

28.11.2016

Bioenergia ry

TURVETUOTANTOALUEIDEN OMINAISKUORMITUSSELVITYS

Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015
tarkkailuaineistojen perusteella



Kupsussuon pintavalutuskenttä (Oulu). © Petri Tähtinen

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa. Projektinumero 101003101.

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	1
SELVITYKSESSÄ ESIINTYVIÄ KÄSITTEITÄ.....	3
1 JOHDANTO.....	4
2 TURVEMAIDEN KÄYTTÖ JA TURVETUOTANTOALUEIDEN SIJAINTI.....	5
3 TURVETUOTANNON LUPAMENETTELY JA VELVOITETARKKAILU	6
4 TURVETUOTANNON PÄÄSTÖT	7
5 TURVETUOTANTOALUEEN KÄYTTÖÖNOTTO JA VESIENKÄSITTELYRAKENTEET.....	8
5.1 TURVETUOTANTOALUEEN KUNTOONPANOVAIHE	8
5.1.1 <i>Lähtevän veden määrä</i>	8
5.1.2 <i>Lähtevän veden laatu</i>	9
5.2 TURVETUOTANTOALUEIDEN VESIENKÄSITTELYRAKENTEET	9
5.2.1 <i>Perustaso</i>	9
5.2.2 <i>Pintavalutuskenttä</i>	11
5.2.3 <i>Kasvillisuuskenttä</i>	13
5.2.4 <i>Kosteikko</i>	13
5.2.5 <i>Kemikalointi</i>	14
5.2.6 <i>Lähtevän veden määrään vaikuttavat rakenteet</i>	14
5.2.7 <i>BAT</i>	15
6 TAUSTA-AINEISTO.....	16
6.1 PÄÄSTÖIHIN VAIKUTTAVAT ULKOISET TEKIJÄT	16
6.1.1 <i>Hydrologiset olosuhteet, valunnan jakautuminen ja sadeveden laatu</i>	16
6.1.2 <i>Vuodenaikojen pituudet ja lumipeite</i>	19
6.1.3 <i>Ilmastonmuutos</i>	19
6.2 MUUN MAANKÄYTÖN VALUMAT	21
6.2.1 <i>Ojittamaton alue</i>	21
6.2.2 <i>Metsäojitettu alue</i>	21
6.3 MUUN MAANKÄYTÖN VALUMAVEDEN LAATU	22
6.3.1 <i>Ojittamaton alue</i>	22
6.3.2 <i>Metsäojitettu alue</i>	23
6.4 MUUN MAANKÄYTÖN KUORMITUKSET	27
6.4.1 <i>Luonnonhuhouma</i>	27
6.4.2 <i>Metsätalous</i>	28
6.4.3 <i>Maatalous</i>	29
6.5 HUMUS, VÄRI JA KIINTOAINE	29
6.5.1 <i>Humus</i>	29
6.5.2 <i>Väri</i>	30
6.5.3 <i>Kiintoaine</i>	31
7 SELVITYKSEN AINEISTO JA MENETELMÄT.....	32
7.1 TARKKAILUAINEISTON MAANTIETEELLINEN JAKO JA KATTAVUUS	32
7.2 AINEISTON LUOTETTAVUUS.....	35
7.2.1 <i>Turvetuotantoalueiden ylivirtaamatilanteet ja omavalvontanäytteet</i>	36
7.3 KUORMITUKSEN LASKENTA	39
7.3.1 <i>Bruttokuormitus</i>	39
7.3.2 <i>Nettokuormitus</i>	39
7.4 VESIENKÄSITTELYMENETELMÄN TEHON LASKENTA	40
8 TULOKSET: TURVETUOTANTOALUEIDEN VALUMAT	41
8.1 VALUNNAN JAKAUTUMINEN VUODENAJOITTAIN	41
8.2 KUNTOONPANOSSA OLEVAN ALUEEN VALUMAT	42
8.3 TUOTANNOSSA OLEVAN ALUEEN VALUMAT	43

8.3.1	<i>Pintavalutuskentät</i>	43
8.3.2	<i>Kasvillisuuskentät</i>	45
8.3.3	<i>Kosteikot</i>	45
8.3.4	<i>Kemikalointi</i>	46
8.3.5	<i>Perustaso</i>	47
9	TULOKSET: TURVETUOTANTOALUEIDEN VEDENLAATU.....	48
9.1	KUNTOONPANOSSA OLEVAN ALUEEN VEDENLAATU	48
9.1.1	<i>Pintavalutuskentät</i>	48
9.2	TUOTANNOSSA OLEVAN ALUEEN VEDENLAATU	51
9.2.1	<i>Pintavalutuskentät</i>	51
9.2.2	<i>Kasvillisuuskentät</i>	54
9.2.3	<i>Kosteikot</i>	56
9.2.4	<i>Kemikalointi</i>	57
9.2.5	<i>Perustaso</i>	58
9.2.6	<i>Vedenlaadun yhteenveto ja vertailu muuhun maankäyttöön</i>	60
10	TULOKSET: TURVETUOTANTOALUEIDEN OMINAISKUORMITUKSET	61
10.1	KUNTOONPANOSSA OLEVAN ALUEEN OMINAISKUORMITUKSET	61
10.1.1	<i>Pintavalutuskentät</i>	61
10.2	TUOTANNOSSA OLEVAN ALUEEN OMINAISKUORMITUKSET	65
10.2.1	<i>Pintavalutuskentät</i>	65
10.2.2	<i>Kasvillisuuskentät</i>	69
10.2.3	<i>Kosteikot</i>	71
10.2.4	<i>Kemikalointi</i>	72
10.2.5	<i>Perustaso</i>	73
10.2.1	<i>Ominaiskuormitusten yhteenveto vesienkäsittelymenetelmittäin</i>	74
10.2.2	<i>Ominaiskuormitusten käyttö vesistökuormituksen arvioinnissa</i>	75
11	TULOKSET: TURVETUOTANTOALUEIDEN VESIENKÄSITTELYMENETELMIEN TEHO	76
11.1	KUNTOONPANOSSA OLEVAN ALUEEN VESIENKÄSITTELYN TEHO	76
11.1.1	<i>Pintavalutuskentät</i>	76
11.2	TUOTANNOSSA OLEVAN ALUEEN VESIENKÄSITTELYN TEHO	79
11.2.1	<i>Pintavalutuskentät</i>	79
11.2.2	<i>Kasvillisuuskentät</i>	84
11.2.3	<i>Kosteikot</i>	86
11.2.4	<i>Kemikalointi</i>	87
11.2.5	<i>Tehtulosten yhteenveto vesienkäsittelymenetelmittäin</i>	88
12	TULOSTEN EROT EDELLISEEN SELVITYKSEEN NÄHDEN	90
12.1	PINTAVALUTUSKENTÄT	90
12.2	KASVILLISUUSKENTÄT JA KOSTEIKOT	91
13	YHTEENVETO	93
14	LÄHTEET.....	95

Liitteet

Liite 1	Tarkkailukohteet 2011–2015
Liite 2	Sulan maan aikaisten vesienkäsittelyjen ominaiskuormitukset 2011–2015
Liite 3	Tarkkailutulokset 2011–2015
Liite 4	Muun maankäytön vedenlaadun tausta-aineistot
Liite 5	Turvetuotantoalueen kuntoonpano yleisesti

SELVITYKSESSÄ ESIINTYVIÄ KÄSITTEITÄ

BAT	Best Available Techniques, paras käytettävissä oleva tekniikka. Mahdollisimman tehokas ja kehittynyt, kohteessa teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoinen tekniikka.
Bruttopäästö	Tuotantoalueelta lähtevä kokonaispäästö. Turvetuotannosta johtuvan ja alueelta luontaisesti huuhtoutuvan aineen yhteenlaskettu kokonaismäärä.
COD_{Mn}	Kemiallinen hapenkulutus. Kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden määrää, eli vedessä olevaa eloperäistä ainetta, joka voi olla humusta, jätevettä, karjatalouden päästöjä tai luonnonhuuhtoumaa.
Humus	Vedessä esiintyviä eloperäisiä orgaanisia aineita, jotka antavat vedelle ruskeankeltaisen värin. Humus muodostaa osan veden sisältämisistä orgaanisista aineista.
Jälkikäyttö	Turvetuotannon päättymisen jälkeinen seuraava maankäyttö, esim. metsitys, viljely tai kosteikko.
Kiintoaine	Veteen liukenematon kiinteä orgaaninen tai epäorgaaninen aines.
Kuntoonpanovaihe	Ajanjakso ennen tuotannon aloittamista, jolloin rakennetaan vesiensuojelurakenteet ja tehdään peruskuivatus sekä muotoillaan suon pinta tuotantokoneille sopivaksi. Ei sisällä tuotantoalueella myöhemmin tehtäviä kunnostustöitä.
Kuormittava pinta-ala	Turvetuotannon kuntoonpanossa, tuotannossa ja tuotantokunnossa oleva pinta-ala sekä tuotannosta poistunut pinta-ala. Ei sisällä valmisteleamatonta ja jälkikäytössä olevaa pinta-alaa, joilta tuleva kuormitus ei ole turvetuotannosta johtuvaa.
Kuormitus	Ympäristövaikutusta aiheuttavien tekijöiden kokonaismäärä jossakin kohteessa.
Käyttötarkkailu	Toiminnan ja tapahtumien seuranta ja kirjaaminen. Sisältää esimerkiksi poikkeustilanteet, vesiensuojelurakenteiden tarkastukset, huollot ja korjaukset, säätötilanteen seurannat, kaivutyöt ja pumppaamotiedot.
Luonnonhuuhtouma / Taustapitoisuus	Vesistöön kulkeutuva ainemäärä olotilassa, jossa ihmisen toiminta ei ole vaikuttanut huuhtouman määrään ja laatuun. Velvoitetarkkailun päästöjen laskennassa luonnonhuuhtouman arvoina käytetään: kokonaisfosfori 20 µg/l, kokonaistyppi 500 µg/l ja kiintoaine 1 mg/l.
Mittapato	Tuotantoalueen vesienkäsittelyjärjestelmien alapuolella oleva pato, jonka avulla voidaan seurata alueelta purkautuvan veden määrää eli virtaamaa (esim. l/s).
Nettopäästö	Tuotantoalueelta lähtevä päästö, joka saadaan kun mitatusta / lasketusta bruttopäästöstä vähennetään arvioitu luonnonhuuhtouma. Turvetuotannon vesistössä aikaansaaman lisäkuormituksen määrä.
Ominaispäästö / Ominaiskuormitus	Tuotantoalueelta alapuoliseen vesistöön johdettavien aineiden määrä aikayksikössä tiettyä pinta-alayksikköä kohden (esim. grammaa hehtaarilta päivässä: g/ha/d). Voidaan ilmoittaa bruttona tai nettona.
Päästötarkkailu	Tuotantoalueelta lähtevien päästöjen seuranta mittaamalla.
Reduktio	Vesienkäsittelyrakenteen avulla saavutettava aineen poistuma.
Tuotantovaihe	Turvesuon elinkaaren ajanjakso, jolloin turvetta tuotetaan. Jaksoon kuuluu myös ojien ym. rakenteiden kunnossapitoa. Voi tarkoittaa myös sitä osaa vuodesta jolloin turvetta tuotetaan: tyypillisesti kesä-syyskuussa.
Vaikutustarkkailu	Tarkkailu, jossa selvitetään toiminnan vaikutuksia ympäristöön (mm. vesistö-, kalatalous-, pöly-, melutarkkailu).
Valuma	Alueelta poistuvan veden virtaama pinta-alaa kohden (l/s/km ²).
Valuma-alue	Maaston korkeuserojen mukaan määräytyvä alue, jolta pinta- ja pohjavedet laskevat mereen tai tiettyyn järveen tai tiettyyn uoman kohtaan. Ts. alue, josta vesistö (esim. järvi) tai tietty uoman kohta saa vetensä.
Velvoitetarkkailu	Ympäristöluvassa viranomaisen määräämä tarkkailu.
Virtaama	Virtauskanavan (putken, uoman tms.) poikkileikkauksen läpi kulkevan nestemäärän tilavuus aikayksikössä (l/s tai m ³ /s).
Ylivirtaama	Tarkastelujakson suurin virtaama. Yleisesti tilanne, jossa tuotantoalueelta lähtevä valunta on 10–15 -kertainen keskivalumaan (10 l/s/km ²) verrattuna tai sateen rankkuus on suurempi kuin 20 mm/vuorokausi.

Pääasiallinen lähde: Ympäristöministeriö 2015.

1 JOHDANTO

Turvetuotantoalueiden YVA-hankkeissa sekä ympäristölupahakemuksissa vesistöön kohdistuvaa kuormitusta arvioidaan yleensä olemassa olevien kuormitustarkkailuaineistojen pohjalta. Alueellisissa usean tuotantoalueen mittauksiin perustuvissa keskiarvoissa on huomioitu luontaisilta ominaisuuksiltaan erilaiset alueet, vesienkäsittelyrakenteet sekä hydrologisilta olosuhteiltaan erilaiset vuodet. Tällöin yksittäisen suon tulevien päästöjen arvion voidaan olettaa olevan suuruusluokaltaan realistinen.

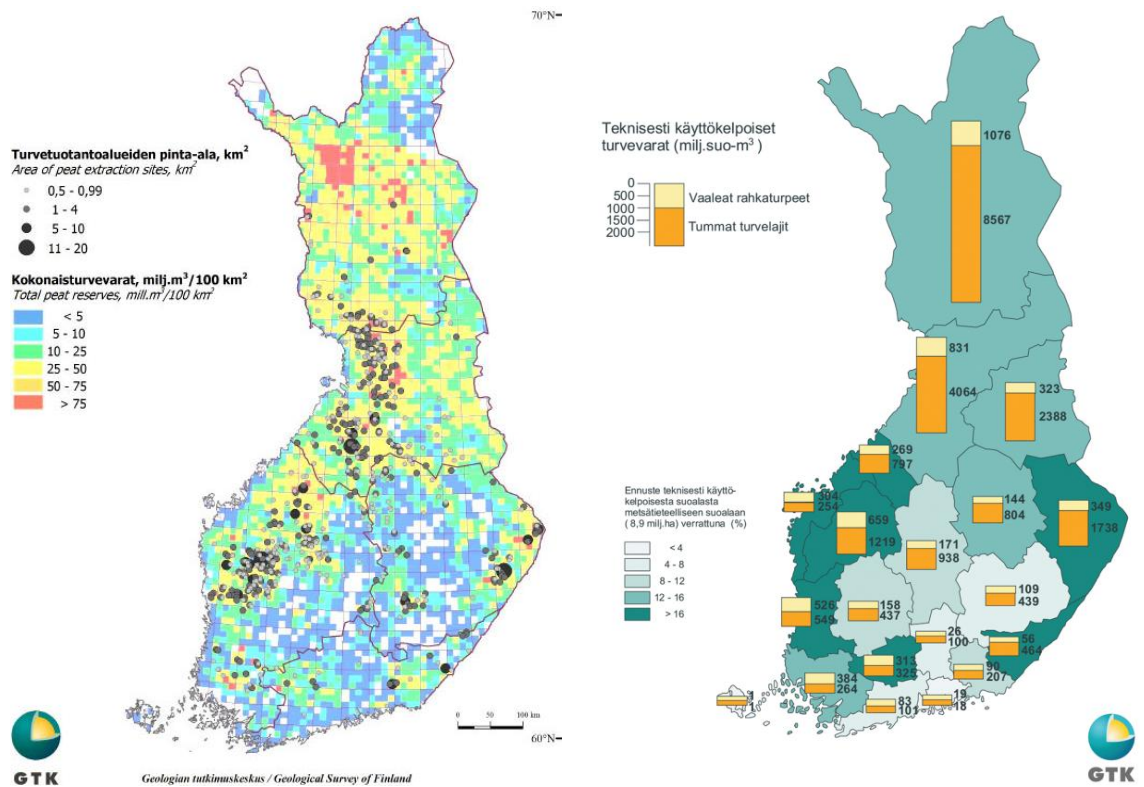
Vaikutusarviointia helpottamaan vuonna 2009 laadittiin Vapo Oy:n toimeksiannosta kooste turvetuotantoalueiden vuosien 2003–2008 päästötarkkailujen tuloksista (Pöyry Environment Oy 2009). Selvitystä päivitettiin ja laajennettiin vuonna 2013 käyttäen vuosien 2003–2011 tuloksia (Pöyry Finland Oy 2013). Vuonna 2014 selvityksen toimeksiantaja oli Bioenergia ry ja mukaan tuli Vapo Oy:n lisäksi muita tuottajia tarkkailuaineistoinen, jotka olivat vuosilta 2008–2012 (Pöyry Finland Oy 2014).

Tämän Bioenergia ry:n tilaaman selvityksen pohjana on toiminut vuoden 2014 raportti ja tarkastelun tulokset ovat vuosilta 2011–2015. Selvityksessä on esitetty turvetuotanto-alueiden valumat, vedenlaadut sekä ominaiskuormitukset turvetuotannon eri vaiheissa sekä eri vesienkäsittelymenetelmillä. Vedenlaatu- ja ominaiskuormitustarkastelut tehtiin kiintoaineen, kokonaisfosforin, kokonaistypen ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) suhteen. Selvityksessä käytettiin turvetuotantoalueiden päästötarkkailuaineistoa koko Suomesta ja mukana on tuloksia seuraavilta turvetuottajilta: Vapo Oy, Turveruukki Oy, Kanteleen Voima Oy, Kekkilä Oy, Alholmens Kraft Oy, Kuopion Energia Oy, PJ-Turve Oy, Vaskiluodon Voima Oy, EPV Bioturve Oy, Simon Turvejaloste Oy ja Kuiva-Turve Oy.

2 TURVEMAI DEN KÄYTTÖ JA TURVETUOTANTOALUEIDEN SIIJAIN TI

Turve on suokasvien jäänteistä epätäydellisen hajoamisen seurauksena kosteissa ja hapettomissa olosuhteissa muodostunut eloperäinen maalaji, joka on kerrostunut muodostumispaikalleen. Turpeen muodostuminen on jatkuva itseään ruokkiva geologinen prosessi. Turpeen koostumus ja rakenne vaihtelevat suuresti ja eri alueilla tavattavat turvekerrostumat ovat erityyppisiä. Noin puolet Suomen turvemaista on metsätalou skäytössä. Noin kolmasosa on ojittamatonta alaa ja kahdeksasosa on suojeltu. Maatalouskäytössä soista on 2,8 % ja turvetuotannossa 0,7 %. (Geologian Tutkimuskeskus 2016).

Kuvassa 2-1 on esitetty turvetuotantoalueiden ja turvemaiden sekä potentiaalisten turvevarojen sijainnit Suomessa. Lähes puolet aktiivisesta turvetuotantopinta-alasta sijaitsee Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskusten alueilla (Ympäristöministeriö 2015). Turvetta käytetään pääasiassa energian lähteenä (yli 90 % käytetystä turpeesta) sekä ympäristö- ja kasvuturpeena (Geologian Tutkimuskeskus 2016).



Kuva 2-1 Turvetuotantoalueet ja turvemaiden sijainti (vasemmalla) sekä potentiaaliset turvevarat (oikealla) (Geologian Tutkimuskeskus 2016).

3 TURVETUOTANNON LUPAMENETTELY JA VELVOITETARKKAILU

Ympäristönsuojelulain mukaan turvetuotanto ja siihen liittyvä ojitus vaatii ympäristöluvan. Luvan hakija on vastuussa lupahakemuksen selvitysten tekemisestä ja riittävytydestä. Yli 150 hehtaarin tuotantoalueille tehdään ennen ympäristölupakäsittelyä ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA). Ympäristölupa on lähtökohtaisesti voimassa toistaiseksi, mutta tuotannon loppuvaiheessa tai muusta erityisestä syystä voidaan lupa antaa myös määräaikaisena. Ympäristöluvassa annetaan toiminnalle lupamääräyksiä, joita noudattamalla hankkeen luvanmyöntämisen edellytykset täyttyvät.

Toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (ympäristönsuojelulaki 6 §). Lupahakemuksessa esitetään suunnitelma käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailusta ja lupapäätöksessä annetaan niistä määräykset. Tarkkailusuunnitelma perustuu lupahakemuksessa arvioituihin ympäristövaikutuksiin ja niiden arvioituihin suuruuteen. Tarkkailun tavoitteena on tuottaa riittävä tieto hankkeen ympäristövaikutusten toteutumisesta toiminnanharjoittajalle, viranomaisille ja haitankärsijöille. Tarkkailun lisäksi tietoa hankitaan tutkimuksista ja aiemmista tarkkailuista. Toiminnan vaikutusten seuraaminen ja velvoitetarkkailun järjestäminen asiantuntevasti ovat turvetuottajan vastuulla.

Käyttötarkkailussa tuottaja kirjaa koko toiminnan ajan erityisesti ympäristövaikutuksiin liittyviä seikkoja päiväkirjaan. Tämä sisältää esimerkiksi vesienkäsittelyrakenteiden säännöllisen kunnon ja toiminnan tarkkailun. Päästötarkkailussa mitataan turvetuotantoalueelta lähtevän veden laatua ja määrää eli päästöä. Tarkkailumenetelmät eroavat hieman kohteittain, mutta yleisellä tasolla ympärivuotisessa tarkkailussa vesinäytteitä otetaan noin 20 kpl vuodessa ja kesäaikaisessa tarkkailussa noin 10 kpl. Vesimäärän mittauksessa käytetään ensisijaisesti jatkuvatoimisia virtaamamittareita, joiden toiminta perustuu vedenkorkeuden vaihtelusta aiheutuvan paineen vaihtelun mittaamiseen tai ultraääneen. Vesimäärän ja vedenlaatumittausten perusteella lasketaan turvetuotantoalueen päästöt vuosittain. Vesienkäsittelyrakenteiden toimivuus todennetaan tehon tarkkailulla, jolloin näyte otetaan samalla kertaa rakenteen ylä- ja alapuolelta.

Turvetuotannon vaikutustarkkailuun voi sisältyä sekä veden fysikaalis-kemiallista että biologista tarkkailua ja muita vesistöjen tilaan liittyviä selvityksiä. Vaikutustarkkailulla saada tietoa siitä, miten turvetuotannon kuormitus vaikuttaa vesistön tilaan. Käytettyjä menetelmiä ovat perinteisen vesistönäytteenoton lisäksi esimerkiksi kalataloudelliset selvitykset (sähkökoe- ja verkkokoekalastukset, haastattelut ja kalastuskirjanpidot), pohjaeläinseurannat ja piilevätutkimukset. Vaikutustarkkailut perustuvat arvioituihin vaikutuksiin ja näin ollen niiden intensiteetit vaihtelevat, koska alueet ja vastaanottavat vesistöt ovat erilaisia. Tyypillisesti vaikutustarkkailua tehdään noin viiden vuoden välein, mutta tietyn vesistöalueen turvetuotannon vesistövaikutuksia voidaan seurata vuosittainkin. Velvoitetarkkailuun voidaan lisätä myös muita tarkkailuja, kuten pohjavesi-, melu-, pölytarkkailua, veden pinnan korkeuden seuranta, liettymistä sekä luonnonsuojelullisia tarkkailuja.

Ympäristöluvan noudattamista turvetuotannossa valvoo ensisijaisesti ELY-keskus ja paikallisesti kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

4 TURVETUOTANNON PÄÄSTÖT

Valumavesien mukana eri maankäyttömuodoista päätyy vesistöihin ravinteita ja kiintoainetta. Kløven ym. (2012) mukaan turvetuotannon vesistökuormituksen suuruuteen vaikuttavat ilmastotekijöiden lisäksi tuotantosoiden turpeen ja pohjamaan ominaisuudet, kuivatusojien syvyys ja kaltevuus sekä soilla tehtävät tuotantotoimet ja toteutetut vesienkäsittelyrakenteet. Keskeisiä syitä turvetuotantoalueiden kiintoaine- ja ravinnekuormituksen synnylle ovat ojituksen, kasvipeitteen poiston ja suon kuivatuksen seurauksena lisääntyvä ja äärevöityvä valunta, sekä kuivatusojista ja turpeennostosta aiheutuva hienon orgaanisen aineen eroosio, sen nopeutuva hajoaminen ja kulkeutuminen vesistöihin.

Turvetuotannon osuus vesistöjen fosfori- ja typpikuormituksesta Suomessa on 0,5 %. Suurin osa kuormituksesta tulee luonnonhuuhtoumasta ja maataloudesta. Suurimmat kiintoainekuormitukset aiheutuvat maataloudesta, hulevesistä ja luonnonhuuhtoumasta, ja turvetuotannon osuus on 0,2 %. (Suomen ympäristökeskus 2015). Eri maankäyttömuotojen orgaanisten aineiden kuormituksesta (josta osa on humusta) ei ole koottu tietoa yhtä systemaattisesti, sillä sitä on pääasiassa seurattu vain turvetuotantoalueilta lähtevästä vedestä. Suomen ympäristökeskuksen (2015) selvityksessä koottiin muiden kuormituslähteiden osalta tietoja kirjallisuudesta ja selvityksen mukaan turvetuotannon osuus kuormituksesta oli 0,4 %.

Turvetuotannon osuus päävesistöjen valuma-alueista on yleensä pieni. Esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaalla osuus on keskimäärin 0,5 % (Pöyry Finland 2016). Kløven ym. (2012) mukaan turvetuotantoalueilta valuva vesi on yleensä ravinteikkaampaa, tummempaa ja sisältää enemmän liuennutta orgaanista kiintoainetta kuin luonnontilaisilta soilta purkautuva valumavesi. Tästä johtuen turvetuotannon vaikutus kuormitukseen voi olla paikallisesti suurempi kuin valtakunnan tai päävesistöalueen tasolla, jossa se on verrattain vähäinen. Väyrösen ym. (1998) mukaan ”turvetuotanto aiheuttaa mm. vaikutuksia luontoarvoihin, vesistökuormitusta, pölypäästöjä, melua sekä maiseman muutoksia. Turvetuotantoalueen sijainti lähellä vesistöä tai asutusta saattaa lisätä ympäristöhaittoja. Haittoja voidaan vähentää turvetuotannon huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella sekä asianmukaisilla ympäristönsuojeluratkaisuilla.”

Väyrösen ym. (1998) mukaan turvetuotannon kuormitus vaihtelee vuosittain, vuodenaikojittain sekä alueen maantieteellisen sijainnin mukaan. Tuotantoaluekohtaisissa ominaispäästöissä on suurta vaihtelua sekä vedenlaadusta että valunnasta johtuen. Vesistökuormitus pyritään minimoimaan jo uuden tuotantoalueen suunnitteluvaiheessa. Turvetuottajalla on velvollisuus minimoida ympäristölle kohdistuvat haitat kaikissa olosuhteissa ja sen vuoksi kuntoonpano- ja tuotantovaiheen aikaiset kunnostustoimet pyritään tekemään siten ja sellaisena aikana, että niistä aiheutuvat vaikutukset jäisivät mahdollisimman vähäisiksi. Tuottajan tai urakoitsijan tekemällä säännöllisellä omavalvonnalla varmistetaan vesienkäsittelyrakenteiden kunto ja toimivuus.

5 TURVETUOTANTOALUEEN KÄYTTÖNOTTO JA VESIENKÄSITTELYRAKENTEET

5.1 Turvetuotantoalueen kuntoonpanovaihe

Suon valmistelu turvetuotantoon, eli kuntoonpanovaihe, alkaa puuston poistolla, eristysojien kaivulla ja tiestön rakentamisella. Tämän jälkeen rakennetaan vesienkäsittelyrakenteet. Varsinainen kunnostusojitus aloitetaan kun kuivatusvedet voidaan johtaa vesienkäsittelyrakenteiden kautta. Kuntoonpanokohteet ovat erilaisia aiemmasta maankäyttötavasta, suon ominaisuuksista ja kuntoonpanotöiden vaiheesta riippuen. Aktiivisen kuntoonpanovaiheen kesto vaihtelee johtuen suon koosta ja kosteudesta, kuivatuksen onnistumisesta ja muista olosuhteista. Kuntoonpanovaihe voi vaihdella muutamasta kuukaudesta muutamaan vuoteen. Liitteessä 5 on kuvattu turvetuotantoalueen kuntoonpanotöiden eteneminen tarkemmin.

5.1.1 Lähtevän veden määrä

Turvetuotantoalueen kuntoonpanovaiheessa tuleva tyhjentyemisvalunta on suurimmillaan ensimmäisen vuoden aikana ojituksen alkamisesta ja tyhjentyemisvalunnan suuruus riippuu suon kosteudesta. Suurimmat vaikutukset keskittyvät jo muutamiin ensimmäisiin kuukausiin sarkaojituksen jälkeen. Mikäli suo on ojitettu jo vuosia tai vuosikymmeniä aikaisemmin, varsinainen tyhjentyemisvalunta on jo tapahtunut heti ojituksen jälkeen ja suo on oleellisesti jo kuivunut. Tällöin varsinaiset kuntoonpanotyöt koostuvat muun muassa pintakasvillisuuden poistosta, ojien kunnostamisesta sekä vesienkäsittelyrakenteiden, kokoojajojien, eristysojien ja teiden tekemisestä (liite 5). Pintakasvillisuuden poistaminen vähentää kasvillisuuden kautta tapahtuvaa haihduntaa. Aina selvää muutosta valumatilanteessa ei kuitenkaan havaita ja vuotuisilla sääolosuhteilla on suuri vaikutus valunnan suuruuteen.

Sarkaojituksen, jossa sarkaleveys on noin 20 m ja ojasyvyys noin 150 cm, vaikutukset suon hydrologiaan ovat voimakkaammat kuin metsäojituksen. Metsäojituksessa sarkaleveys on yleensä noin 40 m ja ojasyvyys noin 50–100 cm ojan kunnosta ja mataloitumisesta riippuen (Lauhanen & Ahti 2000). Metsäojitusten on todettu nostavan vuosivaluntaa luonnontilaisesta tasosta ojituksen jälkeen noin 10 % (Alatalo 2000), joten sarkaojitus nostaa valuntaa tätä enemmän.

Suoalueen kuivatus turvetuotantoa varten voidaan myös tehdä vaiheittaisena, jolloin suoalueen vesivaraston tyhjentyemisvalunta ja tästä aiheutuva vesistökuormitus eivät kohdistu vastaanottavaan vesistöön yhdellä kertaa, vaan ne jakautuvat tasaisemmin useille vuosille. Kokonaisuutena kuntoonpanovaihe kuitenkin aiheuttaa absoluuttisesti yhtä suuren vesimäärän vapautumisen kuntoonpanon kestosta riippumatta.

5.1.2 Lähtevän veden laatu

Kuntoonpanovaiheen vedenlaatuun vaikuttavat tekijät ovat monitahoisia. Vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa seuraavat:

- edellisen maankäytön kuormitus
- turpeen ja pohjamaan laatu
- kaivutyöt ja ojituksen ominaisuudet
- vesienkäsittelyrakenteiden ominaisuudet
- pintavalutuskentältä käyttöönottovaiheessa lähtevän veden määrä ja ainehuuhtouma

Kuntoonpanon aiheuttamat muutokset suolta lähtevän veden laatuun vaihtelevat tapauskohtaisesti. Turvetuotantoalueen valumavedessä kiintoaine-, rauta-, humus- ja ravinnepitoisuudet voivat olla luonnontilaiseen tai metsäojitettuun alueeseen verrattuna korkeampia, mutta pitoisuuksien muutokset aiempaan tilanteeseen verrattuna vaihtelevat suuresti. (Marja-aho & Koskinen 1989). Kuivatusvaiheen alussa vasta käyttöön otetut vesienkäsittelyrakenteet eivät välttämättä toimi vielä optimaalisella tavalla ja tämän vuoksi pintavalutuskentiltä lähtevän veden laatu ja puhdistusteho ovat keskimäärin hieman heikompia kuin tuotantovaiheessa (ks. luvut 9.2.6 ja 11.2.5). Kuntoonpanotöiden vaikutukset valumaveden laatuun vaihtelevat kuitenkin mm. suotyypistä riippuen, ja pitoisuusmuutoksia ei aina esiinny selkeästi lainkaan tai ne ovat havaittavissa vain jonkin aineen osalta.

Pintakasvillisuus poistetaan kuntoonpanoalueelta vasta suon kuivuttua juuri ennen tuotantovaihetta. Kasvillisuus pidättää ravinteita ja kiintoainetta, mikä osaltaan vähentää huuhtoutumista valumaveteen.

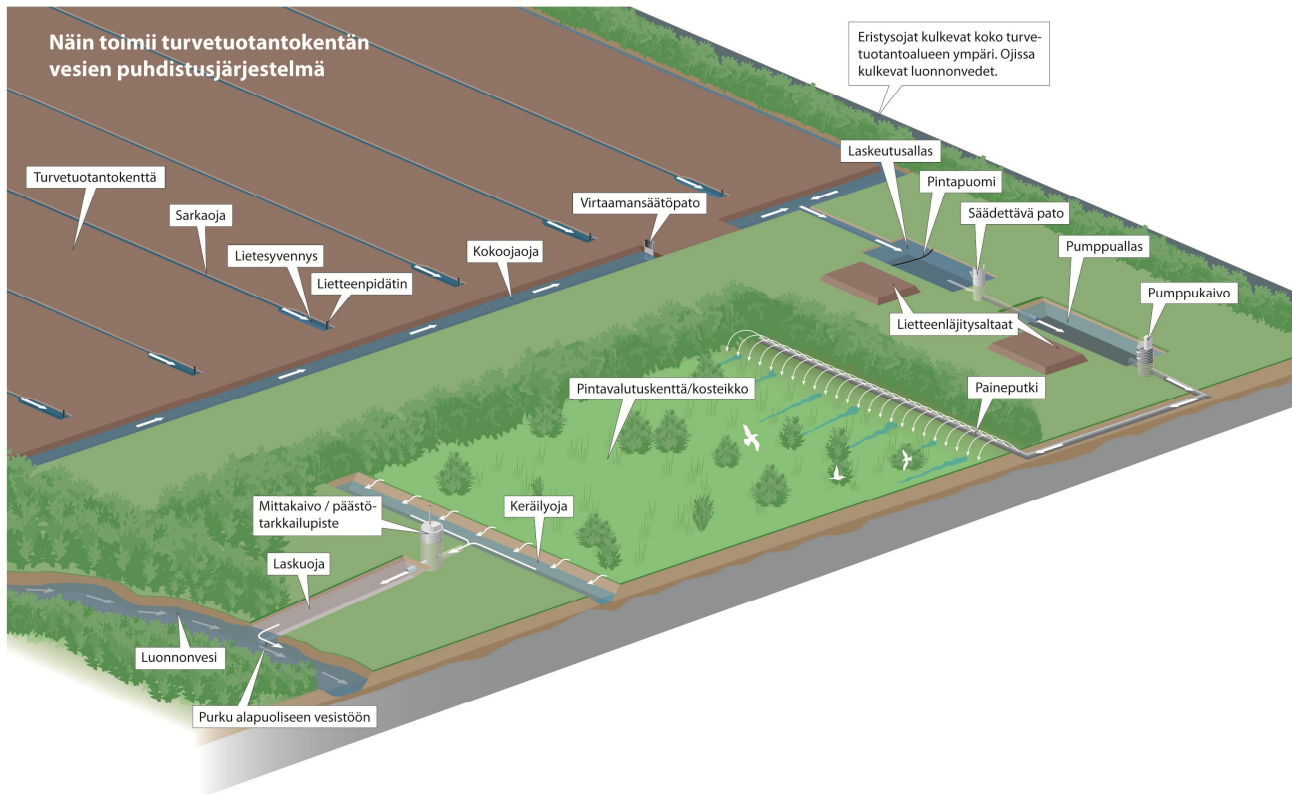
5.2 Turvetuotantoalueiden vesienkäsittelyrakenteet

Turvetuotantoalue eristetään ympäröivästä alueesta eristysojilla, jotka estävät ulkopuolisten vesien pääsyn tuotantoalueelle (Kuva 5-1). Tuotantoalue ojitetaan sen kuivatamiseksi ja turvetuotannon aiheuttamia päästöjä vähennetään johtamalla tuotantoalueen vedet vesienkäsittelyrakenteiden kautta, jotka kuvataan seuraavassa.

5.2.1 Perustaso

Perustason vesienkäsittelyn tarkoituksena on tasata virtaamia ja poistaa laskeuttamalla kiintoainetta sekä siihen sitoutuneita ravinteita.

