu tällä hetkellä lähinnä vain kuhiin ja haukiin, joiden suuri määrä on tärkeä järven hyvinvoinnille.

Osakaskunnat (kalastuskunnat) ovat keskenään tehneet suosituksen isosilmäisten verkkojen käytöstä, mikä auttaa kuhia ja haukia kasvamaan lisääntymiskokoiseksi, eikä niitä pyydetä alimittaisina. Jos saaliissa saadaan ns. roskakaloja, ne yleensä heitetään takaisin järveen, vaikka nimenomaan niitä pitäisi poistaa järvestä parantaaksemme järven tilaa. Siksi pitäisi saada venevalkamien yhteyteen jonkinlainen kalankäsittelypiste, maakuoppa tai mieluummin komposti, jota olisi helppo käyttää ja hoitaa ja johon kalastajat voisivat pistää kalat, joita eivät jostain syystä halua käyttää. Ongelmaksi voi muodostua se, että ajoittain esim. katiskasta voi tulla useita kymmeniä kiloja kalaa kerralla, eikä tavallinen komposti kestä montaa tällaista erää kerralla rupeamatta haisemaan.

### **Kalastukseen aktivointi**

Lapinjärvellä voisi järjestää kalastuskilpailuja, joissa voisi saada palkinnot koko kalasaaliista, tai jopa järjestää lajikalastuskilpailuja ns. roskakaloista (esim. suutari ja ruutana). Nämä kalalajit ovat hyvin suosittuja muualla Euroopassa. Varsinkin suutari on onkijoiden joukossa hyvin suosittu kala Keski-Euroopassa.

Lapinjärvi sopisi erinomaisesti pilkkikilpailujen pitopaikaksi, koska järven ahvenkanta on toipunut happikadosta hyvin ja kasvaa nopeasti. Lisäksi Lapinjärvi jäätyy nopeasti, joten pilkkikausi on varsin pitkä. Vetouisteluun Lapinjärvi käy myös varsin hyvin, koska kuha- ja haukikanta ovat kasvaneet kestäväälle tasolle. Edes Lapinjärvellä käytössä oleva maksimissaan 5 hv moottoritelo ei ole este vetouistelulle, koska varsinaisessa vetouistelussa veneen vauhti pidetään hiljaisena, eikä järvellä ole tarvetta isoa moottoria ja nopeutta vaativille siirtymätaipaleille.

Kalastusta voisi tehdä yleisesti houkuttelevammaksi pitämällä lapsille ja nuorille vaikka erityisiä kalapäiviä, jolloin jotkut jäsenet osakaskunnista voisivat näyttää "kädestä pitäen" erilaisia kalastustapoja ja opettaa kalan käsittelyä. Koulujen kanssa voi tehdä yhteistyötä tässä asiassa. Kalastuksen ympärille voisi tehdä jonkinlaisen iltatapahtuman, jossa valmistettaisiin eri tavalla kalaa. Tämän tapahtuman voisi järjestää hoitokalastuksen yhteydessä, jolloin kalat saataisiin helposti. Talkoilla perattaisiin ja valmistettaisiin kalat eri tavoilla, ja niitä saisi ostaa. Tämänlaisen tapahtuman voisi järjestää esim. osakaskunnat, Martat ja Lions-klubi. Saadut rahat käytettäisiin järven kunnostukseen tai muuhun hyväntekeväisyyteen. Muutaman vuoden kuluttua, kunhan kalat ovat kasvaneet, olisi Lapinjärvellä jonkun mahdollista jopa toimia osa-aikaisena ammattikalastajana. Ahvenkanta kestäisi kohtalaisen laajaa kalastusta ja kuha, jos se taas alkaa lisääntyä itsenäisesti, saattaisi kestää myös jonkinlaista kalastusta. Ammattikalastaja olisi hyvä velvoittaa poistamaan saamansa sivusaalis myös järvestä, jolloin järvellä tapahtuisi jatkuvaa hoitokalastusta.

Kalastusta Lapinjärvellä hankaloittaa se, että järvellä on 3 eri osakaskuntaa. Jos Lapinjärvestä halutaan yleisemmin houkutteleva ja toimiva kalastuskohde, olisi toivottavaa, että osakaskunnat voisi yhdistää yhdeksi, jolloin samoilla luvilla voisi



kalastaa koko kalastusalueella. Muutenkin vesialueen hoitoa helpottaisi, jos osakaskunnat voisi yhdistää yhdeksi osakaskunnaksi.

#### 5.1.4 Ulkoilupolun rakentaminen järven ympäri

Kävely ja pyöräily järven ympäri tulee helpottumaan selvästi, kunhan saadaan järven kiertävä ulkoilupolku valmiiksi. Ulkoilupolkusuunnitelma löytyy liitteestä 7. Tälläkin hetkellä järven voi kiertää, mutta varsinkin polkupyörällä kiertäminen on paikoitellen vaikeaa, koska pohjoisreunalla ei ole käytössä muita kuin metsäpolkuja, joilla on vaikea pyöräillä. Vuosittain juostava järven ympärijuoksu tulee helpottumaan myös ulkoilupolun valmistuttua. Opasteet tulevat omalta osaltaan helpottamaan kulkemista, koska järven pohjoispuolella polun reitit eivät ole tällä hetkellä selvästi merkitty. Ulkoilupolkua tulee pitää kunnossa, mutta talvikunnossapito ei ole tarpeellista. Keväällä kun lumet ovat sulaneet, tulee ulkoilupolku kiertää ja kunnostaa kaikki talven aikana huonoon kuntoon päässeet polunosat. Tarpeen mukaan pitää kehittää mopoesteitä siten, että pystytään minimoimaan mopolla ajo polulla, koska maanomistajat ovat kokeneet mopolla ajon suureksi ongelmaksi. Säännöllisesti tulee tarkistaa grillipaikan, matonpesupaikan, venevalkamien, uimapaikkojen ja lintutornin kunto ja siisteys ja mahdollisimman nopeasti korjata kunnostusta vaativat rakenteet. Grillipaikalle tulee viedä tarvittaessa puita ja viedä roskat pois. Informaatiotaulut ja reittiopasteet pitää kunnostaa ja myös puhdistaa tarpeen mukaan.

#### 5.1.5 Talvinen virkistyskäyttö

Talvella tulee jatkaa järvelle tehdyn ladun ylläpitoa, koska latu on varsin suosittu. Latuun voisi tehdä "pistolatuja" muutamaan paikkaan, jolloin olisi helpompi siirtyä järvelle. Pistoladut voisivat olla Strandaksentien, Wildemanintien, Kantatien, Sibbeksentien, Niittytien ja Järvitien päähän sekä Lapinjärventien ja Järventaustantien risteykseen. Tällaisia latuja muodostuu luonnollisestikin, mutta niitä voisi myös samalla latukoneella tehdä. Samoin voisi tehdä toimiva yhteys pururadalle eli latu metsäntutkimuslaitoksen haavikon läpi siten, että suksia ei tarvitsisi kantaa kuin pelkästään 6-tien yli. Toinen vaihtoehto olisi lähellä 6-tietä olevan lahdelman pohjukasta pistolatu kevyenliikenteen tunnelille ja toisella puolella 6-tien pientareelle latu yhtyen pururataan.

Järvelle olisi myös mahdollista tehdä luistelujäätä ja potkukelkkarata. Radan olisi hyvä olla vähintään 3 metriä leveä, jolloin siinä voisi ohittaa hitaammin kulkevia. Luisteluradan ei tarvitse kiertää koko järveä, mutta voisi kuitenkin olla noin 1-2 kilometrin mittainen. Jos jää on huonokuntoinen ja epätasainen, olisi se helppo jäädyttää järvedellä. Lumisateiden jälkeen hiihtolatu pitäisi ajaa latukoneella, ja luistinrata aurata. Hotelli Hanhen rannasta tai Sibbeksensuon rannasta koulutuskeskukseen voisi tehdä luistin/potkukelkkaradan, jolloin avantouimarit pääsisivät helpommin koulutuskeskuksen avantouintipaikalle sekä siviilipalvelumiehet pääsisivät oikaisemaan kirkonkylälle.

Järvelle voisi asentaa napakelkan. Napakelkka voisi olla uimarannan tai Wasargårdin edustalla.

## 5.2 Toimet kunnostustoimien yhteydessä ja jatkossa

### 5.2.1 Järvitalonmies

Suurin osa järveen liittyvistä kunnostustoimista on projektiluonteisia, ja osa niistä teetetään ulkopuolisilla, mutta olisi tärkeää, että olisi joku henkilö, joka tekisi konkreettisia toimenpiteitä jatkuvasti ja samalla koordinoisi projekteja. Siksi järven ylläpitoon voisi palkata ”järvitalonmiehen”. Järvitalonmiehen tehtävänä olisi lähinnä hoitaa järven kunnostukseen liittyviä käytännön toimia, mutta samalla myös ulkoilupolun ja siihen liittyvien rakenteiden ylläpitoa. Avustajina järvitalonmiehellä voisivat olla tarvittaessa kunnan talonmiehet, kesätyöntekijät tai siviilipalvelusmiehet.

Järven kunnostuksessa ja ylläpidossa järvitalonmies tehtävänä olisi:

- huolehtia hoitokalastuksista, kuten katiskojen teko ja niillä kalastaminen säännöllisesti, rysien asettaminen ja kokeminen joidenkin apulaisten kanssa, yhteisten kalastusvälineitten kunnostaminen sekä ammattikalastajien tai ympäristökeskuksen kalastusryhmän avustaminen nuottauksissa.
- tehdä myös koekalastuksia, mutta ainakin hänen pitäisi pitää kalastuskirjanpitoa hoitokalastuksen saaliista.
- avustaa osakaskuntia venesatamien kunnostuksessa ja ylläpidossa, sekä hoitaa venesatamien kalakomposteja.
- toimia järvellä kalastusvalvojana, myydä kalastuslupia ja auttaa osakaskuntia ja kalastusaluetta kalaistutuksissa ja muissakin osakaskuntien tehtävissä.
- niittää ja kerätä pois vesikasveja järvellä, ja kerätä rantaan ajautunutta kasvijätettä ja kompostoida sitä kalojen mukana kalakomposteissa tai kompostoida sitä muuten.
- ylläpitää järven rantoja siten, että ne eivät pääse pusikoitumaan ja niittää ranta-alueita ja pengermiä siten, että ranta-alueet olisivat siistejä ja viihtyisiä. Jotkut rantaniityt voisivat lisäksi muuttua monipuolisemmiksi biotoopeiksi, jos niitä ajoittain niitettäisiin. Jos jossain rannassa on eroosioriski, voisi järvitalonmies kivetä rantaan tai istuttaa tarvittavia kasveja estämään eroosiota. Järvitalonmiehen tulisi säännöllisesti kulkea järven ympäri veneellä ja kävellen, ja tarkkailla rantojen kuntoa.
- hoitaa kosteikkoja, ojien pohjapatoja ja suojavyyhyhykkeitä maanomistajien puolesta korvausta vastaan. Hän voisi maksua vastaan avustaa myös kunnan asukkaita ja mökkiläisiä muissakin töissä, kuten esim. niitoissa vesialueilla.
- huolehtia ulkoilupolusta ja siihen liittyvistä rakenteista. Tarkkailla ja tarpeen mukaan korjata ja huoltaa lintutornia, uimarantoja, grillipaikkaa, matonpesupaikkaa ja erilaisia opasteita. Samoin hän voisi pitää kunnossa järvessä olevaa saarta ja huolehtia yleisestä siisteydestä ulkoilupolulla.
- talvisaikaan tarvittaessa hoitaa ilmastinlaitteita, jos järveä uhkaa happikato. Hän voisi myös hyvissä ajoin ryhtyä valmistautumaan ilmastuksiin, koska hän olisi varsin hyvin selvillä järven sen hetkisestä tilasta.
- talvella myös tehdä ja ylläpitää järvellä kiertävää latua ja voisi tehdä luisutinradan, potkukelkkareitin sekä talvitien potkukelkoille, luistelijoille ja hiihtäjille Kirkonkylän ja Sjäskullan välille. Talvella järvitalonmies voisi myös tehdä ja ylläpitää avantouintipaikkoja.
- tarkkailla vedenkorkeutta ja tiedottaa siitä kunnalle ja Uudenmaan ympäristökeskukselle. Samoin hän voisi tarkkailla sinileviä ja veden näkösyvyyttä ja tiedottaa niistä kunnalle, Uudenmaan ympäristökeskukselle,

ja tarpeen mukaan varoittaa sinileväongelmista uimarannoilla, tiedotusvälineille ja kunnan ilmoitustauluilla.

- kesäaikaan vuokrata halukkaille veneitä ja kanootteja.

Jos kalakompostit sekä niitetyn kasvijätteen ja järvestä ruopattavan sedimentin kompostointi saadaan toimivaksi, voisi järvitalonmiehen yksi tehtävä olla myös kompostien hoitaminen ja saatavan mullan käsittely ja mahdollisuuksien mukaan myyminen.

Vaikka järvitalonmies toimisi lähinnä Lapinjärvellä voisi hän myöskin toimia tarpeen mukaan samantyyppisissä tehtävissä Pyhäjärvellä, jos Lapinjärvellä tapahtuva toiminta ei työllistä täysipäiväisesti.

Tarpeen mukaan järvitalonmies voisi toimia myös kunnan talonmiesten tehtävissä omien toimiansa ohessa jos omat työt eivät riitä täysipäiväisesti. Järvitalonmiehen palkan ja työsuhteen tulisi muutenkin olla samanlainen kuin kunnan talonmiehillä, eli noin 1600 – 1800 €/kk. Koska tämä on ”uusi” työpaikka, on järvitalonmiehen palkkaukseen mahdollista saada avustusta TE-keskukselta ja työvoimaviranomaisilta. Muuten palkkaus olisi kunnan rahoista, mutta osa rahoista voisi tulla kalastuskunnilta ja yksityisiltä ihmisiltä, jotka tilaavat järvitalonmiehen palveluksia. Järvitalonmies voisi olla myös yksityisyrittäjä, jonka palveluita kunta ostaisi samalla tavalla kuin kalastuskunnat ja yksityiset ihmisetkin.

## 5.2.2 Ihmisten aktivointi

Järven hyvän kunnon saavuttaminen ja ylläpito vaatii pitkäaikaista toimintaa kaikilta osapuolilta. Ei riitä, että järvellä tehdään joitakin toimenpiteitä silloin tällöin, vaan vaaditaan yleistä asennemuutosta valuma-alueella ja järvellä. Ihmisillä on yleensä suuri tarve toimia niin kuin on aina ennenkin toimittu, eli tässä tapauksessa on huolelta päästetty ravinteita ojiin ja sitä myöten järveen. Monet ihmiset ajattelevat, että ei sillä ole mitään merkitystä miten minä toimin, koska joku muu saastuttaa joka tapauksessa enemmän. Kuitenkin järven rehevöitymiskehitys on pitkäaikainen ja pienistä puroista koostuva prosessi. Samanlainen, mutta toisensuuntainen on myös järven kunnostus. Joku voi ajatella, että haja-asutuksen jätevesien osuus Lapinjärveen tulevasta fosforista on vain 7 %, ja sekin jakautuu yli 200 talouteen, niin ei tällä yhdellä asunnolla ole mitään merkitystä. Mutta jos tämä kuormitus on juuri se kuormitus, joka ylittää järven kantokyvyn, rehevöityy järvi edelleen eikä parane. Naapuri luultavasti ajattelee samalla tavalla, joten järvi jatkaa rehevöitymistä. Asennekasvatuksella päästään parhaaseen tulokseen, mutta se on samalla hyvin vaikea ja vaativa menetelmä.

Koska maatalous on Lapinjärven suurin kuormittaja, on tärkeintä saada maatalouden ravinnekuormitusta vähennettyä. Tällä hetkellä maataloudessa ei toimi ”saastuttaja maksaa” periaate, vaan pyrkimyksenä on kannustaa maanviljelijöitä vähentämään ympäristökuormitustaan. Tärkein keino maatalouden ravinnekuormituksen vähentämisen kannustuksessa ovat maatalouden ympäristötuet. Kunnan maataloussihteeri yhteistyössä ympäristökeskuksen kanssa voi tukikausien alussa olla aktiivinen ympäristötukien markkinoinnissa. Samalla hän voi antaa informaatiota vapaaehtoisista keinoista vähentää eroosiota ja ravinteiden poistumista pellostosta. Suurin osa maatalouden ympäristönsuojelutoimista hyödyttää myös viljelijää ajan mittaan parantamalla pellon kasvukuntoa vähentämällä eroosiosta johtuvaa pellon tuottavan kerroksen poistumista.

Lapinjärvelle voitaisiin perustaa paikallinen vesiensuojeluyhdistys joka pyrkiisi vaikuttamaan alueen maanomistajiin, asukkaisiin sekä järven käyttäjiin parempien vesiensuojelukeinojen käytössä. Vesiensuojeluyhdistyksen pitäisi toimia yhteistyössä kaikkien osapuolten, kuten osakaskunnat, maanomistajat, kunta sekä kaikki järven käyttäjät, kanssa. Vesiensuojeluyhdistys voisi huolehtia käytännölli-

sistä toimenpiteistä kuten vedenlaadun seurannasta ja hoitokalastuksista, mutta lähinnä sen tarkoitus olisi ihmisiin vaikuttaminen. Vesiensuojeluyhdistykseen pitäisi saada jäseneksi aktiivisia ihmisiä, jotka tulevat hyvin toimeen erilaisten ihmisten kanssa. Vesiensuojeluyhdistys voisi esim. henkilökohtaisesti ottaa yhteyttä maanomistajaan, jonka pelloilta valuu paljon ravinteita, ja koittaa houkutellessa hänet perustamaan suojavyöhykkeen tai kosteikon alueelleen.

Yleistä kiinnostusta järveä kohtaan voisi kasvattaa järjestämällä erilaisia yleisötapahtumia. Yleisötapahtumat voisivat olla aiheeltaan vesiensuojeluun, kalastukseen tai järven virkistyskäyttöön liittyviä. Yleisötapahtumien olisi hyvä olla samalla kertaa informatiivisia ja viihteellisiä. Tapahtumissa voisi olla jaossa vesistöjen kunnostukseen liittyviä oppaita ja esitteitä, joita on saatavissa mm. ympäristökeskuksista.

Kalastuksen houkuttelevaksi tekemisessä ja järven kalakannasta tiedottamiseksi voidaan järjestää esimerkiksi kalapäivät. Paikalliset kalastajat voivat opettaa koululaisille erilaisia kalastustapoja, kalojen tunnistamista ja kalan käsittelyä. Illemmalla voisi olla rantajuhla, missä olisi rannalta onkimiskilpailu, kalastusnäytöksiä esim. nuottausnäytöksiä, erilaisten pyyntivälineitten esittelyä, kalankäsittelyneuvontaa, erilaisia kalanvalmistustapoja esiteltynä maistiaisineen ja mahdollisesti tanssit. Kalatapahtuman voisivat järjestää osakaskunnat yhteistyössä esim. Lions-klubin ja Marttojen kanssa. Tällä hetkellä järvellä kalastetaan jonkun verran, mutta järven kalakanta kestäisi suurempaakin kalastusta, varsinkin jos osa kalastuksesta kohdistuisi vähempiarvoisiin kaloihin kuin haukiin ja kuhiin. Siksi olisi tärkeää, että kalatapahtumassa opeteltaisiin käsittelemään ruutanoita ja suutareita, ja tehtäisiin niistä ruokaa. Olisi tärkeää saada järvellä kalastavien muuttamaan kalastustottumuksiaan ja poistamaan pyydyksiin jääneet "roskakalat" järvestä, eikä palauttamaan niitä takaisin. Tätä helpottaisi venesatamissa olevat kompostointimahdollisuudet.

Lasten ja nuorten vaikutus ympäristöasioissa kasvaa koko ajan, kun he pyrkivät viemään koulussa opittuja asioita kotiinsa. Yhteistyötä paikallisten koulujen kanssa olisi tärkeää kehittää. Hoitokalastusten yhteydessä saatuja kaloja voisi lahjoittaa kouluihin opintomateriaaliksi biologiantunnille. Koululaiset voisivat tutkia järven ja mahdollisesti ojen vedenlaatua ottamalla vesinäytteitä ja pitämällä kirjaa vedenkorkeudesta ja näkösyvyydestä. Ympäristökeskuksen sivuilta löytyy oppimateriaalia vesiympäristön tutkimiseksi Elämän vesi- veden kiertokulku ympäristökasvatushankkeen sivuilta. Hankkeen sivut löytyvät internetistä [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Minä ja ympäristö > Osallistuminen ja arki > Ympäristötietoisuus > Vedet > Elämän vesi – veden kiertokulku ympäristökasvatuksessa. Hankkeen sivuilla löytyviä sähköisinä löytyviä materiaaleja voi vapaasti kopioida opetuskäyttöön. Oppimateriaali on saatavilla myös ruotsiksi. Materiaali on lähinnä tarkoitettu yläasteille ja lukioille, mutta osaa siitä voidaan luultavasti käyttää myös ala-asteella. Opetusmateriaali on ensi sijassa tarkoitettu jokien tarkkailuun, mutta suurta osaa materiaalista voidaan käyttää myös järvien tutkimisen opettelussa.

Järven virkistyskäytön lisäämiseksi koulun liikuntatunnilla voisi olla soutua, melontaa ja purjehdusta. Kesäisin järven uimarannalla voitaisiin järjestää uimakoulu, mikä tosin voi joskus olla hankalaa, jos uimakouluaikaan sattuu olemaan vedessä sinilevää.

## 6 Lapinjärven seuranta ja tutkimus-suunnitelma

Järven tilaa on jatkossa syytä tarkkailla säännöllisesti, jolloin saadaan selville kunnostustoimien vaikutus ja voidaan päättää tarvittavista lisätoimenpiteistä. Jos erilaisia mittauksia tehdään vain silloin tällöin, on vaarana, että hetkelliset vaihtelut antavat vääriä tuloksia. Siksi on tärkeää, että tutkimusohjelma on riittävän kattava.

### 6.1 Kalastoselvitykset

Koekalastuksia olisi syytä tehdä joka toinen vuosi tai joka kolmas vuosi, jolloin voidaan arvioida kalakannan kehittymistä. Jos meillä on selvä arvio kalakannan koosta ja koostumuksesta, voimme arvioida kalakannan hoidon tarvetta. Jos kalaston koostumus muuttuu vähemmän särkikalavaltaiseksi voidaan hoitokalastusta vähentää, tai jos särkikalat lisääntyvät, niin pitää vastaavasti hoitokalastusta lisätä. Petokalojen määrää voidaan seurata, jolloin voidaan arvioida kalaistutusten tarvetta. Kalakannan kehittymistä voitaisiin seurata myös saaliskirjanpidolla, mutta se saattaa antaa väärää tietoa, koska kalastaja pyytää yleensä jotain tiettyä kalalajia sille sopivalla pyydyksellä ja sopivasta paikasta, jolloin ei saada koko kalakannasta luotettavaa kuvaa. Säännöllisellä kalastuskirjanpidolla voidaan kuitenkin saada varsin hyvä kuva jonkun kalalajin kannan kehittymisestä, esim. kuhan kannan koosta ja ikäjakaumasta. Saaliskirjanpitoa voidaan käyttää sellaisella pyyntivälineellä kalastettaessa, mikä ei valikoi saalista, kuten katiska. Ongelmana on kuitenkin se, että osa kaloista on varsin paikkauskollisia, ja jos pyydyksiä pidetään samalla alueella, voi sen alueen kalasto muuttua pyynnin seurauksena eri tavalla kuin muualla järvellä. Koekalastukset tulisi tehdä loppukesästä heinä-elokuussa ennen kuin kalat aloittavat syksyisen parveilunsa.

Koekalastukset tehdään joko Nordic-verkkosarjalla tai nuottaamalla. Jos käytetään verkkosarjaa, tulee verkkojen paikat arpoa, ja pyynti suorittaa useammasta paikasta ja useampana yönä. Sopiva koeverkkoöiden määrä olisi Lapinjärven koiksessa ja tyyppisessä järvestä 2 x 10 koeverkkoötä. Jos taas koekalastukset hoidetaan nuottaamalla, on sopiva nuottausmäärä 6 kpl noin hehtaarin nuottauksia. Nuottaukset olisi syytä tehdä mahdollisimman vaihtelevilta paikoilta ympäri Lapinjärveä, matalilta ja syviltä alueilta. Lapinjärvestä ei tarvitse pyytää eri syvyyksiltä, koska järvi on varsin matala.

Niinä vuosina, kun järvellä tehdään hoitokalastuksia, ei erityisiä koekalastuksia tarvita, koska nuottaamalla saadaan varsin hyvä kuva kalakannan koosta ja koostumuksesta. Nuottaaminen tapahtuu toisaalta lähinnä järven avovesialueella, ja rannan alueella oleva kalakanta ei tule tutkituksi. Jos nuottaamalla saadut tutkimustulokset yhdistetään rannan lähellä tapahtuvaan rysä- tai katiskapyynnin tuloksiin, voidaan jo antaa varsin tarkka arvio järven kalastosta.

### 6.2 Sinilevien ja vedenkorkeuden tarkkailu

Sinileväseuranta pitää jatkaa ja tiedottaa Uudenmaan ympäristökeskusta tuloksista. Tulokset olisi hyvä kertoa myös kunnantalon ja uimarantojen ilmoitustauluilla. Tämä seuranta olisi hyvä suorittaa vuosittain saman ihmisen toimesta, koska jokainen määrittää eri tavalla sinilevän määrän ja jos vuosittain vaihtuu tarkkailija, voi havaittu sinilevä määrä vaihdella, vaikka varsinaisia sinileviä olisi sama määrä.

Vedenkorkeutta olisi hyvä seurata viikoittain myös muualta kuin Lamminojan suulta, jossa oleva mittari ei viimeisten mittausten mukaan ole oikealla korkeudella. Lamminojan mittaria voidaan käyttää, jos siitä saadut mittaukset korjataan oikeiksi. Mittarilukemaan pitää lisätä 4 cm, koska nollakohtana mittarilla on N 43 +24.00 m, vaikka todellinen arvo on N 43 +24.04 m. Mittausten mukaan Sjäskullan vedenkorkeusmittari on oikealla korkeudella. Veden näkösyvyyttä olisi hyvä seurata myös kerran viikossa, ja seurata sen muutosta pitkällä aikavälillä.

## 6.3 Vesinäytteet

Vesinäytteiden ottoa olisi syytä jatkaa Lamminojan suulta ja Loviisanjoen alusta, jolloin voidaan seurata ravinnetasetta järvellä, ja sitä miten kunnostustoimenpiteet vaikuttavat Lapinjärveen saapuviin ja järvestä poistuviin ravinteisiin. Nykyinen näytteenottojen määrä on sopiva, mutta sitä on myös mahdollista jossain määrin pienentää. Tällä hetkellä näytteitä otetaan vapaan veden aikana kaksi kertaa kuukaudessa, ja talviaikana kerran kuukaudessa. Tätä voisi vähentää siten, että näytteitä otettaisiin vaikka kesäaikana kolmen viikon välein, ja talviaikana kuuden viikon välein. Vesinäytteistä tulisi analysoida samat asiat, kuin tähänkin asti, eli:

- Kokonaisfosfori P-tot.
- Liukoinen PO<sub>4</sub> fosfaatti
- Kokonaistyyppi N-tot.
- Nitraattityppi NO<sub>3</sub> -N
- Nitriittityppi NO<sub>2</sub> -N
- Ammoniumtyppi NH<sub>4</sub>-N
- Kemiallinen hapenkulutus COD
- pH
- Kiintoaine
- Sameus
- Väriluku
- Sähkönjohtavuus
- Klorofylli-a-pitoisuus kesäaikana
- Happipitoisuus

Vesinäytteitä arvioitaessa ei pidä välittää, vaikka ajoittain tulee huomattavan huonoja tuloksia, koska Lapinjärveen tuleva kuormitus vaihtelee vuodenaikojen mukana. Myös vuodet eroavat toisistaan huomattavastikin. Yleensä mitä sateisempi vuosi on, sitä suurempia eri aineiden huuhtoumat ovat, kun taas kuivempina aikoina huuhtoumat ovat pieniä. Sateet huuhtovat pelloilta ravinteita ja kiintoainetta, ja nämä huuhtoumat näkyvät vesinäytteissä nopeasti. Siksi on tärkeää, että seurataan Lamminojan ja Loviisanjoen kuormituksen pitkän aikavälin muutoksia eikä niinkään yksittäisiä arvoja.

Uudenmaan ympäristökeskus tekee vedenlaadun mittauksia itse Lapinjärvestä osana "Veden laadun seuranta järvisyvänteillä" - ohjelmaa. Näillä tiedoilla voidaan arvioida itse järvellä tapahtuvia muutoksia. Jälleen muutoksia pitää seurata pitemmän aikavälin suhteen, eikä välittää vaikka jotkut tulokset ovat selvästi parempia tai huonompia kuin yleinen trendi näyttäisi olevan.

Jos järveen tulevat jäät hyvin aikaisin, on syytä seurata happitilanteen kehittymistä, että voidaan tarpeen mukaan aloittaa järven hapettaminen hyvissä ajoin. Happikato on todennäköinen Lapinjärvessä, jos vedenpinta on alhaalla syksyllä, on ollut tyyni lämmin syksy, joka päättyy äkillisiin pakkasiin ja järvi jäätyy aikaisin. Jos veden happipitoisuus laskee jo alkutalvesta selvästi, niin on syytä aloittaa ilmastustoimenpiteet heti, kun järven jää on riittävän kantavaa ilmastinlaitteiden asentamiseksi. Jos hapen kyllästysaste on laskenut alle 60 %:in kuukauden kulu-

sa aikaisesta järven jäätymisestä, on todennäköistä, että happikato uhkaa sinä talvena. Uudenmaan ympäristökeskuksen mittauksissa mitataan happipitoisuus, ja yleensä, jos on happikadon uhka, niin he lisäävät mittauksiaan. Mutta veden happipitoisuutta voidaan mitata itsekin esim. lainaamalla mittaria.

## LÄHTEET

- Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto, päivitetty 10.8.2007. Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2007 – 2013. <http://www.mmm.fi> > maatalous > maatalouspolitiikka > maaseudun kehittämisstrategia 2007 – 2013 > Manner-suomen maaseutuohjelma > Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2007 – 2013. [Viitattu 28.9.2007]
- Hallikainen, A. 1999. Lapinjärven kunnostussuunnitelma. Lapinjärven kunta & Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. 59 s.
- Henriksson, M. ja Myllyvirta, T. 1992. Lapinjärven kuormitusselvitys. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien ja ilmansuojeluyhdistys, Porvoo. 12 s.
- Hertta 2007 a. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Lapinjärven kartta. Karttapalvelu > Karttojen katselu > Järvihaku > Lapinjärvi. [Viitattu 9.10.2007]
- Hertta 2007 b. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Lapinjärven tiedot. Hydrologiset havainnot > järvet > tietojen haku > Loviisanjoen va > Lapinjärvi > järven tiedot. [Viitattu 27.9.2007]
- Hertta 2007 c. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Lapinjärven vedenlaatu. Pintavesien tila > vedenlaatu > tietojen haku > Loviisanjoen va > Lapinjärvi keskiosa 161 > tulokset. [Viitattu 27.9.2007]
- Hertta 2007 d. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Lapinjärven pohjavedet. Pohjavedet > pohjavesialueet > tietojen haku > Lapinjärvi [Viitattu 27.9.2007]
- Husa, J. ja Teeriaho, J. 2004. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet. Värdefulla bergsområden i Östra Nyland med hänsyn till natur- och landskapsskydd. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. [Julkaisematon luonnos]
- Kinnunen, K. 2006. Raportti Lapinjärven kalastoselvityksistä 2006. Lapinjärven kunta, Lapinjärvi.
- Lakso, E, ja Lappalainen M. 2005 Järven hapetus. Julk: Ulvi, T. ja Lakso, E. (toim.) Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 336 s. ISBN 951-37-4337-3
- Latostenmaa, H. 2006. Agronomi, Suomen CA-viljelyn yhdistys. Suorakylvö ympäristönsuojelun edistäjänä. Maatalouden ympäristönsuojelun neuvottelupäivät 8-9.11.2006 Mikkeli. <http://www.ymparisto.fi> > Ajankohtaista > Koulutus ja seminaarit > Koulutus ja seminaarit 2006 > Maatalouden ympäristönsuojelun neuvottelupäivät 8. – 9.11.2006 > Koulutusaineistot Latostenmaa Heikki. [Viitattu 2.10.2007]
- Lyytikäinen, H. 2002. Loviisanjoen ja Marbäckenin valuma-alueiden yleissuunnitelma- suojavyöhykkeet, maisema ja luonnon monimuotoisuus. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita 111. 74 s. ISBN 952-463-021-4
- Länsi-Suomen vesioikeus. 1978. Länsi-Suomen vesioikeuden päätös Lapinjärven vedenpinnan nostamista koskevassa asiassa. 3.3.1978.
- Porvoonseudun lintuyhdistys ry. 2006 (Päivitetty) Itä-Uudenmaan lintuatlas: <http://www.saunalahti.fi/~pslybnff/> [Viitattu 13.7.06]
- Rosenqvist, G, V. 1989. Lapinjärven vedenpinnan vaiheet – historiallinen katsaus. Vesitalous 1989 (3): 48-52
- Toropainen, J. ja Vaittinen, A. 2005. Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma – hanke-esitys. Lapinjärven kunta, Lapinjärvi. [Julkaisematon moniste]
- Valtioneuvosto. 2003. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030542> [Viitattu 2.10.2007]
- Vatanen, S. 2006. Lapinjärven sedimentin tila talvella 2006. Kala- ja Vesitutkimus Oy, Helsinki
- Vollenweider, R. 1975. Input-output models. With special reference to the phosphorus loading concept in limnology. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie. 37(1):53-84.



# Istandsättning och planerna för användning av Lappträsk



## INNEHÅLL

<b>1 Inledning.....</b>	<b>51</b>
<b>2 Beskrivning av Lappträsket .....</b>	<b>53</b>
2.1 Allmän beskrivning .....	53
2.2 Ur Lappträskets historia .....	53
<b>3 Förhandsutredning av Lappträsket.....</b>	<b>56</b>
3.1 Utredning av fiskbeståndet .....	56
3.2 Geografiska utredningar .....	57
3.3 Biologiska utredningar .....	58
3.4 Belastningsutredningar .....	59
3.5 Kartläggning av avrinningsområdet .....	60
3.6. Enkät rörande Lappträskets istandsättning.....	61
3.7 Vattenkvaliteten i Lappträsket och förändringar av denna.....	61
3.7.1 Uppföljning av vattenkvaliteten .....	62
3.8 Belastning som tillförs och avgår från Lappträsket.....	67
<b>4 Planen för istandsättning av Lappträsket.....</b>	<b>68</b>
4.1 Åtgärder som minskar belastningen .....	68
4.1.1 Åtgärder på åkern för att minska belastningen .....	68
4.1.2 Minskning av belastningens rörelser .....	69
4.1.3 Minskning av belastningen inom skogshushållningen .....	71
4.1.4 Minskning av övrig belastning .....	71
4.2 Istandsättningsmetoder .....	72
4.2.1 Skötselvis .....	72
4.2.2 Luftning.....	75
4.2.3 Muddring.....	76
4.2.4 Slätter av vattenväxter.....	77
4.2.5 Andra istandsättningsmetoder under övervägande.....	78
4.3 Istandsättningens inverkan på Lappträskets ekologiska tillstånd.....	80
<b>5 Användningsplan för Lappträsket.....</b>	<b>81</b>
5.1 Förbättrande av rekreativvärdena.....	81
5.1.1 Förbättrande av simmöjligheter.....	81
5.1.2 Förbättrande av möjlighet till båtsport .....	82
5.1.3 Förbättrande av rekreativfisket.....	84
5.1.4 Byggnad av en friluftsled runt träsket .....	85
5.1.5 Rekreation vintertid.....	85
5.2 Åtgärder i samband med istandsättningen och i fortsättningen .....	86
5.2.1 Träskets syssloman .....	86
5.2.2 Aktivering av folk .....	87
<b>6 Uppföljning och undersökningsplan.....</b>	<b>89</b>
6.1 Utredning av fiskbeståndet .....	89
6.2 Observation av blågröna alger och vattennivån .....	89
6.3 Vattenprover.....	90

<b>Referenser .....</b>	<b>92</b>
<b>Bilagor.....</b>	<b>93</b>
<b>Presentationsblad .....</b>	<b>148</b>

# 1 Inledning

Lappträsk är en för södra Finlands lerområden typisk grund lergrumlig sjö. Sjön är lokalt betydelsefull, eftersom den finns i anslutning till tätorten i centrum och är den enda sjön, som befinner sej helt och hållet inom kommunens gränser. Lappträsket har även givit namn åt kommunen. Runt sjön finns tre byar och den syns tydligt från den livligt trafikerade riksväg 6.

På 1800-talet sänktes Lappträskets yta i flera repriser, sammanlagt med 1 meter, för att få mera åker- och ängsmark, men den erhållna marken kunde inte just användas till annat än bete. Som en följd av sänkningen av vattennivån höll sjön så småningom på att torka och växa igen. På 1970-talet fäste man uppmärksamhet vid sjöns dåliga tillstånd och man planerade en höjning av vattennivån. Ytan höjdes också med 90 cm år 1982 och vattenvolymen ökade härmed med det dubbla. Trots detta har Lappträskets eutrofiering så småningom ökat och man väcktes till insikt om dess försämrade tillstånd senast vintern 2002-2003, då Lappträsket drabbades av svår syrebrist och största delen av fiskarna dog.

Träskets anaeroba tillstånd förde samman dem, som var intresserade av sjöns tillstånd och man beslöt att göra något åt saken. Planerna för istandsättning och användning av Lappträsket blev ett projekt med bred bas, till vilket man ordnade finansiering från Östra Nylands förbund ( EU's Mål-2 program) och Nylands Miljöcentral (EU's ERUF-program för finansiering och nationellt understöd.) Projektet administreras av Lappträsk kommun och pågår 1.1.2006 – 31.12.2007. Syftet med projektet är att uppnå en konkret istandsättning och en användningsplan, med vilken man kan åtgärda Lappträskets tillstånd och förbättra rekreativsvärdet.



Bild 1. Lappträsket

Projektet för Lappträskets istandsättning och användning hade som mål att göra upp en långsiktig plan med målsättning att istandsätta träsket i samarbete med olika intressegrupper. Meningen är också att skapa förutsättningar för utvecklande av näringarna och skapande av nya arbetsplatser. Man försökte finna intressenternas behov, önskingar och framtidsplaner visavi träsket och på samma gång församla viktiga intressegrupper med tanke på bevarande av träsket och försöka binda dem till verksamheten. Ett mål var också att få tillräcklig kunskap om träsket och dess omgivning samt göra upp en uppföljningsplan för att vid behov kunna förändra istandsättningsåtgärderna.

Under projektets gång har man försökt få till stånd ett brett samarbete med Lappträskets olika intressegrupper. Allmänheten har informerats om projektets gång på flera publikutställningar. Projektets sidor har funnits på Lappträsk kommuns hemsidor och här har funnits uppgifter om projektets fortskridande, undersökningsresultat, rapportutkast och också annars har man försökt öka intresset för projektet och Lappträsket. Projektet har fått ganska bra uppmärksamhet via massmedia, både genom den lokala pressen och i radion. Projektet har gjort en kort demonstrationsvideo om istandsättningen av träsket. Den finns att se på adressen [www.vesienhoito.net](http://www.vesienhoito.net) samt på Lappträsk kommuns hemsidor. Videon har gjorts i samarbete med personalen på Lappträsk utbildningscentral och civiltjänstgörarna.

## 2 Beskrivning av Lappträsket

### 2.1 Allmän beskrivning

På Lappträskets tillströmningsområde finns främst jordbruksjord och skogsområden, men på området finns även i någon mån både glesbygds- och tätortsbebyggelse. Riksväg 6 avgränsar den södra delen av tillströmningsområdet och Porlomvägen i riktningen nord-syd.

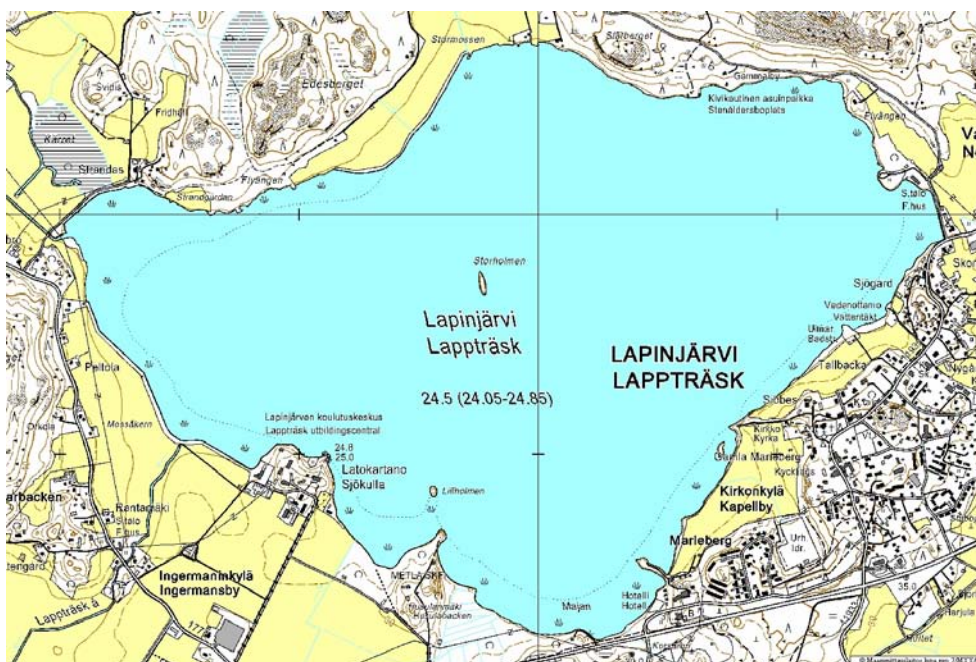


Bild 2. Lappträsket (Hertta 2007a). © Maanmittauslaitos, lupa nro 7/MYY/07

Lappträsket är beläget i mitten av Lappträsk kommun i östra Nyland. Träsket gränsar till tre byar, Ingermansby i väster, Norrby i öster och Kapellby i söder. Kapellby är kommunens administrativa centrum. I praktiken är Kapellby den enda tätorten på tillströmningsområdet, då Ingermansby och Norrby närmast utgörs av glesbebyggelse.

Lappträsket har sjönummer 81.027.1.004 i registret över vattendragsområden, upprätthållet av Finlands miljöcentral. Lappträsket hör till Lovisaåns vattendragsområde (81.027), vilket hör till Finska vikens kustområde (81) Lovisaån, vars övre del också kallas Lappträsk å eller Rudom å, börjar i Lappträsket och rinner ut i Finska viken i Lovisa ca 25 km från Lappträsk. Lovisa å rinner genom kommunerna Lappträsk, Liljendal och Pernå samt staden Lovisa. (Hertta 2007a)

### 2.2 Ur Lappträskets historia

På 1800-talet sänktes träskets yta med inalles ca 1 meter för att öka åkerarealen och minska översvämningarna på åkrarna. Träskets yta sänktes genom att rensa Lovisaåns övre lopp. Också senare har uppgjorts planer för sänkande av ytan, tom. för torrläggande av hela sjön, men till detta erhöles inte lov p.g.a. markägarnas

motstånd. (Rosenqvist 1989.) Till följd av sänkningen försämrades vattenkvaliteten och rekreationsvärdet minskade. Den förminskade vattenvolymen förorsakade syrebortfall i sjön, vilket medförde fiskdöd (1933, 1940, 1941, 1957, 1963 och 1971). Den lilla vattenvolymen är dock inte ensam skyldig till fiskdöden, utan orsaken är ofta ofördelaktiga förhållanden på vintern, såsom en vattennivå under det normala, lugna höstar, tidig isbeläggning och förhållandevis varmt vatten då träsket blir isbelagt. Vattnets syrehalt om vintern varierar stort enligt åren. Den låga vattennivån ökade också tillväxten av säv och vass och stora områden täcktes av mattor av dessa.

Man var rädd att träsket skulle växa igen och rekreationsvärdet minska och som en följd av detta tänkte man höja ytan i slutet av 1970-talet och den höjdes de facto åren 1980 – 1982. (Västra Finlands vattendomstol 1978) Vattenytan höjdes med 90 cm, enligt en plan av Helsingfors vattendistrikt, genom att höja fördämningen vid Lappträskån, men för att förhindra förstöring av odlingsjord byggde man vallar längs stränderna i norr, öster och söder. Gamla diken måste göras om så att vattnet kunde fås att rinna till den förhöjda sjön och 2 pumpstationer grundades för att hålla en del strandåkrar torra. En del av vattnet hade runnit ut till träsket i Norrby, men detta dike stämades med en vall och vattnet leddes österut mot Tessjö å. Vattenkvaliteten i sjön förbättrades för en tid och beståndet av vass gick tillbaka, men istället kom gul näckros, näckros, ål- och borstnate, vilka hör till flytbladsväxterna, som inte är så beroende av vattennivån.

I diken som rinner ut i träsket växer rikligt med kaveldun och vass. Sjöns yta, som numera är ca 5,3km<sup>2</sup> förstörades inte nämnvärt av höjningen av vattennivån p.g.a. vallarna, då ytan förut var 4,7 – 5 km<sup>2</sup>, men volymen fördubblades och den är nu ca 9,3 – 10 milj. m<sup>3</sup>. Vattenkvaliteten förbättrades märkbart i början i och med ökningen av vattenvolymen, men så småningom har vattenkvaliteten igen försämrats, siktdjupet minskat, näringshalterna ökat och syrehalten vintertid minskat. Efter förhöjningen räckte det länge innan det åter uppdagades syrebrist med fiskdöd som följd, men våren 1996 uppdagades ett mindre fall av fiskdöd och vårvintern 2003 orsakade ett utbrett syrebortfall fiskdöd. Syrebortfallet berodde på den långa isvintern och det förhållandevis varma vattnet då träsket frös. Syrebortfallet försökte avhjälpas med luftning och genom att ploga upp snöfria områden på isen, så att solljuset skulle möjliggöra algväxt och bildande av syre under isen och försnabba ismältningen på våren.

P.g.a. höjningen av vattennivån i träsket blev tidigare strandområden under vattnet och man röjde i huvudsak inte heller bort stubbarna, inte heller skalades näringsrik ytjord bort. Dessa stubbar var till förfång för rekreationsändamålen och minskade syret på botten då de förmultnade. Dessa stubbar har ställvis röjts bort genom muddring från stranden med grävmaskin och stubbarna har samlats ihop i vattnet och högarna täckts med bottensediment från träsket. Meningen var att bilda små holmar, men erosionen p.g.a. vågor och variationer i vattennivån, har naggat holmarna i kanten och fört bort jorden från högarna. En följd av förhöjningen av vattennivån var, att delar av vegetationen i torvavlagringarna längs stränderna flöt upp till ytan och bildade flytande holmar, vilka tagits bort med hjälp av grävsropa eller förankrats med stolpar, då de flutit i land. Att förankra holmarna har inte varit särskilt effektivt, då variationerna i vattennivån förhindrar att de rotar sej. Fortsättningsvis flyter här omkring i alla fall en stor och många mindre holmar.

Man har gjort upp en översiktsplan för Lappträskets tillströmningsområde och Lappträskån/Lovisaån vid namn "Loviisanjoen ja Marbäckenin valumaalueiden yleissuunnitelma - suojavyöhykkeit, maisema ja luonnon monimuotoisuus", (översiktsplan för Lovisa ås och Marbäckens tillströmningsområden - skyddszoner, landskap och naturens mångfald.) Heidi



Lyytikäinen uppgjorde planen år 2002 för Nylands miljöcentral. Ett förverkligande av rekommendationerna i översiktsplanen skulle ha stor betydelse för träskets välbefinnande. (Lyytikäinen 2002) Trots rekommendationerna har dock inte alltför många skyddszoner grundats på tillströmningsområdet.

Lappträsk fiskeriområde beställde år 1995 en plan för användning och skötsel av Lappträsket av statens fiskeriläroanstalt. Arbetet gjordes som ett elevarbete under ledning av Mikael Himberg. Arbetet slutfördes i januari 1996 och planen fokuserade på fiskeri. År 1999 uppgjorde Aulis Hallikainen Lappträskets iståndsättningsplan, där man utförligt behandlade den dåvarande situationen och kom med många förslag till förbättring av träskets tillstånd. ( Hallikainen 1999)

Jouko Toropainen och Antti Vaittinen har gjort upp ett projektföreläggande för iståndsättande och användning av Lappträsket. I detta anges riktlinjerna och ramarna för uppgörandet av denna plan för iståndsättning och användning av Lappträsket. (Toropainen & Vaittinen 2005)

## 3 Förhandsutredning av Lappträsket

### 3.1 Utredning av fiskbeståndet

I Lappträsk har gjorts flera utredningar av fiskbeståndet under åren 1965, 1971, 1974, 1995, 1998 och 2006 och av dessa har framgått att träskets fiskbestånd är artfattigt. I träsket påträffas naturliga bestånd av mört, abborre, gädda, spigg och ruda, men man har planterat ut även braxen, sutare, gös, regnbågsforell, karp, asp och lake. (Hallikainen 1999.) Särskilt på 1990-talet gjordes många utplanteringar. En del av dessa fiskar har inte klarat sej i sjön, följaktligen är de bestånden helt beroende av utplantering. Dessutom har man i någon mån tidvis påträffat kräftor och signalkräftor. De tidigare provfiskena har påvisat att fiskbeståndet till storleken är betydande och att det förekommer mest mört och därefter spigg om man ser till tyngdproportionerna. Båda fiskarna inverkar skadligt på träskets tillstånd, då de äter djurplankton, som reglerar planktonalgen. Fiskarna rör dessutom upp botten vid sökandet av föda och på så sätt frigörs näringsämnen, som kommer upp till ytan, vilket ökar algbildningen.

Enligt den senaste fiskbeståndsutredningen sommaren 2006 finns det mest mört och nästmest abborre i träsket. (Kinnunen 2006) Dessutom har beståndet av ruda och sutare ökat. Dessa söker sin föda genom att muddra upp botten. Särskilt rudan gynnas av träskets tillstånd, eftersom den tål en så syrefattig miljö, att andra fiskar, som lever av likartad föda, dukar under. Det finns också rikligt med små abborrar, vilka äter djurplankton, men över 15 cm långa abborrar äter redan fisk och räknas således till rovfiskarna. I träsket förökar sej abborre, gädda, gös, spigg, ruda, sutare och mört naturligt, men andra fiskarter observerades inte vid provfiskningarna 2006, trots utplanteringar under 1990-talet. Andelen rovfiskar borde vara ca 30% för att fiskbeståndet skulle hållas friskt, men vid provfiskningarna 1998 var rovfiskarnas (abborrar över 15 cm, gös och gädda) andel ca 13%. Man försökte rätta till fiskbeståndets skeva fördelning genom intensivfiske, men fisket misslyckades, främst beroende på det dåliga vädret. Vid provfisket 2006 uppgick andelen rovfiskar endast till 10%, men andelen är i starkt ökande beroende på abborrarnas snabba tillväxt. Gösbeståndet är starkt, som en följd av utplanteringarna 2004 och 2005 och sommaren 2007 hittades redan gösar som fötts i sjön på naturlig väg.



Bild 3. Vid notfisket i Lappträsket fångades abborre, spigg, ruda och mört.

## 3.2 Geografiska utredningar

Lappträsk kommun är skyldig att regelbundet mäta vattennivån i Lappträsket och bibehålla avrinningen till Lovisaån vid minst 120 l/s, vilket motsvarar avrinningen i utloppsrören under fördämningen, då vattenhöjden är ca 23 m. Vid vårflöden och efter regn stiger vattenytan och utflödet till Lovisaån ökar snabbt, då vattennivån överstiger vallens höjd.

