

LIITE 9

Luupuveden valuma-alueen turvetuotannon kuormitus selvitys

VAPO OY, PAIKALLISET POLTTOAINEET

Luupuveden valuma-alueen turvetuotannon kuormitus selvitys

Raportti



30.10.2012

1	Johdanto	2
2	Valuma-alue ja hydrologia	2
3	Vesistön tila.....	4
4	Suojelualueet.....	6
5	Kuormitus.....	6
5.1	Luupuv veden valuma-alueen maankäyttö ja kokonaiskuormitus.....	6
5.2	Turvetuotannon kuormitus.....	10
5.2.1	Turvetuotantoalueet.....	10
5.2.2	Kuormitus.....	12
6	Turvetuotannon kuormituksen vaikutukset	14
7	Yhteenveto	15
	Kirjallisuus:	17

30.10.2012

1 Johdanto

Vuosituhanne vaihteessa Luupuveden valuma-alueen turvetuotantoala on ollut lähes 1500 ha ja kuivatusvesien käsittely tuotantoalueilla enintään perustasoa. Luupuveden lintujärvien Natura-alue on perustettu vuonna 1998, kun turvetuotantoa on alueella ollut eniten ja kuormitus ollut suurinta. Nykyisin turvetuotantopinta-ala on alueella voimakkaasti pienentynyt ja samalla on otettu käyttöön tehostettuja kuivatusvesien käsittelymenetelmiä.

Tässä kuormitusselvityksessä verrataan vuosien 1998 ja 2012 kuormitustilannetta turvetuotannon osalta ja kuormituksen vesistövaikutuksia erityisesti Luupuveden lintujärvien Natura-alueeseen. Lisäksi selvityksessä arvioidaan valuma-alueen turvetuotannon kuormitus ja vaikutukset tilanteessa, jossa uudet tuotantoalueet (Haisuräme 103,5 ha ja Jokisuo 184,2 ha) ovat tuotannossa.

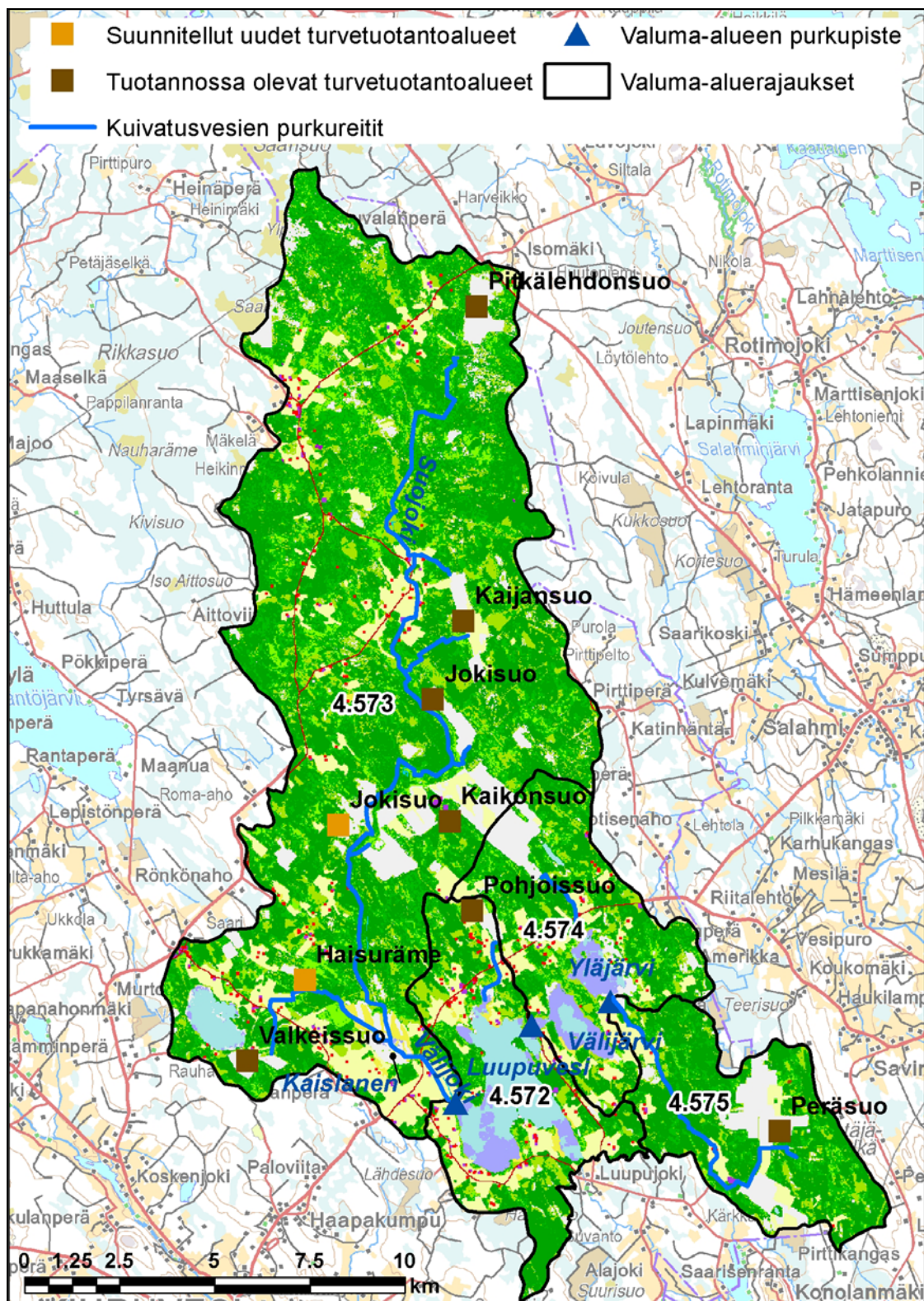
Kuormitusselvitys palvelee Haisurämeen ympäristöluvan myöntämisen edellytysten tarkastelua sekä tarkastelua Haisurämeen vaikutuksista Luupuveden lintujärvet Natura-alueeseen.

2 Valuma-alue ja hydrologia

Luupuveden valuma-alueen kokonaisala on 232 km². Järven pinta-ala on 7,0 km² ja tilavuus 6,8 milj. m³. Luupuvesi on matala, keskisyvyyden ollessa noin 1 m. Järvi on rehevä ja sen rannat ovat laajalti umpeenkasvaneita. Järven viipymä on vain noin 1 kuukauden ja se on luonteeltaan läpivirtausjärvi, joka ei juuri pidätä ravinteita.

Luupuveteen laskee lännestä Välijoki ja idästä Ylä- ja Välijärven kautta Välijärven laskejoki. Myös Yläjärvi ja Välijärvi ovat matalia ja umpeenkasvavia järviä. Luupuveteen kohdistuu merkittävää maatalouden hajakuormitusta ja turvetuotannon pistekuormitusta.

Luupuveden valuma-alue on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 2-1).



Kuva 2-1. Maankäyttö (Corine 2006), turvetuotantoalueet ja kuivatusvesien purkureiitit Luupuveden valuma-alueella.

Luupuveden keskivirtaama on noin 2,4 m³/s. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 2-1) on esitetty virtaamat Luupuveden luusuassa SYKE:n vesistömallijärjestelmän tietojen perusteella.

30.10.2012

Taulukko 2-1. Virtaamat Luupuveden luusuassa.

NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
0	0,07	2,4	18,0	27,6

3 Vesistön tila

Luupuvettä on kunnostettu aktiivisesti 1990-luvun lopussa ja 2000-luvun alussa, mm. vedenpintaa nostettiin 50 cm vuonna 1997, talvinen hapetus aloitettiin vuonna 2002 ja vesikasvillisuutta on niitetty vuosittain aukkopaikkojen saamiseksi mm. vesilinnustolle. (Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy 2007)

Purkuvesistöjen vedenlaatutiedot perustuvat Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n toimittamiin Luupuveden alueen turvetuotannon vesistötarkkailutuloksiin. Luupuveden keskimääräinen vedenlaatu vuosina 1995–2012 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 3-1) ja kokonaisravinne- ja kiintoainepitoisuuksien kehitys alla olevissa kuvissa (Kuva 3-1 ja Kuva 3-2).

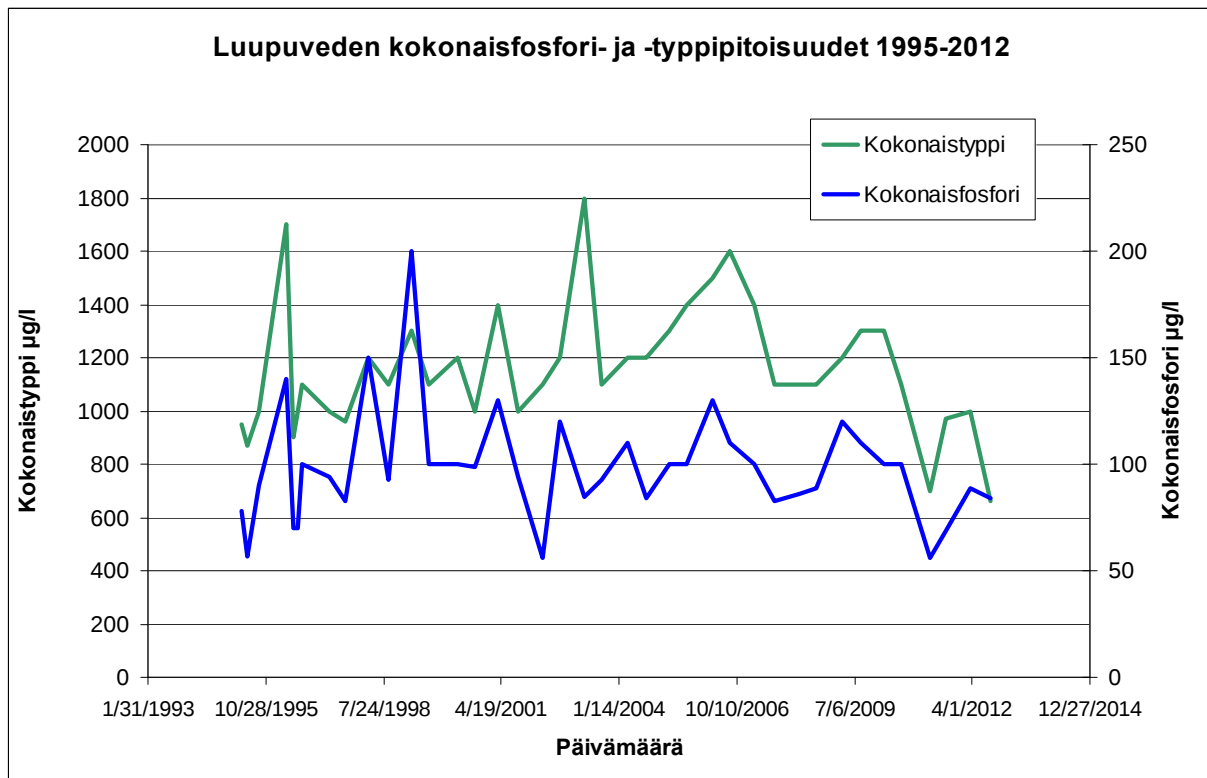
Luupuveden vesi on rehevää ja humuspitoista. Varsinkin kevättalvisin on havaittu alhaisia happipitoisuuksia ja hapettomuutta. Vedessä on myös kohtalaisen paljon kiintoainetta ja vesi on sameaa. Kasvukaudella on havaittu korkeita klorofylli-pitoisuuksia. Luupuveden tilaa heikentää myös sisäinen kuormitus, jota järven mataluus voimistaa.

Taulukko 3-1. Luupuveden keskimääräinen vedenlaatu 1995–2012 (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2012)

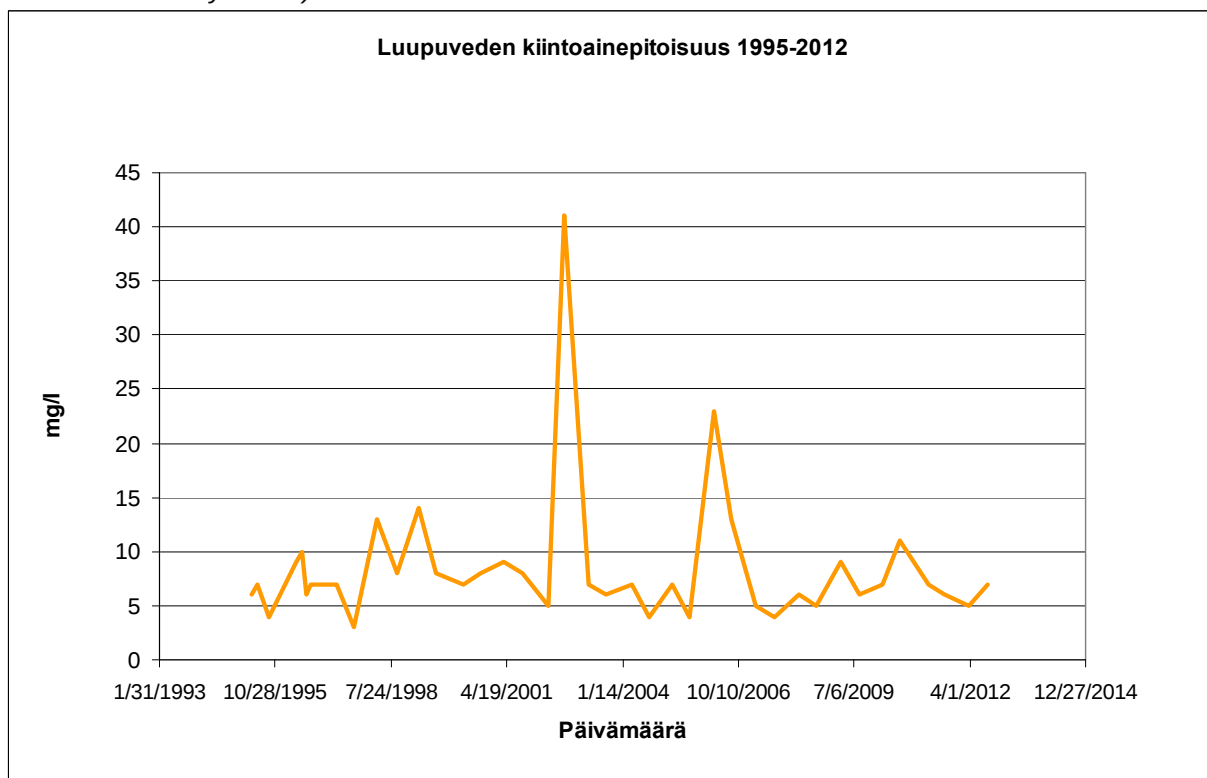
	Luupuveden keskimääräinen vedenlaatu 1995-2012															
	Happi		Sa-meus	Kiin-to-aine	Säh-könj.	Alka-linit.	pH	Väri	COD _{Mn}	Kok. N	NO ₃ +NO ₂ ⁻ N	NH ₄ ⁻ N	Kok. P	PO ₄ ⁻ P	Fe	Chl-a
	mg/l	%	FNU	mg/l	mS /m	mmol /l		mg/l Pt	mg/l O ₂	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Above-sikausi	6,1	60	7,3	8,3	4,4	0,13	6,5	290	31	1090	<30	<27	90	<15	3100	36
Talvi-aika	2,0	14	21,4	8,6	7,7	0,54	6,3	300	28	1260	214	248	109	50	6200	--