Turvetuotantokentällä on sarkaojien päässä lietesynnytykset ja lietteenpidättimet, jotka pidättävät kiintoainetta ja edesauttavat sarkaojan ja kokoojaojan välisen päisteputken pysymistä avonaisena (Kuva 5-1). Kokoojaojaan voi olla sijoitettuna virtaamansäätöpato, joka viivyttää virtaamahuippujen aikana tulevia valumavesiä padottamalla. Virtaamansäätö pienentää sekä uoman pohjalta että kentän pinnalta huuhtoutuvaa kiintoainekuormaa ja samalla poistuu myös osa ravinnekuormituksesta, koska osa fosforista ja typeistä on sitoutuneena kiintoaineeseen. Ojaan kertyvä liete puolestaan alentaa epäorgaanisten ravinteiden kuormitusta. Virtaamansäädön vaikutukset veden laatuun havaitaan virtaamahuippujen aikana ja puhdistustehokkuus on kiintoaineen osalta 90 %, fosforin 20–50 % ja typhen 13–50 %. (Kløve 2000).



Kuva 5-1 Yleiskuvaus turvetuotantoalueilla yleisesti käytettävistä vesienkäsittelymenetelmistä. Kuva ©Vapo Oy.

Virtaamahuippuja tasaamalla virtaamansäätö myös tehostaa alapuolisten vesienkäsittelyrakenteiden toimivuutta. Joissakin tapauksissa tuotantoalueen valumavesiä voidaan johtaa suurten valumien aikana ns. ylivuotokentälle, jonka avulla pyritään pidättämään erityisesti hienorakeisten kiintoainehiukkasten pidättymistä, mutta niitä on toistaiseksi käytössä vain vähän. (Ympäristöministeriö 2015).

Kokoojaojasta vedet johdetaan yhteen tai useampaan laskeutusaltaaseen (Kuva 5-1). Laskeutusaltaat poistavat roudattomalla kaudella oikeassa mitoitustilanteessa parhaimmillaan kiintoaineesta noin 30–40 % (Selin & Koskinen 1985). Tehokkaimmin poistuu hiukkaskooltaan suurinta kiintoainetta. Kiintoaineen mukana poistuu myös osa valumaveden ravinteista, orgaanisesta aineesta ja raudasta. Liukoisten ravinteiden pitoisuuksiin laskeutusaltailla ei voida käytännössä vaikuttaa.

Ympäristöministeriön (2015) mukaan laskeutusaltaat suunnitellaan ja sijoitetaan niin, että jokaisella enintään 30–50 hehtaarin tuotantoalalla on omat erilliset altaat. Laskeutusaltaat voidaan tehdä myös rinnakkaisina siten, että vedet jaetaan niille tasaisesti. Altaan poistopäähän tehtävä patorakenne tehostaa kiintoaineen laskeutumista altaaseen. Kelluvien hiukkasten pidättämiseksi asennetaan altaaseen pintapuomi. Altaat tyhjennetään lietteestä ainakin kerran vuodessa. Laskeutusaltaalta vedet johdetaan joko painovoimaisesti tai pumpaamalla alapuoliselle vesienkäsittelyrakenteelle. Pumpaus vaatii erillisen pumpausaltaan ja pumpputaivasrakentamisen.

5.2.2 Pintavalutuskenttä

Ympäristöministeriön (2015) mukaan tavoitteena on, että uusilla tuotantoalueilla perustason jälkeisillä vesienkäsittelyrakenteilla saadaan kiintoaineesta vielä poistetuksi vähintään 50 %, kokonaisfosforista 40–50 % ja kokonaistypestä 20 %.

Selvästi yleisin laskeutusaltaan jälkeinen vesienkäsittelymenetelmä on pintavalutuskenttä: vuonna 2013 59 % Suomen turvetuotantopinta-alasta oli varustettu ympärivuotisella pintavalutus kentällä ja 17 % sulan maan aikaisella pintavalutuksella. Ympärivuotisen pintavalutuksen osuus on voimakkaassa kasvussa: vuosien 2006 ja 2013 välillä ko. menetelmällä varustetun tuotantoalan pinta-ala yli kolminkertaistui. (Ympäristöministeriö 2015). Kuvassa 5-2 on esitetty esimerkkejä toiminnassa olevista pintavalutus kentistä.

Pintavalutus kenttä voi sijaita joko ojittamattomalla tai ojitetulla suoalueella jossa on vähintään 0,5 metrin paksuinen turvekerros. Puhdistettava vesi virtaa turpeen pinta-kerroksissa. Ojittamatonta aluetta käytetään ensisijaisesti mikäli se on mahdollista. Turvetuotantoa kuitenkin suunnataan ojitetuille suoalueille, minkä vuoksi ojittamatonta aluetta ei useinkaan ole mahdollista käyttää. Tällöin kentän ojat tukitaan oikovirtausten ehkäisemiseksi. Ympäristöministeriön ohjeen (2015) mukaan uusilla alueilla ojittamattoman pintavalutus kentän koon tulisi olla vähintään 4,5 % valuma-alueesta ja ojitetun kentän 5 % valuma-alueesta. Ts. jos pintavalutus kentän mittapadon kautta virtaavien vesien valuma-alue on 100 ha, on pintavalutus kentän koko tällöin vähintään 4,5–5 ha.

Vedet johdetaan pintavalutus kentälle joko painovoimaisesti tai pumppaamalla mahdollisimman tasaisesti koko kentän yläosan leveydeltä: näin kentän koko pinta-ala saadaan käyttöön tehokkaimmalla tavalla (ks. Kuva 5-1). Kentälle johdettava vesi viipyy kentällä vaihtelevasti kentän ominaisuuksista riippuen. Postilan ym. (2011) tutkimuksessa neljällä ojitetulla kentillä veden viipymä oli kohteesta riippuen alle vuorokaudesta 11 vuorokauteen.

Pintavalutus kentän pintakerroksen kasvillisuus sekä itse turvekerros suodattavat vedestä mekaanisesti kiintoainetta sekä siihen sitoutuneita ravinteita. Liukoiset ravinteet pidättyvät kasvillisuuden alapuolisiin turvekerroksiin kemiallisten ja biologisten prosessien vaikutuksesta. Biologisten prosessien tehokasta toimintaa varten lämpötilat ovat tarpeeksi korkeita kesä-lokakuussa (Ihme 1994 Postilan 2007 mukaan). Kentän kasvillisuus ja turvekerros toimivat mekaanisina suodattamina ympäri vuoden.

Keskeisimmät pintavalutus kenttien toimivuuteen vaikuttavat tekijät ovat kentän koko, käyttöaste, kaltevuus, turvepaksuus, turpeen maatuneisuusaste sekä kentällä mahdollisesti esiintyvät oikovirtaukset ja valumavesien mahdollinen kontakti alapuolisen mineraalimaan kanssa. Turpeella on keskeinen merkitys ravinteiden pidättäjänä kasvillisuuden merkityksen ollessa pienempi. Kasvillisuudella on kuitenkin tärkeä välillinen



Kuva 5-2 Esimerkkejä Vapo Oy:n turvetuotantoalueiden pintavalutuskentistä. Järjestyksessä ylhäältä: Haukkasuo (Oulu/Pudasjärvi), Saariaapa (Simo), Humpinsuo (Kajaani), Korentosuo (Utajärvi). Humpinsuon kuva © Noora Huotari, muutoin © Petri Tähtinen.

merkitys kentän toiminnan kannalta, koska se kuljettaa happea syvempiin turvekerroksiin ja tehostaa näin ravinteiden poistumisiin johtavia prosesseja, parantaa veden leviämistä kentälle, hidastaa veden virtausta ja tehostaa näin kiintoaineen laskeutumista ja suodattaa vedestä kiintoainetta. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011).

Turvetuotannon orgaanisen kuormituksen määrää kuvataan kemiallisella indikaattorilla COD_{Mn} (kemiallinen hapenkulutus). Se kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten ja epäorgaanisten aineiden määrää, mistä humusaineet muodostavat osan. Humusaineita pidättyy eri prosesseissa pintavalutuskentille jonkin verran. Puhdistustehokkuutta heikentää kuitenkin se, että kuivina jaksoina kosteikon turve hajoaa ja märkinä jaksoina hajoamisen tulokset huuhtoutuvat kosteikolta. Puhdistettavat valumavedet myös lannoittavat kosteikkoa, minkä seurauksena turvetta hajottavat bakteerit viihtyvät (Heikkinen 2011).

Pintavalutuskentän turpeen laatu vaikuttaa veden pH-tasoon. Karuilla pintavalutuskentillä valumavesien pH voi laskea. Orgaaniset hapot, kuten humushapot, ovat kuitenkin heikkoja happoja eikä niillä ole voimakkaita ympäristövaikutuksia. (Ympäristöministeriö 2015).

5.2.3 Kasvillisuuskenttä

Kasvillisuuskenttä on puhdistusmenetelmä, jossa vesi johdetaan ympäristöstään pengerryksin eristetyn kasvillisuuden peittämän kentän läpi. Kenttä perustetaan tyypillisesti vanhan tuotantoalueen suopohjalle. Kentällä kasvaa ajoittain veden alle joutumisen hyvin sietäviä lajeja, kuten ruokohelpeä, pajua tai luonnollista sekakasvustoa. Kasvillisuuskentän veden puhdistuskyky perustuu laskeutumiseen, imeytymiseen, mekaaniseen suodatukseen, biologiseen sidontaan sekä haihduntaan. Pintavalutuskentän tapaan vesi ohjataan kentälle joko painovoimaisesti tai pumppaamalla ja kenttä toimii parhaiten kasvukauden aikaan, mutta mekaaniset prosessit toimivat myös talvikausina. (Vapo Clean Waters Oy 2016 ja Ympäristöministeriö 2015).

Puhdistustulokseen vaikuttavia ominaisuuksia ovat muun muassa kentän ikä ja käyttöaika, kentän pinta-alan osuus yläpuolisesta valuma-alueesta, kasvillisuuden laatu ja kasvipeitteisen maapinnan osuus kentän pinta-alasta. Esimerkiksi kenttien kyky poistaa valumavedestä tyypeä näyttäisi lisääntyvän kentän iän myötä (Heikkinen ym. 2014). Tämä todennäköisesti johtuu kasvillisuuden lisääntymisestä ja paljaan maapinnan vähenemisestä kentän iän myötä. Heikkisen ym. (2014) mukaan ruokohelpikentät puhdistavat vettä tehokkaammin kuin luontaisesti kasvittuneet kosteikot.

5.2.4 Kosteikko

Kosteikolla tarkoitetaan vesienkäsittelyrakennetta, jossa on pysyvästi avovesipintaa. Se on rakenteeltaan allasmainen ja sille on tyypillistä syvän ja matalan veden alueiden vuorottelu. Avovesipinnan osuus vaihtelee suuresti kosteikoiden välillä. Kosteikon kasvillisuus vaihtelee myös ja se voi olla joko luontaisesti kasvittunutta tai istutettua. Valumavettä puhdistavat pääasiassa samat prosessit kuin kasvillisuuskentällä. Kosteikon altaat pidättävät kiintoainetta ja valumavedet puhdistuvat fysikaalisten, biologisten tai geokemiallisten prosessien avulla. (Vapo Clean Waters Oy 2016 ja Ympäristöministeriö 2015).

Kosteikkokenttien runsaalla kasvillisuudella on todettu olevan selvästi puhdistustehoa edistävä vaikutus jäätyneen maan aikana (Keränen & Marja-aho 2005). Heikkisen ym.

(2014) mukaan kosteikoiden avovesipinnan määrällä ei näyttäisi olevan luontaisesti kasvittuneilla kosteikoilla vaikutusta kokonaistypen, kokonaisfosforin, kemiallisen hapenkulutuksen tai raudan puhdistustuloksiin. Tutkimuksen mukaan kiintoainetta pidättyy parhaiten niille kosteikoille, joissa avovesipintaa on vähiten. Riittävä happipitoisuus kosteikon vedessä edistää nitrifikaatio-denitrifikaatio-prosessia, jossa tyypeä poistuu valumavedestä.

5.2.5 Kemikalointi

Turvetuotantoalueiden valumavesien kemiallinen puhdistaminen perustuu veteen li-sättävien kemikaalien kykyyn saostaa veteen liuenneita aineita, jolloin ne voidaan poistaa laskeuttamalla. Kemiallinen käsittely poistaa yleensä hyvin fosforia ja ruskean värin antavia humusaineita. Kemikaalin annostelutapa (esim. sukkamalli tai ruuvisyöttö) sekä laskeutustapa voivat vaihdella. Viime vuosina on otettu käyttöön ilman sähköä toimivia pienkemikalointitapoja, joissa sulan maan aikana ferrisulfaatin avulla saostetaan veteen liuenneita aineita.

Kemikaloinnin haasteena on kemikaalin annostuksen säätö. Menetelmän puutteena on käsittelystä aiheutuvan happamuuden sekä mahdollinen raudan lisääntyminen. Kemikaloinnin hallintaa vaikeuttaa esimerkiksi vesimäärien ja veden laadun vaihtelut ja kemikalointi saattaa ajoittain lisätä kiintoainehuuhtoutumia. (Ympäristöministeriö 2015). Kemikaloinnin hallinta edellyttää käyttäjältä ammattitaitoa.

5.2.6 Lähtevän veden määrään vaikuttavat rakenteet

Turvetuotantoalueelta lähtevän veden määrällä on suuri vaikutus päästöjen suuruuteen. Turvetuotantoalueen hydrologiaan vaikuttaa useita tekijöitä ja niiden mittaaminen on vaikeaa. Ojituksen myötä valunnan määrä ja virtausreitit muuttuvat, mutta vuosivalunnan voidaan olettaa olevan lähellä alueellisia keskiarvoja. Muutokset alivirtaamaan riippuvat pohjavesivalunnasta. Tuotantoalueen ojitus lisää turpeen kyllästy-mätöntä kerrosta johon vesi voi pidättyä, mutta toisaalta ojitus mahdollistaa veden nopean purkautumisen suolta. (Kløve 2014).

Tuotantovaiheessa tuotantokentällä ei ole vettä ja ravinteita sitovaa kasvillisuutta ja kuivunut pintaturve sitoo heikosti vettä, joten valuntahuiput voivat kasvaa. Tuotantoalueen sarkaojien kaltevuudella ja vesienkäsittelyrakenteiden mitoituksella on suuri merkitys valuntahuippujen tasaamisessa. Virtaamansäädön tarkoituksena on tasata suurimpia virtaamahuippuja pidemmälle ajanjaksolle ja pienentää veden virtausnopeutta ojissa, joskin sen vaikutukset valumaan ovat suurimmillaan lyhytaikaisten valumahuippujen aikana (Kløve 2000).

Myös vesien pumppaus vesienkäsittelyyn tasaa valumahuippuja jakamalla virtauksen pidemmälle ajalle. Suurin osa ympärivuotisesti toiminnassa olevista pintavalutuskentistä toimii pumppauksella ja painovoimaisesti toimivia kenttiä on vähemmän. Pitkän saateettoman kauden jälkeen kuivat pintavalutuskentät ja muut kosteikot voivat pidättää huomattavasti vettä ennen kuin valumavesiä jälleen purkautuu vesistöön. Pintavalutus- ja kasvillisuuskentiltä kasvillisuuden kautta tapahtuva haihdunta voi olla etenkin kesällä merkittävää ja vettä voi myös pidättyä käsittelykentillä oleviin painanteisiin. Myös tuotantoalueen kokonaisvarastotilavuus ja pumppaamo vaikuttavat alueelta purkautuvan vesimäärän muodostumiseen.

5.2.7 BAT

Ympäristöministeriön (2015) mukaan "turvetuotannon ympäristövaikutusten vähentämisessä tulee noudattaa parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT), joka määritellään tapauskohtaisesti ottaen huomioon kunkin tuotantoalueen olosuhteet ja jäljellä oleva toiminta-aika. Ympäristönsuojelulaissa parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla tarkoitetaan mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä. Vallitsevan oikeuskäytännön perusteella uusilla tuotantoalueilla parasta käyttökelpoista tekniikkaa ovat ympärivuotinen pintavalutus ja ympärivuotinen kemikalointi. Parasta käyttökelpoista tekniikkaa voi olla myös jokin muu edellä mainittujen tehoinen vesienkäsittelymenetelmä, jonka teho on luotettavasti osoitettu."

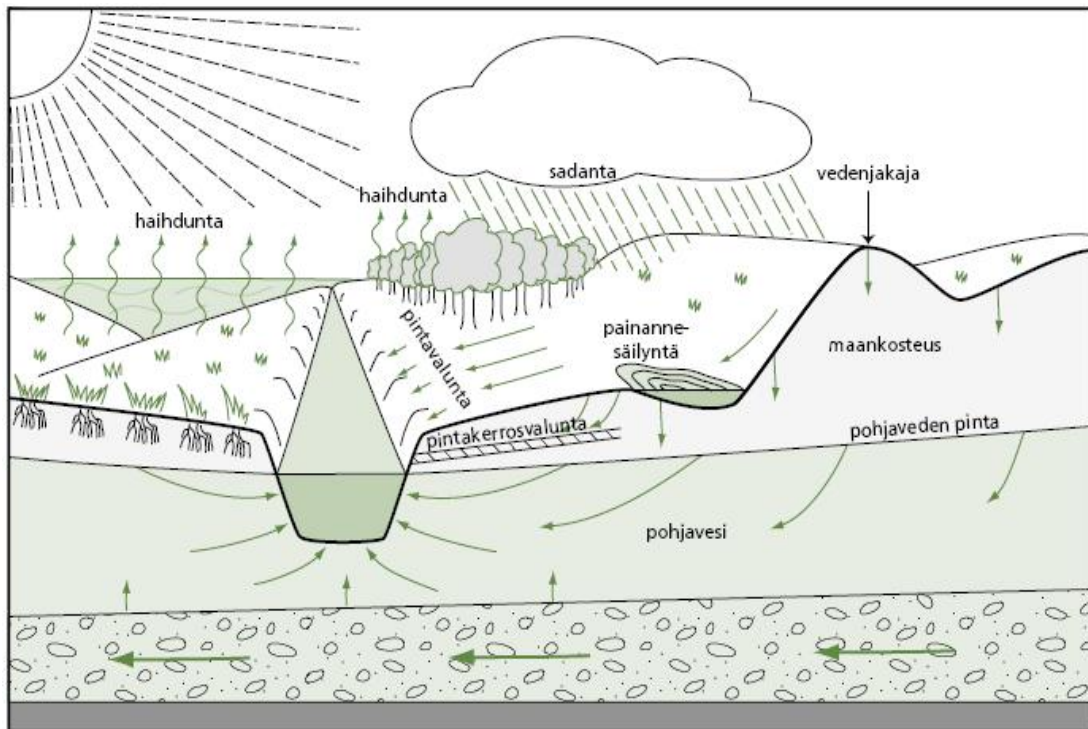
6 TAUSTA-AINEISTO

6.1 Päästöihin vaikuttavat ulkoiset tekijät

6.1.1 Hydrologiset olosuhteet, valunnan jakautuminen ja sadeveden laatu

Turvetuotantoalueen päästöjen suuruuteen vaikuttaa merkittäväällä tavalla tuotanto-alueelta lähtevän veden määrä ja se on riippuvainen pitkälti vallitsevista hydrologisista olosuhteista.

Veden kiertokulun periaate on esitetty kuvassa 6-1. Osa maanpinnalle tulevasta vedestä valuu vesiuomiin, osa haihtuu ja osa imeytyy maaperään. Hydrologisen kierron perussuureet ovat sadanta, haihdunta, valunta sekä eri muodoissa tapahtuva varastoitu- minen (Vakkilainen 2016).

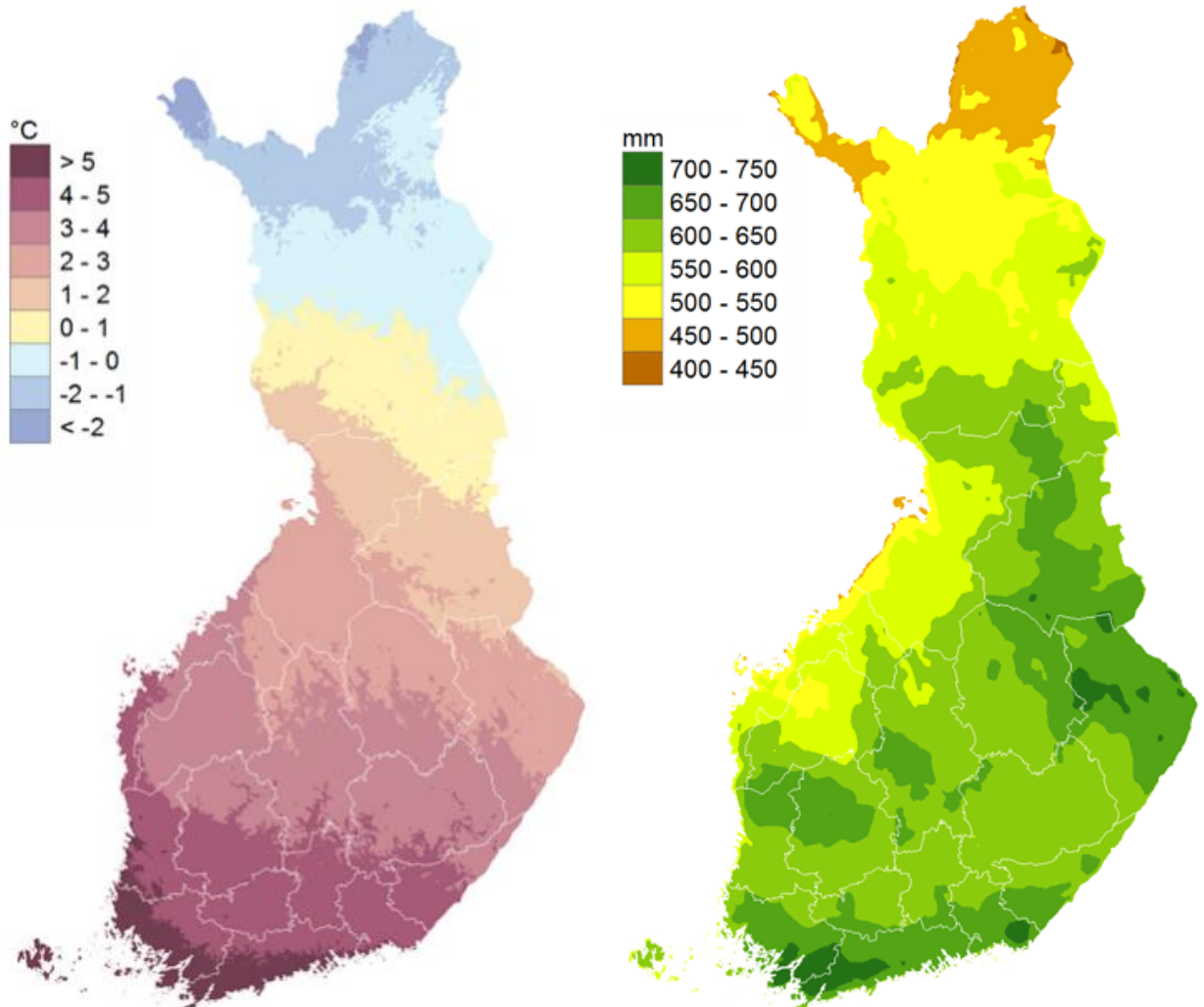


Kuva 6-1 Veden kierto valuma-alueella (Vakkilainen 2016).

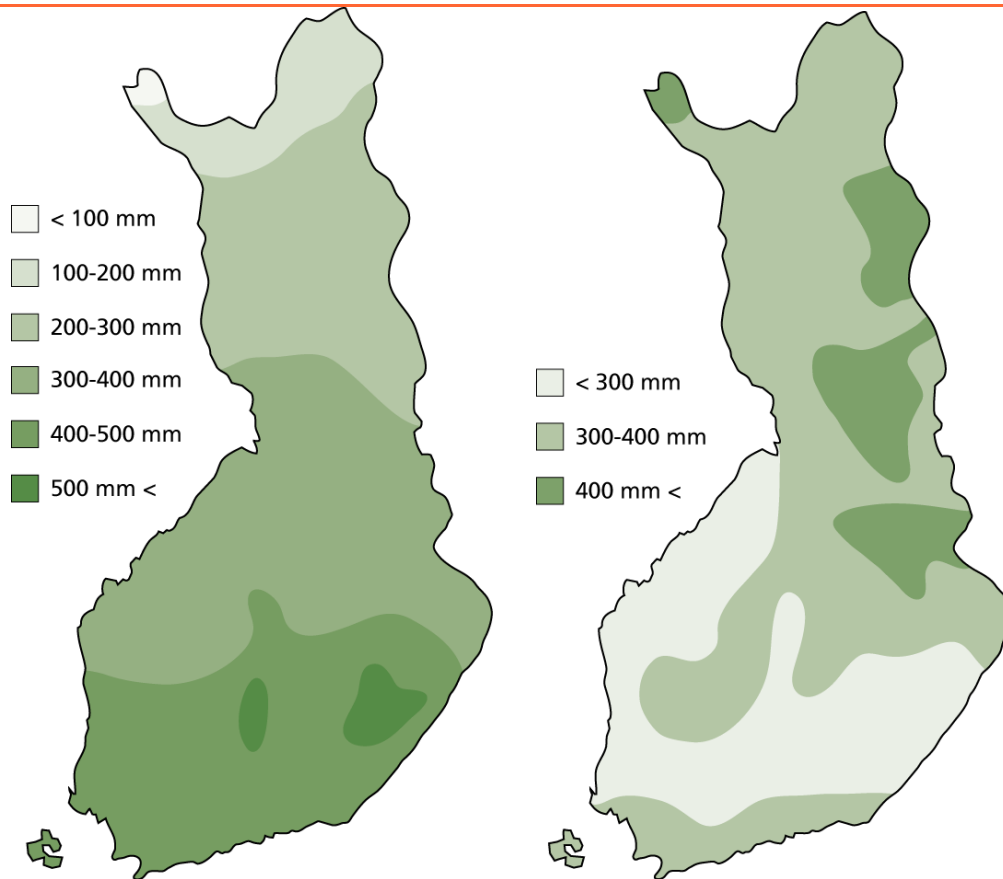
Pintavalunnan määrä riippuu sade- ja lämpötilaolosuhteista. Vuoden keskilämpötila vaihtelee Suomessa siten, että eteläisimmässä osassa maata se on yli 5 °C ja pohjoisimmassa osassa alle -2 °C (Kuva 6-2). Myös sademäärissä on huomattavaa vaihtelua: Etelä-Suomessa vuotuinen sademäärä vaihtelee noin 600 mm:stä yli 700 mm:iin, kun taas pohjoisimmassa Suomessa sadanta voi jäädä alle 500 mm:iin. Vuosien välillä voi olla merkittävää vaihtelua sademäärissä.

Vuosihaihdunta jakautuu Suomessa suunnilleen samalla tavoin kuin sadanta (Kuva 6-3). Suurinta haihdunta on Etelä-Suomessa (suurimmillaan noin 500 mm) ja vähäisintä Pohjois-Lapissa (noin 100 mm). Lumen pinnasta tapahtuva haihdunta on vähäistä. Vuotuisesta sadannasta haihtuu Suomessa keskimäärin noin puolet. Valunnat puolestaan

kasuvat etelästä pohjoiseen, koska pohjoisessa vuosihaidunta on huomattavasti vähäisempää kuin etelässä (Kuva 6-3). Saukkosen & Kortelaisen (1995) tutkimuksessa keskimääräinen valunta oli 230–430 mm vuodessa ja Pohjois-Suomessa valunta oli keskimäärin 25 % suurempi kuin Etelä-Suomessa. Keskiarvojen arvot ovat vastaavasti Etelä-Suomessa keskimäärin 6–10 l/s km² ja Pohjois-Suomessa 10–13 l/s km².



Kuva 6-2 Vuoden keskilämpötila (vasemmalla) ja keskimääräinen vuosisade (oikealla) vertailukaudella 1981–2010 (Ilmatieteen laitos 2016a).



Kuva 6-3 Vuotuinen haihdunta (vasemmalla) ja valunta (oikealla) vuosina 1961–1990 (Suomen ympäristökeskus 2005 Vakkilaisen 2016 mukaan).

Kevätvalunnan osuus vuosivalunnasta on Etelä-Suomessa noin 40–50 % ja Pohjois-Suomessa noin 50–60 %; Saukkosen & Kortelaisen (1995) tutkimuksen mukaan metsätalusalueilla kevätvalumien osuus oli keskimäärin 50 % koko vuoden valumista, vaikka kevätjaksot ajallisesti edustivat vain 10–15 % koko vuodesta (35–50 vrk). Etelä-Suomessa kevätvalunnan määrä on arviolta 100–200 mm ja Pohjois-Suomessa

140–180 mm. Kesävalunta muodostaa yleensä vuosivalunnasta vain pienen osan, mutta se voi vaihdella paljonkin sateisuudesta riippuen. Syysvalunta kasvaa yleensä jakson loppua kohden. Pohjois-Suomessa syysvalunta jää usein Etelä-Suomea pienemmäksi, koska lumi tulee pohjoisessa aikaisemmin. Etelä-Suomessa selvästi Pohjois-Suomea suurempi osuus valunnasta tulee talvella.

Ilmansaasteet ja kaukokulkeuma vaikuttavat sadeveden laatuun. Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos ovat tutkineet sadannan mukana tulevaa ilmalaskeumaa ympäri Suomea (Vuorenmaa ym. 1999 ja 2001, Järvinen & Vänni 1998). Vuosina 1996–1998 Etelä-Suomessa 18–23 mittausasemalla sadevedessä oli keskimäärin noin 1 000 µg/l kokonaistyppeä ja 28 µg/l kokonaisfosforia. Pohjois-Suomessa 9–13 mittausasemalla pitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat noin 680 µg/l typpeä ja 26 µg/l fosforia.

6.1.2 Vuodenaikojen pituudet ja lumipeite

Vuodenaikojen pituudet vaihtelevat vuosien sääolojen mukaan, ja niissä on myös selviä alueellisia eroja Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä. Ilmastolliset erot maan eri osissa ovat suurimmillaan talvikuukausina. Ilmatieteen laitoksen vuodenaikojen määritelmät vuorokauden keskilämpötilan perusteella ovat seuraavat: terminen talvi $< 0\text{ °C}$; terminen kevät $0\text{--}10\text{ °C}$, terminen kesä $> 10\text{ °C}$ ja terminen syksy $0\text{--}10\text{ °C}$.

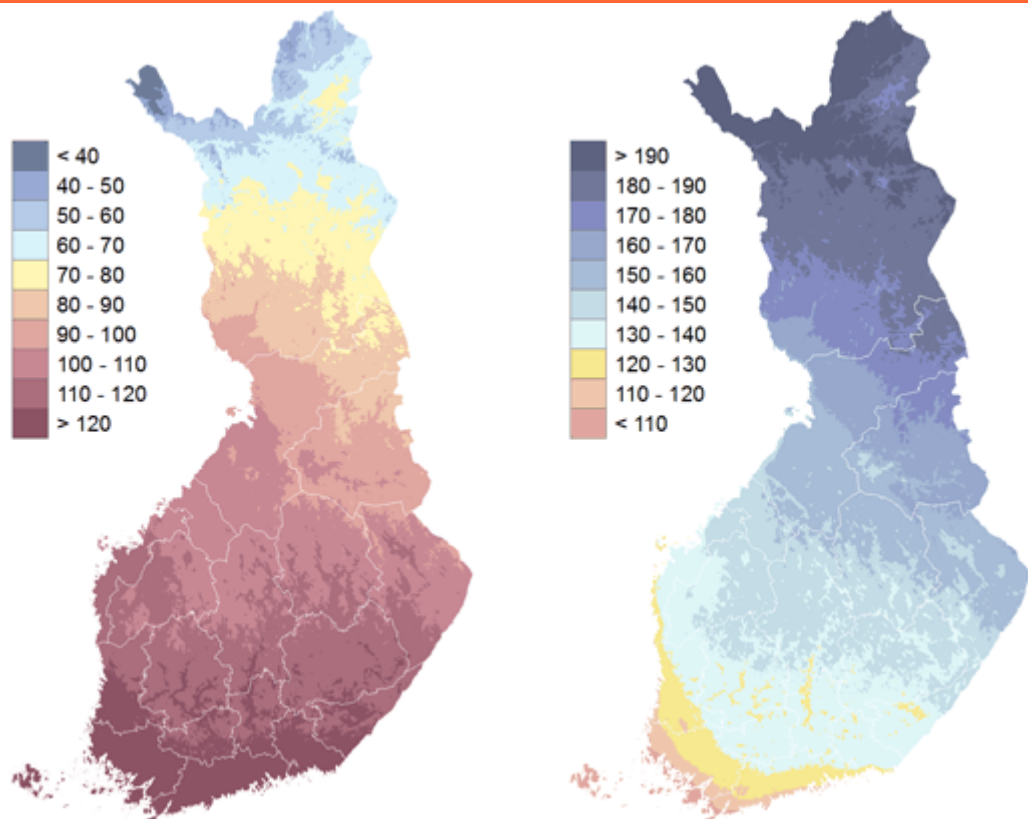
Termisen kesän pituus vaihtelee siten, että Etelä-Suomessa se on keskimäärin yli 120 vrk ja Pohjois-Lapissa alle 70 vrk (Kuva 6-4). Vastaavasti talvi kestää Pohjois-Lapissa keskimäärin yli 190 vrk ja Etelä-Suomessa alle 130 vrk. Pohjois-Suomessa pysyvä lumipeite tulee keskimäärin loka-marraskuussa ja sulaa aivan pohjoisinta osaa lukuun ottamatta toukokuussa (Kuva 6-5). Keski-Suomessa pysyvä lumi sataa yleensä marraskuun lopussa ja sulaa huhtikuun lopussa. Eteläisimmässä Suomessa ja rannikon lähellä pysyvä lumipeite sataa vasta vuodenvaihteen tienoilla ja sulaa maaliskuun lopussa tai huhtikuun alussa. Lumipeitepäivien osuus vuodesta vaihtelee Suomessa välillä $> 62\%$ – $< 23\%$ (Ilmatieteen laitos 2016c).

6.1.3 Ilmastonmuutos

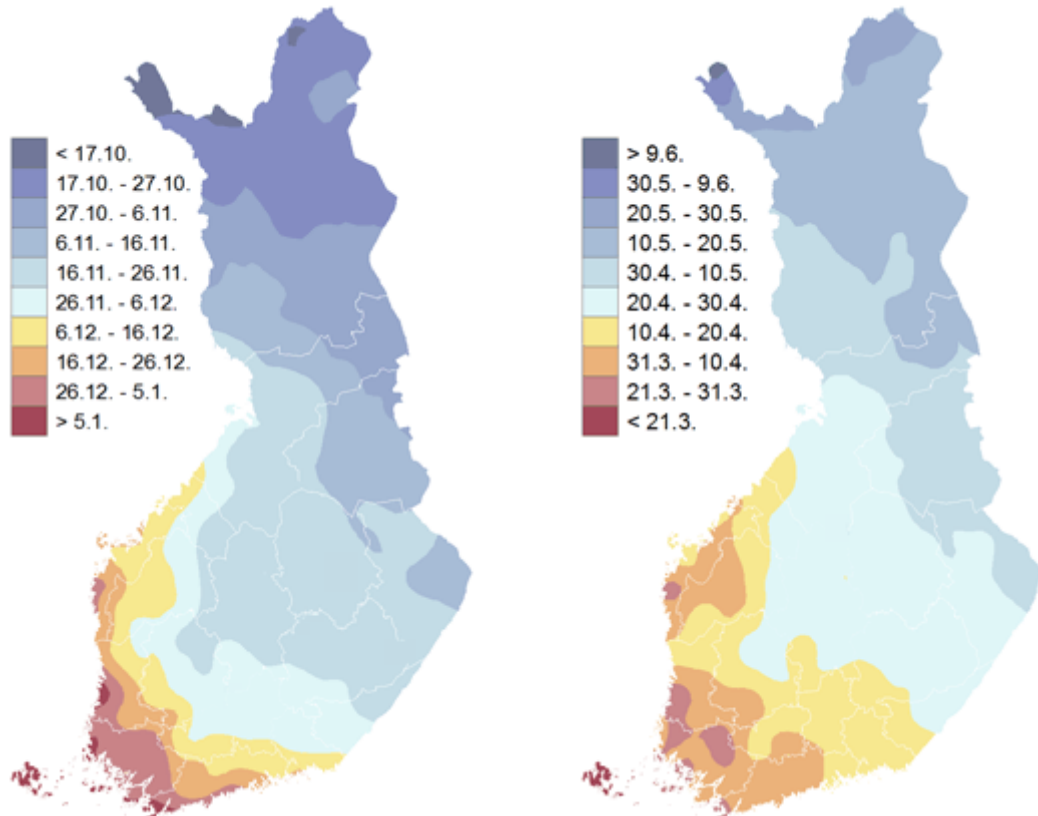
Kasvihuonekaasujen päästöjen kasvu voi nostaa Suomen keskilämpötiloja ennen vuosisadan loppua 5–6 asteella. Jos päästöjä saadaan rajoitettua, nousu voi jäädä noin kolmeen asteeseen. Talvet lämpenevät enemmän kuin kesät. Sademäärän arvioidaan Suomessa kasvavan ja rankkasateiden voimistuvan. Suhteellisesti muutos on suurimmillaan talvella, ja pohjoisessa se on hieman voimakkaampi kuin etelässä. Talvella sadetta eri olomuodoissaan tulee arvioiden mukaan 10–40 % nykyistä enemmän. (Ilmatieteen laitos 2016d).