Nylands miljöcentral har lodat träsket 1998. Träskets areal är 516,584 ha (5,2 km<sup>2</sup>), strandlinjen är 11,491 km, strandlinjekoefficienten (Lappträskets strandlinjes längd i förhållande till en annan, helt rund sjö av samma storlek) är 1,4 dvs. nästan cirkelformad, volymen är 10125,37 x 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup> (10 milj m<sup>3</sup>), medeldjupet är 1,96 m och största djup 2,61 m. Det djupaste stället finns på nordvästra sidan av Storholmen och till formen är träsket rätt jämnt djupnande. Enligt uppgifter på kartan är Lappträskets avrinningsområdes areal 3727 ha (37 km<sup>2</sup>). Hela Lovisaåns avrinningsområde är ca 117 km<sup>2</sup>. (Hertta 2007a.)

Kala- ja vesitutkimus Oy tog sedimentprov av botten vårvintern 2006 och analyserade dessa (bilaga 1) Av proven framgick att bottensedimentets yta efter vintern var så gott som anaerobt och i hela sedimentet var fosforhalten mycket hög. Syrehalten i vattnet nära botten var klart bättre i proven tagna vid mynningen av Lamminoja (9,3 mg/l) än på andra ställen i träsket (0,3 – 0,5 mg/l)

vilket betyder att det kommer syrerikt vatten från Lamminoja till den annars syrefattiga sjön. Totalfosfor och speciellt halten av löslig fosfatfosfor var också klart högre vid mynningen av Lamminoja (tot-P 0,97 g/kg och PO<sub>4</sub>-P 4,6 mg/kg) än i övriga delar ( tot-P 0,53 – 0,58 g/kg och PO<sub>4</sub>-P 0,3 – 1,4 mg/kg). Bottensedimentet består mestadels av lös gyttja. Torrsubstanshalten är i medeltal 20% och av torrsubstansen utgör de organiska ämnena drygt 10%, vilket beror på att de till största delen hunnit upplösas efter vintern och nya inte ännu hunnit bildas. Bottnens pH är nära neutralt, varierande mellan 6,6 och 6,7, vilket inte medför någon ökning av frigörandet av fosfor från sedimentet. Kol/kväve ( C/N) förhållandet 8,14 är tämligen lågt, vilket indikerar att den största delen av de organiska ämnena i Lappträsket kommer från träskets egna processer och inte från ämnen utifrån, såsom från humus. I samband med provtagningen från bottensedimentet togs bottendjurprov på ett ställe. Det hittades mycket lite bottendjur på denna plats av bottnen, troligtvis beroende på bottnens syrelöshet, men arterna som hittades indikerar eutrofiering. (Vatanen 2006.)

### 3.3 Biologiska utredningar

I träsket granskas förekomsten av blågröna alger regelbundet med 1-2 veckors mellanrum sommartid från början av juni vecka 23 till vecka 37 i mitten av september. Kommunens miljömyndigheter eller en av dem utsedd person gör observationer och meddelar resultaten till miljöcentralen. År 2005 observerades blågröna alger första gången veckan 25 och mängderna ökade till vecka 32, då det fanns mycket rikligt av blågröna alger i träsket. Situationen var oförändrad fram till slutet av observationsperioden och även efter den egentliga observationsperioden förekom mycket rikliga mängder blågröna alger i vattnet ännu 20.10. Algförekomsten var de facto större än i någon av de andra sjöarna på Nylands miljöcentralens område. På hösten hittades så giftiga stammar av blågröna alger att känsliga simmare kunde få symtom. Sommaren 2006 observerades blågröna alger först vecka 26 och mängderna ökade aldrig ens till rikliga. Efter vecka 34 observerades inte blågröna alger vid den normala sommargranskningen, men några norrbybor uppger sej ha sett blågröna alger ännu i oktober och man misstänkte att några katter dött i förgiftning p.g.a. dessa. Sommaren 2007 observerades mycket lite blågröna alger och de första förekomsterna rapporterades vecka 28 och sista vecka 33. De giftiga blågröna algerna kan på basen av fosforhalten i träsket vara Anatoxin -a- gift , vilket närmast klassificeras som nervgift och är typiska för fosforbegränsade vatten, men N:P förhållandet är inte så evident, att detta kunde sägas med säkerhet. På basen av färgtalet skulle de giftiga blågröna algerna i träsket troligen vara levergiftet Mikrokystis. De blågröna algernas giftighet kan inte bestämmas med ögonmått, då alger av samma art kan vara antingen giftiga eller inte.

Borgå nejdens fågelförening rf. har gjort observationer av fågelförekomsten på området och räknat påträffade och häckande arter. Man observerade 119 fågelarter och 104 häckande arter. Observationsområdet är 10 x 10 km, vilket täcker träsket och största delen av avrinningsområdet. På området observerades i någon mån fågelarter i specialuppföljning (svarthake-dopping, sångsvan, brun kärrhök, skrattnås och dvärgnås) vilka är viktiga för fågelskyddet. Deras häckningsplatser bör utredas, så att åtgärderna för iståndsättning kan sättas in på områden där inte häckningen störs. (Borgå nejdens fågelförening 2007) Lappträsket hör inte till de viktiga fågelområdena i Finland, ej heller till Finlands internationellt viktiga fågelområden eller våtmarksområden skyddade genom Ramsar-avtalet.

Minttu Kujanpää-Kyyhkynen har gjort en växtlighetsutredning för Lappträsket 2006. Kujanpää-Kyyhkynens utredning är hennes lärdomsprovsarbete för grundexamen inom miljöbranschen vid Uudenmaan maaseutuopisto. Ur växtlighetsutredningen framgår att det i träsket växer vatten- och strandväxter typiska för en eutrofierad sjö. Under utredningens gång hittades ej heller några fridlysta växter. Utredningen finns som bilaga 2.

### 3.4 Belastningsutredningar

Föreningen vatten- och luftvård för Östra Nyland och Borgå å rf. har gjort en utredning av belastningen på Lappträsket 1992. I belastningsutredningen har mängden av olika utsläppskällor och andelen av den totala belastningen uppskattats. Det procentuella belastningsförhållandet förorsakat av de olika utsläppskällorna finns inom parentes efter siffrorna för fosfor- och kvävebelastning. Då bestod jordarealen på avrinningsområdet till 23% av åker, från vilken den årliga näringsbelastningen var ca 950 kg (57,2%) fosfor och 8600 kg (37,2%) kväve. På glesbygdsområdet bodde ca 240 personer, dessutom fanns här 20 fritidsbostäder, vilka orsakade en belastning av ca 120 kg (7,2%) fosfor och 480 kg (2,1%) kväve i året. Boskapshushållningen, 170 nöt- och 24 svinenheter orsakade 100 kg (6,0%) fosfor och 660 kg (2,9%) kväve per år. Skogshushållningens belastning är ca 50 kg (3,0%) fosfor och 800 (3,5%) kväve per år. Punktvisa belastningskällor för träsket fanns inte under utredningen. Belastning i form av avlagring är ca 120 kg (7,2 %) fosfor och 4650 kg (20,1 %) kväve per år. Naturlig urlakning belastar träsket med 320 kg (19,3 %) fosfor och 7920 kg (34,2 %) kväve per år. Man kan knappast påverka avlagringen och den naturliga urlakningen. Sammanlagt tillförs träsket enligt belastningsutredningen 1661 kg fosfor och 23113 kg kväve. De fasta ämnen som kommer till träsket är en följd av människans handlingar och kommer till 90% från lantbruket. I belastningsutredningen finns även i någon mån åtgärdsrekommendationer för att minska belastningen. (Henriksson & Myllyvirta 1992.)

Belastningsutredningen tar inte upp hur mycket näring, som avgår till Lovisaån, då man kunnat få fram hur mycket som binds till bottensedimentet och hur mycket som blir kvar för växtplanktonen, dvs. träskest eutrofierande andel. Föreningen har år 1997 även uppgjort en skyddsplan för de viktigaste grundvattenområdena i kommunen och en del av dessa grundvattenområden finns på Lappträskets avrinningsområde.

### 3.5 Kartläggning av avrinningsområdet

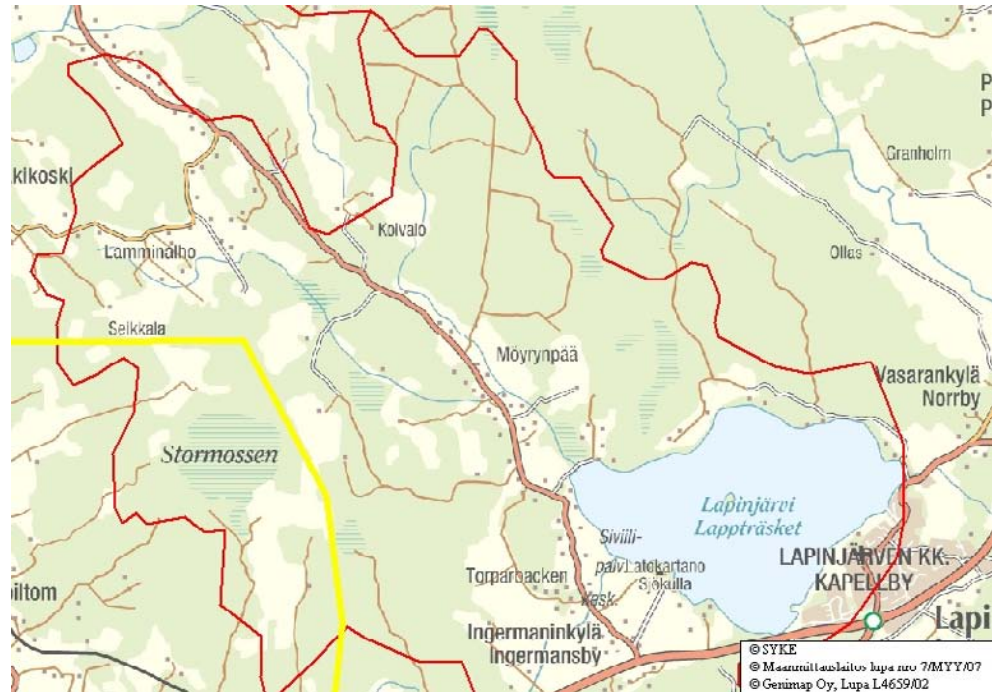


Bild 4. Lapträskets avrinningsområde (Hertta 2007a) © SYKE, © Lantmäteriverkets lov nr 7/MYY/07, © Genimap Oy, Lov L4658/05

Lapträskets avrinningsområde och belastning förorsakad av detta behandlas närmare i kartläggningen av avrinningsområdet, som färdigställdes hösten 2006. Kartläggningen finns som bilaga 3 till denna istandsättningsplan.

På Lapträskets avrinningsområde finns några bergsområden som klassificerats som värdefulla, så som områdena inom triangeln Falkberget – Palokallio – Ilveskallio och på linjen Antinkallio – Niemenkallio, men dessa områden inverkar just inte alls på vattenskyddsverksamheten, men kan ha betydelse för planläggning och annan markanvändning. (Husa & Teeriaho 2004)

På Lapträskets avrinningsområde finns för vattenförsörjningen viktiga grundvattenområden i Kapellby och på civiltjänstgöringscentralens backe i Sjöckulla. Ett lämpligt grundvattenområde för anskaffning av vatten finns på Myssmalms-åsen. Andra grundvattenområden är Koivualhonmäki och Husulanmäki. På Lovisaåns avrinningsområde finns viktiga grundvattenområden på Liljendal kommuns områden i Andersby samt på Pernå kommuns områden Kuggom grundvattenområde och Bryggeribacken, vilken fortsätter också på Lovisa stads sida. (Hertta 2007c) På grundvattenområdena bör man använda jordbruksmetoder, som inte försämrar grundvattnet. Inom lantbruket är det möjligt att få understöd för brukningsmetoder som hjälper till att skydda grundvattenområdena.

I Lapträsk hör Kapellby och delvis Ingermansby till den kommunala avloppsservicen, men några hus i Kapellby har inte anslutit sej. För övrigt omfattas invånarna på avrinningsområdet av avloppsvattenförordningen för glesbygden, så de är tvungna att uppdatera sina avloppsvattensystem till att motsvara

förordningen senast inom år 2014. Nybyggen omfattas av avloppsvattenförordningen omedelbart. Tillsvidare har man godkänt system bestående av tre septiktankar eller sedimentbrunnar, men i fortsättningen bör systemen förbättras. I Porlom finns ett kommunalt vattentjänstverk för avloppsvatten, men detta avloppsnät finns inte på Lappträskets avrinningsområde.

### **3.6. Enkät rörande Lappträskets istandsättning**

Våren 2006 utfrågades en del av de på avrinningsområdet fast bosatta invånarna och sommargästerna om Lappträskets istandsättning. Frågeblanketten finns i bilaga 3. Enkäten skickades till ca 60 hushåll i närheten av träsket och på avrinningsområdet. En del var fast bosatta, andra sommargäster. Det kom inte alltför många svar, inalles 12, men alla var av den åsikten att det är viktigt, antingen mycket viktigt eller ganska viktigt, att istandsätta träsket. Dock var två av adressaterna ganska nöjda med träskets skick. 5 adressater var ganska missbelåtna och 4 mycket missbelåtna med skicket. En adressat uttryckte ingen åsikt om saken.

Algbeståndet och de blågröna algerna upplevdes som största men för träsket och båda dessa fick 8 röster, följande mest röster erhöll den låga vattennivån sommartid, 5 adressater, faktumet att sjön är grund 4 röster, den skeva fördelningen av fiskbeståndet 3 röster, erosionen av stränderna 2 röster och översvämning 1 röst.

I enkäten frågades hur träsket har förändrats under de tio senaste åren och det allmännaste svaret var den ökade växtligheten, 9 adressater. Också ökningen av blågröna alger hade noterats, 7 röster. Andra förändringar var minskningen av siktdjupet 7 röster, fångstbragderna blir slemmiga 3 röster, ökningen av mängden mörtfiskar visavi fiske 2 röster och minskad förekomst av blågröna alger 1 röst. En var av den åsikten att inga förändringar skett. Tre adressater påtalade förändringar utom frågelistans alternativ, dvs. fiskdöden, de flytande torvholmarna och bölder på fiskarna.

I enkäten fanns också frågor om mottagarens användning av träsket. 9 adressater simmade, 8 använde båt och 5 fiskade i träsket.

Till slut frågades efter egna förslag till objekt för istandsättning och 2 föreslog att man runt träsket skulle göra en friluftsled och särskilt då en där man kunde cykla. 2 föreslog regelbunden slätter.

Under projektets gång har även annars frågats åsikter om istandsättning av träsket och alla har varit av den åsikten att istandsättningen är viktig. Problemet är dock att mycket få har haft en åsikt om vad detta egentligen innebär.

### **3.7 Vattenkvaliteten i Lappträsket och förändringar av denna**

Nylands miljöcentral har regelbundet mätt vattenkvaliteten i Lappträsket. Man har också observerat förekomsten av blågröna alger och dessa resultat har meddelats till miljöcentralen. På basen av noteringarna om vattenkvalitet och förekomsten av alg klassificerades Lappträskets skick på slutet av 1980-talet som nöjaktigt efter åren då träskets yta höjts, men förhållandena blev sämre och åren 1994-1997 var kvaliteten försvarlig och redan åren 1998-2000 var kvaliteten dålig. Under granskningsperioden 2000-2003 var skicket fortsättningsvis dåligt. Denna allmänna klassificering av användbarhet består av fem steg: utomordentlig, god, nöjaktig, försvarlig och dålig. Man kan anta att träskets naturliga skick, dvs. skicket man uppnår genom istandsättning, är nöjaktigt, eftersom träsket i

naturtillstånd är frodigt och grumligt. Man har inte klassificerat träskets skick före höjningen av ytan, men enligt de uppmätta värdena för vattenkvalitet har skicket varit dåligt. Man har även följt med Lovisaån regelbundet och dess skick har varit försvarligt under hela klassificeringsperioden.

Vattnen i Finland har allt sedan 1970-talet indelats i fem olika kvalitetsklasser. Kvalitetsklassificeringen har baserat sig på ställda kvalitetsfordringar utgående från anskaffning av råvatten, simning eller fiskbestånd. Kvalitetsklasserna har bestämts på basen av de fysikalisk-kemiska variablerna för vattenkvalitet samt medeltalet av bakteriehalter och olägenheterna med alger. I OECD:s definition uppskattas vattnets kvalitet genom användande av olika definitioner, såsom genomsnittlig halt av fosfor, genomsnittlig halt av klorofyll-a och maximal halt av klorofyll-a. Vattendragens eutrofiering kan uppskattas också med hjälp av en modell för ytbelastning av fosfor. Vollenweiders modell för ytbelastning är en av dem som används allmänt och i den beaktas vattnets halt av fosfor, sjöns medeldjup och vattenomsättningen (Vollenweider 1975). På basen av halten av fosfor och speciellt av klorofyll-a är Lappträsket mycket övergött (hypertrofiskt), medan det är i fara att övergödas enligt modellen för ytbelastningen av fosfor, vilken tar fasta på den yttre belastningen. Med nuvarande yttre belastning förbättras inte vattnets kvalitet, men den försämras ändå tämligen långsamt. Denna modell beaktar dock inte att det i träsket sker en inre belastning, vilket är troligt enligt undersökningarna av bottensedimentet och mätningarna av vattenkvaliteten.

EU:s nya ramdirektiv för vattenpolitik fordrar att vattnen definieras enligt deras ekologiska tillstånd så, att man definierar hur mycket människan har förändrat sjöns skick. Vatten i naturtillstånd är utmärkta och ju mer vattendragen har påverkats, i desto sämre skick är de. Enligt det gamla systemet skulle t.ex. naturligt eutrofierade lergrumliga sjöar högst ha kunnat klassificeras vara av nöjaktig kvalitet, medan kvaliteten enligt EU-klassificeringen rent av klassas som god, om människans påverkan på vattendraget är liten. I praktiken baserar sig EU-klassificeringen på en jämförelse av den undersökta sjön och en i naturtillstånd, men i praktiken finns det inte sjöar i naturtillstånd av Lappträskets typ, eftersom lerområdena redan länge påverkats av jordbruket. EU:s ramdirektiv för vattenpolitik har ännu inte fått sin slutgiltiga form, således har jag i denna istandsättningsplan koncentrerat mig på den gamla definitionen för kvalitetsbestämning.

### 3.7.1 Uppföljning av vattenkvaliteten

Man har allt sedan 1960-talet tagit vattenprov ur Lappträsket, men en regelbunden uppföljning av vattendrag, då flera värden undersökts, har gjorts närmast fr.o.m. 1971. Sedan dess har man på en meters djup mätt vattnets totalkväve och -fosfor, pH, alkalinitet, strömledningsförmåga, syrehalt, syremättnad, kemisk syreförbrukning, färgtal och andelen fast materia. Vattnets grumlighet har mätts sedan 1973. Från 1977 har man mätt halten av klorofyll-a, men eftersom siktdjupet i träsket är så kort och lagret av vatten varierar med siktdjupet, har provtagningsdjupet varierat. Provtagningsplatsernas mest täckande provserier är från mitten av Lappträsket, från punkt 161 och har tagits inom ramen för projektet " veden laadun seuranta järvisyvänteillä" ( uppföljning av vattenkvaliteten i sjöfördjupningar) (Hertta 2007b). Platsen finns ca 300 m väster om Storholmen.

I Lovisaån har mätts samma värden som i Lappträsket och jag har t.ex. valt ett provtagningsställe genast nedanför utloppet, eftersom det finns en regelbunden provtagningsserie härifrån sedan 1981, då det hör till kontrollskyldigheten vid



Sjökulla avloppsvattenverk. Proven i Lovisaån har tagits på olika djup, eftersom vattendjupet varierar mycket under året beroende på vattenföringen.

Bestämningarna säger dock inte allt om vattnets skick, eftersom så många faktorer inverkar på resultaten. Bl.a. regn, molnighet, temperatur och längden på den isfria perioden är faktorer som inverkar, så som också vädret under provtagningsdagen, således kan vattnets skick uppskattas endast på basen av medeltal. Medeltalet är dock inte helt riktigt, eftersom man granskade vattnets skick tämligen ofta efter höjningen av vattennivån, medan provtagningarna gjordes betydligt mera sällan på 1990-talet och vattenkvaliteten förbättrades avsevärt efter höjningen. Dessa goda värden, av vilka det finns många, verkar förbättrande på resultaten en lång tid framåt. Därför har jag tagit med också medeltalen för de senaste tio åren.

Ända sedan 1960-talet har man mätt syrehalten i träsket, först från ytvattnet och sedan 1983 även från botten. Syrehalten har varierat mellan 0 och 14 mg/l i ytvattnet och 0 – 12 mg/l i underlagret. Syrehalten i ytvattnet har varit 10 mg/l i medeltal, i underlagret ca 5 mg/l. Syrets mättningsgrad, dvs. mängden syre i förhållande till den syremängd det skulle kunna finnas i vattnet vid just den temperaturen, har varierat mellan 0 och 130%. Efter höjningen av vattennivån förbättrades syreförhållandena avsevärt, men så småningom försämrades de igen och vintern 1993 innehöll underlagret redan tämligen lite syre. (Hertta 2007b) Sommartid har syrebrist inte kunnat påvisas, vilket beror på sjöns ringa djup. I grunda sjöar uppstår vanligen inte syrebrist om sommaren, eftersom det inte bildas långvariga temperaturskiktningar i vattenpelaren. Planktonalgerna, som assimilerar i träsket, syrsätter hela vattenpelaren och vinden blandar vattnet ända ner till botten, varvid också vattenlösligt syre från luften förs ner till botten, där upplösningsprocessen annars skulle använda syre. Det finns just inte fördjupningar i träsket, där det sommartid skulle förekomma syrebrist eller områden som av annan orsak varit syrefattiga. På det djupaste stället kan syrehalten på botten ändå minska även sommartid efter långa perioder av varmt och lugnt väder.

I januari 2006 spåddes att fastän isbildningen startade ganska sent var temperaturerna i vattendragen i södra Finland ganska höga, vilket ökar upplösningsverksamheten och med detta också syrebristen. Våren 2006 observerades inte fiskar som dött av syrebrist, i alla fall inte i Lappträsket. Vid provtagningar från bottensedimentet 7.4.2006 mättes vattnets syrehalt på en meters djup och i underlagret nära botten varvid man upptäckte mycket låga syrehalter på nästan alla provtagningsplatser (Vatanen 2006.) Vintern 2006-2007 observerades ingen syrebrist i träsket, ty det isbelagdes relativt sent, först i januari och blev isfritt redan i början av april.

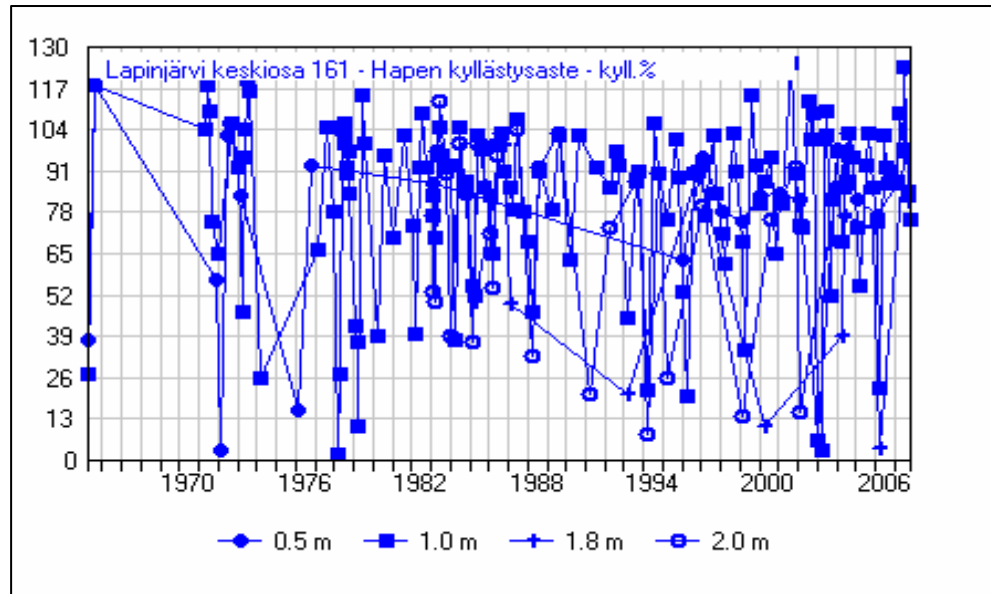


Bild 4. Syrets mätnadsgrad i Lapträsket (Hertta 2007b)

Eftersom träsket är naturligt grumligt av lera och lerhaltig fast massa tillförs från åkrarna via Lamminoja i träskets nordvästra del och humusämnen tillförs från skogs- och kärrområdena via diket i norra delen, är siktdjupet i träsket dåligt. Sommartid blir vattnet dessutom grumligare av att planktonalger växer och av att blåsten rör upp de fasta ämnena på botten. Siktdjupet har mätts sommartid från 1972, i början oregelbundet, men numera årligen och på 2000-talet en par gånger per sommar. Siktdjupet förbättrades efter höjningen av vattennivån för en tid från 0,3 m till 1,0 m, men försämrades stadigt så att det 1988 igen var 0,3 m. Siktdjupet påverkas främst av snösmältningen om våren samt regnen under sommaren och hösten, vilka utlakar fasta ämnen från åkrarna på tillströmningsområdet, men vattnet blir grumligare också av algutväxten beroende på mängden näringsämnen. Siktdjupet varierar mellan 0,3 och 1,0 m och medeltalet är ca 0,5 m. Lagret producerat av växtligheten är ca 1,5 gånger större än siktdjupet. Man har mätt graden av fasta ämnen från början av 1970-talet och graden minskade klart i och med att vattennivån höjdes, men värdena har småningom återgått till 1970-talets nivå. Även grumligheten har mätts sedan 1973 och den minskade med höjningen, men en del år har den stora mängden alger ökat grumligheten så att den blivit tom, klart större än före nivåhöjningen. (Hertta 2007b)

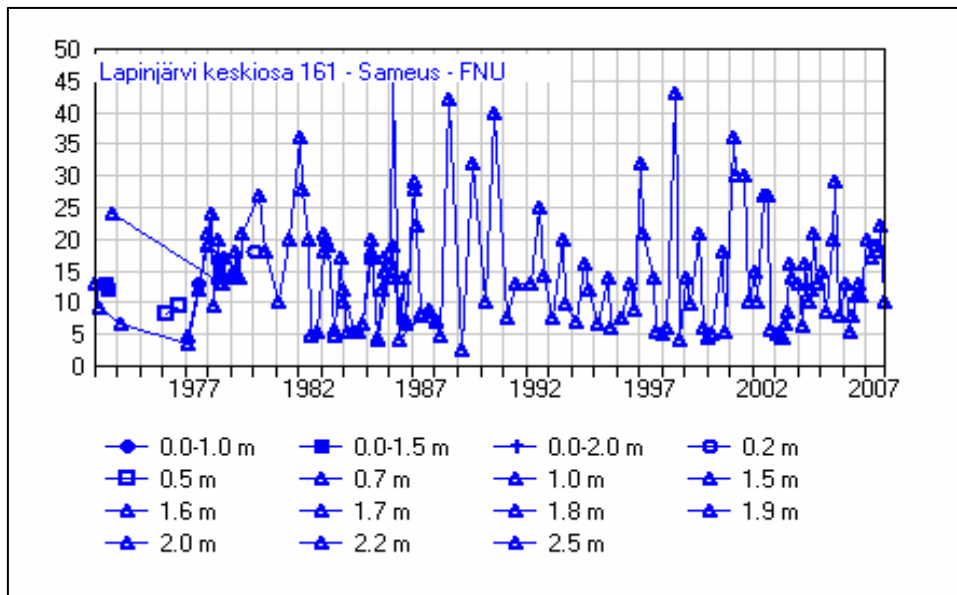


Bild 5. Grumlighet i Lapträsket (Hertta 2007b)

Sedan 1973 har man mätt mängden klorofyll-a och halten av totalfosfor. Också här kunde observeras minskningar till följd av höjningen av vattennivån, men efter några år var mängderna de samma som före höjningen. Mängden klorofyll-a anger vattnets grundproduktion, dvs. mängden planktonalger. Halten av totalfosfor anger mängden av fosfor, som används av alger och andra växter. Fosfor reglerar vanligen tillväxten i finska sjöar. Algerna använder löslig fosfor för att växa, men en del av fosfor är bunden till de fasta ämnena och algerna och faller med tiden ner till botten, där bottenväxterna kan tillgodogöra sej den. Fosfor bundet till botten kan röra på sig om vinden blåser upp stora vågor, men detta förvandlar inte just fosfor till löslig form, så att algerna skulle kunna ta upp den. De syrelösa förhållandena på botten, det basiska vattnet och t.ex. mörtarnas muddrande av botten kan förvandla fosfor bundet till fast materia till löslig fosfor, vilket gör att planktonalgerna kan växa till sej. Om det finns löslig fosfor till handa om våren, förökar sej kiselalgen och även de andra algerna mycket fort, vilket dock inte innebär större men för rekreatiönsändamålen, men om det finns löslig fosfor på sommaren tillgänglig, kan följden bli massförekomst av blågröna alger eller cyanobakterier, vilka inverkar menligt på rekreatiönsanvändningen. Sommartid har halten av totalfosfor under granskningsperioden varierat mellan 50 – 120 µg/l och i medeltal varit ca 80 µg/l. Klorofyll-a-halten har varit 20 – 200 µg/l och i medeltal ca 70 µg/l. Dessa värden definierar Lapträsket som en klart eutrofisk, dvs. frodig, sjö. (Hertta 2007b))

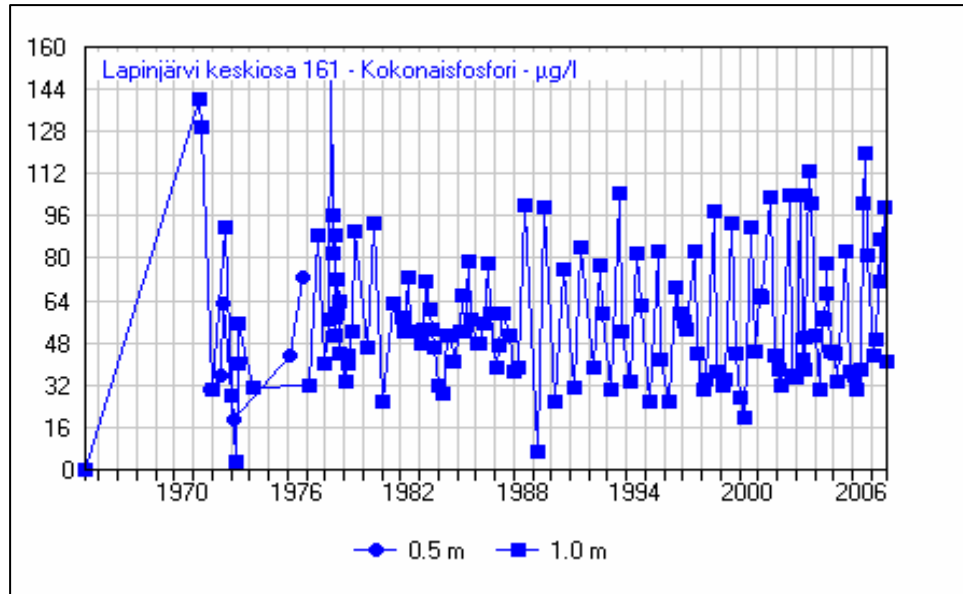


Bild 6. Fosforhalten i Lapträsket (Hertta 2007b)

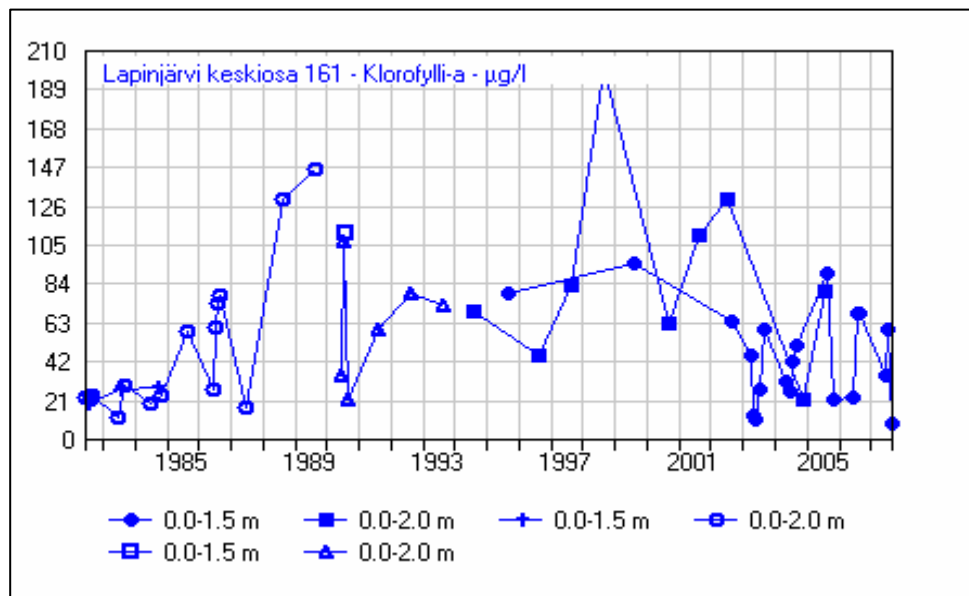


Bild 7. Mängden klorofyll-a i Lapträsket (Hertta 2007b)

Även kväve bidrar till övergödning och träskets kvävehalt har mätts sedan 1971. Kvävehalten sjönk stadigt ända till medlet av 1980-talet, varefter den steg till början av 1990-talet, för att efter det igen sjunka. Kvävet är vanligen inte i denna typs sjöar något miniminäringsämne, dvs ett näringsämne som begränsar alg tillväxten, men den höga halten tyder dock på tilltagande frodighet. Träsket är frodigt av naturen, men människans påverkan, såsom jordbruk och avloppsvatten från glesbebyggelsen, ökar mängden näringsämnen i träsket betydligt och gör det ännu frodigare. (Hertta 2007b)

Sedan 1960-talet har man mätt vattnets pH-värde och det har för det mesta varit nära neutralt, dvs. 7. Endast vissa vårflöden har sänkt detta värde och gjort vattnet surare. Detta beror främst på humussyror som utlakas från dikade skogsområden. Vissa dagar orsakar växtplanktonens och de andra vattenväxternas

kraftiga assimilation basiskhet i vattnet och de olika kolföreningarnas inbördes förhållanden förändras. Ett kraftigt basiskt vatten kan göra det lättare för fosfor, bunden till i fast materia upplöst fosfor, att förvandlas till löslig fosfatfosfor. Kraftiga svängningar i pH-värdena kan verka menligt på fisken, men Lappträskets pH-värden har aldrig varit så låga eller så höga att de skulle skada fiskbeståndet. Lappträskets förmåga att motverka försurning, eller buffertförmåga, mäts med alkalinitetsvärdet, vilket har mätts sedan 1960-talet. Vattnets alkalinitet har under hela granskningsperioden varit god, så det finns inte risk för att Lappträsket skulle försuras. (Hertta 2007b.)

Allt sedan 1960-talet har man också mätt Lappträskets strömledningsförmåga, vilken närmast anger mängden av salter i vattnet. Mängden salt påverkar redox-potentialen, eller bottenens förmåga att binda eller avge näringsämnen till vattnet. Salter tillförs med avloppsvatten, antingen från människan eller kreaturshushållningen eller t.ex. från vägsaltning. Lappträskets vatten innehåller rikligt salt. (Hertta 2007b.)

### 3.8 Belastning som tillförs och avgår från Lappträsket

I Lamminoja, som är det största till träsket förande diket och som täcker ca 65% av tillströmningsområdet, har man mätt vattenkvaliteten sedan sommaren 2006 på ett ställe en par hundra meter från diket utlopp i träsket samt från Lovisaån genast efter fördämningen vid Lappträskets utlopp. Försökslaboratoriet vid Lahden tiedeja yrityspuisto Oy, vilken p.g.a. företagsköp sommaren 2007 böt namn till Ramboll Analytics Oy, har tagit proverna och analyserat dessa. Dessa analyserade värden har jämförts med uträknade flöden från lokala tillströmningar och flödeskurvan från Lovisaåns fördämning, på detta sätt har man erhållit motsvarande belastningsvärden.

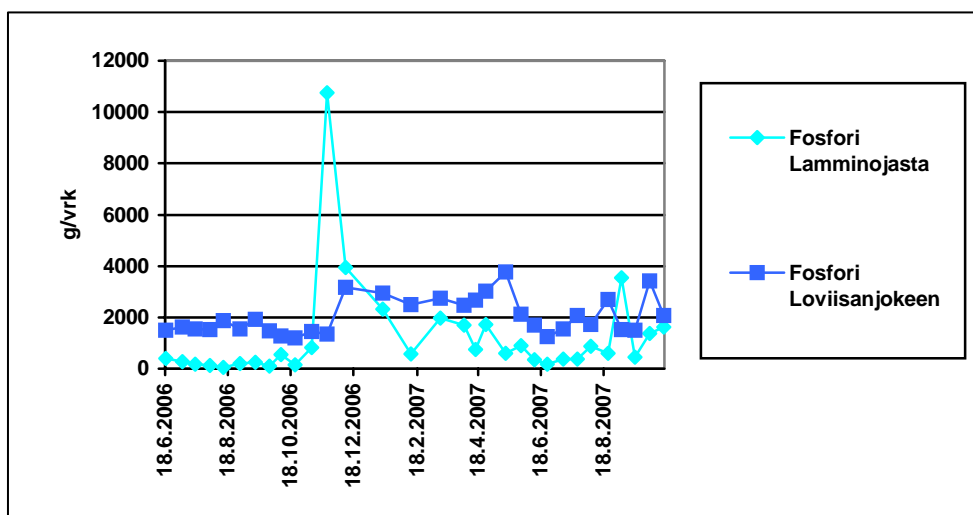


Bild 8. Fosforbelastningen som kommer från Lamminoja och avgår från Lappträsket till Lovisaån.

Ett sammandrag av mätningarna av vattenkvaliteten och belastningen hittills, finns i istandsättningsplanens bilaga 4 Belastningen av Lamminoja och Lovisaån.

# 4 Planen för istandsättning av Lappträsket

## 4.1 Åtgärder som minskar belastningen

Eftersom den största belastningen på träsket kommer från jordbruket, 74% av fosfor och 62% av kvävet och den näst största är naturlig urlakning, vilken är oberoende av människans aktivitet, borde det fästas mest uppmärksamhet vid jordbrukets miljöskydd. Många åtgärder för att minska belastningen från jordbruket är tämligen lätta att vidta och kostnaderna är rimliga, vartill kommer att man för många åtgärder kan få lantbrukets miljöstöd, vilket innebär att de inte blir alltför ekonomiskt betungande för jordägarna. En stor del av åkerns fosfor är bunden till fasta substanser, vilket leder till att växterna inte har så lätt att tillgodogöra sig fosfor. Den fasta massan följer dock tämligen lätt med ytvattnet ut till diken och förs på detta sätt ut till träsket, där den lätt kan omvandlas till löslig form, direkt användbar för algerna. Därför är det av största vikt att förhindra erosion av de fasta substanserna från åkrarnas yta och först därefter försöka hindra den fasta massan att komma ut i träsket.

### 4.1.1 Åtgärder på åkern för att minska belastningen

Många metoder, med vilka man strävar till att minska avgången av näringsämnen och fast materia från åkern, förbättrar åkerns skick. Många vattenskyddsmetoder använda på åkern förbättrar markens mikrostruktur, ökar den organiska andelen i jordmånens samt kan förbättra åkern vattenhushållning. Erosionen för bort jord från åkerns yta och med den också närings- och spårämnen. Årligen kan ytläckage medföra att tusentals kilo jord, oftast det fruktbaraste ytskiktet, försvinner från en höstplöjd åker. Också därför är det viktigt att sträva till att minska läckaget av fasta substanser och näringsämnen från åkern. Det är möjligt att få lantbrukets miljöstöd för en del av åtgärderna för minskning av jordbrukets näringsbelastning och dessa stödformer varierar enligt stödperiod. Stödnivåerna i denna rapport är enligt förhållandena 2007 och det är helt möjligt att mängderna är andra under nästa stödperiod och att en del av stöden inte finns mer eller att andra har kommit istället.

Gödseln, som sprids ut på åkern för åkerväxterna är ofta löslig och en del binds till växande växter, en del till den fasta massan och en del sköljs bort från åkern med regnvatten eller flöden. Urlakningen beror långt på tidpunkten för regnen, om det regnar genast efter gödslingen, före växterna hunnit binda näringsämnena, sköljs den största delen direkt ut i diken. Normalt används mera gödsel än växterna kan tillgodogöra sig. Extra gödsel används, dock inte så mycket som tidigare, eftersom en del sköljs bort från åkern eller omvandlas till fast form, olämplig för växten. Fosfor binds till fast materia om förhållandena är lägliga, jordmånens i någon mån sur, jorden lämpligt finfördelad och det finns tillräckligt med tid. Växterna kan inte så lätt tillgodogöra sig näringsämnen bundna till fast materia i alla fall i svagt sur jordmån och därför växer åkerns lager av fosfor hela tiden.

Fosfor bundet till fast materia kan genom erosion komma ut i diken och därifrån ut i träsket. Erosionen är den största orsaken till urlakningen av fosfor från åker till sjö, eftersom löslig fosfor inte alltför ofta finns fritt i åkerjord och om det kommer löslig fosfor från åkern, binds en del till växtligheten i diken eller till fast

materia innan det kommer ut i träsket. Fosfor bundet till fast materia kan övergå till löslig form i träsket genom kemiska och biologiska processer.

På åkern borde man se till att inte övergödsla, utan undersöka växtligheten och därefter endast precisionsgödsla. Problemet är dock att en normal mätning av växtskicket inte mäter fosfor bundet till fast materia, utan endast den lösliga fosfor, och därför gödslar man årligen med mera löslig fosfor och den till den fasta materia bundna fosforbanken bara växer. Genom att reglera åkerns pH-värde med kalkning, får man en del av fosfor bunden till den fasta massan att omvandlas till löslig form. Minskad gödsling stöds med 10€/ha och näringsbalanser med 18€/ha. (Stöd till landsbygdsutveckling via Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling, 2007.)

Växttäckning på åkrarna över vintern minskar avgången av fasta substanser till tom. en tredjedel jämfört med en höstplöjd åker. För detta kan man få stöd 30€/ha eller för effektiviserat växttäckning 45€/ha. Växttäckning innebär växttäckning eller stubb och också reducerad bearbetning på hösten. Tyvärr växer läckaget av lösliga näringsämnen ur växttäckta åkrar i någon mån jämfört med plöjda. Denna ökning beror främst på förmultnande växter på åkern vintertid. En del av arealen skall trädas och då rekommenderas gröntråda. Också genom att göra odlingen mångsidigare, dvs. genom att tillämpa skiftesvis växlande växtföljd under åren, kan markens skick och struktur förbättras samt erosionen minskas i någon mån. För detta kan erhållas stöd 24€/ha. (Stöd till landsbygdsutveckling via Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling, 2007.)

Genom att övergå till direktsådd kan man minska erosionen betydligt och förbättra åkerns struktur då kol binds till jordmänen. Skördenivån ökar då markstrukturen förbättras och ekonomiskt vinner man genom minskade utgifter för bränsle, underhåll och arbetskraft. Man har räknat ut att fastän direktsåmaskinerna är dyra investeringar, minskar andra investeringskostnader, vilket gör att övergången till direktsådd med tiden betalar sej. Då redskapen också annars är i behov av förnyelse har man en god möjlighet att övergå till direktsådd. Inbesparingarna på lång sikt uppgår till 150 – 200€/ha i våra förhållanden. (Latostenmaa, 2006l.)

Om man vill plöja åkrarna på hösten, borde man plöja tvärs över slutningen, då urlakningen av fast materia blir långsammare. Man borde plöja längs dikesriktningen i alla fall nära dikena, för att undvika kalvning, dvs. att ytvattnet bryter sönder dikeskanten. Vårplöjningen borde göras på samma sätt, fastän erosionen då hinner pågå mycket kortare tid, vilket gör att fasta substanser inte under normalår urlakas innan sådden.

Täckdiken minskar också normalt i någon mån avrinningen av andelen fasta substanser och näringsämnen jämfört med öppna diken, men täckdikenas förmåga att ta bort fosfor kan förbättras genom kalkfiltertäckdikning. I kalkfiltertäckdikena ersätts sanden antingen helt eller delvis med kalkstenskross, och detta binder den lösliga fosfor. Kalkfiltertäckdikena förmår binda endast en begränsad mängd fosfor och förmågan avtar med tiden. Dessutom är det inte ekonomiskt vettigt att ersätta ett fungerande traditionellt täckdike med kalkfiltertäckdiket, men om man drar nya täckdiken eller grundförbättrar gamla, är detta en beaktansvärd åtgärd.

#### 4.1.2 Minskning av belastningens rörelser

Ju närmare källan en belastning kan stoppas, desto lättare är det. Dikesrenar och skyddsremsor vid dikena minskar risken för att åkerkanten kalvar och att de fasta substanserna urlakas. Skyddsremsorna binder fasta substanser och även i någon mån lösliga näringsämnen och på samma gång minskar rasen i dikeskanterna, eftersom växternas rötter binder jordmänen. Dikesrenar och skyddsremsor är

obligatoriska, om jordbrukaren har förbundit sej att följa villkoren för miljöstödet, men på många håll är de feldimensionerade och otillräckliga ur belastningssynpunkt. Det vore viktigt att dikesrenen ställvis skulle vara bredare, särskilt i naturliga svackor, där ras är möjliga. Dikesrenen kan vara tom. 3 m bred och skyddsremsan 10 m. Breda dikesrenar och skyddsremsor ökar också naturens mångfald.

Med en skyddszon mellan åkern och diket kan ytavrinningen från åkern stoppas effektivare än med dikesrenar och skyddsremsor. Skyddszonen är en i medeltal minst 15 m bred växttäckt zon. Växttäcket på skyddszonen minskar ytavrinningshastigheten, följaktligen kan de fasta substanserna bindas till jordmänen och växtligheten. Lösliga näringsämnen som följer med avrinningen kan också bindas till skyddszonen. Växtligheten binder fasta partiklar och tom. lösliga näringsämnen. Speciellt viktigt vore det att grunda skyddszoner på erosionskänsliga, sluttande åkrar och på ställen med återkommande översvämningar. Man bör slå växtligheten på skyddszonerna och föra bort växtresterna, eftersom meningen är att så småningom utarma zonens jordmån. Anläggandet av skyddszoner och skötseln av dessa kan berättiga till specialmiljöstödet till en summa av högst 450€/ha. (Stöd till landsbygdsutveckling via Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling, 2007) Det har uppgjorts en översiktsplan för skyddszoner på Lappträskets avrinningsområde och man borde grunda skyddszoner på platser som rekommenderas i planen. (Lyytikäinen 2002.)

I diken kan byggas bottenfördämningar, med vilka man i någon mån kan minska på de fasta ämnenas förflyttningar. Bakom bottenfördämningen strömmar vattnet långsammare och en del av de fasta partiklarna hinner sjunka till botten, varifrån massan då och då bör tagas bort och t.ex. bredas ut på åkern. Bottenfördämningen i diket kan öka naturens mångfald, om man ser till att fördämningen är tillräckligt naturenlig så att vattenorganismerna kan ta sej över den. Bottenfördämningen höjer vattennivån i diket under torra perioder och detta kan minska erosionen av dikeskanterna. Dessutom luftas vattnet som strömmar över stenarna i bottenfördämningen, vilket förbättrar vattenkvaliteten. Bottenfördämningar kan byggas efter varandra till fördämningskedjor, vilket förstås förbättrar effekten.

Man kan gräva sedimenteringsbassänger i diket och på så sätt stoppa den fasta massans förflyttning i diket. Sedimenteringsbassängen stoppar dock inte lösliga näringsämnen, ej heller fina jordarter såsom leran, vilken är mest förekommande på Lappträskets tillströmningsområde.

Med hjälp av mångfunktionella våtmarker kan flödet minskas ytterligare, då också den finaste fasta massan har en möjlighet att sjunka till botten, därifrån den tidvis kan avlägsnas genom muddring. Växtligheten på våtmarken saktar ner vattenflödet effektivare än enbart sedimentbassängen och binder samtidigt botten så, att risken för att de fasta partiklarna rör på sej, blir mindre. På Lappträskets tillströmningsområde finns många möjligheter till att anlägga små våtmarker och bottenrösklar, men i praktiken finns det bara ett bra ställe på området för anläggande av en mångfunktionell våtmark, vilken skulle vara tillräckligt stor och effektiv. På platsen för den nu torrlagda Lamminjärvi skulle det vara möjligt att grunda en våtmark och planerna för denna hittas i bilaga 5. Våtmarken ska skötas då och då, växtligheten ska slås och slammet avlägsnas från sedimentbassängdelen och också från andra ställen. För dessa skötselkostnader finns det möjlighet till lantbrukets miljöstödet högst 450€/ha och för själva anläggandet av våtmarken kan erhållas stöd högst 4000 €/våtmark ha. För projekt som förbättrar det naturliga tillståndet för fåror och för byggande av bottenrösklar finns också stöd att söka. Samfund kan erhålla stöd för anläggande av våtmarker via Leader-programmet.



(Stöd till landsbygdsutveckling via Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling, 2007.)

Åkerbruket på grundvattenområdena medför egna odlingsproblem och för metoder som syftar till att skydda grundvattnen kan erhållas stöd högst 156€/ha. För att få detta fordras att man minskar jordbearbetningen eller slutar med den helt, att man minskar användningen av gödsel eller kreaturgödsel, bekämpningsmedel och beten eller slutar med det helt. Samtidigt borde man beakta vattenskyddet vid anläggande och skötsel av träda. (Stöd till landsbygdsutveckling via Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling, 2007.)

#### 4.1.3 Minskning av belastningen inom skogshushållningen

En del av Lappträskets tillströmningsområde består av skog och skogsskötseln kan ställvis medföra också stora belastningar. Kalhyggen och markbearbetningsmetoderna efter hyggen förorsakar stora, kortvariga utsläpp, men belastningen minskar rätt fort och efter tio år kan ingen belastning observeras p.g.a. detta. I samband med kalhygge borde en orörd växtzon lämnas kvar mellan kalhygget och diket. Det vore skäl att undvika kraftiga markbearbetningsmetoder i samband med skogsförnyelsen, eftersom ytan då utsätts för erosion och lösliga näringsämnen rör på sej med ytflödet.

Nya diken grävs just inte mera, men gamla underhålls. I samband med detta kan den kortvariga belastningen vara märkbar. Det finns planer på underhållsarbeten av dikena på Storkärret inom Lappträskets tillströmningsområde och detta kommer att medföra en kortvarig ökning av mängden näringsämnen och humus, men i denna underhållsdikningsplan har man planerat behövliga slamgropar och ytavrinningsfält, vilka i någon mån minskar olägenheterna. Man borde alltid tänka på åtgärdernas ändamålsenlighet vid dikesrensningar och inte gräva diken endast av den orsaken att man alltid gjort så.