Luupuvesi on tyypiltään matala runsashumuksinen järvi (MRh) ja se on luokiteltu biologisten ja fysikaalis-kemiallisten tekijöiden perusteella ekologisen tilan luokkaan välttävä. Vesienhoidossa hyvä tavoitetilä arvioidaan saavutettavan vuoteen 2027 mennessä nykykäytännön lisäksi tehtävillä toimenpiteillä. Turvetuotannon toimenpiteet ovat nykykäytännön mukaisia toimenpiteitä. Turvetuotantoalueiden toimenpiteisiin kuuluu virtaaman säädön toteutus ja ylläpito, vesiensuojelun perusrakenteiden ylläpito sekä pumppaamalla toimivan pintavalutuskentän ylläpito.

30.10.2012



Kuva 3-1. Luupuveden kokonaisfosfori- ja -tyypipitoisuus vuosina 1995-2012 (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2012)



Kuva 3-2. Luupuveden kiintoainepitoisuus vuosina 1995–2012 (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2012)

30.10.2012

4 Suojelualueet

Luupuveden lintujärvet Natura-alueeseen (FI0600074, SPA) kuuluvat Luupuvesi, Välijärvi-Yläjärvi ja Kaislanen. Järvet ovat valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohteita. Järvien linnusto on pohjoissavolaisittain hyvin edustava. Kasvillisuustyypiltään Suur-Luupuvesi on lähinnä kaislatyyppiä. Saraniitty on kaikissa järvissä selväpiirteinen ja leveä vyöhyke. Luupuveden alueella on myös kalataloudellista merkitystä. Järvien muutonaikainen merkitys linnustolle on huomattava. (Ympäristöhallinnon [www-sivut](http://www.sivut))

5 Kuormitus

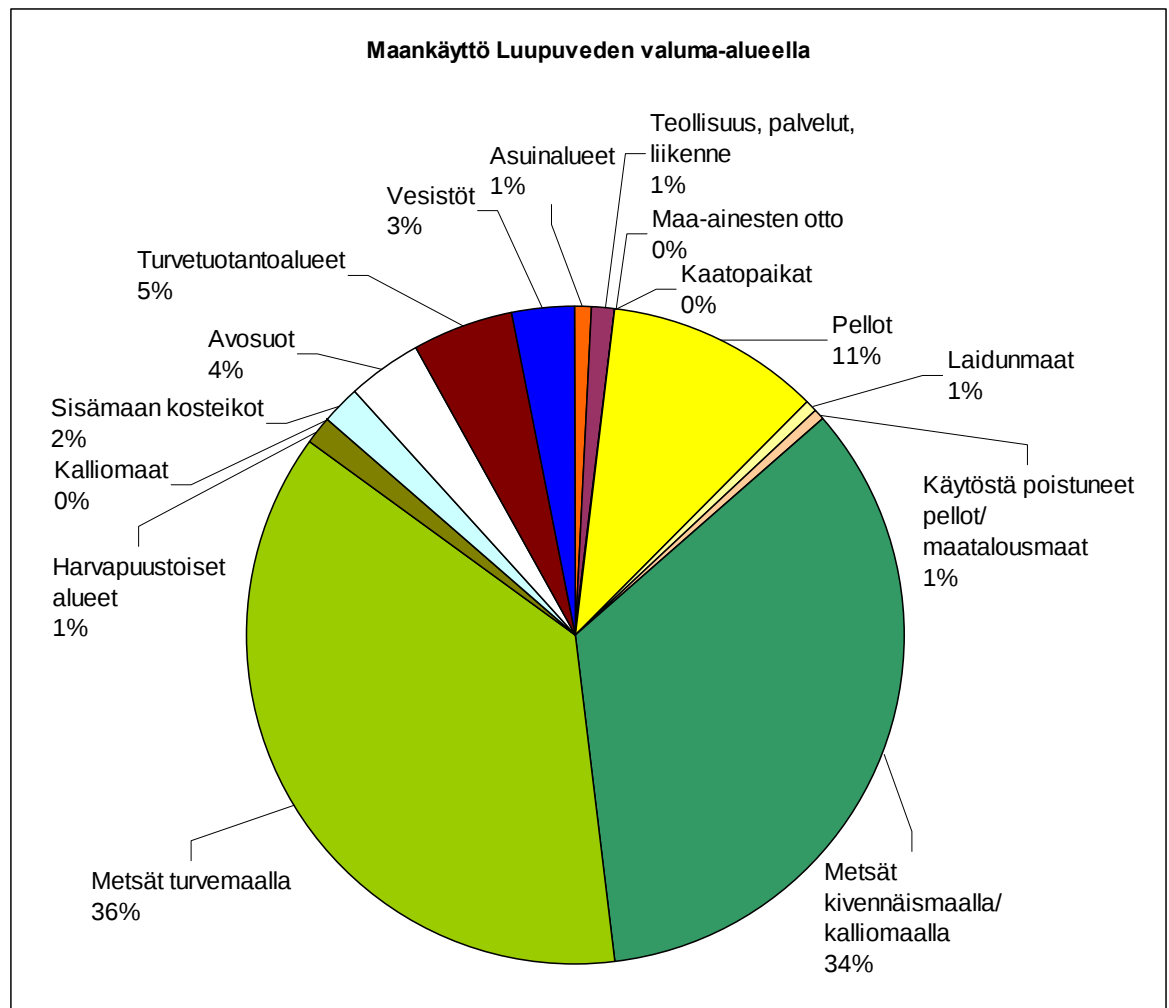
5.1 Luupuveden valuma-alueen maankäyttö ja kokonaiskuormitus

Edellä olevassa kuvassa (Kuva 2-1) on esitetty maankäyttö Luupuveden valuma-alueella CORINE 2006 (25 m) maankäyttöaineistoon perustuen. Kyseisen aineiston perusteella yli 70 % Luupuveden valuma-alueesta on metsämaita (Taulukkoa 5-1). Maatalouden maita on noin 12 % valuma-alueen pinta-alasta. Avosoiden osuus valuma-alueen maankäytöstä on noin 4 % ja turvetuotantoalueiden 5 %.

Taulukko 5-1. Maankäyttö Luupuveden valuma-alueella CORINE 2006-maankäyttöaineiston perusteella.