Ilmastonmuutoksen aiheuttama lämpötilan nousu vaikuttaa lumen kertymiseen ja sulamiseen, mikä kasvattaa talviajan virtaamia sekä pienentää lumen kevätsulannan aiheuttamia virtaamia. Suomessa talvi- ja kevätaikaisen keskivaluman on jo havaittu nousevan ja kevättulvien esiintyvän aiempaa aikaisemmin (Korhonen & Kuusisto 2010). Talviaikaisten tulvien esiintyminen voi kasvaa erityisesti Etelä-Suomessa, koska talvet ovat vähälumisia ja sataa runsaasti. Kesällä sademäärän muutos on todennäköisesti melko pieni. Kesällä haihdunta kasvaa ja voi esiintyä kuivuutta, mutta myös entistä enemmän rankkasateita. Kaiken kaikkiaan valuntaolosuhteissa voi tapahtua äärevöitymistä kumpaankin suuntaan. Muutokset voivat kuitenkin vaihdella paikallisesti, riippuen valuma-alueen sijainnista ja ominaisuuksista. Vaikutukset voivat olla melko selkeitä Etelä- ja Keski-Suomessa jo lähivuosikymmeninä, kun taas Pohjois-Suomessa hydrologisten muutosten arvioidaan olevan vielä suhteellisen pieniä seuraavien 30 vuoden aikana. Pohjoisessa kevättulvien odotetaan kasvavan vielä muutaman vuosikymmenen ajan, koska sadanta on keskimäärin kasvussa. (Korhonen 2007; Veijalainen 2012; Veijalainen ym. 2012).

Koska ilmastonmuutoksen arvioidaan pidentävän roudatonta kautta ja äärevöittävä valunta- ja sadantaolosuhteita, korostuu turvetuotantoalueiden päästöjen vähentäminen ympärivuotisesti kaikissa virtaamaolosuhteissa ja se tulee huomioida vesienkäsitelyrakenteiden suunnittelussa. (Ympäristöministeriö 2015).



Kuva 6-4 Keskimääräinen kesän pituus vuorokausina (vasemmalla) sekä talven pituus (oikealla) vertailukaudella 1981–2010 (Ilmatieteen laitos 2016b).



Kuva 6-5 Keskimääräinen pysyvän lumipeitteen tulon ajankohta (vasemmalla) sekä pysyvän lumipeitteen sulamisajankohta (oikealla) vertailukaudella 1981–2010 (Ilmatieteen laitos 2016c).

6.2 Muun maankäytön valumat

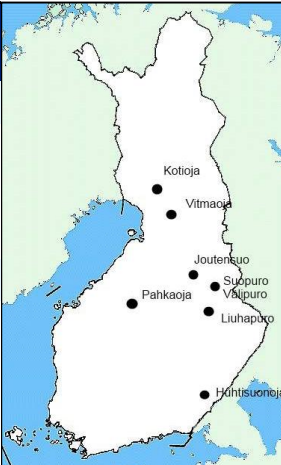
6.2.1 Ojittamaton alue

Ojittamattomilta soilta vesi purkautuu kevättulvan sekä voimakkaiden sateiden jälkeen yleensä nopeasti, kun vedet löytävät purkautumisreitit alapuoliseen vesistöön. Luonnontilaiset suot voivat leikata valuntahuippuja suoalueiden tasaisuuden ja painannesäilynnän ansiosta, mutta ylivalumatilanteissa suon vedenväristä tulla täyttyy yleensä nopeasti, jolloin huippuvalunnoista voi muodostua suuria. Toisin sanoen ojittamattoman luonnontilaisen suoalueen valuntaa tasaava vaikutus on tutkimuksien mukaan pienempi kuin yleensä oletetaan. (Päivänen 2007).

Taulukossa 6-1 on esitetty luonnontilaisten ja metsäojitettujen pienten valuma-alueiden keskimääräisiä valumatietoja 2000-luvulta sekä mittauspisteiden sijainnit. Valumat voivat vaihdella suuresti, sekä alueellisesti että vuosittain. Esimerkiksi Vitmaojalla valumat ovat olleet 2000-luvulla selvästi suurempia kuin Joutensuolla.

Taulukko 6-1 Luonnontilaisten ja metsäojitettujen pienten valuma-alueiden keskimääräiset valumatiedot 2000-luvulta sekä pisteiden sijainnit.

	Talvi l/s km ²	Kesä l/s km ²	Vuosi l/s km ²
Luonnontilainen			
Vitmaoja	6,4	15	20
Liuhapuro	4,8	6,9	12
Joutensuo		4,2	
Metsäojitettu			
Kotioja	3,2	11	14
Suopuro	4,1	7,5	12
Välipuro	4,2	7,8	12
Pahkaoja	5,8	5,9	10
Huhtisuonoja	4,3	2,6	6,5



6.2.2 Metsäojitettu alue

Luonnontilaisen suon ojitus laskee välittömästi suon valuntakynnystä, mikä mahdollistaa valunnan nopeutumisen ja pohjaveden pinnan alentumisen. Mitä kapeampi ojituksen sarkaleveys on, sitä enemmän pohjavesipinta ojan lähellä laskee. Suon pinnasta veden haihtuminen vähenee pintaturpeen kuivuessa. Ojitusta välittömästi seuraavina vuosina suolta poistuukin enemmän vettä valumalla kuin haihtumalla, päinvastoin kuin luonnontilaisella alueella (Ahti ym. 2005). Sekä vesivaraston lasku että haihtumisen väheneminen suurentavat välittömästi ojituksen jälkeen valuntaa ympäristöön. Vesivaraston tyhjentyemisellä on merkitystä noin kahden ensimmäisen vuoden ajan ojituksen jälkeen. Ylivalumat ojitetulta suolta ovat sitä suurempia, mitä tiheämpi on ojaverkosto. (Päivänen 2007).

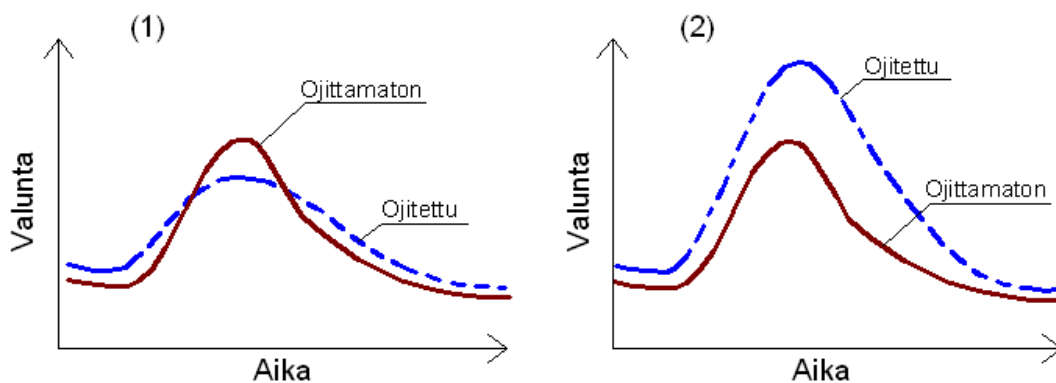
Metsäojituksen välitön vaikutus on valuntahuippuja lisäävä, joskin tapauskohtaista vaihtelua esiintyy. Ojituksen vaikutukset valuntahuippuihin riippuvat olennaisesti saateen tai lumen sulamisen luonteesta, ojituksen tehokkuudesta ja kasvillisuudesta, eri-

tyisesti puustosta. (Päivänen 2007). Kuvassa 5-2 on havainnollistettu metsäojituksen kahdentyyppistä vaikutusta alueen ylivalumatilanteisiin Päiväsen (2007) mukaan. Molempia vaikutustapoja voi esiintyä ojitetuilla alueilla eri valuntahuippujen aikaan.

Suon valuntakynnyksen aleneminen nostaa pysyvästi alivaluntaa, eli ojituksen seurauksena kuivan kauden valumat kasvavat luonnontilaiseen suohon verrattuna (Kuva 6-6). Metsäojitus voi nostaa talvi- ja kesäalivalumia jopa noin 50 % ja talviaikaisen valunnan kasvu voi pienentää vastaavasti kevätylivalumaa (Seuna 1982, Kuva 6-6, tilanne 1). Pohjavesipinnan laskiessa veden varastoitumistila suolla kasvaa ja myös se voi leikata valuntahuippuja. Varsinaisina tulva-aikoina ja voimakkaiden sateiden aikaan vedenvarastoitumistila täyttyy kuitenkin nopeasti sekä ojitetulla että ojittamattomalla suolla. Ojitetulta suolta vesi pääsee purkautumaan oja pitkin ympäristöön luonnontilaista aluetta nopeammin. (Päivänen 2007, Sallantaus 1983). Seunan (1982) tutkimuksessa hetkelliset kesäylivalumat nousivat metsäojituksen jälkeen noin 35 %. (Kuva 6-6, tilanne 2).

Alueen vuosivalunta kasvaa ojitusten myötä ainakin aluksi vesivaraston laskun takia. Alatalon (2000) tutkimuksen mukaan ojitukset lisäsivät vuosivaluntaa heti ojituksen jälkeen noin 10–21 %. Mattssonin ym. (2006) tutkimuksen mukaan metsäojitukset nostivat vuosivaluntaa vain hieman, mutta vaikutus oli pitkäaikainen. Vuosivalunnan on todettu voivan palata ojituksen jälkeen alkuperäiselle tasolle 15–20 vuodessa (Seuna 1982).

Taulukossa 6-1 on esitetty esimerkkinä pienten metsäojitettujen valuma-alueiden valumatietoja 2000-luvulta. Kyseisillä valuma-alueilla ei ole juuri luonnontilaisia soita ja turvemaiden osuus valuma-alueista on noin 40–80 %. Valuma-alueista on metsäojitettu ainakin 30 %. (Saukkonen & Kortelainen 1995, Alatalo 2000). Vuosivalumassa ei luonnontilaisten ja metsäojitettujen kohteiden välillä ole suurta eroa.



Kuva 6-6 Metsäojituksen mahdollisia vaikutustyyppisiä ylivalumatilanteeseen yksinkertaistettuna Päiväsen (2007) mukaan.

6.3 Muun maankäytön valumaveden laatu

6.3.1 Ojittamaton alue

Luonnontilaisilta, häiriintymättömiltä valuma-alueilta epäorgaanisen kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutuminen on yleensä melko vähäistä. Luonnontilaisella suolla vesi

virtaa suon pintakerroksissa, missä turve on heikosti maatonut, ja veteen pääsee liuenemaan vain vähän kiintoainetta ja ravinteita (Kløve 2000).

Taulukossa 6-2 on esitetty ojittamattomalta luonnontilaiselta alueelta lähtevän valumaveden laatu eri tutkimuksiin perustuen sekä vertailun vuoksi luonnonhuuhtouman arviointiin käytössä olevat taustapitoisuudet (Ympäristöministeriö 2015). Keskiarvot on laskettu painottamalla tutkimuskohteiden määrää eri tutkimuksissa. Tarkemmin taustakohteiden tiedot ja tulokset käyvät ilmi raportin liitteestä 4. Aineisto on sama kuin edellisessä ominaiskuormitus selvityksessä (Pöyry Finland Oy 2014).

COD_{Mn}-arvot on tarvittaessa muunnettu tutkimustulosten TOC/DOC-arvoista. Muunto-kertoimet COD_{Mn}:n ja DOC:n välillä hieman vaihtelevat eri kirjallisuuslähteissä, mutta tässä yhteydessä muunnos liuenneen orgaanisen aineen pitoisuuden (DOC) ja hapenkulutusarvon (COD_{Mn}) välillä on tehty Joensuun (2002) esittämällä tavalla. Mikäli tiedossa on ollut vain TOC-arvo (kokonais-orgaaninen hiili) eikä DOC-arvoa (liennut orgaaninen hiili), on laskennassa oletettu, että TOC ≈ DOC. Tämän oletuksen aiheuttama virhemarginaali arvioidaan pieneksi, koska raja TOC:n ja DOC:n välillä on liukuva (Pöyry Finland Oy 2010).

Ojittamattomalta alueelta lähteneessä vedessä kiintoainepitoisuus on ollut eri tutkimuksissa Suomessa keskimäärin 2,1 mg/l, fosforipitoisuus 19 µg/l ja typpipitoisuus 543 µg/l sekä COD_{Mn}-arvo 35 mg/l O₂ (Taulukko 6-2). Etelä-Suomessa pitoisuudet ovat olleet keskimäärin Pohjois-Suomea korkeammat. Aineistossa on mukana sääoloiltaan erilaisia tarkkailuvuosia. Ravinnepitoisuudet olivat lähellä nettokuormituslaskennassa käytettäviä ympäristönsuojeluohjeen pitoisuuksia (Ympäristöministeriö 2015), mutta kiintoainepitoisuus oli lähempänä vanhaa, vuoteen 2012 saakka käytössä ollutta taustahuuhtouman arvioinnissa käytettyä pitoisuutta 2 mg/l.

6.3.2 Metsäojitettu alue

Metsätalouskäytössä olevien alueiden vedenlaatua ja huuhtoumaa vesistöihin on mitattu ja arvioitu useissa tutkimuksissa (Taulukko 6-3). Metsäojitetulta alueelta lähtevään veteen voi huuhtoutua hieman enemmän kiintoainetta ja ravinteita kuin ojittamattoman luonnontilaisen alueen valumaveteen. Pohjavesipinnan lasku lisää pintaturpeen ilmatilaa. Hapellisessa ympäristössä turpeen hajoaminen kiihtyy, mikä voi lisätä erityisesti typen vapautumista. (Kløve 2000). Valumaveden kokonaistyyppipitoisuudet eivät kuitenkaan joidenkin tutkimustulosten mukaan kohoa metsäojitusta edeltävästä tasosta. Muun muassa Ahti ym. (2005) ja Joensuu ym. (2006) ovat havainneet kokonaistyyppipitoisuuksien olevan ojituksen jälkeen hieman aiempaa pienempiä vaikka ammoniumtypen pitoisuudet nousevatkin ojituksen jälkeen. Mikäli vanhat metsäojat ovat voimakkaasti sammaloituneet, valumavesien pitoisuudet voivat olla hyvin lähellä luonnontilaisilta soilta tulevien vesien pitoisuuksia (Ahti ym. 2005).

Taulukko 6-2 Ojittamattomalta luonnontilaiselta alueelta lähtevän veden laatu eri tutkimuksissa keskimäärin Etelä- ja Pohjois-Suomessa sekä taustahuuhtouman arvioinnissa käytössä olevat taustapitoisuudet. Tarkemmat kirjallisuusviitteet raportin lopussa.

LUONNONTILAINEN KOHDE	<i>kohteita</i> <i>kpl</i>	Kiintoaine <i>mg/l</i>	Kok.P <i>µg/l</i>	Kok.N <i>µg/l</i>	COD_{Mn} <i>mg/l O₂</i>	Viite
Etelä-Suomi						
Saukkonen & Kortelainen (1995)	1	1,2	14	460	31	a
Mattsson ym. (2003)	6	0,7	21	583	38	c
Sallantaus (1983)	1	-	18	760	58	d
Ennakkotarkkailukohteet (Vapo Oy)	18	3,0	24	853	51	e
Puntarisuo A	1	2,4	14	865	45	f
TASO, Pyhä-Häkki	1	2,4	16	434	36	g
Pohjois-Suomi						
Kortelainen ym. (2006)	12	1,2	14	333	26	b, h
Mattsson ym. (2003)	10	0,7	11	317	20	c
Vuollekoski & Joensuu (2006)	1	0,4	16	411	-	i
Heikkinen (1990)	1	3,6	55	390	27	m
Hynninen & Sepponen (1983)	1	9,5	42			n
Välipuro, Sotkamo 1990-2000	1	0,8	17	566	50	j
Liuhapuro, Valtimo 2000-2014	1	0,8	23	569	45	j
Vitmaoja	1	4,6	27	432	25	k
Joutensuo	1	4,0	17	594	22	l
Ennakkotarkkailukohteet (Vapo Oy)	5	1,5	14	428	31	e
Karppinen ym. (2014), SulKa-hanke	3	5,8	-	-	22	o
Kohteiden lukumäärällä painotettu keskiarvo						
keskiarvo Etelä-Suomi	28	2,3	22	764	47	
keskiarvo Pohjois-Suomi	37	1,9	16	372	26	
Keskiarvo koko Suomi	65	2,1	19	543	35	
<i>Taustapitoisuudet v. 2013 alkaen</i>		1,0	20	500		p

Viitteet:

- a: Saukkonen & Kortelainen 1995; luonnontilainen vertailualue Kruunuoja (1960-70)
- b: Kortelainen ym. 2006; veden laatu luonnontilaisilla vanhoilla valuma-alueilla (1975-1999)
- c: Mattsson ym. 2003; veden laatu luonnontilaisilla valuma-alueilla (1997-1999)
- d: Sallantaus 1983; luonnontilainen vertailusuo
- e: Vapo Oy, ennakkotarkkailut v. 2012-2014 pisteiltä jotka sijaitsevat ojittamattomien alueiden alapuolella
- f: Imatran voima Oy 1988; luonnontilainen vertailusuo
- g: TASO-projektin tuloksia 2011-2012, Ympäristöhallinnon OIVA-tietokanta
- h: Ahtiainen & Huttunen 1995; 6 luonnontilaista valuma-aluetta ennen metsätaloustoimenpiteitä
- i: Vuollekoski & Joensuu 2006; luonnontilainen vertailualue 2003-2005
- j: lähde: Ympäristöhallinto, OIVA-tietokanta, tulokset v. 1990-2000 / 2000-2014
- k: Vitmaoja vuosi 1993-2004
- l: Joutensuo kesä 2000-2006
- m: Heikkinen 1990, luonnontilainen suo 1985-86
- n: Hynninen & Sepponen 1983, luonnontilainen suo 1972-75
- o: Karppinen ym. (2014) SulKa-hanke
- p: Ympäristöministeriö 2013. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje

Taulukko 6-3 Metsäojitetulta alueelta lähtevän veden laatu eri tutkimuksissa keskimäärin Etelä- ja Pohjois-Suomessa sekä taustahuuhtouman arvioinnissa käytössä olevat taustapitoisuudet. Tarkemmat kirjallisuusviitteet raportin lopussa.

METSÄOJITETTU KOHDE	<i>kohteita</i> <i>kpl</i>	Kiintoaine <i>mg/l</i>	Kok.P <i>µg/l</i>	Kok.N <i>µg/l</i>	COD_{Mn} <i>mg/l O₂</i>	Viite
Etelä-Suomi						
Saukkonen & Kortelainen (1995)	8	4,2	30	714	29	<i>a</i>
Vuollekoski & Joensuu (2006)	1	2,4	31	1 149		<i>g</i>
Ennakkotarkkailukohteet (Vapo Oy) 2012-2014	63	3,9	43	999	57	<i>h</i>
TASO, Vanha metsäojitusalue 2011-13	1	*	30	746	33	<i>c</i>
TASO, Hakkuu + maanmuokkaus 2011-13	1	*	100	903	63	<i>c</i>
TASO, Metsäojitusalue 2011-12	1	*	23	631	56	<i>c</i>
TASO, Metsäojitusalue + kosteikko 2011-12	1	*	24	646	57	<i>c</i>
Huhtisuonoja, Ruokolahi 2000-2008	1	11	28	848	32	<i>d</i>
Pohjois-Suomi						
Saukkonen & Kortelainen (1995)	4	2,9	26	490	21	<i>a</i>
Vuollekoski & Joensuu (2006)	1	2,4	33	510		<i>g</i>
Ennakkotarkkailukohteet (Vapo Oy) 2004-2009	13	5,4	44	803	42	<i>b</i>
Ennakkotarkkailukohteet (Vapo Oy) 2012-2014	11	4,8	43	831	33	<i>h</i>
Kotioja, Ranua 2000-2014	1	1,7	25	600	23	<i>d</i>
Ylijoki, Ranua 2000-2014	1	2,5	31	610	19	<i>d</i>
Murtopuro, Valtimo 2000-2014	1	0,9	20	525	39	<i>d</i>
Kivipuro, Sotkamo 2000-2014	1	0,8	22	574	48	<i>d</i>
Koivupuro, Sotkamo 2000-2013	1	0,9	13	460	32	<i>d</i>
Suopuro, Sotkamo 2000-2013	1	1,0	8,7	390	33	<i>d</i>
Koko Suomi (ei maantiet. jaottelua)						
Joensuu ym. (2006)	40	6,5	41	695	39	<i>e</i>
Joensuu ym. (1999), vanhat ojitusalueet	75	4,9	56	738	41	<i>f</i>
Kohteiden lukumäärällä painotettu keskiarvo						
keskiarvo Etelä-Suomi	77	4,0	41	955	53	
keskiarvo Pohjois-Suomi	35	4,1	37	720	35	
Keskiarvo koko Suomi	227	4,8	46	801	44	
<i>Taustapitoisuudet v. 2013 alkaen</i>		1,0	20	500		<i>i</i>

Viitteet:

- a: Saukkonen & Kortelainen 1995; veden laatu turvemaavaltaisilta metsätalousalueilta
- b: Vapo Oy ennakkotarkkailut 2004-2009, keskiarvot pisteiltä jotka sijaitsevat enintään n.1000 m päässä metsäojitetulta hankealueelta
- c: TASO-projektin tuloksia 2011-2012, lähde: Keski-Suomen Ely-keskus 2012 *) kiintoainetuloksia ei esitetty, määritetty eri menetelmällä kuin muuten, eivät vertailukelpoisia. Tulokset esitetty liitetäulukossa raportin liitteenä
- d: lähde: Ympäristöhallinto, OIVA-tietokanta, tulokset v. 2000-2014
- e: Joensuu, Vuollekoski & Karosto 2006; 40 vanhaa metsäojitusaluetta
- f: Joensuu ym. 1999; vanhat metsäojitusalueet v. 1990-1992
- g: Vuollekoski & Joensuu 2006; metsätalousalueet, vanhat toimenpiteet
- h: Vapo Oy ennakkotarkkailut 2012-2014, keskiarvot pisteiltä jotka sijaitsevat enintään n.1000 m päässä metsäojitetulta hankealueelta
- i: Ympäristöministeriö 2013. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje

Kiintoaineen huuhtoutuminen tulvahuippujen aikana voi olla merkittävää ojitusalueelta useita vuosia ojituksen jälkeen (Päivänen 2007). Mattssonin ym. (2006) mukaan turvemaalle tehtyjen ojitusten jälkeen kiintoainekuormitukset olivat koholla noin 5 vuoden ajan ojituksesta, mutta typpi- ja fosforikuormitukset olivat pysyneet luonnontilaisista suurempina vielä 20 vuotta ojituksen jälkeen.

Taulukossa 6-3 on esitetty metsäojitettujen alueiden vedenlaatutuloksia eri lähteisiin perustuen. Aineistoon on otettu mukaan vanhat metsäojitusalueet sekä muut metsätalousalueet. Tarkkailukohteet ovat turvemaavaltaisia; tutkimuksesta riippuen suon osuus tutkimusalueilla on vaihdellut noin 40–70 %. Kaikista kohteista ei maaperätietoa ollut saatavilla. Tutkimuskohteet on karkeasti jaoteltu Etelä- ja Pohjois-Suomeen, mikäli se saatavilla olleiden tietojen perusteella on ollut mahdollista. Keskiarvot on laskettu painottamalla tutkimuskohteiden määrää eri tutkimuksissa. Tarkemmin taustakohteiden tiedot ja tulokset käyvät ilmi raportin liitteestä 3. Aineistossa on mukana sääoloiltaan erilaisia tarkkailuvuosia. Aineisto on sama kuin edellisessä ominaiskuormitus selvityksessä (Pöyry Finland Oy 2014).

Keskimäärin metsätalousalueiden vesissä on ollut 4,8 mg/l kiintoainetta, 46 µg/l fosforia, 801 µg/l typpeä ja COD_{Mn}-arvo on ollut 44 mg/l O₂ (Taulukko 6-3). Ravinnepitoisuudet ja kemiallinen hapenkulutus ovat Etelä-Suomessa olleet korkeammalla tasolla kuin pohjoisessa. Turvetuotantoalueiden taustahuuhtouman arvioinnissa käytetyt taustapitoisuudet (kiintoaine 1 mg/l, fosfori 20 µg/l ja typpi 500 µg/l) ovat pienempiä kuin metsätalousalueilta mitatut pitoisuudet. Vapo Oy:n suunnittelemiin turvetuotantohankkeisiin liittyen on otettu useina vuosina ennakkotarkkailunäytteitä hankealueen alapuolisesta vesistöstä. Ennakkotarkkailutulokset ovat olleet pääosin samaa tasoa kuin muille metsäojitetuille alueille eri lähteissä esitetyt pitoisuusarvot.

Vanhojen metsäojien kunnostusojituksen jälkeen veden laatu voi muuttua. Tutkimusten mukaan erityisesti kiintoainepitoisuudet kohoavat selvästi aiemmasta tasosta, ja myös fosforin osalta tapahtuu pitoisuusnousua (Joensuu ym. 2002 & 2006, Vuollekoski & Joensuu 2006). Taulukossa 6-4 on esitetty kunnostusojitettujen alueiden tutkimustuloksia 3–9 vuoden seurannoista. Typpipitoisuuteen tai COD_{Mn}-arvoon kunnostusojituksella ei näiden tutkimustulosten valossa ole pitoisuuksia nostavaa vaikutusta. Vaikutukset ovat suurimmat heti ojituksen jälkeen ja pienenevät jo muutamassa vuodessa. Kunnostusojitusten jälkeen veden laadun on todettu palautuneen noin kymmenessä vuodessa aiemmalle tasolle.

Taulukko 6-4 Kunnostusojitetuilta metsätalousalueilta (alle 10 v. ojituksesta) lähteneen veden laatu eri tutkimuksissa keskimäärin.

KUNNOSTUSOJITETTU ALUE	<i>kohteita</i> kp/	Kiintoaine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	COD_{Mn} mg/l O₂	Viite
Joensuu ym. (2002, 2006)	40	24	56	652	31	a
Joensuu ym. (2012)						b
-hienojakoiset kivennäismaat	1	68	100			
-karkeat kivennäismaat	1	8,5	47			
Vuollekoski & Joensuu (2006)	3	20	70	728		c
Keskiarvo		25	58	658	31	

Viitteet:

a: Joensuu ym. 2002, 2006: kunnostusojituksen jälkeinen seuranta (1-9 vuotta ojituksen jälkeen)

b: Joensuu ym. 2012; kunnostusojitus ja maalajin vaikutus

c: Vuollekoski & Joensuu 2006; metsätalousalueet, tuore kunnostusojitus

6.4 Muun maankäytön kuormitukset

6.4.1 Luonnonhuuhtouma

Luonnonhuuhtouman suuruutta voidaan laskea taulukossa 6-2 esitettyjen keskimääräisten pitoisuuksien sekä keskimääräisen valunnan avulla. Käyttämällä Suomen valunnan keskitasoa 300 mm/a (noin 10 l/s km²) sekä ojitamattoman alueen veden laatua (kiintoaine 2,1 mg/l, fosfori 19 µg/l, typpi 543 µg/l ja COD_{Mn} 35 mg/l O₂) saadaan luonnontilaisen alueen huuhtoumaksi keskimäärin 6,6 kg/ha a (a=vuodessa) kiintoainetta, 0,06 kg/ha a fosforia, 1,7 kg/ha a typpeä ja 111 kg/ha a COD_{Mn}.

Luonnon taustahuuhtouman ja metsätaloustoimenpiteiden aiheuttaman kuormituksen laskemiseksi on Suomen ympäristökeskuksessa kehitetty typpi-, fosfori- ja kiintoainekuormituksen laskentamenetelmä KALLE (Finér ym. 2010). Laskentamenetelmässä käytetään eri alueille taulukossa 6-5 esitettyjä luonnonhuuhtoumaa kuvaavia vuosikuormituksia. Luvut pohjautuvat tutkimuksissa Mattsson ym. 2003 ja Kortelainen ym. 2006 esitettyihin aineistoihin.

Taulukko 6-5 Luonnontilaisen metsäalueen huuhtoumat kiloina hehtaarilta vuodessa (Finér ym. 2010).

		Kiintoaine kg/ha a	Kok.P kg/ha a	Kok.N kg/ha a
Etelä-Suomi	*	5,1	0,052	1,52
Pohjois-Suomi	*	5,1	0,039	0,93
Koko Suomi	**	5,1	0,053	1,44

* turvemaata < 30 %

** turvemaata > 30 %

Heikkinen (1999, Sallménin 2000 mukaan) on katselmuslausunnossa esittänyt luonnonhuuhtouman arvoiksi seuraavat: 17 kg/ha a kiintoainetta, 0,14 kg/ha a fosforia, 2,4 kg/ha a typpeä ja 128 kg/ha a COD_{Mn}. Suuruusluokan perusteella on mahdollista, että kyseiset luvut kuitenkin kuvaavat enemmänkin metsäojitettua aluetta kuin häiriintymätöntä luonnontilaista aluetta.

Luonnontilaisen alueen huuhtoumia on esitetty eri julkaisuissa. Tyypillistä tuloksille on suuri vaihteluväli, mikä johtuu valuma-alueiden ominaisuuksien vaihtelusta. Luonnontilaisten valuma-alueiden kokonaistypen huuhtouma on vaihdellut välillä 0,3–2,9 kg/ha a, riippuen mm. maaperän koostumuksesta, kasvillisuudesta, topografiasta, typpilaskeumasta, hydrologiasta ja ilmastosta. Etelä-Suomessa sijaitsevan mustikkatyyppin kaan typpihuuhtouma voi olla lähes kymmenkertainen Pohjois-Suomessa sijaitsevaan karuun, mäntyvaltaiseen valuma-alueeseen verrattuna. Alueen kuusivaltaisuus sekä metsän korkeampi ikä lisää kokonaistypen huuhtoumaa. (Sillanpää ym. 2006). Fosforin osalta huuhtoumien vaihteluväli on ollut 0,03–0,15 kg/ha a (Kenttämies 1998). Maaperän geologiset ominaisuudet vaikuttavat fosforihuuhtoumaan ratkaisevasti. Luonnontilaisten alueiden fosforihuuhtoumien erojen syyt voivat olla monimutkaisia ja vaikeasti tulkittavia (Åström ym. 2005).

6.4.2 Metsätalous

Metsätalouden aiheuttama vesistökuormitus on merkityksellisintä latvavesistöissä (Finér ym. 2010). Ravinnekuormitus voi olla luonnontilaiseen alueeseen nähden koholla useita vuosia, jopa pysyvästi, ojitusalueen hydrologiassa tapahtuneiden muutosten vuoksi.

Kortelaisen ym. (2006) mukaan pitkän aikavälin vaikutuksia tarkasteltaessa metsätaloukselta huuhtoutuvan kokonaisfosforin määrä on noin kaksinkertainen häiriintymätömiin valuma-alueisiin verrattuna, vastaavasti kokonaistypen huuhtouma on noin 40 % suurempi. Saukkonen & Kortelainen (1995) mittasivat vanhoilla metsätalousalueilla Etelä- ja Pohjois-Suomessa keskimäärin fosforihuuhtoumaksi 0,1 kg/ha a, typpihuuhtoumaksi 1,9 kg/ha a ja kiintoainehuuhtoumaksi keskimäärin 3,9 kg/ha a.

Metsätalousalueen huuhtouman suuruutta voidaan laskea myös taulukossa 6-2 esitettyjen keskimääräisten pitoisuuksien sekä keskimääräisen valunnan avulla. Käyttämällä valuntana 300 mm/a (noin 10 l/s km²) sekä ojitetun alueen veden laatua (kiintoaine 4,8 mg/l, fosfori 46 µg/l, typpi 801 µg/l ja COD_{Mn} 44 mg/l O₂) saadaan metsäojitetun alueen huuhtoumaksi keskimäärin 15 kg/ha a kiintoainetta, 0,14 kg/ha a fosforia, 2,5 kg/ha a typpeä ja 139 kg/ha a COD_{Mn}.

Metsätalouden kuormituksen KALLE -laskentamenetelmää varten on koottu tutkimuksista keskimääräisiä metsätalouden fosforin, typen ja kiintoaineen huuhtoumatietoja (Finér ym. 2010). Kunnostusojituksen 10 vuodelle jaettu keskimääräinen ominaiskuormitus on noin 0,10 kg/ha a fosforia ja 75 kg/ha a kiintoainetta. Kuormituksen vaihteluväli on erittäin suuri, mutta kuormitus on suurinta ensimmäisten viiden vuoden aikana. (Finér ym. 2010). Metsänuudistamisen (hakkuu, maanmuokkaus) fosforikuormitus on kunnostusojitusta pienempää. Hakkuun aiheuttaman typpikuormituksen on arvioitu olevan keskimäärin 2,6 kg/ha a. Kuormitukset ovat suurempia kuin luonnontilaisen alueen (vrt. Taulukko 6-5) ja metsätalousalueen kokonaiskuormituksia arvioitaessa lukuihin on lisättävä luonnonhuuhtouman osuus.

KALLE-menetelmässä ei arvioida orgaanisen aineen kuormituksia. Saukkosen ja Kortelaisen (1995) tutkimuksessa havaittiin pienillä metsätalousvaluma-alueilla orgaanisen hiilen huuhtoumaksi (TOC) Etelä-Suomessa 61 kg/ha a ja Pohjois-Suomessa 50 kg/ha a. Muuntokertoimella 1,3 COD_{Mn}-huuhtoumaksi arvioidaan Etelä-Suomessa 79 kg/ha a ja Pohjois-Suomessa 65 kg/ha a. Nämä luvut ovat brutto-ominaiskuormituksia eli kuvaavat kokonaishuuhtoumaa.

6.4.3 Maatalous

Maatalous vastaa 59 %:sta Suomen vesistöjen fosforikuormituksesta ja 48 %:sta typpi-kuormituksesta ollen suurin ravinnekuormittaja (Suomen ympäristökeskus 2016). Peltoviljelyn ravinnekuormitukseen vaikuttaa eroosion voimakkuus, joka riippuu pellon maalajista, jyrkkyydestä ja liukoisten ravinteiden huuhtoutumisalttiudesta. Eroosion voimakkuuteen vaikuttaa myös pellolla viljeltävä laji, viljavuus, kuivatustilanne ja lannoituskäytäntö. Karjanlannan levitys yhdistää peltoviljelyn ja karjatalouden kuormituksen.

Suomessa on arvioitu huuhtoutuvan fosforia viljellyistä maista 0,8–1,9 kg/ha vuodessa. Typpeä huuhtoutuu viljellyiltä mailta Suomessa noin 10–20 kg/ha vuodessa. Näihin huuhtoutumiin sisältyy myös karjanlannan levitys. (Rekolainen ym. 1995, Vuorenmaa ym. 2002, Ylivainio ym. 2002). Kiintoaineen osalta arvioidut peltoviljelyn huuhtoumat ovat suuria vaihdellen välillä 610–3300 kg/ha a (Karjaanjoki-life 2005). Kuormitusten vaihtelu on hyvin suurta riippuen mm. peltojen kaltevuudesta, suojakaistoista, viljelykasveista, lannoitteista ja viljelymenetelmistä. Maatalouden aiheuttamat huuhtoumat vesiin ovat joka tapauksessa yleensä moninkertaiset verrattuna metsätalouden keskimääriin huuhtoumiin.