#### 4.1.4 Minskning av övrig belastning

Glesbebyggelsen medför inte alltför stor belastning på Lappträskets tillströmningsområde, då endast 7% av fosfor och 5% av kvävet kommer från bosättningen och en del binds i praktiken till dikena (till växtligheten och bottensedimentet) till vilka avloppsvattnet efter förbehandling rinner ut. Belastningen p.g.a. glesbygdsbosättningen kommer dessutom märkbart att minska genom den i kraft varande och till år 2014 förverkligade avloppsvattenförordningen. I denna förordning bestäms de maximala värdena för belastning orsakad av glesbygdsbosättning och den täcker, på några undantag när, alla fastigheter. Reningsfordringarna kommer att vara 90% av de organiska ämnena, 85% av fosfor och 40% av kvävet. Belastningsvärdena, från vilka dessa minskningar skall göras, är 50 g/d organiska ämnen, 2,2 g/d fosfor och 14 g/d kväve per person. Dvs. det får finnas 5 g/d organiska ämnen, 0,33 g/d fosfor och 8,4 g/d kväve per person efter rening. (Statsrådet 2003 ) Dessa fordringar är stränga, men ändå mycket förverklighetsdugliga. Önskvärt ur träskets skick sett vore, att så många som möjligt skulle ändra på sina metoder för behandling av avloppsvattnet i god tid före 2014.

Inom Lappträskets tillströmningsområde finns mycket lite ytbelagda områden, så mycket lite näringsämnen kommer ut i träsket via ytavrinning från dessa. Riksväg 6 går genom träskets tillströmningsområde och vägsaltningen förorsakar saltbelastning i träsket. Saltningen har kontinuerligt minskats och denna belastning är inte betydande för träskets del.

## 4.2 Istandsättningsmetoder

Först då man fått igång metoderna för att minska den yttre belastningen, kan man börja istandsätta själva träsket. Man kan ta bort näringsämnen, försöka minska den inre belastningen eller förbättra träskets användningsmöjligheter, t.ex. visavi rekreation.

### 4.2.1 Skötseliske

Men skötseliske kan man avlägsna näringsämnen från träsket och på samma gång förminska den inre belastningen och förbättras rekreativfiskevärdet. Näringsämnen i vattnet kan tas bort genom skötseliske, förutsatt att man tar bort en tillräckligt stor mängd fisk. Med fisk avgår inte ändå särskilt stora mängder näringsämnen (en fisk innehåller i medeltal ca 0,7% fosfor och om man avlägsnar 1000 kg fisk, avlägsnas alltså 70 kg fosfor) och skötseliskets positiva inverkan på vattenkvaliteten består närmast av andra processer. Med skötseliske strävar man närmast till att minska mängden mörtfiskar i träsket. Mörten och större mörtfiskar, såsom rudor och sutare, frigör fosfor från botten och flyttar det till vattenpelaren där det används av algerna. Om mörtfiskarnas antal inte är så stort, minskar fosformängden, som stiger upp från botten. De mindre mörtfiskarna och nästan alla yngel äter planktondjur, som i sin tur äter planktonväxter eller alger. Detta innebär att en minskning av förekomsten av småfisk medför en tillväxt av mängden djurplankton, som i sin tur minskar på mängden växtplankton och vattnet blir klarare.

Skötseliske är onödigt i fall fiskbeståndet är av medelmåttig storlek och i balans, dvs. rovfisken utgör ca 30 % av beståndet och om åldersfördelningen är jämn. Ibland förvrids fiskbeståndet och mängden ungfisk och mörtfisk blir förhärlskande. Fiskbeståndet förvrängs ofta i frodiga sjöar, eftersom eutrofa förhållanden gynnar stora bestånd av mörtfisk. Denna förvrängning repareras oftast inte av sej själv, utan det fordras skötseliske. Skötseliske utförs vanligen så, att man först gör effektiva fiskuttag, med vilka man avlägsnar tom. 200 – 300 kg/ha ( för Lappträskets del skulle detta innebära tom. över 50 000 kg ) och under de därpå följande åren skulle man via skötseliske avlägsna ca 50 kg/ha, ända tills fiskbeståndet är i balans och tillståndet kan upprätthållas.

På sätt och vis gjordes fiskuttag redan vintern 2002-2003, då syrebristen tog livet av största delen av fiskarna. Olyckligtvis är ett dylikt "fiskuttag" inte selektivt, utan avlägsnar också nyttiga fiskar och i praktiken dog gösen ut i träsket. Efter detta har man planterat ut ny gös och i träsket växer också abborren och gäddan fint, vilket innebär att utvecklingen av rovfiskstammen går åt rätt håll, bara de små abborrarna växer sej så stora att de börjar äta fisk. Nu är det närmast nödvändigt att utföra skötseliske, för att förhindra att fiskbeståndet inte förvrängs. Utvecklingen av fiskbeståndet bör följas upp med några års intervaller, så att man i tid hinner skrida till möjliga korrigeringsåtgärder. Skötselisket bör pågå tills fiskbeståndet är i balans och situationen skall uppföljas regelbundet. Om fiskbeståndet åter börjar förvrängas, är det skäl att reagera fort.

Skötseliske kan utföras om våren t.ex. med ryssja och mjärdor. Om sommaren och hösten kan man dessutom använda sej av notfiske. Vintertid kan not dras under isen. Den infångade fisken sorteras och rovfisken återbördas levande till träsket. En del av den sk. skräpfisken kan också återbördas, eftersom större rovfisk också behöver större byte. I Lappträsk har man kunnat konstatera att större gäddor tar medelstora gösar i träsket, eftersom här saknas annan bytesfisk av lämplig storlek. Ett avlägsnande av 6 kg mörta eller andra fiskar som rör upp botten sedimentet, motsvarar avlägsnandet av den mängd renat avloppsvatten en

människa producerar och 60 kg motsvarar avlägsnandet av en människas orenade avloppsvatten.

I Lappträsket kunde skötsel fisket utföras med varierande metoder. Efter vårens islossning kunde man använda ryssja, öppen ryssja och mjärdar för att fånga lekande fisk. Med dessa metoder kan man avlägsna rudor och sutare, som är bottenfiskar och annars svårfångade. Dessa fångstredskap kan användas hela sommaren ända tills träsket fryser. Under lektiden, vars längd och tid varierar beroende på fiskarten, kan man få också stora fångster, flera hundra kilo per ryssja per dag. Fiske under lektiden kan minska kommande generationer, men ofta är mörtarnas tillväxtpotential så stor, att det kommer nya på andra ställen i träsket. Senare under sommaren fångar man med dessa bragder fisk som vandrar efter föda. Dessa bragder är så till vida goda fångstredskap att de inte skadar fisken, om de vittjas tillräckligt ofta och rovfisken kan således släppas tillbaka ut i träsket. Mjärdar och öppna ryssjor är lätta att vittja och de kan dessutom tillverkas egenhändigt, vilket gör att fisket inte blir särskilt kostsamt. Dessutom kan fiskelagen fortsätta med det regelbundna skötsel fisket relativt fördelaktigt om de har egna redskap. Oftast har man redskap av ryssja-typ på relativt grunt vatten i närheten av stranden, vilket gör att man inte får gös, som trivs närmast på öppna vatten. Tidvis borde man variera ställena för fasta bragder, då största delen av fiskarna är ganska platstroga och fångsten minskar efter en tid, då fisken minskar just på det stället. Man kan använda öppna ryssjor även på öppet vatten men de är inte så effektiva här, som i närheten av stränderna och dessutom är det arbetsammare att vittja dem längre från hamnen.



Bild 9. Notdragning i Lappträsket

På öppet vatten är det effektivast att fiska med not. Notdragningen fungerar bäst på hösten, då mörtfiskarna samlas till stora stim invid fördjupningarna. Man finner stimmen genom att använda ekolod och sedan drar man noten runt fisken. Med notdragning kan man få en fångst på flera tusen kg på en gång och det är relativt lätt att sortera ut rovfisken som läggs tillbaka i sjön. Notfiske fordrar ofta hjälp av yrkesfiskare, ehuru man nog kan skaffa sej själv både redskap och kunskap. Redskapen är relativt dyra, då själva noten är dyr och dessutom behövs speciella notbåtar. Notfiske utförs vanligen under någon dag eller vecka, då man kan utföra några notdragningar per dag och fiskmängden man strävat till att avlägsna, uppnås under en relativt kort tidsrymd.

Allmänt försöker man med skötseliske sträva till så stora mängder avlägsnad fisk som möjligt, men detta leder lätt till radikala förändringar i näringsbalansen. Syrebristen 2003 ledde till en våldsamt förändring av fiskbeståndet och det finns för närvarande ingen särskilt stor fiskbiomassa i träsket. Ett klart större problem är det förvrängda beståndet, vilket inte det nuvarande rovfiskbeståndet förmår rätta till. Genom skötseliske borde årligen avlägsnas 10 000 – 20 000 kg skräpfisk, dvs. 20 – 40 kg/ha. Om denna mängd kan fångas selektivt med huvudvikten fäst vid gärs, ruda, sutare, mört och i någon mån även vid små abborrar har vi troligen efter några år ett balanserat och självreglerande fiskbestånd. Träskets fiskbestånd är i balans om andelen rovfisk är 30%. En fångst på några tusen kg fisk kan erhållas med fyra ryssjor, med vilka fiskas en månad. Under provfisket fick man i medeltal 70 kg fisk per dygn, men om bragderna lämnas ovittjade flera dagar i sträck, minskar fångsten och en del fisk kan dö. I närheten av stränderna kan man under fiskarnas lektid få tom. mycket större fångstmängder än den nämnda. Ryssjorna borde vittjas minst två gånger i veckan, helst varannan dag och platsen bör varieras för att uppnå största möjliga byte. Mjårdfiske stöder fisket med ryssja, då man med mjärd kan komma upp till en fångst på tom. 20 kg per dygn. Kanske medeltalet för mjärddar ligger vid 5 kg/dygn, vilket betyder att man borde fiska med mjärd 2000 dygn, dvs. desto flera mjärddar man har, desto mindre blir vars och ens insats. Notdragning innebär ofta stora fångster och om allt lyckas, kan man komma undan med en veckas notfiske. Notdragningen är allra effektivast på hösten och man kan dra 2-3 per dag. Med notdragning får man troligen inte alltför mycket rudor och sutare, eftersom de trivs närmare stränderna, men noten passar särskilt bra för gärs och mört, vilka samlas till stim om hösten.

Behandlingen av den infångade fisken utgör ändå ett visst problem. Eftersom fisken, som avlägsnats ur sjön, närmast är sk. skräpfisk, duger den inte åt de flesta människor. Enligt nutida förordningar får fisk inte användas som jordförbättringsmedel och spridas ut på åkrar, som används för livsmedelsproduktion. Fisk kan användas som föda åt pälsdjur, närmast då mink, men i närheten finns inga minkfarmer, som skulle kunna ta emot fisken. På västkusten finns minkmatsfabriker, som tar emot fisk och även betalar något för den, men transportkostnaderna blir så stora, att minst 5000 kg fisk behövs för att täcka dessa. Detta alternativ är svårt att förverkliga sommartid genom fångst med ryssja och mjärd, då fisk förfars snabbt. Om den i samband med utvidgningen av svinstallet i Pockar planerade biogasanläggningen skulle vara i funktion och dess kapacitet det skulle medge, skulle fisk vara en utomordentlig råvara för produktionen av biogas. Fisk skulle lämpa sej även för produktion av biobränslen i vätskeform. Fisk kan komposteras, men det fordras en del arbete, en ändamålsenlig komposteringsplats och lämpligt torrströ för att åstadkomma användbar mull. I komposten kunde användas efter slättern borttaget vattenväxtavfall, vilket skulle underlätta komposteringen av bägge produkter.

Skötsel­fiske kan utlokaliseras eller utföras själv. Utom­stående aktörer är oftast privata fiskhushållnings­företagare, Miljöcentralernas skötsel­fiske­grupper och vissa vattenskydds­föreningar. Hösten 2007 utförde Nylands miljöcentrals fiskerienhet skötsel­fiske i Lappträsket 13 – 18.9 samt 15 – 19.10. Skötsel­föreningen vid Villikkalanjärvi i Artsjö äger egna notdragningsredskap, vilka i fortsättningen kanske kunde hyras och det kunde även vara möjligt att få skolning i skötsel­fiske av dem.

Fastän utom­stående skötte det egentliga skötsel­fisket, behövs det också lokal talkokraft för att behandla fisken. Skötsel­fisket kan även skötas helt lokalt. Då bör fiskeredskap anskaffas eller tillverkas själv. Ryssjor och mjärdor kan tillverkas på talko och de är dessutom inte särskilt dyra. Noter är däremot relativt dyra och dessutom behövs särskilda notdragningsbåtar och redskap för dragning och det är kanske inte därför så vettigt att skaffa sej dem. Hur skötsel­fisket sedan än sköts, behövs det i vilket fall som helst lokal talkokraft. Denna talkokraft kunde utgöras av fiskelagen i Ingermansby, Kapellby och Norrby. Annan talkoarbetskraft kunde man tänka sej vara tex. civiltjänstgörare eller en person enkom anställd för att sköta träsket. Kommunen, fiskelagen, som uppbär fiskevårdsavgift och eventuella utom­stående finansierare, kunde dela på kostnaderna. Om man kunde finna en köpare av fisken, kunde man göra stora inbesparingar och få tom. inkomster. All fisk i Lappträsket är ätlig och största delen av den fisk vi anser vara skräpfisk är högt värderad matfisk någon annanstans. Skötsel­fiskets inverkan borde regelbundet uppföljas genom provfiske. Provfiskningen borde utföras vartannat år i augusti eller annars i slutet av sommaren, då man får en klar bild av fiskbeståndets struktur och skötsel­fiskets effektivitet, varvid man kan planera följdåtgärder. Om skötsel­fisket görs genom regelbunden notdragnings, kan man från fångstdagboken utläsa beräknad utveckling av fiskbeståndet, varvid särskilda provfiskningar nödvändigtvis inte behövs.

#### 4.2.2 Luftning

Vissa år är det nödvändigt att vintertid utföra luftning i Lappträsket för att bibehålla ett livsdugligt fiskbestånd. Samtidigt kan man minska på näringsämnen som vintertid frigörs från botten genom att se till att syrehalten inte sjunker alltför lågt. Om vattenståndet är lågt på hösten och träsket fryser till tämligen tidigt, då vattnet ännu är förhållandevis varmt, är risken stor, att det uppstår syrebrist på vintern. Under sådana höstar är det skäl att följa med syrehalten och i tid börja med luftning, innan syrehalten sjunker under den kritiska punkten. I en sjö av Lappträskets typ är det inte ändamålsenligt, ej heller ekonomiskt möjligt, att hålla hela sjön syrerik. I Lappträsket vore det bättre att ha platser, där syrehalten fås så hög att den räcker för att upprätthålla livet på fiskarna. Detta görs hellre genom att ha flera små luftningsplatser, än en eller ett par stora. Träsket är grunt, varför det inte är så effektivt att lufta, särskilt inte genom bottenluftning, men genom ytluftning kan man uppnå tämligen goda resultat.

Träskets stränder är för det mesta låga och elanslutningar finns inte på alltför många ställen, vilket leder till att det inte är så lätt att hitta bra luftningsplatser. Möjliga platser finns t.ex. i Sjö­kulla, där det också för närvarande finns ett litet luftningsaggregat, ty vatten luftas i någon mån även med en pump som håller upp en vak. Sjö­kullastranden är tillräckligt djup och ström finns tillgänglig relativt nära. I Sjö­kulla kunde man ha 2 – 3 mindre luftare på ett avstånd av 50 – 100 m från varandra. Den andra möjliga platsen skulle vara vid Norrby vattentag. Tillräckligt djup erhålls dock först 150 m från stranden. Också här kunde man ha 2 – 3 mindre luftare 50 – 100 m från varandra. En möjlig plats för en luftare skulle

vara vid Nystuga pumpstation , men här skulle djupet vara tillräckligt först 200 m från stranden.

Som luftare kunde man ha egentliga luftare (Waterix\*s Airit Micro 7 st och Airit 70 3 st, Vesi-Ekos Visiox 2 st och Aeromix 7 st) eller flera slam-, sänk- eller andra pumpar, från vilka vattnet leds att falla ner mot vattnet i 45 graders vinkel från några meters höjd, varvid vattnet tar syre ur luften och syrsätter träskets vatten. En förstahjälpsluftning med luftare, genom vilken en del av fiskbeståndet fås att överleva, fordrar en effekt av 30 kW i en sjö av Lappträskets storlek. Med sänk- eller slampumpar uppnås samma effekt, om man pumpar 1000 – 1500 l/s. Med dessa luftningar uppnås en syrehalt, som motsvarar luftning under en kritisk vinter. Den kritiska syreåtgången kan räknas ut med formeln: vattenvolymen x 0,05 mg/l/d ( Laakso & Lappalainen 2005 ). Det finns luftare att köpa eller hyra och hyrning kunde vara ett förmånligare alternativ här i Lappträsk, då syrebrist trots allt uppträder relativt sällan och det inte är så värst klokt att investera i apparater, som sällan behövs. Å andra sidan får man en egen anordning till priset av tre års hyra och fastän man skulle hyra, blir monteringen lika dyr som med egna anordningar.

### 4.2.3 Muddring

Den inre belastningen kunde minskas och överlopps näringsämnen avlägsnas genom att ta bort näringsämnen från träskets botten. Denna metod skulle vara rätt effektiv, om det gjordes på hela botten. Bottensedimentet borde avlägsnas till en halv meters djup, om man märkbart ville minska på näringsämnena, men denna metod är helt förkastlig ur ekonomisk synvinkel sett, eftersom muddring är mycket dyrt ( priset skulle vara minst 10 milj. € + kostnaderna för höglaggnings), dessutom hittas inte tillräckligt stora områden för högarna, om inte jordbrukarna vill ha näringsrikt sediment på sina åkrar, vilket fallet för det mesta tycks vara. Träskets bottensediment är på många ställen av bättre kvalitet än redan nu på åkern befintlig jord.

Det är meningen att utföra muddringar i träsket, men dessa planeras närmast utgående från rekreatiönsändamålen (Finnish Consulting Group 2007). Muddringsplanerna finns i bilaga 6. De planerade muddringarna utförs i huvudsak närmast stränderna och ändamålet med dem är närmast att göra stränderna användarvänligare ur rekreationssynvinkel sett. Meningen är att göra det lättare att åka båt, fiska och ställvis också simma. Genom muddringen avlägsnas vattenväxterna med rötter, men inte nämnvärt näringsämnen, eftersom den största delen av det näringsrika sedimentet har samlats på djupare ställen. Samtidigt som vattenområdet muddras, kan man göra stränderna vackrare och få grundmaterial till en friluftsled av muddringsmassorna. Muddringarna utförs på olika ställen i träsket och det vore önskvärt att de skulle utföras under flera års tid. På detta sätt kunde man minimera skadorna av en muddring, att grumligheten ökar samt skadorna på fisk- och fågelbeståndet på hela träsket och begränsa dem till plats och tid.



Bild 10. Låg växtlighet har tagit över Lappträskets stränder

#### 4.2.4 Slätter av vattenväxter

Vattenväxterna samlar näringsämnen från botten eller vattnet för att kunna växa och genom att slå och kompostera dem så, att näringsämnen inte kommer åt att rinna tillbaka ut i vattnet, kan man avlägsna näringsämnen bundna till dem. Växterna innehåller dock inte alltför mycket näringsämnen, men alla näringsämnen, som avlägsnas ur träsket är ju viktiga. Det lönar sej ändå inte att ta bort så värst mycket växtlighet, eftersom växterna tävlar om samma ljus och näringsämnen som algerna och avlägsnas då växterna, kan algerna öka explosionsartat. Vattenväxter kan ändå med fördel avlägsnas från platser där de är till förhinder för rekreationen. På vissa ställen lönar det sej att spara växtligheten, då den hindrar stränderna att erodera och dessutom bildas viktiga skyddande platser för djurplankton, fiskyngel och vattenfåglar. Därför är det viktigt att om man avlägsnar vattenväxter, skall man sträva till att avlägsna dem variationsrikt, dvs. man bör inte avlägsna stora områden utan snarare göra "gångar" i växtligheten. Många vattenväxter, såsom de flytbladiga, avlägsnas inte så lätt genom slätter, utan fordrar regelbunden slätter eller att växterna avlägsnas med rötter och allt. Döda växter, som drivit i land på stränderna, skulle vara bra att avlägsna, eftersom näringsämnen bundna till dem annars lätt kommer tillbaka till träsket och dessutom minskar de på trivseln genom att sprida illaluktande gaser samt bilda mjuk gytta på stränderna.

På träsket flyter ännu några holmar omkring, som en följd av att vattennivån höjdes i början av 1980-talet. Dessa holmar bör alltid avlägsnas då de kommer till en lämplig strand, där man kan lyfta dem upp på stranden med grävmaskin. Nära mynningen av Lamminoja, vid Strandans fördämning, finns en stor holme, som rotat sej, men som ändå inte är särskilt fast. Denna holme inverkar menligt på rekreativ användning och då muddringar utförs på Strandans simplats, kunde

holmen tas bort eller utsidan åtminstone formas om så att man från den yttre kanten skulle lyfta in material mot mitten, då man skulle få en stadigare strand på holmen och kunde använda den t.ex. till att fiska från. Växtligheten på holmen binder troligen stranden effektivt, eftersom holmen inte består av lätt eroderande material, som sand.

Metod	Betydelse	Behov av tillstånd	Kostnad
<b>Skötsel</b>	Vattenkvaliteten, rekreativfiske	Vattenområdets ägare	5 000 – 20 000 €/år Fortgående
<b>Luftning</b>	Rekreativfiske, vattenkvalitet	Vattenområdets ägare	3 000 – 20 000 €/år Tidvis
<b>Muddring</b>	Rekreation	Miljölov	1 – 1,5 milj. €
<b>Slåtter</b>	Rekreation	Vattenområdets ägare	500 – 1 000 €/år Tidvis

Tabell 1. Jämförelse av iståndsättningsmetoder

#### 4.2.5 Andra iståndsättningsmetoder under övervägande

Det finns många iståndsättningsmetoder, för eutrofierade sjöar. Frodiga sjöar skiljer sej dock märkbart från varandra och vissa iståndsättningsmetoder fungerar bättre i sjöar av en viss typ, medan de kanske inte lämpar sej alls för andra slags sjöar.

##### En temporär torrläggning av träsket

I början av iståndsättningsprojektet höll man en temporär torrläggning av träsket som en möjlig iståndsättningsmetod. En temporär torrläggning av en sjö är en metod på försöksstadiet, där vattnet som rinner till sjön, leds förbi den, vattnet i sjön pumpas bort eller tillåts rinna ut och efter ett antal år fylls sjön på nytt. Metoden grundar sej på att det mjuka botten sedimentet i dåligt skick i en grund sjö torkar ihop, varvid det bildas en hård skorpa, som inte släpper ut näringsämnen till vattenpelaren efter att vattnet återbördats till sjön. Då sedimentet torkar, blir dess volym mindre, vilket leder till att djupet blir större, beroende på bottenkvalitet, tom. många tiotals cm och vattenvolymen växer. I en torrlagd sjö avlägsnas fiskbeståndet fullständigt, således försvinner även de skadliga mörtarna. Det är tämligen lätt att forma stränderna och utföra muddringar i en torrlagd sjö, eftersom dessa kan göras på torrmark och inga vattenområden behöver heller muddras.

Torrläggningen av sjöar är dock ännu på försöksstadiet och har provats endast i några klart mindre sjöar och det finns ännu inga långvariga resultat att tillgå. Det torra sedimentskiktet kan dra åt sej väta och fortsätta den inre belastningen efter några eller tio år, resultatet skulle vara ett onödigt experiment. Därför lönar det sej knappast att prova i en så stor sjö som Lappträsket. En torrläggning skulle orsaka ett temporärt, stort utsläpp i vattendrag nedan om sjön, när diken för de nya vattenlederna grävs och bottenvattnet i närheten av sedimentet och inne i det, skulle börja röra på sej, vilket kunde vara mycket skadligt för livet i Lovisaån. I Lappträsket finns inte ett så värst tjockt mjukt lager av vattenrikt sediment, vilket ger att botten inte skulle sjunka nämnvärt. Dessutom går en låg åsformation tvärs genom träsket och här kan observeras undervattensskällor, vilka försvårar en torrläggning. Lovisaån leder ut från Lappträsket och den är ganska plan i början, så det skulle vara svårt att tömma träsket genom att få vattnet att strömma ut eller genom att fördjupa utloppet. Det enda kvarvarande alternativet skulle då vara att



tömma träsket genom att pumpa bort vattnet, vilket ökar kostnaderna. Även i dagsläge rör sej vattnet ganska sakta och det torde räcka flera år att fylla träsket på nytt. Lappträskets redan dåliga image skulle försämrats ytterligare genom att träsket i årtal skulle hållas torrt. Träsket är oanvändbart under dessa år av torrläggning. Under torra år kan träskets botten dessutom förorsaka dammolägenheter, till men för omgivande bosättning. Efter att en sjö på nytt fylls med vatten, är man tvungen att plantera ut ett helt nytt fiskbestånd, ty sjön har ingen naturlig fåra, varifrån ny fisk kunde tänkas vandra in och detta är relativt dyrt och det räcker dessutom åtskilliga år innan fiskbeståndet har repat sej. Under olika publik tillfällen och i umgänge med kommuninvånarna har det ganska tydligt framgått att man starkt motsätter sej tanken på en torrläggning av träsket.

### **Höjning av vattennivån**

En liten förhöjning av vattennivån inverkar inte just på vattenkvaliteten och en större förhöjning skulle vara en tämligen stor operation med tanke på dagens stränder och verkningarna enbart av detta skulle inte vara långvariga. Om man vill höja endast vattennivån om sommaren eller under den torra tiden, genom att omforma eller höja övre kanten på fördämningen, inverkar detta lätt på översvämningarnas nivå. Tanken bakom en höjning av vattennivån sommartid är att göra utflödet långsammare och hindra att träsket torkar ut om sommaren. Uttorkning sommartid kan om torrperioden fortsätter över hösten, leda till syrebrist på vintern. Man kan inte stort påverka vattennivån under torrperioden genom att höja nivån med 5 – 10 cm, eftersom det en het sommardag kan avdunsta tom. över 10 mm i dygnet. Dessutom bör man beakta vattennivån i Lovisaån och kan inte minska tillflödet dit utan att skada åns liv. Även för en liten höjning av medelvattennivån behövs tillstånd och för att erhålla lovet vägs fördelarna mot nackdelarna och i fall nyttan av projektet är föga, är det svårt att motivera ett lov.

### **Övriga möjliga istandsättningsmetoder**

I Lappträsket finns inte fördjupningar, där det skulle förekomma syrebrist sommartid. P.g.a. permanent eller sommartid förekommande syrebrist kan det i en del sjöar lösas också betydande mängder fosfor från botten till vattenpelaren. Syresättning året om är en viktig istandsättningsåtgärd i djupa sjöar, där den inre belastningen är ett betydande problem beroende på syrebristen. I en grund sjö uppstår inte ens kortare perioder med syrebrist om somrarna, eftersom vinden så lätt kommer åt att blanda vattenpelaren och syre som produceras av alger och syre från luften syrsätter hela vattenpelaren. Därför är det inte nödvändigt att syrsätta träskets vatten året om, utan bara tidvis om vintern.

I vissa djupa sjöar kan det dåliga bottensedimentet täckas med ett neutralt, tätt lager av lera eller gips, vilket stoppar metanbubblan eller i alla fall minskar det betydligt och fosfor från botten kan inte mera upplösas i vattenpelaren. I en så här grund sjö, där vattnet inte bildar regelbundna skikt, utan blandas många gånger per sommar och där vinden kan blåsa upp vågor, som rör till botten, är det inte vettigt att täcka botten i dåligt skick. I ett bottensediment som blandas om, är verkningarna mycket kortvariga. Man har dock funnit att metoden fungerar bra i små, men förhållandevis djupa sjöar, där botten utgör en märkbar fosforkälla.

Av samma orsak är inte kemiska behandlingar alltför effektiva, då av vattnet med hjälp av aluminium- och järnföreningar utfällt fosfor inte binds till botten för en längre tid, utan upplöses i vattenpelaren tämligen snabbt och lerpartiklarna som finns i vattnet förminskar också kemikalernas verkningsgrad.

En ny istandsättningsmetod, som prövats i vissa sjöar går ut på att man muddrar och rör om bottensedimentet i dåligt skick. I samband med detta har man

matat in luft och aluminium- eller järnföreningar, som skall binda den i botten vilande fosfor till sedimentet. Metoden är lämplig i små, medeldjupa sjöar med botten täckt av organiska ämnen. Lappträsk är ett stort, grunt träsk och man har inte observerat stora mängder organiska ämnen vid sedimentundersökningarna och på botten är syrebristen endast temporär.

Det finns inga betydande fördjupningar, där det skulle finnas syrefattigt, näringsrikt undervatten av dålig kvalitet, som man skulle kunna avlägsna och på detta vis förbättra vattenkvaliteten. Genom att avlägsna undervattnet kan man förbättra kvaliteten på vattnet nära botten i lite djupare sjöar och samtidigt förbättras kvaliteten på botten då syrehalten ökar.

Under det här projektets gång har man föreslagit utredning av även många andra iståndsättningsmetoder, allt från metoder på försöksstadiet till sådana som grundar sig på rena föreställningar. Man har strävat till att förhålla sig tydligt till alla förslag och att granska den i fråga varande iståndsättningsmetodens användbarhet. Man har dock under projektets gång strävat till att koncentrera planeringen till metoder, där man kunnat uppvisa vetenskapliga resultat.

### **4.3 Iståndsättningens inverkan på Lappträskets ekologiska tillstånd**

I EU's vattenpolitiska fördrag och i lagen om anordnande av vattenvård i Finland, vilken stiftades till följd av fördraget, definieras ramarna för vattenskyddet. Till och med år 2015 borde det ekologiska, numerära och kemiska tillståndet i vattendragen vara gott. Man strävar till gemensamma miljömålsättningar inom vattenvården i EU. Målsättningarna är att yt- och grundvattnens tillstånd inte försämras och att tillståndet i kraftigt bearbetade vattendrag skulle vara så gott, som det förändrade skicket möjliggör.

Lappträsket kan anses vara ett kraftigt omformat vattenområde, eftersom vattennivån har reglerats under åren och dagens vattenomsättning inte heller är naturlig. Fiskbeståndet har omvandlats genom utplanteringar och variationerna i näringsämnena i träsket är en följd av markanvändningen på de omgivande områdena. De planerade iståndsättningsmetoderna utgör inte risker för det ekologiska eller kemiska tillståndet, dock förvandlar de inte heller träsket till mera naturenligt. Skötsel fisket inverkar främst positivt på det ekologiska tillståndet, eftersom man med dessa strävar till att balansera den skeva fördelningen inom fiskbeståndet i en mera naturenlig riktning. Fåglarna kan temporärt lida av muddringarna, men träsket är inte ens nu någon betydande fågelsjö och muddringarna är närmast lokala och sprids ut under flera års tid och på olika ställen, varvid fåglarna i någon mån kan byta boplatser eller matställen. På samma vis är slåttern lokal och utförs i liten skala och inverkar således inte just alls på det ekologiska tillståndet. Träskets kemiska tillstånd är för närvarande tämligen gott och några hotbilder kan ej heller skönjas i framtiden

# 5 Användningsplan för Lappträsket

## 5.1 Förbättrande av rekreativvärdena

Lappträsket har just ingen betydelse som vattentag och industrin använder ej heller råvatten härifrån, men det har stor betydelse för kommuninvånarnas rekreation och träskets imagevärde är stort. En förbättrad vattenkvalitet förbättrar även användningen för rekreativändamål, men det är viktigt att man aktivt förbättrar rekreativ användningen. Lappträskets rekreativ användning borde förbättras och man borde skapa även nya former, vilka kunde marknadsföras åt kommuninvånare och turister. Det finns flera möjligheter till användande av träsket för rekreation och en del kan påverkas genom istandsättningen.

### 5.1.1 Förbättrande av simmöjligheter

#### Lappträskets användbarhet för simning

Lappträsket kunde vara en mycket bra sjö att simma i. Den är tillräckligt grund, följaktligen varmnar vattnet snabbt på sommaren och här finns inga fördjupningar varifrån det skulle stiga kallt vatten. Lappträskets problem är för närvarande vattnets dåliga kvalitet och som en följd av detta de tidvisa förekomsterna av blågröna alger. Dessutom verkar det mindre lockande att simma i grumligt vatten. Vattnets grumlighet beror till största delen på lerpartiklarna, som inte är farliga på något sätt, men givetvis utgör en estetisk olägenhet. Det är inte alltför lätt att göra något åt grumligheten, särskilt vad leran beträffar, men med samma metoder som används till att minska tillströmningen av näringsämnen till träsket, kan man även minska lermängden, då leran till största delen är en följd av erosion från åkrarna. En förbättring av vattenkvaliteten gör simningen mera lockande. Förändringen sker långsamt, men även nu är olägenheterna orsakade av vattenkvaliteten närmast en imagefråga, eftersom problemen med blågröna alger inte är särskilt stora. Naturligtvis är åren olika, men det verkar som om man överdrivit problemen med blågröna alger och detta har skrämt upp den lokala befolkningen alldeles i onödan och gjort att det inte är lockande att simma i träsket.

#### Simställena

Ett hinder för simning i Lappträsket är också att det saknas simställen. Stränderna är mestadels låga, täckta av växtlighet och mjukbottnade, vilket gör att det inte är så lätt att bege sig ut för att simma. Projektet strävar till att förbättra den nuvarande simstranden i Kapellby, förbättra simstället i Strandås samt göra en ny simstrand i Sjöckulla. Planerna för simstränderna finns i planen för friluftsleder, vilken gjorts upp av Ramboll Oy och hittas i bilaga 6. Möjligen skulle man kunna göra en strand också på norra sidan av träsket i samband med att man bygger grillplatsen invid friluftsleden, men stranden är mycket låg här och full av stubbar, som blivit under vattnet då vattennivån höjdes, således kunde en simstrand endast göras genom att muddra och simstranden skulle ändå vara tämligen liten och gytjtjig. Hotell Hanhi har en egen simstrand, som kommer att göras djupare i samband med muddringsarbetena och samtidigt skulle man kunna göra den mera funktionell. Det räcker inte att grunda nya simstränder eller istandsätta gamla, utan de bör också hållas i skick. Eftersom simstränderna inte är sandstränder av naturen, bör man regelbundet tillföra sand och särskilt grundningsarbetena bör

göras med omsorg. För att öka trivseln på simstränderna bör byggnader och planteringar skötas och omgivningen bör även annars hållas i snyggt skick.

För närvarande finns det en vak för vinterbadare i Sjökulla, vilket i och för sej är lämpligt, eftersom här finns också bastu, men det har framförts önskingar om en motsvarande vintersimplats även i Kapellby. Här finns inte lika lämpliga ställen, då stränderna är lägre och egentligen saknas möjlighet till att bygga bastu, men det vore möjligt att säga upp en vak i isen och sätta ett omklädningsutrymme som vindskydd alldeles vid vaken, men jag kan inte säga huruvida detta skulle visa sej bli populärt. Alternativt kunde man ha en vak utanför simstranden i Kapellby och använda simstrandens omklädningsutrymmen, men det är ganska långt från dem till vaken, som skulle finnas ganska långt från stranden, p.g.a. det ringa vattendjupet vid stranden.

## 5.1.2 Förbättrande av möjlighet till båtsport

### Olika former av båtsport

Lappträsket är ganska lämpligt för idkande av båtsport, fastän de låga stränderna i någon mån gör det besvärligare att t.ex. segla. Båtsport är ganska riskfritt på träsket, eftersom här inte finns grund eller andra hinder. Stränderna är låga, men består vanligen av mjuk lera, vilket förhindrar att båtens botten skadas om det tar i. Det finns tämligen många båtar längs med stränderna, men det verkar som om största delen skulle stå oanvända. En del av båtarna har troligtvis använts enbart för fiske, men efter fiskdöden 2003 har det inte funnits orsak att fiska förrän alldeles nu, då fiskbeståndet återställts.



Bild 10. Norrby båtstrand

Det är relativt trevligt att ro på träsket, eftersom det inte är så stort att stora vågor skulle bildas. Det finns ej heller risk för att tappa bort sej, då träskets form är så entydig. Landskapet varierar allt från åker och skog till den gamla bystranden.

Fiske från roddbåt lyckas bra, särskilt som det inte går att fiska från de flesta grunda stränderna. Det är lätt att paddla med kanot eller kajak på träsket och också längs Lovisaån, bara man här röjer bort träden som ligger i fåran. Lovisaån slingrar sej fram, så det gäller att ha en rätt smidig kanot. Dessutom finns det normalt inte alltför mycket vatten i Lovisaån sommartid, således kan man i praktiken paddla här endast på våren, i början av sommaren eller på hösten, om det har regnat tillräckligt.

Motorbåtar kan inte rekommenderas, eftersom träsket är så grunt och det lätt lyfts upp gyttja och näringsämnen från botten med svallvågor från större motorbåtar. För närvarande har fiskelagen sinsemellan kommit överens om en rekommendation att inte använda större motorer än 5 hk på träsket och det vore bra att fortsätta med detta. Om man ändå skulle vilja tillåta större motorer, kunde man åka vattenskidor eller wakeboard.

Lappträsket är lämpligt för segling med jolle eller surfbräda, eftersom ytan är tillräckligt stor för en tillräckligt stabil vind. Seglingen, liksom också övrig båtsport, försvåras av de grunda stränderna, men muddringen av strandområdena och båtplatserna kommer att avhjälpa problemet. Intresset för segling kan inte sägas vara alltför stort i området för närvarande, men detta kunde öka redan om några skulle föregå med gott exempel. Redan någon seglare skulle säkert öka intresset även för andra.

### **Aktivering av båtsport**

Man kunde öka intresset för båtsport bland ungdomen, exempelvis kunde man ro, paddla eller segla på gymnastiklektionerna eller på scoutmötena. Båtplatserna borde snyggas upp och förvandlas till sådana som uppmuntrar till båtsport. Man kunde ta de båtar, som nu står oanvända på stränderna, i tillfälligt bruk, förutsatt att man får reda på ägarna. Hittar man båtens ägare och ägaren inte längre har bruk för båten, kunde intresserade möjligen lösa ut båten eller så kunde den hyras ut. Om det finns båtar, till vilka ägarna inte kan hittas, kunde dessa eventuellt också tas i bruk. Uthyrning av båtar kunde vara ett sätt att få bi-inkomster sommartid. Uthyrningsföretaget kunde ha några roddbåtar, kanoter eller "vattenleksaker" och om det finns efterfrågan, kunde man utvidga även till segeljollar. Alla dessa finns att köpa relativt billigt som begagnade och det skulle således inte bli så dyrt att börja med dylik företagsverksamhet och det vore lätta att vid behov utvidga.

### **Iståndsättning av båthamnarna**

I samband med bygget av friluftsleden, vore det möjligt att iståndsätta de redan befintliga båthamnarna och att grunda en ny i Sjökulla. Problemet med hamnarna är för närvarande att de växer igen och att stränderna är ganska branta, vilket försvårar landstigningen eller avfärden från stranden. Man har planerat att lägga ut rullband, som skulle vara opåverkade av vågor och is, vilket skulle göra det lättare att sätta i eller dra upp båten oberoende av vattennivån. Likaledes har man planerat bockar för förvaring av båtar på vintern, vilket skulle göra det lättare att skydda båten för vinterskador. Båthamnarnas allmänna trivsel försöker man förbättra genom att tillsammans med medintressenterna röja och snygga upp platserna.

### 5.1.3 Förbättrande av rekreativfisket

#### Fisket i Lappträsket

Rekreativfiske har alltid varit tämligen allmänt i Lappträsket. Största delen av fisken fångas med nät, mjärddar, krokar eller andra fasta bragder. Det sägs att man fått verkligt stora gäddor i träsket och också gösen har vuxit till ansevärd storlek, men fiskdöden 2003 rensade ut alla gösar och största delen av gäddorna ur fiskbeståndet. Man har planterat ut gös efter det här och de har vuxit bra och är nu hösten 2007 redan tillräckligt stora för att de skall föröka sej och för fångst och man såg tämligen mycket av vårens gösyngel under skötsel-fisket. Gäddor har inte utplanterats, men en del klarade sej trots syrebristen och de har förökat sej och ynglen klarat sej bra. Även abborrarna har vuxit bra efter syrebristen. Rudorna och sutarna klarade syrebristen bra och man hittar således också mycket storvuxna exemplar. Så småningom repar sej Lappträsket efter fiskdöden och det vore önskvärt att man skulle fiska mer i träsket än vad som nu är fallet, eftersom fiskbeståndets förökningspotential är så stor. Tyvärr fiskas det nu mest gädda och gös, vilka skulle vara mycket viktiga för träskets välbefinnande.

Medintressenterna (fiskelagen) har sinsemellan kommit överens om att rekommendera att endast använda nät med stora maskor, vilket underlättar för gäddorna och gösen att växa sej tillräckligt stora för att föröka sej och man tar inte fisk som inte fyller måtten. Om man får sk. skräpfisk, kastas den vanligen tillbaka i vattnet, fastän det med tanke på träskets välbefinnande vore särskilt viktigt att just dessa skulle tas bort. Därför borde man ha något slag av plats för fiskbehandling i hamnarna, en grop i marken eller helst en kompost, som skulle vara lätt att använda och sköta och hit kunde sättas all sådan fisk, som fiskaren av någon anledning ratar. Problem kan dock uppstå, då man tidvis får tom. flera tiotals kilo i en mjärde och en vanlig kompost inte sväljer många sådana mängder på en gång utan att börja lukta.

#### Att uppmuntra till fiske

Man kunde arrangera fisketävlingar i Lappträsket och priser delas ut för den sammanlagda fångsten eller tom. ordna fisketävlingar där endast skräpfisk, (t.ex. ruda eller sutare) vilken är mycket populär i övriga Europa, godkänns. Speciellt sutaren är mycket populär bland metare i Mellaneuropa.

Träsket skulle passa utmärkt för pilkfisketävlingar, då abborrstammen har repat sej bra efter syrebristen och växer snabbt. Dessutom fryser träsket snabbt, vilket medför en lång pilkfiskesäsong. Fiske med drag lyckas också bra, eftersom gösen och gäddan har vuxit sej tillräckligt stora. Spinnfiske begränsas inte av den rekommenderade maximistorleken på motorer, eftersom båten rör sej långsamt vid spinnfiske och det dessutom inte finns behov av förflyttningsetapper, som skulle fordra större motoreffekt och högre hastighet.

Överlag kunde fiske göras mera lockande genom att ordna särskilda fiskedagar för barn och unga, varvid medlemmarna i fiskelagen kunde visa hur olika fiskeredskap används och även lära ut hur fisk behandlas. Man kunde samarbeta med skolorna med detta. Man kunde även ordna något slag av aftontillställning, där man anrättar fisk på olika sätt. Detta kunde arrangeras i samband med skötsel-fisket, då det finns riklig tillgång till olika slag av fisk. Man skulle rensa fisken på talko och anrätta den på olika vis och den kunde även vara till salu. Arrangörer kunde vara tex. fiskelagen, Marthorna eller Lions-klubbarna. De inflytelserna kunde användas till iståndsättningen av träsket eller annan välgörenhet. Efter några år, bara fisken växt till sej, kunde det tom. vara möjligt för någon att bedriva yrkesmässigt fiske på deltid. Abborrstammen tål också tämligen utbrett fiske och gösen, förutsatt att den åter börjar föröka sej på naturlig väg, torde

även den tåla något slags fiske. Man borde lägga den eventuella yrkesfiskaren att även förstöra den del av fångsten, som inte används och på så sätt hade man ett regelbundet skötseliskt fiske i träsket.

Fisket blir besvärligare av att det finns tre olika fiskelag. Om man vill göra Lappträsket mera allmänt lockande och fisket mera fungerande, vore det en bra idé att slå samman fiskelagen till ett, varvid man kunde fiska på hela området med samma fiskelov. Också annars skulle skötseln av vattenområdet underlättas genom en sammanslagning av fiskelagen.

#### 5.1.4 Byggande av en friluftsled runt träsket

Det kommer att bli betydligt lättare att promenera eller cykla runt träsket, efter att friluftsleden färdigställs. Planen för friluftsleden finns i bilaga 7. Också nu kan man ta sej runt träsket, men särskilt på cykel är det besvärligt på sina ställen, eftersom det på norra sidan enbart går skogsstigar, längs vilka det är svårt att cykla. Den årligen återkommande löptävlingen "Lappträsket runt", blir också lättare att springa efter att friluftsleden är klar. Skyltningen kommer att göra det lättare att hitta, då stigen på norra sidan inte för närvarande är klart utmärkt. Friluftsleden bör hållas i skick, men det är inte nödvändigt att hålla den öppen på vintern. På våren, efter snösmältningen bör man ta sej runt friluftsleden och iståndsätta de delar, som tagit skada under vintern. Vid behov bör mopedhinder läggas ut, så att mopedkörningen minimeras längs friluftsleden, eftersom markägarna har upplevt mopedkörningen som ett stort problem. Man bör även regelbundet granska skicket på grillplatsen, mattvättningsplatsen, båthamnarna, simställena och fågeltornet och så fort som möjligt utföra behövliga reparationer. Ved bör vid behov föras till grillplatsen och skräpet avlägsnas. Infotavlorna och vägskyltarna bör hållas i skick och också rengöras vid behov.

#### 5.1.5 Rekreation vintertid

Man bör också i fortsättningen hålla upp skidspåren, som dragits på träskesisen, ehuru spåret är tämligen populärt. Man kunde göra "stickspår" på några ställen, vilket skulle göra det lättare att skida ut till spåret på isen. Stickspår kunde finnas i ändan av Strandavägen, Wildemansvägen, Stamvägen, Sibbesvägen, Ängsvägen och Träskvägen samt i korsningen av Lappträskvägen och Nystugavägen. Dyliga spår uppstår också naturligt, men man kunde även göra dem i samband med att spåret på isen dras upp. Likaså kunde man göra en förbindelse till spånbanan, dvs. dra ett spår genom aspbeståndet på skogsforskningsanstaltens mark, så att skidorna endast behöver bäras över riksväg 6 eller så kunde ett annat alternativ vara en dragning från viken till tunneln för lätt trafik och därifrån vidare längs vägrenen till spånbanan.

Det är också möjligt att göra banor för skridsko- eller sparkkälksåkning på träsket. Banan borde vara minst 3 m bred, för att göra det lättare att åka förbi långsammare personer. Skridskobanan behöver inte gå runt hela träsket, men kunde ändå vara 1 – 2 km lång. I fall isen är dålig och ojäm, kunde man frysa banan med vatten från träsket. Efter snöfall borde skidspåret dras upp på nytt och skridskobanan plogas. En bana på isen kunde gå från stranden nedanför Hotell Hanhi eller från Sibbesstranden till viken vid Sjökulla, då vägen förkortas för vinterbadarna och civiltjänstgörarna.

Man kunde ha en slängkälke på isen. Slängkälken kunde placeras vid simstranden eller Wasargård.

## 5.2 Åtgärder i samband med istandsättningen och i fortsättningen

### 5.2.1 Träskets syssloman

En stor del av åtgärderna för istandsättning av träsket är av projektnatur och en del utförs av utomstående, men det vore viktigt att det skulle finnas en person, som regelbundet utförde konkreta åtgärder och samtidigt koordinerade projekten. Därför kunde man med fördel anställa en syssloman för detta. Sysslomannens uppgifter skulle närmast vara av praktisk natur, såväl istandsättning av träsket som skötsel och underhåll av friluftsleden och allt vad härtill hör. Sysslomannen kunde vid behov få hjälp av de kommunalt anställda gårdskarlarna, sommararbetare eller civiltjänstgörare.

Till sysslomannens uppgifter kunde höra:

- Att handha skötsel fisket, t.ex. laga mjärddar och fiska med dem regelbundet, sätta ut ryssjor och vittja dem med några hjälpredor, reparationer av gemensamma fiskeredskap samt fungera som hjälpkarl då yrkesfiskare eller miljöcentralens fiskerigrupp drar not.
- Att också utföra provfiske, men i alla fall föra dagbok över fångsten vid skötsel fisket.
- Att hjälpa medintressenterna med iordningsställande och skötsel av båthamnar och sköta fiskkomposterna invid dessa.
- Att fungera som fiskeriövervakare, sälja fiskelov och hjälpa intressenter och fiskelag med utplanteringen av fisk eller andra uppgifter.
- Att slå och samla ihop vattenväxterna i träsket, samla ihop växtrester som flutit till stränderna och kompostera dem tillsammans med fisken i fisk- eller andra komposter.
- Att hålla i skick stränderna så att de inte växer igen av sly och slå strandområden och fördämningar så att de är snygga och trivsamma. En del strandängar kunde dessutom förvandlas till mångsidigare biotoper om de slogs regelbundet. Finns risk för erosion på någon strand, kunde sysslomannen förhindra detta genom stenläggning eller utplantering av bindande växter. Han borde regelbundet bege sej runt träsket med båt eller till fots och granska skicket.
- Att sköta våtmarker, bottentrappor i diken och skyddszoner åt markägarna mot betalning. Han kunde även mot betalning hjälpa kommuninvånare och sommargäster med andra arbeten, så som slåtter på vattenområdena.
- Att sköta friluftsleden och byggnationerna här. Granska och vid behov reparera och sköta fågeltornet, simstränder, grillplats, mattvättningsplats och skyltning. Samtidigt kunde han hålla i skick Storholmen och sköta den allmänna snyggheten längs friluftsleden.
- Att vintertid sköta luftningen om träsket hotas av syrebrist. Han kunde också i god tid förbereda en eventuell luftning, eftersom han torde vara väl insatt i förhållandena.
- Att vintertid dra upp och hålla i skick skidspåret och att göra en skridskobana, sparkkälsrutt samt en vinterväg för spark- och skridskoåkare samt skidare mellan Kapellby och Sjököla. Vintertid kunde han även handha vakarna för vinterbadare.
- Att granska vattennivån och informera om detta till kommunen och Nylands miljöcentral. Samtidigt kunde han granska förekomsten av blågröna alger och kontrollera siktdjupet och informera kommunen och



miljöcentralen samt vid behov varna för problem med blågröna alger vid simstränder i pressen och på kommunens anslagstavla.

- Att sommartid hyra ut båtar och kanoter.

Om systemet med att kompostera fiskavfall, slagen växtlighet och från botten muddrat sediment fås att fungera, kunde sysslomannens uppgift också vara skötsel av komposterna och behandling av den erhållna mulden och i mån av möjlighet försäljning.

Ehuru sysslomannen främst skulle ha sin arbetsplats vid träsket, kunde han även vid behov handha liknande uppgifter vid Pyhäjärvi, i fall inte arbetet vid träsket medför full sysselsättning.

Vid behov kunde sysslomannen även vid sidan av sina egna uppgifter verka som kommunens gårdskarlar, om inte de egna uppgifterna sysselsätter fullt upp. Hans lön och arbetsförhållande borde också annars vara lika som för kommunen gårdskarlar, dvs. ca 1600 – 1800€/mån. Eftersom det är frågan om en "ny" arbetsplats, finns möjlighet till stöd för anställningen via TE-centralen och Arbetskraftsmyndigheterna. För övrigt skulle lönen betalas av kommunen, men en del kunde komma från fiskelagen och privatpersoner, som beställer hjälp av gårdskarlen. Han kunde även vara privatföretagare, av vilken kommunen köper tjänster på samma sätt som fiskelagen och privatpersoner.