Maankäyttö	Pinta-ala	
	ha	%
Asuinalueet	190	0,8
Teollisuuden ja palveluiden alueet sekä liikennealueet	261	1,1
Maa-ainesten ottoalueet	3	0,0
Kaatopaikat	1	0,0
Pellot	2510	10,6
Laidunmaat	137	0,6
Käytöstä poistuneet pellot/maatalousmaat	157	0,7
Metsät kivennäismaalla/kalliomaalla	8154	34,3
Metsät turvemaalla	8804	37,1
Harvapuustoiset alueet	306	1,3
Kalliomaat	1	0,0
Sisämaan kosteikot	449	1,9
Avosuot	878	3,7
Turvetuotantoalueet	1171	4,9
Vesistöt	727	3,1
Yhteensä	23749	100

30.10.2012



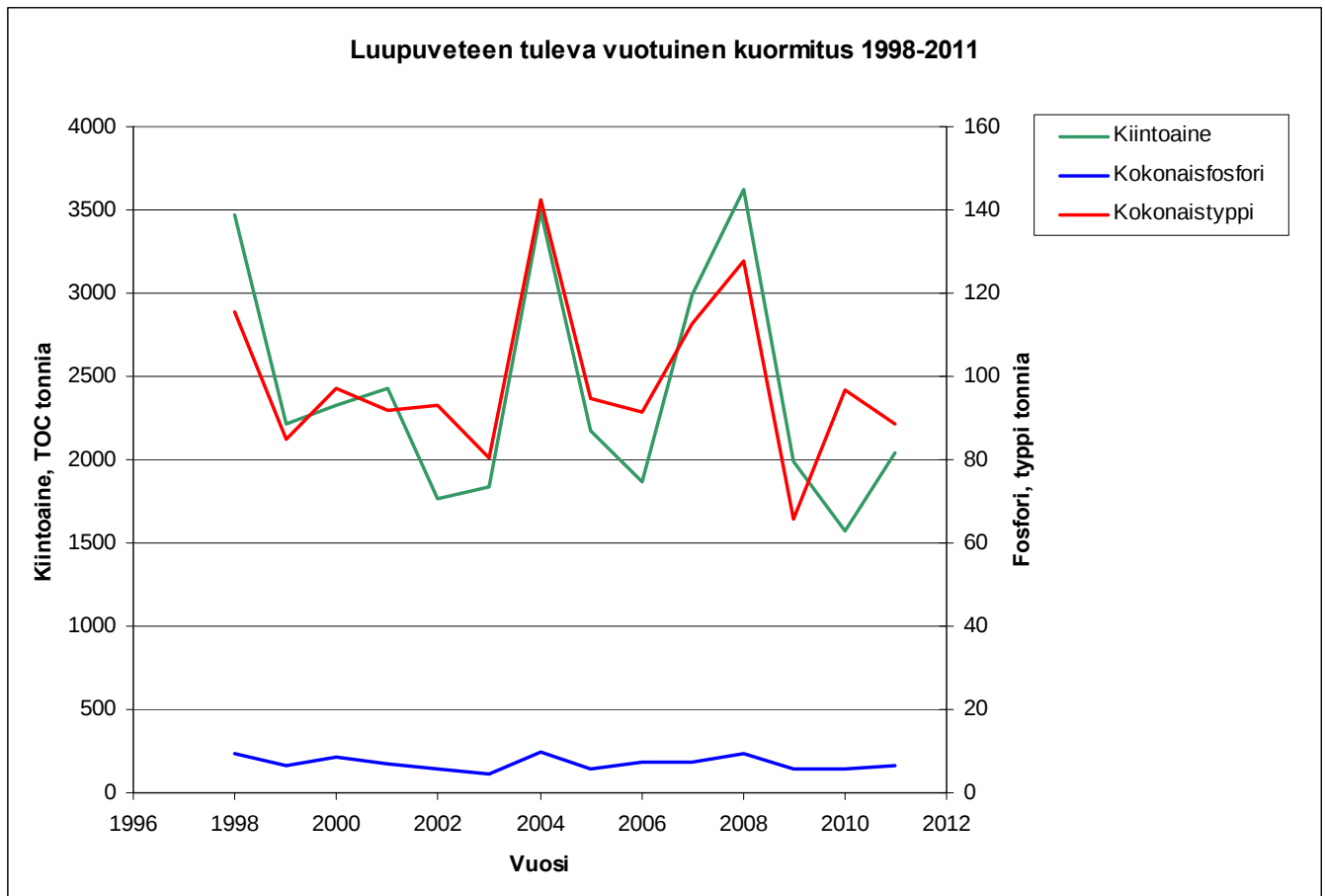
Kuva 5-1. Maankäyttö Luupuv veden valuma -alueella CORINE 2006-maankäyttöaineiston perusteella.

Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormituslaskennan mukaiset Luupuv veden tulokuormitukset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-2) ja kuvassa (Kuva 5-2). Vuosina 1998–2011 Luupuveteen tuleva fosforikuormitus on ollut keskimäärin noin 7 t/vuosi, typpikuormitus 99 t/vuosi ja kiintoainekuormitus 2411 t/vuosi.

Taulukko 5-2. Luupuveteen tuleva vuosikuormitus vuosina 1998 ja 2011 SYKE:n vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormituslaskennan mukaan.

	Luupuveteen tuleva vuotuinen kuormitus (t/a)		
	Kokonaisfosfori	Kokonaistyyppi	Kiintoaine
1998	9,5	115,7	3493,6
2011	6,5	88,6	2036,2
Keskiarvo 1998-2011	7,1	98,8	2410,8

30.10.2012



Kuva 5-2. Luupuveteen tuleva vuotuinen kuormitus 1998–2011 SYKE:n vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormituslaskennan mukaan.

Kokonaisfosforin, kokonaistypen ja kiintoaineen osalta on alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-3) esitetty Luupuveden lähialueen ja kaukovaluma-alueen muodostavien osavaluma-alueiden kuormitus eriteltynä kuormituslähteiden mukaan. Tiedot ovat peräisin SYKE:n vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormituslaskennasta.

Pistekuormitus sisältää Vahti-rekisteriin ilmoitetut pistekuormittajat. Laskeuma on suoraan veteen tuleva laskeuma. Maa-alueille tuleva laskeuma on mukana peltokuormassa ja muun maa-alueen kuormassa. Pistekuormitus sisältää turvetuotannon kuormituksen. Peltojen kuormitus sisältää peltoviljelyn ja pelloille levitetystä lannasta tulevan kuormituksen. Se ei sisällä esim. jaloittelutarhojen kuormitusta tai karjasuojista tulevaa kuormitusta. Muun maa-alueen kuorma sisältää muun maa-alueen taustakuormituksen, metsätalouden vaikutuksen ja myös tuntemattomat kuormituslähteet, jotka puuttuvat pistekuormituksista, haja-asutuksen kuormituksesta ja maatalouden kuormituksesta. Haja-asutuksen kuormitus on arvio viemäriverkon ulkopuolella olevan asutuksen ja myös loma-asutuksen kuormituksesta. (SYKE:n Vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormituslaskenta)

30.10.2012

Taulukko 5-3. Kuormitus Luupuveden valuma-alueen osavaluma-alueilla SYKE:n vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormituslaskennan mukaan.