6.5 Humus, väri ja kiintoaine

Eloperäisen aineksen maatumisprosessissa esimerkiksi soilla muodostuu vesiliukoista orgaanista ainetta, jota kulkeutuu valumavesien mukana alapuolisiin vesistöihin. Liuenneet orgaaniset humusaineet antavat suovesille niiden tyyppillisen keltaisen tai ruskean värin sekä lisäävät vesien happamuutta. Orgaanisen aineksen esiintymismuodot ja koostumus vaihtelevat ja muuttuvat muun muassa erilaisten biologisten, fysikaalisten ja biokemiallisten toimintojen, kuten hajoamisen seurauksena. Humusaineet esiintyvät vedessä liukoisena, kolloideina sekä kiinteässä muodossa (Kronberg 1999). Saostunut, kiinteä humus luetaan kiinteään eloperäiseen ainekseen eli kiintoaineeseen (Särkkä 1996).

Veden mukana liikkuvan aineksen määrää seurataan vesinäyttein, jotka analysoidaan laboratoriossa. Viranomaisten hyväksymissä tarkkailuohjelmissa määritykset tehdään aina standardien mukaisesti. Menetelmien luotettavuutta ja toistettavuutta seurataan laatujärjestelmien mukaisesti ja analyysilomakkeissa on aina viittaus käytettyyn standardiin ja virhemarginaaleihin. Menettelyn tavoitteena on saada mm. ainemäärien osalta luotettava ja vertailukelpoinen tietopohja kuormituksen määrästä.

6.5.1 Humus

Humus eli humusaineet ovat pitkälle hajonneita orgaanisia aineita, joita esiintyy kaikkialla luonnonvesissä. Ne koostuvat useista erilaisista ja monimutkaisista hiiliyhdisteistä, jotka ovat pääasiassa peräisin hajoavasta eläin- ja kasviaineksesta, mutta osittain myös mikro-organismien, kasvien ja eläinten eritteistä. Humusaineet ovat liukoisia tai kolloidisia, joten ne läpäisevät kiintoainemäärityksessä käytetyn suodattimen.

Humusaineiden määrittämiseksi ei ole olemassa yhtä tiettyä analyttistä menetelmää. Spesifisesti humusaineiden pitoisuus voidaan määrittää vain eristämällä humusaine vedestä ja määrittämällä humusaineet gravimetrisesti kuivatusta isolaatista, mikä on monimutkainen menetelmä (Kronberg 1999). Käytännössä veden humuspitoisuuden

kuvaamiseen käytetäänkin erilaisia yksinkertaisempia menetelmiä. Humuksen määrää voidaan mitata esimerkiksi liuenneen orgaanisen hiilen pitoisuutena (DOC: dissolved organic carbon). Velvoitteellisissa seurannoissa käytetään pääasiassa värilukua ja COD_{Mn}-arvoa (kemiallinen hapenkulutus) kuvaamaan humuspitoisuutta.

COD_{Mn}-arvo tarkoittaa KMnO₄:n (kaliumpermanganaatin) aiheuttamaa orgaanisen aineen kemiallista hajoamista kiehuvässä vedessä 20 minuutin aikana hapenkulutuksella mitattuna. Määritys kuvaa siis kaikkea näissä oloissa tapahtuvaa veden sisältämän aineksen hapettumista ja sen määrää vedessä. Permanganaatti hapettaa myös humusta, joten humuspitoisten vesien COD_{Mn}-arvo on korkeampi kuin kirkkaiden. Silti permanganaatti hapettaa vain osan orgaanisista aineista, eivätkä esimerkiksi aminohapot hapetu. KMnO₄-arvot voidaan laskennallisesti muuttaa COD_{Mn}-arvoiksi.

Kemiallisen hapenkulutuksen määrittämisen etuna on menetelmän suhteellinen helpous ja sen toistettavuus. Runsaasti humusta sisältävissä vesissä on yleensä myös suuret rautapitoisuudet. Yli puolet Suomen järvistä kuuluu humuspitoiseen järvityyppiin, ja jokivedet ovat ruskeita etenkin Pohjanmaan runsassoisella alueella. Luonnollinen COD_{Mn}-taustapitoisuus voi vaihdella huomattavasti etenkin sen mukaan, kuinka suuri osuus valuma-alueesta on suota. Suomessa soiden suuren määrän takia vesien keskimääräinen humuspitoisuus on suurimpia maailmassa. (Maa- ja metsätalousministeriö 2011; Pöyry Finland Oy 2010).

Mm. Geologian tutkimuskeskuksessa on tutkittu Suomen purovesien laatua (Lahermo ym. 1996, Tenhola ym. 2003). Vuonna 1990 tehdyssä laajassa tutkimuksessa (1162 vesinäytettä) purovesien COD_{Mn}-arvo oli koko maassa keskimäärin noin 13 mg/l O₂ (mediaani 11 mg/l O₂; vaihteluväli 0,3–45 mg/l O₂). Suurimmat arvot (> 25 mg/l O₂) mitattiin Länsi-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan runsassoisilla alueilla sekä Keski- ja Itä-Suomessa. Vuonna 1995 hieman suppeammassa seurantatutkimuksessa (286 näytettä) määritettyjen pitoisuuksien mediaani oli 8,7 mg/l O₂ ja vaihteluväli 0,5–71 mg/l O₂ (Tenhola ym. 2003).

6.5.2 Väri

Veden väri analysoidaan SFS-EN ISO 7887 standardin mukaan värikomparaattorilla ja sameat näytteet suodatetaan ennen analyysiä. Värin määrittämisen hyvinä puolina ovat menetelmän nopeus ja helppous ja haittoina menetelmän subjektiivisuus, sekä muiden värjäävien aineiden, kuten raudan vaikutus määrittäytulokseen.

Nyrkkisääntönä voidaan sanoa, että veden väriluku 6,6 mgPt/l vastaa suunnilleen 1 mg/l humusta. Purovesien väriarvo oli v. 1995 koko maassa keskimäärin 60 mgPt/l (mediaani), vaihteluväli 5–720 mgPt/l (Tenhola ym. 2003). Väriarvon maantieteellinen jakautuma oli lähes sama kuin hapenkulutusravojen, eli korkeimmat arvot (>150 mgPt/l) mitattiin Länsi-Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla sekä Keski- ja Itä-Suomessa.

Suomen järvien keskimääräinen väriarvo on Särkän (1996) mukaan luokkaa 50 mg Pt/l. Seuraavassa on esitetty vesipuitedirektiivin mukainen järvityyppiluokittelu väriarvon perusteella (Pilke 2012):

- Vähähumuksinen < 30 mgPt/l
- Humusjärvet 30–90 mgPt/l
- Runsashumuksinen > 90 mgPt/l

6.5.3 Kiintoaine

Kiintoainemäärityksessä näyte suodatetaan suodattimen läpi vakuumi- tai painesuodatuksella ja yleensä käytetään 1,2 µm suodatinta. Tietyn vesimäärän suodatuksen jälkeen suodatin kuivataan 105 °C lämpötilassa ja suodattimelle jäänyt massa punnitaan. Määritys kuvaa siis suodattamalla vesinäytteestä poistettujen kiinteiden suodattimen huokoskoon ylittävien orgaanisten ja epäorgaanisten aineiden (hiukkasten) määrää (kuiva-painoa). Periaate on täysin sama myös esimerkiksi metsäojitusten, turvepeltojen jne. seurannoissa ja näin samanlaisella suodattimella tehdyt määritykset ovat keskenään vertailukelpoisia.

7 SELVITYKSEN AINEISTO JA MENETELMÄT

Selvityksessä käytettiin turvetuotantoalueiden päästötarkkailuaineistoa koko Suomesta vuosilta 2011–2015. Mukana oli aineistoja seuraavilta turvetuottajilta: Vapo Oy, Turveruukki Oy, Kanteleen Voima Oy, Kekkilä Oy, Alholmens Kraft Oy, Kuopion Energia Oy, PJ-Turve Oy, Vaskiluodon Voima Oy, EPV Bioturve Oy, Simon Turvejaloste Oy ja Kuiva-Turve Oy.

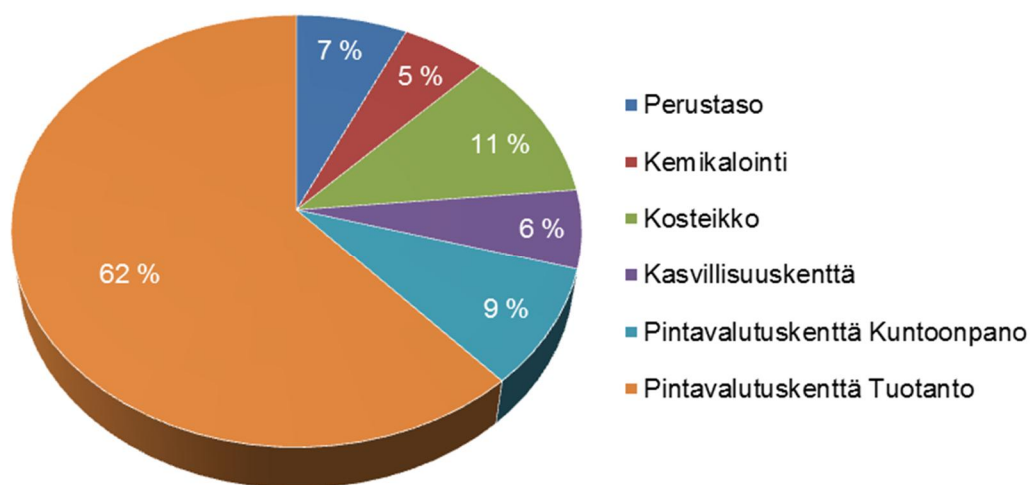
7.1 Tarkkailuaineiston maantieteellinen jako ja kattavuus

Kuvissa 7-1 ja 7-2 sekä taulukossa 7-1 on esitetty selvityksessä käytettyjen näytteiden määrät vesienkäsittelymenetelmittäin ja alueellisesti. Selvityksessä käytettiin 25 632 näytteen tuloksia ja näytemäärä oli lähinnä tarkkailuvelvoitteiden kasvun myötä 73 % suurempi kuin edellisessä ominaiskuormitus selvityksessä (Pöyry Finland Oy 2014). Kuvassa 7-3 on esitetty selvitysten näytemäärien erot vesienkäsittelymenetelmittäin. Tarkkailukohteet on lueteltu liitteessä 1.

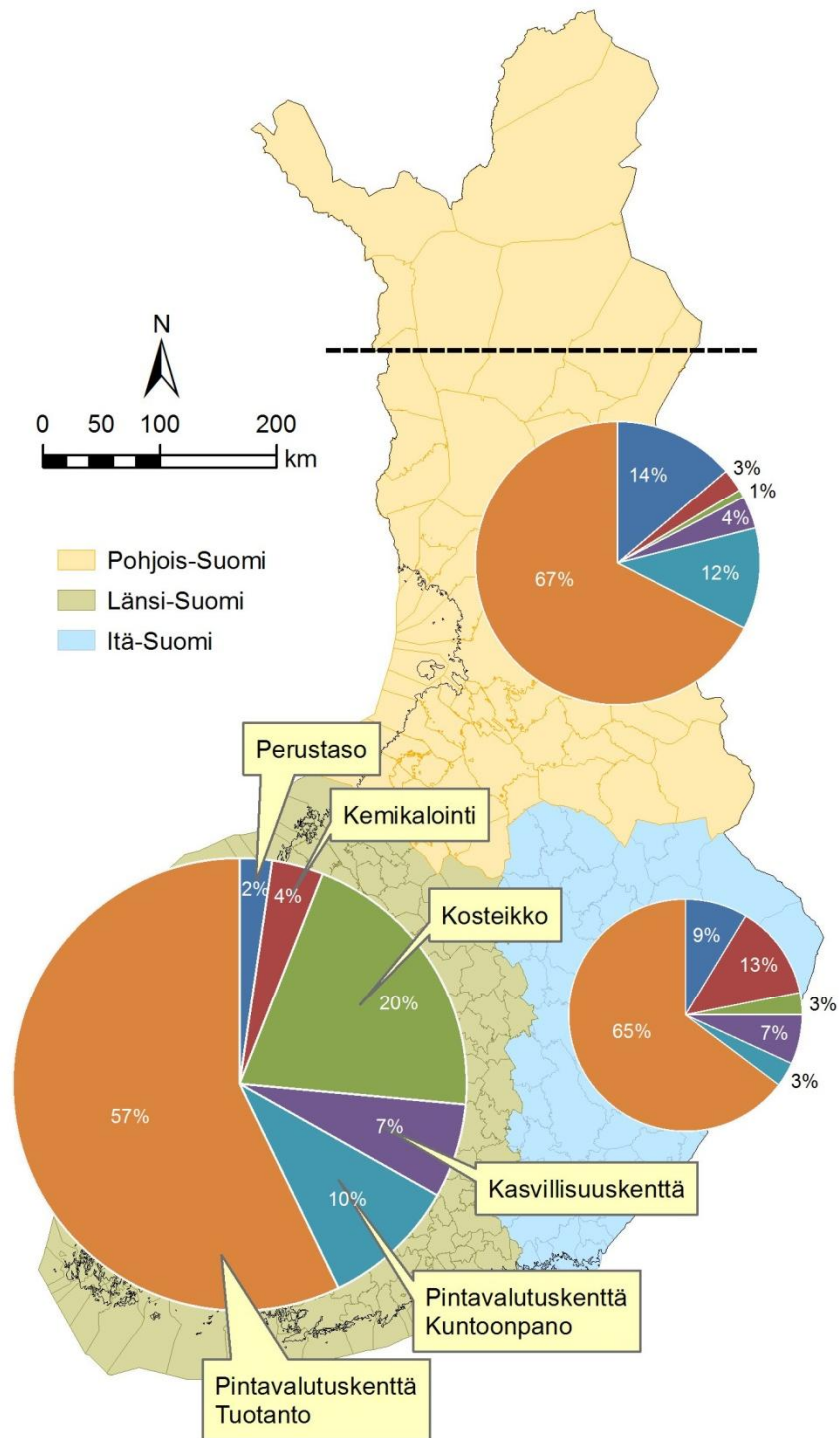
Aineisto on jaettu edellisen ominaiskuormituksen (Pöyry Finland Oy 2014) tapaan maantieteellisesti kolmeen osaan: Pohjois-Suomi, Länsi-Suomi ja Itä-Suomi. Pohjois-Suomi käsittää Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Lapin ELY-keskusten alueet. Länsi-Suomen alueeseen kuuluvat Uudenmaan, Varsinais-Suomen, Satakunnan, Hämeen, Pirkanmaan, Keski-Suomen, Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan ELY-keskusten alueet. Itä-Suomen alueeseen kuuluvat Kaakkois-Suomen, Pohjois-Savon, Etelä-Savon ja Pohjois-Karjalan ELY-keskusten alueet.

Länsi-Suomesta on käytössä selvästi laajin aineisto: noin puolet kaikista näytteistä ja alueen näytemäärä on yli kaksinkertainen edelliseen selvitykseen nähden. Myös Itä-Suomesta käytössä olevan aineiston määrä on selvästi suurempi (74 %) kuin edellisellä ja Pohjois-Suomenkin näytemäärä on 32 % suurempi.

Suurin osa (62 %) kaikista näytteistä edustaa tuotantovaiheen pintavalutuskenttiä. Noin kymmenesosa kaikista näytteistä edustaa kuntoonpanovaiheen pintavalutuskenttiä.



Kuva 7-1 Vesienkäsittelymenetelmien osuudet tarkkailuaineiston näytteistä koko Suomessa.



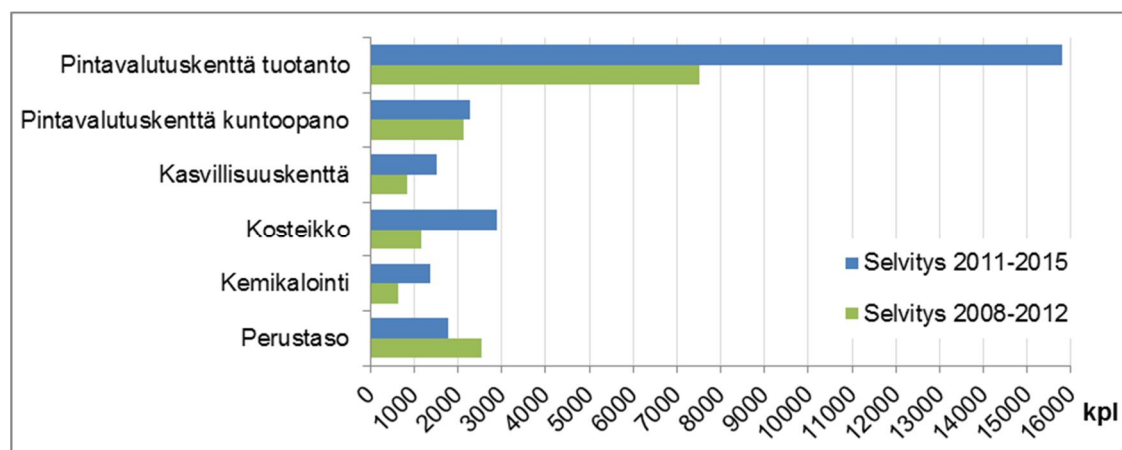
© Pöyry Finland Oy 2016

Kuva 7-2 Tarkkailuaineiston alueellinen jako, määrät alueittain (symbolin koko) ja vesienkäsittelymenetelmien osuudet näytteistä alueittain. Kaikki tarkkailukohteet sijaitsevat karttaan merkityn katkoviivan eteläpuolella. Pohjakartta: © ESRI.

Kosteikkokohteita edustaa myös noin kymmenesosa näytteistä ja 92 % niistä on otettu Länsi-Suomessa, jossa viidennes kaikista näytteistä edustaa ko. vesienkäsittelymenetelmää. Kemikalointikohteiden tuloksia on sekä absoluuttisesti että suhteellisesti eniten Itä-Suomesta.

Taulukko 7-1 Näytemäärät Pohjois-, Länsi- ja Itä-Suomen tarkkailuaineistossa eri vesienkäsittelymenetelmittäin.

	Pohjois-Suomi n.	Länsi-Suomi n.	Itä-Suomi n.	Yhteensä n.
Kuntoonpanossa olevat kohteet				
Vesienkäsittely:				
Pintavalutuskenttä	859	1 252	178	2 289
Tuotannossa olevat kohteet				
Vesienkäsittely:				
Pintavalutuskenttä	5 004	7 421	3 385	15 810
Kasvillisuuskenttä	278	873	360	1 511
Kosteikko	67	2 660	163	2 890
Kemikalointi	193	476	692	1 361
Perustaso	1 021	298	452	1 771
Yhteensä kuntoonpanossa ja tuotannossa olevat kohteet				
Kaikki vesienkäsittelyt:	7 422	12 980	5 230	25 632



Kuva 7-3 Ominaiskuormitusselvitysten 2011–2015 (tämä julkaisu) ja 2008–2012 (Pöyry Finland Oy 2014) näytemäärät.

Selvitykseen ovat mukana päästötarkkailutulokset niiltä turvetuotantoalueilta missä näytteenotto on ollut säännöllistä (joko kesäaikaista tai ympärivuotista). Valuma- ja ominaiskuormitustarkasteluun otettiin mukaan vain ne kohteet missä virtaamaa on mitattu jatkuvatoimisesti ja luotettavasti. Suppeat, eli ns. täydentävät, tarkkailut jossa näytteitä on otettu vain neljä kertaa vuodessa jätettiin pienen näytemäärän vuoksi pois aineistosta. Suurimpien tuottajien osalta aineistossa ovat mukana kaikkien alueiden kaikkien kohteiden kaikki tulokset. Muutaman pienemmän tuottajan osalta mukana eivät ole aivan kaikki tulokset resurssi- tai aineiston luotettavuussyistä johtuen.

Selvityksessä esitetyt tulokset kuvaavat kunkin vesienkäsittelyn ja alueen keskimääräisiä tuloksia. Sovellettaessa keskiarvoja eri tarkoituksiin tai tehtäessä pidemmälle meneviä johtopäätöksiä, löytyvät tilastolliset tunnusluvut liitteestä 3. Erityisesti on huomioitava siellä esitetty luottamusväli, joka määrittelee ne rajat joiden väliin 95 % keskiarvoista asettuu. Mikäli kahden ryhmän luottamusvälit menevät päällekkäin, niiden välillä ei voida osoittaa olevan tilastollisesti luotettavaa eroa. Näin saadaan otantavir-

heen aiheuttama epävarmuus esille erityisesti silloin, kun käytössä oleva aineisto on ollut verrattain suppea. Esimerkiksi vesienkäsittelymenetelmien tai alueiden välisessä tarkemmassa vertailussa luottamusväli on hyvä huomioida.

Lähtöaineisto on tarkistettu ja sinne on korjattu aiemman käytännön mukaan merkittyjä tai virheellisesti merkittyjä vesienkäsittelymenetelmiä. Esimerkiksi kosteikkoja tai kasvillisuuskenttiä on voitu virheellisesti luokitella aikaisemmin pintavalutuskentiksi. Aineistoon ei ole otettu mukaan muutamien yksittäisten tuotantoalueiden yksittäisiä epätavallisia tuloksia jos ne ovat niin poikkeuksellisia, etteivät ne edusta lainkaan kyseisen alueen ja vesienkäsittelymenetelmän yleistasoja. Tällaisia poikkeuksia voivat aiheuttaa esimerkiksi pintavalutuskentän aiemman maankäytön aikana tehdyt lannoitukset, alueen maaperän poikkeukselliset ominaisuudet tai yksittäisessä näytteenotossa tai sen raportoinnissa tapahtunut virhe.

7.2 Aineiston luotettavuus

Ominaiskuormituselvityksen aineiston perusteella arvioidaan luvitettavan kohteen tulevia päästöjä. Uuden tuotantoalueen kohdalla ei ole mahdollista käyttää kohteen omaa mitattua tietoa päästöistä, jolloin ainoa mahdollinen tapa on arvioida ne saman alueen ja saman vesienkäsittelymenetelmän omaavien kohteiden mitattujen päästöjen avulla. Aineisto perustuu laajan aineiston keskimääräisiin tuloksiin, minkä vuoksi on epätodennäköistä että tulevat päästöt ovat täsmälleen arvioidun suuruiset. Todelliset päästöt ovat siis yhtä suurella todennäköisyydellä joko hieman pienempiä tai suurempia kuin lupahakemuksessa on arvioitu, mutta ne ovat joka tapauksessa kokoluokaltaan oikeita. Luotettavasti alueella mitattuihin ominaiskuormituksiin usealta vuodelta perustuva päästöjen arviointitapa on käytännössä ainoa mahdollinen tapa arvioida niitä.

Velvoitetarkkailun näytteenotto on luonteeltaan jatkuvaa: sitä tehdään samana sekä peräkkäisinä päivinä ja viikoittain useassa eri kohteessa, jolloin erilaiset virtaamatilanteet ja niissä otetut näytteet tulevat automaattisesti mukaan tuloksiin. Tuottajat ottavat myös omavalvontanäytteitä poikkeavissa tilanteissa (esim. rankkasade) ja ne huomioidaan päästölaskennassa muiden näytteiden tavoin. Jos selvityksessä käytössä oleva näytemäärä (25 621) jaetaan tasaisesti näytteenottojaksolle, tarkoittaa se keskimäärin 14 näytettä jokaiselle viiden vuoden vuorokaudelle. Selvityksen aineiston yksittäisten näytteiden osalta ei ole tietoa minkälaisessa virtaamatilanteessa ne on otettu, mutta jos arvioidaan varovaisestikin muiden selvitysten perusteella ylivirtaamatilanteissa otettujen näytteiden osuuden olevan 5 % näytteistä (ks. luku 7.2.1), on niitä tällöin aineistossa mukana noin 1200–1300 kpl.

Kevään valumahuippu on myös huomioitu tarkasti koska viikon välein tehtävä näytteenotto tuo esille valumapiikin eri vaiheet. Koska saman viikon/samojen viikkojen aikana näytteenottoa tapahtuu jatkuvana ketjuna alueen tarkkailukohteilla, varmentuu erilaisten valuntatilanteiden huomioiminen entisestään.

Jatkuvatoimisen virtaamamittauksen ansioista kullekin kohteelle lasketaan kuormitus jatkuvatoimisesti ilman katkoksia ja lähtevä vesimäärä tiedetään tarkasti koska se mitataan yleensä 15 minuutin välein. Jos näytteenotto ei osu virtaamapiikkiin, eikä käytössä ole omavalvontanäytettäkään, sitä ei jätetä huomioimatta kuormituslaskennassa. Tällöin kuormitus virtaamapiikille lasketaan esimerkiksi edellisellä viikolla otetun näytteen vedenlaadulla mikä antaa varsin luotettavan tuloksen, koska vedenlaatu ei muutu

merkittävästi eri virtaamatilanteissa (ks. luku 7.2.1). Olennaisinta on, että virtaamapiikinkin aikana lähtenyt vesimäärä on tiedossa ja näin se tulee automaattisesti mukaan kuormituslaskentaan.

On olennaista ymmärtää ominaiskuormituslukujen luonne: ne ovat usean vuoden keskimääräisiä tuloksia. Yksittäisen kohteen yksittäisiä vuosia tarkastelemalla voidaan saada täysin erilaisia kuvia ominaiskuormituslukujen luotettavuudesta. Vain harvoin kohteen yksittäisen vuoden päästö on yhteneväinen viiden vuoden keskimääräisen päästön kanssa. Runsassateisena vuotena päästö on keskimääräistä suuremman lähtevän veden määrän myötä suurempi kuin keskimäärin ja päinvastoin.

7.2.1 Turvetuotantoalueiden ylivirtaamatilanteet ja omavalvontanäytteet

Turvetuotannon velvoitetarkkailu perustuu ympäristöluvassa määriteltyyn tasavälein toteutettavaan näytteenottoon. Velvoitetarkkailujen näytteenoton suunnittelussa ei ole mahdollista ennakoida erilaisia sää- ja virtaamatilanteita logistisista syistä (lukuun ottamatta kevättä, jolloin näytteet otetaan tulvahuipun aikana). Näytteenotto ajoittuu näin automaattisesti erilaisiin virtaamatilanteisiin ja sitä täydennetään tuottajien otamilla omavalvontanäytteillä.

Näytteenoton ajoittuminen erilaisiin virtaamatilanteisiin

Ylivirtaamatilanteen määrittely hieman vaihtelee eri selvityksissä, mutta yleisesti sillä tarkoitetaan tarkastelujakson suurinta virtaamaa. Ympäristöministeriön mukaan ”ylivirtaamatilanteeksi voidaan katsoa tilanne, jossa suolta lähtevä valunta on 10-kertainen keskivaluntaan (10 l/s km^2) verrattuna tai sateen rankkuus on suurempi kuin 20 mm/vrk ”.

Turvetuotantoalueiden ylivirtaamaselvityksessä (Pöyry Finland Oy 2015, samoista tuloksista tehty pro gradu-tutkielma: Sillanpää 2016) suurimpien valumien (= yli 90 l/s km^2) osuus havaintopäivistä oli keskimäärin noin 3 % (aineisto vuosilta 2008–2013). Pintavalutus kentällisillä kohteilla otettujen ylivirtaamanäytteiden osuus kaikista näytteistä oli 5,7 %. Ylivirtaamatilanteissa otetut näytteet olivat siis yliedustettuina suhteessa siihen kuinka usein ylivirtaamatilanteita esiintyi.

Pöyry Finland Oy (2016) on selvittänyt Pohjois-Pohjanmaan ympärivuotisessa vuosikuormitustarkkailussa olleiden kohteiden näytteenoton ajoittumista erilaisiin virtaamatilanteisiin vuosina 2011–2015 näytemäärän oltua 1 732. 8 % näytteistä ajoittui ylivirtaamatilanteisiin (= valuma vähintään 100 l/s km^2) ja niin ikään 8 % alivirtaamatilanteisiin (= valuma alle 1 l/s km^2). Samassa selvityksessä luokiteltiin neljän ympärivuotisen tarkkailukohteen vuoden (2015) jokaisen vuorokauden keskivalumat ja tarkasteltiin miten näytteenotto ajoittui kyseisiin luokkiin. Kaikilla kohteilla suurten valumien (= yli 60 l/s km^2) aikana otetut näytteet olivat yliedustettuina suhteessa siihen kuinka usein ko. tilanteita esiintyi. Kolmella neljästä kohteesta pienten ja pienehköjen (= $0\text{--}15 \text{ l/s km}^2$) valumien aikaiset näytteet olivat sitä vastoin aliedustettuja.

Ylivirtaamatilanteiden vedenlaatu

Turvetuotantoalueen ylivirtaamatilanteeksi voidaan katsoa tilanne, jossa suolta lähtevä valuma on kymmenkertainen tavanomaiseen tasoon nähden, eli 100 l/s km^2 tai sateen rankkuus on suurempi kuin $20 \text{ mm / vuorokausi}$ (Ympäristöministeriö 2015). Ylivirtaa-

matilanteiden aikana tuottaja ottaa ylimääräisiä vesinäytteitä ja toimittaa ne analysoitavaksi laboratorioon. Tulokset toimitetaan tarkkailua hoitavalle konsultille, joka ottaa ne mukaan päästöjen laskentaan.

Turvetuotantoalueiden ylivirtaamaselvityksessä (Pöyry Finland Oy 2015, Sillanpää 2016) tutkittiin turvetuotantoalueiden ylivirtaamatilanteiden aikaisia vedenlaatuja ja kuormituksia vuosien 2008–2013 tarkkailutulosten pohjalta. Pintavalutuskenttäkohteita oli 23 ja niiltä otettu näytemäärä oli 1 982. Niistä 107 näytettä otettiin ylivirtaamatilanteissa, joiden keskimääräinen näytteenottohetken valuma oli 97 l/s km². Taulukossa 7-2 on esitetty kaikkein virtaamatilanteiden ja ylivirtaamatilanteiden vedenlaadut. Ylivirtaamanäytteiden keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli vähän kaikkien näytteenottohetkien keskimääräistä pitoisuutta korkeammalla tasolla, mutta ravinteiden ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) osalta ylivirtaamatilanteiden aikaiset pitoisuudet olivat vastaavasti kaikkien näytteiden pitoisuutta alhaisemmalla tasolla.

Taulukko 7-2 Pintavalutuskentällisten kohteiden vedenlaatu kaikissa virtaamatilanteissa ja ylivirtaamatilanteissa (Pöyry Finland Oy 2015a, Sillanpää 2016).

PINTAVALUTUSKENTTÄ	Kiintoaine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	COD _{Mn} mg/l	n.
Kaikki virtaamatilanteet	5,3	58	1481	45	1982
Ylivirtaamatilanteet	6,2	34	1322	31	107

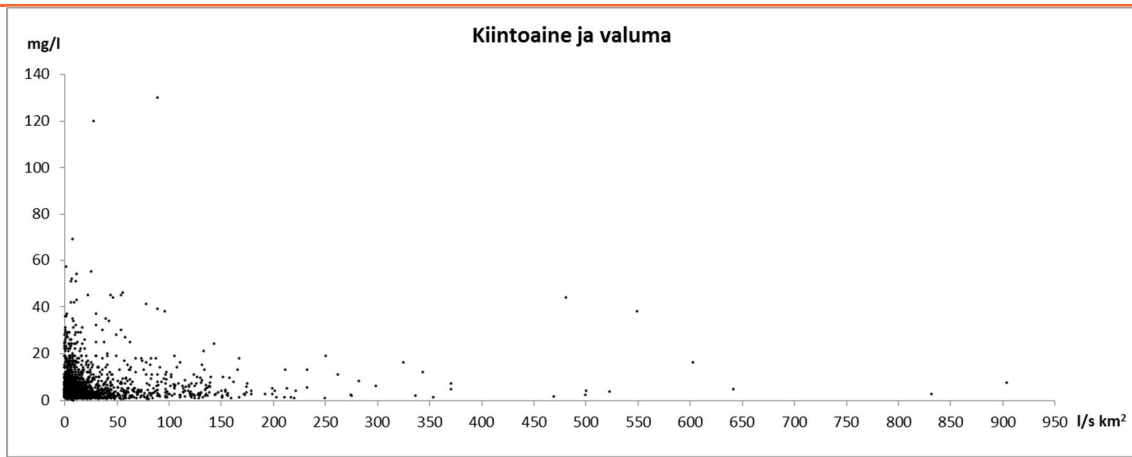
Samassa ylivirtaamaselvityksessä tutkittiin myös nousevan ja laskevan virtaamatilanteen vedenlaatuja pintavalutuskentällisillä kohteilla. Typen ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) osalta pitoisuuksissa ei ollut havaittavissa selkeää eroa nousevan ja laskevan virtaamatilanteen välillä. Kiintoaineen ja fosforin pitoisuuksiin näytteenottohetken ajoittumisella oli vaikutusta, mutta pitoisuuserot olivat niidenkin kohdalla pieniä.

Pöyry Finland Oy:n tarkkailemien Pohjois-Pohjanmaan tuotantovaiheen ympärivuotisten tarkkailusoiden aineistosta ei löydetty lineaarista riippuvuutta näytteenottohetken valuman ja vedenlaatuparametrien välillä (kiintoaine, kok.P, kok.N ja COD_{Mn}) (Pöyry Finland Oy 2016, Taulukko 7-3). Esimerkkinä kuvassa 7-4 ovat kiintoainepitoisuudet eri valumatilanteissa. Aineisto on vuosilta 2010–2015 sisältäen kaikki Pöyry Finland Oy:n tarkkailemat tuotantovaiheen kohteet (40 kpl) siten, että mukana ovat kaikki vesienkäyttelyt ja vuodenajat. Näytemäärä oli 2 118. Tulokset laskettiin kaavalla:

$$Correl(X, Y) = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Taulukko 7-3 Pearsonin korrelaatiokertoimet (r) valuman ja vedenlaatuparametrien välillä Pohjois-Pohjanmaan tuotantovaiheen ympärivuotisten tarkkailusoiden aineistossa (Pöyry Finland Oy 2016).

	Kiintoaine r	Kok.P r	Kok.N r	COD _{Mn} r
Valuma l/s km ²	0,04	-0,09	-0,02	-0,16



Kuva 7-4 Näytteenottohetken valumat ja analysoidut kiintoainepitoisuudet Pohjois-Pohjanmaan tuotantovaiheen ympärivuotisilla tarkkailukohteilla. n = 2118. (Pöyry Finland Oy 2016).

Yhteenvedona voidaan todeta, ettei turvetuotantoalueelta lähtevän veden laatu muutu merkittävästi eri virtaamatilanteissa. Jos vedenlaatu muuttuu, se muuttuu pääasiassa parempaan suuntaan silloin kun mitataan suurimmat virtaamat. Luotettavassa päästöjen laskennassa huomattavasti näytteenoton ajoittumista ratkaisevampi asia onkin luotettava virtaamamittaus. Hieman kärjistäen: mikäli tuotantoalueelta vuodessa lähtevän veden määrä on tiedossa, ei ole vuosipäästölaskennan luotettavuuden kannalta suurta väliä millaisissa virtaamatilanteissa vuoden aikana otetut näytteet on otettu. Ja kääntäen: vaikka vesinäytteitä olisi kaikista mahdollisista virtaamatilanteista, mutta lähtevän veden määrä ei ole luotettavasti tiedossa, on päästölaskenta haastavaa tehdä luotettavasti. Virtaamatilanteeseen liittymättömät erinäiset muut poikkeustilanteet (esimerkiksi vesienkäsittelyrakenteeseen liittyvät kunnostustyöt) ovat luonnollisesti asia erikseen, koska niillä voi olla huomattavaakin vaikutusta lähtevän veden laatuun.