## 5.2.2 Aktivering av folk

Det fordras långvariga insatser av alla parter för att sätta och hålla träsket i skick. Det räcker inte att man utför någon åtgärd nu och då, utan det fordras en allmän opinionsförändring visavi tillströmningsområdet och träsket. Människan tenderar att göra så som man också alltid tidigare har gjort, dvs. i det här fallet bekymmerslöst släppa ut näringsämnen i diken och därifrån ut i träsket. Mången tänker att det inte har någon betydelse hur just jag gör, eftersom det alltid finns någon annan som förorenar mera, men eutrofieringsutvecklingen är en långvarig process, som består av många bäckar små och en liknande, men åt motsatt håll, är också istandsättningen av träsket. Någon kan tänka, att glesbebyggelsens andel av fosfor som kommer ut i träsket bara är 7% och att också det fördelas på drygt 200 hushåll, så att det inte har någon betydelse vad ett hushåll gör. Men om just den här belastningen är den belastning, som överstiger bärförmågan eutrofieras träsket fortsättningsvis och repar sej inte. Grannen tänker förmodligen likadant och träsket fortsätter frodas. Genom attityduppfostran uppnår man de bästa resultaten, men det är samtidigt en mycket svår metod.

Eftersom lantbruket belastar träsket mest, är det viktigast att minska denna belastning. För närvarande fungerar inte principen "förorenaren betalar" inom lantbruket, utan man strävar till att sporra jordbrukarna att minska belastningen på miljön. Det viktigaste medlet för att sporra jordbruket till minskad näringsbelastning är jordbrukets miljöstöd. Kommunens lantbrukssekreterare kan tillsammans med miljöcentralen aktivt marknadsföra miljöstöden i början av stödperioderna. Samtidigt kan han informera om frivilliga åtgärder för att minska erosionen och läckaget av näringsämnen. Största delen av jordbrukets miljöskyddsåtgärder gagnar också jordbrukaren i det långa loppet genom att växtkraften på åkern ökar, då erosionen, som för iväg det producerande skiktet, minskar.

Man kunde i Lappträsk grunda en lokal vattenskyddsförening med uppgift att försöka påverka områdets markägare, invånare och användare av träsket till bättre sätt att skydda vattnet. Vattenskyddsföreningen borde göra samarbete med alla parter, så som medintressenter, markägare, kommunen och användare av träsket. Föreningen kunde sköta praktiska detaljer, t.ex. följa med vattenkvaliteten och

skötselisket, men dess främsta uppgift skulle vara att påverka människorna. Man borde få aktiva människor, som har lätt att komma överens med folk av olika slag, att ansluta sej till vattenskyddsföreningen. Föreningsmedlemmarna kunde t.ex. ta personlig kontakt med markägarna, från vilkas åkrar det sker ett stort läckage av näringsämnen och försöka locka denne att grunda en skyddszon eller våtmark på sin mark.

Det allmänna intresset för träsket kunde ökas genom att ordna olika publikställningar. Teman för dessa kunde vara vattenskydd, fiske eller rekreativ användning. Ställningarna borde samtidigt vara både roande och informativa. På ställningarna kunde man även dela ut broschyrer och infoblad med råd om istandsättning av vattendrag. Dyliga finns att få t.ex. från miljöcentralen.

För att göra fiske mera lockande och för att informera om fiskbeståndet, kan man ordna t.ex. fiskdagar. Lokala fiskare kan lära skoleleverna att fiska med olika redskap, att känna igen fiskar och att hantera dem. Senare på kvällen kunde arrangeras en strandfest med programnummer som tävling i mete från stranden och fiskeuppvisningar, såsom förevisning av notdragning, utställning av olika fiskeredskap, information om olika sätt att hantera och tillreda fisk, smakprov och möjligen dans. Arrangörer kunde vara medintressenter i samarbete med Marthor och Lions-klubbar. För närvarande fiskas det i någon mån, men fiskbeståndet skulle tåla en större fiskavgång, speciellt om en del av fisket kunde koncentreras på fisk av mindre värde än gädda och gös. Därför vore det av vikt att man på fiskställningarna lärde ut hantering av ruda och sutare och tillredde mat av dessa. Det vore viktigt att förändra fiskevanorna hos folk, som fiskar i träsket och få dem att avlägsna den "skräpfisk" de får och inte kasta den tillbaka i träsket. Detta skulle underlättas av fiskkomposter vid båtstränderna.

Barn och unga kan allt mer påverka miljöärenden, då de hemma för fram saker de lärt sej i skolan. Samarbetet med de lokala skolorna skulle kunna utvecklas. Fisk, som fångats i samband med skötselisket, kunde skänkas till skolorna att användas som läromedel på biologiklektionerna. Skoleleverna kunde undersöka vattenkvaliteten i träsket och eventuellt i diken genom att ta vattenprover och föra bok över vattennivån och siktdjupet. På miljöcentralens sidor finns undervisningsmaterial för undersökning av vattenmiljön. Materialet hittas enligt följande: [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Jag och miljön > Aktiv medverkan, val till vardags > Miljömedvetenhet > Vedet > Elämän vesi – veden kiertokulku – ympäristökasvatusthanke > Elämän vesi – oppimateriaalit. Fastän en del av rubrikerna endast är på finska, finns undervisningsmaterialet även på svenska och får fritt användas. Materialet är närmast avsett för högstadier och gymnasier, men kan delvis användas även i lågstadiet. Undervisningsmaterialet är närmast avsett för observationer i åar, men en stor del av det kan användas även för att lära sej hur undersökningar i sjöar går till.

För att öka skolornas rekreativ användning av träsket, kunde man på gymnastiklektionerna ro, paddla eller segla. Sommartid kunde det ordnas simskola på simstranden, vilket ibland kan vara besvärligt om det vid denna tid förekommer blågröna alger i vattnet.

## 6 Uppföljning och undersökningsplan

Det är skäl att observera träskets tillstånd regelbundet i fortsättningen, varvid man får reda på verkningarna av istandsättningsverksamheten och kan besluta om behövliga tilläggsåtgärder. Om olika slag av mätningar gör endast då och då, finns faran att tillfälliga variationer ger felaktiga resultat. Därför är det viktigt att undersökningsprogrammet är tillräckligt täckande.

### 6.1 Utredning av fiskbeståndet

Det vore skäl att utföra provfiske vartannat eller vart tredje år, då man kan uppskatta utvecklingen av fiskbeståndet. Har vi en klar uppskattning av fiskbeståndets storlek och sammansättning, kan vi uppskatta behovet av vård. I fall andelen av mörtfisk i fiskbeståndet minskar, kan skötselisket minskas, en ökning medför däremot ett ökat behov av skötselisket. Man kan följa med mängden rovfiskar, varvid man kan uppskatta behovet av utplantering. Utvecklingen av fiskbeståndet kunde följas med även genom fångstdagböckerna, men detta kan vara missvisande, eftersom fiskaren ofta fångar en viss sorts fisk med ett redskap lämpligt just för den sorten och på en plats där den förekommer, vilket inte ger en tillförlitlig bild av hela fiskbeståndet. Med regelbunden fiskebokföring kan man ändå få en tämligen bra bild av utvecklingen av en viss sorts fiskstam, t.ex. storleken och åldersfördelningen av gösstammen. Fångstbokföring kan användas vid fiske med sådana redskap, som passar för många slags fiskar, t.ex. mjårdar. Ett problem uppstår dock i och med att en del fiskar är platstroga och om bragderna alltid hålls på samma ställe, kan fiskbeståndet därför förändras just här på ett annat sätt än i träsket för övrigt. Provfisket borde utföras i slutet av sommaren, i juli – augusti, innan fiskarna inleder sitt stimmande på hösten.

Provfisket utförs antingen med Nordic-nätserien eller genom notdragning. Används nätserien, bör platserna där näten läggs lottas ut och fisket utföras på flera platser och under flera nätter. Ett lämpligt antal nätter, för en sjö av Lappträskets storlek och typ, skulle vara 2 x 10. Om provfisket däremot utförs genom notdragning, är ca 6 st en hektars notdragningar lämpligt. Det är skäl att utföra notdragningen på så varierande platser som möjligt runt om i träsket, på grunda och djupa områden. Man behöver dock inte utföra dessa på olika djup, eftersom träsket är tämligen grunt.

Under de år man utför skötselisket i träsket behövs inget provfiske, eftersom notdragning ger en ganska bra bild av fiskbeståndets storlek och sammansättning. Å andra sidan sker notdragningen närmast på öppna vatten och fiskbeståndet vid stränderna undersöks inte. Om undersökningsresultatet från notdragningen sammanläs med resultaten av fisket med mjårdar och ryssjor nära stranden, kan man redan få en rätt exakt uppskattning av träskets fiskbestånd.

### 6.2 Observation av blågröna alger och vattennivån

Uppföljningen av förekomsten av blågröna algerna bör fortgå och resultaten meddelas till Nylands miljöcentral. Resultaten vore bra att sätta upp även på kommunhusets och simsträndernas anslagstavlor. Uppföljningen borde årligen göras av samma människa, ty alla uppskattar mängden blågröna alger på sitt eget sätt och om observatören då byts årligen, kan resultaten variera, fastän mängden alger hålls oförändrad.

Det vore bra att följa med vattennivån varje vecka även på andra ställen än vid mynningen av Lamminoja, där mätaren enligt de senaste mätningarna inte är på rätt höjd. Mätaren vid Lamminoja kan användas, om mätresultaten korrigeras. Till mätartalet bör adderas 4 cm, då mätarens nollpunkt är N 43 + 24,00 m, fastän det verkliga värdet är N 43 + 24,04 m. Enligt mätningar är mätaren i Sjökulla på rätt höjd. Sikt djupet kunde också vara bra att granska varje vecka och följa upp förändringarna på lång sikt.

## 6.3 Vattenprover

Det vore skäl att fortsätta med provtagningarna av vattnet vid mynningen av Lamminoja och i övre loppet av Lovisaån, varvid man kan följa med näringsbalansen i träsket och hur istandsättningsåtgärderna påverkar de näringsämnen, som kommer till och avgår från träsket. Nuvarande antal provtagningar är lämpligt, men kan i någon mån även minskas. För närvarande tas prover två gånger i månaden vid öppet vatten och en gång per månad vintertid. Provtagningarna kunde minskas till att utföras med tre veckors intervaller sommartid och sex veckors vintertid. Vattenproverna borde analyseras som tidigare, dvs.

- Totalfosfor P-tot
- Lösligt PO<sub>4</sub> fosfat
- Totalkväve N-tot
- Nitratkväve NO<sub>3</sub>-N
- Nitritkväve NO<sub>2</sub>-N
- Ammoniumkväve NH<sub>4</sub>-N
- Kemisk syreförbrukning COD
- pH
- Fast massa
- Grumlighet
- Färgtal
- Strömledningsförmåga
- Klorofyll-a-halt sommartid
- Syrehalt

Vid utvärdering av vattenproverna bör man inte bry sej, fastän resultaten tidvis är mycket dåliga, eftersom belastningen utifrån varierar med årstiderna och också åren kan skilja sej betydligt från varandra. Rent allmänt kan man konstatera att desto regnigare år, desto mera urlakning av olika ämnen, medan urlakningen är liten under torra tider. Regnen sköljer näringsämnen och fast massa från åkrarna och urlakningen syns fort i vattenproverna. Därför är det viktigt att följa med förändringar av belastningen under ett långt tidsperspektiv och inte hänga upp sej på enskilda värden.

Nylands miljöcentral utför själv mätningar av vattenkvaliteten i träsket som en del av programmet "Veden laadun seuranta järvisyvänteillä" (uppföljning av vattenkvaliteten i sjöfördjupningar.) Med dessa data kan man bedöma förändringar i själva träsket. Åter gäller det att följa resultaten under en lång tidsperiod och inte bry sej om att vissa resultat är klart bättre eller sämre än den allmänna trenden.

Om träsket isbeläggs tidigt, är det skäl att följa med syretillståndet, så att man vid behov i god tid kan börja syrsätta det. Syrebrist är trolig, om vattenståndet är lågt på hösten och vädret har varit lugnt och varmt, för att plötsligt bli kallt, vilket leder till att träsket isbeläggs tidigt. Om vattnets syrehalt redan i början av vintern klart sjunker, är det skäl att börja lufta genast, när isen är tillräckligt tjock att jobba

på. Om syrets mättningsgrad har sjunkit under 60% inom en månad efter den tidiga isbeläggningen, är det troligt att träsket drabbas av syrebrist den vintern. Nylands miljöcentral mäter syrehalten vid sina mätningar och gör vanligen tätare mätningar om syrebrist hotar. Men man kan även själv mäta syrehalten genom att t.ex. låna en mätare.

## REFERENSER

- Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto, päivitetty 10.8.2007. Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2007 – 2013. <http://www.mmm.fi> > maatalous > maatalouspolitiikka > maaseudun kehittämisstrategia 2007 – 2013 > Manner-suomen maaseutuohjelma > Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2007 – 2013. [Viitattu 28.9.2007]
- Hallikainen, A. 1999. Lapinjärven kunnostussuunnitelma. Lapinjärven kunta & Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. 59 s.
- Henriksson, M. ja Myllyvirta, T. 1992. Lapinjärven kuormitusselvitys. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien ja ilmansuojeluyhdistys, Porvoo. 12 s.
- Hertta 2007 a. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Lapinjärven kartta. Karttapalvelu > Karttojen katselu > Järvihaku > Lapinjärvi. [Viitattu 9.10.2007]
- Hertta 2007 b. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Lapinjärven tiedot. Hydrologiset havainnot > järvet > tietojen haku > Loviisanjoen va > Lapinjärvi > järven tiedot. [Viitattu 27.9.2007]
- Hertta 2007 c. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Lapinjärven vedenlaatu. Pintavesien tila > vedenlaatu > tietojen haku > Loviisanjoen va > Lapinjärvi keskiosa 161 > tulokset. [Viitattu 27.9.2007]
- Hertta 2007 d. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Lapinjärven pohjavedet. Pohjavedet > pohjavesialueet > tietojen haku > Lapinjärvi [Viitattu 27.9.2007]
- Husa, J. ja Teeriaho, J. 2004. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet. Värdefulla bergsområden i Östra Nyland med hänsyn till natur- och landskapsskydd. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. [Julkaisematon luonnos]
- Kinnunen, K. 2006. Raportti Lapinjärven kalastoselvityksistä 2006. Lapinjärven kunta, Lapinjärvi.
- Lakso, E, ja Lappalainen M. 2005 Järven hapetus. Julk: Ulvi, T. ja Lakso, E. (toim.) Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 336 s. ISBN 951-37-4337-3
- Latostenmaa, H. 2006. Agronomi, Suomen CA-viljelyn yhdistys. Suorakylvö ympäristönsuojelun edistäjänä. Maatalouden ympäristönsuojelun neuvottelupäivät 8-9.11.2006 Mikkeli. <http://www.ymparisto.fi> > Ajankohtaista > Koulutus ja seminaarit > Koulutus ja seminaarit 2006 > Maatalouden ympäristönsuojelun neuvottelupäivät 8. – 9.11.2006 > Koulutusaineistot Latostenmaa Heikki. [Viitattu 2.10.2007]
- Lyytikäinen, H. 2002. Loviisanjoen ja Marbäckenin valuma-alueiden yleissuunnitelma- suojavyöhykkeet, maisema ja luonnon monimuotoisuus. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita 111. 74 s. ISBN 952-463-021-4
- Länsi-Suomen vesioikeus. 1978. Länsi-Suomen vesioikeuden päätös Lapinjärven vedenpinnan nostamista koskevassa asiassa. 3.3.1978.
- Porvoonseudun lintuyhdistys ry. 2006 (Päivitetty) Itä-Uudenmaan lintuatlas: <http://www.saunalahti.fi/~pslybnff/> [Viitattu 13.7.06]
- Rosenqvist, G, V. 1989. Lapinjärven vedenpinnan vaiheet – historiallinen katsaus. Vesitalous 1989 (3): 48-52
- Toropainen, J. ja Vaittinen, A. 2005. Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma – hanke-esitys. Lapinjärven kunta, Lapinjärvi. [Julkaisematon moniste]
- Valtioneuvosto. 2003. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030542> [Viitattu 2.10.2007]
- Vatanen, S. 2006. Lapinjärven sedimentin tila talvella 2006. Kala- ja Vesitutkimus Oy, Helsinki
- Vollenweider, R. 1975. Input-output models. With special reference to the phosphorus loading concept in limnology. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie. 37(1):53-84.

## Liitteet/Bilagor (på finska)

1. **Lapinjärven sedimentin tila talvella 2006**  
Kala- ja vesitutkimus Oy. Sauli Vatanen. 7.6.2006. Helsinki
2. **Lapinjärven kasvillisuusselvitys**  
Minttu Kujanpää-Kyyhkynen. 18.12.2006. Hyvinkää
3. **Kysely Lapinjärven kunnostuksesta kiinnostuneille**  
Pekka Paavilainen 25.4.2006. Lapinjärvi
4. **Lapinjärven valuma-aluekartoitus**  
Pekka Paavilainen 1.10.2007. Lapinjärvi
5. **Lamminojan ja Loviisanjoen kuormitus**  
Pekka Paavilainen. 12.11.2007 Lapinjärvi
6. **Lamminjärven kosteikkosuunnitelma**  
Pekka Paavilainen. 6.11.2007 Lapinjärvi
7. **Lapinjärven ulkoilupolkusuunnitelma**  
Mari Kinttula. 17.9.2007. Kouvola

## LIITE I LAPINJÄRVEN SEDIMENTIN TILA TALVELLA 2006

Selvitys Lapinjärven sedimentin tilasta talvella 2006 on luettavissa osoitteessa [www.ymparisto.fi/uus/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut) > Raportteja > Raportteja 2008 > Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma. Selvityksen on toteuttanut Kala- ja Vesitutkimus Oy.



## LIITE 2 LAPINJÄRVEN KASVILLISUUSSELVITYS 2006

Minttu Kujanpää-Kyyhkynen 2006

### Sisällysluettelo

#### Tiivistelmä

#### Johdanto

1. Lapinjärven kasvillisuus selvitys.....	2
1.1 Lapinjärven sijainti ja kuvaus.....	2
1.2 Tutkimusmenetelmät ja aineisto.....	3
2. Vesi- ja rantakasvilajisto.....	4
2.1 Elomuodot.....	4
2.2 Ravinteisuusvaatimukset.....	5
3. Johtopäätökset.....	6
4. Omia ajatuksia.....	6

#### Lähdeluettelo

#### Liitteet

## 1. JOHDANTO

Kasvillisuus selvityksen tarkoituksena on saada jonkin tietyn alueen kasvillisuudesta ja ympäristöstä yleiskuva. Yleiskuvan saamiseksi tehdään maastokäyntejä tutkittavalla alueella eli mennään paikan päälle ottamaan selvää kasvillisuuden laadusta. Tai mahdollisesti ilmakuvia apuna käyttäen luodaan käsitys kasvillisuuden laajemmista kokonaisuuksista alueella. Tämänlaista selvitystä tarvitaan esimerkiksi kunnostussuunnitelmia laadittaessa, jonkin toimenpiteen ympäristövaikutuksia arvioitaessa tai kaavoitusten suunnittelun yhteydessä tai jos halutaan selvittää, minkälainen on jonkin alueen tila. Selvityksen tekeminen on tärkeää, jotta voidaan tarkastella onko alueella mahdollisesti uhanalaisia tai harvinaisia lajeja, suojeltavia kohteita, erityisiä luonnonarvoja kuten luonnonsuojelulain mukaisia luontotyyppisiä ja miten erilaiset toimenpiteet alueella vaikuttavat lajien esiintymiseen tai kasvuun. Kasveja on hyvä seurata siitä syystä, että ne kertovat oman ympäristönsä tilasta ja reagoivat muutoksiin.

Tässä työssä kuvaan Lapinjärvellä heinäkuussa 2006 tehtyä kasvillisuus selvitystä, jossa tarkasteltiin mitä vesi- ja rantakasveja järveltä löytyy, mitä ne mahdollisesti kertovat järven tilasta ja onko alueella harvinaisia tai uhanalaisia kasvilajeja, jotka saattaisivat vaikuttaa järvellä alkaviin kunnostustoimenpiteisiin.

## 2. LAPINJÄRVEN KASVILLISUUSSELVITYS 2006

### 2.1 LAPINJÄRVEN SIJAINTI JA KUVAUS

Itä-Uudellamaalla Lapinjärven kunnassa sijaitseva Lapinjärvi on kunnan keskeisellä paikalla juuri kirkonkylän tuntumassa. Lapinjärvi on tyypillinen savisten maatalousalueiden matala, sameavetinen järvi.

Alueella on vähän järviä, joten Lapinjärvi on paikallisesti merkittävä. Lapinjärvi kuuluu Loviisanjoen vesistöalueeseen, joka kuuluu Suomenlahden rannikkoalueeseen. Lapinjärven valuma-alue on Loviisanjoen latvavesiä ja kattaa noin kolmasosan Loviisanjoen valuma-alueesta. Lapinjärvi on Loviisanjoen valuma-alueen ainoa järvi. Lapinjärven pinta-ala on 530ha ja koko sen valuma-alue on noin 3628ha (Paavilainen 2006).

Järven pintaa laskettiin 1800-luvulla noin yhden (1) metrin peltojen pinta-alan lisäämiseksi ja peltojen tulvimisen ja vettymisen vähentämiseksi. Pinnanlaskua tai koko järven kuivaamista on myös suunniteltu, mutta niihin ei ole saatu lupaa. Pinnanlaskua seurasi hidas vedenlaadun ja virkistyskäyttöarvon heikkeneminen. Kalakuolemia on ollut useita vuosien aikana vesitulavuuden vähentymisen seurauksena happikadon vuoksi. Veden mataluus lisäsi myös kasvien kasvua ja laajat alueet jäivät kasvillisuuden peittoon. Järven umpeenkasvun pelon ja virkistyskäyttöarvon parantamiseksi järven pintaa nostettiin vuosina 1982- 1983. Noston myötä vedenlaatu parani ja virkistyskäyttörajoitus nousi, mutta koska toimenpiteitä kuormituksen vähentämiseksi järveen ei merkittävästi tehty, on vedenlaatu jälleen huonontunut ja kasvamassa umpeen.

Lapinjärven kasvillisuus selvitetään kunnostus- ja käyttösuunnitelman osana eli ennen varsinaisten kunnostusten aloittamista on tehtävä tutkimus- ja suunnittelutyötä järven tilasta ja tulevaisuudesta. Kunnostus- ja käyttösuunnitelmaa varten kootaan vuosina 2006- 2007 tieto järven vedenlaadullisista ja biologisista sekä muista selvityksistä kuten kalastus selvityksistä, kasvillisuus selvityksistä ja valuma-alue selvityksistä.

### 2.2 Tutkimusmenetelmät ja aineisto

Lapinjärven kasvillisuus selvitettiin heinäkuussa 2006. Järven rannoilta valittiin ulapallepäin lähteviä ns. kasvillisuuslinjoja, joilta esiintyvät kasvit määritettiin. Linjan tarkoituksena ei ollut se, että edetään täsmällisesti määritettyä suoraa viivaa pitkin vaan soudettiin käsintuntumalla matka rannalta järven keskiosaa kohden. Linja oli noin 5m leveä eli reilun kahden soutuveneen leveyden verran. Linjan pituus riippui siitä, kuinka pitkälle ulapalle kasvillisuutta riitti. Kasvilajien esiintymiset kirjattiin muistiinpanoihin, joihin kuuluivat myös kasvien peittävyys eli runsaus tutkitulla alalla prosentein arvioituna. Lisäksi tarkkailtiin alueita, joilla on laajoja kasvustoja muodostavia kasveja sekä järvelle tyypillisten pikku "saarten" eli turvelauttojen sijainnit. Maastossa ollessa merkittiin nämä tärkeät alueet suoraan järveä kuvaavaan karttaan piirtämällä kyseinen alue sekä kirjaamalla kirjainlyhentein kasvit, jotka havaittiin. Linjoilta ja muilta merkittäviltä alueilta otettiin myös koordinaatit GPS laitteella. Myöhemmin maastokäyntien jälkeen tehtiin kartta, jossa näkyy tutkitut linjat piirrettynä (liite 1) ja tätä karttaa voi tutkailla yhdessä muistiinpanojen (liite 2) kanssa, koska sijainnit ja kasvit kultakin linjalta löytyvät

sieltä. Jälkikäteen laadittiin myös kasvilista (liite 3), jossa kasvit ovat elomuodot-  
tain ryhmiteltynä yleisimmästä alkaen.

Lapinjärvellä käytettiin kasvillisuuden kartoittamiseen sovellettua versiota Jari Venetvaaran kasvimatriisilinjamenetelmästä, josta on kehitteillä standardi. Tärkeintä on se, että selvitys on tehty luotettavasti ja toistettavalla menetelmällä. Kesällä tai vaihtoehtoisesti syksyllä tehty selvitys voi antaa toisistaan täysin poikkeavan tuloksen, koska kasvien kukinta ja esiintyminen vaihtelee ajankohdasta riippuen.

Vesikasvit tutkittiin veneestä käsin, myös rannan kasvit tutkittiin veneestä. Veneellä liikuttiin rannan tuntumassa ja selvitykseen valittiin 19 kohtaa järven rannoilta, joilta vedettiin tämä ns. linja ulapallepäin. Rantaa olisi ollut mahdotonta tutkia jalkaisin, koska suurimmaksi osaksi se oli upottavaa mutaa pitkälle rantaan. Veneellä soudettiin mahdollisimman tiukasti rantaan kiinni, jotta kasvit voitaisiin havaita kunnolla. Riittävää kuitenkin oli, että havaittiin vesirajan läheisyydessä olevat rannan kasvit. Rannalle tyypillisen kohdan valitseminen linjan alkupisteeksi oli ensisijaista. Suosittiin kuitenkin suojaisia, reheviä kohtia kasvien hyvän viihtyvyyden vuoksi tällaisissa paikoissa. Rannan pisteen koordinaatit otettiin ja merkittiin muistiin, samalla määritettiin rannalla esiintyvät kasvit ja kirjattiin ylös. Jokaisen kasvilajin peittävyys arvioitiin jokaiselta alalta 1-100 % väliltä, esimerkiksi järviruoko 30 %, isosorsimo 40 % (sadan prosentin ei tarvitse täyttyä, jos osa alasta on avointa vettä tai maata). Linjaa edetessä sama toistettiin; koordinaatit otettiin, kasvit määritettiin ja peittävyys arvioitiin, joka kerta kun kasvillisuus merkittävästi muuttui toisenlaiseksi eli edelliseen verrattuna joitain kasvilajeja tuli lisää tai kasveja jäi pois. Koordinaatit merkitään ylös myös linjan päättyessä eli silloin kun kasveja ei enää vedessä havaittu. Koordinaattien ottaminen on tärkeää myös myöhempäähän mahdollista tarkastelua ajatellen, koska näin paikan sijainti saadaan tarkasti määritettyä ja se on helppo löytää uudestaan.

### 3. VESI- JA RANTAKASVILAJISTO

#### 3.1. Elomuodot

Vesikasvit luokitellaan eri elomuotoihin kasvutavan mukaan (Venetvaara 2000, s.6). Mukana on esimerkkejä Lapinjärvessä kasvavista lajeista.

Veden irrallisiin kasveihin kuuluvat irtokellujat ja irtokeijujat. Kellujat kelluvat irrallaan veden pinnassa ja keijujat ovat irrallaan veden alla. Pohjaan kiinnittyviä kasveja ovat uposlehtiset, pohjalehtiset ja kelluslehtiset. Uposlehtiset ovat kokonaan upoksissa ja vain kukinnot veden yläpuolella, pohjalehtiset kasvavat matalina tai pohjan myötäisinä, kukinnot veden yläpuolella sekä kelluslehtiset, joiden lehdet kelluvat veden pinnalla. Ilmaversoisten lehdet ovat reilusti pinnan yläpuolella ja vain varren alaosa on vedessä. Rantakasvit ovat yleensä rannalla selvästi kasvavia kasveja, mutta usein ne saattavat myös kasvaa vedessä. Sammalet ovat veden alla pohjassa kiinnittyneinä.

Lapinjärvellä tavattiin kasvulinjoilta yhteensä 30 vesi- ja rantakasvia ja kaksi puulajia. Linjojen ulkopuolelta löydettiin neljä vesi- ja rantakasvilajia, pikkumatara *Galium trifidum*, ruokohelppi *Phalaris arundinacea*, luhtavuohennokka *Scutellaria galericulata* ja raate *Menyanthes trifoliata*. Aikaisemmin tehtyyn selvitykseen (liite x) verrattuna lajeja, joita on esiintynyt, mutta ei enää löytynyt oli sammalet, muutama eri vitakasvi, isovesiherne ja isolimaska. Tosin aikaisempi selvitys on melko puutteellinen, koska siitä ei ole jäänyt jälkeen mitään muuta kuin pelkkä kartta kasveineen piirrettynä (liite 4). Aikaisemmasta selvityksestä ei myöskään tiedetä

kuka sen on tehnyt tai minä vuonna. Kuitenkin on hyvä nähdä ja verrata onko samoja kasveja ollut aiemmin kuin nyt kesällä 2006 ja onko mahdollisesti muutosta tapahtunut.

Lapinjärvellä kesällä 2006 tavatuista kasveista 14 lajia on ilmaversoisia, järvi-ruoko *Phragmites australis*, 15 lajia rantakasveja, vehka *Calla palustris*, 5 lajia kelluslehtisiä, ulpukka *Nuphar lutea*, 1 laji uposlehtisiä, vesirutto *Elodea canadensis*, 1 laji irtokeijujia, karvalehti *Ceratophyllum demersum*, 1 laji irtokellujia, kilpukka *Hydrocharis morsus-ranae*, ja 2 lajia puita. Pohjaversoisia ei löydetty lainkaan. Sammaleita ja leviä ei myöskään Lapinjärvellä havaittu.

### 3.2 Ravinteisuusvaatimukset

Kasvit ovat ravinteiden suhteen erilaisia ja niiden avulla vesistön ravinnetasossa voidaan havaita hitaita muutoksia jonkin lajin hävitessä tai jonkin lajin ilmestyessä. Jotkut lajit ilmentävät veden rehevyyttä (Venetvaara 2000, s.6), ne tulevat toimeen ainoastaan rehevässä vesistössä eli ovat riippuvaisia ravinteiden suuresta määrästä. Toiset ilmentävät veden karuutta, ne tulevat toimeen ainoastaan karussa vesistössä eli ovat riippuvaisia vähäravinteisesta vedestä. Lisäksi on lajeja, jotka tulevat toimeen hyvin monenlaisissa vesistöissä, rehevästä karuun eli niiden kasvu on riippumaton veden laadusta.

Lapinjärvellä kesällä 2006 tavatuista kasveista 7 on runsasravinteisuutta suosivaa lajia, keltakurjenmiekka *Iris pseudacorus*. Runsaan tai melko runsaan ravinteisuuden suosioita oli 8 lajia järvellä tavatuista kasveista, vesitatar *Polygonum amphibium*. Melko runsaan ravinteisuuden suosioita 2 lajia, rantakukka *Lythrum salicaria*. Riippumattomia eli hyvin monenlaisissa vesistöissä toimeen tulevia lajeja oli 10, kurjenjalka *Potentilla palustris*. Lapinjärveltä löytyi 1 laji, joka suosii sekä niukkaravinteisuutta että melko runsasravinteisiä vesiä, raate *Menyanthes trifoliata*. Sara-kasvit (*Carex* – suku) jätettiin määrittämättä lajilleen, mutta niistä löytyy runsasravinteisuuden, melko runsaan ravinteisuuden suosioita sekä veden laadusta riippumattomia lajeja.

## 4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Kasvillisuusselvityksen perusteella mitään erikoisia Lapinjärven kunnostustoimenpiteisiin vaikuttavia kasvilajeja ei järveltä löydetty. Lapinjärven kasveista monet ilmentävät runsasravinteisuutta, joten havaittujen lajien ja niiden vaateliaisuustason perusteella voidaan todeta, että järvi on rehevä. Myös vuosikymmenten ajalta otetut vesinäytteet ja niiden tulosten perusteella todettujen erilaisten pitoisuuksien määrä viittaa siihen, että järvi on rehevä ja näin ollen luokiteltu reheväksi jo aikaisempina aikoina.

Lapinjärvi on sameavetinen järvi, jonka takia sammaleita ja pohjaversoisia ei havaittu lainkaan. Sammalet ja pohjaversoiset, jotka kasvavat pohjassa eivät sameuden takia saa auringon valoa. Sameissa vesissä syvimmällä kasvavat kelluslehtiset kasvit, koska ne voivat kurottautua veden pintaan, missä ne saavat riittävästi auringon valoa, eikä samea vesi pääse haittaamaan kasvua. Uposkasvit ovat matalien vesien, Lapinjärven tapaan, tärkeimpiä tuottajia, mutta juuri ne kärsivät veden samentumisesta. Tämän voi huomata Lapinjärvellä siitä, että uposkasveja löytyi yksi laji, vesirutto, joka runsaana kasvustona haittaa järven virkistyskäyttöä ja on myös hyvin hankala saada pois.

## Lähteet

- Hiitonen Ilmari, Kurtto Arto (toim.) 2004, Otavan värikasvio, Keuruu, Otavan kirjapaino Oy.
- Joki-Heiskala Päivi, 2006, Vesikasvillisuuden omatoiminen seuranta, Uudenmaan ympäristökeskuksessa 22.5.2006 pidetyn esitelmän materiaali.
- Kujanpää- Kyyhkynen Minttu, 2006, Lapinjärven kasvillisuus selvitys 2006 – raportti.
- Paavilainen Pekka, 2006, Lapinjärven valuma-aluekartoitus.
- Venetvaara Jari, Lammi Esa, 2000, Hyvinkään Ridasjärven vesikasvillisuuden muutokset 1990- 1999, Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky.
- Jarkko, 2006, Vesi- ja rantakasvikurssi – kurssimateriaali, Uudenmaan maaseutuopisto.
- [http://www.lapinjarvi.fi/easydata/customers/lapinjarvi/files/tekninenfiles/Lapinjarven\\_valuma-  
aluekartoitus.doc](http://www.lapinjarvi.fi/easydata/customers/lapinjarvi/files/tekninenfiles/Lapinjarven_valuma-aluekartoitus.doc)
- [http://www.lapinjarvi.fi/easydata/customers/lapinjarvi/files/tekninenfiles/LAPINJARVEN\\_KUNNOST  
US\\_JA.doc](http://www.lapinjarvi.fi/easydata/customers/lapinjarvi/files/tekninenfiles/LAPINJARVEN_KUNNOSTUS_JA.doc)

## Kasvillisuusselvityksen Liite 1

### Kasvinjat

Kasvinjatablattia luetaan siten, että ensin on rannassa olevan pisteen koordinaatit, ja tästä pisteestä löydettävien kasvien peittävyys silmämääräisesti arvioituna. Seuraava osio kuvaa aluetta rannasta lähtien siihen pisteeseen, jossa kasvillisuus on muuttunut merkittävästi. Tämän pisteen koordinaatit on merkitty ja myös etäisyys metreinä edellisestä pisteestä.

	koordinaatit	
1.piste	6724564/3456429	
	ranta	järviruoko 30 % isosorsimo 40 % leveäosmankäämi 5 % punakoiso 10 %
	6724569/3456426	
	3m	ulpukka 5 % uistinviita 20 % rantapalpakko 5 % järviruoko 10 %
	6724576/3456418	
	15m	palpakko 5 % ulpukka 10 % lumme 5 % ulpukka 10 % vesitatar 30 % uistinviita 40 % rantapalpakko 10 % järvikaisla 10 % järvikorte 5 %
alkaa	6724599/3456386	
	500m	ulpukka 70 %
päättyy	6724607/3456374	
2.piste	6724481/3456246	
	ranta	kapeaosmankäämi 10 % sarakasvi 20 % isosorsimo 30 % rantakukka 10 % järvikorte 10 % pystykeiholehti 10 % uistinviita 70 % järvikorte 5 % ulpukka
	6724491/3456235	
		ulpukka 5 % vesitatar 10 % pystykeiholehti 5 %
	6724495/3456230	
		järvikorte 5 % uistinviita 40 % vesitatar 30 %
	6724501/3456224	

		järvikorte 30 %
		vesitatar 30 %
		lumme 5 %
		ulpukka 5 %
	6724516/3456214	
		uistinvita 10 %
		vesitatar 30 %
		järvikorte 10 %
		järviruoko 20 %
		ulpukka 20 %
alkaa	6724522/3456203	
		järviruoko 20 %
		järvikorte 5 %
		vesitatar 5 %
päättyy	6724529/3456196	
	6724339/3456061	
	rannanpuoleinen	
	sijainti	saari 30m pitkä, 5m leveä
3.piste	6724310/3456058	
	ranta	leveälehtiosmankäämi 10 %
		järviruoko 20 %
		ulpukka 10 %
		uistinvita 10 %
		isosorsimo 20 %
	6724317/3456052	
		uistinvita 60 %
		ulpukka 5 %
	6724326/3456044	
		ulpukka 10 %
		vesitatar 5 %
	6724368/3456009	
	6724294/3456026	
	rannanpuoleinen	
	sijainti	saari 15m halkaisija
		rantayrtti
		osmankäämi
		järviruoko
		isosorsimo
		sarakasvit
	6724242/3455963	
		saari 15m halkaisija
		järviruoko
		isosorsimo
		osmankäämi
		kurjenjalka
		sara-kasvi
	6724213/3455908	
	rannanpuoleinen	
	sijainti	
	keskipiste	saari 70m pitkä, 15m leveä
		isosorsimo
		järviruoko

		sara-kasvit
		pajuja
4.piste	6724161/3455863	
	ranta	järviuoko 70 % leveäosmankäämi 5 % ulpukka 5 % pystykeiholehti 5 %
	6724181/3455848	
	6724026/3455775	
	saari 50x20m	järviuoko sarakasvi kurjenjalka vehka
	6723875/3455720	
	saari 20x10m	isosorsimo osmankäämi
	6723845/3455720	
		järviuoko 70 % kurjenjalka 5 % isosorsimo 10 %
	6723848/3455721	
	kaista 2m	ulpukka 10 % isosorsimo 20 % järviuoko 10 % vesitatar 5 % osmankäämi 10 %
	6723867/3455662	
		uistinviita 10 % järvikorte 10 % ulpukka 5 % vesitatar 5 % lumme 5 %
	6723893/3455585	
		ulpukka 5 % järvikaisla 5 %
	6723904/3455564	
	6723711/3455569	
	saari 3x15m	sarakasvi järviuoko rantakukka
	6723675/3455539	
	järvenpuoleinen sijainti	saari 50x40m kurjenjalka järviuoko terttualpi
5.piste	6723356/3455425	
	ranta	järviuoko 20 % isosorsimo 20 % kapealehtiosmankäämi 20 % järvikorte
	6723356/3455422	



		järviruoko 10 %
		osmankäämi 10 %
		ulpukka 5 %
		pystykeiholehti 5 %
		järvikorte 5 %
	tyhjä alue	
	6723373/3455407	
		pystykeiholehti 5 %
		uistinvita 10 %
		ulpukka 5 %
	6723377/3455401	
		vesitatar 30 %
		uistinvita 30 %
		ulpukka 5 %
alkaa	6723394/3455386	
		ulpukka 5 %
päättyy	6723405/3455370	
6.piste	6723268/3455140	
	ranta	vehka 20 %
		kapealehtiosmankäämi 10 %
		sarakasvi 10 %
		keltakurjenmieikka 20 %
		ranta-alpi 10 %
		vesirutto
		pystykeiholehti 5 %
		lumme 5 %
		ulpukka 5 %
	6723301/3455124	
		lumme 10 %
		uistinvita 70 %
		järvikaisla
		vesitatar 5 %
	6723336/3455109	
		lumme 10 %
		ulpukka 5 %
	6723404/3455091	
		lumme 70 %
		ulpukka 5 %
	6723482/3455067	
7.piste	6723655/3454552	
	ranta	järviruoko 20 %
		isosorsimo 20 %
		punanata 20 %
		kurjenjalka 10 %
		vehka 5 %
		terttualpi 5 %
	6723656/3454552	
		ulpukka 10 %
		isosorsimo 10 %
		lahnaruoho 5 %
		järviruoko 5 %
	6723675/3454546	

		uistinvita 5 % }10
		vesitatar 5 %
	tyhjä	
	6723702/3454511	
		ulpukka 30 %
		vesitatar 5 %
	6723744/3454479	
		ulpukka 20 %
		järvikaisla 20 %
		lumme 10 %
	6723782/3454449	
8.piste	6723925/3454142	
	ranta-1m	leveäosmankäämi 10 %
		järvikorte 10 %
		järviruoko 10 %
		ranta-alpi
	6723923/3454152	
		ulpukka 20 %
	6723939/3454173	
		ulpukat päättyy
9.piste	6725013/3453701	
	ranta	isosorsimo 60 %
		kapealehtiosmankäämi
		ranta-alpi 10 %
		terttualpi 10 %
		suoputki 5 %
	vesi	isosorsimo 5 %
		uistinvita 5 %
		ulpukka 5 %
	6725031/3453705	
		ulpukka 5 %
	6725053/3453718	
		järvikaisla ~5 metrin saareke 20 %
		ulpukka 5 %
10.piste	6724299/3453376	
	ranta	järviruoko 40 %
		suokelto 5 %
		isosorsimo 40 %
		ranta-alpi 5 %
		terttualpi 5 %
	rantavesi	pystykeiholehti 5 %
		isosorsimo 20 %
		järviruoko 10 %
		järvikorte 5 %
	6724299/3453381	
		ulpukka 30 %
		pystykeiholehti 5 %
	6724303/3453389	
	tyhjä vettä	
	6724314/3453404	
		2 metrin kaistale ulpukka 20 %
	6724330/3453422	
		järviruoko 30 %

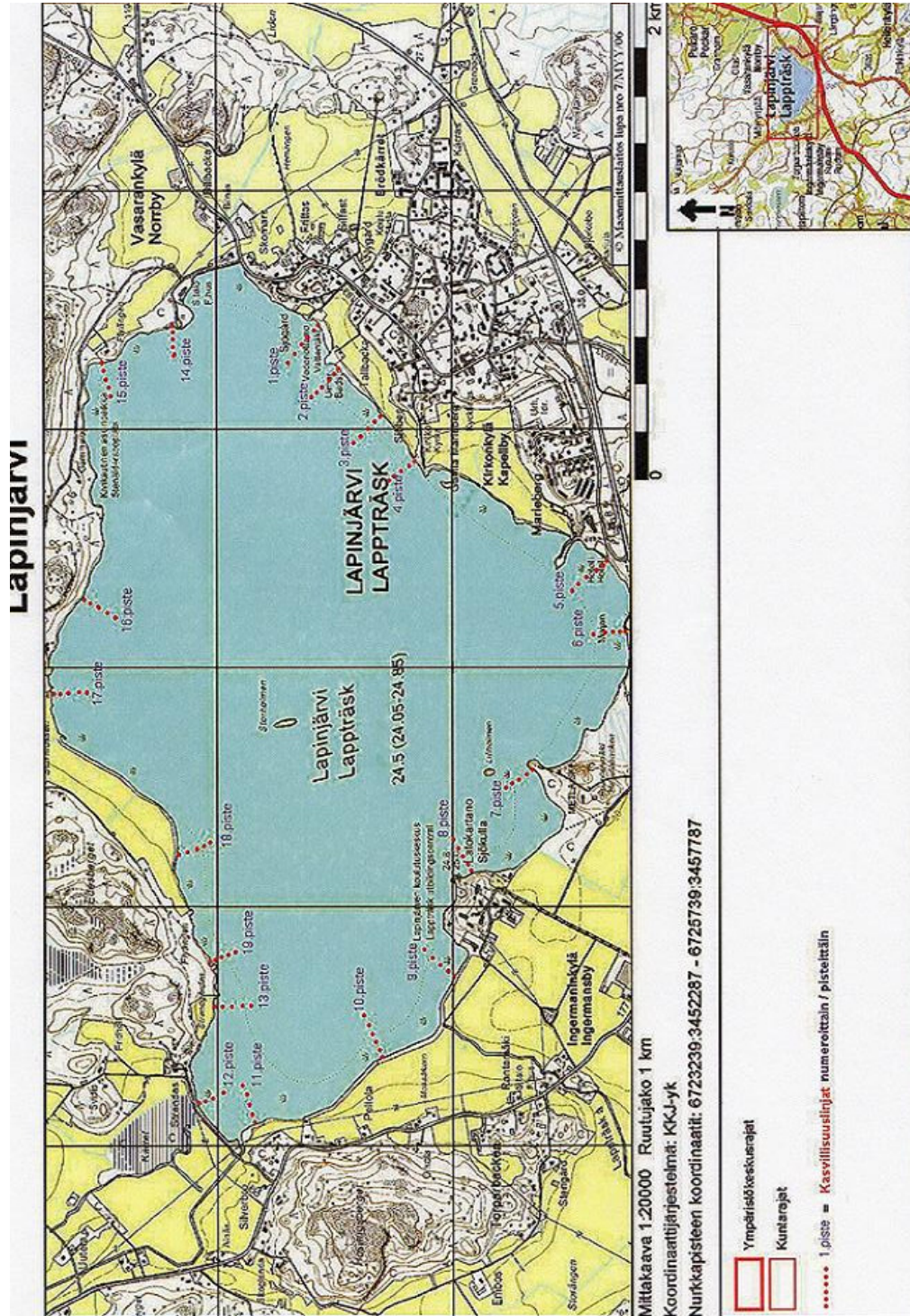
	6724341/3453444	ulpukka 30 %
	6724356/3453464	päättyy
	6724782/3453124	lahti, jossa karvalehti
11.piste	6724832/3453101	ranta
		vehka
		punakoiso
		kapealehtiosmankäämi
		isosorsimo
		leveälehtiosmankäämi
		kurjenmiekka
		järviruoko
		terttualpi
		ranta-alpi
vesi		ulpukka 10 %
		uistinvita 10 %
		lumme 5 %
	6724840/3453124	(2m leveä kaistale) järviruoko 30 %
		ulpukka 5 %
		uistinvita 5 %
	6724841/3453144	ulpukka
		uistinvita
		(2m leveä kaistale) järviruoko
12.piste	6724842/3453152	
	6725070/3453179	ranta
		pystykeiholehti
		vesirutto
		kurjenjalka
		leveäosmankäämi
		isosorsimo
		järviruoko
	6725040/3453169	kilpukka
		myrkkykeiso
		ratamosarpio
	6724975/3453217	kapealehtiosmankäämi
		sara-kasvi
		terttualpi
		ranta-alpi
		kurjenjalka
		myrkkykeiso
	6724982/3453238	myrkkykeiso
	6725013/3453246	
	6725061/3453260	raate
13.piste	6725014/3453586	ranta
		pystykeiholehti 5 %

isosorsimo 70 %  
 kapeaosmankäämi  
 uistinvita 5 %  
 pystykeiholehti 5 %  
 ulpukka 5 %  
 6724997/3453590  
 ulpukka 5 %  
 uistinvita 30 %  
 vesitatar 20 %  
 6724980/3453598  
 järvikorte 5 %  
 uistinvita 20 %  
 ulpukka 10 %  
 vesitatar 30 %  
 6724966/3453606  
 lumme 10 %  
 järvikaisla 20 %  
 vesitatar 20 %  
 uistinvita 10 %  
 6724960/3453605  
 ulpukka 10 %  
 vesitatar 10 %  
 uistinvita 20 %  
 lumme 10 %  
 6724947/3453609  
 tyhjää vettä  
 6724932/3453620  
 järvikaisla 30 %  
 ulpukka 20 %  
 lumme 10 %  
 6724903/3453637  
 turvealue  
 6724873/3456610  
 kapeaosmankäämi  
 kurjenjalka  
 karvalehti  
 ojasorsimo  
 isosorsimo  
 keltakurjenmiekka  
 terttualpi  
 rantayrtti  
 vehka  
 ruokohelpi  
 luhtatähtimö  
 uistinvita  
 karvalehti  
 pikkumatara  
 6725065/3456600  
 6725037/3456628  
 6724974/3456660  
 6724952/3456647  
 6724944/3456608  
 14.piste 6725195/3456426

	ranta	leveösmanikämi 5 % järviruoko 70 % isosorsimo 5 %
	6725195/3456418	uistinviita 10 % ulpukka 10 %
	6725186/3456396	järviruoko 40 %
15.piste	6725174/3456376	
	6725490/3456228	
	ranta	sara-kasvi 20 % kurjenjalka 5 % järvikaisla 20 % järviruoko 20 % vehka 5 % rantayrtti 5 % ranta-alpi 5 % tervaleppä 5 % isosorsimo 5 % jokileinikki 5 % myrkykeiso 5 % leveösmanikämi 5 %
	6725453/3456204	ulpukka 20 % lumme 10 % ulpukka 10 % järvikaisla 10 %
16.piste	6725434/3456195	
	6725577/3455283	
	ranta	kallioranta, maassa ei kasva mitään järvikaisla 30 % vesitatar 20 % ulpukka 5 %
	6725566/3455285	ulpukka 30 % järvikaisla 5 %
	6725560/3455284	järvikaisla 20 % ulpukka 5 %
17.piste	6725544/3455277	
	6725697/3454879	
	ranta	terttualpi 5 % ojasorsimo 15 % kurjenjalka 5 % järviruoko 5 % sara-kasvi 10 % leveösmanikämi 10 % ranta-alpi 5 % vehka 5 % luhtatähtimö 5 % punakoiso 5 % pystykeiholehti 5 % isohierakka

		isosorsimo
	6725677/3454877	
		uistinvita 20 %
		ulpukka 20 %
	6725662/3454878	
		ulpukka 20 %
	6725644/3454879	
		ulpukka 30 %
	6725632/3454875	
		ulpukka 10 %
		järvikaisla 20 %
	6725617/3454874	
		ulpukka 20 %
		järvikaisla 5 %
	6725601/3454875	
	6725577/3454876	
		lumme 20 %
		ulpukka 20 %
	6725540/3454867	
	6725589/3454669	
		myrkkyykeiso
		vehka
		järviruoko
		paju
		leveäosmankäämi
		ranta-alpi
		rantayrtti
		ojasorsimo
		luhtavuohennokka
	6725568/3454677	
	6725550/3454662	
	6725529/3454660	
	6725503/3454623	
		rantakukka
18.piste	6725166/3454249	
	ranta	leveäosmankäämi 20 %
		isosorsimo 20 %
		pystykeiholehti 5 %
		leveäosmankäämi 10 %
	6725164/3454250	
		ulpukka 10 %
	6725142/3454248	
		järviruoko 10 %
		ulpukka 10 %
	6725114/3454253	
		järvikaisla 5 %
19.piste	6725028/3453764	
	ranta	vehka 5 %
		ranta-alpi 5 %
		terttualpi 10 %
		isosorsimo 40 %
		leveäosmankäämi 5 %
		sara-kasvi 10 %

pystykeiholehti  
uistinviita 5 %  
pystykeiholehti 5 %  
karvalehti 5 %  
6725025/3453763  
ulpukka 10 %  
uistinviita 20 %  
6725009/3453768  
ulpukka 10 %  
6724983/3453774  
6724963/3453780  
järvikaisla 20 % (halkaisijaltaan 2m mätäs)



Kuva 1. Lapinjärven kasvulinjat (© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/06)



### LIITE 3 KYSELY LAPINJÄRVEN KUNNOSTUKSESTA KIINNOSTUNEILLE

Tämän kyselyn tarkoituksena on selvittää Lapinjärven käyttömuotoja ja käyttäjien toiveita järven suhteen. Vastaaminen on vapaaehtoista, mutta kyselyn avulla voimme saada kunnostushankkeesta paremmin käyttäjien tarpeita ja toiveita vastaavia tuloksia. Vastauksia käytetään luottamuksellisesti, eivätkä ne velvoita vastaajaa mihinkään. Vastaava kysely tullaan toistamaan myöhemmin, kun järven kunnostustoimista on kulunut jonkin aikaa. Kyselyillä pystytään seuraamaan ihmisten käsityksiä järven kunnostuksen hyödyistä ja haitoista.