Osa- valuma- alue	Vuosi	Fosforikuormitus (kg/a)								
		Pistekuorma ja laskeuma	%	Pelto	%	Muu alue	%	Asutus	%	Summa
4.572	1998	211	13	827	51	524	33	47	3	1609
	2011	151	13	623	53	372	31	39	3	1185
	ka 1998-2011	148	13	557	49	400	35	39	3	1144
4.573	1998	413	6	1953	30	4012	62	83	1	6462
	2011	177	4	1165	27	2967	68	70	2	4379
	ka 1998-11	267	5	1301	27	3270	67	70	1	4908
4.574	1998	130	10	524	39	655	49	18	1	1327
	2011	122	13	360	37	468	48	15	2	966
	ka 1998-2011	100	11	346	37	471	51	15	2	932
4.575	1998	165	17	253	26	551	57	6	1	975
	2011	123	17	203	28	401	55	5	1	733
	ka 1998-2011	124	17	177	25	416	58	5	1	722
Osa- valuma- alue	Vuosi	Typpikuormitus (t/a)								
		Pistekuorma ja laskeuma	%	Pelto	%	Muu alue	%	Asutus	%	Summa
4.572	1998	5	30	8	46	4	24	0	0	18
	2011	4	29	6	44	4	27	0	0	14
	ka 1998-11	4	28	7	44	4	28	0	0	15
4.573	1998	13	18	23	31	39	52	0	0	75
	2011	4	7	18	29	40	64	0	0	62
	ka 1998-11	8	13	19	28	39	59	0	0	66
4.574	1998	4	19	7	36	8	45	0	0	19
	2011	3	24	4	32	6	43	0	0	13
	ka 1998-2011	3	21	5	33	6	46	0	0	14
4.575	1998	7	48	3	20	4	32	0	0	14
	2011	3	32	2	24	4	44	0	0	10
	ka 1998-2011	4	38	2	22	5	40	0	0	11
Osa- valuma- alue	Vuosi	Kiintoainekuormitus (t/a)								
		Pistekuorma ja laskeuma	%	Pelto	%	Muu alue	%	Asutus	%	Summa
4.572	1998	6	1	237	46	267	52	0	0	510
	2011	16	5	170	51	148	44	0	0	334
	ka 1998-11	9	2	188	50	182	48	0	0	379
4.573	1998	41	2	501	20	1907	78	0	0	2449
	2011	36	2	385	26	1065	72	0	0	1486
	ka 1998-11	35	2	420	25	1209	73	0	0	1664
4.574	1998	2	0	159	35	294	65	0	0	455
	2011	22	8	101	37	153	55	0	0	275
	ka 1998-2011	9	3	107	37	172	60	0	0	288
4.575	1998	12	3	58	15	319	82	0	0	389
	2011	33	12	41	15	204	74	0	0	278
	ka 1998-2011	18	6	47	16	236	78	0	0	301

Kun vertaillaan edellä olevissa taulukoissa esitettyjä kuormitustietoja (Taulukko 5-2 ja Taulukko 5-3), on vuonna 1998 Luupuveden valuma-alueen pistekuormituksen ja laskeuman osuus ollut 10 %, vuonna 2011 9 % ja vuosina 1998–2011 keskimäärin 9 % Luupuveteen tulevasta kokonaisfosforikuormituksesta. Peltokuormituksen osuus puolestaan on ollut vuonna 1998 37 %, vuonna 2011 36 % ja vuosina 1998–2011 keskimää-

30.10.2012

rin 34 % Luupuveteen tulevasta kokonaisfosforikuormituksesta. Vastaavat osuudet ovat olleet muulta alueelta tulevan kuormituksen osalta vuonna 1998 60 %, vuonna 2011 65 % ja vuosina 1998–2011 keskimäärin 64 %. Asutuksen kuormitusosuudet ovat olleet noin 2 % tai sen alle.

Luupuveden valuma-alueen pistekuormituksen ja laskeuman osuus on ollut vuonna 1998 25 %, vuonna 2011 17 % ja keskimäärin vuosina 1998–2011 20 % Luupuveteen tulevasta kokonaistyyppikuormituksesta. Peltokuormitus on ollut vuosina 1998 ja 2011 35 % ja keskimäärin vuosina 1998–2011 33 % Luupuveteen tulevasta kokonaistyyppikuormituksesta. Vastaavat osuudet ovat olleet muun alueen osalta vuonna 1998 48 %, 2011 61 % ja aikavälillä 1998–2011 keskimäärin 55 %.

Luupuveden valuma-alueen pistekuormituksen ja laskeuman osuus on ollut vuonna 1998 2 %, vuonna 2011 5 % ja keskimäärin vuosina 1998–2011 3 % Luupuveteen tulevasta kiintoainekuormituksesta. Peltokuormituksen osuus on ollut vuonna 1998 28 %, 2011 34 % ja keskimäärin vuosina 1998–2011 32 % Luupuveteen tulevasta kiintoainekuormituksesta. Vastaavat osuudet ovat olleet muun alueen osalta vuonna 1998 80 %, 2011 77 % ja aikavälillä 1998–2011 keskimäärin 75 %.

Alueellisen ELY-keskuksen toimittamien Vahti-rekisteriin ilmoitettujen kuormitustietojen mukaan turvetuotannon kokonaisfosforikuormitus Luupuveden valuma-alueella on ollut vuonna 2011 yhteensä 256 kg, kokonaistyyppikuormitus 5960 kg ja kiintoainekuormitus 49824 kg. Vahti-rekisterin kuormitustietojen perusteella Luupuveden valuma-alueen turvetuotannon bruttokuormitus on ollut vuonna 2011 2 % Luupuveteen tulevasta kiintoainekuormituksesta, 4 % kokonaisfosforikuormituksesta ja 7 % kokonaistyyppikuormituksesta. Turvetuotannon kuormitusta on käsitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

5.2 Turvetuotannon kuormitus

5.2.1 Turvetuotantoalueet

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-4) on esitetty Luupuveden valuma-alueella olevat turvetuotantoalueet sekä niiden tuotantopinta-alat sekä käytössä olevat vesienkäsittelymenetelmät. Turvetuotantoalueiden sijainti Luupuveden valuma-alueella on esitetty edellä olevassa kuvassa (Kuva 2-1). Kuvan turvetuotantoalueista puuttuu Suojoen-Väljoen valuma-alueella (4.573) sijaitseva Eteläsuon turvetuotantoalue, joka ei kuulu Vapo Oy:n alueisiin ja jonka pinta-ala on Vahti-rekisterin tietojen mukaan ollut 7 ha vuonna 2011.

Vuoden 1998 aikoihin on tuotantopinta-ala Luupuveden valuma-alueella ollut noin 1210 ha ja vesienkäsittelyssä perustason menetelmät. Vuoteen 2012 mennessä on tuotannosta poistunut merkittävä osa vanhoista tuotantoalueista ja tuotannossa yhteensä noin 400 ha. 71 % Luupuveden valuma-alueen vanhoista tuotannosta poistuneista alueista on uudessa maankäytössä. Vuonna 2012 vesienkäsittelymenetelminä on vähintään laskeutusaltaat ja virtaamansäätö. Käytössä on myös sulan maan aikana tehostetuja vesienkäsittelymenetelmiä kuten kosteikot ja pintavalutus.

Suunnitelmien mukaan vuoteen 2018 mennessä turvetuotantopinta-ala kasvaa hieman nykytilanteeseen verrattuna ja on noin 510 ha. Uusia alueita otetaan tuotantoon vanhojen turvetuotantoalueiden yhteydessä Peräsuolla ja Jokisuolla. Suunnitelmien mukaan vuoteen 2018 mennessä turvetuotanto aloitetaan uusilla Haisurämeen ja Jokisuon alueilla. Vuonna 2018 käytössä on sulan maan aikana tehostetut vesienkäsittelymenetelmät (kosteikko tai pintavalutus) 35 %:lla tuotantoalasta. 65 %:lla tuotantoalasta käytössä on ympärivuotinen pintavalutus.