Omavalvontanäytteet

Velvoitetarkkailua hoitavan konsultin näytteenottoa täydennetään ylivirtaamatilanteiden sekä poikkeustilanteiden aikaisilla omavalvontanäytteillä. Alla esimerkki Turveruukki Oy:n omavalvontanäytteenottoon liittyvistä järjestelyistä (Heikkinen 2016):

- Urakoitsija tekee tuotantoalueella käyttötarkkailuun liittyvää sademäärän seuranta. Lisäksi kesäyöntekijä seuraa sääennusteita, sadetutkaa ja yrityksen omia sääasemia. Vastuuhenkilöt saavat myös ylivirtaamahälytyksen (100 l/s km²) virtaamamittausdatapalvelusta, joka toimii hyvänä tukena, mutta ei korvaa sadannan seuranta, koska ylivirtaamatilanne voi kestää vain tunteja ja sen vuoksi ne on ennakoitava. Sade- ja virtaamatilanne varmistetaan aina tapauskohtaisesti tuotantoalueella liikkuvalla.
- Kun merkittävä sade näyttää tulevan tai on tullut, sovitaan näytteenottoon liittyvät järjestelyt. Omavalvontanäyte otetaan rankkasateesta (= 20 mm/vrk) tai vähemmästä sateesta mikäli sateen kesto on lyhyempi. Jos kesä on kuiva, näyte otetaan pienemmästäkin sateesta. Näyte otetaan siinä vaiheessa, kun rankkasade aiheuttaa virtaaman kasvua mittapadolla. Näytteen ottaa tilanteesta riippuen joko urakoitsija, tuotannonvalvoja tai ympäristöpuolen henkilö. Lisäksi seurataan velvoitetarkkailuja hoitavien konsulttien näytteenottoaikatauluja siten, ettei näytettä oteta mikäli päästötarkkailun näytteenotto on samaan aikaan.
- Tavoitteena on, että jokaiselta tarkkailussa olevalta tuotantoalueelta otetaan yrityksen toimesta vähintään yksi rankkasade- tai ylivirtaamaomavalvontanäyte vuodessa. Kesäyöntekijä seuraa tavoitteen toteutumista ja organisoii näytteenoton logistiikan. Omavalvontanäytteiden otto ta-

pahtuu kuitenkin varsin oma-aloitteisesti, koska tuotannonvalvojat ja urakoitsijat ovat asiassa aktiivisia. Näytteenotto-ohjeistus kerrataan aina tuotannon avauspäivässä.

- Omavalvontanäytteitä otetaan myös muista tilanteista: kaivutyöt, poikkeustilanteet ja pitkän kuivan jakson (neljä viikkoa) jälkeiset pienemmätkin sadannat, joihin voi liittyä happamilla sulfaattimailla tai mustaliuskealueilla happamuuspiikkejä.

7.3 Kuormituksen laskenta

7.3.1 Bruttokuormitus

Brutto-ominaiskuormitukset on laskettu kunkin turvesuon omalla vedenlaadulla ja luotettavasti mitatun lähtevän veden määrällä kunkin tarkkailuja hoitavan konsultin toimesta. Käytännössä pitoisuus kerrotaan mitatulla virtaamalla ja tulos jaetaan mittapaadon valuma-alueen pinta-alalla. Tulos kertoo mikä on turvetuotantoalueelta lähtevä bruttokuormitus päivässä hehtaarilta (g/ha d). Itä-Suomessa kaikkien kohteiden osalta ei ole laskettu vuodenajoittaisia kuormituksia valmiiksi, joten ne jouduttiin laskemaan tätä selvitystä varten Pöyry Finland Oy:n toimesta. Näissä tapauksissa laskennassa käytettiin kunkin kohteen vuodenajan keskimääräistä mitattua vedenlaatua ja valuma-arvoa, mikä ei ole aivan yhtä tarkka laskentatapa kuin yleisesti käytössä oleva jaksotainen laskentatapa.

7.3.2 Nettokuormitus

Nettokuormituksella tarkoitetaan kuormitusta, joka saadaan vähentämällä bruttokuormituksesta arvioitu taustakuormitus. Taustakuormitus voi olla esimerkiksi luonnonhuuhtouma tai metsäojitusalueen kuormitus. Tässä selvityksessä nettokuormituksella tarkoitetaan turvetuotannosta aiheutuvaa kuormitusta, joka saadaan kun mitattua kokonaiskuormituksesta (bruttokuormituksesta) vähennetään luonnonhuuhtouman osuus. On kuitenkin huomioitava, että nykyisin turvetuotantoa suunnataan enemmän tai vähemmän muuttuneille alueille, joten todellisudessa lähtötilanne ei ole luonnontilainen. Luonnonhuuhtouman arvioinnissa on turvetuotantoalueiden osalta käytetty seuraavia taustapitoisuuksia: kiintoaine 1 mg/l, kokonaisfosfori 20 µg/l ja kokonaistyppeä 500 µg/l. Taustapitoisuudet perustuvat vuonna 2015 julkaistuun Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeeseen (Ympäristöministeriö 2015).

Kiintoaineen osalta käytettävä taustapitoisuus muuttui vuonna 2013 julkaistun ohjeen myötä (aiemmin 2 mg/l), joten kiintoaineen nettokuormitukset vuosilta 2011–2012 on tätä selvitystä varten laskettu takautuvasti uudelleen Pöyry Finland Oy:n toimesta. Kiintoaineen nettokuormitusta ei ole voitu laskea virtaamajaksokohtaisella tasolla vaan vuodenajoittain keskimääräistä vuodenaikaisvalumaa ja taustapitoisuutta käyttäen, joten kiintoaineen nettopäästöt eivät ole aivan yhtä tarkkoja kuin vuosiraportoinneista saadut fosforin ja typen nettokuormitukset.

COD_{Mn}-arvolle, joka kuvaa veden orgaanisten aineiden, pääosin humuksen kuluttaman hapen määrää, nettokuormitukset laskettiin siten että taustapitoisuutena käytettiin metsäojitettujen kohteiden keskimääräisiä arvoja 35 mg/IO₂ Pohjois-Suomessa ja 53 mg/IO₂ Etelä-Suomessa. Arvo saatiin luvussa 6.3.2 esitetyn metsäojitettujen alueiden vedenlaatutarkastelun mukaisesti ja nimenomaan metsäojitettujen kohteiden pitoisuutta käytetään sen vuoksi, että tuotantoalueet perustetaan nykyisin jo muuttuneille alueille. COD_{Mn}-kuormitus oli useimmiten negatiivinen, mutta yhteenvetotaulukoihin

kuormitus on merkitty nollassi (=turvetuotannon kuormitus oli keskimäärin sama tai pienempi kuin metsäojitettujen alueiden kuormitus keskimäärin).

7.4 Vesienkäsittelymenetelmän tehon laskenta

Puhdistustehon tarkastelu on tehty turvetuotantoalueiden kunkin laskentajakson (esim. kesä) keskimääräisten vedenlaatutietojen perusteella. Näistä tuotantoaluekohtaisista keskimääräisistä vesienkäsittelyrakenteen ylä- ja alapuolisista vedenlaaduista laskettiin reduktioprosentit, jotka kuvaavat vesienkäsittelyrakenteen avulla saavutettavaa ainepoistumaa. Tehon tarkastelut ovat siis pitoisuusreduktioita, eli niissä ei ole huomioitu virtaamia tai esimerkiksi veden haihtumista pintavalutus- tai kasvillisuus- kentillä. Vastaava puhdistustehon laskentatapa on käytössä myös turvesoiden kuormitustarkkailuiden raportoinnissa, joskin uusimmissa ympäristöluvuissa edellytetään yleisesti myös virtaamapainotteisen tehon laskentaa.

Bruttoreduktiot on laskettu mitatuista pitoisuuksista, joten tuloksissa on mukana myös alueelta tuleva taustahuuhtouma. Nettoireduktioissa mitatusta veden laadusta (sekä alapuolisesta että yläpuolisesta näytteestä) on vähennetty taustahuuhtouma ennen reduktion laskemista, jolloin puhdistusteho koskee ainoastaan turvetuotannon aiheuttamaa lisäkuormitusta (= nettokuormitusta). Taustapitoisuuksina on käytetty Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisia arvoja: kiintoaine 1 mg/l, fosfori 20 µg/l ja typpi 500 µg/l. COD_{Mn}:n osalta nettotehoa ei voida mielekkäästi laskea, koska valtaosa turvetuotantoalueilta tuotantovaiheessa mitatuista COD_{Mn}-arvoista on ollut pienempiä kuin taustapitoisuus (=metsäojitettujen soiden keskimääräinen pitoisuus: Etelä-Suomessa 53 mg/l O₂ ja Pohjois-Suomessa 35 mg/l O₂).

8 TULOKSET: TURVETUOTANTOALUEIDEN VALUMAT

8.1 Valunnan jakautuminen vuodenaikojittain

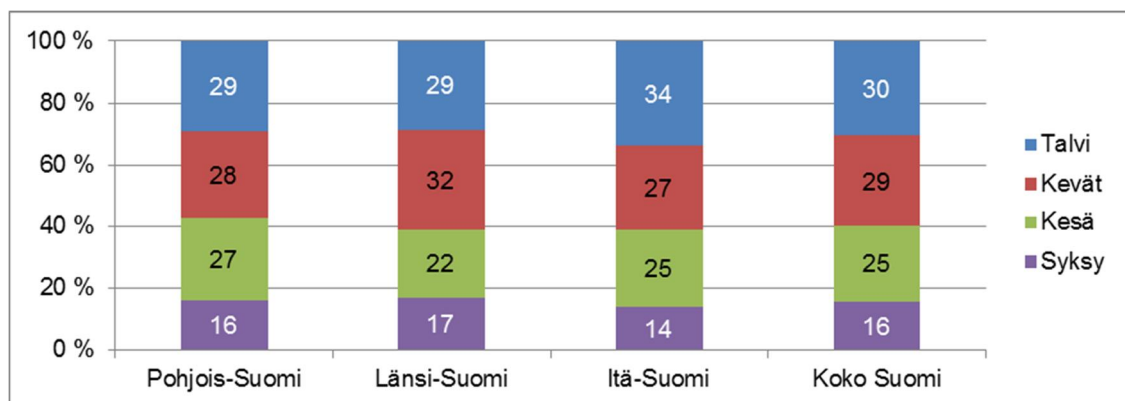
Turvetuotantoalueiden päästötarkkailuissa vuodenaikat on jaoteltu joko hydrologisesti tai kalenterivuositain. Hydrologisin perustein tehty jako kuvaa paremmin eri vuodenaikoihin liittyvää valuntaa ja vesistökuormitusta. Vuodenaikojen pituudet vaihtelevat sääolosuhteiden mukaan joka vuosi, joskus huomattavastikin, joten yleisellä tasolla vuodenaikojen jaottelu voidaan tehdä vain suunta-antavasti.

Keskimääräiset vuodenaikojen pituudet (vrk) Pohjois-, Itä- ja Länsi-Suomessa turvetuotantoalueilla ovat:

	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
Pohjois-Suomi	162	34	127	42	365
Itä-Suomi	144	45	132	44	365
Länsi-Suomi	126	57	137	45	365

Vuodenaikojen pituudet on määritetty turvetuotantoalueiden virtaamamittauskohteiden usean vuoden keskimääräisten vuodenaikojen pituuksien mukaan. Talvi alkaa tarkkailukauden alusta eli marraskuun alusta, mutta muutoin vuodenaikojen pituudet on määritetty hydrologisesti virtaamadatasta. Toisin sanoen esimerkiksi kevät alkaa silloin kun lumien sulamisen seurauksena virtaamat kasvavat. Itä-Suomessa jatkuvatoimista ympärivuotista virtaamamittauksia on ollut vähemmän eikä vuodenaikojen pituuksia ole koottuna koko alueelta, joten sen kohdalla käytetään Pohjois- ja Länsi-Suomen keskiarvoa.

Kuvassa 8-1 on havainnollistettu tuotantovaiheen turvetuotantoalueilta ympärivuotisesti mitatun valunnan jakautumista vuodenaikojittain vuosien 2011–2015 virtaamamittausaineistojen ja vuodenaikajaottelun perusteella. Tarkastelussa ovat mukana pinta-valutuskentälliset kohteet, koska niistä on eniten ympärivuotista virtaamamittausaineistoa. Alueiden välillä ei ole isoja eroja valunnan jakautumisessa. Talven, kevään ja kesän osuudet lähtevästä vesimäärästä ovat suurin piirtein yhtä suuria kaikilla alueilla. Kevällä lähtee lumien sulamisen vuoksi keskimäärin 29 % koko vuoden vesimäärästä vaikka vuodenaikojen pituus on keskimäärin vain 12 % vuodesta.



Kuva 8-1 Turvetuotantoalueiden vuosivalunnan jakautuminen vuodenaikojittain Pohjois-, Länsi- ja Itä-Suomessa keskimäärin vuosina 2011–2015.

8.2 Kuntoonpanossa olevan alueen valumat

Valtaosa vuosien 2011–2015 kuntoonpanokohteista on ollut pintavalutuskentällisiä ja muiden vesienkäsittelymenetelmien tarkkailuaineistot ovat pieniä. Näin ollen selvityksessä esitetään vain pintavalutuskentällisten kohteiden tulokset. Kuntoonpanovaiheen tarkkailu on viime vuosina ollut lisäksi usein lisäalueiden tarkkailua. Taulukossa 8-1 on esitetty pintavalutuskentällisiltä kuntoonpanokohteilta vuosina 2011–2015 mitatut valumat. Aineiston kohdemäärä on verrattain suppea, minkä vuoksi tarkkailuvuosien hydrologisilla olosuhteilla on huomionarvoinen vaikutus tuloksiin.

Taulukko 8-1 Kuntoonpanossa olevien pintavalutuskentällisten kohteiden valumat 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI		Valuma l/s km ²				
Kuntoonpanovaihe		Talvi	Kevät	Kesä	Syky	Vuosi
Pohjois-Suomi	ka.	11	55	15	21	17
	n.	27	31	39	39	136
Länsi-Suomi	ka.	12	40	13	22	18
	n.	34	39	40	32	145
Itä-Suomi*	ka.	12	47	14	21	18
	n.	67	75	86	80	308
Koko Suomi	ka.	12	47	14	21	18
	n.	67	75	86	80	308

* Itä-Suomen koko vuoden valumat arvioitu Pohjois- ja Länsi-Suomen tuloksia apuna käyttäen

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATON		Valuma l/s km ²				
Kuntoonpanovaihe		Talvi	Kevät	Kesä	Syky	Vuosi
Pohjois-Suomi	ka.	12	55	17	23	19
	n.	14	15	16	17	62
Länsi-Suomi	ka.	10	46	14	22	19
	n.	12	15	17	12	56
Itä-Suomi*	ka.	11	53	16	23	19
	n.	26	31	35	31	123
Koko Suomi	ka.	11	53	16	23	19
	n.	26	31	35	31	

* Itä-Suomen koko vuoden valumat arvioitu Pohjois- ja Länsi-Suomen tuloksia apuna käyttäen

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETTU		Valuma l/s km ²				
Kuntoonpanovaihe		Talvi	Kevät	Kesä	Syky	Vuosi
Pohjois-Suomi	ka.	9,2	55	14	19	16
	n.	13	16	23	22	74
Länsi-Suomi	ka.	14	37	11	21	17
	n.	22	24	23	20	89
Itä-Suomi*	ka.	12	43	12	20	17
	n.	35	44	51	49	179
Koko Suomi	ka.	12	43	12	20	17
	n.	35	44	51	49	179

* Itä-Suomen koko vuoden valumat arvioitu Pohjois- ja Länsi-Suomen tuloksia apuna käyttäen

Taulukossa tulosten lukumäärä (n) tarkoittaa laskennassa mukana olevien jaksokeskiarvojen lukumäärää ja jaksolla tarkoitetaan vuodenaikaa. Vuoden keskivalumien laskennassa on käytetty luvussa 8.1 esitettyjä keskimääräisinä vuodenaikojen pituuksina alueittain. Itä-Suomen kuntoonpanosoiilta oli niin vähän aineistoa (27 vuodenaikakeskiarvoa), että sen tulosten laskennassa on käytetty hyväksi myös Pohjois- ja Länsi-Suomen tuloksia.

Kuntoonpanokohteiden valumissa on ollut huomattavaa vaihtelua sekä vuosien välillä että kohteiden välillä. Pohjois- ja Länsi-Suomen kohteilla keskimääräiset valumat ovat olleet vuositasolla koko lailla samalla tasolla (17–18 l/s km²), mutta siten että Pohjois-Suomessa kevätvalumat ovat olleet suurempia.

Ojittamattomien ja ojitettujen pintavalutuskenttien välillä ei ole ollut suuria eroja valumissa. Otannat ovat varsin pieniä ja erot selittynevät pintavalutuskentän ojitustilanteen sijaan lähinnä muilla tekijöillä, kuten esimerkiksi sillä minkälaisena hydrologisena vuonna kohteet ovat olleet tarkkailussa ja missä ne ovat sijainneet.

Vertailtaessa valumia alueiden ja pintavalutuskentän ojitustilanteen mukaan on huomioitava liitteessä 3 esitetyt 95 %:n luottamusvälit (= rajat joiden väliin 95 % keskiarvoista asettuu). Tulosten määrät ovat varsin pieniä ja hajonnat varsin suuria, mistä johtuen luottamusväliluokat menevät suurelta osin päällekkäin. Tällöin erot eivät ole tilastollisessa mielessä luotettavia.

8.3 Tuotannossa olevan alueen valumat

Taulukoissa 8-2 – 8-6 on esitetty tuotantovaiheen kohteilla mitatut valumat eri vesienkäsittelymenetelmillä. Taulukoissa tulosten lukumäärä (n) tarkoittaa laskennassa mukana olevien jaksokeskiarvojen lukumäärää. Vuoden keskivalumien laskennassa on käytetty luvussa 8.1 esitettyjä keskimääräisinä vuodenaikojen pituuksina alueittain.

8.3.1 Pintavalutuskentät

Pintavalutuskentällisillä tuotantosoilla keskimääräiset vuosivalumat ovat olleet Pohjois-Suomessa 18 l/s km², Länsi-Suomessa 14 l/s km² ja Itä-Suomessa 20 l/s km² (Taulukko 8-2). Pohjois- ja Itä-Suomessa kevään valumat ovat olleet selvästi suurempia kuin Länsi-Suomessa johtuen pääasiassa suuremmasta lumimäärästä, joka sulaa keväällä. Myös kesällä Länsi-Suomessa mitatut valumat ovat olleet pienempiä. Erot ovat tilastollisesti luotettavia ks. liite 3).

Ojittamattomien ja ojitettujen pintavalutuskenttien väliset valumaerot olivat kokonaisuutena pieniä, eivätkä erot olleet tilastollisesti luotettavia. Ojitetuilla kentillä mitatut valumat olivat kuitenkin keskimäärin hieman pienempiä koko Suomessa.

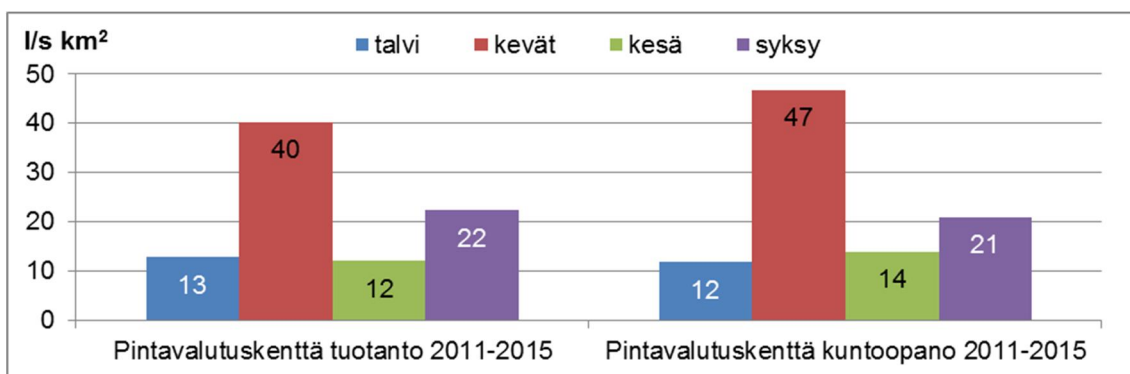
Tuotanto- ja kuntoonpanovaiheessa mitattujen valumien erot ovat olleet pieniä (Kuva 8-2).

Taulukko 8-2 Tuotannossa olevien pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset valumat 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI		Valuma l/s km ²				
Tuotantovaihe		Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
Pohjois-Suomi	ka.	12	56	14	25	18
	n.	122	125	325	214	786
Länsi-Suomi	ka.	12	29	8,3	19	14
	n.	215	224	225	222	886
Itä-Suomi	ka.	17	44	14	23	20
	n.	91	101	128	131	451
Koko Suomi	ka.	13	40	12	22	17
	n.	428	450	678	567	2123

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATON		Valuma l/s km ²				
Tuotantovaihe		Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
Pohjois-Suomi	ka.	11	58	14	27	19
	n.	76	81	228	140	525
Länsi-Suomi	ka.	12	30	9,0	20	15
	n.	92	98	100	95	385
Itä-Suomi	ka.	22	51	16	23	24
	n.	18	24	40	36	118
Koko Suomi	ka.	13	44	13	24	18
	n.	186	203	368	271	1028

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETTU		Valuma l/s km ²				
Tuotantovaihe		Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
Pohjois-Suomi	ka.	13	53	13	22	18
	n.	46	44	97	74	261
Länsi-Suomi	ka.	11	28	7,8	18	13
	n.	123	126	125	127	501
Itä-Suomi	ka.	16	42	13	23	19
	n.	73	77	88	95	333
Koko Suomi	ka.	13	37	11	21	16
	n.	242	247	310	296	1095



Kuva 8-2 Tuotannossa ja kuntoonpanovaiheessa olevien pintavalutuskentällisten tarkkailukohteiden valumat vuodeajoittain koko Suomessa vuosina 2011–2015.

8.3.2 Kasvillisuuskentät

Kasvillisuuskenttiin sisältyvät tarkasteluaineistossa ruokohelpikentät, maaperäimeytys-haihdutuskentät sekä muut kasvillisuuskentät, joilla ei ole selvää avovesipintaa. Länsi-Suomessa kasvillisuuskenttiä on ollut useita ympärivuotisessa tarkkailussa. Pohjois-Suomesta tuloksia on lähes yksinomaan kesältä ja Itä-Suomesta lähinnä kesältä ja syksyltä. Ko. alueiden kohdalla käytetään koko Suomen keskiarvoja muiden vuodenaikojen osalta.

Kasvillisuuskentillä mitatut valumat ovat olleet koko lailla samalla tasolla kuin pintavalutuskentillä koko Suomen keskimääräinen vuosivaluman oltua 15 l/s km² (Taulukko 8-3). Verrattaessa Länsi-Suomen tuloksia ko. alueen pintavalutuskentällisten kohteiden tuloksiin (Taulukko 8-2) huomataan erojen olevan pieniä kevättä lukuun ottamatta, jolloin kasvillisuuskentillä on mitattu suurempia lähtevän veden määriä. Ero on tilastollisesti luotettava (ks. liite 3.2), mutta kasvillisuuskenttien tarkkailumäärä (30 jaksokeskiarvoa 18:lta eri tuotantoalueelta) on kuitenkin varsin pieni, minkä vuoksi tuloksiin vaikuttaa suuresti ko. kohteiden sijainti sekä se millaisina hydrologisina vuosina niitä on tarkkailtu.

Taulukko 8-3 Tuotannossa olevien kasvillisuuskenttäkohteiden keskiarvot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KASVILLISUUSKENTTÄ		Valuma l/s km ²				Vuosi
Tuotantovaihe		Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	
Pohjois-Suomi*	ka.	9,2	42	12	20	15
	n.	35	42	22	51	150
Länsi-Suomi	ka.	9,5	43	8,8	18	16
	n.	29	30	29	29	117
Itä-Suomi**	ka.	9,2	42	13	19	16
	n.	35	42	14	17	108
Koko Suomi	ka.	9,2	42	11	20	15
	n.	35	42	65	51	193

* Pohjois-Suomen talven, kevään ja syksyn valumat arvioitu koko Suomen tuloksia apuna käyttäen

** Itä-Suomen talven ja kevään valumat arvioitu koko Suomen tuloksia apuna käyttäen

8.3.3 Kosteikot

Kosteikolla tarkoitetaan vesienkäsittelyrakennetta, jossa on pysyvästi avovesipintaa. Kosteikot vaihtelevat huomattavasti esimerkiksi avovesipinnan osuuden ja kasvillisuuden suhteen. Kasvillisuuskenttien tapaan Länsi-Suomen alueella kosteikkoja on ollut useita ympärivuotisessa tarkkailussa, mutta Pohjois- ja Itä-Suomesta tarkkailutuloksia on vähän joten ko. alueiden kohdalla käytetään koko Suomen keskiarvoja kaikkina vuodenaikoina (Taulukko 8-4).

Taulukko 8-4 Tuotannossa olevien kosteikkokohteiden keskivalumat 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KOSTEIKKO		Valuma l/s km²				
Tuotantovaihe		Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
Pohjois-Suomi*	ka.	11	47	8,5	19	14
	n.	79	83	91	85	338
Länsi-Suomi	ka.	11	49	8,6	19	17
	n.	74	78	79	77	308
Itä-Suomi*	ka.	11	47	8,5	19	15
	n.	79	83	91	85	338
Koko Suomi	ka.	11	47	8,5	19	15
	n.	79	83	91	85	338

* Pohjois- ja Itä-Suomen koko vuoden valumat arvioitu koko Suomen tuloksia apuna käyttäen

Kosteikoilla mitatut valumat ovat olleet kaikkina vuodenaikoina hyvin samantyyppisiä kuin kasvillisuuskentillä koko Suomen keskimääräisen vuosivaluman oltua 15 l/s km², eikä tilastollisesti luotettavia eroja ole. Länsi-Suomen kosteikkokohteiden valumat ovat kuitenkin vaihdelleet tuotantoalueiden välillä enemmän kuin kasvillisuuskenttien (ks. liitteen 3.2 luottamusvälit).

8.3.4 Kemikalointi

Kemikaloinnissa vedet pumpataan kemikalointiin, millä voidaan tasata virtaamahuippuja, mutta käsittelymenetelmä ei sinänsä vaikuta lähtevän veden määrään. Ympäri- vuotisia kemikalointitarkkailutuloksia on eniten käytössä Itä-Suomesta, mutta sielläkin tarkkailumäärät ovat varsin pieniä (Taulukko 8-5). Länsi-Suomesta ympäri vuotista tarkkailuaineistoa on vähemmän ja Pohjois-Suomesta sitä on lähinnä vain kesältä ja syksyltä, koska kemiallinen puhdistus on alueen kohteilla käytössä lähes poikkeuksetta vain sulan maan aikana. Länsi- ja Pohjois-Suomen kohdalla käytetään koko Suomen keskiarvoja kaikkina vuodenaikoina. Aineiston suppeuden vuoksi tarkkailuvuosien hydrologisilla olosuhteilla on merkittävä vaikutus tuloksiin.

Taulukko 8-5 Tuotannossa olevien kemikalointikohteiden keskivalumat 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KEMIKALOINTI		Valuma l/s km²				
Tuotantovaihe		Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
Pohjois-Suomi*	ka.	22	44	14	24	21
	n.	20	32	60	48	160
Länsi-Suomi*	ka.	22	44	14	24	23
	n.	20	32	60	48	160
Itä-Suomi	ka.	15	46	16	24	20
	n.	10	22	32	29	93
Koko Suomi	ka.	22	44	14	24	22
	n.	20	32	60	48	160

* Pohjois- ja Länsi-Suomen koko vuoden valumat arvioitu koko Suomen tuloksia apuna käyttäen

Kemikalointikohteilla mitattu koko Suomen keskimääräinen vuosivaluma on ollut 22 l/s km², eli hieman suurempi kuin pintavalutuskentillä, kasvillisuuskentillä ja kosteikoilla. Edellä mainituilla vesienkäsittelyrakenteilla tapahtuu haihduntaa, mikä voi osaltaan vaikuttaa eroon, mutta toisaalta suurin osa kemikalointikohteiden tuloksista on Itä-Suomesta ja kun verrataan Itä-Suomen kemikalointi- ja pintavalutuskenttäkohteiden (Taulukko 8-5 ja Taulukko 8-2) valumia huomataan, että erot ovat hyvin pieniä.

8.3.5 Perustaso

Perustason vesienkäsittelyllä varustetuilta kohteilta tarkkailuaineistoa on eniten käytössä Pohjois-Suomesta ja Itä-Suomestakin kohtuullisesti, mutta Länsi-Suomen kohdalla käytetään koko Suomen keskiarvoja kaikkina vuodenaikoina (Taulukko 8-6). Aineiston suppeuden vuoksi tarkkailuvuosien hydrologisilla olosuhteilla on suuri vaikutus keskiarvoihin.

Koko Suomen keskimääräinen mitattu vuosivaluma on ollut 24 l/s km², eli suurempi kuin muilla vesienkäsittelyrakenteilla mikä osaltaan johtuu siitä, ettei laskeutusallaskäsittelyssä haihdu vettä samaan tapaan kuin pintavalutus- ja kasvillisuuskentillä sekä kosteikoilla. Verrattaessa Pohjois- ja Itä-Suomen perustason ja pintavalutuskenttäkohteiden valumia (Taulukko 8-6 ja Taulukko 8-2) huomataan, että eroa on erityisesti keväällä, mutta erot eivät ole tilastollisesti luotettavia (ks. liitteet 3.1 ja 3.2).

Taulukko 8-6 Tuotannossa olevien perustason kohteiden keskiarvot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PERUSTASO		Valuma l/s km ²				
Tuotantovaihe		Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
Pohjois-Suomi	ka.	10	67	16	27	19
	n.	25	25	30	13	93
Länsi-Suomi*	ka.	15	67	17	27	25
	n.	56	46	54	36	192
Itä-Suomi	ka.	20	75	21	29	28
	n.	19	14	19	17	69
Koko Suomi	ka.	15	67	17	27	24
	n.	56	46	54	36	192

* Länsi-Suomen koko vuoden valumat arvioitu Pohjois- ja Itä-Suomen tuloksia apuna käyttäen

9 TULOKSET: TURVETUOTANTOALUEIDEN VEDENLAATU

Vertailtaessa vedenlaatuojen keskiarvoja on huomioitava liitteessä 3 esitetyt 95 %:n luottamusvälit (= rajat joiden väliin 95 % keskiarvoista asettuu). Erot eivät ole tilastollisessa mielessä luotettavia mikäli luottamusväliluokat menevät päällekkäin.

9.1 Kuntoonpanossa olevan alueen vedenlaatu

Vuosien 2011–2015 kuntoonpanokohteet ovat olleet lähes yksinomaan pintavalutus-kentällisiä alueita ja tästä syystä seuraavassa esitetään vain ko. vesienkäsittelymenetelmän kohteiden tulokset. Vuoden keskipitoisuudet on laskettu vuodenaikojen pituuksilla painottaen, käyttämällä luvussa 8.1 esitettyä vuodenaikajakoa. Tarkemmat tilastolliset tunnusluvut on esitetty liitteessä 3.

9.1.1 Pintavalutuskentät

Taulukossa 9-1 sekä liitteessä 3 on esitetty pintavalutuskentällisten kuntoonpanovaiheen kohteiden vedenlaatu eri vuodenaikoina.

Taulukko 9-1 Kuntoonpanossa olevien pintavalutuskentällisten (ojittamattomat ja ojitetut) kohteiden keskimääräiset vedenlaadut 2011–2015. n = näytteiden lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD_{Mn}	n.
Kuntoonpanovaihe	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
Pohjois-Suomi					
Talvi	4,5	73	1 967	48	244
Kevät	6,3	45	1 046	26	116
Kesä	7,9	101	1 751	64	358
Syksy	5,6	65	1 624	45	141
Vuosi	6,0	79	1 766	51	859
Länsi-Suomi					
Talvi	4,1	104	1 696	60	245
Kevät	7,6	82	1 293	43	228
Kesä	8,1	103	1 488	78	527
Syksy	4,4	65	1 611	67	252
Vuosi	6,2	95	1 545	65	1 252
Itä-Suomi					
Talvi*	4,3	90	1 849	55	518
Kevät*	7,0	75	1 266	39	379
Kesä*	8,0	119	1 633	74	958
Syksy*	4,9	70	1 656	61	434
Vuosi	6,0	96	1 676	61	2 289
Koko Suomi					
Talvi	4,3	90	1 849	55	518
Kevät	7,0	75	1 266	39	379
Kesä	8,0	119	1 633	74	958
Syksy	4,9	70	1 656	61	434
Vuosi	6,0	96	1 676	61	2 289

* Itä-Suomen vedenlaatu arvioitu Pohjois- ja Länsi-Suomen tuloksia apuna käyttäen

Kuntoonpanovaiheen tarkkailuaineistoa on eniten käytössä Länsi-Suomesta (1 252 näytettä) ja vähiten Itä-Suomesta (178 näytettä). Itä-Suomen osalta aineisto on niin suppea, että sen kohdalla käytetään koko Suomen keskiarvoja (joissa on mukana Itä-Suomen omat tarkkailutulokset) ja liitteestä 3.3 löytyvät myös alueen omien tulosten tilastolliset tunnusluvut.

Pohjois- ja Länsi-Suomen pintavalutuskentällisillä kuntoonpanokohteilla mitatut kiintoainepitoisuudet ovat olleet hyvin samaa tasoa. COD_{Mn} -arvo (joka kuvaa veden orgaanisten aineiden, pääosin humuksen kuluttaman hapen määrää) on ollut Länsi-Suomen kohteilla kaikkina vuodenaikoina korkeampi, ja keväällä sekä syksyllä ero on myös tilastollisesti luotettava (liite 3).

Keskimääräisissä kokonaisfosforipitoisuuksissa on eroa talvella ja keväällä, jolloin Pohjois-Suomessa on mitattu selvästi pienempiä pitoisuuksia ja keväällä ero on myös tilastollisesti luotettava. Myös kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet keväällä pienempiä Pohjois-Suomessa, mutta muina vuodenaikoina Länsi-Suomessa. Erot ovat kuitenkin verrattain pieniä, eivätkä ne ole tilastollisesti luotettavia.

Itä-Suomen kohteilla ravinnepitoisuudet ja COD_{Mn} -arvot ovat olleet suurempia kuin Pohjois- ja Länsi-Suomessa, mutta kiintoainepitoisuuksissa ei ole ollut juuri eroa (ks. liite 3.3). Pitoisuuserot eivät ole pääsääntöisesti tilastollisesti luotettavia ja vertailussa on huomioitava myös Itä-Suomen aineiston suppeus.

Ojittamattomat ja ojitetut pintavalutuskentät

Ojittamattomilta pintavalutuskentiltä lähtevän veden laatu on ollut koko Suomessa keskimäärin parempi kuin ojitetuilta kentiltä lähtevän veden (Taulukko 9-2 ja Taulukko 9-3 sekä Kuva 9-1). Suurimmillaan ero on fosforissa ja pienimmillään kiintoaineessa. Pintavalutuskenttien ojituksen laajuutta tai ojien suuntia ei ole huomioitu tarkemmin ojittamattomien ja ojitetujen kenttien vertailussa. Puhdistustehoja on käsitelty luvussa 11.1.

Pohjois-Suomessa ojittamattomien kenttien kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet sekä COD_{Mn} -arvot ovat olleet kaikkina vuodenaikoina pienempiä kuin ojitetuilla kentillä. Ojitetujen kenttien kesän keskimääräinen fosforipitoisuus on ollut kolminkertainen ojittamattomiin kenttiin verrattuna. Ravinnepitoisuuksien erot ovat kaikkina vuodenaikoina tilastollisesti luotettavia (liite 3.1). COD_{Mn} :n kohdalla näin on talvea lukuun ottamatta ja kiintoaineen kohdalla vain kesällä.