Rastita oikea vaihtoehto, voi valita useita vaihtoehtoja

**Olen kunnan asukas**

**En ole kunnan asukas**

Omistan Lapinjärven valuma-alueella (**alue, jolta vedet valuvat Lapinjärveen**)

Vakituisen asunnon

Kesäasunnon

Peltoa

Laitumia

Metsää

Muuta, mitä?  \_\_\_\_\_

**Käytän Lapinjärveä**

Uimiseen

Kalastukseen

Veneilyyn

Muuhun, mihin?  \_\_\_\_\_

**Kuinka tyytyväinen olen Lapinjärven kuntoon (veden laatu, käyttöarvot)**

(vain yksi rasti)

Erittäin tyytyväinen

Melko tyytyväinen

Melko tyytymätön

Erittäin tyytymätön

En osaa sanoa

Lapinjärven käyttöä haittaavat mielestäni

Mataluus

Leväkasvustot (sinilevä, muut levät)

Vesikasvillisuus eli umpeenkasvu

Vääristynyt kalakanta

Rantojen eroosio

Rantojen tulviminen

Vedenpinnan lasku kesäisin

Muu, mikä  \_\_\_\_\_

Ei mikään

Järven laadun muuttumisesta viimeisen 10 vuoden aikana

- Veden laadussa ei ole tapahtunut muutoksia
- Näkösyyvyys on pienentynyt
- Näkösyyvyys on kasvanut
- Kalanpyydykset limoittuvat nopeammin
- Kalanpyydykset limoittuvat hitaammin
- Kasvillisuus on lisääntynyt
- Kasvillisuus on vähentynyt
- Sinilevät lisääntyneet
- Sinilevät vähentyneet
- Särkikalojen (särjet, ruutanat, suutarit) osuus saaliista on kasvanut
- Särkikalojen osuus saaliista on vähentynyt
- Kalojen makuhaitat lisääntyneet
- Joku muu, mikä tai mitkä  \_\_\_\_\_

**Koetteko järven kunnostuksen tärkeäksi** (vain yksi rasti)

- Järven kunnostus on erittäin tärkeää
- Järven kunnostus on melko tärkeää
- Järven kunnostus ei ole tärkeää

Oletteko itse valmis osallistumaan järven kunnostukseen

- Olen valmis osallistumaan työpanoksella
- Olen valmis osallistumaan rahallisesti
- En ole valmis osallistumaan

Voitte tähän kirjoittaa mielipiteenne järvestä, järven kunnostuksesta ja voitte myös ehdottaa tärkeitä pitämiänne kunnostuskohteita sekä mahdollisia kunnostusmenetelmiä

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**KIITOS VASTAUKSISTANNE**

## LIITE 4 LAPINJÄRVEN VALUMA-ALUEKARTOITUS

### Sisällysluettelo:

1. Taustaa	2
2. Lapinjärven kuvaus	2
2.1 Lapinjärven yleiskuvaus	
2.2 Lapinjärven historiaa	
2.3 Lapinjärven nykytila ja tulevaisuus	
2.4 Lapinjärven nykyinen käyttö	
3. Lapinjärvellä tehdyt selvitykset, tutkimukset ja suunnitelmat	4
3.1 Aikaisemmat tutkimukset	
3.2 Tämän hetkiset tutkimukset	
3.3 Aikaisemmat suunnitelmat	
4. Rajoittavat tekijät	6
4.1 Suojellut alueet	
4.2 Kaavoitustilanne	
4.3 Pohjavesialueet	
4.4 Omistusolot	
5. Lapinjärven morfologia ja hydrologia	6
5.1 Koko ja muoto	
5.2 Kerrostuneisuus	
5.3 Tuulen vaikutus	
5.4 Järvisyys	
5.5 Valuma-alue	
5.6 Järven valuma ja viipymä	
5.7 Virtaama	
5.8 Korkeusvaihtelut	
5.9 Valuma-alueen maankäyttömuodot ja maaperä	
6. Lapinjärveen tuleva kuormitus	11
6.1 Pistekuormitus	
6.2 Haja-asutuksen aiheuttama kuormitus	
6.3 Maatalouden aiheuttama kuormitus	
6.4 Karjatalouden aiheuttama kuormitus	
6.5 Luonnonhuuhtouma	
6.6 Metsätalouden aiheuttama kuormitus	
6.7 Hulevesien aiheuttama kuormitus	
6.8 Laskeumana tuleva kuormitus	
6.9 Lapinjärveen tuleva kuormitus yhteensä	
6.10 Vaihtoehtoiset kuormituksen laskentatavat	
6.11 Sisäinen kuormitus	
6.12 Kuormituksen sieto	
Viitteet	20

## 1. Taustaa

Valuma-aluekartoitus on järven kunnostuksessa tärkeä työkalu. Se antaa perustietoa järven tilasta, sen kehityssuunnasta sekä järveen vaikuttavasta valuma-alueesta. Valuma-aluekartoitusta voidaan käyttää vesistön kunnostussuunnitelman pohjana. Valuma-aluekartoituksessa selvitetään järven tila, syyt järven nykyiseen tilaan ja valuma-alueelta tuleva kuormituksen määrä ja aiheuttaja. Valuma-aluekartoitus voi sisältää valuma-alueelle kohdistuvia kunnostustoimenpiteitä, mutta tämä kartoitus ei niihin puutu, koska hankkeeseen kuuluu erillinen kunnostussuunnitelma.

Valuma-alueella tarkoitetaan vedenjakajan rajaamaa aluetta, johon satava vesi valuu tarkasteltavaan vesistöön. Alueelle satava vesi joko haihtuu, imeytyy pohjavedeksi tai valuu pintavetenä vesistöön. Käytännössä vain pintavaluntana kulkeva vesi määrittelee valuma-alueen, koska pohjavesien virtaukset eivät välttämättä noudata vedenjakajan rajaamaa aluetta.

Lapinjärven valuma-aluekartoitus on osa Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma –hanketta. Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma –hanke on Lapinjärven kunnan ja EU:n rahoittama hanke, jonka päämääränä on käynnistää laajapohjainen yhteistyö kaikkien järven käyttäjien ja hyödyntäjien kesken Lapinjärven tulevaisuuden turvaamiseksi, järven matkailu-, virkistys- ja hyötykäyttöä sekä maisemallisia arvoja ajatellen.

## 2. Lapinjärven kuvaus

### 2.1 Lapinjärven yleiskuvaus

Lapinjärvi on Etelä-Suomen savisille maatalousalueille tyypillinen matala savisamea järvi. Alueella ei kuitenkaan ole kovin paljon järviä, joten Lapinjärvi on merkittävä järvi paikallisesti. Järven valuma-alueella on lähinnä metsätalousmaita ja maatalousalueita, mutta alueella on myös jonkin verran sekä haja-asutusta, että yhdyskunta-asutusta. Valuma-alueen eteläosaa leikkaa 6-tie ja pohjois-etelä suunnassa Porlammintie.

Lapinjärvi sijaitsee keskellä Lapinjärven kuntaa Itä-Uudellamaalla. Järvi rajautuu kolmeen kylään, Ingermaninkylään lännessä, Vasarankylään idässä ja Kirkonkylään etelässä. Kirkonkylä on Lapinjärven kunnan hallinnollinen keskus. Käytännössä Kirkonkylä on ainoa valuma-alueella oleva yhdyskunta-asumisen alue, kun taas Ingermaninkylä ja Vasarakylä ovat lähinnä haja-asutusalueita.

Lapinjärven valuma-alue rajautuu luoteis- ja länsipuolella Koskenkylänjoen vesistöalueeseen ja pohjois- ja itäpuolella Taasianjoen vesistöalueeseen. Lapinjärven valuma-alue on Loviisanjoen latvavesiä ja kattaa noin kolmasosan Loviisanjoen valuma-alueesta. Lapinjärvi on Loviisanjoen valuma-alueen ainoa järvi. Lapinjärven valuma-alue sijaitsee pääosin Lapinjärven kunnassa, mutta pieni osa sitä sijaitsee myös Liljendalin alueella.

Lapinjärven järvinumero on 81.027.1.004 Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämässä vesistöaluerekisterissä. Lapinjärvi kuuluu Loviisanjoen vesistöalueeseen (81.027), joka kuuluu Suomenlahden rannikkoalueeseen (81). Loviisanjoki, jota kutsutaan myös yläosiltaan Lapinjärvenjoeksi tai Rutuminjoeksi, saa alkunsa Lapinjärvestä ja laskee Suomenlahteen Loviisassa noin 25 km päässä Lapinjärven luusuasta. Loviisanjoki kulkee Lapinjärven, Liljendalin ja Pernajan kuntien sekä Loviisan kaupungin alueella. (Hertta-järjestelmä)

## 2.2 Lapinjärven historiaa

1800-luvulla on järven pintaa laskettu kaikkiaan noin 1 metri peltopinta-alan lisäämiseksi ja peltojen tulvimisen ja vettymisen vähentämiseksi. Järven pinta laskettiin perkaamalla Loviisanjoen yläjuoksua. Myöhemminkin on tehty suunnitelmia pinnan laskemiseksi, jopa koko järven kuivaamiseksi, mutta niihin ei ole saatu lupaa. (Rosenqvist 1989) Järven pinnanlaskusta seurasi järven hidas vedenlaadun ja virkistyskäyttöarvon heikkeneminen. Järven vesitilavuuden vähenemisen seurauksena happikato sai aikaan ajoittain kalakuolemia (1933, 1940, 1941, 1957, 1963 ja 1971).

Järven mataluus vähentää vesitilavuutta, jolloin rehevässä järvessä tapahtuva eliöiden hengittäminen ja orgaanisen materiaalin hajoaminen talvella kuluttaa vedestä hapen, jolloin kalat voivat kuolla. Järven mataluus ei pelkästään kuitenkaan ole syynä kalakuolemiin, vaan syynä on usein epäedulliset olosuhteet syksyllä ja talvella, kuten normaalia alempi vedenpinta, tyyni syksy, aikaisin tulleet jäät ja kohtalaisen lämmin vesi järven jäätyessä. Tuuli ja sen aiheuttama veden liike sekoittaa veteen happea ja kylmä vesi pystyy sitomaan itseensä enemmän happea kuin lämmin. Veden talvisessa happipitoisuudessa onkin huomattavaa vaihtelua eri vuosien välillä.

Veden mataluus lisäsi myös järviruo'on ja järvikaislan kasvua, ja laajat alat jäivät ruovikon ja kaislikon peittoon. Järven umpeenkasvun pelon ja virkistyskäyttöarvon parantamiseksi järven vedenpintaa ajateltiin nostettavan 1970-luvun loppupuolella ja nostettiin vuosina 1982 – 1983. Vedenpintaa nostettiin noin 90 cm Helsingin vesipiirin suunnitelmien mukaisesti korottamalla Loviisanjoen patoa Lapinjärven luusuassa. Estääkseen ranta-alueella olevien viljelymaiden pilaantumisen rakennettiin pengermiä järven pohjois-, itä- ja luoteisrannoille. Vanhoja oja jouduttiin muokkaamaan niin, että vesi saadaan virtaamaan korotettuun järveen, ja 2 pumppuasemaa perustettiin pitämään joitakin uuden vedenkorkeuden alapuolelle jääviä pengermien rajaamia rantapelloja kuivina. Osa järveen tulevasta vesistä laski Vasarakylän kohdalta Lapinjärveen, mutta tämä oja katkaistiin penkereellä ja vedet ohjattiin virtaamaan itään päin kohden Taasianjokea.

## 2.3 Lapinjärven nykytila ja tulevaisuus

Järven noston myötä kasvanut vesitilavuus paransi Lapinjärven tilaa. Veden laatu parani ja virkistyskäyttöarvo kasvoi. Järven valuma-alueella ei tehty merkittäviä kuormitusta vähentäviä toimia, ja muutaman vuoden kuluttua veden laatu alkoi huonontua ja järvi kasvaa jälleen umpeen, kun uposkasvit valtasivat entisten ilma-versoisten kasvien alueita. Pitkään viranomaisten käytössä olleen virkistys ja käyttöluokituksen mukaan lapinjärven tila oli tyydyttävä 1980-luvun puolessavälissä ja välttävä 1990-luvulla. Tällä hetkellä Lapinjärven veden laatu on huono, ravinne- ja klorofylli-a-arvot, millä mitataan veden leväpitoisuutta eli rehevyyttä, ovat korkeat, järvessä on säännöllisesti sinileväongelmaa kesäisin ja ajoittain talvisin happikatoa. Lisäksi Lapinjärven kalasto on selvästi vinoutunut. Valtalajeina järvessä ovat särki, ahven, kiiski, ruutana ja suutari jotka syövät pohjaeläimiä, jolloin ravinteita irtoaa pohjasedimentistä, ja leviää syövää eläinplanktonia, jolloin levät pääsevät lisääntymään. Petokalojen, hauet, kuhat ja isot ahvenet, määrä on liian pieni pitämään yllä kalaston tasapainoa.

Jos ei järven kunnostamiseksi, sekä valuma-alueella, että itse järvellä tehdä mitään, tulee järvi pikkuhiljaa mataloitumaan ja kasvamaan umpeen. Sinilevien massasiintymät tulevat jatkossa olemaan yleisempiä, ja järven laatuluokitus vanhan

virkestys ja käyttöluokituksen mukaan tulee olemaan jatkossakin huono. Ellei mitään tehdä ei EU:n vesipuidedirektiivin mukaista tavoitetilaa, eli kaikkien järvien tilan tulee olla vähintään hyvä vuoteen 2015 mennessä, tulla saavuttamaan, vaan Lapinjärven tila direktiivin luokitusten mukaisesti tulee olemaan huono.

## 2.4 Lapinjärven nykyinen käyttö

Lapinjärvellä on tällä hetkellä lähinnä virkestyskäyttöä; kotitarvekalastusta, uintia ja veneilyä. Järveä ei käytetä raakaveden ottoon, eikä sillä ole muitakaan helposti mitattavia taloudellisia arvoja. Ammatikseen kalastavia ei ole yhtään, ja vinoutunut kalakanta vähentää virkestyskalastuksen arvoa. Kalamäärä Lapinjärvessä on huomattava, mutta nk. roskakaloilla ei yleensä ole ihmisille suurtakaan arvoa. Kalastusta järvellä haittaavat lisäksi rantojen ja rannan läheisen alueen vesikasvillisuus ja paikoitellen järven noston yhteydessä pohjaan jääneet kannot. Uinnin kannalta Lapinjärvi voisi olla hyvä järvi, koska se matalana vesialueena lämpenee nopeasti uintikelpoiseksi. Uintia Lapinjärvessä haittaavat kuitenkin pohjan mutaisuus ja kesällä ilmestyvät sinilevien massaesiintymät. Veneilyä Lapinjärvellä haittaavat rantojen ilmaversoiset kasvit, järvikaislat ja järviruo'ot sekä syvemmillä kasvavat uposkasvit, ulpukka, vesitatar ja ahvenvita. Järven virkestyskäyttöarvoja toivotaan parannettavaksi parantamalla veden laatua, tervehdyttämällä kalakantoja, ruoppaamalla tiettyjä paikkoja ja vesikasvillisuutta poistamalla. Järven arvoa kunnalle ja kuntalaisille lisää kuitenkin se, että Lapinjärvi sijaitsee kuntakeskuksen vieressä ja sen imagoarvo kunnalle on huomattava.

## 3 Lapinjärvellä tehdyt selvitykset, tutkimukset ja suunnitelmat

### 3.1 Aikaisemmat tutkimukset

Lapinjärvellä on tehty useita kalastoselvityksiä (1965, 1971, 1974, 1995 ja 1998), ja näistä on selvinnyt, että järven kalasto on lajikäyvä, ja kalakantojen suhteet ovat vääristyneet. Kalastossa särkikalojen määrä suhteessa petokaloihin on huomattavan suuri. (Hallikainen 1999)

Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien ja ilmansuojeluyhdistys ry on tehnyt selvityksen Lapinjärveen kohdistuvasta kuormituksesta vuonna 1992. (Henriksson, Myllyvirta 1992)

Porvoonseudun lintuyhdistys ry on tarkkaillut lintuja alueella, ja laskenut tavattuja ja pesiviä lajeja alueella. Varsinaista kattavaa linnustoselvitystä ei ole tehty, vaan on luetteloitu havaintoja koko Itäiseltä Uudeltamaalta. Itä-Uusimaa on jaettu noin 10 x 10 km ruutuihin ja yhteen näistä ruuduista itse järvi ja suurin osa valuma-aluetta kuuluu. (Porvoonseudun lintuyhdistys 2006 [viitattu 13.7.06])

### 3.2 Tämän hetkiset tutkimukset

Suomen ympäristökeskus seuraa säännöllisesti Lapinjärven vedenlaatua. Suomen ympäristökeskus ja sen edeltäjä vesi ja ympäristöhallitus on seurannut osaa indikaattoreista jo vuodesta 1961. Tällä hetkellä näytteitä otetaan järven syvänealuelta kaksi kertaa talvella ja 3-5 kertaa avovesikaudella. (Hertta-järjestelmä)

Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma –hanke teetti Kala- ja Vesitutkimus Oy:llä järven pohjasedimenttien tutkimukset keväällä 2006. Kuudesta pisteestä Lapinjärvellä otettiin sedimenttinäytteitä, mistä selvitettiin happipitoisuus, pH,

sähkönjohtavuus, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kuiva-aine ja orgaanisen aineen määrä. Yhdestä pisteestä määritettiin myös pohjaeläinten lajit ja määrä. Pohja oli lähes hapetonta paitsi Lamminojan suun lähellä. Kuitenkaan pitkäaikaisesta hapettomuudesta kertovia sulfidikerroksia sedimentistä ei löytynyt. Sedimenttinäytteen fosforipitoisuus oli suuri (kokP. 0,53 – 0,97 g/kg, liukoinen fosP. 0,3 – 4,6 mg/kg), ja Lamminojan lähellä otetussa näytteessä oli noin kaksinkertainen kokonaisfosforin ja jopa viisinkertainen fosfaattifosforin määrä muuhun järveen verrattuna. Sähkönjohtokyky oli varsin normaali ja pH lähellä neutraalia. Järven pohja on kauttaaltaan löysää saviliejua, missä kuiva-ainepitoisuus vaihteli 19 – 30 % välillä. Orgaanista ainesta oli hyvin vähän tässä vaiheessa kevättä, kun hajotustointa oli hajottanut suurimman osan ja uutta ei ollut vielä ehtinyt muodostua. Sedimentin hiili/typpi (C/N) suhde ilmaisi, että suurin osa orgaanisesta aineesta on peräisin järven omasta toiminnasta mm. levien kasvusta. Pohjaeläimiä tutkittiin yhdestä kohteesta, joka sijaitsi järven syvännealueella. Näytteessä oli hyvin vähän pohjaeläimiä, mikä todennäköisesti on merkki siitä, että pohjan happivajaus estää pohjaeläinten kasvua. Jos pohjaeläinnäytteet olisi otettu Lamminojan suun läheltä, missä happipitoisuus on korkeampi, olisi pohjaeläinten määrä saattanut olla suurempi. Löydetyt pohjaeläimet olivat tyypillisiä rehevän järven lajeja. Raportista saa selville, että Lamminoja on järven merkittävin kuormittaja, mutta erityisesti talvella se tuo myös happea järveen ja siltä osin parantaa järven tilaa. (Vatanen 2006) Pohjasedimenttien tutkimisella voidaan saada selville sisäisen kuormituksen osuutta järven tilaan ja kohdistaa kunnostustoimenpiteitä.

Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma –hankkeen projektipäällikkö Pekka Paavilainen ja harjoittelija Minttu Kujanpää-Kyyhkynen tekivät heinäkuussa 2006 kasvillisuuskartoituksen Lapinjärvellä. Kartoituksessa ei löytynyt mitään erityisen harvinaisia kasveja. Yleisimmät rantakasvit olivat leveösmankkäämi ja isosorsimo, ilmaversoiset vesikasvit järviruoko, järvikaisla ja järvikorte, kelluslehtiset uistinviita, vesitatar, ulpukka ja lumme. Kasvillisuuskartoitusta voidaan käyttää apuna suunniteltaessa niittoja ja ruoppauksia Lapinjärven kunnostusmenetelmänä.

Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma –hanke teettää Lahden tutkimuslaboratoriolla Lamminojan ja Loviisanjoen vedenlaadun seurannan, missä tutkitaan noin 20 kertaa vuodessa kahdesta paikasta vedenlaatua. Tutkimus on ollut käynnissä kesäkuun 2006 puolesta välistä lähtien. Nämä tulokset tulevat jatkossa tarkentamaan Lapinjärveen tulevan ja Lapinjärvestä poistuvan kuormituksen määriä. Kuormituksen selvittäminen on tärkeää, sillä siten voidaan selvittää sisäisen ja ulkoisen kuormituksen suhdetta ja kunnostusmenetelmien rajausta.

Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma –hanke on tilannut kalastus selvityksen kalatalousyrittäjä Kari Kinnuselta, ja tarkoitus olisi selvittää lapinjärven kalakannan koko ja koostumus elokuun 2006 aikana. Kalastus selvityksellä voidaan selvittää mahdollisuutta käyttää hoitokalastusta Lapinjärven kunnostusmenetelmänä.

### 3.3 Aikaisemmat suunnitelmat

Lapinjärven kalastusalue tilasi vuonna 1995 Lapinjärven käyttö- ja hoitosuunnitelman valtion kalatalousoppilaitokselta. Työ tehtiin oppilastyönä ja sitä ohjasi Mikael Himberg. Työ valmistui tammikuussa 1996. Suunnitelman pääpaino oli kalastuksellinen. (Himberg 1996)

Vuonna 1999 teki Aulis Hallikainen Lapinjärven kunnostussuunnitelman, missä oli laajasti käsitelty järven tilanne sillä hetkellä ja ehdotettu monia keinoja järven tilan parantamiseksi. Harvoja Hallikaisen ehdottamia toimenpiteitä on kui-

tenkaan toteutettu, joten järven tila on tämän selvityksen jälkeen kuitenkin huonontunut. (Hallikainen 1999)

Uudenmaan ympäristökeskuksen Heidi Lyytikäinen teki vuonna 2002 Lapinjärven valuma-alueen ja Lapinjärvenjoen/Loviisanjoen alueen yleissuunnitelman: Loviisanjoen ja Marbäckenin valuma-alueiden yleissuunnitelma- suojavyöhykkeet, maisema ja luonnon monimuotoisuus, översiktsplan för Lovisa ås och Marbäckens tillrinningsområden- skyddszoner, landskap och naturens mångfald. Kovin monia suojavyöhykkeitä ei kuitenkaan ole suosituksesta huolimatta toteutettu alueella.

Jouko Toropainen ja Antti Vaittinen ovat tehneet Lapinjärven kunnostus ja käyttösuunnitelma- hanke-esityksen, missä annetaan suuntaviivat ja raamit tällä hetkellä tehtävälle Lapinjärven kunnostus ja käyttösuunnitelman laatimiselle. (Toropainen, Vaittinen. 2005)

## **4 Rajoittavat tekijät**

### **4.1 Suojellut alueet**

Alueelta löytyy yksi suojeltu Natura-2000 alue, Ilveskallion vanhojen metsien suojeluohjelman kohde. (EU-komissio [viitattu 13.7.06])

Suojeltuja kallioalueita löytyy hyvin merkittävä Falkberget-Palokallio-Ilveskallio kolmio ja vähemmän merkittävä Antinkallio-Niemenkallio linja. (Husa, Teeriaho 2004)

### **4.2 Kaavoitustilanne**

Valuma alueesta vain pieni osa on kaavoitettu asemakaavalla. Lapinjärven rannasta on kaavoitettu Vasarankylän, Kirkonkylän ja Ingermaninkylän alueet osayleiskaavalla. Osayleiskaavaan on merkitty rakennustaiteellisesti, kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaita alueita, jotka on pyrittävä säilyttämään, Ingermaninkylässä ja Sjäokullassa, sekä muutamia yksittäisiä kohteita muuallakin. Kirkonkylä on enimmäkseen merkitty kyläkuvallisesti arvokkaaksi alueeksi. Pohjavesialueeksi on merkitty Kirkonkylänmäki, Metsäntutkimuslaitoksen alue Lapinjärven eteläpuolella Husulanmäessä ja Sjäokullan alue. Luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä alueita on niitty Teboilia vastapäätä 6-tien toisella puolella ja Loviisanjoen varsi. Maisemallisesti tärkeitä peltoalueita on Mariebergin pellot kirkonkylän rannassa ja Ingermaninkylän isot peltoaukeat. Muuten kaavaan on merkitty normaaleja asuin-, metsä- ja maatalousalueita. Aluekaavalla on kaavoitettu koko valuma-alue, mutta se on niin yleispiirteinen, että sillä ei ole juurikaan merkitystä valuma-alueen kunnostustoimiin.

### **4.3 Pohjavesialueet**

Valuma-alueen pohjavesialueet seuraavat merkittävien harjumuodostelmien alueita. Vedenhankinnan kannalta merkittävät pohjavesialueet ovat Kirkonkylän ja Sjäokullan pohjavesialueet. Muita vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita ovat Myssmalmin harjualue, Koivuallhonmäki ja Husulanmäki. (Hertta-järjestelmä)

### **4.4 Omistusolot**

Suurin osa valuma-alueen maista on yksityisten omistuksessa. Valtio omistaa useissa paikoissa lähinnä metsäalueita, jossa metsäntutkimuslaitos tutkii erilaisia



metsänhoidollisia menetelmiä. Lapinjärven seurakuntayhtymä omistaa jonkin verran maata Kirkonkylästä ja Lapinjärven kunta omistaa myös jonkin verran maata Kirkonkylän ja Sjäskullan alueella.

## 5 Lapinjärven morfologia ja hydrologia

### 5.1 Koko ja muoto

Uudenmaan ympäristökeskus on luodannut ja muutenkin mitannut järven kesällä 1998. Järven vesiala on 516,584 ha (5,2 km<sup>2</sup>), kokonaisrantaviiva on 11,491 km, rantaviivakerroin (Lapinjärven rannan pituus suhteessa vastaavan pinta-alan omaavaan täysin pyöreään järveen) on 1,4, eli Lapinjärven muoto on varsin lähellä pyöreää, tilavuus on 10125,37 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup> (10 milj. m<sup>3</sup>), keskisyvyys on 1,96 m ja suurin syvyys 2,61 m. Lapinjärven syvin kohta on Storholmenin luoteispuolella suhteellisen keskellä järveä, ja järven muoto on kohtalaisen tasaisesti syvenevä siten, että järveessä ei ole mitään erityistä syvännettä. Järvessä on kaksi pientä saarta, Storholmen ja Lillholmen, jotka ovat muodostuneet soraharjun, joka kulkee Husulanmäestä järven pohjoispuolelle Slätbergetille, huipuista. (Hertta-järjestelmä, Hakala 4.7.06)

### 5.2 Kerrostuneisuus

Lapinjärvi on niin matala järvi, että varsin kevyetkin tuulet pääsevät sekoittamaan järven veden pohjia myöten, joten järveen ei muodostu kesäisin pysyviä lämpötilakerrostumisia. Tämän takia ei järvessä juurikaan ole pohjanläheisten kerrosten hapettomuutta kesäkaudella, koska levien yhteyttäminen ja ilmasta veteen liukeneva happi kyllästävät veden tehokkaasti. Talvella jään alla muodostuu jonkin verran kerrostuneisuutta, ja pohjalla muodostuu helposti hapettomia vyöhykkeitä pohjan hajotustoiminnan kuluttaessa kaiken hapen vedestä.

### 5.3 Tuulen vaikutus

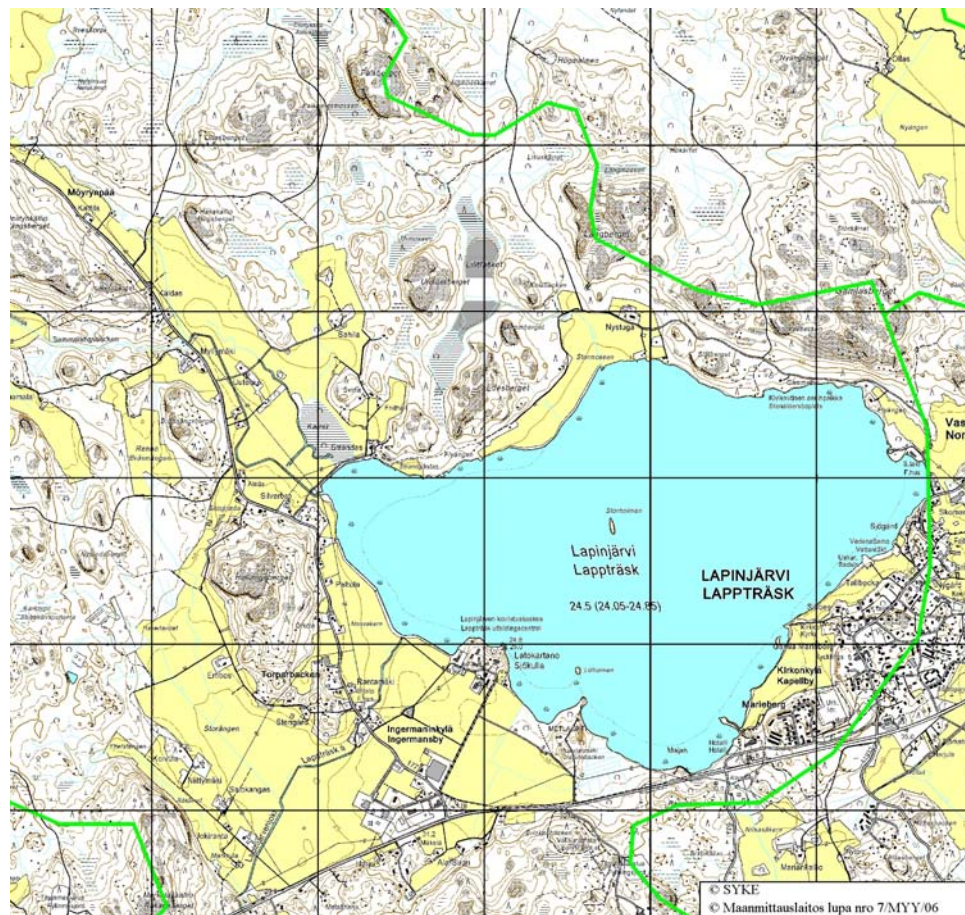
Vallitsevat tuulet puhaltavat Etelä-Suomessa varsinkin kesäisin lounaasta, ja järven pisin suunta on länsi- itä suunnassa. Koska järvi on suhteellisen pyöreä ilman suojaisia lahtia ja selkä on kaikkiin suuntiin vähintään 2 km, ei ole suurta merkitystä mistä päin tuulee, vaan tuulet pääsevät sekoittamaan järven avoimen veden aikana tehokkaasti. Peltoaukeita on järven itä, länsi ja pohjoispuolella, joten näistä suunnista tuuli pääsee parhaiten puhaltamaan rantojen kasvillisuuden estämättä.

### 5.4 Järvisyys

Lapinjärvi on Loviisanjoen vesistön latvajärvi, eli sinne ei laske vesiä mistään järvestä. Lapinjärven valuma-alueella on kuitenkin aiemmin ollut muutamia järviä, jotka on kuivattu maa- ja metsätalouden tarpeisiin. Loviisanjoen valuma-alueen järvisyysprosentti on noin 15% ja käytännössä Loviisanjoen valuma-alueella ei ole muita järviä kuin Lapinjärvi.

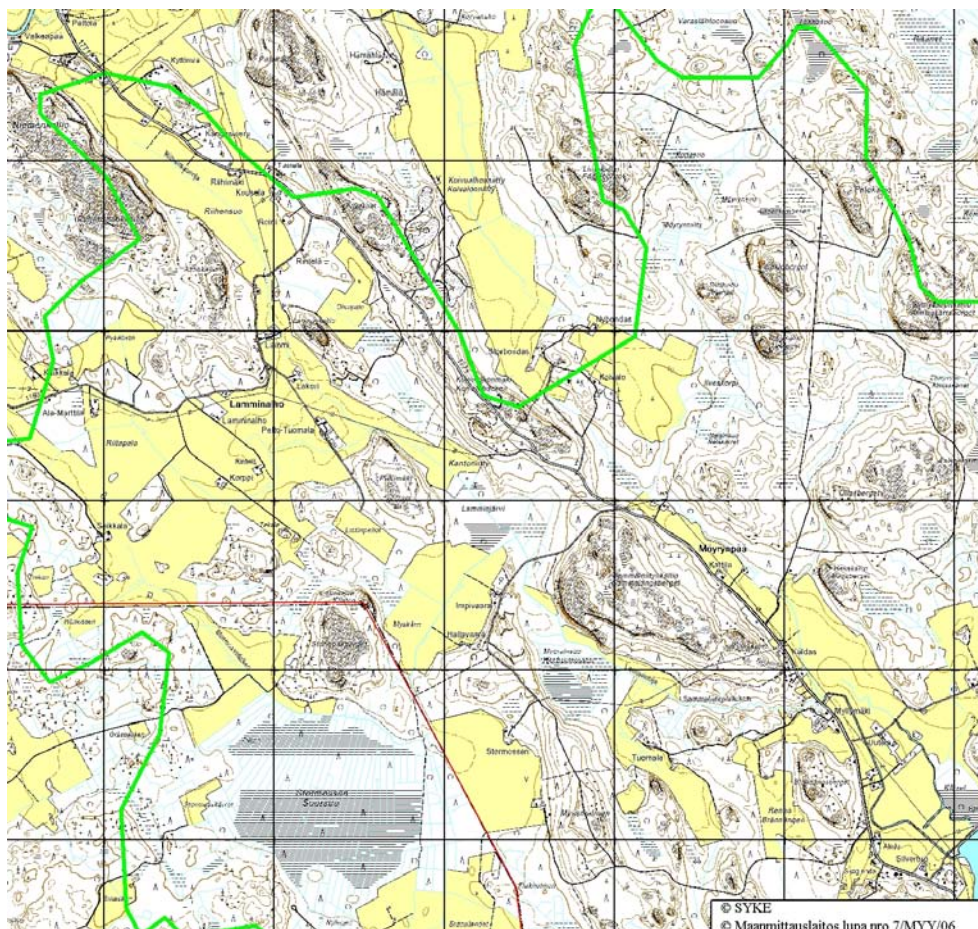
## 5.5 Valuma-alue

Lapinjärven koko valuma-alue on noin 36,3 km<sup>2</sup> (3628 ha) tai 37,3 km<sup>2</sup> (3727 ha) riippuen lähteestä, josta lähivaluma-aluetta on 229 ha, kaukovaluma-aluetta 2869 ha ja Lapinjärvi itsessään 517-557 ha riippuen vedenkorkeudesta. Vedenkorkeus ei kovin paljon vaikuta lapinjärven pinta-alaan, koska suurin osa rannoista on vesirajastaan lähes pystysuoraa, koska rannat on monin paikoin pengerretty tai eroosio on syönyt rannan pystyksi. Yleensä järven pinta-alaksi mainitaan 530 ha eli 5,3 km<sup>2</sup>. Tässä raportissa kaukovaluma-alueeksi lasketaan alueet, joista vesi laskee valtaojia myöten järveen ja lähivaluma-alueeksi alueet, joista vesi laskee joko suoraan tai pienempiä oja myöten järveen. Suurin osa Lapinjärven kaukovaluma-alueesta sijaitsee järven luoteis- ja pohjoispuolella. (Kartta-aineisto, Herttajärjestelmä)



Kuva 1. Lapinjärven lähivaluma-alue

Oheisissa kartoissa näkyy vihreällä viivalla Loviisanjoen valuma-alueen raja. Lapinjärven valuma alue seuraa tätä vihreää viivaa muuten, paitsi jonkin verran suursuon eteläpuolella, missä valuma-alueen raja kääntyy koilliseen Hösängsbergetille, mistä taas Ingermaninkylän penkereelle. Etelässä raja seuraa 6-tietä vähän sen eteläpuolella Ingermaninkylän teollisuusalueelle ja sieltä Sjöskullan pohjoispuolelle penkereen alkuun.



Kuva 2. Lapinjärvi lähivaluma-alueineen sekä Lapinjärven kaukovaluma-alue ja Lamminoja

Osavaluma-alueiden koot mitattuna digitaalisilta kartoilta: yhteensä 3113 ha  
 Hotelli Hanhen ja Majanin väliin laskeva oja 5 ha (0,1 %)  
 Metsäntutkimuslaitoksen ojitettu haavikko 22 ha (0,6 %)  
 Metsäntutkimuslaitoksen ja koulutuskeskuksen välinen oja 100 ha (2,8 %)  
 Edesbergetin ja järven välissä olevalta pellolta pumpattavat vedet 38 ha (1 %)  
 Lillträsketistä laskeva oja 250 ha (6,9 %)  
 Strandasista vanhan Lamminojan uoman alueelta pumpattavat vedet 140 ha (3,9 %)  
 Lamminoja  $60+838+707+114+610 = 2329$  ha (64 %)  
 Kirkonkylä 93 ha (2,4 %)  
 Järventausta 110 ha (3 %)  
 Koulutuskeskuksen alue 11 ha (0,3 %)  
 Strandgårdenin alue luoteisrannalla 15 ha (0,4 %) (Kartta-aineisto, Hertta-järjestelmä)

## 5.6 Järven valuma ja viipymä

Lapinjärven valumaa ei ole tutkittu, mutta sen valuma voidaan riittävällä tarkkuudella arvioida vertaamalla valumaa lähistöllä oleviin tutkittuihin alueisiin. Lähimmät alueet, joista on saatavissa luotettavia valumatilastoja, ovat Valkealan

Niittyjoki ja Vihdin Kylmänoja. Niittyjoen valuman keskiarvo oli vuosina 1996-2000 8,16 (l/s)/km<sup>2</sup> ja Kylmänojan samana aikana 8,56 (l/s)/km<sup>2</sup>. Näiden tarkastelualueiden keskiarvoksi saadaan 8,36 (l/s)/km<sup>2</sup>, jota voidaan käyttää Lapinjärven valuma-alueen arvioinnissa. Koska valuma-alueen koko on noin 37 km<sup>2</sup>, tulee Lapinjärveen laskennallisesti noin 300 l/s vettä. Kuitenkin Lapinjärven valuma-alueella on jonkin verran pohjaveden muodostumisalueita, joihin satava vesi kertyy pohjavedeksi, eikä virtaa pintavaluntana järveen. Toisaalta osa pohjavedestä saattaa kulkeutua järven pohjassa olevien lähteiden kautta järveen. (Herttajärjestelmä)

Koska järven tilavuus on noin 10 miljoonaa m<sup>3</sup> voidaan viipymä, eli kuinka kauan kestää koko vesimäärän vaihtuminen, laskea seuraavasti:  $10000000000 \text{ l} : 300 \text{ l/s} = 33333333 \text{ s} = 385 \text{ vrk}$ , eli vähän yli vuosi. Suomen järvien viipymä on keskimäärin noin 2 vuotta, mutta se vaihtelee alle yhden kuukauden läpivirtaamajärvis-tä jopa viiden vuoden viipymiin. Noin vuoden viipymäajan järvet luokitellaan pitkän viipymän järviksi. Koska Lapinjärvi on vesistönsä latvajärviä on sen viipymä varsin pitkä. Viipymä on teoreettinen arvo, koska todellisuudessa Lapinjärven vesi ei kuitenkaan kokonaisuudessaan vaihdu noin vuodessa, sillä suurin osa järveen tulevasta vedestä tulee Lamminojasta, joka laskee varsin lähelle järven luusu-aa, joten suurin osa järveen tulevasta vedestä poistuu varsin nopeasti järvestä. Lisäksi eri vuosien vesitase vaihtelee vuotuisten sateiden ja haihtuman myötä, joten jonain aikajaksona laskettuna viipymä voi olla vain puoli vuotta ja toisena jopa 2 vuotta. Tarkastelualueista tarkkailtiin viiden vuoden jaksoa ja niiden keskiarvoa, jolloin joidenkin vuosien poikkeavat vesitaseet eivät pääse vaikuttamaan liikaa.

## 5.7 Virtaama

Virtaamaa Lapinjärveen tai pois lapinjärvestä ei ole mitattu, mutta riittävän tarkkoihin arvioihin päästään vertaamalla valuma-alueiden suhteessa Taasianjokeen ja Koskenkylänjokeen, koska molemmissa on virtaamamittarit, ja ne ovat riittävän lähellä ilmastollisesti. Virtaamaa tarvitaan saadaksemme riittävän tarkkoja arvioita järveen tulevista ja poistuvista ravinteista. Kun tiedämme veden ravinnepitoisuudet ja virtaaman mittaushetkellä, saamme selville kuinka paljon todellista kuormitusta lapinjärveen tulee ja sieltä poistuu.

## 5.8 Korkeusvaihtelut

Lapinjärven veden korkeutta säännöstellään, ettei Loviisanjoki kuivuisi pitkien hellejaksojen aikana kokonaan, ja Lapinjärven vedenkorkeus ei vaihtelisi liikaa. Lapinjärven luusuassa on pato jonka ali menee juoksutusputket, joiden keskikohtien korkeus on 22,9 m merenpinnasta. Juoksutusputkista virtaa jatkuvasti vähintään 120 l/s vettä Loviisanjokeen. Padon yläreunan alin korkeus on 24,4 m ja tästä pinnasta padon reuna nousee 24,6 m korkeuteen. Kevättulvien aikana ja kovien sateiden jälkeen vedenpinta voi nousta tätäkin ylemmäksi, ja pitkien kuivuusaikojen seurauksena vedenpinta voi laskea alemmaksi osittain juoksutuksen ja osittain haihtumisen seurauksena. Haihtuminen voi olla merkittävä tekijä nopeasti lämpenevässä laajan vesipinnan järvissä, joihin pääsee tuuli vaikuttamaan kuten Lapinjärvessä. Kunnan työntekijät mittaavat veden korkeutta viikon välein. Vuosien 2000-2005 välillä vedenkorkeuden keskiarvo on ollut 24,45 m. Tällä ajanjaksolla oli veden pinta matalimmillaan syksyllä 2002 24,03 m ja korkeimmillaan talvella 2005

24,78 m. Yleensä matalimmat vedenkorkeudet havaitaan loppukesällä ja korkeimmat huhtikuussa kevättulvien aikana. (Hertta-järjestelmä)

## 5.9 Valuma-alueen maankäyttömuodot ja maaperä

Lapinjärven valuma-alueen maapinta-alan maankäytöstä peltoa on noin 27 % eli noin 850 ha (23 % koko valuma-alueesta) ja metsää ja muuta maata on noin 71 % eli noin 2200 ha. Varsinaista yhdyskunta-asutusta valuma-alueella on ainoastaan Kirkonkylän alueella, noin 50 ha alueella. (Kartta-aineisto, Hertta-järjestelmä)

Loviisanjoen vesistöalueen maankäytöstä on vähän alle 30 % peltoa ja vähän alle 60 % metsätalousmaita, ja Lapinjärven kunnassa on 32 % peltoa ja 62 % metsätalousmaita. Alueiden erotus johtuu pitkälti Loviisan kaupungin aiheuttamasta asutuksesta ja teollisuudesta. Loviisanjoen valuma-alueen maankäyttömuodot hehtaareina: vesi 547,81, pelto 3411,56, vähäpuustoinen alue kangasmailla 701,5, avosuot 118,44, kuusivaltaiset turvemaat 105,56, lehtipuuvalliset turvemaat 16,31, mäntyvaltaiset turvemaat 108,94, mäntyvaltaiset kangasmaat 1872,69, kuusivaltaiset kangasmaat 2324,44, lehtipuuvalliset kangasmaat 486,06, sekametsä kangasmailla 1814,69, rakennettu alue 139,56, vähäpuustoinen alue turvemaalla 0,63, sekapuustot turvemaalla 95,69. Lapinjärven kunnan maankäyttö hehtaareina: vesi 1135,38, pelto 10636,75, vähäpuustoinen alue kangasmailla 1567,56, avosuo 175, kuusivaltaiset turvemaat 291,69, lehtipuuvalliset turvemaat 67,31, mäntyvaltaiset turvemaat 482,5, mäntyvaltaiset kangasmaat 4017, kuusivaltaiset kangasmaat 6745,06, lehtipuuvalliset kangasmaat 1673,63, sekametsä kangasmailla 6630,69, rakennettu alue 108, vähäpuustoinen alue turvemaalla 9,31, sekapuustot turvemaalla 390,69. Nämä maankäyttöarvot eivät ole suoraan verrattavissa Lapinjärven valuma-alueen maankäyttöön, koska esim. suurin osa Lapinjärven kunnan peltoalasta näyttäisi keskittyvän Taasianjoen valuma-alueelle, ja Loviisanjoen valuma-alueen pellot osuvat enimmäkseen Lapinjärvestä alajuoksuun päin Liljendalin ja Pernajan alueille, mutta ovat kuitenkin suuntaa antavia. Tarkat maankäyttöarvot ovat kuitenkin tärkeitä määritettäessä Lapinjärven tulevaa kuormitusta.

Valuma alueen pääasiallinen maaperälaji on savi ja hieno hiekka. Järven pohjoispuolella ja Sammalniitynkalliolla on suurempia kalliomuodostelmia. Turvealueita löytyy Lillträsketin, Suursuon, Lamminjärven, Muurainsuon ja Lamminojan suun alueella. Pienempiä turvealueita löytyy kallioiden välistä Falkbergetin lähistöltä. Suurempi harjumuodostelma kulkee eteläkaakosta pohjoisluoteeseen Markulankalliolta Palokalliolle josta se jatkuu samansuuntaisena. Pienempiä harjumuodostelmia löytyy Kirkonkylän, Sjökillan, Metlan alueilta ja järven pohjoispuolella olevien kallioalueiden välistä. Valuma-alueella on varsin suuria korkeusvaihteluita. Alueen pellot ovat varsin tasaisia, eivätkä nouse kovinkaan paljon järven pintaa korkeammalle, mutta alueen harjumuodostelmat ja äkkijyrkät kalliit nousevat selvästi korkeammalle. Alueelta löytyy useita kallioita jotka nousevat yli 70 metrin korkeudelle, eli noin 50 m järven pintaa korkeammalle. (Hertta-järjestelmä)

## 6 Lapinjärven tuleva kuormitus

Vesistöön tulevia ravinteita jotka aiheuttavat rehevöitymistä ja orgaanista ainesta joka hajotessaan kuluttaa happea vesistössä, kutsutaan kuormitukseksi. Merkittävimmät rehevyyttä aiheuttavat ravinteet ovat fosfori ja typpi, ja Lapinjärven fosfori on ns. minimiravinne, minkä määrä lähinnä vaikuttaa vesistön rehevyyteen. Kuormitus voidaan jakaa hajakuormitukseen ja pistekuormitukseen. Pistekuormitus on kuormitusta, joka tulee pistemäisestä lähteestä, ja se on kohtalaisen helposti

mitattavissa. Tällaisia pistekuormittajia ovat esimerkiksi teollisuuslaitokset ja jätevedenpuhdistamot. Hajakuormitus on laajalta alueelta kertyvää ravinnekuormitusta. Hajakuormitus koostuu maatalouden, metsätalouden, viemäriomättömän haja- ja loma-asutuksen sekä laskeuman ja luonnonhuhouman päästöistä. Hajakuormitus on lähinnä ihmisen toiminnan johdosta maaperän kautta tai suoraan vesiin muun kuin yhteen purkupaikkaan tulevien aineiden aiheuttamaa kuormitusta. Hajakuormituksen ja pistemäisen kuormituksen yhtenä erona on se, että pistekuormitusta säätelee laki ja hajakuormitusta yhteiskunta sekä suuressa määrin yksilöt. Hajakuormituksen päästöt aiheuttavat mm. rehevöitymistä, saastumista, happiongelmia, samentumista ja liettymistä, suolaantumista ja happamoitumista. Hajakuormituksen aiheuttamat ongelmat näkyvät vesistöjen pilaantumisenä ja elinympäristön laadun yleisenä heikkenemisenä (Suomen ympäristökeskus 2001).

Hajakuormituksen määrä vaihtelee ajallisesti ja on riippuvainen hydrologisista olosuhteista ja ongelmat ovat pahimpia tulvien aikana tai jälkeen. Hajakuormitus jollain alueella voidaan arvioida käyttämällä ominaiskuormituslukuja, jotka on saatu tutkimalla tietyltä rajatulta alueelta tulevia kuormitusarvoja. Ominaiskuormitusluvut ovat joko pinta-ala- tai yksikköperustaisia keskiarvoja, joita muokataan tutkittavalle alueelle sopiviksi.

## 6.1 Pistekuormitus

Lapinjärven valuma-alueella ei ole varsinaisia pistekuormittajia. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo laskee puhdistetut jätevedet Taasianjokeen ja Ingermaninkylän jätevedenpuhdistamo Loviisanjokeen. Järven valuma-alueella ei ole teollisuuslaitoksia, ja Ingermaninkylän teollisuusalueen jätevedet käsitellään Ingermaninkylän jätevedenpuhdistamolla ja puhdistetut vedet menevät suoraan Loviisanjokeen.

## 6.2 Haja-asutuksen aiheuttama kuormitus

Haja-asutuksesta aiheutuu kuormitusta lähinnä ihmisen ulosteista ja erityisesti virtsasta, mutta myös peseytyminen ja kodinhoito aiheuttaa kuormitusta. Haja- ja loma-asutuksen jätevedet ovat valtakunnallisessa mittakaavassa maatalouden jälkeen suurimpia vesistöjen fosforikuormittajia yhdessä teollisuuden kanssa (Suomen ympäristökeskus 2001).

Haja-asutusalueilla talousvesien puutteellinen käsittely huonontaa ympäröivän vesistön laatua sekä lisää etenkin rantavesien rehevöitymistä, koska ne ovat halutuimpia kesämökkien paikkoja. Suomessa haja-asutusalueiden aiheuttama jätevesikuormitus on 1,5-kertainen kunnalliseen viemäriverkostoon kuuluvien jätevesikuormitukseen verrattuna, vaikka haja-asutusalueilla asuu vain viidesosa asukkaista.

Jäteveden määrä riippuu vedenkulutuksesta ja jätevesien laatu on riippuvainen asukkaiden määrästä sekä jätevesityypeistä. Harmaisiin jätevesiin luetaan asumisesta muodostuvat pesuvedet, kuten peseytymis-, astianpesu- ja pyykinpesuvedet. Mustaksi jätevedeksi kutsutaan jätevetä, joka sisältää vesikäymälän huuhteluedet. Nykyaikaisen suomalaisen kotitalouden jätevedet muodostuvat seuraavista toiminnoista: Peseytyminen 45%, ruuanlaitto ja astianpesu 20%, WC:n huuhtelu 15%, pyykinpesu 15% sekä siivous ja muut toiminnot 5%, mutta suurin osa ravinteista on WC:n huuhteluvessissä. (Kujala-Räty, Santala 2001[viitattu 14.7.06])

Vesistöjen hygieenisen tilan heikkeneminen ja pohjavesien pilaantuminen ovat puutteellisesti käsiteltyjen jätevesien aiheuttamia uhkia. Eloperäinen aines, jota

jätevesi sisältää, kuluttaa hajotessaan vesistöjen happivaroja. Fosfori ja typpi rehevöittävät vesistöjä, jonka seurauksena ojat umpeutuvat, rannat kasvavat umpeen, vesi samenee planktonin määrän kasvun vuoksi ja kalastossa tapahtuu muutoksia roskakalakantojen lisääntyessä rehevöitymisen seurauksena. Jätevesien bakteerit ja muut taudinaiheuttajat voivat pilata uimarantoja ja kaivoja jos jätevedet johdetaan väärin (Kujala-Räty, Santala 2001). Haitalliset muutokset näkyvät ensisijaisesti luonnontilaisten vesistöjen vähenemisenä, vesiluonnon monimuotoisuuden piene-  
nemisenä sekä vesistöjen pilaantumisenä.