30.10.2012

Taulukko 5-4. Luupuveden valuma-alueella olevat turvetuotantoalueet ja niiden tuotantopinta-alat 1990-luvun lopulla, vuonna 2012 ja vuonna 2018.

Valuma-alue	Tuotantoalue	Tuotantopinta-ala (ha) ja vesienkäsittelymenetelmä						Kuivatusvesien purkuvesistö
		1990-luvun loppu		2012		2018		
4.572	Pohjoissuo	51	Perustaso	18	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätö	0	--	Luupuvesi
4.573	Valkeissuo	45	Perustaso	25	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätö	0	--	Heinäpuro-Kaislanen-Väljoki-Luupuvesi
4.573	Kaijansuo	122	Perustaso	36	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätö	0	--	Suojoki-Kaislanen-Väljoki-Luupuvesi
4.573	Jokisuo	66	Perustaso	22	Kosteikot sulan maan aikana, muutoin laskeutusaltaat ja virtaamansäätö	15	Kosteikot sulan maan aikana, muutoin laskeutusaltaat ja virtaamansäätö	Suojoki-Kaislanen-Väljoki-Luupuvesi
4.573	Pitkälēhdonsuo	0	--	93	Sulan maan aikainen pinta-avalutus	90	Sulan maan aikainen pinta-avalutus	Pihlajapuro-Suojoki-Kaislanen-Väljoki-Luupuvesi
4.573	Haisurāme	0	--	0	--	103,5	Ympärivuotinen pintavalutus	Heinäpuro-Kaislanen-Väljoki-Luupuvesi
4.573	Jokisuo	0	--	0	--	184	Ympärivuotinen pintavalutus	Suojoki-Kaislanen-Väljoki-Luupuvesi
4.573	Etelāsuo	Ei tietoa	--	7 (vuosi 2011)	Ei tietoa	Ei tietoa	--	--
4.573	Kaikonsuo	470	Perustaso	105	Kosteikot sulan maan aikana, muutoin laskeutusaltaat ja virtaamansäätö	75	Kosteikot sulan maan aikana, muutoin laskeutusaltaat ja virtaamansäätö	Suojoki-Kaislanen-Väljoki-Luupuvesi
4.574	Kaikonsuo	74	Perustaso	45	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätö	0	--	Kaikonpuro-Yläjärvi-Välijärvi-Luupuvesi
4.575	Peräsuo	381	Perustaso	50	Laskeutusaltaat ja virtaamansäätö	42,7	Ympärivuotinen pintavalutus	Suojoki-Yläjärvi-Välijärvi-Luupuvesi
		1209		401		510,2		

30.10.2012

5.2.2 Kuormitus

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-6) on esitetty Luupuveden valuma-alueella sijaitsevien turvetuotantoalueiden arvioitu brutto- ja nettokuormitus 1990-luvun lopulla, vuonna 2012 ja vuonna 2018. Kuormitusarviot perustuvat edellä olevassa taulukossa (Taulukko 5-4) esitettyihin tuotantopinta-aloihin ja vesienkäsittelymenetelmiin kullakin tuotantoalueella kunakin ajankohtana sekä eri vesienkäsittelymenetelmien ominaiskuormituslukuihin, jotka on esitetty selvityksessä "Turvetuotannon vesistökuormituksen arviointi YVA-hankkeissa ja ympäristölupahakemuksissa, Yhteenveto tutkimusten ja kuormitustarkkailujen tuloksista" (Pöyry Environment Oy 2009). Arvioinnissa on käytetty Etelä-Suomen alueen, johon Pohjois-Savon alue selvityksessä kuuluu, ominaiskuormituslukuja (Taulukko 5-5).

Taulukko 5-5. Kuormituksen arvioinnissa käytetyt ominaiskuormitusluvut (Pöyry Environment 2009).

Vesienkäsittelymenetelmä	Ominaiskuormituskertoimet tuotantovaiheessa(g/ha/d)					
	Brutto			Netto		
	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
Perustaso	1,00	28	128	0,74	22	103
Perustaso ja virtaamansäättö	0,82	32	115	0,55	25	87
Ympärivuotinen pintavalutus	0,67	24	59	0,42	18	33
Sulan maan aikainen pinta- valutus	0,79	25	99	0,54	19	74
Kosteikko/kasvillisuuskenttä - kesä ja syksy (190 d)	0,80	16	65	0,61	11	45

Turvetuotannon aiheuttama kokonaisfosforin nettokuormitus on vähentynyt Luupuvden valuma-alueella 1990-luvun lopun tasolta 327 kg/a nykyiselle (2012) tasolle 82 kg/a eli 75 %. Vuoteen 2018 mennessä turvetuotannon aiheuttama kokonaisfosforin nettokuormitus kasvaa hieman nykyiseltä tasolta tasolle 87 kg/a, mikä on 6 % lisäys. Vuonna 2018 fosforikuormitus on kuitenkin 73 % pienempi kuin 1990-luvun lopulla.

Turvetuotannon aiheuttama kokonaistypen nettokuormitus on vähentynyt Luupuvden valuma-alueella 1990-luvun lopun tasolta 9708 kg/a nykyiselle (2012) tasolle 3103 kg/a eli 68 %. Vuoteen 2018 mennessä turvetuotannon aiheuttama kokonaistypen nettokuormitus kasvaa hieman nykyiseltä tasolta tasolle 3370 kg/a, mikä on 9 % lisäys. Vuonna 2018 typpikuormitus on kuitenkin 65 % pienempi kuin 1990-luvun lopulla.

Turvetuotannon aiheuttama kiintoaineen nettokuormitus on vähentynyt Luupuvden valuma-alueella 1990-luvun lopun tasolta 45452 kg/a nykyiselle (2012) tasolle 11322 kg/a eli 75 %. Vuoteen 2018 mennessä turvetuotannon aiheuttama kiintoaineen nettokuormitus ei kasva nykyiseltä tasolta, vaan laskee tasolle 8550 kg/a, mikä on 24 % vähennys. Johtuen vesienkäsittelymenetelmien tehostumisesta vuoteen 2018 mennessä kiintoaineen kuormitus ei kasva nykyiseltä tasolta vaikkakin tuotantopinta-ala lisääntyy. Vuonna 2018 kiintoaineen kuormitus on 81 % pienempi kuin 1990-luvun lopulla.

30.10.2012

Taulukko 5-6. Luupuveden valuma-alueen turvetuotantoalueiden kuormitus 1990-luvun lopulla, vuonna 2012 ja vuonna 2018.