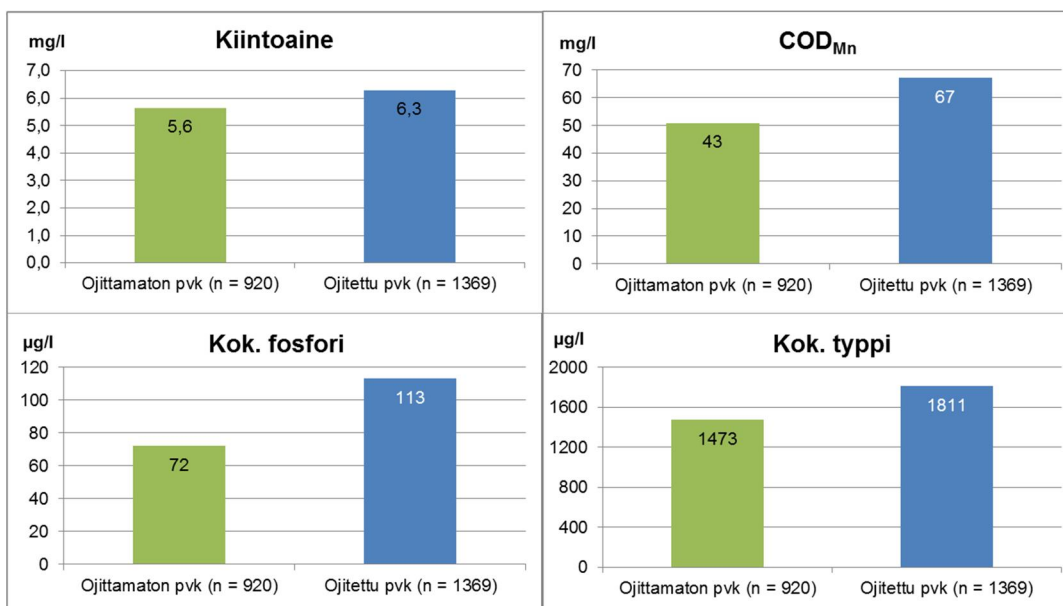
Länsi-Suomessa tilanne on ollut vaihtelevampi ja erot pienempiä, eivätkä ne ole tilastollisesti luotettavia (liite 3.2). Vuositasolla suurin ero on ollut fosforissa, jonka pitoisuudet ovat korkeampia ojitetuilla kentillä, samoin kuin COD_{Mn} -arvot. Sen sijaan kiintoaine- ja tyyppipitoisuudet ovat olleet vuositasolla pienempiä ojitetuilla kentillä.

Ojitetut pintavalutuskentät ovat käytännössä metsäojitettuja alueita. Ojitetujen kenttien toimintaan vaikuttavat asiat ovat monisyisiä ja niitä on tutkittu laajimmin TuKos-hankkeen loppuraportissa, jossa ei tullut esille yksittäisiä toimivuuteen vaikuttavia tekijöitä (Postila ym. 2011). Vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi turvekerroksen ominaisuudet, pinnankorkeudet, alapuolisen mineraalimaan laatu, kasvillisuus ja puusto, veden viipymä ja vedenjakautuminen, alueen aiempi maankäyttö ja ojituksen ominaisuudet.

Taulukko 9-2 Kuntoonpanossa olevien ojittamattomien pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset vedenlaadut 2011–2015. n = näytteiden lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTÄ: OJITTAMATTOMAT					
Kuntoonpanovaihe	Kiintoaine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	COD _{Mn} mg/l	n.
Pohjois-Suomi					
Talvi	4,0	59	1 458	38	112
Kevät	5,0	31	717	21	57
Kesä	4,0	45	1 102	43	144
Syksy	2,8	54	1 175	35	56
Vuosi	4,0	51	1 233	38	369
Länsi-Suomi					
Talvi	3,4	83	1 775	58	92
Kevät	10	67	1 398	38	86
Kesä	10	86	1 486	70	223
Syksy	3,3	70	1 851	65	114
Vuosi	6,9	80	1 617	60	515
Itä-Suomi					
Talvi*	3,7	70	1 601	47	204
Kevät*	7,7	55	1 155	32	150
Kesä*	7,7	82	1 385	60	387
Syksy*	3,5	66	1 643	55	179
Vuosi	5,6	72	1 473	51	920
Koko Suomi					
Talvi	3,7	70	1 601	47	204
Kevät	7,7	55	1 155	32	150
Kesä	7,7	82	1 385	60	387
Syksy	3,5	66	1 643	55	179
Vuosi	5,6	72	1 473	51	920

* Itä-Suomen vedenlaatu arvioitu Pohjois- ja Länsi-Suomen tuloksia apuna käyttäen



Kuva 9-1 Kuntoonpanovaiheessa olevien ojittamattomien ja ojitettujen pintavalutuskentällisten tarkkailukohteiden koko vuoden keskimääräinen vedenlaatu koko Suomessa vuosina 2011–2015.

Taulukko 9-3 Kuntoonpanossa olevien ojitettujen pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset vedenlaadut 2011–2015. n = näytteiden lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETUT	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD_{Mn}	n.
Kuntoonpanovaihe	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
Pohjois-Suomi					
Talvi	5,0	88	2 446	58	132
Kevät	7,6	61	1 374	31	59
Kesä	10	136	2 135	76	214
Syksy	7,4	72	1 928	52	85
Vuosi	7,3	100	2 179	61	490
Länsi-Suomi					
Talvi	4,6	118	1 641	62	153
Kevät	6,4	91	1 225	47	142
Kesä	6,6	116	1 490	84	304
Syksy	5,4	62	1 411	68	138
Vuosi	5,7	106	1 491	69	737
Itä-Suomi					
Talvi*	4,6	104	2 027	61	314
Kevät*	6,7	90	1 339	44	229
Kesä*	8,1	144	1 783	82	571
Syksy*	5,9	74	1 669	65	255
Vuosi	6,3	113	1 811	67	1 369
Koko Suomi					
Talvi	4,6	104	2 027	61	314
Kevät	6,7	90	1 339	44	229
Kesä	8,1	144	1 783	82	571
Syksy	5,9	74	1 669	65	255
Vuosi	6,3	113	1 811	67	1 369

* Itä-Suomen vedenlaatu arvioitu Pohjois- ja Länsi-Suomen tuloksia apuna käyttäen

9.2 Tuotannossa olevan alueen vedenlaatu

Seuraavassa on esitetty tuotantovaiheen tarkkailukohteiden keskimääräiset vedenlaadut eri vesienkäsittelymenetelmillä. Vuoden keskipitoisuudet on laskettu vuodenaikojen pituuksilla painottaen, käyttämällä luvussa 8.1 esitettyä vuodenaikajakoa. Tarkemmat tilastolliset tunnusluvut on esitetty liitteessä 3.

9.2.1 Pintavalutuskentät

Taulukossa 9-4 on esitetty tuotantovaiheen pintavalutuskentällisten tarkkailukohteiden keskimääräinen veden laatu Pohjois-, Länsi- ja Itä-Suomessa. Ravinteiden ja COD_{Mn}:n osalta pienimmät pitoisuudet ovat olleet kaikkina vuodenaikoina Pohjois-Suomessa. Typen ja COD_{Mn}:n kohdalla erot ovat tilastollisesti luotettavia kaikkina vuodenaikoina ja fosforin kohdalla näin on keväällä ja kesällä. Kiintoainepitoisuuksien erot eri alueiden välillä ovat olleet pieniä, mutta vuositasolla pienimmät pitoisuudet on mitattu Itä-Suomessa.

Länsi- ja Itä-Suomen keskimäärin heikompaan veden laatuun selittää osaltaan se, että optimaalisen pintavalutuskenttäalueen puuttuessa ne on useammin jouduttu rakentamaan lähtökohtaisesti huonommille alueille kuin pohjoisessa, kuten esimerkiksi ojite-

tuille alueille. Tämä ilmenee tarkkailuaineistosta siten, että Pohjois-Suomessa ojittamattomien kenttien osuus kaikista pintavalutuskentiltä otetuista näytteistä on 66 %, kun taas Länsi-Suomessa osuus on 47 % ja Itä-Suomessa vain 32 %.

Taulukko 9-4 Tuotannossa olevien pintavalutuskentällisten (ojittamattomat ja ojitetut) kohteiden keskimääräiset vedenlaadut 2011–2015. n = näytteiden lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD_{Mn}	n.
Tuotantovaihe	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
Pohjois-Suomi					
Talvi	4,9	43	1 455	28	681
Kevät	4,2	33	1 062	21	562
Kesä	6,4	53	1 181	36	3 217
Syksy	4,3	38	1 366	28	544
Vuosi	5,3	45	1 313	30	5 004
Länsi-Suomi					
Talvi	4,1	50	1 730	45	1 224
Kevät	6,9	44	1 242	32	1 754
Kesä	6,2	71	1 395	63	3 069
Syksy	4,1	44	1 673	53	1 374
Vuosi	5,3	56	1 521	50	7 422
Itä-Suomi					
Talvi	3,6	55	1 729	39	506
Kevät	4,8	43	1 317	30	514
Kesä	6,4	67	1 496	57	1 667
Syksy	3,9	42	1 599	45	698
Vuosi	4,8	57	1 578	45	3 385
Koko Suomi					
Talvi	4,2	49	1 652	39	2 411
Kevät	6,0	42	1 220	29	2 830
Kesä	6,3	63	1 330	51	7 953
Syksy	4,1	43	1 589	46	2 616
Vuosi	5,2	52	1 475	43	15 811

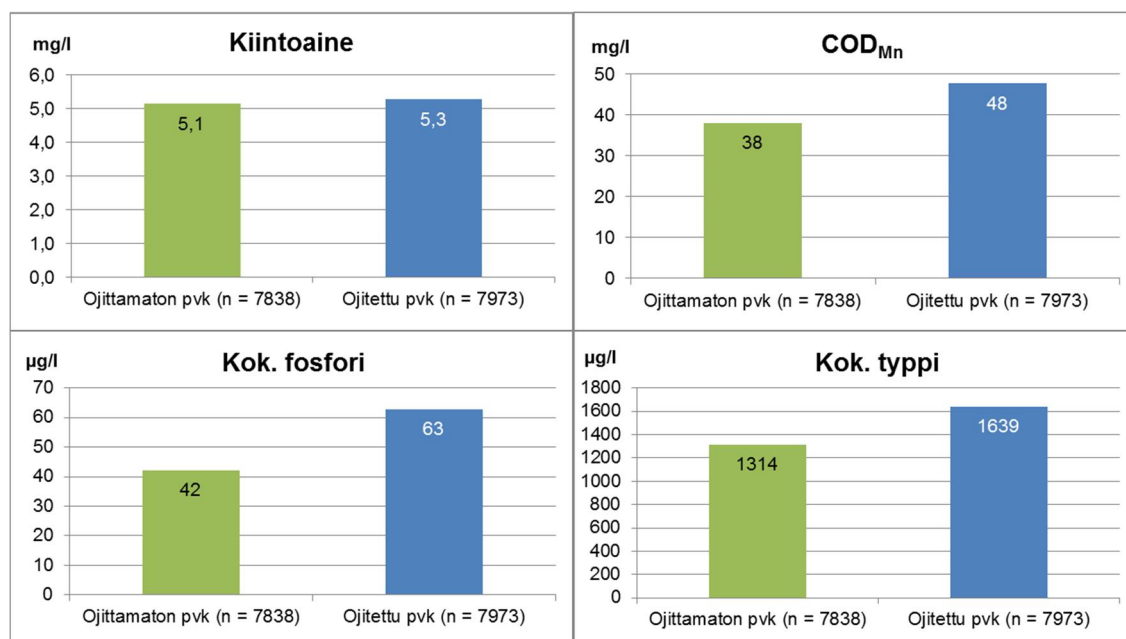
Ojittamattomat ja ojitetut pintavalutuskentät

Kuntoonpanovaiheen tulosten tapaan tuotantovaiheen ojittamattomilta pintavalutuskentiltä lähtevän veden laatu on ollut koko Suomessa keskimäärin parempi kuin ojitetuilta kentiltä lähtevän veden ja suurimmillaan ero on ollut fosforissa, ja sen kohdalla ero on ollut suurimmillaan kesällä (Taulukko 9-5, Taulukko 9-6 ja Kuva 9-2). Pienimmillään pitoisuuserot ovat olleet kiintoaineessa. Ojitettujen kenttien ominaisuudet, aiempi maankäyttö ja sen aikana tehdyt toimenpiteet vaikuttavat pitoisuuseroihin monella tavalla ja niitä on tutkittu esimerkiksi TuKos-hankkeessa (Postila ym. 2011).

Pohjois-Suomessa keskimääräiset ravinnepitoisuudet ja COD_{Mn}-arvot ovat olleet kaikkina vuodenaikoina pienempiä ojittamattomilla kentillä. Typen kohdalla erot ovat tilastollisesti luotettavia kaikkina vuodenaikoina ja fosforin kohdalla näin on talvea lukuun ottamatta (liite 3.1). COD_{Mn}:n osalta ero on tilastollisesti luotettava vain kesällä.

Taulukko 9-5 Tuotannossa olevien ojittamattomien pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset vedenlaadut 2011–2015. n = näytteiden lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTÄÄ: OJITTAMATTOMAT					
Tuotantovaihe	Kiintoaine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	COD _{Mn} mg/l	n.
Pohjois-Suomi					
Talvi	5,5	38	1 329	27	401
Kevät	4,1	29	927	20	362
Kesä	5,9	44	1 006	33	2 186
Syksy	3,6	35	1 179	26	353
Vuosi	5,3	39	1 162	28	3 302
Länsi-Suomi					
Talvi	4,3	41	1 652	43	587
Kevät	7,0	36	1 155	30	789
Kesä	5,8	58	1 280	58	1 434
Syksy	3,9	36	1 562	51	648
Vuosi	5,2	46	1 424	48	3 458
Itä-Suomi					
Talvi	4,7	50	1 460	32	122
Kevät	4,1	40	1 200	28	141
Kesä	5,4	46	1 224	45	594
Syksy	3,5	30	1 451	37	221
Vuosi	4,8	45	1 341	37	1 078
Koko Suomi					
Talvi	4,8	41	1 514	36	1 110
Kevät	5,9	35	1 096	27	1 292
Kesä	5,8	49	1 130	43	4 214
Syksy	3,7	35	1 431	41	1 222
Vuosi	5,1	42	1 314	38	7 838



Kuva 9-2 Tuotantovaiheessa olevien ojittamattomien ja ojitettujen pintavalutuskentällisten tarkkailukohteiden koko vuoden keskimääräinen vedenlaatu koko Suomessa vuosina 2011–2015.

Taulukko 9-6 Tuotannossa olevien ojitettujen pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset vedenlaadut 2011–2015. n = näytteiden lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTÄ: OJITETUT					
Tuotantovaihe	Kiintoaine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	COD_{Mn} mg/l	n.
Pohjois-Suomi					
Talvi	3,9	51	1 669	29	280
Kevät	4,6	40	1 340	24	200
Kesä	7,6	71	1 574	44	1 031
Syksy	5,5	45	1 710	30	191
Vuosi	5,4	56	1 610	34	1 702
Länsi-Suomi					
Talvi	3,9	59	1 799	47	637
Kevät	6,9	51	1 318	33	965
Kesä	6,6	83	1 499	66	1 635
Syksy	4,3	51	1 767	55	726
Vuosi	5,4	66	1 607	53	3 964
Itä-Suomi					
Talvi	3,2	58	1 825	41	384
Kevät	5,1	45	1 366	30	373
Kesä	6,9	80	1 646	64	1 073
Syksy	4,1	49	1 672	50	477
Vuosi	4,9	63	1 685	49	2 307
Koko Suomi					
Talvi	3,7	57	1 779	41	1 301
Kevät	6,1	48	1 332	31	1 538
Kesä	7,0	79	1 562	60	3 739
Syksy	4,4	49	1 727	50	1 394
Vuosi	5,3	63	1 639	48	7 973

Myös Länsi-Suomessa keskimääräiset ravinnepitoisuudet ja COD_{Mn}-arvot ovat olleet kaikkina vuodenaikoina pienempiä ojittamattomilla kentillä. Fosforin kohdalla erot ovat tilastollisesti luotettavia kaikkina vuodenaikoina ja typen kohdalla näin on keväällä ja kesällä (liite 3.2). COD_{Mn}:n osalta erot eivät ole tilastollisesti luotettavia.

Niin ikään Itä-Suomessa keskimääräiset ravinnepitoisuudet ja COD_{Mn}-arvot ovat olleet kaikkina vuodenaikoina pienempiä ojittamattomilla kentillä. Fosforin ja COD_{Mn}:n kohdalla erot ovat tilastollisesti luotettavia kesällä ja syksyllä ja typen kohdalla näin on talvella ja kesällä (liite 3.3).

9.2.2 Kasvillisuuskentät

Kasvillisuuskenttiin sisältyvät tarkasteluaineistossa ruokohelpikentät, maaperäimeytys-haihdutuskentät sekä muut kasvillisuuskentät, joilla ei ole selvää avovesipintaa. Länsi-Suomessa kasvillisuuskenttiä on ollut useita ympärivuotisessa tarkkailussa, mutta Pohjois- ja Itä-Suomen alueilta kasvillisuuskenttien tarkkailutuloksia on pääasiassa kesäajalta ja tämän vuoksi ko. alueiden kohdalla käytetään muina vuodenaikoina koko Suomen keskiarvoja (Taulukko 9-7).

Taulukko 9-7 Tuotannossa olevien kasvillisuuskenttäkohteiden keskimääräiset vedenlaadut 2011–2015. n = näytteiden lukumäärä.

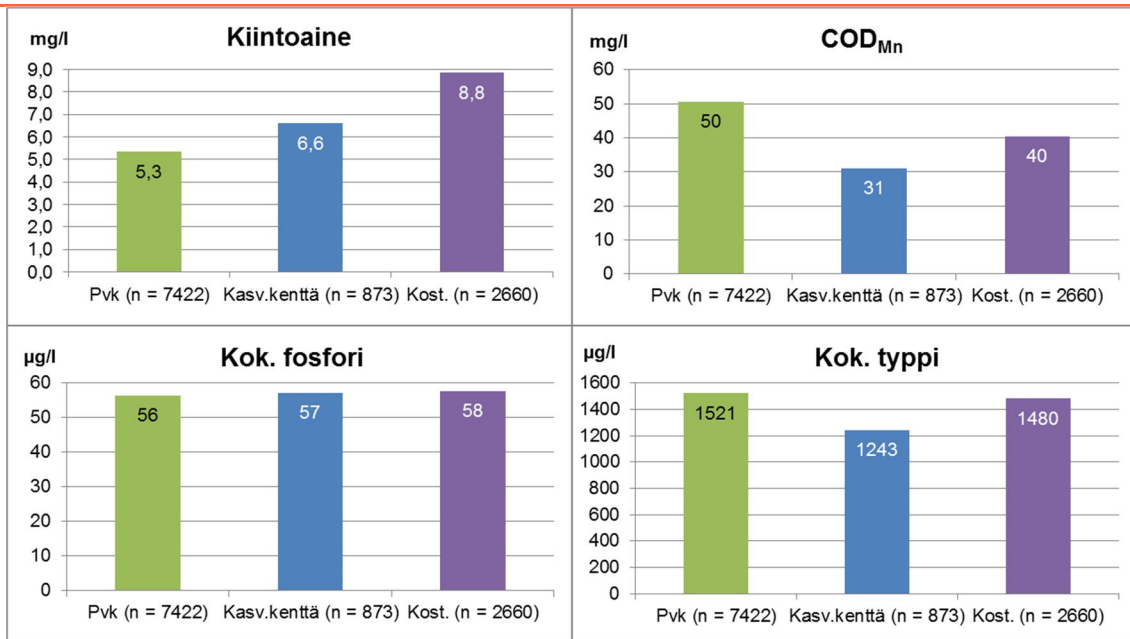
KASVILLISUUSKENTTÄ	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD_{Mn}	n.
Tuotantovaihe	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
Pohjois-Suomi					
Talvi*	7,4	65	1 582	32	193
Kevät*	8,3	43	1 152	25	242
Kesä	12	80	1 369	39	238
Syksy*	8,4	44	1 415	33	273
Vuosi	9,2	66	1 448	34	946
Länsi-Suomi					
Talvi	5,1	64	1 420	29	153
Kevät	7,5	40	1 074	24	191
Kesä	7,1	62	1 102	35	366
Syksy	8,3	43	1 392	33	163
Vuosi	6,6	57	1 243	31	873
Itä-Suomi					
Talvi*	7,4	65	1 582	32	193
Kevät*	8,3	43	1 152	25	242
Kesä	11	55	1 338	46	199
Syksy*	8,4	44	1 415	33	273
Vuosi	8,8	56	1 421	36	907
Koko Suomi					
Talvi	7,4	65	1 582	32	193
Kevät	8,3	43	1 152	25	242
Kesä	9,4	66	1 240	39	803
Syksy	8,4	44	1 415	33	273
Vuosi	8,4	60	1 385	34	1 511

* Pohjois- ja Itä-Suomen talven, kevään ja syksyn vedenlaatu arvioitu koko Suomen tuloksia apuna käyttäen

Verrattaessa kesän keskimääräisiä pitoisuuksia huomataan, että kokonaisuutena paras vedenlaatu on ollut Länsi-Suomen kasvillisuuskentillä ja heikoin Pohjois-Suomen kentillä (Taulukko 9-7).

Länsi-Suomessa kasvillisuuskentiltä lähtevän veden typpipitoisuudet ja COD_{Mn}-arvot ovat olleet kaikkina vuodenaikoina pienempiä kuin alueen kaikilla pintavalutuskentillä keskimäärin (vrt. Taulukko 9-4). Vuositasolla ero COD_{Mn}:n kohdalla on selvä (ks. Kuva 9-3) ja erot ovat kaikkina vuodenaikoina tilastollisesti luotettavia (liite 3.2). Typen kohdalla näin on kevättä lukuun ottamatta. Sen sijaan kiintoaineen osalta kasvillisuuskentiltä lähtevän veden pitoisuudet ovat olleet suurempia kuin pintavalutuskentillä, mutta erot ovat varsin pieniä. Fosforipitoisuuksissa ei ole käytännössä eroa vuositasolla.

Pohjois-Suomessa kasvillisuuskentillä on ollut kesällä keskimäärin heikompi vedenlaatu kuin alueen kaikilla pintavalutuskentällisillä kohteilla (vrt. Taulukko 9-4). Typen ja COD_{Mn}:n kohdalla erot ovat suhteellisen pieniä, mutta kiintoaineessa ja fosforissa erot ovat selviä ja myös tilastollisesti luotettavia (liite 3.1).



Kuva 9-3 Tuotantovaiheessa olevien pintavalutuskenttä- (ojittamattomat ja ojitetut), kasvillisuuskenttä- ja kosteikkotarkkailukohteiden koko vuoden keskimääräinen vedenlaatu Länsi-Suomessa vuosina 2011–2015.

Itä-Suomen kasvillisuuskenttien kesän keskimääräinen vedenlaatu on ollut kiintoainetta lukuun ottamatta parempi kuin pintavalutuskenttäkohteilla (vrt. Taulukko 9-4). Kasvillisuuskenttien kiintoainepitoisuudet ovat olleet korkeampia kaikkina vuodenaikoina ja fosforin kohdalla näin on ollut kesää lukuun ottamatta (liite 3.3). Kiintoaineen kohdalla erot ovat tilastollisesti luotettavia talvella ja syksyllä, mutta fosforin kohdalla luotettavia eroja ei ole. COD_{Mn}-arvot ovat olleet kasvillisuuskentillä korkeampia vain talvella ja typen kohdalla talvella ja keväällä. Näiden osalta ainoa tilastollisesti luotettava ero on työssä talvella.

9.2.3 Kosteikot

Kosteikolla tarkoitetaan vesienkäsittelyrakennetta, jossa on pysyvästi avovesipintaa. Kasvillisuuskenttien tapaan Länsi-Suomessa kosteikkoja on ollut useita ympärivuotisesti tarkkailussa, mutta Pohjois- ja Itä-Suomen alueilta tuloksia on pääasiassa kesäajalta ja silloinkin varsin vähän, joten ko. alueiden kohdalla käytetään koko vuoden osalta koko Suomen keskiarvoja (Taulukko 9-8), eikä ko. alueiden osalta tehdä tarkempia vertailuja.

Länsi-Suomen kosteikkokohteiden valumavesien laatu on ollut vuositasolla koko lailla pintavalutuskenttä- ja kasvillisuuskenttäkohteiden tasolla (Kuva 9-3). Keskimääräinen kiintoainepitoisuus on ollut kaikkina vuodenaikoina hieman suurempi ja COD_{Mn}-arvo pienempi kuin pintavalutuskentillä ja molempien kohdalla erot ovat tilastollisesti luotettavia kaikkina vuodenaikoina. Ravinnetitoisuuksien erot ovat pieniä pintavalutuskenttiin nähden eikä tilastollisesti luotettavia eroja ole. Kasvillisuuskenttiin verrattuna kosteikkokohteilta on mitattu kaikilta osin keskimäärin hieman korkeampia pitoisuuksia vuositasolla.

Taulukko 9-8 Tuotannossa olevien kosteikkokohteiden keskimääräiset vedenlaadut 2011–2015. n = näytteiden lukumäärä.

KOSTEIKKO	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD_{Mn}	n.
Tuotantovaihe	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
Pohjois-Suomi					
Talvi*	7,8	70	1 776	39	412
Kevät*	11	45	1 214	27	650
Kesä*	9,2	66	1 323	46	1 263
Syksy*	8,2	51	1 594	44	565
Vuosi	8,6	64	1 545	41	2 890
Länsi-Suomi					
Talvi	7,9	62	1 783	39	390
Kevät	11	44	1 215	27	635
Kesä	9,0	62	1 270	46	1 119
Syksy	8,4	49	1 608	44	516
Vuosi	8,8	58	1 480	40	2 660
Itä-Suomi					
Talvi*	7,8	70	1 776	39	412
Kevät*	11	45	1 214	27	650
Kesä*	9,2	66	1 323	46	1 263
Syksy*	8,2	51	1 594	44	565
Vuosi	8,7	63	1 521	40	2 890
Koko Suomi					
Talvi	7,8	70	1 776	39	412
Kevät	11	45	1 214	27	650
Kesä	9,2	66	1 323	46	1 263
Syksy	8,2	51	1 594	44	565
Vuosi	8,7	63	1 521	40	2 890

* Pohjois- ja Itä-Suomen koko vuoden vedenlaatu arvioitu koko Suomen tuloksia apuna käyttäen

9.2.4 Kemikalointi

Taulukossa 9-9 on esitetty kemikalointikohteiden keskimääräiset vedenlaadut. Pohjois-Suomesta tarkkailutuloksia on pääasiassa vain kesäajalta ja tämän vuoksi ko. alueen kohdalla käytetään muiden vuodenaikojen osalta koko Suomen keskiarvoja.

Kemiallisen käsittelyn vaikutuksesta valumaveden keskimääräiset fosforipitoisuudet ja COD_{Mn}-arvot ovat olleet pienempiä kuin muilla vesienkäsittelymenetelmillä (ks. Kuva 9-4). Sen sijaan kiintoainepitoisuudet ovat olleet korkeampia kuin muilla menetelmillä.

Länsi-Suomen kemikalointikohteiden COD_{Mn}-arvot ovat olleet kaikkina vuodenaikoina pienempiä kuin pintavalutuskenttäkohteilla (vrt. Taulukko 9-4) ja talven, kesän sekä syksyn osalta erot ovat tilastollisesti luotettavia (liite 3.2). Fosforipitoisuudet ovat olleet pienempiä kevättä lukuun ottamatta, mutta tilastollisesti ero on luotettava vain kesällä. Typen osalta kemikalointikohteiden pitoisuudet ovat olleet vuositasolla hieman korkeampia, mutta erot eivät ole tilastollisesti luotettavia.

Sekä Länsi- että Itä-Suomessa kemikalointikohteiden kiintoainepitoisuudet ovat olleet kaikkina vuodenaikoina selvästi korkeampia kuin pintavalutuskentillä ja erot ovat kaikilta osin tilastollisesti luotettavia. Itä-Suomessa sekä fosforipitoisuudet että COD_{Mn}-arvot ovat olleet kaikkina vuodenaikoina selvästi pienempiä kuin pintavalutuskentillä ja

erot ovat tilastollisesti luotettavia talven fosforipitoisuuksia lukuun ottamatta. Typen kohdalla erot ovat pieniä, eivätkä ne ole tilastollisesti luotettavia.

Verrattaessa Pohjois-Suomen kesän kemikalointi- ja pintavalutuskenttäkohteiden vedenlaatuja (Taulukko 9-9 ja Taulukko 9-4) huomataan, että vain COD_{Mn}:n osalta kemikalointikohteiden vesi on ollut parempilaatuista, ja ero on myös tilastollisesti luotettava (liite 3.1). Kiintoaineen kohdalla tilanne on päinvastainen ja ravinnepitoisuuksissa ei ole suuria eroja. Pohjois-Suomen kemikalointikohteista usea on sellainen, jossa alueen fosforipitoisuudet ovat luontaisesti korkeita.

Taulukko 9-9 Tuotannossa olevien kemikalointikohteiden keskimääräiset vedenlaadut 2011–2015. n = näytteiden lukumäärä.

KEMIKALOINTI	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n.
Tuotantovaihe	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
Pohjois-Suomi					
Talvi*	20	43	1 907	22	148
Kevät*	23	42	1 351	19	176
Kesä	16	56	1 297	18	150
Syky*	16	28	1 693	19	252
Vuosi	18	46	1 618	20	726
Länsi-Suomi					
Talvi	17	41	1 940	29	60
Kevät	25	57	1 471	24	86
Kesä	18	40	1 356	24	227
Syky	18	36	1 900	24	103
Vuosi	18	42	1 643	26	476
Itä-Suomi					
Talvi	24	43	1 975	18	78
Kevät	24	24	1 272	15	76
Kesä	18	25	1 299	18	408
Syky	16	23	1 606	16	130
Vuosi	21	32	1 599	17	692
Koko Suomi					
Talvi	20	43	1 907	22	148
Kevät	23	42	1 351	19	176
Kesä	18	35	1 315	20	785
Syky	16	28	1 693	19	252
Vuosi	19	39	1 599	20	1 361

* Pohjois-Suomen talven, kevään ja syksyn vedenlaatu arvioitu Länsi- ja Itä-Suomen tuloksia apuna käyttäen

9.2.5 Perustaso

Perustason kohteilla vesienkäsittelymenetelmänä laskeutusallas ja/tai virtaamansäätö. Perustason vesienkäsittelymenetelmällä varustetut tuotantoalueet vähenevät koko ajan, koska uusilla tuotantoalueilla on käytössä jokin muu vesienkäsittelymenetelmä ja myös vanhoilla tuotantoalueilla on suurelta osin tehostettu vesienkäsittelyä. Tästä syystä myös käytössä oleva tarkkailuaineisto vähenee (ks. Kuva 7-3 ja Taulukko 9-10).

Taulukko 9-10 Tuotannossa olevien perustason kohteiden keskimääräiset vedenlaadut 2011–2015. n = näytteiden lukumäärä.

PERUSTASO	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n.
Tuotantovaihe	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
Pohjois-Suomi					
Talvi	11	60	1 877	21	236
Kevät	15	41	1 388	21	186
Kesä	18	62	1 365	30	537
Syksy	12	42	1 856	27	62
Vuosi	14	57	1 651	25	1 021
Länsi-Suomi					
Talvi	8,5	64	2 245	39	96
Kevät	12	39	1 514	28	53
Kesä	18	68	1 708	45	102
Syksy	13	45	2 182	49	47
Vuosi	13	59	1 921	41	298
Itä-Suomi					
Talvi	26	65	1 629	19	92
Kevät	30	79	1 675	29	95
Kesä	19	77	1 662	37	200
Syksy	12	55	1 897	36	65
Vuosi	22	70	1 679	29	452
Koko Suomi					
Talvi	14	62	1 906	25	424
Kevät	19	52	1 490	24	334
Kesä	18	66	1 478	34	839
Syksy	12	48	1 960	36	174
Vuosi	16	61	1 706	29	1 771

Laajin perustason tarkkailuaineisto oli käytössä Pohjois-Suomesta, jossa pitoisuudet ovat olleet COD_{Mn}:ta lukuun ottamatta kaikkina vuodenaikoina korkeampia kuin pintavalutus kentillä (Taulukko 9-10 ja Taulukko 9-4). Kiintoaineen kohdalla erot ovat tilastollisesti luotettavia kaikkina vuodenaikoina, typen kohdalla talvella ja keväällä, ja fosforin kohdalla keväällä. Perustason COD_{Mn}-arvot ovat olleet kevättä lukuun ottamatta (jolloin eroa ei ollut) pienempiä kuin pintavalutus kentillä keskimäärin, mutta ero on tilastollisesti luotettava vain kesällä.

Myös Länsi-Suomessa perustason kohteilla pitoisuudet ovat olleet COD_{Mn}:ta lukuun ottamatta vuositasolla korkeampia kuin pintavalutus kentillä (Taulukko 9-10 ja Taulukko 9-4). Kiintoaine- ja typpipitoisuudet ovat olleet kaikkina vuodenaikoina korkeampia, ja tilastollisesti erot ovat luotettavia kiintoaineen osalta kevättä lukuun ottamatta ja typen kohdalla talvella ja keväällä. Fosforipitoisuuksien erot ovat pieniä eivätkä ne ole tilastollisesti luotettavia. Perustason COD_{Mn}-arvot ovat olleet kaikkina vuodenaikoina pienempiä kuin pintavalutus kentillä keskimäärin, mutta ero on tilastollisesti luotettava vain kesällä.

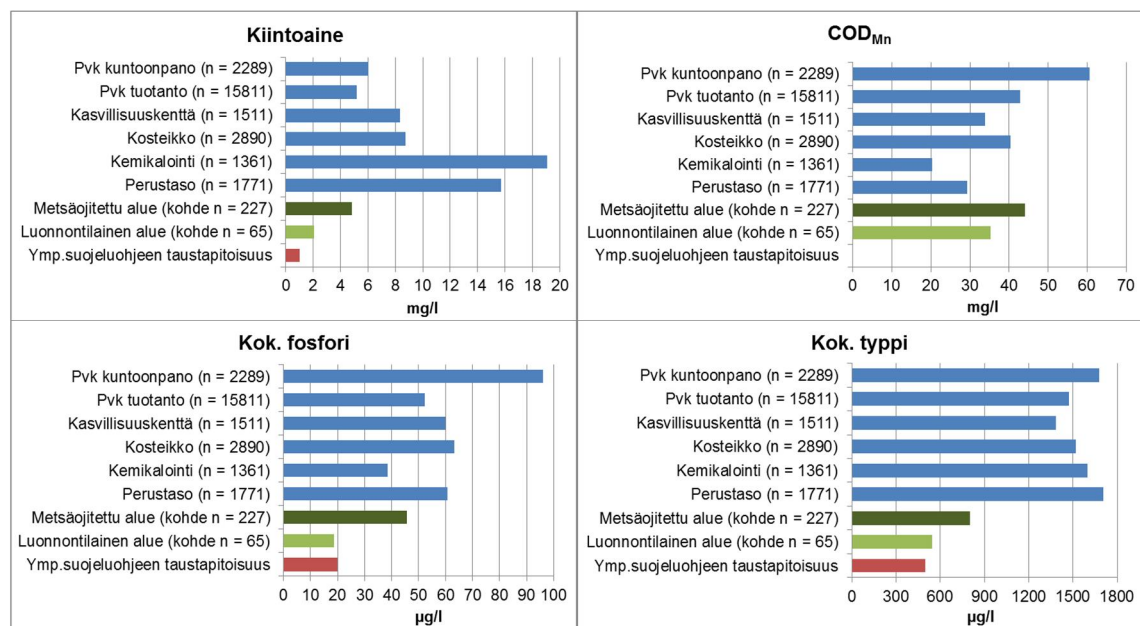
Niin ikään Itä-Suomen perustason kohteilla pitoisuudet ovat olleet COD_{Mn}:ta lukuun ottamatta vuositasolla korkeampia kuin pintavalutus kentillä (Taulukko 9-10 ja Taulukko 9-4). Kiintoaine- ja fosforipitoisuudet ovat olleet kaikkina vuodenaikoina korkeampia, ja tilastollisesti erot ovat luotettavia kiintoaineen osalta kaikkina vuodenaikoina ja fosforin kohdalla vain keväällä (liite 3.3). Typpipitoisuuksien erot ovat varsin pieniä ja ti-

lastollisesti ne ovat luotettavia vain keväällä. Perustason COD_{Mn}-arvot ovat olleet kaikkina vuodenaikoina pienempiä kuin pintavalutuskentillä keskimäärin, ja erot ovat tilastollisesti luotettavia talvella ja kesällä.