Hankkeeseen liittyen lähetettiin osalle valuma-alueen haja-asutusalueen vaki-  
tuisesti asuville ja vapaa-ajan asunnon omistaville kysely, missä selvitettiin heidän  
jätevesien käsittelymenetelmiä. Samalla lähetettiin mielipidekysely alueelta maata  
omistaville järven kunnosta ja kunnostuksen tarpeesta. Kaiken kaikkiaan kyselyitä  
lähetettiin noin 60 kpl ja näistä noin 25:ssä oli mukana jätevesikysely. Kyselyyn tuli  
vastauksia 12 kpl ja näistä 10:ssä oli vastaus jätevesikyselyyn. Jätevesikyselyyn  
vastausprosentti oli noin 40 %, joka on varsin pieni. Näin pienellä otoksella ei voi  
mitään varmaa arvioida kiinteistöjen jätevesijärjestelmistä, mutta voidaan kuiten-  
kin arvioida karkeasti haja-asutuksen aiheuttamaa kuormitusta. Vastauksista tuli  
selväksi, että yleisin jätevesien käsittelymenetelmä oli saostuskaivot ja saostus-  
kaivojen jälkeen ojaan tai maaperään laskeminen. Tällä menetelmällä saadaan jäte-  
vesistä poistettua fosforista noin 20 % ja typestä noin 10 %.

Ominaiskuormitusluvut, eli kuinka paljon yksi ihminen aiheuttaa kuormitusta  
vuorokaudessa, ovat fosforia 2,2 g/as vrk ja typpeä 14 g/as vrk. Uusi haja-  
asutusalueen jätevesiasetus velvoittaa vuoteen 2014 mennessä parantamaan jäteve-  
sijärjestelmänsä siten, että fosforista poistetaan vähintään 85 %, typestä 40 % ja  
biologisesta hapenkulutuksesta (eli orgaanisesta aineesta) 90 %. Tämä tarkoittaa  
suurimmaksi sallituksi kuormitukseksi fosforille 0,33 g/as/vrk, typelle 8,4 g/as/vrk  
ja BOD<sub>7</sub> 5 g/as/vrk. BOD<sub>7</sub> arvo tarkoittaa biologista hapenkulutusta, eli kuinka pal-  
jon happea kuluu 7 päivän aikana orgaanisen aineen hajoamiseen. Vapaa-ajan  
asuntoja Lapinjärven valuma-alueella on noin 30 ja vakituksia asuntoja noin 60.  
Vapaa-ajan asuntojen keskimääräinen käyttöaste on 120 as/vrk. ja vakituksissa  
asunnoissa 1095 as/vrk. Koska keskimääräinen käsittelyjärjestelmä on vain saos-  
tuskaivot, joka poistaa fosforikuormituksesta noin 20 %, voidaan asumisen kuor-  
mitukseksi laskea noin 120 kg fosforia ja 870 kg typpeä vuodessa. Jos kaikki vaki-  
naiset asunnot ja vapaa-ajanasunnot siirtyvät jätevesiasetuksen mukaisiin järjes-  
telmiin, tulee kuormitus olemaan fosforia noin 23 kg/a ja typpeä 582 kg/a tai vä-  
hemmän jos järjestelmät ylittävät asetuksen vaatimukset. Haja-asutuksen aiheut-  
tama fosforikuormitus on erityisen haitallista, koska se on liukoisessa muodossa ja  
siten suoraan leville käyttökelpoisessa muodossa.

### 6.3 Maatalouden aiheuttama kuormitus

Maatalouden kuormitus johtuu suureksi osaksi ylimääräisistä ravinteista pelto-  
maassa, jotka huuhtoutuvat ojien kautta järveen. Ylimääräisiä ravinteita pellossa  
voidaan mitata typpi- ja fosforitaseilla, mikä on peltoon tulevien ja sieltä lähtevien  
ravinteiden erotus. Ravinnetaseet ovat laskeneet huomattavasti viimeisten kym-  
menien vuosien aikana huomattavasti, mutta ovat edelleen huomattavia. Tällä  
hetkellä valtakunnallinen typpitase on noin 50 kg/ha ja valtakunnallinen fosfori-  
tase on noin 10 kg/ha.

Ominaiskuormitusluvut ovat maatalouden osalta fosforia 1,32-1,9 kg/ha ja  
typpeä 13,91- 14,27 kg/ha, ja koska peltoa on noin 830 ha, laskemalla keskimääräi-  
sellä ominaiskuormitusluvulla tulee maataloudesta noin 1300 kg fosforia ja noin  
11700 kg typpeä vuodessa. Muuttamalla viljelykäytäntöjä ympäristömyönteisem-

mäksi, on mahdollista vähentää maatalouden kuormitusta alhaisemmalla ominaiskuormitusluvuilla (P 1,32 ja N 13,91) laskettavaksi, jolloin alueen kuormitus olisi fosforia 1100 kg/a ja typpeä 11500. Maatalouden päästöjä voidaan lisäksi vähentää myös perustamalla suojavyyhykkeitä ojien reunoille. Suojavyöhykkeisiin voi sitoutua jopa 40 % pintavalunnan ravinteista, jolloin maatalouden fosforipäästöistä voitaisiin sopiviin paikkoihin suojavyyhykkeitä perustamalla parhaimmillaan saada poistettua 5-10 %, jopa 100 kg/a. Osa maatalouden aiheuttamasta fosforikuormasta on kiintoaineeseen sitoutuneena, eli ei ole suoraan leville käyttökelpoisessa muodossa, mutta järvestä ja ojissa tapahtuvat prosessit voivat muuttaa fosforin liukoiseen muotoon.

#### 6.4 Karjatalouden aiheuttama kuormitus

Karjataloutta alueella on jonkin verran. Alueella on noin 150 eläinyksikköä, lähinnä lypsylehmiä, joita pidetään moderneissa navetoissa. Kuormitus muodostuu lähinnä lannan käsittelystä lannoitukseen. Tämä laskelma ei huomioi sitä, käytetäänkö alueella valuma-alueen ulkopuolelta tullutta lantaa lannoitukseen. Karjanlannan vesistökuormitus pinta-alaa kohden on suurempi kuin muun lannoituksen, vaikka laskennallisesti fosforia levitettäisiin pelloille sama määrä kuin keinolannoitteilla. Ominaiskuormitus eläinyksikköä kohden on 0,5-1,0 kg/a fosforia ja 2,5-5,0 kg/a typpeä. Koska eläimet ovat moderneissa navetoissa jolloin navetoista ei tule piste-kuormitusta vaan suurin osa kuormituksesta tulee pelloille levitettävästä lannasta, voidaan käyttää alempia arvoja, eli karjatalouden aiheuttama kuormitus on 75 kg fosforia ja 375 kg typpeä vuodessa. Huolellisella lannan levityksellä, kuten levittämällä lanta istutuksen yhteydessä tai juuri ennen sitä ja multaamalla se heti maahan, tätä kuormitusta on mahdollista pienentää jonkin verran, arviolta 10 %, eli kuormitus olisi fosforia n. 67 kg/a ja typpeä n. 330 kg/a. Karjatalouden aiheuttama fosforikuormitus on suurimmaksi osaksi leville käyttökelpoisessa liukoisessa muodossa, ja siten haitallista järven vedenlaadulle. Maatalouden nitraattiasetus ohjaa lannan käsittelyä, mutta sen vaikutus ei kuitenkaan ole ollut riittävä.

#### 6.5 Luonnonhuuhtouma

Kaikkialta maaperästä liukenee veteen ravinteita osittain kasvien kuollessa, osittain maaperästä erodoitumalla ja osittain ilmasta laskeuman muodossa. Tätä ravinnelisää sanotaan luonnonhuuhtoumaksi. Luonnonhuuhtoumaksi ei lasketa maatalousalueiden huuhtoumaa, vaan ainoastaan metsistä ja soilta tulevaa huuhtoumaa. Luonnontilaisten valuma-alueiden keskimääräinen typpihuuhtouma on koko suomessa noin 130 kg/km<sup>2</sup>, mutta vaihteluväli on hyvin suuri. Etelä-Suomessa typen huuhtouma on yleisestä rehevyydestä ja suuremmasta laskeumasta johtuen suurempi kuin pohjoisessa, ja kuusivaltaisilta alueilta suurempi kuin mäntyvaltaisilta. Täten Lapinjärven alueella voidaan arvioida luonnonhuuhtoumaksi luonnontilaisilta eli muilta kuin maanviljelykäytössä olevilta alueilta ominaiskuormituslukuna 210 kg/km<sup>2</sup> vuodessa. Fosforia huuhtoumaan tulee lähinnä maaperästä ka kuolleista kasveista. Fosforin luonnonhuuhtouman keskiarvo on noin 9,7 kg/km<sup>2</sup> vuodessa. Siten Lapinjärven valuma-alueen luonnonhuuhtouma ilman metsätaloustoimien vaikutusta on: typpeä 210 kg/km<sup>2</sup>a × 22,5 km<sup>2</sup> = 4725 kg/a ja fosforia 9,7 kg/km<sup>2</sup>a × 22,5 km<sup>2</sup> = 218 kg/a. Luonnonhuuhtoumaan ei käytännössä juurikaan voi vaikuttaa, mutta luonnonhuuhtoumaa lisäävät ojitukset ja muut maankäytön muutokset, joten näitä tulisi välttää, elleivät ne ole maaperän kuivaamiseksi välttämättömiä.



## 6.6 Metsätalouden aiheuttama kuormitus

Metsätaloustoimet lisäävät luonnonhuuhtoumaa seuraavan taulukon mukaisesti, missä ensimmäinen luku on kerroin, millä luonnonhuuhtouma kerrotaan ja saadaan toimenpiteen vaikutus kuormitukseen. Nuolen toisella puolella oleva luku on kerroin 10:n vuoden päästä. Kuormitus on suurimmillaan alussa vaikutus vähenee ajan myötä siten, että 10 vuoden päästä toimenpiteen vaikutus on vähentynyt normaalin luonnonhuuhtouman arvoihin. (Metsätalouden aiheuttaman kuormituksen laskentamenetelmä. Sillanpää, Bilaletdin, Kaipainen, Frisk ja Sallantaus Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampere 2006)

kuormituslisä	Typpi 0 -> 10 vuotta	Fosfori 0 -> 10 vuotta
uudistusojitus	2,5 – 3 kert. -> 1	2,5 – 5 kert. -> 1
kunnostusojitus	1 – 1,6 -> 1	1,5 – 2,2 -> 1
metsänuudistus	2,5 -> 1,1	1,4 – 4,2 -> 1

Taulukko 1. Metsätalouden kuormituskertoimet

Lapinjärven valuma-alueella ei ole tehty uudistuksia viime aikoina eli useaan kymmeneen vuoteen, ja kunnostusojitukset ovat olleet korkeintaan yksityisten tekemiä ja vähäisiä, mutta Suursuon alueella on tulossa laajat kunnostusojitukset, missä pitäisi ottaa huomioon vesiensuojelu. Valuma-alueella on viimeisen kymmenen vuoden aikana tehty päätehakkuita, joissa maaperää muokataan voimakkaasti noin 20 ha vuosittain. Siten laskemalla vuosittaisten hakkuiden mukaan, tehokkaan metsätalouden toimenpiteet lisäävät valuma-alueella tällä hetkellä typpikuormitusta noin 226 kg/a ja fosforikuormitusta noin 11 kg/a. Lisäksi suurin osa metsätalouden aiheuttamasta fosforikuormituksesta on liukoisessa eli suoraan leville käyttökelpoisessa muodossa. Metsätaloutta ei juurikaan voi vähentää, mutta maanmuokkaustapoja voidaan jonkin verran vähentää, ja huolehtia riittävästä suojavyöhykkeistä hakkuiden yhteydessä. Näillä keinoilla voidaan jonkin verran vähentää kuormitusta, arviolta 10 %.

## 6.7 Hulevesien aiheuttama kuormitus

Hulevesiksi lasketaan asutuilta alueilta, lähinnä kaupunkimaisilta alueilta valuvat valumavedet. Ihmisten pihoilta ja puistoalueilta valuu ravinteikkaita vesiä, ja liikennöidyiltä alueilta valuu esim. kotieläinten ulosteista ja liikennevälineistä kuormitusta vesistöihin. Lapinjärven hulevesistä johtuvaa kuormitusta tulee lähinnä 6-tieltä ja kirkonkylän alueelta. Alueen pinta-ala on noin 40 ha ja ominaiskuormitusluvut ovat noin 0,2 kg/ha fosforia ja 2 kg/ha typpeä vuodessa. Hulevesien kuormitus Lapinjärven on noin 8 kg fosforia ja 80 kg typpeä. Hulevesien aiheuttamaa kuormitusta voidaan jossain määrin vähentää käsittelemällä sadevesiviemäreiden vettä esim. kosteikko- tai maaperäkäsittelyllä, vähentämällä nurmikoiden lannoitusta ja muilla pienillä menetelmillä, mutta näiden keinojen merkitys valuma-alueella on niin vähäinen ja hulevesien aiheuttama kuormitus on myös vähäinen, että käytännössä hulevesien kuormituksen vähentämiseen ei ole tehokkaita keinoja.

## 6.8 Laskeumana tuleva kuormitus

Laskeuma on osaltaan varsin tärkeä ravinteiden, varsinkin typen lähde. Typpikaasu (N<sub>2</sub>) jota ilma enimmäkseen sisältää ei ole sellaisenaan kasveille kelvollista ravinnettä. Vain jotkut sinilevät ja muut bakteerit voivat käyttää veteen liuennutta typpikaasua kasvuunsa. Ravinteiksi kelpaavia typen yhdisteitä laskeumaan muodostuu lähinnä energiantuotannossa ja liikenteessä.

Laskeumamittauksia ei ole aivan lähellä tehty, mutta Virojoella ja Utössä on tehty säännöllistä seuranta, ja näiden taustalaskeumamittausasemien laskeuma-arvoja voidaan käyttää arvioitaessa Etelä-Suomen keskimääräisiä Laskeuma-arvoja. Taustalaskeumamittausasemilla on ammoniumtypen NH<sub>4</sub><sup>+</sup> -N ja nitraattitypen NO<sub>3</sub><sup>-</sup> -N vuosilaskeuma arvot olleet noin 0,2 g/m<sup>2</sup>/a (200 kg/km<sup>2</sup>/a) 2000 luvun alkuvuosina, ja trendi on ollut laskeva.

Fosforia ei tule mitään merkittäviä määriä laskeumana. Jonkun verran kiintoaineeseen sitoutunutta fosforia on leijuvassa pölyssä, mutta määrä on niin vähäinen, ettei sitä useinkaan oteta laskuissa huomioon. Laskeumassa fosforin ominaiskuormituslukuina yleensä pidetään 4-26 kg/km<sup>2</sup>. Suuri vaihteluväli johtuu siitä, että paikallisesti teollisuus voi olla merkittävä laskeuman aiheuttaja. Lapinjärveen ei ole juurikaan teollisuuden vaikutusta, joten ominaiskuormituslukuina voidaan käyttää 4 kg/km<sup>2</sup>.

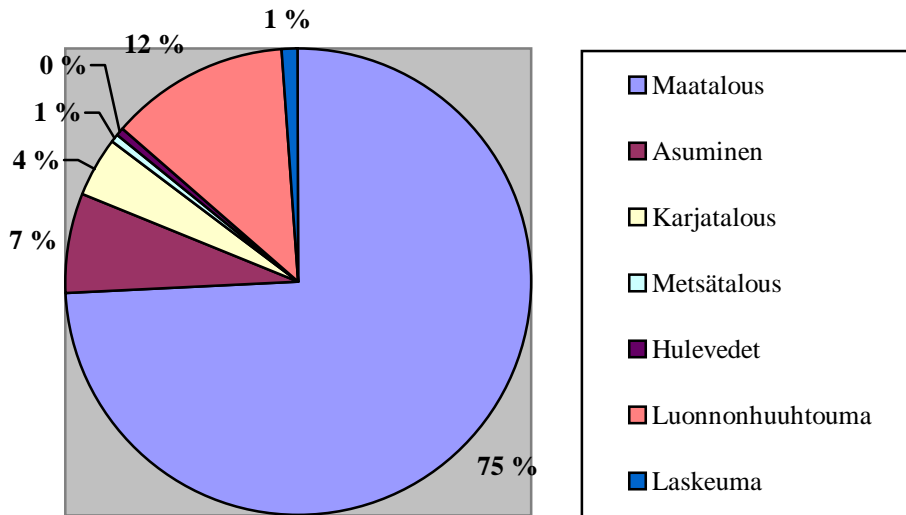
Laskeumasta ainoastaan se osa joka laskeutuu veteen, lasketaan järveä kuormittavaksi, eli Lapinjärvellä kokonaistyyppiä tulee 5,2 x 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup> x 0,2 g/m<sup>2</sup>/a = 1040 kg/a ja fosforia noin 20 kg/a. Laskeuma, joka laskeutuu maahan, jää enimmäkseen kasvien käyttöön maalla ja osa valuu vesien mukana vesistöön, mutta se määrä on osa luonnonhuuhtoumaa, joten sitä ei erikseen lasketa. (Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueen ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuosina 2004 ja 2005 [viitattu 14.7.06]). Laskeumaa voidaan vähentää käyttämällä katalysaattoriautoja, vähentämällä auton käyttöä, hankkimalla vähäpäästöisiä autoja ja teollisuuden prosesseja kehittämällä.

## 6.9 Lapinjärveen tuleva kokonaiskuormitus yhteensä

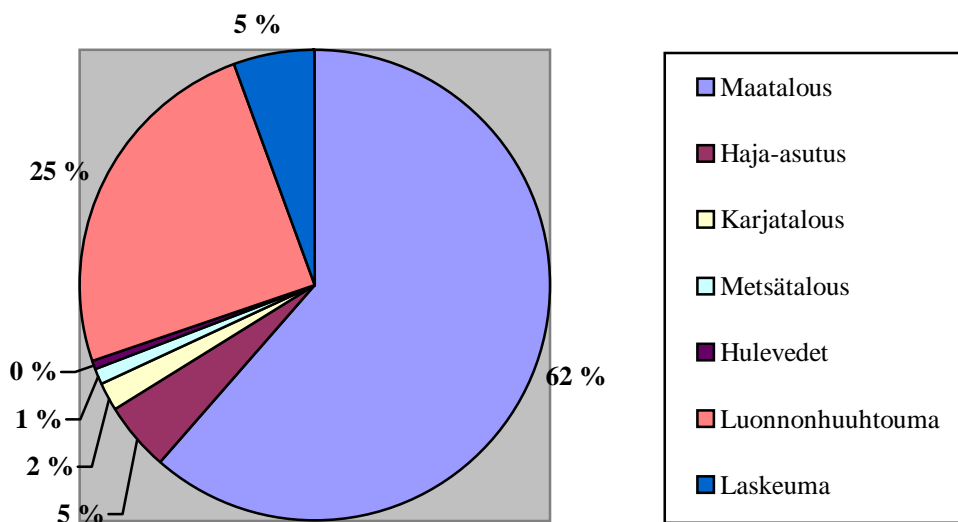
Kuormitus kg (% kokonaiskuormituksesta) ominaiskuormitusluvuilla laskettuna

	Fosfori	Typpi	Fosfori kunnostuksen jälkeen
Maatalous	1300 (74)	11700 (62)	1100 (1000)
Asuminen	120 (7)	870 (5)	23
Karjatalous	75 (4)	375 (2)	67
Metsätalous	11 (0,6)	226 (1)	10
Hulevedet	8 (0,5)	80 (0,4)	8
Ihmisperäinen kuormitus yhteensä	<b>1514</b>	<b>13250</b>	
Luonnonhuuhtouma	218 (12)	4725 (25)	218
Laskeuma	20 (1)	1040 (5)	20
Kokonaiskuormitus yhteensä	<b>1750</b>	<b>19000</b>	<b>1446 (1346)</b>

Taulukko 2. Lapinjärven kuormitus



Kuva 3. Lapinjärveen tulevan fosforikuormituksen jakautuminen



Kuva 4. Lapinjärveen tulevan typikuormituksen jakautuminen

### 6.10 Vaihtoehtoiset kuormituksen laskutavat

Kuormitus voidaan laskea myös Bilaledtin ym. (1991) esittämällä laskukaavoilla:

fosforille  $L_p = (p_1 + 1) - 0,2 [0,9(2 p_f + u_m)0,75 + L_w + L_s + (L_f + L_b)A - 0,08]$  sekä

typelle  $L_N = (p_1 + 1) - 0,1 [4,5(4 p_f + u_m)0,90 + L_w + L_s + (L_f + L_b)A - 0,08]$

joissa muuttujia ovat:

$L_P$  = fosforin kokonaiskuormitus (kg/km<sup>2</sup>/a)

$L_N$  = typen kokonaiskuormitus (kg/km<sup>2</sup>/a)

$p_l$  = järviprosentti (%)  
 $p_f$  = peltoprosentti  
 $U_m$  = lannantuotantoyksiköiden määrä (kpl/km<sup>2</sup>)  
 $L_w$  = pistekuormitus (kg/km<sup>2</sup>/a)  
 $L_s$  = haja- ja loma-asutuksen kuormitus (kg/km<sup>2</sup>/a)  
 $L_f$  = metsätalouden kuormitus (kg/km<sup>2</sup>/a)  
 $L_b$  = perushuuhtouma (kg/km<sup>2</sup>/a)  
 $A$  = valuma-alueen pinta-ala (km<sup>2</sup>),

Laskemalla fosforin kuormitukseksi saadaan 1134 kg + laskeuma järveen (20 kg), jolloin fosforia tulee noin 1155 kg ja typen kuormitus 10016 kg + laskeuma järveen (1040 kg), jolloin typpeä tulee noin 11050 kg. Laskukaavat ovat lähinnä kaukovaluma-alueiden laskentaan tarkoitettuja, joten ne huomioivat myös yläpuolisiin järvialtaisiin sitoutuvien ravinteiden määrät. Muutamat kertoimet laskelmassa ovat kalibroituja olosuhteiden mukaan, mutta tässä muodossa kaava on kalibroitu keski-suomalaisen järven mukaan. Edellisissä laskukaavoissa käytetään enimmäkseen ominaiskuormitusluvuilla saatuja lukuja, mutta Bilaledtin laskukaavassa painotukset ovat erilaisia ja siinä on huomioitu joitain ravinteiden pidättymismekanismeja.

Pinta-alarajoitteinen hajakuormitus (maa- ja metsätalous) korreloi Rekolaisen (1989) mukaan merkittävästi valuma-alueen peltoprosentin suhteen:

fosfori:  $P_L = 1,4F_P + 9,5$   
typpi:  $N_L = 11,4F_P + 240$   
 $P_L$  = vuotuinen fosforikuorma (kg/km<sup>2</sup>a)  
 $N_L$  = vuotuinen typpikuorma (kg/km<sup>2</sup>a)  
 $F_P$  = valuma-alueen peltoprosentti (%).

Eli fosforia näin laskemalla pitäisi tulla valuma-alueelta ( $1,4 \times 23\% + 9,5$ ) kg/km<sup>2</sup>a  $\times 31$  km<sup>2</sup> = 1293 kg/a ja typpeä ( $11,4 \times 23\% + 240$ ) kg/km<sup>2</sup>a  $\times 31$  km<sup>2</sup> = 15568 kg/a. Näihin pitää lisäksi laskea mukaan laskeuma järveen ja hajakuormituksen vaikutus, jolloin fosforia tulee noin 1400 kg ja typpeä noin 17500 kg.

Kolmella eri tavalla laskettuna saadaan fosforin kuormituksen vaihteluväliksi 1155 kg – 1750 kg, joten voidaan arvioida, että fosforikuormitus osuu jonnekin tälle välille. Typpikuormituksen vaihteluväli on 11050 kg – 18300 kg ja todennäköisesti typpikuormitus on jossain tällä välillä.

Kaikkiin ominaiskuormitusluvuilla laskettuihin kuormituslukuihin on syytä suhtautua varauksin, koska niissä on niin monia virhelähteitä. Jos haluttaisiin todelliset arvot kuormituksesta, pitäisi alueen jokainen osa käsitellä yksilönä, kuten jokaisesta peltolohkosta viljavuus, maalaji, maan kaltevuus muokkaustapa, muokkaussuunta, kasvilaji, lannoitteiden määrä, sadon määrä ja pellon etäisyys järvestä, ja sitten pitäisi arvioida kuinka suuri osuus pellon aiheuttamasta kuormituksesta sitoutuu ojiin matkalla järveen. Nämä laskutavat ovat liian työläitä laskettavaksi isommilla valuma-alueilla, joten ominaiskuormituslukuja käyttämällä saadaan kuitenkin kohtalaisen kattava kuva kuormituksesta.

Hyvä arvio valuma-alueelta tulevasta kuormituksesta saadaan myös seuraamalla riittävän tiheästi järveen tulevan veden ravinteiden pitoisuuksia ja veden virtaamaa.

Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien ja ilmansuojeluyhdistys ry:n vuonna 1992 tekemän kuormitus selvityksen mukaan fosforikuormitus on ollut 1661 kg ja typpikuormitus 23112 kg. (Henriksson, Myllyvirta 1992)

Kuormituksen vähentämiseen tähtäävillä toimilla voidaan päästä kohtalaisen helposti noin 17 % vähenemään, ja jos lasketaan nykyinen kuormitus eri menetelmien keskiarvolla, tulee kunnostuksen jälkeiseksi kuormitukseksi fosforille 1250 kg. Tämä vähennys ei kuitenkaan riitä, vaan valuma-alueella vaaditaan lisäksi esimerkiksi kosteikkojen ja pohjapatoketjujen perustamista sekä lisää maatalouden vesiensuojelumenetelmien käyttöönottoa.

### 6.11 Sisäinen kuormitus

Sisäinen kuorma tarkoittaa fosforin palautumista pohjasta ja hajoavasta eloperäisestä aineesta takaisin veteen, ravinteiden sitoutumista ja kiertoa biomassassa.

Pohjan kiintoaineeseen sitoutunut fosfori voi muuttua liukoiseen leville käytökelpöiseen muotoon pohjan hapettomuuden seurauksena, veden muuttuessa emäksiseksi tai tuulen ja kalojen pölyttäessä pohjaa. Pohjan sedimentti on lähes joka talvi hapeton, mutta koska vedessä on varsin paljon nitraattia, josta bakteerit saavat tarvitsemansa hapen helpommin kuin muista yhdisteistä, ei fosforia kovin usein merkittäviä määriä talvellakaan liukene kiintoaineesta. Hankalan happikauden aikana talvella tulee jopa nitraattiin sitoutunut happi käytettyä, ja fosfori pääsee liukenemaan pohjasta. Ajoittain kesäisin levätuotanto nostaa veden pH:ta vahvasti emäksiseksi, jolloin pohjaan sitoutunut fosfori voi muuttua liukoiseen muotoon vaikka vedessä olisi riittävästi happea.

Sisäisen kuormituksen määrää voidaan laskea monella tavalla, jotka kaikki antavat erilaisia arvoja, mutta ne laskevat jossain määrin eri asioita ja olosuhteet järvenissä vaihtelevat huomattavasti jopa päivittäin, joten laskelmat kertovat lähinnä siitä mikä on sisäisen kuormituksen ja ulkoisen kuormituksen suhde keskenään. Lapinjärven fosforin sisäinen kuormitus on laskettu Lappalaisen ja Matinveden laskukaavalla. (Lappalainen, Matinvesi 1990)

$$SK = LP + BS + dP/dT - UK, \text{ missä}$$

SK = sisäinen kuormitus

LP = luusuasta poistuva fosfori

BS = bruttosedimentaatio

dP/dT = vesimassan fosforivaraston muutos (vuositasolla arvioitu nollaksi)

UK = ulkoinen kuormitus

Luusuasta poistuva fosforimäärä 725 kg/a on laskettu Loviisanjoesta mitatun fosforipitoisuuden ja keskivirtaaman mukaan ja bruttosedimentaatio 26735 kg/a on laskettu klorofylli-a:n pitoisuuteen perustuvan perustuotannon mukaan. Näin suuri bruttosedimentaatio (1541 mg/m<sup>2</sup>) on selvä merkki järven rehevöitymisestä. Sisäiseksi kuormitukseksi on saatu 25960 kg/a, joten Lapinjärven pohjaan sitoutuu 775 kg fosforia vuodessa. Tämä kasvukauden aikana pohjaan laskeutuva aines on herkästi uudelleen kiertoon lähtevässä muodossa. Noin puolet Lapinjärven tulevasta fosforikuormasta sitoutuu pohjasedimenttiin ja puolet poistuu Loviisanjokeen.

Sisäinen kuormitus voidaan laskea myös Friskin kaavalla kokonaiskuormituksen kautta.

$$I = 0,158 \cdot Q/T \cdot [C \cdot T - 280 + \sqrt{(78400 - 448 \cdot C \cdot T + C^2 \cdot T^2)}]$$

I = järven fosforikuormitus (ton/a)

Q = järven keskivirtaama (0,3 m<sup>3</sup>/s)  
C = järven keskimääräinen fosforipitoisuus (57,29 µg/l)  
T = järven teoreettinen viipymä 12 kk

Kokonaiskuormitukseksi saatiin fosforille 3557 kg ja kun ulkoinen kuormitus on noin 1500 kg, on sisäinen kuormitus noin 2000 kg. Käytännössä sisäinen kuormitus aiheuttaa leväkasvillisuuden ja muun kasvillisuuden lisääntymistä kesäisin, mutta syksyisin ja talvisin perustuotannon laantuessa ravinteet sedimentoituvat taas pohjaan. Jonkin verran fosforia poistuu myös kalastuksen mukana, mutta tämä määrä on hyvin pieni, koska kalastuspaine Lapinjärvellä on pieni ja kalojen fosforipitoisuus on vähäinen (0,7 %). Tehokkaalla poistokalastuksella ja suurilla kasvillisuuden niitoilla on mahdollista poistaa järven kierrosta huomattavia määriä fosforia, mutta pohjassa oleva fosforivarasto voi korvata huonoissa olosuhteissa tätä poistuvaa fosforia. Pohjassa oleva fosforivarasto voidaan sitoa pohjaan estämällä haitalliset olosuhteet, eristämällä se vesipatsaasta tai poistaa ruoppaamalla, jolloin sisäistä kuormitusta voidaan vähentää.

## 6.12 Kuormituksen sieto

Järville voidaan määrittää tietty sietoraja, minkä alittavalla kuormituksella järven kunto paranee. Tämä on ns. alempi sietoraja. Ylemmän sietorajan ylittävällä kuormituksella järvi rehevöityy kunnostustoimenpiteistä huolimatta. Tällä välillä järven tila ei juurikaan muutu, elleivät ulkoiset olosuhteet muutu. Yleisesti käytössä olevalla Vollenweiderin fosforin pintakuormamallilla laskettuna hyväksyttävä ulkoinen kuormitus, alempi sietoraja, eli kuormitus millä järvi ei rehevöidy enempää, Lapinjärvelle olisi 0,13 g/m<sup>2</sup>a kun ulkoinen kuormitus nykyisin on noin 0,28 g/m<sup>2</sup>a. Ylempi kuormitusraja, eli kuormitus, minkä jälkeen järvi rehevöityy kunnostustoimenpiteistä huolimatta, Lapinjärvelle on noin 0,25 g/m<sup>2</sup>. Tämä tarkoittaa sitä, että nykyinen ulkoinen kuormitus tulisi yli puolittaa noin 1500 kilosta alle 700 kiloon vuodessa, ja tämäkin määrä vain säilyttäisi nykyisen tilanteen. Ulkoisen kuormituksen vähentämisen lisäksi pitäisi itse järvellä tehdä toimenpiteitä, jotta veden laatua voitaisiin parantaa. Jos taas järvellä tehdään kunnostustoimia, mutta ulkoiseen kuormitukseen ei puututa rajulla kädellä, tulee järven tila muuttumaan jälleen huonoksi muutaman vuoden kuluessa kunnostustoimenpiteistä huolimatta.

Lapinjärvellä 23.8.2006  
Pekka Paavilainen

## Lähteet:

- Bilaledtin; Frisk; Kaipainen; Sallantaus; Sillanpää 2006. Metsätalouden aiheuttaman kuormituksen laskentamenetelmä. Tampere. Pirkanmaan ympäristökeskus.
- EU-komissio. 2006 (Päivitetty). EU:n hyväksymät Suomen Natura-alueet, boreaalinen vyöhyke. <http://www.ymparisto.fi> > Haku > EU:n hyväksymät Suomen Natura-alueet, boreaalinen vyöhyke [Viitattu 13.7.2006]
- Frisk, T 1978. Järvien fosforimallit. Vesihallitus. Vesihallituksen tiedotus 146. Helsinki 114s.
- Hakala, Jari. 2006 Kehitysinsinööri. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Sähköposti 4.7.2006 [Jari Hakalalta saatu Lapinjärven syvyytiedot]
- Hallikainen, A. 1999. Lapinjärven kunnostussuunnitelma. Lapinjärven kunta & Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki. 59 s. [Moniste]
- Henriksson, Mikael; Myllyvirta, Tero 1992. Lapinjärven kuormitus selvitys. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys, Porvoo. 12 s. [Moniste]
- Hertta-järjestelmä 2006. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Vedenlaatu ja hydrologiset havainnot Lapinjärven valuma-alueella.
- Himberg, Mikael 1996. Lapinjärven kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Valtion kalatalousoppilaitos, Parainen [Moniste]
- Husa, Jukka; Teeriaho, Jari 2004. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Itä-Uudellamaalla. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. [Julkaisematon luonnos]
- Kujala-Räty, Katriina; Santala, Erkki. 2001 (Päivitetty). Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=52310&lan=fi> [Viitattu 14.7.06]
- Lappalainen, K.M. ja Matinvesi, J. 1990. Järven fysikaalis-kemialliset prosessit ja ainetaseet. Julk.: Ilmavirta, V. (toim.) Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet. Helsinki. Yliopistopaino, s. 54-84
- Lyytikäinen, Heidi 2002. Loviisanjoen ja Marbäckenin valuma-alueiden yleissuunnitelma- suoja- vyöhykkeet, maisema ja luonnon monimuotoisuus, Översiktsplan för Lovisa ås och Marbäckens tillrinningsområden- skydds zoner, landskap och naturens mångfald. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita 111. 74s. ISBN 952-463-021-4
- Porvoonseudun lintuyhdistys ry. 2006 (Päivitetty) Itä-Uudenmaan lintuatlas: <http://www.saunalahti.fi/~pslybnff/> [Viitattu 13.7.06].
- Rekolainen, S. 1989. Phosphorus and nitrogen load from forest and agricultural areas in Finland. Aqua Fennica 19: 95 - 107
- Rosenqvist, G, V. 1989. Lapinjärven vedenpinnan vaiheet – historiallinen katsaus. Vesitalous 1989 (3): 48-52
- Toropainen, J. ja Vaittinen, A. 2005. Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma - hanke-esitys. Lapinjärven kunta, Lapinjärvi. [Julkaisematon moniste]
- Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueen ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuosina 2004 ja 2005. 2006 (Päivitetty) <http://www.ymparisto.fi> >Palvelut ja tuotteet > Julkaisut > Alueelliset ympäristökeskukset > Alueelliset ympäristöjulkaisut > Ay 385 Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueen ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuosina 2004 ja 2005. 186 s. ISBN 952 – 11 – 1985 – 3 (PDF) [Viitattu 14.7.06]
- Vatanen, Sauli 2006. Lapinjärven sedimentin tila talvella 2006. Kala- ja Vesitutkimus Oy, Helsinki [Moniste]

## LIITE 5 LAMMINOJAN JA LOVIISANJOEN KUORMITUS

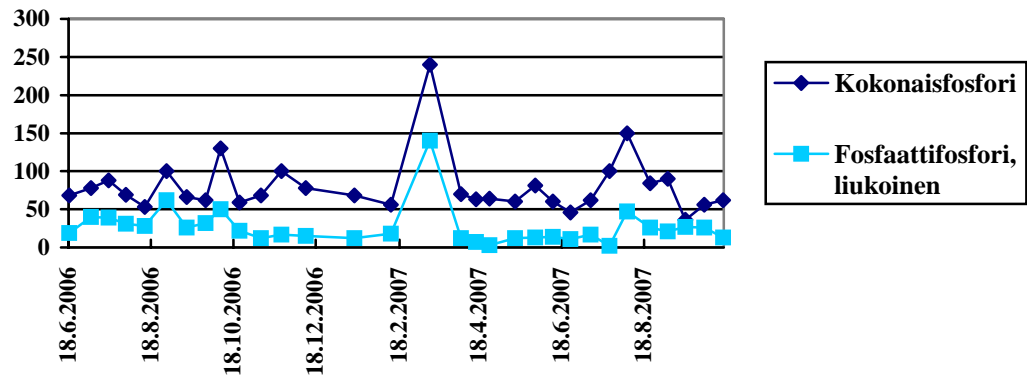
Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy:n tutkimuslaboratorio (kesästä 2007 Ramboll Analytics Oy) on tutkinut Lamminojan ja Loviisanjoen vedenlaatua 18.6.2006 – 15.10.2007. Vedestä on tutkittu väriluku, pH, sähkönjohtokyky, sameus, COD (kemiallinen hapenkulutus), kiintoaine, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitraattityppi ja nitriittityppi. Vesinäytteitä on otettu avoveden aikaan 2 kertaa kuukaudessa ja talviaikaan kerran kuukaudessa. Vedenlaatu-tietojen avulla voidaan tarkentaa arviota järveen tulevista ja järvestä poistuvista ravinteista ja saada riittävän pitkällä aikavälillä selville järven ravinnetase.

Lamminoja laskee Lapinjärveen sen luoteispuolelta. Lamminojan valuma-alue mittauspisteen yläpuolella kattaa noin 64 % Lapinjärven valuma-alueesta itse järvi pois lukien, joten se on selvästi järven suurin kuormittaja. Lamminojan aiheuttamaa kuormitusta on myös helppo mitata seuraamalla vedenlaatua. Järveen tuleva vesimäärä ja kokonaiskuormitus on siten noin puolitoistakertainen Lamminojan tuomaan kuormitukseen verrattuna.

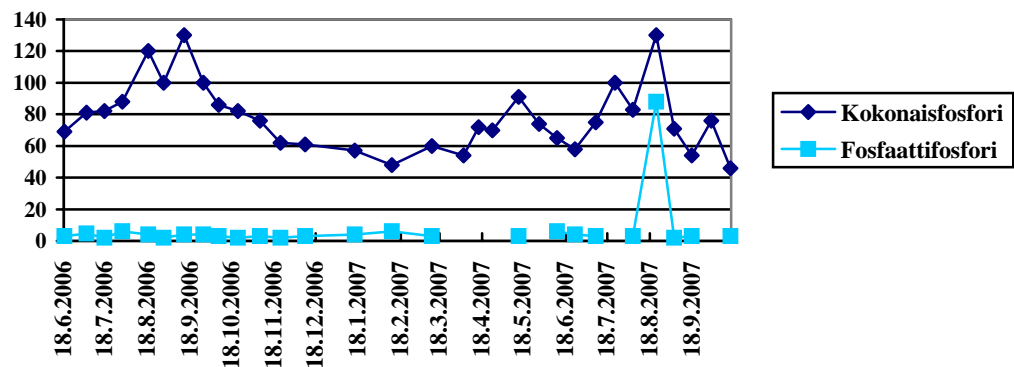
Fosfori ja typpi ovat merkittävimmät ravinteet, jotka rehevöittävät vesistöjä, joten siksi lähinnä niitä seurataan. Näistä ravinteista tärkeämpi on fosfori, koska se on Lapinjärven tyyppisissä järvissä yleensä ns. minimiravinne, eli sen määrä ratkaisee veden rehevyydestason. Tyyppiä on tämäntyyppisissä vesistöissä yleensä riittävästi ja lisäksi esim. jotkut sinilevät pystyvät käyttämään kasvuunsa ilmakehän tyyppiä, joka ei ole kasveille normaalisti käyttökelpoisessa muodossa.

Seuraavissa kuvioissa pitoisuuksien arvot ovat µg/l (mikrogrammaa/litra) ellei erikseen mainita.

Lamminojan fosforipitoisuus

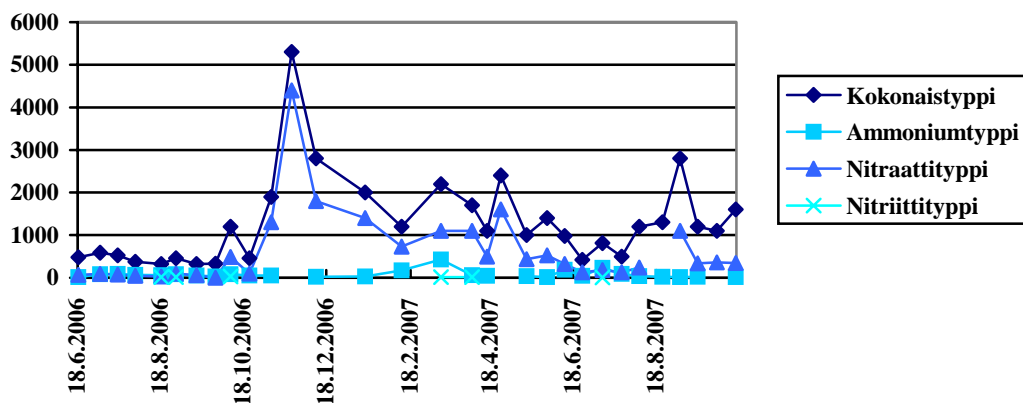


Loviisanjoen fosforipitoisuus

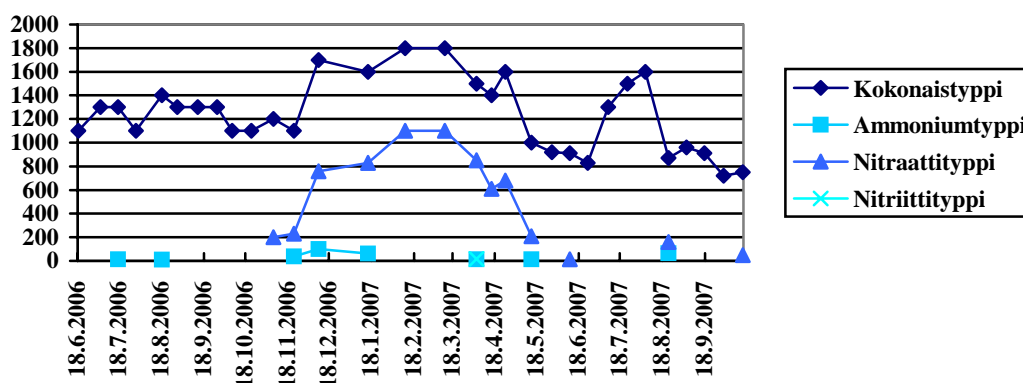




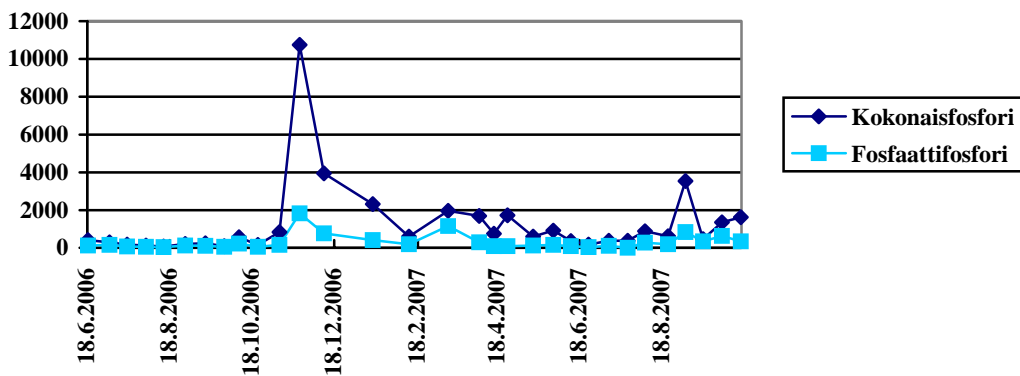
### Lamminojan typpitoisuus



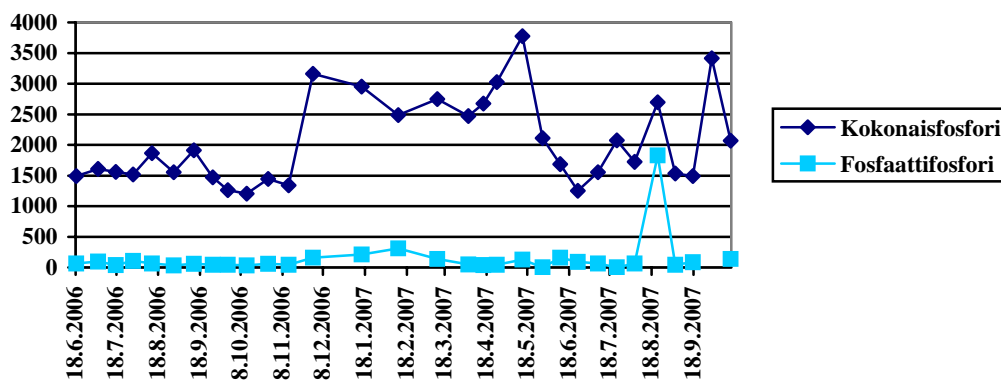
### Loviisanjoen typpitoisuus



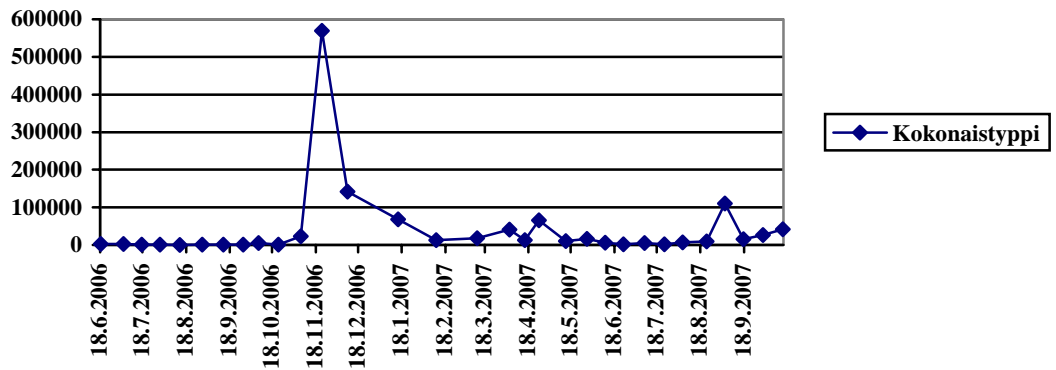
### Fosforikuormitus Lamminojasta g/vrk



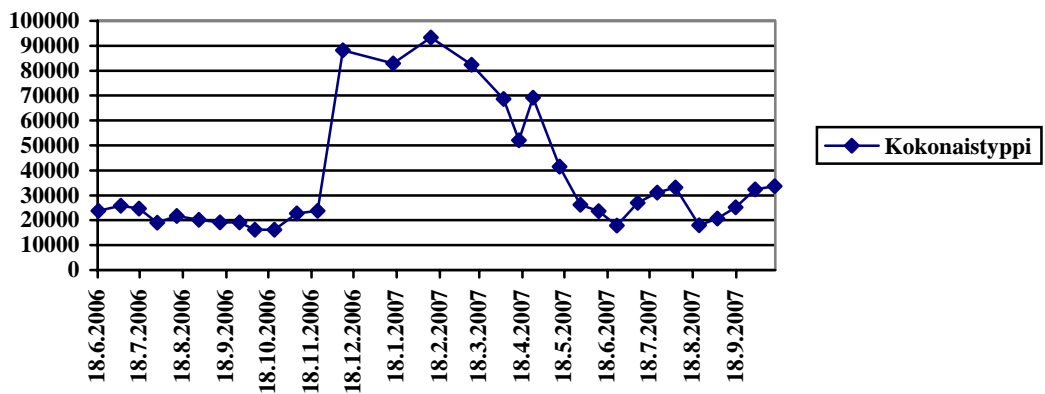
### Fosforikuormitus Loviisanjokeen g/vrk



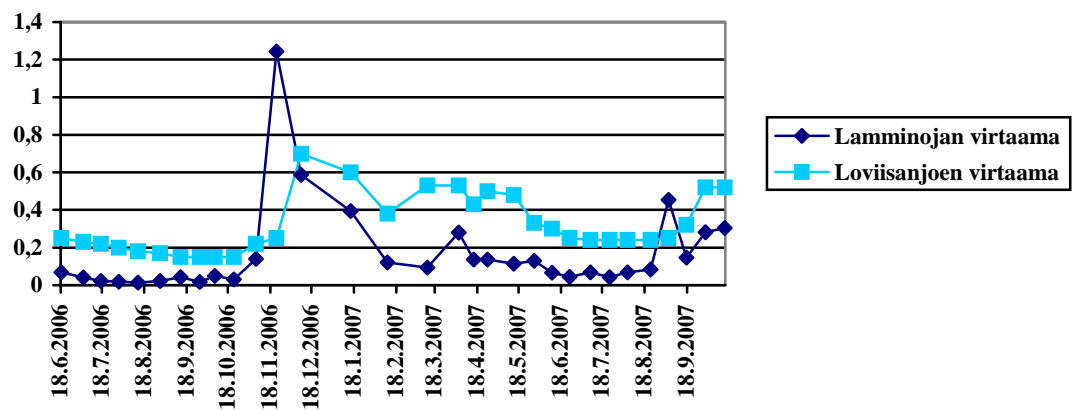
Typpikuormitus Lamminojasta g/vrk



Typpikuormitus Loviisanjokeen g/vrk

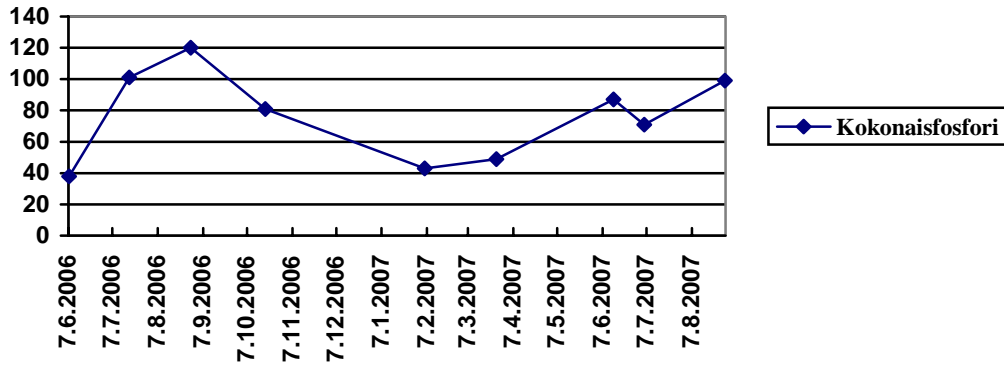


Lamminojan ja Loviisanjoen virtaama m3/s

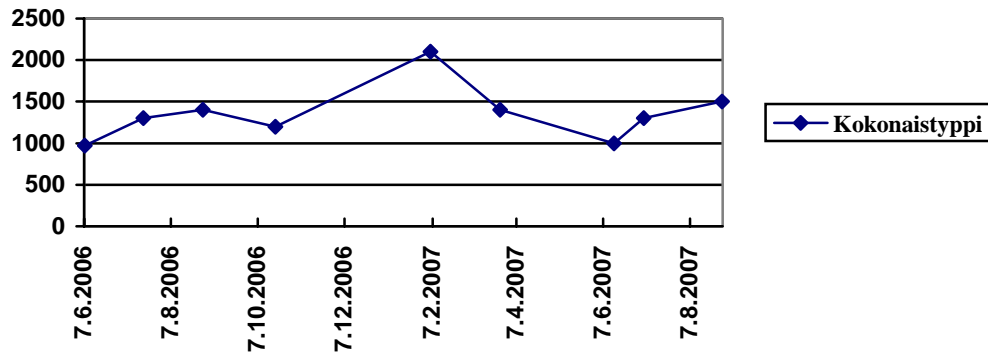


Vertailun vuoksi ohessa on Lapinjärven fosfori- ja typpipitoisuuskaaviot. Uudenmaan ympäristökeskus tekee 4 – 5 kertaa vuodessa vedenlaadun mittauksia Lapinjärven keskialueelta.