Valuma- alue	Tuotantoalue	Kuormitus (kg/a)					
		Brutto			Netto		
		Kok. P	Kok.N	Kiintoaine	Kok. P	Kok.N	Kiintoaine
1990-luvun loppu							
4.572	Pohjoissuo	19	521	2383	14	410	1917
4.573	Valkeissuo	16	460	2102	12	361	1692
4.573	Kaijansuo	45	1247	5700	33	980	4587
4.573	Jokisuo	24	675	3084	18	530	2481
4.573	Pitkälähdonsuo	--	--	--	--	--	--
4.573	Haisuräme	--	--	--	--	--	--
4.573	Jokisuo	--	--	--	--	--	--
4.573	Eteläsuo	--	--	--	--	--	--
4.573	Kaikonsuo	172	4803	21958	127	3774	17670
4.574	Kaikonsuo	27	756	3457	20	594	2782
4.575	Peräsuo	139	3894	17800	103	3059	14324
Luupuvesi	yhteensä	441	12356	56484	327	9708	45452
2012							
4.572	Pohjoissuo	5	210	756	4	164	572
4.573	Valkeissuo	7	292	1049	5	228	794
4.573	Kaijansuo	11	420	1511	7	329	1143
4.573	Jokisuo	7	189	715	5	141	523
4.573	Pitkälähdonsuo	27	849	3361	18	645	2512
4.573	Haisuräme	--	--	--	--	--	--
4.573	Jokisuo	--	--	--	--	--	--
4.573	Eteläsuo	3	72	327	2	56	263
4.573	Kaikonsuo	31	902	3411	22	673	2498
4.574	Kaikonsuo	13	526	1889	9	411	1429
4.575	Peräsuo	15	584	2099	10	456	1588
Luupuvesi	yhteensä	119	4043	15117	82	3103	11322
2018							
4.572	Pohjoissuo	--	--	--	--	--	--
4.573	Valkeissuo	--	--	--	--	--	--
4.573	Kaijansuo	--	--	--	--	--	--
4.573	Jokisuo	4	129	487	3	96	357
4.573	Pitkälähdonsuo	26	821	3252	18	624	2431
4.573	Haisuräme	25	907	2229	16	680	1247
4.573	Jokisuo	45	1612	3962	28	1209	2216
4.573	Eteläsuo	--	--	--	--	--	--
4.573	Kaikonsuo	22	644	2436	16	481	1785
4.574	Kaikonsuo	--	--	--	--	--	--
4.575	Peräsuo	10	374	920	7	281	514
Luupuvesi	yhteensä	133	4487	13287	87	3370	8550

Kun verrataan arvioitua turvetuotannon bruttokuormitusta Luupuveteen tulevaan kokonaistulokuormitukseen (Taulukko 5-2) vuonna 1998, on valuma-alueen turvetuotannon bruttokuormitus 5 % kokonaisfosfori-, 11 % kokonaistyppe- ja 2 % kiintoainekuormi-

30.10.2012

tuksesta. Kun verrataan turvetuotannon arvioituja bruttokuormituksia Luupuveteen tulevaan kokonaiskuormitukseen vuonna 2011, on turvetuotannon bruttokuormitus 2 % kokonaisfosfori-, 5 % kokonaistyyppi- ja 1 % kiintoainekuormituksesta sekä vuoden 2012 että 2018 kuormitusten osalta.

6 Turvetuotannon kuormituksen vaikutukset

Turvetuotantoalueiden kuormituksen aiheuttama keskimääräinen pitoisuusnousu on arvioitu perustuen Luupuveden vuoden keskivirtaamaan. Pitoisuusnousujen laskennassa on käytetty arvioituja turvetuotantoalueiden tuotantoajan vuoden keskimääräisiä bruttokuormituksia.

Pitoisuusarvioinnissa käytetty menetelmä on kuvattu mm. julkaisussa ”Yksinkertaiset vedenlaatumallit” (Granberg & Granberg 2006). Purkuvesistönä olevaa järveä tarkastellaan ns. jatkuvasekoitteisena reaktorina ja arvioitu pitoisuusnousu kuvaa koko vesimassan vuoden keskimääräistä pitoisuusnousua tasapainotilassa. Arvioinnissa käytetään seuraavia oletuksia:

- Tulovirtaama = menovirtaama = vakio = vuoden keskivirtaama
- kuormitus on vakio = vuoden keskimääräinen kuormitus
- järvi on täysin sekoittunut ja sekoittuminen tapahtuu välittömästi
- ainetta poistuu vain menovirtaaman mukana

Pitoisuusnousujen arvioinnissa ei näin ollen ole huomioitu kiintoaineen ja ravinteiden sedimentoitumista Luupuveteen, lasku-uomiin ja laskureitillä oleviin järviin tai lampiin ennen laskua Luupuveteen.

Toisin kuin jatkuvasekoitteisen reaktorin tapauksessa todellisuudessa kiintoainetta sedimentoituu järven pohjalle ja resuspendoituu takaisin vesimassaan riippuen vallitsevista sedimentaatio-olosuhteista. Järven selällä sedimentaatioon vaikuttaa tuulisuus ja aallokko ja tulouomien suualueilla ja itse uomissa veden virtaus. Järvissä sedimentaatiota tapahtuu eniten syvänteisiin. Sedimentaatio lisääntyy virtausnopeuden pienentyessä. Hienojakoinen turve sedimentoituu hitaammin ja lähtee liikkeelle järven pohjalta pohjanläheisen virtausnopeuden kasvaessa vähemmän karkeampiin maalajeihin verrattuna.

Alasaarela & Rantala (1990) esittävät järville luonnolliseksi sedimentaationopeudeksi 1–3 mm/vuosi, joka saattaa 5–10 -kertaistua, jos järvi rehevöityy. Särkän (1996) mukaan oligotrofisissa järvissä sedimentaatiota saattaa kertyä vain 0,1 mm/vuosi, mutta rehevissä järvissä jopa 5 mm/vuosi. Granberg (2004) puolestaan on arvioinut kokonaissedimentaation arvoja Väli-Suomen erityyppisissä järvissä laskennallisella menetelmällä ja saanut seuraavat kokonaissedimentaation arvot: karut järvet, 1 mm/v, mesotrofiset (lievästi rehevä) 2,8 mm/v, eutrofia (rehevä) 7 mm/v ja ”hyvin rehevät järvet” 14 mm/v.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty Luupuveden valuma-alueen turvetuotantoalueiden kuormituksen aiheuttamat keskimääräiset laskennalliset pitoisuusnousut Luupuvudessa 1990-luvun lopulla sekä vuosina 2012 ja 2018. Taulukossa on esitetty myös kunakin ajankohtana vesistötarkkailussa havaittu vedenlaatu Luupuvudessa sekä laskennallisen pitoisuusnousun osuus havaitusta vedenlaatu-tilasta. Turvetuotantoalueiden aiheuttaman pitoisuusnousun arvioidaan olleen 1990-luvun lopussa 5 % Luupuveden havaitusta kokonaisfosforipitoisuudesta, 14 % kokonaistyyppipitoisuudesta ja 7 % kiintoainepitoisuudesta. Verrattaessa 1990-luvun

30.10.2012

lopun tilannetta nykyhetkeen (2012) ovat turvetuotantoalueiden kuormituksen aiheuttamat pitoisuusnousut Luupuvvedessä pienentyneet noin 70 %. Turvetuotantoalueiden aiheuttaman pitoisuusnousun arvioidaan olevan nykyisin 2 % Luupuveden havaitusta kokonaisfosforipitoisuudesta, 6 % kokonaistyyppipitoisuudesta ja 3 % kiintoainepitoisuudesta. Vuoteen 2018 mennessä arvioidaan turvetuotantoalueiden kuormituksen aiheuttamien ravinnepitoisuusnousujen kasvavan hieman nykyisestä tai pysyvän samalla tasolla ja kiintoainepitoisuusnousun pysyvän nykyisellä tasolla.