9.2.6 Vedenlaadun yhteenveto ja vertailu muuhun maankäyttöön

Kuvassa 9-4 on esitetty yhteenveto turvetuotantoalueiden keskimääräisistä pitoisuuksista vuositasolla vesienkäsittelymenetelmittain koko Suomessa vuosina 2011–2015. Kuvassa on esitetty myös metsäojitettujen ja luonnontilaisten kohteiden pitoisuudet sekä Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen mukaiset taustapitoisuudet (Ympäristöministeriö 2015). Fosforin ja COD_{Mn}:n kohdalla selvästi korkeimmat pitoisuudet on mitattu kuntoonpanovaiheen pintavalutuskenttäkohteilla fosforin keskiarvon ollessa yli kaksinkertainen metsäojitettuun alueeseen nähden. Kuntoonpanovaiheen korkeisiin pitoisuuksiin vaikuttaa osaltaan se, että turvetuotantoa suunnataan jo valmiiksi ojitetuille alueille jolloin myös pintavalutuskentät sijaitsevat usein metsäojitetulla alueella, jonka aiemman maankäytön aikaiset toimenpiteet ojituksineen ja mahdollisine muine toimenpiteineen (esim. lannoitus) vaikuttavat kentältä lähtevän veden laatuun monella tapaa.

Tuotantovaiheessa pintavalutuskentiltä lähtevän veden fosforipitoisuudet laskevat miltei puoleen ollen varsin lähellä metsäojitettujen alueiden tasoa. Kemikaloinnilla sekä fosforipitoisuudet että COD_{Mn}-arvot laskevat alle metsäojitettujen alueiden keskiarvon. Kuntoonpanovaiheessa pintavalutuskenttien vedenlaatu on keskimäärin heikompi kuin tuotantovaiheessa. Suurin ero turvetuotantoalueiden ja metsäojitettujen tai luonnontilaisten alueiden välillä on typpipitoisuuksissa, jotka ovat turvetuotantoalueilta lähtevässä vedessä noin kaksinkertaisia metsäojitettuun alueeseen verrattuna. COD_{Mn}-arvoissa erot ovat sen sijaan pieniä. Kiintoaineissa pintavalutuskentiltä lähtevän veden laatu on lähellä metsäojitettujen alueiden tasoa.



Kuva 9-4 Turvetuotantoalueiden keskimääräiset pitoisuudet vuositasolla vesienkäsittelymenetelmittain koko Suomessa 2011–2015, metsäojitettujen ja luonnontilaisten kohteiden pitoisuudet sekä Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen mukaiset taustapitoisuudet (Ympäristöministeriö 2015).

10 TULOKSET: TURVETUOTANTOALUEIDEN OMINAISKUORMITUKSET

Ominaiskuormitukset vaihtelevat varsin paljon kohteiden ja vuosien välillä johtuen etupäässä lähtevän veden määrän vaihtelusta, mikä puolestaan johtuu pääasiassa sademäärän vaihtelusta. Tämän seurauksena alueiden, vesienkäsittelymenetelmien ja kuntoonpano- sekä tuotantovaiheen tulosten erot eivät yleensä ole tilastollisesti luotettavia. Toisin sanoen keskiarvoille lasketut 95 % luottamusväliluokat menevät päällekkäin. Kappaleessa 9 käsitelläänkin tuloksia lähinnä keskimääräisten tulosten pohjalta, mutta tarkemmat tilastolliset tunnusluvut löytyvät tarvittaessa liitteestä 3.

Pintavalutuskenttien ojituksen laajuutta tai ojien suuntia ei ole huomioitu tarkemmin ojittamattomien ja ojitetujen kenttien vertailussa.

Liitteessä 2 on esitetty sulan maan aikaisten vesienkäsittelymenetelmien ominaiskuormitukset. Näissä tapauksissa talven ja kevään ominaiskuormituksina on käytetty perustason vesienkäsittelyn tuloksia ja kesän sekä syksyn kuormituksina kunkin vesienkäsittelymenetelmän tuloksia: pintavalutuskenttä, kasvillisuuskenttä, kosteikko tai kemikalointi.

10.1 Kuntoonpanossa olevan alueen ominaiskuormitukset

Vuosien 2011–2015 kuntoonpanovaiheen tarkkailutulokset ovat lähes yksinomaan pintavalutuskentällisiä kohteilta ja tästä syystä seuraavassa esitetään tulokset vain ko. vesienkäsittelymenetelmän osalta. Vuosikuormitukset on laskettu vuodenaikojen pituudella painottaen, käyttämällä luvussa 8.1 esitettyä vuodenaikajakoa. Tarkemmat tilastolliset tunnusluvut on esitetty liitteessä 3.

10.1.1 Pintavalutuskentät

Taulukossa 10-1 on esitetty pintavalutuskentällisten kuntoonpanovaiheen kohteiden ominaiskuormitukset eri vuodenaikoina. Pohjois- ja Länsi-Suomesta oli käytössä kohtalaisen paljon tarkkailuaineistoa, mutta Itä-Suomen osalta käytetään koko Suomen keskiarvoja, joissa Itä-Suomen omat tarkkailutulokset ovat mukana.

Pohjois- ja Länsi-Suomen kiintoaine- ja typpiominaiskuormitukset ovat olleet vuositasolla lähellä toisiaan, mutta kuitenkin siten että Pohjois-Suomessa on mitattu hieman korkeampia kuormituksia. Fosforin ja COD_{Mn} :n kohdalla erot ovat selvästi suurempia ja siten, että suuremmat kuormitukset on mitattu Länsi-Suomessa johtuen pääasiassa siellä mitatuista korkeammista pitoisuuksista, koska lähtevän veden määrässä ei ole juuri eroa vuositasolla (ks. Taulukko 8-1 ja Taulukko 9-1). Ominaiskuormitusten vaihteluvälit ovat kuitenkin varsin suuria johtuen etupäässä lähtevän veden määrän vaihtelusta sekä varsin pienestä tarkkailukohdemäärästä.

Taulukko 10-1 Kuntoonpanossa olevien ympärivuotisten pintavalutuskentällisten kohteiden (ojittamattomat ja ojitetut) keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Kuntoonpanovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	36	0,49	13	347	27	0,30	8,7	29	27
Kevät	266	2,04	49	1073	220	1,11	25	0,0	31
Kesä	107	1,26	22	679	94	1,02	16	224	39
Syky	93	0,90	29	691	75	0,55	20	66	39
Vuosi g/ha d	89	0,95	22	570	74	0,65	14	98	136
Vuosi kg/ha a	32	0,35	7,9	208	27	0,24	5,1	36	
Länsi-Suomi									
Talvi	53	0,97	17	559	41	0,75	12	7,1	34
Kevät	229	2,53	42	1264	197	1,88	26	0,0	39
Kesä	55	0,97	14	619	44	0,84	9,5	53	41
Syky	75	1,15	30	1059	56	0,82	21	100	33
Vuosi g/ha d	84	1,24	21	753	68	0,97	14	35	147
Vuosi kg/ha a	31	0,45	7,8	275	25	0,35	5,2	13	
Itä-Suomi									
Talvi*	47	0,84	17	532	36	0,62	12	61	67
Kevät*	248	2,57	47	1239	209	1,79	27	0,0	75
Kesä*	82	1,29	19	672	70	1,10	13	143	87
Syky*	82	1,19	30	920	64	0,85	21	126	81
Vuosi g/ha d	88	1,26	23	717	73	0,96	15	91	310
Vuosi kg/ha a	32	0,46	8,3	262	27	0,35	5,6	33	
Koko Suomi									
Talvi	47	0,84	17	532	36	0,62	12	61	67
Kevät	248	2,57	47	1239	209	1,79	27	0,0	75
Kesä	82	1,29	19	672	70	1,10	13	143	87
Syky	82	1,19	30	920	64	0,85	21	126	81
Vuosi g/ha d	88	1,26	23	717	73	0,96	15	91	310
Vuosi kg/ha a	32	0,46	8,3	262	27	0,35	5,6	33	

** Itä-Suomen koko vuoden ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Ojittamattomat ja ojitetut pintavalutuskentät

Pohjois-Suomessa kuntoonpanokohteiden ojittamattomien pintavalutuskenttien keskimääräiset ominaiskuormitukset ovat olleet vuositasolla selvästi pienempiä kuin ojitettujen kenttien (vrt. Taulukko 10-2 ja Taulukko 10-3). Länsi-Suomessa erot ovat olleet selvästi pienempiä ja typen kohdalla ojittamattomilla kentillä on mitattu vuositasolla hieman suurempia kuormituksia. Molempien alueiden kohdalla on huomioitava kohteiden ja tulosten pieni määrä. Luottamusvälit ja muut tilastolliset tunnusluvut tarkempaa analyysyä varten löytyvät tarvittaessa liitteestä 3.

Koko Suomen aineistossa, jossa on mukana myös Itä-Suomen tulokset, ojittamattomien kenttien ominaiskuormitukset ovat kaikilta osin pienempiä (Kuva 10-1). Syynä tähän ovat pienemmät pitoisuudet, koska lähtevän veden määrässä ei ole juuri eroa vuositasolla (ks. Kuva 9-1 ja Taulukko 8-1).

Taulukko 10-2 Kuntoonpanossa olevien ympärivuotisten ojittamattomien pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

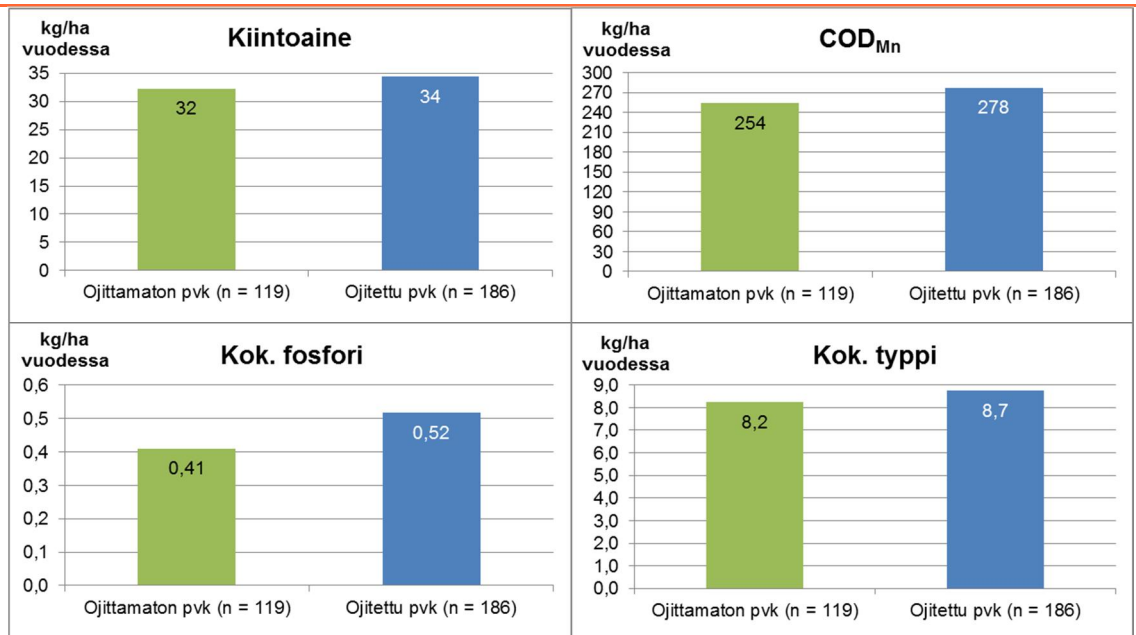
PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATTOMAT Kuntoonpanovaihe	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	38	0,47	12	377	27	0,27	7,3	21	14
Kevät	257	1,62	35	854	209	0,67	12	0,0	15
Kesä	68	0,63	17	608	53	0,33	9,3	90	16
Syky	54	0,70	24	620	35	0,30	14	0,0	17
Vuosi g/ha d	71	0,66	17	530	54	0,33	9,2	41	62
Vuosi kg/ha a	26	0,24	6,3	193	20	0,12	3,4	15	
Länsi-Suomi									
Talvi	28	0,75	16	470	19	0,56	11	22	11
Kevät	289	2,98	52	1442	250	2,21	32	0,0	15
Kesä	53	0,79	14	590	42	0,71	10	0,0	18
Syky	61	0,80	31	910	45	0,48	24	0,0	13
Vuosi g/ha d	82	1,12	23	721	67	0,86	16	7,6	57
Vuosi kg/ha a	30	0,41	8,3	263	25	0,32	5,8	2,8	
Itä-Suomi									
Talvi*	33	0,60	14	418	24	0,40	9,1	22	25
Kevät*	341	3,03	57	1475	287	1,97	30	0,0	26
Kesä*	75	1,18	19	740	60	0,96	13	66	32
Syky*	51	0,72	25	673	35	0,40	17	0,0	36
Vuosi g/ha d	89	1,12	23	695	71	0,79	14	33	119
Vuosi kg/ha a	32	0,41	8,2	254	26	0,29	5,1	12	
Koko Suomi									
Talvi	33	0,60	14	418	24	0,40	9,1	22	25
Kevät	341	3,03	57	1475	287	1,97	30	0,0	26
Kesä	75	1,18	19	740	60	0,96	13	66	32
Syky	51	0,72	25	673	35	0,40	17	0,0	36
Vuosi g/ha d	89	1,12	23	695	71	0,79	14	33	119
Vuosi kg/ha a	32	0,41	8,2	254	26	0,29	5,1	12	

* Itä-Suomen koko vuoden ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Taulukko 10-3 Kuntoonpanossa olevien ympärivuotisten ojitettujen pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETUT	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Kuntoonpanovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	35	0,51	14	316	27	0,34	10	37	13
Kevät	274	2,47	62	1278	229	1,55	38	0,0	16
Kesä	135	1,75	26	728	123	1,54	20	317	23
Syksy	122	1,06	32	745	106	0,75	24	176	22
Vuosi g/ha d	102	1,19	25	598	88	0,92	18	147	74
Vuosi kg/ha a	37	0,43	9,1	218	32	0,34	6,6	54	
Länsi-Suomi									
Talvi	65	1,08	18	606	51	0,85	12	0,0	23
Kevät	197	2,25	36	1153	167	1,68	21	0,0	24
Kesä	56	1,11	14	642	45	0,92	9,0	120	23
Syksy	83	1,38	29	1155	64	1,03	20	187	20
Vuosi g/ha d	84	1,32	20	773	69	1,03	13	68	90
Vuosi kg/ha a	31	0,48	7,5	282	25	0,38	4,8	25	
Itä-Suomi									
Talvi*	54	0,99	19	603	43	0,76	13	85	42
Kevät*	224	2,59	46	1241	189	1,89	29	14	44
Kesä*	93	1,49	20	681	82	1,29	14	213	51
Syksy*	98	1,44	31	1026	80	1,11	23	250	49
Vuosi g/ha d	94	1,42	24	761	79	1,13	17	143	186
Vuosi kg/ha a	34	0,52	8,7	278	29	0,41	6,1	52	
Koko Suomi									
Talvi	54	0,99	19	603	43	0,76	13	85	42
Kevät	224	2,59	46	1241	189	1,89	29	14	44
Kesä	93	1,49	20	681	82	1,29	14	213	51
Syksy	98	1,44	31	1026	80	1,11	23	250	49
Vuosi g/ha d	94	1,42	24	761	79	1,13	17	143	186
Vuosi kg/ha a	34	0,52	8,7	278	29	0,41	6,1	52	

* Itä-Suomen koko vuoden ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen



Kuva 10-1 Kuntoonpanovaiheessa olevien ojittamattomien ja ojitettujen pintavalutuskentällisten tarkkailukohteiden koko vuoden keskimääräinen brutto-ominaiskuormitus koko Suomessa vuosina 2011–2015.

10.2 Tuotannossa olevan alueen ominaiskuormitukset

10.2.1 Pintavalutuskentät

Taulukossa 10-4 on esitetty tuotantovaiheessa ympärivuotisesti toiminnassa olevien pintavalutuskenttien keskimääräiset ominaiskuormitukset eri vuodenaikoina. Kaikkien alueiden kohdalla voitiin käyttää alueiden omaa tarkkailuaineistoa. Länsi-Suomen kiintoaine- sekä ravinnekuormitukset ovat olleet pienimmät kun taas COD_{Mn}-kuormitus on ollut pienintä Pohjois-Suomessa. Suurimillaan ominaiskuormitukset ovat olleet vuositasolla kaikilta osin Itä-Suomessa. Länsi-Suomen pienempien ominaiskuormitusten taustalla on ennen muuta siellä mitatut pienemmät lähtevän veden määrät kaikkina vuodenaikoina (ks. Taulukko 8-2). Luottamusvälit ja muut tilastolliset tunnusluvut tarkempaa analyysiä varten ovat liitteessä 3 ja sulan maan aikaisen pintavalutuksen kuormitukset ovat liitteessä 2.

Taulukko 10-4 Tuotannossa olevien ympärivuotisten pintavalutuskentällisten kohteiden (ojittamattomat ja ojitetut) keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Tuotantovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	40	0,35	14	250	30	0,15	8,8	0,0	123
Kevät	179	1,32	51	955	130	0,44	27	0,0	126
Kesä	78	0,58	14	427	65	0,34	8,2	3,2	321
Syksy	83	0,78	30	608	62	0,38	20	0,0	215
Vuosi g/ha d	71	0,57	19	418	55	0,27	12	1,1	785
Vuosi kg/ha a	26	0,21	7,1	153	20	0,10	4,2	0,4	
Länsi-Suomi									
Talvi	32	0,38	16	378	22	0,31	11	0,0	215
Kevät	152	0,94	29	693	126	0,54	17	0,0	224
Kesä	42	0,41	10	400	34	0,28	6,4	15	225
Syksy	68	0,65	29	782	52	0,38	21	0,0	222
Vuosi g/ha d	59	0,51	17	485	47	0,34	11	5,5	886
Vuosi kg/ha a	21	0,19	6,3	177	17	0,13	4,2	2,0	
Itä-Suomi									
Talvi	64	0,60	24	518	50	0,33	16	0,0	91
Kevät	203	1,47	50	1008	132	0,74	31	0,0	101
Kesä	72	0,66	16	595	60	0,44	10	0,0	128
Syksy	93	0,87	33	740	74	0,50	23	0,0	131
Vuosi g/ha d	87	0,76	25	633	66	0,44	17	0,0	451
Vuosi kg/ha a	32	0,28	9,2	231	24	0,16	6,1	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	41	0,42	17	371	30	0,27	11	0,0	429
Kevät	171	1,16	40	837	129	0,56	23	0,0	451
Kesä	64	0,54	13	450	54	0,34	8,0	6,4	674
Syksy	79	0,75	30	706	61	0,41	21	0,0	568
Vuosi g/ha d	70	0,59	20	497	55	0,35	13	2,3	2 122
Vuosi kg/ha a	26	0,22	7,3	182	20	0,13	4,7	0,8	

Ojittamattomat ja ojitetut pintavalutuskentät

Ojittamattomien ja ojitettujen pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset on esitetty taulukoissa 10-5 ja 10-6 sekä kuvassa 10-2. Pintavalutuskenttien ojituksen laajuutta tai ojien suuntia ei ole huomioitu tarkemmin. Tilastolliset tunnusluvut tarkempaa analyysia varten löytyvät liitteestä 3.

Pohjois-Suomessa ojittamattomien pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset ovat olleet vuositasona kaikkien vedenlaatuparametrien osalta pienempiä kuin ojitettujen kenttien ja suurimmillaan ero on ollut ravinteiden kohdalla kiintoaineen ja COD_{Mn}:n erojen oltua pieniä. Länsi-Suomessa erot ovat fosforia lukuun ottamatta vähäisiä. Myös Itä-Suomessa ojittamattomien kenttien kuormitukset ovat olleet vuositasona pienempiä, mutta erot eivät ole suuria fosforia lukuun ottamatta.

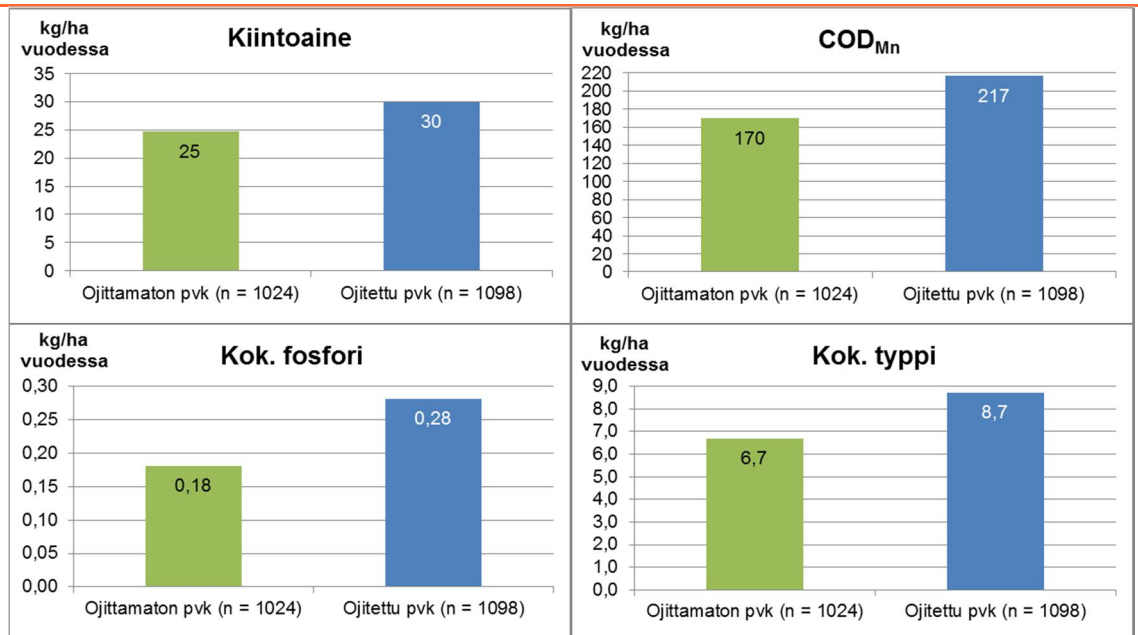
Taulukko 10-5 Tuotannossa olevien ympärivuotisten ojittamattomien pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: Brutto OJITTAMATTOMAT	Netto				n.				
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}					
Tuotantovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	43	0,31	12	233	33	0,13	7,4	0,0	76
Kevät	180	1,24	47	973	129	0,34	22	0,0	81
Kesä	70	0,50	13	400	58	0,26	6,4	0,0	224
Syksy	78	0,78	30	643	57	0,36	18	0,0	140
Vuosi g/ha d	69	0,51	18	407	53	0,22	9,7	0,0	521
Vuosi kg/ha a	25	0,19	6,5	149	20	0,08	3,5	0,0	
Länsi-Suomi									
Talvi	29	0,31	15	377	20	0,13	10	0,0	92
Kevät	157	0,76	27	649	132	0,30	14	0,0	98
Kesä	40	0,35	10	412	33	0,20	6,9	0,0	100
Syksy	68	0,56	27	786	51	0,26	19	0,0	95
Vuosi g/ha d	58	0,43	17	483	46	0,20	11	0,0	385
Vuosi kg/ha a	21	0,16	6,1	176	17	0,07	3,9	0,0	
Itä-Suomi									
Talvi	67	0,45	22	461	51	0,14	13	0,0	18
Kevät	237	1,23	48	1002	180	0,43	26	0,0	24
Kesä	59	0,49	16	581	45	0,21	8,7	0,0	40
Syksy	66	0,53	28	652	47	0,19	18	0,0	36
Vuosi g/ha d	85	0,57	24	594	64	0,21	14	0,0	118
Vuosi kg/ha a	31	0,21	8,7	217	23	0,08	5,0	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	39	0,32	15	326	28	0,13	9,4	0,0	186
Kevät	176	1,01	38	820	137	0,33	19	0,0	203
Kesä	61	0,46	12	423	50	0,24	6,8	0,0	364
Syksy	73	0,67	29	694	53	0,30	19	0,0	271
Vuosi g/ha d	68	0,50	18	467	52	0,22	11	0,0	1 024
Vuosi kg/ha a	25	0,18	6,7	170	19	0,08	3,9	0,0	

Ojittamattomilta kentiltä lähtevän veden määrä on ollut kaikilla alueilla vuositason hieman suurempi kuin ojitetuilla kentillä (Taulukko 8-2). Ojittamattomien kenttien pienempien ominaiskuormitusten taustalla onkin lähtevän veden parempi laatu (ks. Taulukko 9-5, Taulukko 9-6 ja Kuva 9-2).

Taulukko 10-6 Tuotannossa olevien ympärivuotisten ojitettujen pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETUT	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Tuotantovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	35	0,41	17	276	23	0,19	11	0,0	47
Kevät	176	1,48	58	922	130	0,61	35	0,0	45
Kesä	94	0,75	18	490	82	0,54	12	94	97
Syky	91	0,79	31	542	73	0,43	22	0,0	75
Vuosi g/ha d	75	0,67	23	441	59	0,38	15	33	264
Vuosi kg/ha a	27	0,25	8,3	161	22	0,14	5,5	12	
Länsi-Suomi									
Talvi	34	0,44	16	379	24	0,45	11	0,0	123
Kevät	147	1,08	31	727	122	0,73	19	0,0	126
Kesä	43	0,46	10	390	35	0,34	6,1	29	125
Syky	68	0,72	30	779	53	0,47	23	0,0	127
Vuosi g/ha d	59	0,58	18	487	47	0,45	12	11	501
Vuosi kg/ha a	22	0,21	6,5	178	17	0,17	4,3	3,9	
Itä-Suomi									
Talvi	63	0,63	24	533	50	0,38	17	0,0	73
Kevät	192	1,55	50	1010	117	0,84	32	0,0	77
Kesä	78	0,74	17	602	67	0,55	11	27	88
Syky	103	1,01	34	774	84	0,62	24	0,0	95
Vuosi g/ha d	89	0,83	26	646	68	0,53	18	9,6	333
Vuosi kg/ha a	33	0,30	9,4	236	25	0,19	6,5	3,5	
Koko Suomi									
Talvi	43	0,49	19	405	32	0,38	13	0,0	243
Kevät	170	1,32	43	868	124	0,76	26	0,0	248
Kesä	87	0,80	18	614	75	0,59	12	62	310
Syky	104	1,01	39	877	83	0,62	28	0,0	297
Vuosi g/ha d	82	0,77	24	595	65	0,53	16	22	1 098
Vuosi kg/ha a	30	0,28	8,7	217	24	0,19	5,9	8,1	



Kuva 10-2 Tuotantovaiheessa olevien ojittamattomien ja ojitettujen pintavalutuskentällisten tarkkailukohteiden koko vuoden keskimääräinen brutto-ominaiskuormitus koko Suomessa vuosina 2011–2015.

10.2.2 Kasvillisuuskentät

Kasvillisuuskentällisten tarkkailukohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset on esitetty taulukossa 10-7. Pohjois-Suomesta aineistoa oli vain kesäajalta ja Itä-Suomesta kesän ja syksyn ajalta. Näillä alueilla muiden vuodenaikojen osalta käytetään koko Suomen keskiarvoja. Luottamusvälit ja muut tilastolliset tunnusluvut tarkempaa analyysiä varten ovat liitteessä 3 ja sulan maan aikaisen kasvillisuuskentän kuormitukset ovat liitteessä 2.

Länsi-Suomen kesän keskimääräiset ominaiskuormitukset ovat olleet kaikilta osin selvästi pienempiä kuin Pohjois- ja Itä-Suomessa. Ero selittyy sekä yleisesti ottaen paremmalla vedenlaadulla että pienemmällä lähtevän veden määrällä (ks. Taulukko 8-3 ja Taulukko 9-7).

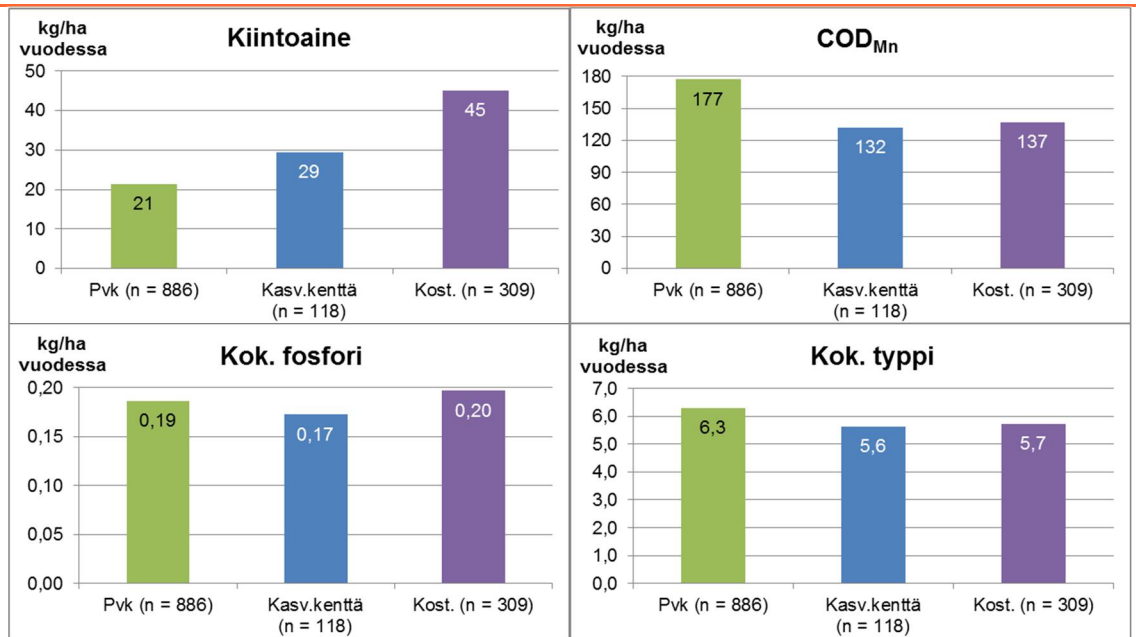
Länsi-Suomessa kasvillisuuskenttien ravinne- ja COD_{Mn}-ominaiskuormitukset ovat olleet vuositasolla pienempiä kuin alueen kaikilla pintavalutuskentillä keskimäärin (Kuva 10-3). Kiintoaineen kohdalla tilanne on päinvastainen. Erot noudattelevat pääpiirteissään vedenlaadun eroja (ks. Kuva 9-3).

Taulukko 10-7 Tuotannossa olevien ympärivuotisten kasvillisuuskenttäkohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KASVILLISUUSKENTTÄ Tuotantovaihe	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine g/ha d	Kok.P g/ha d	Kok.N g/ha d	COD _{Mn} g/ha d	Kiintoaine g/ha d	Kok.P g/ha d	Kok.N g/ha d	COD _{Mn} g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi*	43	0,28	11	240	36	0,14	6,6	0,0	35
Kevät*	298	1,34	42	811	264	0,70	25	0,0	42
Kesä	76	0,65	10	359	65	0,41	5,7	0,0	22
Syksy*	141	0,66	26	585	123	0,36	17	0,0	51
Vuosi g/ha d	90	0,55	15	374	77	0,31	9,3	0,0	150
Vuosi kg/ha a	33	0,20	5,5	137	28	0,11	3,4	0,0	
Länsi-Suomi									
Talvi	31	0,27	10	238	23	0,12	5,9	0,0	29
Kevät	243	1,26	41	789	209	0,63	25	0,0	30
Kesä	44	0,32	7,6	255	32	0,17	3,8	0,0	30
Syksy	127	0,52	22	497	111	0,26	14	0,0	29
Vuosi g/ha d	81	0,47	15	362	66	0,24	9,1	0,0	118
Vuosi kg/ha a	29	0,17	5,6	132	24	0,09	3,3	0,0	
Itä-Suomi									
Talvi**	43	0,28	11	240	36	0,14	6,6	0,0	35
Kevät**	298	1,34	42	811	264	0,70	25	0,0	42
Kesä	129	0,69	16	481	118	0,49	11	0,0	14
Syksy	156	0,74	32	634	139	0,42	24	0,0	17
Vuosi g/ha d	119	0,61	19	445	106	0,37	12	0,0	108
Vuosi kg/ha a	44	0,22	6,9	162	39	0,13	4,5	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	43	0,28	11	240	36	0,14	6,6	0,0	35
Kevät	298	1,34	42	811	264	0,70	25	0,0	42
Kesä	72	0,51	10	337	61	0,32	5,9	0,0	66
Syksy	141	0,66	26	585	123	0,36	17	0,0	51
Vuosi g/ha d	97	0,54	16	387	84	0,30	10	0,0	194
Vuosi kg/ha a	35	0,20	5,9	141	30	0,11	3,6	0,0	

* Pohjois-Suomen talven, kevään ja syksyn ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

** Itä-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen



Kuva 10-3 Tuotantovaiheessa olevien pintavalutuskenttä- (ojittamattomat ja ojitetut), kasvillisuuskenttä- ja kosteikkotarkkailukohteiden koko vuoden keskimääräiset ominaiskuormitukset Länsi-Suomessa vuosina 2011–2015.

10.2.3 Kosteikot

Kosteikollisten tarkkailusoiden keskimääräiset ominaiskuormitukset on esitetty taulukossa 10-8. Pohjois- ja Itä-Suomesta on vain vähän tarkkailuaineistoa, joten niiden kohdalla käytetään kaikkina vuodenaikoina koko Suomen keskiarvoja. Luottamusvälit ja muut tilastolliset tunnusluvut tarkempaa analyysiä varten ovat liitteessä 3 ja sulan maan aikaisen kosteikon kuormitukset ovat liitteessä 2.

Länsi-Suomen kosteikkokohteiden ravinneominaiskuormitukset ovat olleet vuositasolla koko lailla pintavalutuskenttä- ja kasvillisuuskenttäkohteiden tasolla (Kuva 10-3). COD_{Mn}-kuormitukset ovat olleet vain hieman suurempia kuin kasvillisuuskentillä ja selvästi pienempiä kuin pintavalutuskentillä. Sen sijaan kiintoaineen kohdalla kosteikoilla on mitattu selvästi suurempia ominaiskuormituksia: pintavalutuskenttiin nähden yli kaksinkertaisia. Erot noudattelevat pääpiirteissään vedenlaadun eroja (ks. Kuva 9-3).

Taulukko 10-8 Tuotannossa olevien ympärivuotisten kosteikkokohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KOSTEIKKO	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Tuotantovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi*	66	0,44	13	285	58	0,28	9,1	0,0	79
Kevät*	334	1,14	32	614	338	0,63	19	0,0	83
Kesä*	67	0,38	8,0	260	61	0,25	4,7	0,0	91
Syky*	163	0,77	25	619	149	0,58	17	0,0	86
Vuosi g/ha d	103	0,52	15	345	96	0,34	9,4	0,0	339
Vuosi kg/ha a	37	0,19	5,3	126	35	0,12	3,4	0,0	
Länsi-Suomi									
Talvi	67	0,39	13	287	60	0,23	9,1	0,0	74
Kevät	349	1,13	33	631	354	0,61	20	0,0	78
Kesä	66	0,37	7,7	265	60	0,25	4,4	0,0	79
Syky	173	0,74	25	639	159	0,54	18	0,0	78
Vuosi g/ha d	124	0,54	16	376	118	0,33	10	0,0	309
Vuosi kg/ha a	45	0,20	5,7	137	43	0,12	3,7	0,0	
Itä-Suomi									
Talvi*	66	0,44	13	285	58	0,28	9,1	0,0	79
Kevät*	334	1,14	32	614	338	0,63	19	0,0	83
Kesä*	67	0,38	8,0	260	61	0,25	4,7	0,0	91
Syky*	163	0,77	25	619	149	0,58	17	0,0	86
Vuosi g/ha d	111	0,55	15	357	105	0,35	10	0,0	339
Vuosi kg/ha a	41	0,20	5,5	130	38	0,13	3,6	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	66	0,44	13	285	58	0,28	9,1	0,0	79
Kevät	334	1,14	32	614	338	0,63	19	0,0	83
Kesä	67	0,38	8,0	260	61	0,25	4,7	0,0	91
Syky	163	0,77	25	619	149	0,58	17	0,0	86
Vuosi g/ha d	111	0,55	15	357	105	0,35	10	0,0	339
Vuosi kg/ha a	41	0,20	5,5	130	38	0,13	3,6	0,0	

* Pohjois- ja Itä-Suomen koko vuoden ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

10.2.4 Kemikalointi

Ympärivuotisten kemikalointikohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset on esitetty taulukossa 10-9. Aineisto oli varsin suppea: koko Suomesta oli käytössä 163 jaksokeskiarvoa. Itä-Suomesta on käytössä laajin aineisto (93 jaksokeskiarvoa), mutta talven osalta senkin ominaiskuormitukset arvioidaan koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen. Länsi-Suomen kohdalla koko Suomen tuloksia käytetään talven ja kevään osalta ja Pohjois-Suomesta omaa aineistoa on riittävästi vain kesältä. Luottamusvälit ja muut tilastolliset tunnusluvut tarkempaa analyysiä varten ovat liitteessä 3 ja sulan maan aikaisen kemikaloinnin kuormitukset ovat liitteessä 2.