### Lapinjärven fosforipitoisuus



### Lapinjärven typpipitoisuus



Lamminojan tuoma ja Loviisanjokeen poistuva fosforikuorma on laskettu kertomalla virtaama mitatulla ainepitoisuudella. Lamminojan virtaama on saatu vertaamalla valuma-alueiden suhteessa Taasianjoen ja Koskenkylänjoen virtaamia. Näistä joista saa luotettavaa mitattua virtaamatietoa ja ne sijaitsevat maantieteellisesti ja ilmastollisesti riittävän lähellä, jotta niitä voidaan käyttää vertailualueina. Virtaamien arviointi vertailualueiden avulla antaa kohtalaisen hyviä tuloksia, mutta kuitenkin tuloksia ei voi pitää täysin varmoina, koska niin monet asiat vaikuttavat virhemahdollisuuksiin. Maaperä on erilainen eri alueilla, jolloin pohjavesillä on suuri vaikutus tuloksiin. Sateet, jotka suoraan vaikuttavat virtaamiin voivat olla hyvinkin paikallisia, varsinkin kesäisten ukkoskuurojen suhteen. Myös valuma-alueen pinnanmuodot ja soiden määrä vaikuttavat veden viipymään ja sitä myöten virtaamaan.

Olen käyttänyt virtaamien arvioinnissa vertailualueiden virtaamien kolmen mittauspäivää edeltävän päivän keskiarvoja, jolloin virhemahdollisuudet jossain määrin tasoittuvat. Taasianjoen virtaamamittari on Holmankoskessa, ja yläpuolinen valuma-alue on 476,7 km<sup>2</sup>. Koskenkylänjoessa virtaamamittauspaikka on Niinikoskessa ja yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala 880 km<sup>2</sup>. Taasianjoki on järvetön vesistöalue ja Koskenkylänjoen Niinikoskessa järvisyys on 4,4 %. Järvisyys vaikuttaa virtaamiin tasoittavasti, alueelle satava vesi poistuu alueelta hitaammin. Tulvat ovat matalampia, mutta pitempikestoisia ja veden pinta ei laske niin paljon kuivana kautena, mutta nousee taas hitaammin sateiden tullessa. Lamminojan valuma-alue mittauspisteen yläpuolella on 23,29 km<sup>2</sup> ja järvetön, joten Lamminojan virtaaman vertailukohdaksi otin Taasianjoen Holmankosken ja Koskenkylänjoen Niinikosken kolmen päivän virtaamien keskiarvon vesinäytteen ottopäivää ennen. Lo-

viisanjoen yläpuolinen valuma-alue on 36,4 km<sup>2</sup>, mutta luusuassa oleva pato aiheuttaa sen, ettei Lapinjärvestä Loviisanjokeen virtaava vesi noudata luonnollista virtaamaa, vaan padolle on laskettu virtaamakäyrä, mistä saadaan selville virtaama vedenkorkeuden mukaan. Lapinjärven luusuassa on pato, jonka yläreunan alin korkeus on 24,4 m nousten 24,6 metriin. Jos veden pinta on padon reunaa alempana, juoksee vesi vain padon läpi meneviä putkia pitkin, ja virtaama on silloin vähintään 0,12 m<sup>3</sup>/s, mutta yleensä suurempi.

Vesitutkimuksen analyysituloksista voidaan arvioida veden laatua monella tapaa. Väriarvo kertoo mistä vesi on peräisin. Onko se suolta tulevien humushapojen ruskeaksi värjäämää, vai onko veteen tullut vihreä väri leväkasvun seurauksena. Yksikkönä käytetään Pt mg/l. Veden happamoitumista voidaan mitata pH-arvolla. Mitä pienempi luku on, sitä happamampaa vesi on. Asteikkona käytetään 0-14 ja jos pH on 7 on vesi neutraalia. Happamat sateet happamoittivat Suomen järviä, mutta tämä ongelma on vähentynyt. Soilta tulevat vedet happamoittavat vesiä, mutta toisaalta levien yhteyttäminen tekee vedestä emäksistä. Savisameat järvet vastustavat luonnostaan happamoitumista. Sähkönjohtokyvyllä voidaan mitata vedessä olevien suolojen määrää, ja suolojen määrä antaa jonkinlaisen arvon saastuttavan aineen alkuperästä, kuten esimerkiksi lietalannan huuhtoutuminen veteen. Sähkönjohtokyky ilmoitetaan yleensä milliSiemensseinä metriä kohden (mS/m). Sameudella mitataan vedessä olevien sameutta aiheuttavien aineiden, kuten savihiukkaset ja planktonlevät, määrää. Yksikkönä on FTU ja virkistyskäyttöluokituksen mukainen raja-arvo hyvälaatuiselle vedelle on alle 10 FTU. COD<sub>Mn</sub> eli kemiallinen hapenkulutus mittaa vedessä olevien happea kuluttavien aineiden määrää. Nämä aineet ovat tällä alueella lähinnä eloperäisiä hiiliyhdisteitä kuten kasvinjätteitä, ulosteita ja humusta. Yksikkönä on milligrammaa litrassa (mg/l). Kiintoaine on vedessä kulkeutuvaa eloperäistä tai mineraaleista peräisin olevaa raekooltaan yli 0,45 mikrometrin (µm) ainesta. Kiintoaine voi samentaa veden ja liettää pohjat. Kiintoainetta mitataan suodattamalla näyte ja yksikkönä käytetään mg/l. Kokonaisfosfori mittaa kaiken fosforin, myös planktoniin ja kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin määrän. Liukoinen fosfaattifosfori taas on fosforyhdiste, joka on suoraan kasveille käyttökelpoisessa muodossa ja veteen liuenneena. Fosfori voi olosuhteista riippuen vaihtaa olomuotoaan liukoisesta liukenemattomaan muotoon tai päinvastoin. Fosforin eri muotojen yksikkönä käytetään µg/l (mikrogrammaa/litra), ja se vastaa samaa kuin mg/m<sup>3</sup>. Myös typpeä on monessa eri muodossa, kiintoaineeseen ja eliöihin sitoutuneena sekä liukoisina ammonium-, nitriitti- ja nitraattityypinä. Ammoniumtyppeä muodostuu hapettomissa olosuhteissa ja se muuttuu hapettuessaan ensin nitriitiksi ja sitten nitraatiksi. Hapettomissa olosuhteissa bakteerit voivat hajottaa nitraatin haitattomaan muotoon typpikaasuksi, joka voi paeta takaisin ilmakehään. Ammoniumtyppi ja nitraattityppi ovat kasveille käyttökelpoisessa muodossa, mutta typen muutokset voivat olla hyvin nopeita, ja vaihtelevat olosuhteitten mukana, joten käytännössä kokonaistyyppi on ainoa ratkaiseva asia rehevöitymisessä. Typen mittauksen yksikkönä käytetään µg/l.

## Ravinteiden määrien kehitys Lapinjärvellä

Kesän 2006 fosforin kuormitus Lamminojasta on laskenut jatkuvasti lähinnä siksi, että virtaamat ovat pienentyneet. Sateet huuhtelevat kiintoainetta ja siihen sitoutunutta fosforia sekä liukoista fosforia pelloilta, joten jos ei sateita tule, niin fosforipitoisuudet ja kuormitus pienenevät. Sama asia tapahtuu myös typen suhteen. Loviisanjokeen poistuva fosforikuorma riippuu myös virtaamasta, mutta kesäaikana veden ollessa alhaalla vesi valuu vain padon alittavista juoksutusputkista, ja Lapinjärvestä poistuva virtaama seuraa virtaamakäyrää. Liukoista fosforia ei tässä

vedessä ole juurikaan, koska vedessä olevat levät ovat sitoneet liukoisen fosforin kasvuunsa. Kokonaisfosforimittaus huomioi myös tämän leviin sitoutuneen fosforin. Loppukesää kohden fosforikuormitus järvestä kasvaa, koska levien määrä kasvaa vedessä, ja ne ovat sitoneet itseensä myös järven sisäisen kuormituksen pohjasta vapauttamaa fosforia. Syksyllä levät kuolevat, ja niiden sisältämä fosfori laskeutuu takaisin pohjaan, jolloin Loviisanjokeen valuvan veden fosforipitoisuus laskee. Alkusyksystä peltojen kyntäminen, sateiden lisääntyminen ja erityisesti lietelannan levittäminen pelloille lisäsivät Lamminojan fosfori ja typpikuormitusta huomattavasti. Lokakuussa sataneen lumen sulaminen marraskuussa ja lisääntyneet sateet marras- ja joulukuussa lisäsivät erittäin paljon kiintoainetta, fosforin ja erityisesti typen huuhtoutumista valuma-alueelta, ja suuri osa tästä kuormituksesta jää Lapinjärveen. Kiinteän lumipeitteen ja maaperän jäätyneen seurauksena alkuvuodesta valumat vähenivät, ja sitä myöten myös Lamminojan aiheuttama kuormitus. Samoin käy myös pienellä viiveellä Lapinjärvestä Loviisanjokeen tulevan valuman ja kuormituksen suhteen, kun kiintoaineseen sitoutuneet ravinteet laskeutuvat järven pohjaan. Keväällä lumien sulaminen nosti taas virtaamia, mikä heijastui myös fosfori ja typpikuormitukseen. Lamminojan aiheuttama kuormitus vähenee kesää kohti mentäessä kun maalla kasvavat kasvit vähentävät liukoisia ravinteita ja eroosiota, mutta Loviisanjokeen menevien ravinteiden määrä ei vähene samalla tavalla, koska vedessä kasvavat levät sitovat ravinteita ja huuhtoutuvat poistuvan veden mukana Loviisanjokeen.

Suurin osa fosforista on sitoutuneena hapellisissa olosuhteissa kiintoaineseen, ja Lapinjärvi toimii laskeutusaltaana, joten järvestä poistuvan veden fosforipitoisuus ei juurikaan kasva, vaikka Lamminoja tuokin huomattavasti fosforia Lapinjärveen. Virtaaman kasvu kuitenkin nostaa fosforikuormitusta suorassa suhteessa lisääntyneeseen vesimäärään nähden. Typpi on vedessä yleensä liukoisessa muodossa, ja siksi sitä poistuu myös Loviisanjokeen huomattavia määriä, mutta Lapinjärven veden typpipitoisuus nousee hitaammin kuin Lamminojan, koska järvestä ennemminkin ollut vähätyppisempi vesi laimentaa runsastyypistä Lamminojan vettä. Peltojen kyntäminen edesauttaa eroosiota, jolloin peltoon sitoutuneet ravinteet joutuvat veteen. Osa peltoon levitetystä lietelannasta valuu pintavalunnan mukana ojaan ja tämä ilmenee erityisesti veden fosfori- tai typpipitoisuuden nousuna ja siten myös kokonaiskuormituksen kasvuna. Lietelannassa on paljon liukoisia ravinteita toisin kuin jos sade ja pintavalunta irrottaa kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita pelloilta, johon ei ole levitetty lietelantaa tai muita lannoitteita lähiaikoina. Lietelannan levittäminen pelloille nostaa myös veden sähkönjohtavuutta lietelannan sisältämien suolojen johdosta. Sateet vaikuttavat myös Lamminojan sameuteen, koska sade irrottaa pellon pinnasta savea, joka samentaa veden. Lapinjärven sameuteen Lamminojan sameus vaikuttaa hitaammin, koska savi leviää laajemmalle alueelle. Lapinjärven sameuteen vaikuttaa pelloilta tulevan saven lisäksi järvestä kasvavat levät sekä aallokon ja kalojen pohjasta nostama lieju.

## LIITE 6 LAMMINJÄRVEN KOSTEIKKOSUUNNITELMA

Lapinjärven valuma-alueella tällä hetkellä parhaalta kosteikonpaikalta vaikuttaa kuivattu Lamminjärvi. Alue on riittävän suuri yläpuoliseen valuma-alueeseen nähden ja alue on jo tällä hetkellä enimmäkseen kosteikkotyypinen alue. Kuivana kautena vesi virtaa alueen läpi kaivettuja oja pitkin, mutta tulva-aikoina koko alue on veden vallassa, vaikka suurin osa vedestä kulkeekin oja pitkin, eikä tasaisesti koko alueella. Kosteikon perustamista vaikeuttaisi kuitenkin ympäröivien pelto-lohkojen paikoitellen tapahtuva kostuminen ja tulviminen, mutta vaikutuksille alttiit tulva-alueet voisi muuttaa suojavyöhykkeiksi.

Kuivattuun Lamminjärveen tulee kaksi ojaa, luoteesta Lamminalhon suunnasta, ja lounaasta Suursuon suunnasta. Lamminalhon puoleisen ojan valuma-alue on noin 5,2 km<sup>2</sup> ja siitä on peltoa noin 2,35 km<sup>2</sup> (peltoprosentti 45 %). Suursuon puoleisen ojan valuma-alue on noin 8,5 km<sup>2</sup> ja siitä on peltoa noin 2,2 km<sup>2</sup> (peltoprosentti 26 %). Molempien alueiden peltoprosentti on suurempi, kuin monivaikutteisten kosteikkojen perustamisesta annettaviin ympäristötukiin vaaditaan. Investointitukien saamisen vaatimuksena on myös, että kosteikon pinta-ala on vähintään 0,5 – 1 % yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta, mutta tutkimuksissa on huomattu, että toimiakseen tehokkaasti tulisi kosteikon olla vähintään 2 % yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta. Tällä hetkellä Lamminjärven kostean osan pinta-ala on noin 10 ha (noin 0,7 % yläpuolisesta valuma-alueesta), joten täyttää investointitukien vaatimukset. Jos vedenpinta nousee kosteikossa vähänkin (noin 20 cm), tulisi alue laajenemaan noin 13 hehtaariin (noin 1 % yläpuolisesta valuma-alueesta). Kosteikkoa ympäröivät alueet ovat varsin laakeita, joten tulva-aikoina vesi pääsee laajenemaan kohtalaisen laajalle ja tilavuus kasvaa nopeasti. Tämä tasaa virtaamia kosteikon alapuolella vähentäen tulvahaittoja.

Kosteikon maaperä on lähinnä turvetta joka ei ole kovin herkkää eroosiolle, joten alueella olisi helppo tehdä kaivutöitä, mutta kosteikkoon tulevat rakenteet, kuten padot ja penkereet joudutaan tekemään muualta tuodusta materiaalista. Turvemaata voidaan toisaalta levittää ympäröiville pelloille maanparannusaineeksi ja korottamaan paikoitellen matalia ja tulville alttiita pellon osia. Turvetta voitaisiin myydä ulkopuolisille, jolloin voidaan saada osa kaivukuluista katettua.

Lamminjärvi on tällä hetkellä kosteikkokasvillisuuden peittämä alue. Alueella kasvaa järviruokoa, osmankäämiä, saroja, erilaisia heinäkasveja ja pajuja. Reuna-alueella kasvaa lisäksi koivuja, kuusia ja leppiä, mutta ei kuitenkaan kovin hyvin kosteudesta johtuen. Jos vedenpinta nousee kosteikon perustamisen jälkeen tulee ympäröivien metsien kasvu lähialueilla heikkenemään, mutta tämä ei ole kovin suuri metsänhoidollinen tappio, koska ympäröivät puut eivät tälläkään hetkellä ole kovin hyvin tuottavaa metsää.

Alue on osittain pohjaveden muodostumisaluetta, mutta ei varsinaista pohjavesialuetta.

Suurin osa entisen Lamminjärven alasta on yhteismaata, jota kiertävät Raimo Salmisen maat lukuun ottamatta eteläreunaa, joka on valtion maita.

### Valuma-alueen valuma ja virtaama

Valuman arvioinnissa voidaan hyödyntää vertailuarvona esim. Valkealan Niittyjoen alueen valumia, joita jatkuvasti mitataan ja joista on riittävän pitkät aikasarjat käytössä. Nämä valumat vastaavat kohtalaisen hyvin Etelä-Suomen keskimääräisiä valumia. Kosteikossa on tärkeintä käyttää mitoituksissa keskiylivalumaa (MHq),

koska on tärkeää huomioida nimenomaan tulva-aikojen aineiden pidättymistä, mutta ei ole tarkoituksenmukaista käyttää mitoituksessa kerran 20 vuodessa toistuvaa ylivalumaa, joka on noin 1,5-kertainen keskiylivalumaan verrattuna. Tätä kerran 20 vuodessa toistuvaa ylivalumaa tulisi kuitenkin käyttää patojen ja pengerten mitoituksessa. Kevään keskiylivaluma on alueella noin 40 l/s km<sup>2</sup>, jolloin Lamminalhon suunnasta tulevan ojan laskettu keskiylivirtaama MHQ on noin 200 l/s (MHQ = MHq × A = 5,2 km<sup>2</sup> × 40 l/s km<sup>2</sup>) eli 720 m<sup>3</sup>/h ja Suoniityn suunnasta 340 l/s (MHQ = 8,5 km<sup>2</sup> × 40 l/s km<sup>2</sup>) eli 1224 m<sup>3</sup>/h.

## Laskeutusaltaan koko

Kosteikossa tulee olla laskeutusallas alkuosassa, jossa osa kiintoaineesta saadaan laskeutumaan pohjaan ja jos olosuhteet laskeutusaltaassa ovat sopivat tapahtuu myös denitrifikaatiota, eli typpiyhdisteiden hajoamista typpikaasuksi. Laskeutusaltaan tulisi olla riittävän suuri, jolloin altaan viipymä on riittävän pitkä, että myös pienemmät kiintoainesrakeet ehtivät laskeutua pohjaan. Laskeutusaltaan pohjalta poistetaan lietettä aina tarpeen mukaan. Pitkä viipymä ja lietteenpoisto suosivat pitkänomaisia ja kapeita altaita. Leveys-pituussuhde suositus olisi 1:5, mutta jos tämän kokoisesta altaasta ei yletä reunoilta poistamaan lietettä kaivinkoneella, pitää allasta pidentää ja kaventaa. Allas, mistä vielä pystyy poistamaan lietettä normaalilla kaivinkoneella molemmiin puoliin kaivamalla, on noin 15 metriä leveä. Laskeutusaltaan pinta-alan suositus on noin 0,2 % valuma-alueen peltopinta-alasta, joten Lamminalhon puoleisen laskeutusaltaan pinta-ala olisi yli 0,47 ha ja jos leveys olisi tuo 15 m, olisi pituus noin 300 m ja Suursuon puoleisen laskeutusaltaan pinta-ala 0,44 ha ja pituus myös noin 300 m. Nämä altaat ovat turhan pitkiä, joten pinta-alaan perustuva mitoitus ei ehkä ole kaikkein käyttökelpoisin.

Laskeutusaltaan tärkein ominaisuus on mahdollisimman pitkä viipymä ja tämä voidaan saavuttaa mahdollisimman suurella tilavuudella. Siksi altaat voisi muotoilla lyhyemmiksi ja leveämmiksi, mutta silloin niiden tyhjentäminen vaikeutuisi. Pitkäpuomisella kaivinkoneella pystyy ulottumaan selvästi pitemmälle, jolloin allas voi olla leveämpi, esim. 24 m leveä, jolloin altaiden pituus olisi alle 200 m. Toinen vaihtoehto olisi tehdä altaista syvempiä, mikä myöskin pidentää viipymää. Altaiden syvyys voisi olla jopa 3 m normaalin kahden sijasta, jolloin taas pituudeksi saisi noin 200 m. Jos taas altaiden leveys olisi 24 m ja syvyys 3 m olisi pituus noin 125 m, mikä sopisi alueelle jo varsin hyvin.

Laskeutusaltaan tehoa heikentää huomattavasti se, että valuma-alueen maaperä on pääasiassa savea, ja savihiukkasten laskeutumisenopeus on liian hidas laskeutukseen pitkänkään viipymän laskeutusaltaassa. Laskeutusaltaan jälkeisessä kasvillisuuden peittämässä kosteikossa savihiukkasten nopeus laskee ja törmäillessään kasveihin ne kertyvät suuremmiksi kokkareiksi (flokkuoituvat) ja putoavat pohjalle, jonne ne voivat sedimentoitua. Siksi kasvillisuuden peittämä kosteikko pidättää tehokkaammin kiintoainetta, kun suurikaan laskeutusallas.

Kosteikon viipymän pitäisi olla vähintään yksi vuorokausi ja viipymä laskeetaan kaavalla  $t = V/Q$ , missä V on altaan tilavuus ja Q virtaama ja tässä tapauksessa käytetään keskiylivirtaamaa MHQ. Suoniityn suunnasta tulevan ojan laskeutusaltaan tilavuus olisi edellä mainituilla mitoituksilla noin 5100 m<sup>3</sup>  $[(10+14/2) \times 3 \times 100]$  ja Lamminalhon suunnasta tulevan ojan noin 4080 m<sup>3</sup>  $[(10+14/2) \times 3 \times 80]$ . Vastaavat viipymät olisivat Suoniityn allas 4,2 h ja Lamminalhon allas 5,7 h. Viipymät eivät ole riittäviä pelkästään altaissa, mutta jos mukaan lasketaan muu kosteikko, tulevat viipymät olemaan lähes vuorokauden. Muun kosteikon pinta-ala on noin 9 ha, ja jos keskisyvyys on noin 0,4 m, on tämä tilavuus noin 36 000 m<sup>3</sup> ja viipymä 18 tuntia, eli kokonaisviipymä 22-24 h. Tulva-aikoina viipymä voi laskea virtaaman

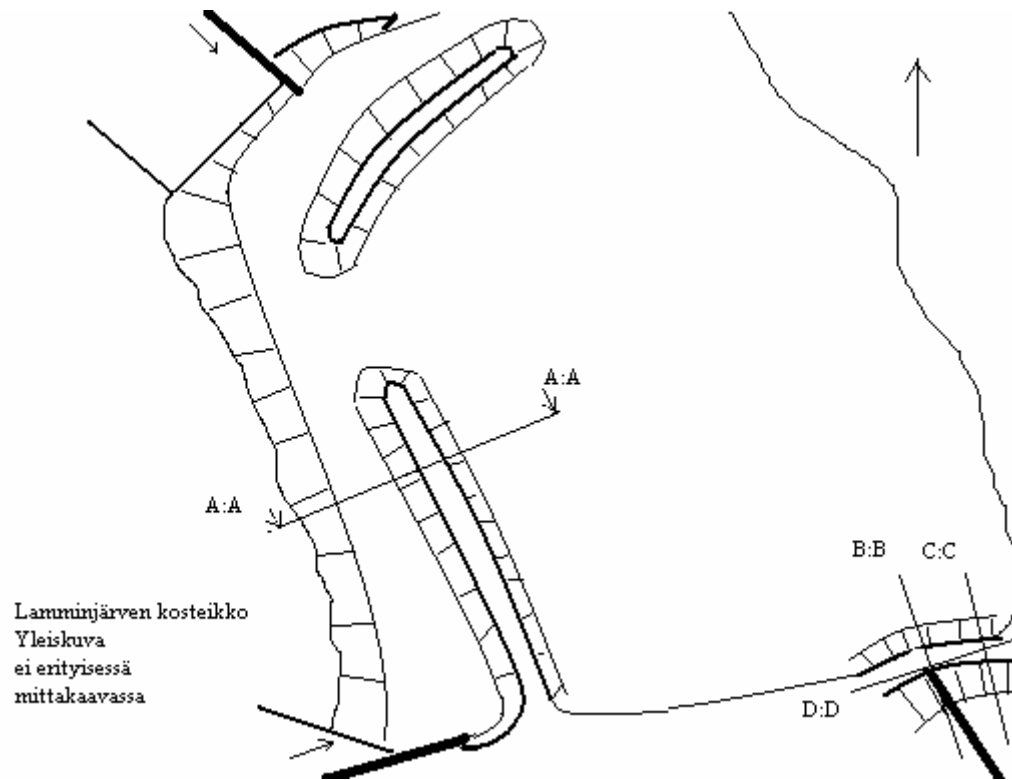
kasvaessa, mutta toisaalta kosteikon pinta-ala ja sitä myöten tilavuus kasvaa vedenpinnan noustessa, mikä pidentää viipymää.

Laskeutusaltaat voidaan toteuttaa pengertämällä aluetta siten, että alueelle ojista purkautuva vesi ohjataan alueen reunoja pitkin. Ennen pengerten rakentamista tulee pehmeä pintamaa poistaa pengerten alta, etteivät penkereet painu. Pengerten rakenne nopeasti virtaavissa osissa, kuten ojien purkautumiskohdissa, olisi reunoilla isoa mursketta ja ydin savea tai muuta tiivistä maata. Pinta olisi kärkeää mursketta ja seassa jossain määrin hienompaakin, koska penkereen päällä pitää pystyä kulkemaan kaivinkoneella ja traktorilla. Jos käytettävä materiaali on riittävän kantavaa, ei tarvita erityisiä reunakiveyksiä muualla kuin paikoissa joissa virtaus saattaa syödä pengertä. Penkereen mitoitus olisi siten, että yläreuna olisi noin 3 m leveä ja reunat olisivat 1:2 luiskassa laskeutusaltaan pohjalle ja toiselle puolelle kosteikko-osan pohjalle. Korkeus olisi kerran 20 vuodessa tapahtuvan tulvan korkeuden mukainen.

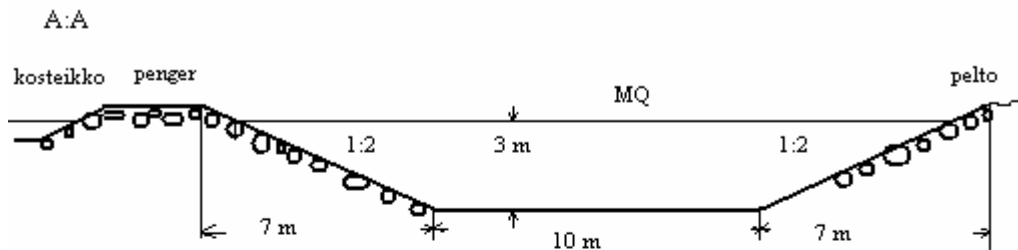
Suursuon suunnasta tuleva oja katkaistaan penkereellä ojan rannalla olevan kumpareen jatkoksi. Penger suuntautuisi luoteeseen saman suuntaisena kuin lännenpuoleiset korkeuskäyrät. Penger olisi noin 100 m pitkä ja leveys olisi semmoinen, että kaivinkoneella voisi kulkea penkereen päällä. Lamminalholta tuleva oja katkaistaisiin noin 100 m pitkällä ojaan nähden kohtisuorassa olevalla penkereellä siten, että nykyinen oja päättyisi lähelle penkereen keskiosaa ja ojavedet ohjautuisivat penkereen molempien päiden ohi. Tämän penkereen ei tarvitsisi olla kaivinkoneella kuljettava, koska tälle penkereelle ei sulan veden aikana kuitenkaan pääse, vaan allas on tyhjennettävä rannalta päin tai sitten talvella kosteikon ollessa jäässä. Suursuon ojan vedet ja osa Lamminalhon vesistä purkautuisivat alueen luoteiskulmasta varsinaiseen kosteikkoon, kun taas osa Lamminalhon vesistä purkautuisi alueen koilliskulmasta kosteikkoon.

Penkereitten jälkeen kosteikon alku pitää muotoilla siten, että vesi jakautuu koko kosteikon alueelle, eikä tule oikovirtauksia. Tämä voidaan toteuttaa sopivaan paikkaan asetetulla kivivuoratulla saarella tai pohjan muotoilulla, jossa syvyudet vaihtelevat ikään kuin pohjassa olisi vinosti virtaussuuntaan johtavia ojia. Lamminjärnessä tällä hetkellä olevat ojat tulisi tukkia tai ainakin ne pitäisi katkoa padoilla tai penkereillä muutaman kymmenen metrin välein. Alueella oleva kasvillisuus saa jäädä paikoilleen, koska siellä tälläkin hetkellä kasvaa kosteikoille tyypillistä kasvillisuutta. Kun luusuaan rakennettavan padon myötä veden pinta nousee ja tulva-ajat pitenevät tulee kasvillisuus muuttumaan enemmän kosteikkokasvillisuudeksi. Mm. järviruoko ja osmankäämi lisääntyvät, kun taas kuivemmassa viihtyvät sarat, heinät ja pajut tulevat taantumaan.





Lamminjärven kosteikon yleissuunnitelma

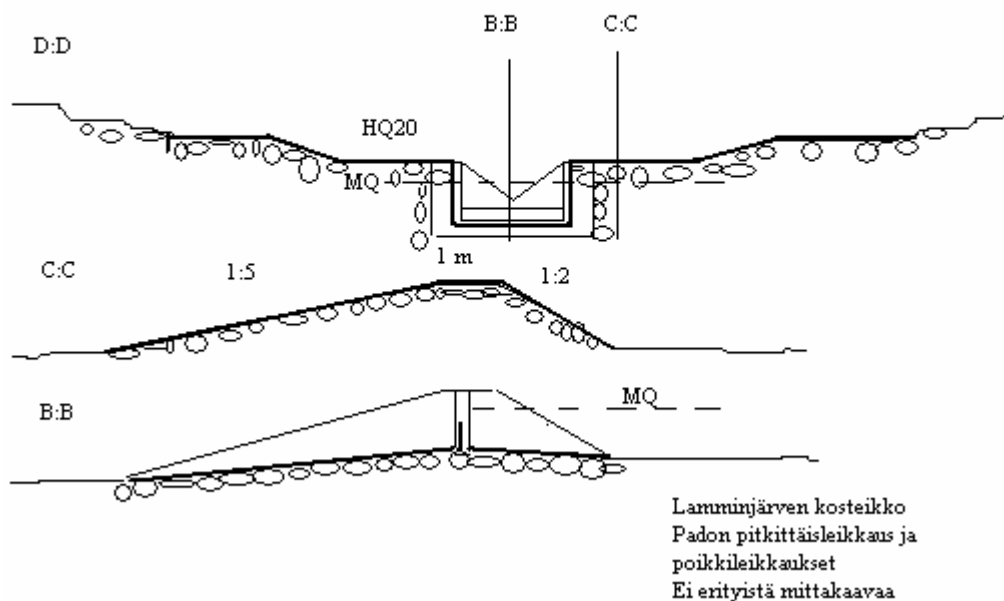


Lamminjärven kosteikko  
laskeutusaltaan poikkileikkaus  
Mitat noin mittoja

Kosteikon luusuaan tulee tehdä pato, joka mitoitetaan kerran kahdessakymmenessä vuodessa tapahtuvan tulvan mukaan. Padon poistoaukko olisi V-muotoinen siten, että kosteikkoon tuleva vesi nostaa vedenpintaa nopeasti, mutta päästää hitaasti laskemaan vedenpinnan. Tässä V-aukossa olisi syytä olla myös säätömahdollisuus, esim. setit, joilla voidaan ajoittain nostaa vedenpintaa kosteikossa, jos halutaan estää kosteikon umpeenkasvua tai halutaan parantaa vesilin-

tujen elinolosuhteita. Settejä poistamalla voidaan myös tarpeen tullen kuivata kosteikkoa. V-aukon alareuna olisi nykyisen ojan pohjan korkeudella, ja settilankkuja voisi olla muutamia erilaisia, kuten suorita tai levy, jossa V-aukko, jolloin voidaan säätää kosteikon vedenkorkeutta halutulle korkeudelle. Padon muotoilu ja rakenne olisi muuten samanlainen kuin pengermillä, mutta alavirran puoleinen reuna loivempi esim. 1:6. Padon yläreunan korkeus olisi reunoilta korkeampi kuin kerran kahdessakymmenessä vuodessa tapahtuva ylivaluman aiheuttaman tulvan korkeus. Poikkeuksena kuitenkin padon keskiosassa oleva noin 5 m leveä poistoaukko, joka olisi ylivalumatulvan korkuinen ja sallisi poikkeustilanteessa suurten vesimäärien poistumisen.

Patopenkereen tulisi jatkua riittävän pitkälle ympäröivään metsään, että tulva-aikoinakaan vesi ei pääse löytämään uutta reittiä alapuolella olevaan ojaan. Patopenkereen pinta tulee kivetä koko matkalta alavirran puolelta, ettei ylivirtaama-aikoina vesi pääse syövyttämään patoa ja aiheuttamaan tulvimisvahinkoja. Settien ympärillä tulisi olla kiinteämpää rakennetta esim. betonia, ettei vesi pääse virratesaan syövyttämään patoa, ja settien säätö ja huolto olisi helppoa.



### Kosteikon hoito

Kosteikkoon liittyvät laskeutusaltaat tulee tyhjentää ajoittain. Sopiva tyhjennysaika on, kun lietettä on kertynyt noin kolmasosan verran altaan syvyydestä. Liette voidaan poistaa lietepumpulla, jos se on hyvin pehmeää, ja kaivinkoneella, jos se on vähän kovempaa. Liette olisi hyvä kuljettaa riittävän kauas kosteikosta, että se ei heti valu takaisin kosteikkoon. Liette voidaan levittää pelloille, koska se on ravinteikasta ainesta ja aika pitkälti samaa ainetta kuin mitä ympäröiviltä pelloilta on liuennut. Lietteen pH on hyvä mitata, ja jos se on liian alhainen, on massaa syytä kalkita, ettei se vaikuta pellon kasvukuntoa heikentävästi. Lietettä, varsinkin jos se on vähän kiinteämpää, voi levittää matalille pellonosille, jotka kärsivät liiallisesta kosteudesta, jolloin saadaan nostettua pellon pintaa ja vähennettyä kosteushaittoja.

Varsinaisessa kosteikossa olevaa kasvillisuutta tulee ajoittain niittää, jolloin saadaan poistettua ravinteita kosteikosta. Niitot tulisi tehdä loppukesästä heinä-elokuun vaihteessa, jolloin kasvien ravintosisältö on suurimmillaan ja niittämällä saadaan poistettua kosteikosta mahdollisimman paljon ravinteita. Tähän aikaan lintujen poikaset ovat jo poistuneet pesistään, joten niitä ei kuole niiton yhteydessä. Niitot kannattaa tehdä poikkisuuntaan virtaukseen nähden ja kannattaa niittää vuosittain vain osa kosteikosta, jolloin vedelle ei jää suoria oikovirtausmahdollisuuksia vaan osa kosteikosta toimii aina suodattimena. Niittojäte voidaan syöttää eläimille, jos siinä ei ole seassa myrkyllisiä kasveja kuten myrkkyykeisoa. Niittojäte voidaan myös kompostoida tai levittää sellaisenaan pellolle ja kyntää sinne kuohkeuttamaan peltoa, parantamaan pellon hiilitasetta ja lisäämään jossain määrin muitakin ravinteita. Kompostointi tai muu niittojätteen levitys pitäisi toteuttaa riittävän kaukana kosteikosta tai ojasta, etteivät kasvien hajotessa muodostuvat liukoiset ravinteet pääse rehevöittämään vesistöjä.

Kosteikossa kasvavia puita ja pensaita (esim. pajut ja tulva-alueella kasvavat koivut ja lepät) ei tarvitse niittää tai muutan poistaa, koska ne pystyvät sitomaan kasvuunsa ravinteita pitkäksi aikaa. Kuolleet tai kuolevat puut ja pensaat on kuitenkin syytä poistaa ennen kuin ne maatuvat ja vapauttavat ravinteet takaisin veteen.

Ajoittain myös kosteikko-osa pitää ruopata, koska siihen kertyy kiintoainetta. Kosteikko-osa kannattaa ruopata talvella, koska muuten siellä ei pysty kaivinkoneella kulkemaan. Ruoppaus kannattaa toteuttaa virtaussuuntaan nähden poikittaisilla leveillä mutta matalilla ojilla. Ojat voivat olla noin ½ m syviä ja noin 10 leveitä. Samaa kohtaa ei ruopata useaan vuoteen, vaan annetaan kasvillisuuden levitä takaisin ruopatulle alueelle. Kun taas tulee tarve ruopata kosteikkoalueella, niin ensisijaisesti ruopataan paikat, joihin ei ole aikaisemmin koskettu.

## LIITE 7      LAPINJÄRVEN ULKOILUPOLKUSUUNNITELMA

Lapinjärven ulkoilupolkusuunnitelma on luettavissa osoitteessa [www.ymparisto.fi/uus/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut) > Raportteja > Raportteja 2008 > Lapinjärven ulkoilupolkusuunnitelma. Selvityksen on toteuttanut Ramboll Finland Oy.

## KUVAILEHTI

<i>Julkaisija</i>	Uudenmaan ympäristökeskus	<i>Julkaisuaika</i>	Heinäkuu 2008
<i>Tekijä(t)</i>	Pekka Paavilainen		
<i>Julkaisun nimi</i>	<b>Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma</b>		
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 13/2008		
<i>Julkaisun teema</i>			
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>	Julkaisu on saatavana myös internetistä: <a href="http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut">http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut</a>		
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Lapinjärvi on matala savisamea järvi Itä-Uudellamaalla. Järven valuma-alueella on jo pitkään harjoitettu aktiivista maataloutta, ja lähinnä sen seurauksena järvi on rehevöitynyt. Rehevöityminen ilmenee veden laadun heikkenemisenä, ajoittaisina sinilevien massakukintoina, ajoittaisina happikatoina ja järven hitaana umpeenkasvamisena. Järven rehevöitymiskehitys herätti Lapinjärven kunnassa tarpeen ryhtyä toimiin haitallisen kehityksen pysäyttämiseksi, jolloin luotiin Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma -hanke. Hankkeen tarkoituksena on laatia kattava kunnostus- ja käyttösuunnitelma, jonka toimenpiteiden avulla saadaan vähennettyä ulkoista kuormitusta, pysäytettyä järveä vaivaavaa rehevöityminen, parannettua järven veden laatua ja lisättyä Lapinjärven virkistyskäyttöarvoja.</p> <p>Lapinjärven kunnostussuunnitelma –hankkeen esiselvitysvaiheessa on tutkittu syitä järven haitalliseen kehitykseen, laadittu valuma-aluekartoitus, seurattu vedenlaadun kehitystä sekä järveen tulevaa ja järvestä poistuvaa kuormitusta.</p> <p>Lapinjärven kunnostussuunnitelmassa on esitetty keinoja ulkoisen kuormituksen vähentämiseksi maataloudessa, metsätaloudessa sekä haja-asutuksessa. Itse järvellä rehevöitymistä vähentävistä toimenpiteistä on käyttökelpoisimmiksi todettu hoitokalastukset. Järvelle on suunniteltu myös ranta-alueiden ruoppauksia, talviaikaisia ilmastuksia tarpeen mukaan sekä paikallisia niittoja.</p> <p>Virkistyskäyttöarvon parantamiseksi on suunniteltu järven kiertävä ulkoilupolku, minkä yhteydessä kunnostetaan nykyiset venerannat ja uimaranta, sekä perustetaan uusi uimaranta ja veneranta. Ulkoilupolun yhteyteen on suunniteltu järven rannalle lintutorni, levähdyspaikka grilleineen ja matonpesupaikka.</p> <p>Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma sisältää seurantasuunnitelman, jonka avulla voidaan seurata järven tulevaa kehitystä, ja muuttaa toimenpiteitä tarpeen mukaan.</p>		
<i>Asiasanat</i>	Vesistöjen kunnostus, valuma-alueet, rehevöityminen, happikato, hoitokalastus, ruoppaus, Itä-Uusimaa, Lapinjärvi		
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>	Lapinjärven kunta, Euroopan aluekehitysrahasto, Itä-Uudenmaan liitto, Uudenmaan ympäristökeskus		
	ISBN - (nid.)	ISBN 978-952-11-3187-5 (pdf)	ISSN - (pain.)
	<i>Sivuja</i> 148	<i>Kieli</i> suomi/ruotsi	ISSN 1796-1742 (verkoj.) <i>Hinta (sis. alv 8 %)</i> -
		<i>Luottamuksellisuus</i> Julkinen	
<i>Julkaisun myynti/ jakaja</i>			
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Uudenmaan ympäristökeskus, Asemapäällikönkatu 14, PL 36, 00521 Helsinki. Puh. 020 490 101 (vaihe), 020 690 161 (asiakaspalvelu). Faksi 020 490 3200. Sähköposti: kirjaamo.uus@ymparisto.fi, Internet: <a href="http://www.ymparisto.fi/uus">www.ymparisto.fi/uus</a>		
<i>Painopaikka ja -aika</i>			

## PRESENTATIONSBLAD

<i>Utgivare</i>	Nylands miljöcentral	<i>Datum</i>	Juli 2008
<i>Författare</i>	Pekka Paavilainen		
<i>Publikationens titel</i>	<b>Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma</b> (Iståndsättning och planerna för användning av Lappträsk)		
<i>Publikationsserie</i>	Nylands miljöcentrals rapporter 13/2008		
<i>Publikationens tema</i>			
<i>Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt</i>	Publikationen finns tillgänglig på internet: <a href="http://www.miljo.fi/uus/publikationer">http://www.miljo.fi/uus/publikationer</a>		
<i>Sammandrag</i>	<p>Lappträsket är ett träsk som är grunt och grumligt av lera beläget i Östra Nyland. På tillrinningsområdena vid träsket har man redan länge aktiv idkat jordbruk och nästan bara det har förorsakat träskets eutrofiering. Eutrofieringen medför sämre vattenkvalitet, tidvis massblomning av blågröna alger, tidvis syrebrist och att träsket sakta växer igen. Utvecklingen av eutrofieringen väckte i Lappträsk kommun behov av att göra någonting för att hejda den förstörande utvecklingen och man startade projektet Iståndsättning och planer för användning av Lappträsket. Avsikten med projektet var att uppgöra en heltäckande plan för iståndsättning och användning. I planen presenteras åtgärder med vilka yttre belastningen kan minskas, eutrofieringen som skadar träsket kan hejdas, vattenkvaliteten i träsket kan förbättras och Lappträskets rekreativvärde kan höjas.</p> <p>Vid projektet iståndsättningen av Lappträskets förutredningar har man undersökt orsaker till träskets skadliga utveckling, kartlagt tillrinningsområden, följt med utvecklingen av vattenkvaliteten samt belastningen som rinner till träsket och som rinner ut från träsket.</p> <p>I iståndsättningsplanen för Lappträsket har man presenterat metoder för att minska den yttre belastningen från lantbruket, skogsbruket samt glesbygden. Av åtgärderna som minskar eutrofieringen i själva träsket har vårdfiske konstaterats vara den mest användbara. Även muddringar av strandområdena, syretillförsel vintertid vid behov samt slätter av växtligheten på vissa områden ingår i planerna för träsket.</p> <p>För att förbättra rekreativ användningen har en gångstig runt träsket planerats. Därmed restaureras båtplatserna och simstranden, samtidigt grundas en ny simstrand och nya båtplatser. Invid gångstigen har man vid stranden av träsket planerat ett torn för fågelskådning, rastplats med grill och en mattvättplats.</p> <p>I iståndsättning och planer för användning av Lappträsket ingår en uppföljningsplan och med hjälp av den kan man följa upp kommande utvecklingen och ändra åtgärderna vid behov.</p>		
<i>Nyckelord</i>	Restaurering av vattendrag, tillrinningsområden, eutrofiering, syrebrist, vårdfiske, muddring, Östra Nyland, Lappträsk		
<i>Finansiär/ uppdragsgivare</i>	Lappträsk kommun, Europeiska regionutvecklingsfonden, Östra Nylands förbund, Nylands miljöcentral		
	ISBN - (hft.)	ISBN 978-952-11- (PDF)	ISSN - (print)
	ISSN 1796-1742 (online)		
	<i>Sidantal</i> 148	<i>Språk</i> finska/svenska	<i>Offentlighet</i> Offentlig
			<i>Pris (inneh. moms 8 %)</i> -
<i>Beställningar/ distribution</i>			
<i>Förläggare</i>	Nylands miljöcentral, Stinsgatan 14, PB 36, 00521 Helsingfors. Tel. +358 20 490 101 (växel), 020 690 161 (kundservice). Fax +358 20 490 3200. E-post: kirjaamo.uus@ymparisto.fi, Internet: <a href="http://www.miljo.fi/uus">www.miljo.fi/uus</a>		
<i>Tryckeri/ tryckningsort och -år</i>			

Tässä kunnostus- ja käyttösuunnitelmassa on esitetty keinoja Itä-Uudellamaalla sijaitsevan rehevän Lapinjärven kunnostamiseen. Keinot kohdistuvat järveen tulevan ulkoisen sekä järvessä itsessään muodostuvan sisäisen kuormituksen vähentämiseen. Käyttösuunnitelmassa on kerrottu mahdollisuuksista lisätä Lapinjärven virkistysarvoa ja virkistyskäyttöä. Julkaisussa on myös mukana keinoja, joilla järven tilaa voidaan tukkia ja siten ennakoida tarvittavia kunnostustoimenpiteitä.

Restaurerings- och nyttjandeplanen presenterar åtgärder för restaurering av det övergödda Lappträsket i Östra Nyland. Åtgärderna är inriktade på att minska såväl den externa belastningen som den interna belastning som förekommer i sjön. Nyttjandeplanen redogör för möjligheterna att öka Lappträskets värde för rekreation och friluftsliv. Publikationen upptar även metoder för undersökning av tillståndet i sjön som gör det möjligt att förutse nödvändiga restaureringsåtgärder.



UUDENMAAN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
NYLANDS  
MILJÖCENTRAL



Uudenmaan ympäristökeskus  
PL 36, 00521 Helsinki  
puh. 020 490 101 (vaihe)  
puh. 020 690 161 (asiakaspalvelu)  
[www.ymparisto.fi/uus](http://www.ymparisto.fi/uus)

**ISBN 978-952-11-3187-5 (PDF)**

**ISSN 1796-1742 (verkköj.)**



**Lapinjärven kunta**

## **Lapinjärven sedimentin tila talvella 2006**

7.6. 2006 Helsinki  
Sauli Vatanen





## 1. Johdanto

Lapinjärvi sijaitsee Lapinjärven kunnassa kirkonkylän välittömässä läheisyydessä. Se on keskikokoinen 5 km<sup>2</sup>, matala ja rehevä järvi. Rehevyydestään huolimatta sen virkistyskäyttöarvo on suuri. Järveä käytetään mm. kalastukseen, linnustukseen ja yleiseen virkistäytymiseen. Kirkonkylän välittömässä läheisyydessä järven imagollinen ja matkailullinen vaikutus on myös merkittävä, eikä vähiten siksi, että se on Lapinjärven kunnan ainoa merkittävämpi järvi. Jo vuonna 1965 tehdyssä Lapinjärven yleisselvityksessä (Niinimäki 1965) arvioitiin, että ”Lapinjärven kaltainen järvi on varsin merkityksellinen ympäristölleen ja se vaatii myös jatkuvaa tarkkailua ja toimenpiteitä antaakseen paikkakunnalle parhaan mahdollisen hyödyn”.

Lapinjärvi sijaitsee maatalousvaltaisella valuma-alueella ja on vesitilavuudeltaan pienenä järvenä altis kuormitukselle. Varsinaisen valuma-aluekuormituksen lisäksi Lapinjärveen on kulkeutunut myös kirkonkylän taajaman jätevedet aina vuoteen 1964 asti (Niinimäki 1965).

Järven pintaa laskettiin 1920-luvulla ilmeisesti maataloudellisista syistä ja nostettiin takaisin alkuperäiseen korkeuteensa 1980-luvun alussa. Tällöin järven pinta-ala lisääntyi n.50 ha nykyiseen 5 km<sup>2</sup>:iin vesimäärän kaksinkertaistuessa. Vedenpinnan nosto ei kuitenkaan ole estänyt rehevöitymiskehitystä, vaan edelleen toimenpiteitä tarvitaan sekä ulkoisen että sisäisen kuormituksen vähentämiseksi. Lapinjärven tila ei enää pitkiin aikoihin ole ollut hyvä. Rehevöitymiskehitys johti mm. talvella 2003 happikatoon ja siitä aiheutuneeseen kalakannan lähes täydelliseen tuhoutumiseen.

Välittömästi vuoden 2003 happikadon ja kalakuolemien jälkeen päätettiin kunnassa ryhtyä toimiin järven tilan parantamiseksi. Tällöin pyrkimykset kuitenkin kariutuivat rahoitusvaikeuksien takia. Talvella 2006 vihdoin käynnistettiin Lapinjärven kunnostus- ja hoitosuunnitelma -hanke. Hanke on suurelta osin Lapinjärven kunnan rahoittama.

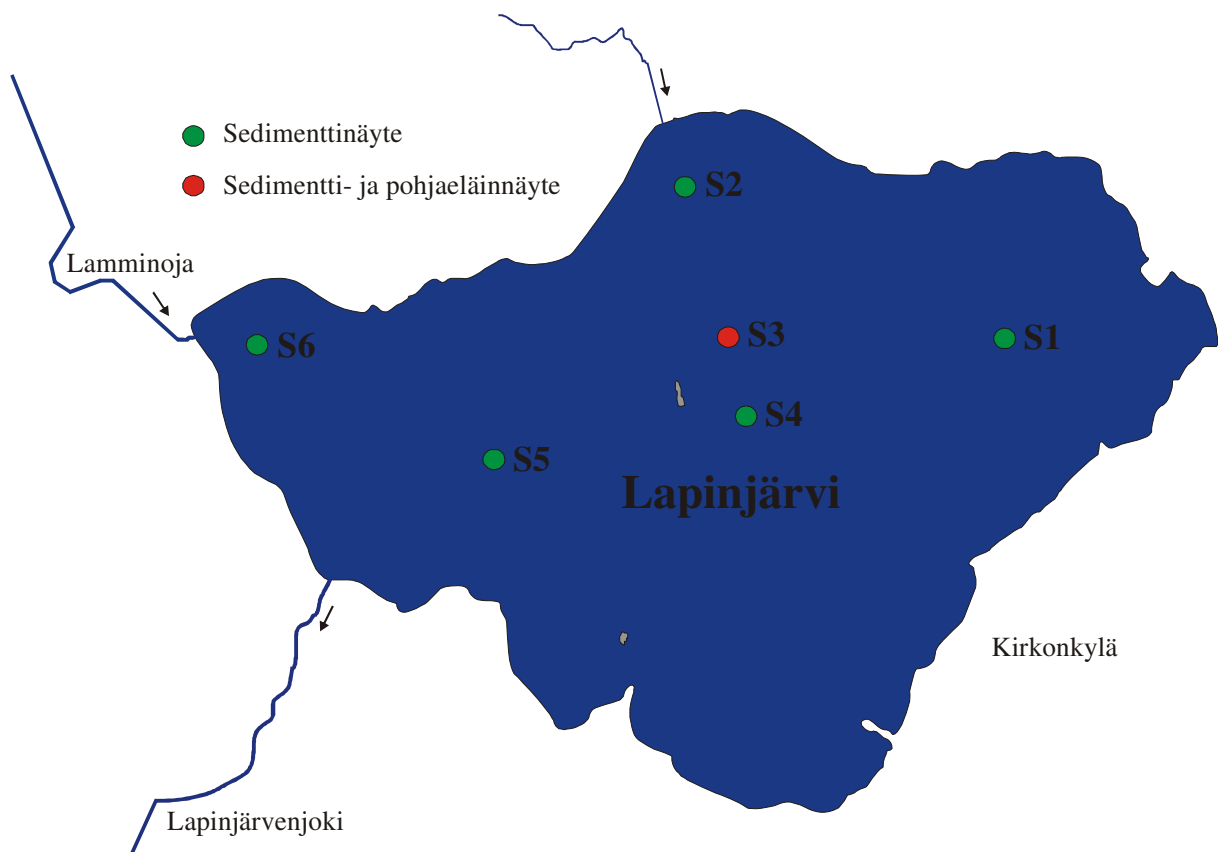
Lapinjärven kunnostus- ja hoitosuunnitelma -hanke on puolitoistavuotinen ja sen päämääränä on käynnistää laajapohjainen yhteistyö Lapinjärven tulevaisuuden parantamiseksi. Hankkeen yhteydessä on tavoitteena myös tehdä järven eri intressitahot huomioiva pitkän tähtäimen kunnostus- ja käyttösuunnitelma.