Taulukko 6-1. Luupuveden valuma-alueen turvetuotantoalueiden kuormituksen aiheuttama keskimääräinen laskennallinen pitoisuusnousu Luupuvvedessä, Luupuveden havaittu vedenlaatu ja pitoisuusnousun osuus havaitusta vedenlaatusasta.

	Turvetuotantoalueiden kuormituksen aiheuttama keskimääräinen pitoisuusnousu			Havaittu vedenlaatu			Keskimääräisen pitoisuusnousun osuus havaitusta vedenlaatusasta		
	Kok. P (µg/l)	Kok.N (µg/l)	Kiinto-aine (mg/l)	Kok. P (µg/l)	Kok.N (µg/l)	Kiinto-aine (mg/l)	Kok. P (%)	Kok.N (%)	Kiinto-aine (%)
1990-luvun loppu	5,8	161,9	0,7	121*	1150*	10,5*	5	14	7
2012	1,6	53,0	0,2	87	830	6,0	2	6	3
2018	1,7	58,8	0,2	87	830	6,0	2	7	3

* Luupuveden havaittu vedenlaatu vuonna 1998.

7 Yhteenveto

Luupuveden valuma-alueen tuotannossa olevien turvetuotantoalueiden pinta-ala on ollut 1990-luvun lopulla 1209 ha. Nykyisin huomattava määrä vanhoista turvetuotanto-alueista on poistunut tuotannosta ja tuotannossa on enää 401 ha. Suunnitelmien mukaan vuoteen 2018 mennessä tuotannossa oleva pinta-ala Luupuveden valuma-alueella hieman kasvaa nykyisestä ja on 510 ha. Vuodesta 1998 nykyhetkeen (2012) on turvetuotannon ravinne- ja kiintoainekuormitus vähentynyt Luupuveden valuma-alueella 68-75 %. Vuoteen 2018 mennessä arvioidaan turvetuotannon ravinnekuormituksen Luupuveden valuma-alueella kasvavan 6-9 % nykyisestä tasosta. Ravinnekuormitus on kuitenkin 65-73 % pienempi 1990-luvun loppuun verrattuna. Turvetuotannon kiintoainekuormituksen ei arvioida lisääntyvän vuoteen 2018 mennessä johtuen vesienkäsittelymenetelmien tehostumisesta.

Vuoden 1998 aikoihin on vesienkäsittelyssä olleet käytössä perustason menetelmät. Nykyisin vesienkäsittelymenetelminä on vähintään laskeutusaltaat ja virtaamansäätö. Käytössä on myös sulan maan aikana tehostettuja vesienkäsittelymenetelmiä kuten kosteikot ja pintavalutus. Suunnitelmien mukaan vuoteen 2018 mennessä käytössä on sulan maan aikana tehostetut vesienkäsittelymenetelmät (kosteikko tai pintavalutus) 35 %:lla tuotantoalasta ja 65 %:lla tuotantoalasta käytössä on ympärivuotinen pintavalutus. Turvetuotannon uusissa ympäristöluvuissa edellytetään vesienkäsittelyssä käytettävän parasta käyttökelpoista tekniikka ja vesienhoidossa turvetuotanto on nykykäytännön mukaista, kun se perustuu voimassa olevaan lupapäätökseen. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2010-2015 ei ole esitetty turvetuotantoon nykykäytännön lisäksi tehtäviä toimenpiteitä.

30.10.2012

Luupuveden ulkoinen kokonaiskuormitus on nykyisin korkealla tasolla. Turvetuotannon lisäksi järveä kuormittavat maatalous, haja-asutus ja metsätalous. Vuonna 1998 on turvetuotantoalueiden bruttokuormitus ollut 5 % Luupuveteen tulevasta kokonaisfosforikuormituksesta, 11 % kokonaistyyppikuormituksesta ja 2 % kiintoainekuormituksesta. Nykyisin ja vuonna 2018 vastaavien kuormitusosuuksien arvioidaan olevan 2, 5 ja 1 %. Ulkoisen kuormituksen lisäksi Luupuveden tilaan vaikuttaa myös voimakas sisäinen kuormitus ja järvi on rehevöitynyt ja laajasti umpeenkasvanut. Luupuvesi kärsii myös happiongelmista. Järven tilan parantuminen edellyttää toimenpiteitä sekä ulkoisen että sisäisen kuormituksen vähentämiseksi.

Luupuvesi, Välijärvi-Yläjärvi ja Kaislanen kuuluvat Luupuveden lintujärvet Natura-alueeseen ja ovat valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohteita. Jos alueen vesistöjen tilan kehitys jatkuu edelleen samanlaisena kuin tähän asti, voi alueen arvo lintujen elinympäristönä heikentyä. Vesistöjen tilan kehitykseen vaikuttaa oleellisesti valuma-alueelta tuleva kokonaiskuormitus, josta turvetuotannon osuus on pienentynyt 1990-luvun lopun tilanteeseen verrattuna.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Hyväksynyt:



Heini Passoja
projektipäällikkö, DI

Laatinut:



Elisa Puuronen
suunnitteluinsinööri, DI

30.10.2012

Kirjallisuus:

- Alasaarela E. ja Rantala L. (1990) Mataluus ja vedenkorkeuden muutokset. Teoksessa Ilmavirta V. (toim.). Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet 152–158. Yliopistopaino. Helsinki.
- Granberg K. (2004) Arvio eräiden Keski- ja Väli-Suomen järvien tuotantotyypistä ja kuormitussiedosta. Monistesarja 50. Keski-Suomen ympäristökeskus. Jyväskylä.
- Granberg K. ja Granberg J. (2006) Yksinkertaiset vedenlaatumallit. Keski-Suomen ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus. Jyväskylä.
- Manninen P., Hammar T., Kanninen A., Kotanen J., Mononen P., Niinioja R. ja Sojakka P. (2003) Veden laatu ja kuormitus Life Vuoksi-projektin kohdejärvillä. Etelä-Savon ympäristökeskuksen moniste 48. Mikkeli.
- Pöyry Environment Oy (2009) Turvetuotannon vesistökuormituksen arviointi YVA-hankkeissa ja ympäristölupahakemuksissa. Yhteenveto tutkimusten ja kuormitustarkkailujen tuloksista. Vapo Oy.
- Saukkonen, S. ja Kortelainen, P. (1995) Metsätaloustoimenpiteiden vaikutus ravinteiden ja orgaanisen aineen huuhtoutumiseen. Teoksessa: Saukkonen S. ja Kenttämies K. (toim.). 1995. Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 2. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy (2012) Luupuveden alueen vesistötarkkailun vedenlaatutulokset 1995-2012.
- Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy (2007) Luupuveden alueen turvetuotannon vesistö- ja kuormitustarkkailuraportti.
- Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy (2004) Luupuveden alueen turvetuotannon vesistö- ja kuormitustarkkailuraportti.
- Särkkä J. (1996) Järvet ja ympäristö. Limnologian perusteet. 157 s. Gaudeamus. Tampere.
- Weyhenmeyer G A., Willén E. and Sonesten L. (2004) Effects of an extreme precipitation event on water chemistry and phytoplankton in the Swedish Lake Mälaren. Boreal Environment Research 9: 409–420.
- Wilander A. ja Persson G. (2001) Recovery from eutrophication: experiences of reduced phosphorus input to the four largest lakes of Sweden. Ambio 30: 475–485.