Tämä Lapinjärven sedimentin tila talvella 2006 –selvitys on tehty Lapinjärven kunnostus- ja hoitosuunnitelma –hankkeen tilaamana. Selvityksen tarkoituksena on tuottaa järven tilan lisäksi taustatietoa mahdollisia kunnostusvaihtoehtoja kartoitettaessa.

## 2. Aineisto ja menetelmät

### 2.1 Sedimenttinäytteet

Lapinjärven sedimentistä otettiin näytteitä kuudesta eri pisteestä jään päältä (kuva 1). Kaksi näytteenottopisteistä (S2 ja S6) sijaitsi järveen laskevien ojien läheisyydessä ja loput järven selkääalueella.



**Kuva 1.** Lapinjärven sedimentti- ja pohjaeläinnäytteenottopisteet huhtikuussa 2006.

Sedimenttinäytteet otettiin painovoimaisesti toimivalla Limnos-sedimenttinäytteenottimella, jossa käytettiin täyttä painosarjaa (noin 14 kg). Näytteistä määritettiin silmämääräisesti sedimentin laatu kerroksittain (liite 1a), lisäksi näytteet valokuvattiin. Kentällä sedimentin pintakerroksesta (5-10 cm)

määritettiin happi- ja pH-mittareilla lämpötila, pH ja sähkönjohtokyky (mv) (liite 2a). Lisäksi vesipatsaasta mitattiin happipitoisuus 1 m:n syvyydeltä ja 10 cm pohjan yläpuolelta (liite 2b). Laboratoriossa sedimentinäytteistä määritettiin tiheys (g/l), hehkutushäviö (%), kuiva-aine (%), kokonaisfosfori (g/kg), fosfaattifosfori (mg/kg) sekä näytteestä S3 myös C/N suhde. Laboratorioanalyysit tehtiin Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen laboratoriossa lukuun ottamatta C/N suhdetta, joka määritettiin Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) ympäristölaboratoriossa.

Liukoisen fosfaattifosforin määrittämisessä käytettiin menetelmää, jossa näytettä punnittiin tarkasti 15 g ja siihen lisättiin 150 ml vettä. Saatua näytteseosta sekoitettiin ravistelijassa kaksi tuntia ja annettiin seistä yön yli. Liuos suodatettiin ja suodoksesta mitattiin fosfaattifosfori.

## 2.2 Pohjaeläinnäytteet

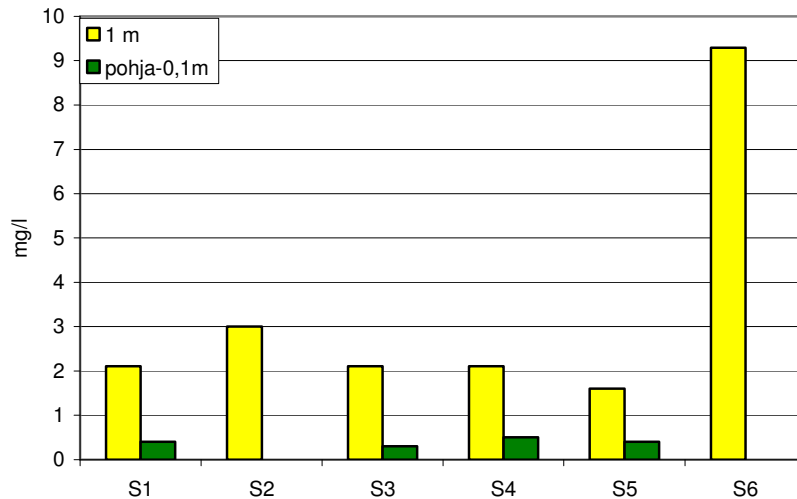
Pohjaeläinnäytteet otettiin asemalta S3 Ekman & Birge pohjaeläinnoutimella, jonka näyteala on 289 cm<sup>2</sup>. Asemalta otettiin kolme erillistä nostoa, jotka käsiteltiin erillisinä. Näytteet seulottiin 0,5 mm siivilällä ja seulan läpi mennyt osa säilöttiin 70 % etanoliin.

Laboratio-olosuhteissa näytteistä poimittiin pohjaeläimet. Määritykset teki lajitasolle Pohjaeläinasiantuntija FL Lauri Paasivirta.

## 3. Tulokset

### 3.1 Happipitoisuus vesipatsaassa

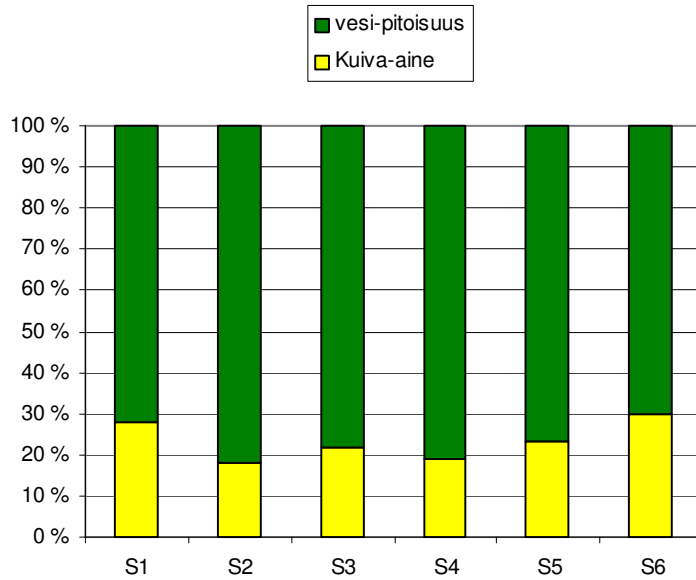
Lapinjärven vesipatsaassa oli happea kaikilla näytteenottoasemilla huhtikuussa 2006. Pintakerroksessa (1 m) happipitoisuus vaihteli lähinnä 1,6 ja 3,0 mg/l välillä (kuva 2) lukuun ottamatta pistettä S6, jonka happipitoisuus oli 9,3 mg/l (kyllästysprosentti 62). Pohjan yläpuolella (10 cm) happipitoisuus oli laskenut selvästi, happikatoa ei kuitenkaan esiintynyt (kuva 2).



**Kuva 2.** Veden happipitoisuus pohjan pinnan yläpuolella (10 cm) ja 1 m:n syvyydessä.

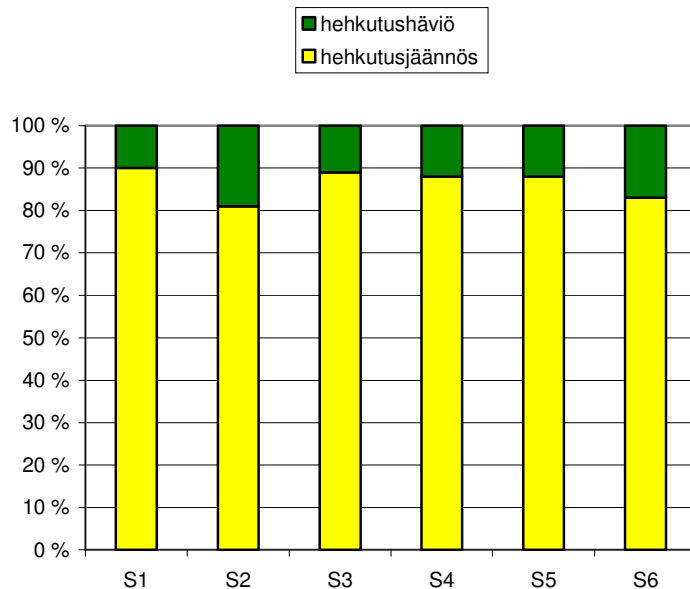
### 3.2 Sedimenttinäytteet

Sedimenttinäytteet olivat laadultaan pääosin löysiä saviliejudohjia (liite 1a). Sedimentin pintakerroksessa esiintyi hieman hienodetritusta ja syvemmälle mentäessä sedimentti tiivistyi vähitellen. Sedimenttinäytteissä ei esiintynyt sulfidien värittämää sedimenttiä. Näytteiden kuiva-ainepitoisuus vaihteli 18 % ja 30 % välillä, vesipitoisuus vastaavasti 70 % ja 82 % välillä (kuva 3, liite 1b). Korkein kuiva-ainepitoisuus oli pisteillä S6 (30 %) ja S1 (28 %), jotka sijaittivat järven länsi- ja itäpäässä.



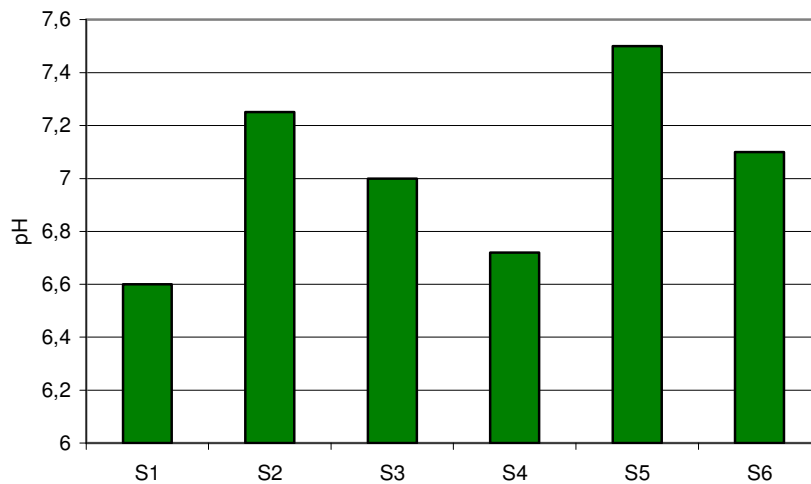
**Kuva 3.** Sedimenttinäytteiden kuiva-aine ja vesipitoisuus.

Hehkutusjäännös vaihteli näytteissä 81 % ja 90 % välillä (kuva 4, liite 1b). Suurin hehkutushäviö oli pisteiden S2 (19 %) ja S6 (17 %) näytteissä. Molemmat pisteistä sijaitsevat Lapinjärveen laskevien ojien suistossa.



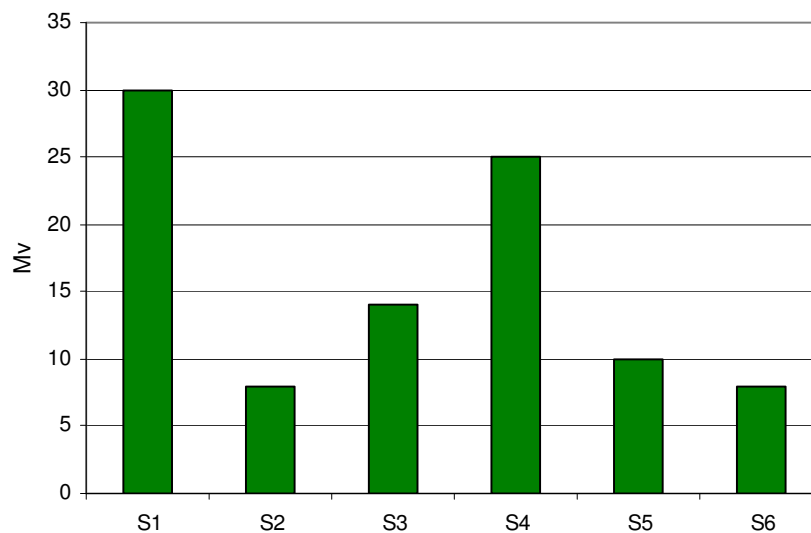
**Kuva 4.** Sedimenttinäytteiden hehkutusjäännös ja -häviö.

Sedimenttinäytteiden pinnasta mitattu pH-pitoisuus vaihteli 6,6 ja 7,5 välillä (kuva 5, liite 2a).



**Kuva 5.** Sedimentin pintakerroksen pH.

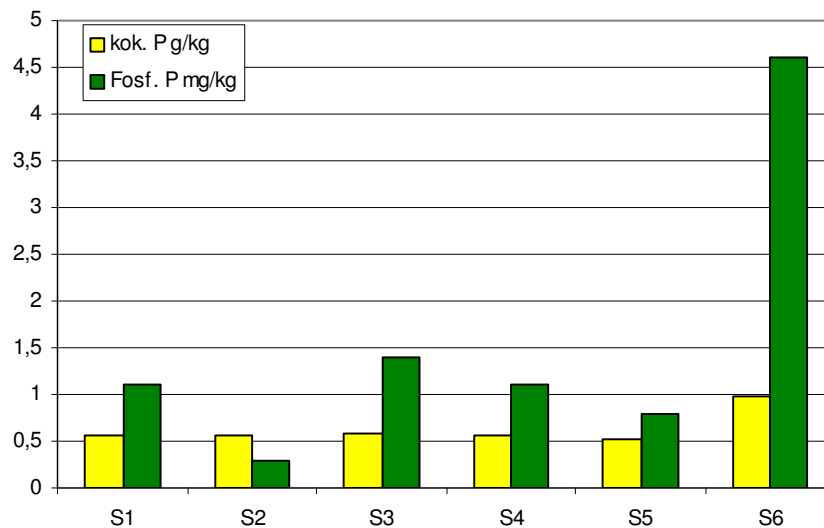
Sähkönjohtokyky oli suurin pisteissä S1 ja S4 (kuva 6).



**Kuva 6.** Sähkönjohtokyky sedimentin pintakerroksessa.

Kokonaisfosforin pitoisuus pysytteli samalla tasolla 0,53-0,58 g/kg lukuun ottamatta Lamminojan suistossa sijaitsevaa pistettä S6, jossa pitoisuus oli lähes

kaksinkertainen (kuva 7, liite 1c). Sen sijaan liukoisen fosfaattifosforin pitoisuuksissa oli suurempia eroja. Näytteistä varsinkin S2:ssa oli muita alhaisempi fosfaattifosforin pitoisuus (0,3 mg/kg). Sen sijaan pisteessä S6 fosfaattifosforin pitoisuus oli moninkertainen muihin näytteisiin verrattaessa (kuva 4, liite 1c). Pisteiden S1 ja S3-S5 fosfaattifosforin pitoisuus vaihteli välillä 0,8-1,4 mg/kg (kuva 7, liite 1c).



**Kuva 7.** Kokonaisfosforin (kok. P) ja fosfaattifosforin (fosf. P) pitoisuus sedimenttinäytteissä.

Sedimenttinäytteestä S3 määritetty hiili/typpi-suhde (C/N) oli 8,14 (liite 1c).

### 3.3 Pohjaeläinnäytteet

Pohjaeläinnäyte otettiin asemalta S3, jonka vesisyvyys oli 2,4 m ja happipitoisuus 2,3 m:n syvyydessä 0,3 mg/l (2 %). Pohja oli pintakerrokseltaan orgaanista löysää ainesta ja syvemältä harmahtavaa saviliejuja. Seulontajännöksessä oli hyvin vähän hajoavaa kasvijätettä. Sedimentti ei ollut pelkistyneessä tilassa.

Pohjaeläimiä näytteissä esiintyi hyvin vähän. Kolmesta nostosta yhdessä (3/1) ei pohjaeläimiä esiintynyt ollenkaan. Toisessa nostossa (3/2) oli yksi harvasukasmato, *Potamothrix hammoniensis*, sekä surviaissääskien pääkapseleita: *Chironomus plumosus* (1 kpl) ja *Procladius* sp. (1 kpl). Kolmannessa nostossa oli surviaissääski, *Procladius* sp. (1 yks.) sekä 2 toukkanahkaa (*Einfeldia dissidens*, *Chironomus plumosus*).

## 4. Tulosten tarkastelu

Sedimentti on aineiden ja prosessien tiivistymä ja siten ainemäärät (esim. ravinteet) ovat valtavia verrattuna vesikerrokseen. Sedimentti ei kuitenkaan ole paikallaan järvessä, vaan sedimentistä tapahtuu resuspendoitumista järviveteen. Resuspendoituminen korostuu avoimissa ja matalissa järvissä – kuten Lapinjärvi – joissa tuuli pääsee vaikuttamaan aiheuttamalla virtausta. Tästä johtuen sedimentillä on valtava potentiaali vaikuttaa yläpuolisen veden ominaisuuksiin (Håkanson & Jansson 1983). Sedimentin osuus korostuu järviaaltaissa, joissa ulkoinen kuormitus on vähentynyt merkittävästi tai loppunut kokonaan (Rekolainen 1982).

### **Lapinjärven happitilanne huhtikuussa 2006**

Lapinjärven vesipatsaassa oli edelleen huhtikuussa happea, joskin sedimentin pinnan tuntumassa happipitoisuus oli selvästi alentunut. Happipitoisuudessa eri järven osa-alueiden välillä ei ollut suuria eroja, lukuun ottamatta pistettä S6, jossa happipitoisuus oli muita alueita parempi. Kyseinen piste sijaitsee Lapinjärven laskevan Lamminojan vaikutusalueella. Siten järven laskevilla ojilla vaikuttaisi olevan positiivinen merkitys järven happitaloudessa.

### **Lapinjärven sedimentin fysikaaliset ominaisuudet**

Vesipitoisuus on pienin eroosiopohjilla, eli järven matalilla alueilla, joissa partikkelikoko on suuri ja toisaalta suurin syvien alueiden akkumulaatiopohjilla, joissa hienojakoiset aineet ovat vallalla. Akkumulaatiopohjilla vesipitoisuuden vaihteluväli on yleensä 30-95 % (Tuominen 2000). Lapinjärven sedimenttinäytteissä vesipitoisuus oli pienimmilläänkin 70 %.

Hehikutushäviö määritetään hehkuttamalla näyte 2 h 550 °C lämpötilassa, jolloin orgaaniset aineet ja kemiallisesti sitoutunut vesi haihtuvat. Suuria hehikutushäviöarvoja on sedimenteissä (Håkanson & Jansson 1983), jos

1. orgaanisen materiaalin ulkoinen kuormitus on suurta
2. järvi on hyvin tuottava
3. sedimentti on hapetonta, jolloin orgaanisen aineen hajotus on hidastunut

Lapinjärven sedimenttinäytteiden hehikutushäviöt olivat suurimmillaan pisteissä S2 ja S6, jotka sijaitsevat järven laskevien ojien välittömässä läheisyydessä ja siten altistuvat ulkoiselle orgaanisen materiaalin kuormitukselle. Tosin on myös hyvä huomioida, että varsinkin pisteestä S2 sedimenttinäytteen paksuus oli ainoastaan 5 cm. Tällöin orgaanisen pintakerroksen osuus korostuu huomattavasti verrattaessa paksupiin sedimenttiprofiileihin. Hehikutushäviöön vaikuttaa myös



näytteiden otto ajankohta, kevättalvi, jolloin orgaaninen aine on pitkälti hajotettu ja uutta ainesta ei juurikaan synny.

Hiili/typpi (C/N) suhteen perusteella voidaan päätellä onko orgaaninen aines sedimentissä peräisin järven valuma-alueelta (alloktoninen) vai järven omasta tuotannosta (autoktoninen). Karkeasti järven rehevyytason noustessa autoktonisten aineiden osuus kasvaa. Toinen ääripää ovat dystrofiset eli humusjärvet, joissa pääosa orgaanisesta aineesta on alloktonista. Humuksen C/N-suhde on noin 10-20 ja planktonin keskimäärin 5,6 (Tuominen 2000). Lapinjärven sedimentissä näytteenottopisteessä S3 C/N-suhde oli matala (alle 10), joten voidaan päätellä, että autoktoninen (järven omasta tuotannosta peräisin oleva) aines dominoi ja siten orgaanisen aineen määrä vaihtelee rehevyyden mukaan.

Lapinjärven sedimentin pintakerroksen pH oli lähellä neutraalia vaihdellen lievästi happamasta (pH 6,6) lievästi emäksiseen (pH 7,5). Siten ainakaan kevättalven olosuhteissa Lapinjärven sedimentti ei ole voimakkaasti emäksisessä tilassa, jolloin fosforin vapautuminen vilkastuu.

#### **Fosforin määrä sedimentissä**

Hapettomissa oloissa sedimentistä vapautuu ravinteita ns. sisäisen kuormituksen kautta. Lapinjärven kaltaisessa pitkään kuormitetussa järvessä sisäinen kuormitus on yleensä merkittävä fosforin lähde. Pitkään jatkuneen kuormituksen seurauksena sedimenttiin kertyy huomattava fosforivarasto, joka rehevyykehityksen myötä alkaa purkautua takaisin vesistöön. Tällaista fosforin purkautumista syntyy mm. alusveden happipitoisuuden laskiessa, veden pH-arvon noustessa voimakkaan kasviplanktonituotannon tai vesikasvien yhteyttämisen tuloksena, bioturbaation vaikutuksesta särkikalojen ja pohjaeläinten pöyhinessä pohjaa, kaasukonvektion (bakteerien kaasumaiset metaboliatuotteet) seurauksena tai virtausten pölyttäessä fosforia sisältävää kiintoainetta pohjalta veteen (resuspendoituminen) (Boström ym. 1982).

Sedimentin fosfori (P) on peräisin valuma-alueelta kulkeutuneesta materiaalista, vesialtaan omasta tuotannosta peräisin olevasta aineksesta, ilmakehän kautta tulleesta märkä- ja kuivalaskeumasta sekä osittain vedestä sedimentin pintaan sitoutuvasta fosforista (Holtan ym. 1988). Vesistöön fosfori voi päätyä epäorgaanisina yhdisteinä, orgaanisina yhdisteinä, elävien mikro-organismien sekä kuolleen detrituksen mukana (Moss 1998).

Lapinjärven sedimentissä kokonaisfosforin määrä vaihteli pääosin 0,53 ja 0,58 g/kg välillä lukuun ottamatta pistettä S6, jossa kokonaisfosforipitoisuus oli lähes kaksinkertainen (0,97 g/kg). Fosfaattifosforin (PO<sub>4</sub>-P) - jolla tarkoitetaan epäorgaanisen fosforin muotoa, joka on kasveille käyttökelpoisessa muodossa –

tapauksessa ero oli vieläkin suurempi. Pisteessä S6 pitoisuus oli lähes viisinkertainen. Näytteenottopiste S6 sijaitsee Lamminojan vaikutusalueella. Lamminoja virtaa Lapinjärveen peltomaiden keskeltä ja vaikuttaisikin siltä, että sen vaikutus Lapinjärven ravinnepitoisuuteen on merkittävä.

### **Lapinjärven pohjaeläimistö**

Lapinjärven pohjaeläimistö oli köyhää, varmasti suurelta osin menneinä vuosina tapahtuneiden happikatojen takia. Näytteissä esiintyi yksittäisiä harvasukasmatoja ja surviaissäskentoukkia. Havaitut lajit ovat rehevyyden indikaattoreita.

Niinimäki (1965) totesi Lapinjärveä käsittelevässä selvityksessä pohjaeläimistöstä seuraavaa: ”Sekä laadullisesti että määrällisesti pohjaeläinosa oli niukka. Pohjaeläinten niukkamääräisyyteen on vaikea löytää varmaa syytä, mutta voisi olettaa sen, että pohjaliete on talvisin varmasti hapetonta, estävän pohjaeläinten lisääntymisen.”

## **5. Lähteet**

Boström, B., Jansson, M. & Forsberg, C. 1982. Phosphorus release from lake sediments. Arch. Hydrobiol. Beih. 18: 5-59.

Holtan, H., Kamp-Nielsen, L. & Stuanes, A.O. 1988. Phosphorus in soil, water and sediment: An overview. Hydrobiologia 170: 19-34.

Håkanson, L. & Jansson, M. 1983. Principles of lake sedimentology. Springer-verlag Berlin. 316 s.

Moss, B. 1998. Ecology of fresh waters. Man and medium, past to future. 3p. Blackwell Science. UK.

Niinimäki, J. 1965. Yleisselvityksiä Lapinjärvestä. Teknikkotyö. 33 s. + 9 liitettä.

Rekolainen, S. 1982. Ravinteiden siirtyminen sedimentistä veteen Helsingin merialueen sisälahdissa. Vesilaboratorion tiedonantoja 14:1. Helsingin kaupungin rakennusvirasto katurakennusosasto, vesilaboratorio.

Tuominen, L. 2000. Sedimenttien limnologia. Limno 18 – kurssimoniste. Helsingin yliopisto. 32 s.

**Liite 1a.** Sedimenttinäytteiden näytteenottotiedot.

Piste	Pvm	Vesisyvyys m	Syvyys cm	Koordinaatit YKJ	Sedimentin laatu ja väri
S1	6.4.2006	1,9	0-35		löysä savilieju, harmahtava
S2	6.4.2006	1,3	0-5	3454766	Orgaaninen aines (sammalta seassa), savi
S3	6.4.2006	2,4	0-43	6725574 3454811	0-15 cm: löysä orgaaninen aines, 15-43 cm: harmahtava savilieju
S4	6.4.2006	2,3	0-42	6725083 3454975	Org. pinta, löysä savilieju
S5	6.4.2006	2	0-45	6724788 3453824	Savilieju, ruskea
S6	6.4.2006	0,75	0-22	6724311 3453088	Savilieju, ruskea
				6724935	

**Liite 1b.** Sedimenttinäytteiden analyysitulokset: tiheys, kuiva-aine ja hehkutusjäännös.

Piste	Syvyys cm	tiheys g/l	Kuiva-aine %	Hehk. jäännös %
S1	0-35	1200	28	90
S2	0-5	1100	18	81
S3	0-43	1100	22	89
S4	0-42	1100	19	88
S5	0-45	1200	23	88
S6	0-22	1200	30	83

**Liite 1c.** Sedimenttinäytteiden analyysitulokset: kokonaisfosfori (kok.P), fosfaattifosfori (fosf.P) sekä hiili-typpisuhde (C/N).

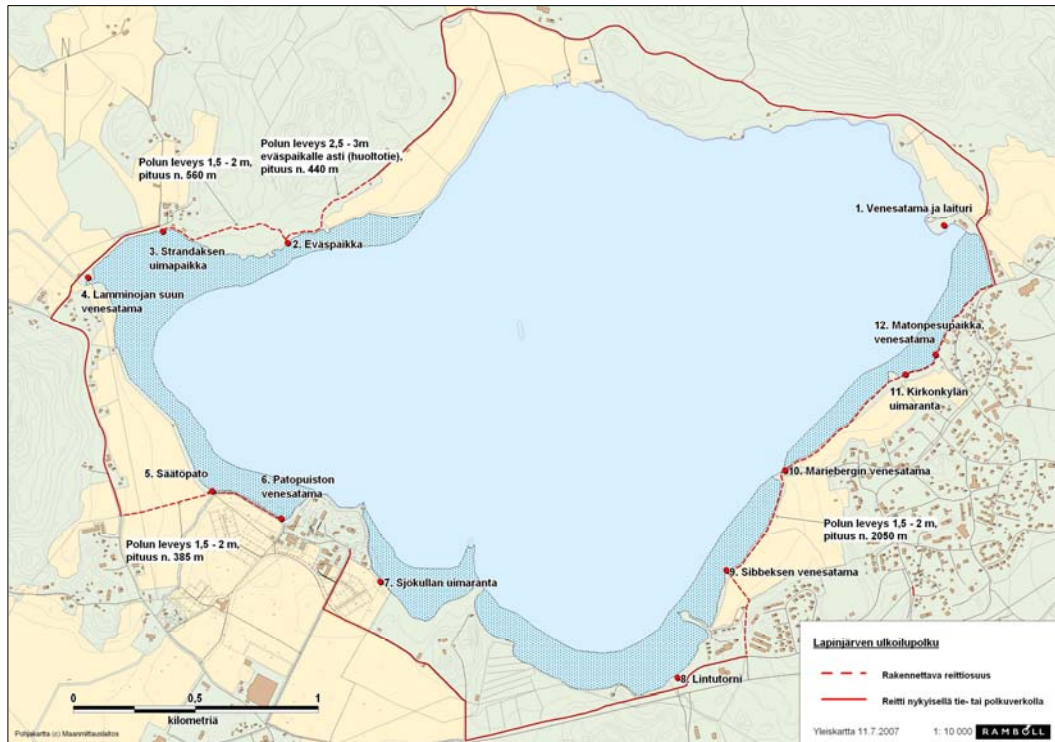
Piste	Syvyys cm	kok. P g/kg	Fosf. P mg/kg	C/N	C %	N %
S1	0-35	0,57	1,1			
S2	0-5	0,56	0,3			
S3	0-43	0,58	1,4	8,14	4,10	0,51
S4	0-42	0,57	1,1			
S5	0-45	0,53	0,8			
S6	0-22	0,97	4,6			

**Liite 2a.** Sedimentin pinnasta mitattu lämpötila, pH ja sähkönjohtokyky.

Piste	lämpötila		pH	sähkönjohtokyky
	°C			
S1	3,7	6,6	30	
S2	1,1	7,3	8	
S3	4,0	7,0	14	
S4	3,3	6,7	25	
S5	3,9	7,5	10	
S6	0,5	7,1	8	

**Liite 2b.** Veden lämpötila ja happipitoisuus 1 m:n syvyydessä ja pohjan pinnan yläpuolella.

Piste	lämpötila		happi		happi	
	°C		mg/l		%	
	1 m	pohja-0,1m	1 m	pohja-0,1m	1 m	pohja-0,1m
S1	1,3	2,5	2,1	0,4	14	3
S2		1,2		0,4		3
S3	1,4	3,0	2,1	0,3	14	2
S4	1,4	3,1	2,1	0,5	14	3
S5	1,1	1,9	1,6	0,4	10	3
S6		0,4		9,3		62



## Lapinjärven ulkoilupolku

Viite 82114980  
Pvm 17.9.2007  
Kirjoittanut Mari Kinttula

Ramboll Finland Oy  
Hallituskatu 7 A  
45100 Kouvola  
Puhelin: 020 755 7304  
www.ramboll.fi



## Sisällys

<b>1.</b>	<b>Yleistä</b>	<b>1</b>
1.1	Ulkoilureitin rakentaminen	1
1.2	Venepaikat	2
<b>2.</b>	<b>Reitin kohteet</b>	<b>3</b>
2.1	Venesataman kohennus, Järventaustantie	3
2.2	Grillipaikka	3
2.3	Strandaksen uimapaikka	5
2.4	Lamminojan suun venesataman kohennus	6
2.5	Vedenkorkeusmittari	7
2.6	Venevalkama	8
2.7	Sjökullan uimaranta	8
2.8	Mariebergin venesatama	10
2.9	Sibbeksén venesatama	11
2.10	Kirkonkylän uimaranta	12
2.11	Matonpesupaikan suunnittelu ja venesataman kohennus	12

## 1. Yleistä

### 1.1 Ulkoilureitin rakentaminen

Ulkoilureitin rakentamisen rakennekerrokset sekä kustannukset riippuvat reitin halutusta tasosta sekä pohjaolosuh-teista. Vähän painuvalle alustalle kuntoreitti voidaan raken-taa pienillä rakennekerroksilla maanpintaa myötäillen. Kes-täviä maapohjia ovat moreenit, kallio, karkearakeiset maat, savi ja siltti. Huonommin kantavia ovat turve, lieju ja elo-peräiset maat. Hyvin kevyt kuntoreitti voidaan perustaa maastoon jyrsimellä, joka murskaa kannot, juuret ja pien-puuston paikoilleen noin 15 cm syvyyteen asti. Tämä me-netelmä sopii esimerkiksi latu-uran avaamiseen. Reitin le-veys voi olla esim. 1,5 m.

#### Kerrosvahvuudet

Kantavilla pohjamailla riittää kantavaksi kerrokseksi noin 10 cm paksuinen kerros läpimitaltaan 0 – 32 mm soraa tai murskesoraa. Kerros voidaan levittää suoraan pohjamaan päälle. Hyvin kantavalle ja tasaiselle pohjamaalle voidaan levittää päällystemateriaali, esim. kivituhka suoraan.

Osa reitistä on heikosti kantavalla pohjamaalla. Näillä alu-eilla (kosteikot, suoperäiset alueet) käytetään tasoitetun maapohjan päällä suodatinkangasta ja noin 30 cm paksuis-ta murskesorakerrosta. Kerrosvahvuudet on esitetty poik-kileikkauspiirustuksissa S6.

#### Kuivatus

Reitin kuivatus on kuntoreitin käyttökelpoisuuden kannalta ehdoton edellytys. Väärin ojitettu tai salaojitettu reitti on altis routavaurioille ja sateisina aikoina lammikot ja lietty-minen haittaavat reitin käyttöä. Kuntoreitin kuivatustarve määräytyy maanpinnan muotojen ja pohjamaan rakeisuu-den mukaan. Pintavesi ei saa tulvia reitin tuntumassa. Pin-takuivatus hoidetaan kallistuksin, avo-ojin ja rummuin. Reitti kallistuu noin 1 % keskeltä sivuojiin päin. Rinnepai-koissa ojitus tehdään reitin ylärinteen puoleiselle reunalle ja johdetaan rumpujen avulla reitin alapuolelle. Halkaisijaltaan alle 300 mm rumpuja ei kannata käyttää. Myös niissä koh-

dissa, joissa reitti kulkee ojan tai kosteikon ylitse, rakennetaan rumpu reitin alitse.

Lapinjärven ympärille tulee rakennettavaksi 1,5 -2 m levyistä polkua noin 3 km ja 2,5 – 3 m levyistä huoltotietä n. 440 m. Osaan reitin kohteista voidaan asentaa roska-astiat, mikäli niiden tyhjennys on säännöllisesti järjestettävissä. Mallina esim. Lassila-tikanojan 60 l:n city-roska-astia, väri vihreä.

## 1.2 Venepaikat

Lapinjärven ympärillä säilytetään veneitä monessa paikassa. Venepaikkojen yleisilmeen kohentumiseksi voitaisiin järjestää "Venesatamat siisteiksi" – kampanja, jotta vanhat, käyttämättömät veneet saataisiin pois. Kaikkia venepaikkoja ei ole tarkoituksenmukaista pitää yhtä korkeatasoisina, vaan ne voidaan luokitella esim. kahteen luokkaan käytön ja sijainnin mukaan. Korkeampi varustelu ja hoitotaso voisi olla Kirkonkylän lähellä sijaitsevassa Sibbeksvenepaikassa ja uuden omakotitaloalueen lähellä, mikäli sinne paikka rakennetaan tulevaisuudessa. Muut venepaikat voivat olla lähinnä veneiden säilytystä varten, kuten tälläkin hetkellä.

Kaikille muille venepaikoille lukuun ottamatta Lammin ojan suun venepaikkaa rakennetaan säilytys- ja nostoluiskat parruista. Periaateratkaisu on esitetty suunnitelmassa S9. Rakenteen tarkoitus on estää rannan eroosiota ja minimoida vedenkorkeuden vaihtelun aiheuttamat haitat. Veneitä säilytetään luiskassa kesäkauden ajan kiinnitettynä pystytolppaan. Pystytolppien jako on noin 3m, yhteen karsinaan mahtuu näin kaksi venettä. Parruilla verhotun alueen pituuden tulisi olla noin 30 m, jolloin säilytykseen mahtuu 20 venettä.

Venepaikkojen mitoitus, jos päädytään kelluvaan laituriiin: Molempipuoliseen kiinnitykseen tarkoitettun laiturin sopiva leveys on n. 2.0 – 2,5 m. Käyntisillaksi sopii esim. 1120 x 2960 Lip Lap- elementti. Varsinainen laituriosa, johon venepuomit kiinnitetään voi olla esim. 3 kpl 3910 x 2040 (Roope-päätyosa, LipLap).



## 2. Reitin kohteet

### 2.1 Venesataman kohennus, Järventaustantie

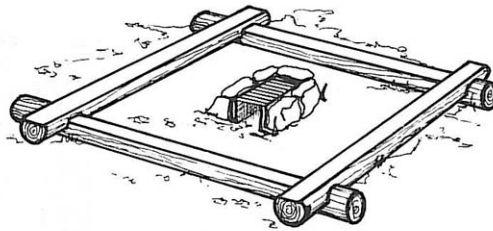
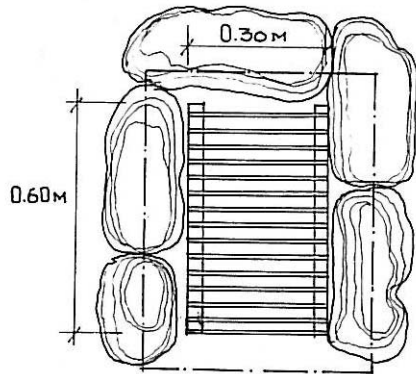
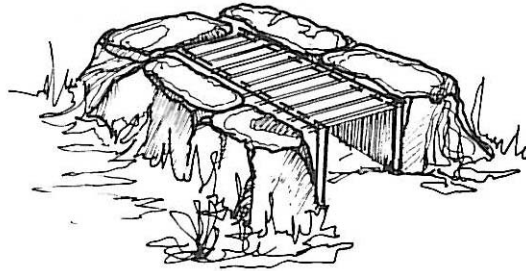
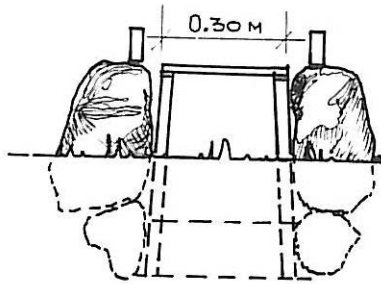


Järventaustantien venesatamaan rakennetaan laituri, malli esim. Lip-lap Suvi sekä veneiden säilytysluiska. Alue on melko hyvässä kunnossa eikä tarvitse erityistä siistimistä.

### 2.2 Grillipaikka

Grillipaikka sijoittuu metsään rakennettavan reittiosuuden varrelle. Paikalle tehdään autolla kuljettava huoltotie (leveys 2,5 - 3 m) Järventaustantien päästä, jotta puiden tuonti, roskien vienti ym. huolto voidaan tehdä.

Grillipaikka tasataan maastoon ja paikalle tuodaan kivituhkaa tai soraa n. 20 cm kerros. Paikan kalusteina ovat pöytä-penkkiyhdistelmä, grilli, wc ja puukatos. Eväspaikan ympäristöstä raivataan kasvillisuutta siten, että muodostuu näkymiä vesistöön ja paikalle saadaan päivänvalo. Kaikkea rantaviivan ja eväspaikan välistä kasvillisuutta ei kuitenkaan pitäisi raivata, jotta paikka sulautuisi maisemaan. Eväspaikalta polku jatkuu 1,5-2 m leveänä (tyyppipoikkileikkaukset piirustuksessa.) Polku kulkee kahdessa kohdassa ojan yli ja paikalla on nykyisin lankkuja ylitystä varten. Ojien kohdalle tehdään rummut (Ø 315, muoviputki) ja rakennetaan reitti näissä kohdissa heikosti kantavan pohjamaan rakennekerroksilla.



*Yksinkertainen grillirakennelma (Ulkoilureittien suunniteluopas)*

### 2.3 Strandaksen uimapaikka

Strandaksen uimapaikalla säilytetään myös veneitä. Uimapaikan varusteiksi riittävät pöydät ja penkit, esim. samanlainen pöytä-penkkiyhdistelmä kuin grillipaikalla. Vanha laituri puretaan ja tuodaan paikalle hiekkaa. Uimapaikalle johtavaa kulkutietä parannetaan tuomalla paikalle soraa, nykyisellään se ei kestä sateella. Aluetta tulee siistiä yleisesti, esimerkiksi paikalla oleva kantokasa viedään pois. Talon ja tien sekä uimapaikan väliin voisi lisätä suojaistutuksia.



*Strandaksen uimapaikka*

## 2.4 Lamminojan suun venesataman kohennus



*Lamminojan suun venesatama*

Alueen yleisilmettä kohennetaan yleisellä siistimisellä. Kasvillisuus tulisi niittää muutamia kertoja kesässä ja niittojäte viedä paikalta pois.

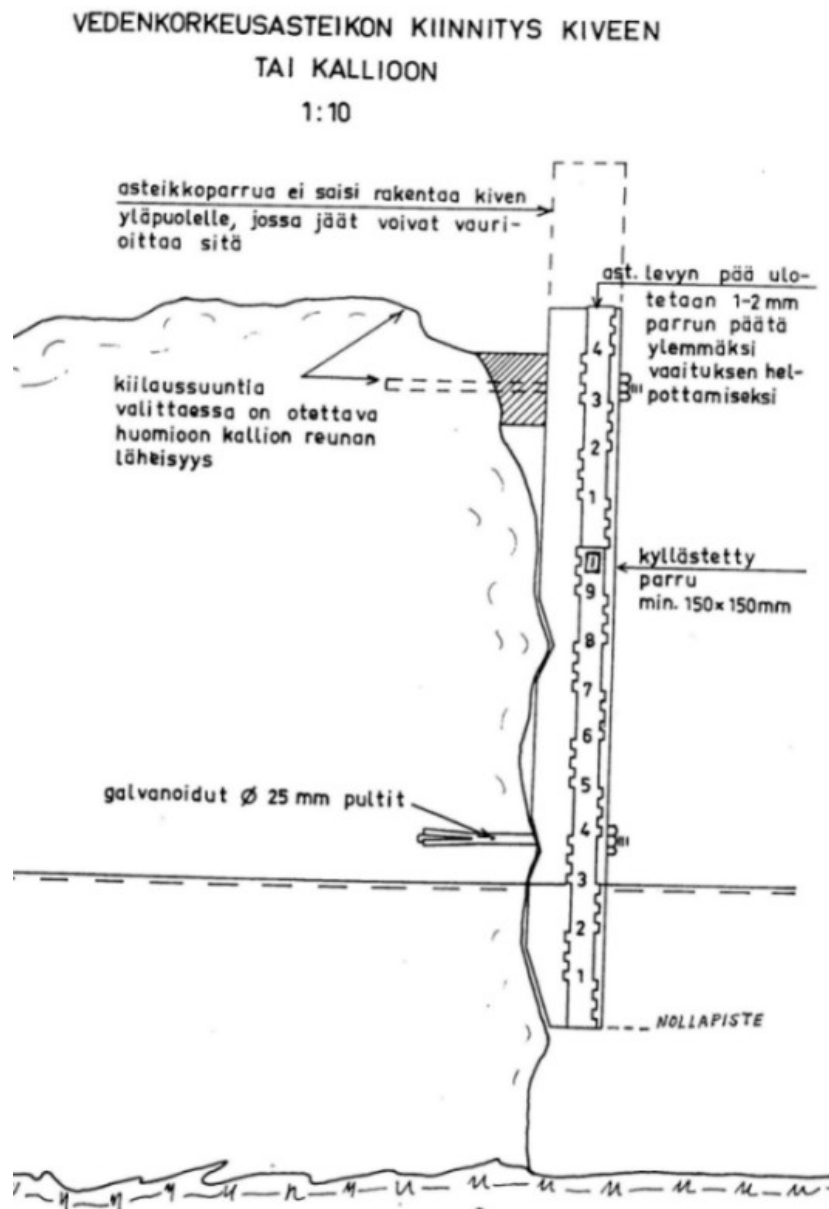
Uusista laitureista todennäköisesti edullisin rakenne olisi kelluva ponttonilaituri. Esimerkiksi: jos kiinteätä laituria tarvittaisiin vaikkapa 30 m, riittäisi 15 m kelluva laituri, koska veneitä saa molemmille puolille kiinni. Vanha laituri olisi tällöin purettava ja ranta tulisi tarvittaessa siistiä esim. kiviverhotulla luiskalla tms.

Mikäli päädytään nykyisen kaltaiseen laituriin, tulisi pohjaolosuhteet tutkia tarkemmin ja mitoitettava rakenne niiden mukaan. Nykyinen rakenne olisi myös hyvä tutkia ja mitata onko puukannen alla jatkuva paaluseinä vai erilliset paalut, onko ankkurointia taustakenttään, mikä on nykyinen vesisyvyys, onko pohja liejua/savea vai kovempaa yms.

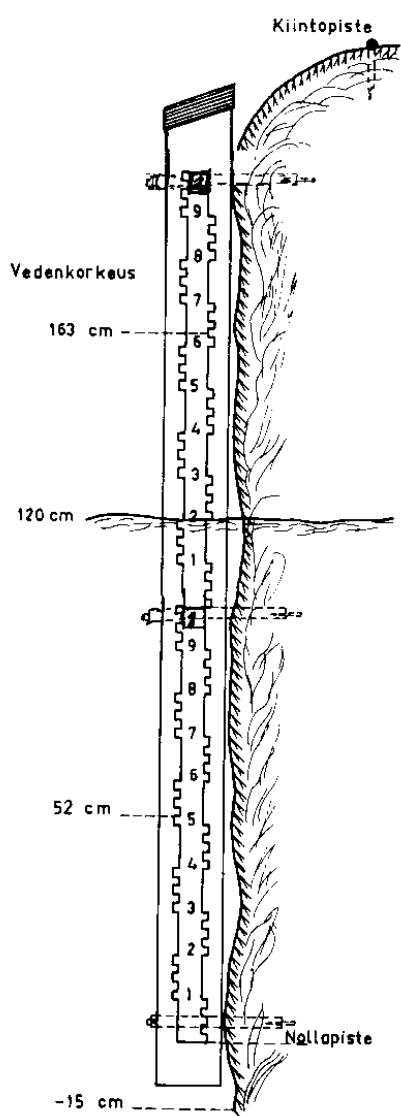
Jos vanhan rakenteen kannen alla ovat vanhat paalut tai paaluseinä on kunnossa, voitaisiin harkita vain näkyvän kansirakenteen uusimista. Tällöin voitaisiin laittaa myös uusia paaluja tarvittava määrä tai nuijia vanhoja paaluja suurempaan.

## 2.5 Vedenkorkeusmittari

Säätöpadon yhteyteen sijoitetaan vedenkorkeusmittari. Esi-  
merkkikuvissa rakenne- ja kiinnitysperiaate.



Vedenkorkeusmittari (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus)



Vedenkorkeusmittari (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus)

## 2.6 Venevalkama

Venevalkama sijoittuu lähelle koulutuskeskusta ja uutta omakotitaloaluetta. Puistoalueen läjitysten maastonmuotoilu on esitetty piirustuksessa S5. Tulvapenkereen yläosan tasaista aluetta levennetään ja muotoillaan loivempi rinne Patopuiston puolelle. Venesatamaksi kaavassa merkitty alue tasoitetaan (korkeuskäyrä 26), jolloin sitä on helpompi käyttää jatkossa. Paikalle rakennetaan veneluiska sekä veneiden talvisäilytysalue.

## 2.7 Sjäkullan uimaranta

Uimaranta rakennetaan uusien omakotitaloalueiden läheisyyteen. Paikalla ei ole mitään rakenteita ennestään, mutta siitä

tulisi muodostua yhtä varusteltu kuin Kirkonkylän uimarannasta.

Läjitysten maastonmuotoilun periaatteet on esitetty piirustuksessa S5. Näkymät omakotitaloalueelta vesistöön pyritään säilyttämään.

Uimaranta on ennen käyttöönottoa ruopattava, pintamaa kuorittava ja alue tasoitettava hiekalla (esimerkiksi n. 10 m levyinen kaistale hiekkaa). Kaltevuus määräytyy olemassa olevan maaston mukaan.

Uimarannalle kootaan perusleikkivälineitä; keinut, liukumäki ja sitä jäsennetään istutuksilla. Viihtyisyyttä lisäävät myös mahdollisuus syödä eväitä pöydän ääressä istuen ja hoidettu ympäristö. WC:n malli on Danfo Tetragon, esite liitteenä. Lapinjärvelle sopii hirsiverhoiltu malli, sisälle kaksi wc-tilaa (naisten ja miesten, toinen mahdollisesti inva-wc) sekä huoltotila. Uimarannan yleissuunnitelma on piirustuksessa S3.



*Sjököllan uimaranta*

## Pukukopit

Pukukoppeihin kohdistuvaa ilkkivaltaa voidaan vähentää rakentamalla kopit ilman ikkunoita ja ovia. Myös katon puuttuminen estää asiatonta oleskelua kopeissa. Oheiset valokuvat ovat Jy-

väskylästä, Jyväsjärven rannalta. Sisällä kopissa ei ole penkkiä, vain naulakot. Pukukopin korkeus on n. 180 cm, mitoitus ja puutavaran koot on esitetty piirustuksessa S7. Yläosan riimat tulevat katsekorkeudelle ja keskivartalo suojaan. Mikäli ympäröivässä maastossa on paljon korkeuseroja, eli kopit alempana voi läpinäkymättömän osan korkeutta joutua nostamaan. Pukukoppien väritys sovitetaan muihin rakenteisiin. Esimerkiksi punamultaväritys sopii maalaismaisemaan.



*Pukukoppi.*

## **2.8 Mariebergin venesatama**

Yleisilmettä kohennetaan "Venesatamat siisteiksi"-kampanjalla. Alueen niitto muutaman kerran kesässä voisi harkita. Vanhat veneiden säilytykseen tarkoitetut telineet uusitaan ja rakennetaan veneluiska. Telineiden periaatekuva on piirustuksessa S9.





*Mariebergin venesatama*

## **2.9 Sibbeksén venesatama**

Myös täällä yleisilmettä kohennetaan "Venesatamat siisteiksi"-kampanjalla. Vanha laituri säilytetään. Alueelle rakennetaan telineet veneiden säilytykseen sekä veneluiska.



*Sibbeksén venesatama*

## 2.10 Kirkonkylän uimaranta

Kirkonkylän uimarannalle sijoitetaan uusia leikkivälineitä ja kalusteita: keinut, liukumäki sekä pöytäpenkki-yhdistelmä eväiden syöntiä varten. Hiekkaa alueelle voisi tuoda lisää ja entisen hiekka-alueen puhdistaa. WC:t varustetaan kompostoivalla säiliöllä (esim. Ekolett VU, Lassila & Tikanoja).



*Kirkonkylän uimaranta*

## 2.11 Matonpesupaikan suunnittelu ja venesataman kohennus

Myös täällä venesataman yleisilmettä kohennetaan yleisellä siistimisellä ja käyttämättömät veneet tulisi viedä pois.

Maalle sijoitettavaan matonpesupaikkaan tulee neljä pientä pesuallasta ja kaksi isoa allasta sekä mattomankeli. Jos käyttöä on paljon, voidaan altaiden määrää myöhemmin lisätä. Matonpesualtaat liitetään kunnalliseen vesi- ja viemärijärjestelmään tai voidaan myös johtaa pesuvesi pumpulla Lapinjärvestä hiekkasuodatuksen kautta. Matonpesupaikan alle tehdään betonivalu.



*Antti-Teollisuus Oy*

*Matonpesupaikka*

**Lähteet:**

Karjalainen, E., Verhe I. Ulkoilureittien suunnitteluopas. 1995. Rakennusalan kustantajat RAK. Helsinki.

Ulkoilureitti, opas ulkoilureittien suunnittelijoille, rakentajille ja hoitajille. Ympäristönsuojeluosaston julkaisu B:2, Sisäasiainministeriö. Helsinki 1981.

Kaakkois-Suomen Ympäristökeskus: Vedenkorkeusmittarit

**Liitteet:**

Suunnitelmapakettit

Tetragon-esitys

Antti-teollisuus: matonpesupaikka

Lip-lap-laiturikeskus

Lintutornien sijoittamisen ohjeet

Leikkivälineiden ja kalusteiden tiedot, Lappset Oy

Tee itse kestopuusta polttopuukatos, Kestopuu Oy

Valokuvia pukukopeista