Kemikalointikohteiden koko Suomen keskimääräiset COD_{Mn}-ominaiskuormitukset ovat olleet vuositasolla pienempiä kuin pintavalutus kentällisillä kohteilla keskimäärin, mutta muiden vedenlaatuparametrien kohdalla suurempia (vrt. Taulukko 10-4). Erityisen suuri ero oli kiintoaineessa, kuten oli myös pitoisuuksien kohdalla (Kuva 9-4). Kemikaloin-

tikohteilla mitatut suuremmat lähtevän veden määrät nostavat kuormitusta suhteessa pintavalutuskenttäkohteisiin (vrt. Taulukko 8-2 ja Taulukko 8-5).

Taulukko 10-9 Tuotannossa olevien ympärivuotisten kemikalointikohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KEMIKALOINTI Tuotantovaihe	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine g/ha d	Kok.P g/ha d	Kok.N g/ha d	COD _{Mn} g/ha d	Kiintoaine g/ha d	Kok.P g/ha d	Kok.N g/ha d	COD _{Mn} g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi*	429	0,81	37	383	410	0,47	27	0,0	21
Kevät*	741	1,32	46	588	705	0,70	28	0,0	33
Kesä	177	1,11	19	263	162	0,82	11	0,0	14
Syksy*	326	0,72	34	436	306	0,40	24	0,0	49
Vuosi g/ha d	358	0,95	31	366	339	0,61	21	0,0	117
Vuosi kg/ha a	131	0,35	11	134	124	0,22	7,8	0,0	
Länsi-Suomi									
Talvi**	429	0,81	37	383	410	0,47	27	0,0	21
Kevät**	741	1,32	46	588	705	0,70	28	0,0	33
Kesä	90	0,20	7,0	110	83	0,09	3,8	0,0	14
Syksy	424	0,94	40	571	403	0,57	29	0,0	13
Vuosi g/ha d	350	0,68	27	335	332	0,38	19	0,0	81
Vuosi kg/ha a	128	0,25	10	122	121	0,14	6,9	0,0	
Itä-Suomi									
Talvi***	429	0,81	37	383	410	0,47	27	0,0	21
Kevät	856	1,09	48	583	816	0,45	29	0,0	22
Kesä	220	0,47	21	258	205	0,23	13	0,0	32
Syksy	321	0,65	35	445	302	0,34	25	0,0	29
Vuosi g/ha d	393	0,70	32	370	373	0,37	22	0,0	104
Vuosi kg/ha a	143	0,26	12	135	136	0,13	8,1	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	429	0,81	37	383	410	0,47	27	0,0	21
Kevät	741	1,32	46	588	705	0,70	28	0,0	33
Kesä	180	0,55	17	225	166	0,34	10	0,0	60
Syksy	326	0,72	34	436	306	0,40	24	0,0	49
Vuosi g/ha d	365	0,77	30	357	346	0,44	21	0,0	163
Vuosi kg/ha a	133	0,28	11	130	126	0,16	7,7	0,0	

* Pohjois-Suomen talven, kevään ja syksyn ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

** Länsi-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

*** Itä-Suomen talven ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

10.2.5 Perustaso

Taulukossa 10-10 on esitetty perustason vesienkäsittelyllä (laskeutusaltaat ja/tai virtaamansäätö) varustettujen turvetuotantoalueiden keskimääräiset ominaiskuormitukset. Laajin aineisto oli käytössä Pohjois-Suomesta laajin aineisto (94 jaksokeskiarvoa), mutta syksyn osalta senkin ominaiskuormitukset arvioidaan koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen. Länsi- ja Itä-Suomen kohdalla näin tehdään koko vuoden osalta. Luottamusvälit ja muut tilastolliset tunnusluvut ovat liitteessä 3.

Pohjois-Suomen perustason kohteiden kiintoaineominaisuuksien kuormitukset ovat olleet lähes kolminkertaisia pintavalutuskenttiin nähden (vrt. Taulukko 10-4). Myös ravinnekuormitukset ovat olleet suurempia, mutta COD_{Mn}:ssa ei käytännössä ole ollut eroa.

Taulukko 10-10 Tuotannossa olevien perustason kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PERUSTASO Tuotantovaihe	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine g/ha d	Kok.P g/ha d	Kok.N g/ha d	COD _{Mn} g/ha d	Kiintoaine g/ha d	Kok.P g/ha d	Kok.N g/ha d	COD _{Mn} g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	84	0,40	17	197	75	0,24	13	0,0	25
Kevät	618	1,85	77	1114	560	0,85	48	0,0	25
Kesä	202	0,71	21	424	192	0,43	14	0,0	31
Syky*	244	0,88	41	681	220	0,42	29	0,0	36
Vuosi g/ha d	193	0,70	27	417	178	0,39	19	0,0	117
Vuosi kg/ha a	71	0,26	10	152	65	0,14	6,8	0,0	
Länsi-Suomi									
Talvi**	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät**	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä**	225	0,73	24	470	212	0,44	16	0,0	55
Syky**	244	0,88	41	681	220	0,42	29	0,0	36
Vuosi g/ha d	306	0,92	34	531	285	0,51	23	0,0	193
Vuosi kg/ha a	112	0,33	13	194	104	0,18	8,5	0,0	
Itä-Suomi									
Talvi**	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät**	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä**	225	0,73	24	470	212	0,44	16	0,0	55
Syky**	244	0,88	41	681	220	0,42	29	0,0	36
Vuosi g/ha d	284	0,86	32	500	263	0,48	22	0,0	193
Vuosi kg/ha a	103	0,32	12	183	96	0,17	8,0	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	225	0,73	24	470	212	0,44	16	0,0	55
Syky	244	0,88	41	681	220	0,42	29	0,0	36
Vuosi g/ha d	284	0,86	32	500	263	0,48	22	0,0	193
Vuosi kg/ha a	103	0,32	12	183	96	0,17	8,0	0,0	

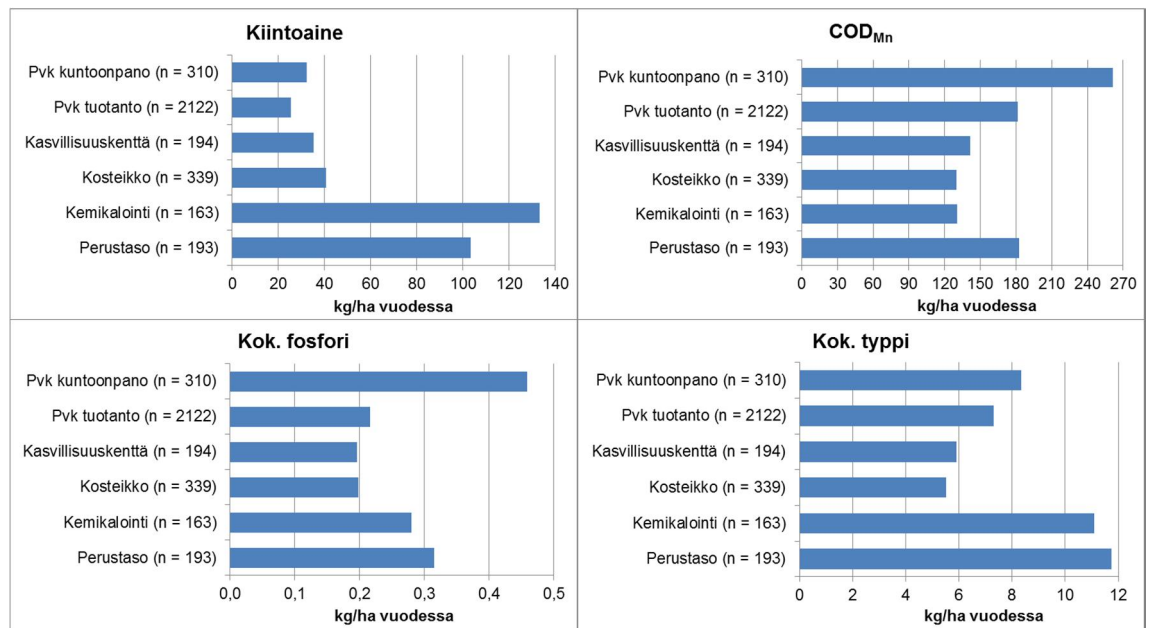
* Pohjois-Suomen syksyn ominaiskuormitukset arvioitu Länsi- ja Itä-Suomen tuloksia apuna käyttäen

** Länsi- ja Itä-Suomen koko vuoden ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

10.2.1 Ominaiskuormitusten yhteenveto vesienkäsittelymenetelmittain

Kuvassa 10-4 on esitetty yhteenveto turvetuotantoalueiden keskimääräisistä ominaiskuormituksista vuositason tasolla vesienkäsittelymenetelmittain koko Suomessa. Kiintoaine-kuormitukset ovat olleet pienimmillään pintavalutuskentillä (sekä kuntoonpano-että tuotantovaiheessa) ja suurimmillaan kemikalointikohteilla sekä perustason kohteilla. Kuntoonpanovaiheen pintavalutuskentillä on mitattu korkeimmat COD_{Mn}- ja fosforikuormitukset ja typpikuormitukset puolestaan kemikalointikohteilla sekä perustason kohteilla. COD_{Mn}-kuormitukset ovat olleet pienimmillään kosteikoilla ja kemikalointikohteilla. Pienimmät ravinnekuormitukset on mitattu kosteikoilla ja kasvillisuuskentillä.

lä. Tulosten vertailussa on huomioitava eri vesienkäsittelymenetelmien erot aineiston laajuudessa ja alueellisessa edustavuudessa.



Kuva 10-4 Turvetuotantoalueiden keskimääräiset ominaiskuormitukset vuositason vesienkäsittelymenetelmittäin koko Suomessa 2011–2015.

10.2.2 Ominaiskuormitusten käyttö vesistökuormituksen arvioinnissa

Tässä selvityksessä esitetyjä keskimääräisiä ominaiskuormituslukuja voidaan käyttää turvetuotantoalueen vesistökuormituksen arviointiin ennen alueen turvetuotantoon ottamista (eli kuntoonpanovaiheessa) sekä tuotantovaiheessa.

Arvio alueen vesistökuormituksesta turvetuotantoa edeltävässä tilanteessa saadaan, kun käytetään alueelta mitattua todellista veden laatua sekä kyseiselle vesistöalueelle sopivaa keskivalumaa. Mikäli hankealueelta ei ole käytettävissä omia ennakkotarkkailutuloksia, alueen vesistökuormitus ennen sen ottamista turvetuotantoon voidaan laskea luvussa 6.3 esitettyjen vedenlaadun pitoisuusarvojen perusteella ojitettomalle, metsäojitetulle tai kunnostusojitetulle alueelle (Taulukko 6-2, Taulukko 6-3 ja Taulukko 6-4). Mikäli alueen omaa valumaa ei ole tiedossa, voidaan kuormitusta arvioida käyttämällä esimerkiksi valuma-arvoa 10 l/s km², joka vastaa Suomen keskimääräistä vuosisäätymän tasoa (300 mm/a).

11 TULOKSET: TURVETUOTANTOALUEIDEN VESIENKÄSITTELYMENETELMIEN TEHO

Turvetuotantoalueen valumavesien puhdistus aloitetaan tuotantoalueella (ks. luku 5.2). Turvetuotantokentällä on sarkaojien päässä lietesyvennykset ja lietteenpidättimet. Kokoojaojaan voi olla sijoitettuna virtaamansäätöpato, joka viivyttaa virtaamahuippujen aikana tulevaa vesimäärää ja kuormitusta. Kokoojaojasta vedet johdetaan yhteen tai useampaan laskeutusaltaaseen, jotka poistavat kiintoainetta ja sen mukana osan ravinteista, orgaanisesta aineesta ja raudasta. Laskeutusaltaalta vedet johdetaan alapuoliselle vesienkäsittelyrakenteelle, jonka avulla uusilla tuotantoalueilla tavoitteena on poistaa kiintoaineesta vielä vähintään 50 %, kokonaisfosforista 40–50 % ja kokonaistypestä 20 % (Ympäristöministeriön 2015).

Vesienkäsittelymenetelmän teholla tarkoitetaan turvetuotantoalueen viimeisen vesienkäsittelyrakenteen avulla saavutettavaa ainepoistumaa, jota kuvataan rakenteen ylä- ja alapuolisista vedenlaaduista lasketulla reduktioprosentilla. Puhdistustehoon vaikuttaa viimeiseen vesienkäsittelyyn tulevan veden pitoisuus. Mikäli pitoisuus on jo käsittelyyn tulevassa vedessä alhainen, voi myös puhdistusteho jäädä alhaiseksi. Toisaalta teho voi olla korkea samalla kun lähtevän veden laatu on heikko. Tämän vuoksi kohdekohtaisia tehon tarkkailun tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon vedenlaatu ja kunkin kohteen tilanne kokonaisuutena.

Tehon tarkastelussa ei siis huomioida virtaamia tai esimerkiksi veden haihtumista pintavalutus- tai kasvillisuus kentillä. Vastaava puhdistustehon laskentatapa on käytössä myös turvesoiden kuormitustarkkailuiden raportoinnissa, joskin osassa uudehkoissa ympäristöluvista edellytetään myös virtaamapainotteisen tehon laskentaa.

Bruttoreduktiot on laskettu mitatuista pitoisuuksista, joissa on mukana myös alueelta tuleva taustahuuhtouma. Nettoreduktioissa mitatusta veden laadusta (sekä ala- että yläpuolisesta näytteestä) on vähennetty taustahuuhtouma ennen reduktion laskemista, jolloin puhdistusteho koskee ainoastaan turvetuotannon aiheuttamaa lisäkuormitusta (= nettokuormitusta). Taustapitoisuuksina on käytetty Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisia arvoja: kiintoaine 1 mg/l, fosfori 20 µg/l ja typpi 500 µg/l. COD_{Mn}:n osalta nettotehoa ei lasketa, koska valtaosa turvetuotantoalueilta tuotantovaiheessa mitatuista COD_{Mn}-arvoista on ollut pienempiä kuin taustapitoisuus (=metsäojitettujen soiden keskimääräinen pitoisuus: Etelä-Suomessa 53 mg/l O₂ ja Pohjois-Suomessa 35 mg/l O₂).

11.1 Kuntoonpanossa olevan alueen vesienkäsittelyn teho

11.1.1 Pintavalutus kentät

Taulukossa 11-1 on esitetty keskimääräiset pintavalutus kentällisten kuntoonpanokohdeiden tehotulokset. Itä-Suomesta tuloksia oli niin vähän (25 jaksokeskiarvoa) että sen kohdalla käytetään koko Suomen keskiarvoja.

Koko Suomen aineistossa keskimäärin 80 % kiintoaineesta jäi pintavalutus kentälle siten, ettei vuodenaikojen tai alueiden välillä juuri ollut eroja. Fosforia ja typpeä poistui vuositasolla saman verran (22–23 %). Typen kohdalla ei ollut kovin suuria eroja vuodenaikojen välillä, mutta fosforin kohdalla teho oli selvästi pienimmillään kesällä. Eri-

tyisen selvästi tämä ilmeni Pohjois-Suomessa, jossa fosforia hieman huuhtoutui kentiltä kesällä keskiarvopitoisuuksien perusteella. Länsi-Suomen kentät poistivat fosforia vuositasolla tehokkaammin kuin Pohjois-Suomen kentät, työssä ei ollut eroa. COD_{Mn}-arvoissa ei tapahtunut suuria muutoksia, mutta kuitenkin siten että vuositasolla arvot hieman nousivat kentillä. Selvimmin tämä ilmeni kesällä, jolloin hajotustoiminta on aktiivisimmillaan ja sitä myötä hajoamistuotteiden määrä suurimmillaan.

Taulukko 11-1 Kuntoonpanossa olevien ympärivuotisten pintavalutuskentällisten kohteiden (ojittamattomat ja ojitetut) keskimääräiset puhdistustehot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI	Brutto				Netto			
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	n.
Kuntoonpanovaihe	%	%	%	%	%	%	%	
Pohjois-Suomi								
Talvi	91	18	18	-15	93	21	22	21
Kevät	83	35	41	13	85	43	56	20
Kesä	72	-11	19	-33	74	-13	25	31
Syky	76	42	40	4	81	51	50	31
Vuosi	82	12	23	-17	84	15	29	103
Länsi-Suomi								
Talvi	82	38	19	-9	86	43	25	50
Kevät	74	28	20	-1	76	34	28	52
Kesä	81	17	27	-14	84	20	36	58
Syky	88	51	30	5	90	60	38	53
Vuosi	81	30	24	-8	84	35	31	213
Itä-Suomi								
Talvi*	84	32	19	-11	88	36	24	77
Kevät*	76	30	25	3	78	36	35	76
Kesä*	77	2	23	-23	80	3	30	96
Syky*	83	44	32	3	86	53	40	92
Vuosi	80	22	23	-12	84	26	29	341
Koko Suomi								
Talvi	84	32	19	-11	88	36	24	77
Kevät	76	30	25	3	78	36	35	76
Kesä	77	2	23	-23	80	3	30	96
Syky	83	44	32	3	86	53	40	92
Vuosi	80	22	23	-12	84	26	29	341

* Itä-Suomen koko vuoden reduktiot arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Ojittamattomat ja ojitetut pintavalutuskentät

Vain Länsi-Suomesta oli käytössä tarpeeksi omaa aineistoa ojittamattomien ja ojitettujen pintavalutuskenttien tehon tarkasteluun kaikkina vuodenaikoina (Taulukko 11-2 ja Taulukko 11-3). Itä-Suomen kohdalla käytetään koko Suomen keskiarvoja kaikilta osin ja Pohjois-Suomen kohdalla ojittamattomien kenttien osalta talvella ja keväällä.

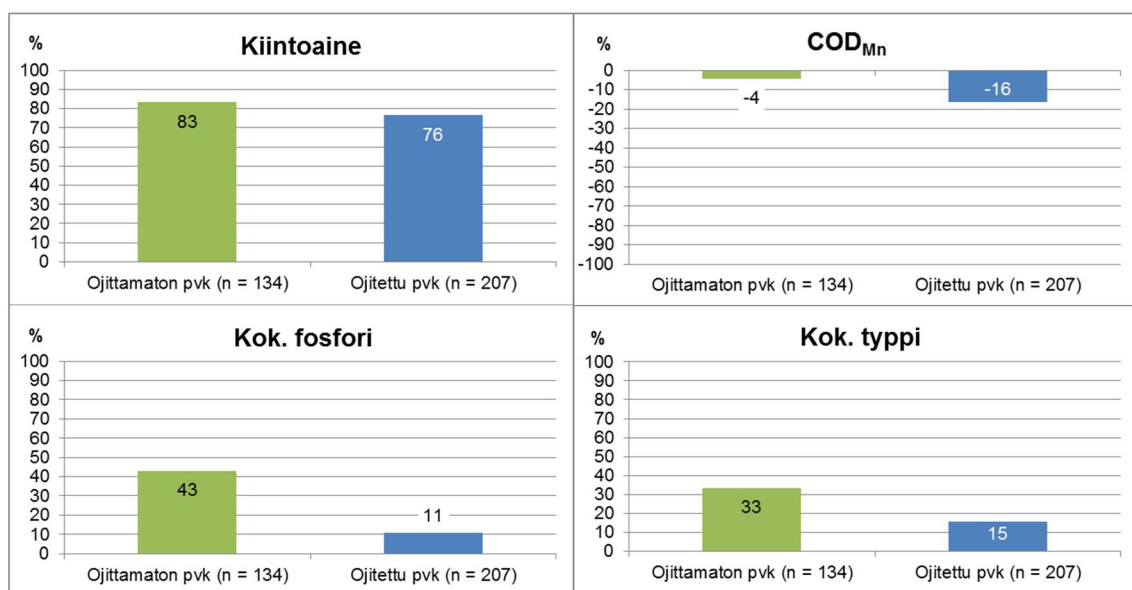
Ojittamattomien kenttien puhdistustehot ovat olleet kaikkien vedenlaatuparametrien osalta parempia vuositasolla koko Suomessa (Kuva 11-1). Kiintoaineessa ero ei ole ollut suuri, mutta ravinteiden kohdalla selvä.

Taulukko 11-2 Kuntoonpanossa olevien ympärivuotisten ojittamattomien pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset puhdistustehot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: Brutto OJITTAMATTOMAT	Kiintoaine				Netto			
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	n.
Kuntoonpanovaihe	%	%	%	%	%	%	%	
Pohjois-Suomi								
Talvi*	82	53	28	-14	86	61	35	28
Kevät*	76	42	33	12	77	53	45	29
Kesä	84	55	51	3	87	67	67	11
Syksy	85	69	58	18	89	82	70	12
Vuosi	82	54	40	-2	86	65	51	80
Länsi-Suomi								
Talvi	83	52	25	-13	87	60	31	22
Kevät	71	37	26	6	72	45	37	23
Kesä	86	23	33	-6	89	27	43	28
Syksy	92	37	29	6	93	45	37	26
Vuosi	83	37	29	-5	86	44	37	99
Itä-Suomi								
Talvi**	82	53	28	-14	86	61	35	28
Kevät**	76	42	33	12	77	53	45	29
Kesä**	86	32	38	-3	88	38	50	39
Syksy**	89	47	38	10	92	57	47	38
Vuosi	83	43	33	-4	86	51	43	134
Koko Suomi								
Talvi	82	53	28	-14	86	61	35	28
Kevät	76	42	33	12	77	53	45	29
Kesä	86	32	38	-3	88	38	50	39
Syksy	89	47	38	10	92	57	47	38
Vuosi	83	43	33	-4	86	51	43	134

* Pohjois-Suomen talven ja kevään reduktiot arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

** Itä-Suomen koko vuoden reduktiot arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen



Kuva 11-1 Kuntoonpanovaiheessa olevien pintavalutuskentällisten kohteiden (ojittamattomattomat ja ojitettut) keskimääräiset puhdistustehot vuositasolla koko Suomessa vuosina 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

Taulukko 11-3 Kuntoonpanossa olevien ympärivuotisten ojitettujen pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset puhdistustehot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETUT	Brutto				Netto			
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	n.
Kuntoonpanovaihe	%	%	%	%	%	%	%	
Pohjois-Suomi								
Talvi	93	8	10	-14	94	9	12	15
Kevät	74	25	34	6	77	31	46	14
Kesä	64	-38	4	-50	67	-44	5	20
Syky	68	24	29	-5	73	30	36	19
Vuosi	78	-5	12	-24	81	-5	15	68
Länsi-Suomi								
Talvi	82	27	14	-6	86	30	19	28
Kevät	79	23	13	-6	82	27	20	29
Kesä	72	13	21	-22	75	15	29	30
Syky	77	60	31	4	81	68	40	27
Vuosi	78	25	19	-10	81	29	25	114
Itä-Suomi								
Talvi*	84	21	13	-9	88	24	17	49
Kevät*	76	24	19	-2	79	28	27	47
Kesä*	69	-15	13	-35	72	-17	17	57
Syky*	73	40	28	-1	78	46	35	54
Vuosi	76	11	15	-16	80	13	20	207
Koko Suomi								
Talvi	84	21	13	-9	88	24	17	49
Kevät	76	24	19	-2	79	28	27	47
Kesä	69	-15	13	-35	72	-17	17	57
Syky	73	40	28	-1	78	46	35	54
Vuosi	76	11	15	-16	80	13	20	207

* Itä-Suomen koko vuoden reduktiot arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Ojitetun pintavalutuskentän puhdistustehoon vaikuttavat esimerkiksi kuinka paljon ja kuinka suuria metsäojat ovat, mihin suuntaan ne kulkevat suhteessa pintavalutuskentän vesien johtamissuuntaan ja kuinka tehokkaasti ojat on saatu tukittua oikovirtausten muodostumisen estämiseksi.

11.2 Tuotannossa olevan alueen vesienkäsittelyn teho

11.2.1 Pintavalutuskentät

Taulukossa 11-4 on esitetty keskimääräiset pintavalutuskentällisten tuotantovaiheen kohteiden tehotulokset alueittain. Pintavalutuskentille jäi vuositason keskimäärin 74 % kiintoaineesta, eikä vuodenaikojen tai alueiden välillä ollut juuri eroja. Fosforista poistui keskimäärin 37 % ja typestä 26 %, eikä alueiden välillä ollut suuria eroja, mutta Pohjois-Suomessa kentät poistivat ravinteita tehokkaimmin. Kentät pidättivät ravinteita kaikilla alueilla tehokkaimmin syksyllä. COD_{Mn}-arvot nousivat kentillä hieman ja eniten kesällä jolloin hajoamistuotteiden määrä on suurimmillaan.

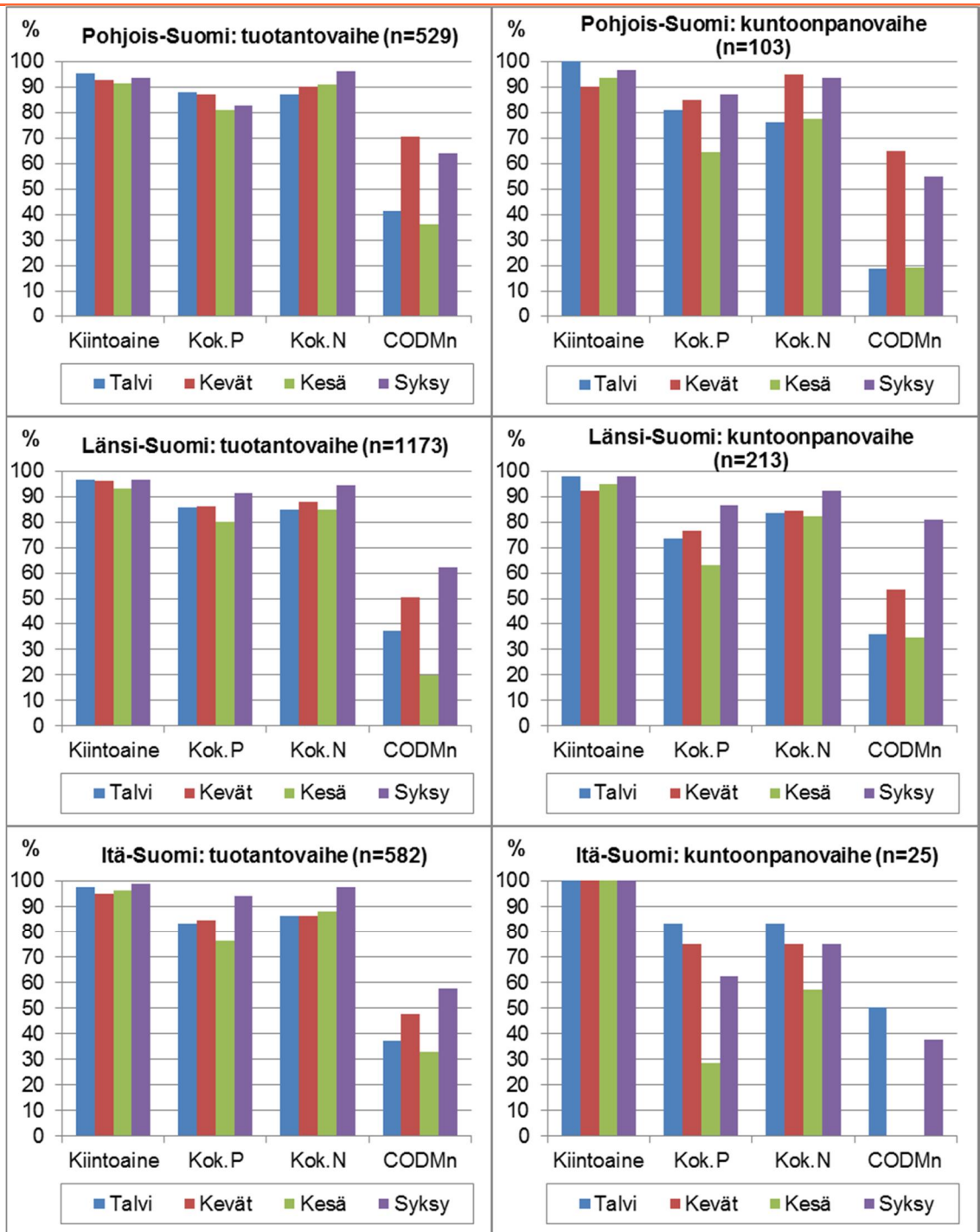
Taulukko 11-4 Tuotannossa olevien ympärivuotisten pintavalutuskentällisten kohteiden (ojittamattomat ja ojitetut) keskimääräiset puhdistustehot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: Brutto KAIKKI	Brutto				Netto			
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	n.
Tuotantovaihe	%	%	%	%	%	%	%	
Pohjois-Suomi								
Talvi	78	42	21	-14	82	54	28	84
Kevät	75	40	28	9	80	59	41	109
Kesä	66	34	33	-13	69	42	43	210
Syksy	69	44	39	2	74	58	49	126
Vuosi	73	40	28	-10	76	51	37	529
Länsi-Suomi								
Talvi	77	38	20	-7	83	49	26	279
Kevät	76	38	21	0	79	51	31	295
Kesä	68	36	27	-15	71	44	37	299
Syksy	75	45	32	4	80	59	40	300
Vuosi	73	38	24	-8	78	49	33	1 173
Itä-Suomi								
Talvi	82	31	21	-12	87	40	28	116
Kevät	69	29	18	-3	74	42	25	137
Kesä	69	34	30	-14	73	41	38	164
Syksy	78	44	35	1	83	58	44	165
Vuosi	76	33	26	-10	80	43	33	582
Koko Suomi								
Talvi	79	37	21	-9	84	48	27	479
Kevät	74	36	22	1	78	50	31	541
Kesä	68	35	30	-14	71	43	39	673
Syksy	75	44	34	3	79	58	43	591
Vuosi	74	37	26	-8	78	48	34	2 284

Selvä enemmistö tehon tarkkailussa olleista pintavalutuskentistä on poistanut kiintoainetta ja ravinteita: tällöin reduktioprosentti on ollut positiivinen (Kuva 11-2). Tarkastelussa ei huomioida tehon suuruutta. Jos kenttä ei ole poistanut ainetta, on vesienkäyttelyrakenteen alapuolinen pitoisuus ollut korkeampi kuin yläpuolinen tai pitoisuudet ovat olleet yhtä suuria.

Alueiden välillä ei ole ollut suuria eroja. Tuotantovaiheessa 95 % kiintoaineen tehotuloksista on ollut positiivisia. Fosforissa 85 % ja typessä 89 % tuloksista on ollut positiivisia. Keskimäärin hieman alle puolessa tapauksista COD_{Mn}:n tehotulos on ollut positiivinen. Kuntoonpanovaiheen tulokset ovat samansuuntaisia. Erot ovat pieniä tuotantovaiheeseen nähden, mutta kuitenkin siten että kuntoonpanovaiheessa hieman pienempi osa tehotuloksista on ollut positiivisia. Itä-Suomen kohdalla on huomioitava kuntoonpanovaiheen aineiston pienuus (25 jaksokeskiarvoa).

Sekä tuotanto- että kuntoonpanovaiheessa positiivisia reduktiota on mitattu keskimäärin useimmin syksyllä. Tulokset kuitenkin vaihtelevat alueittain ja vedenlaatuparametreittain.



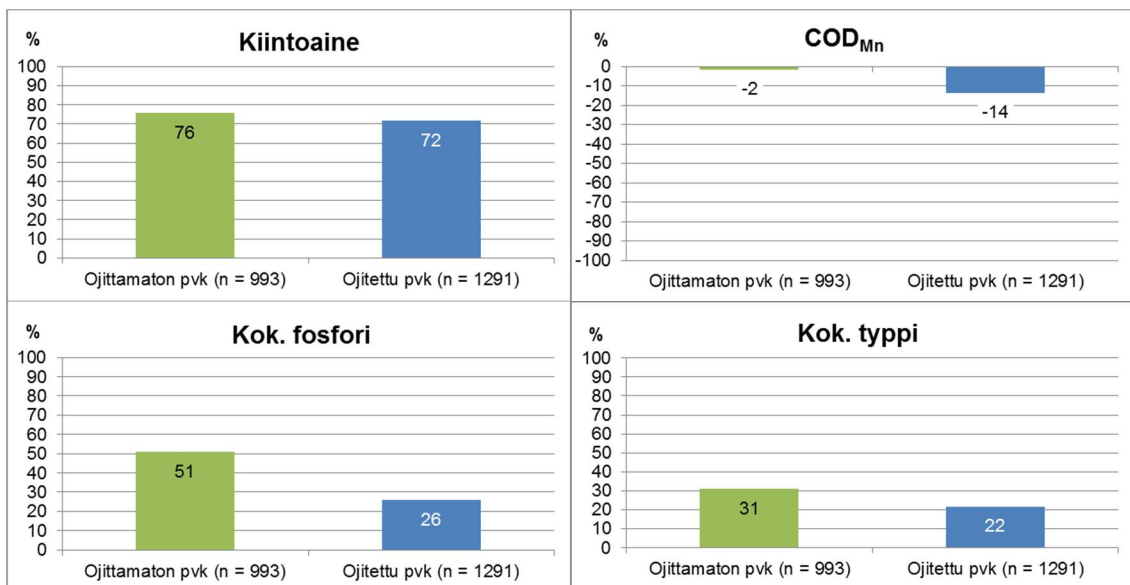
Kuva 11-2 Tuotanto- ja kuntoonpanovaiheessa pintavalutuskentillä (ojttamattomat ja ojitetut) mitattujen positiivisten vuodenaikaisreduktiotulosten (= ainepoistumaa tapahtunut) osuudet kaikista tuloksista Pohjois-, Länsi- ja Itä-Suomessa vuosina 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

Ojttamattomat ja ojitetut pintavalutuskentät

Kuntoonpanovaiheen tapaan myös tuotantovaiheessa ojttamattomien pintavalutus- kenttien puhdistusteho on ollut keskimäärin parempi kuin ojitetuilla kentillä (Taulukko 11-5 ja Taulukko 11-6 sekä Kuva 11-3 ja Kuva 11-4). Kaikilla alueilla pystyttiin käyttämään omia tarkkailutuloksia.

Taulukko 11-5 Tuotannossa olevien ympärivuotisten ojittamattomien pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset puhdistustehot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: Brutto					Netto			
OJITTAMATTOMAT	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	n.
Tuotantovaihe	%	%	%	%	%	%	%	
Pohjois-Suomi								
Talvi	66	51	23	-22	69	64	32	42
Kevät	78	49	37	13	82	73	58	57
Kesä	69	54	42	-4	73	66	58	128
Syksy	78	55	46	7	83	69	58	64
Vuosi	70	52	34	-9	73	66	46	291
Länsi-Suomi								
Talvi	82	50	23	-1	88	64	30	127
Kevät	79	48	24	3	82	65	36	137
Kesä	71	50	33	-6	76	61	45	137
Syksy	77	54	35	10	82	69	44	138
Vuosi	77	50	28	-1	82	64	38	539
Itä-Suomi								
Talvi	86	45	26	2	88	56	35	27
Kevät	71	34	22	5	76	48	32	35
Kesä	72	58	41	-1	76	72	54	52
Syksy	82	59	37	15	86	77	48	49
Vuosi	77	41	28	-2	81	52	38	163
Koko Suomi								
Talvi	79	49	23	-5	84	63	31	196
Kevät	78	46	27	6	81	64	41	229
Kesä	71	53	38	-4	75	65	52	317
Syksy	78	55	38	10	83	71	48	251
Vuosi	76	51	31	-2	80	65	42	993



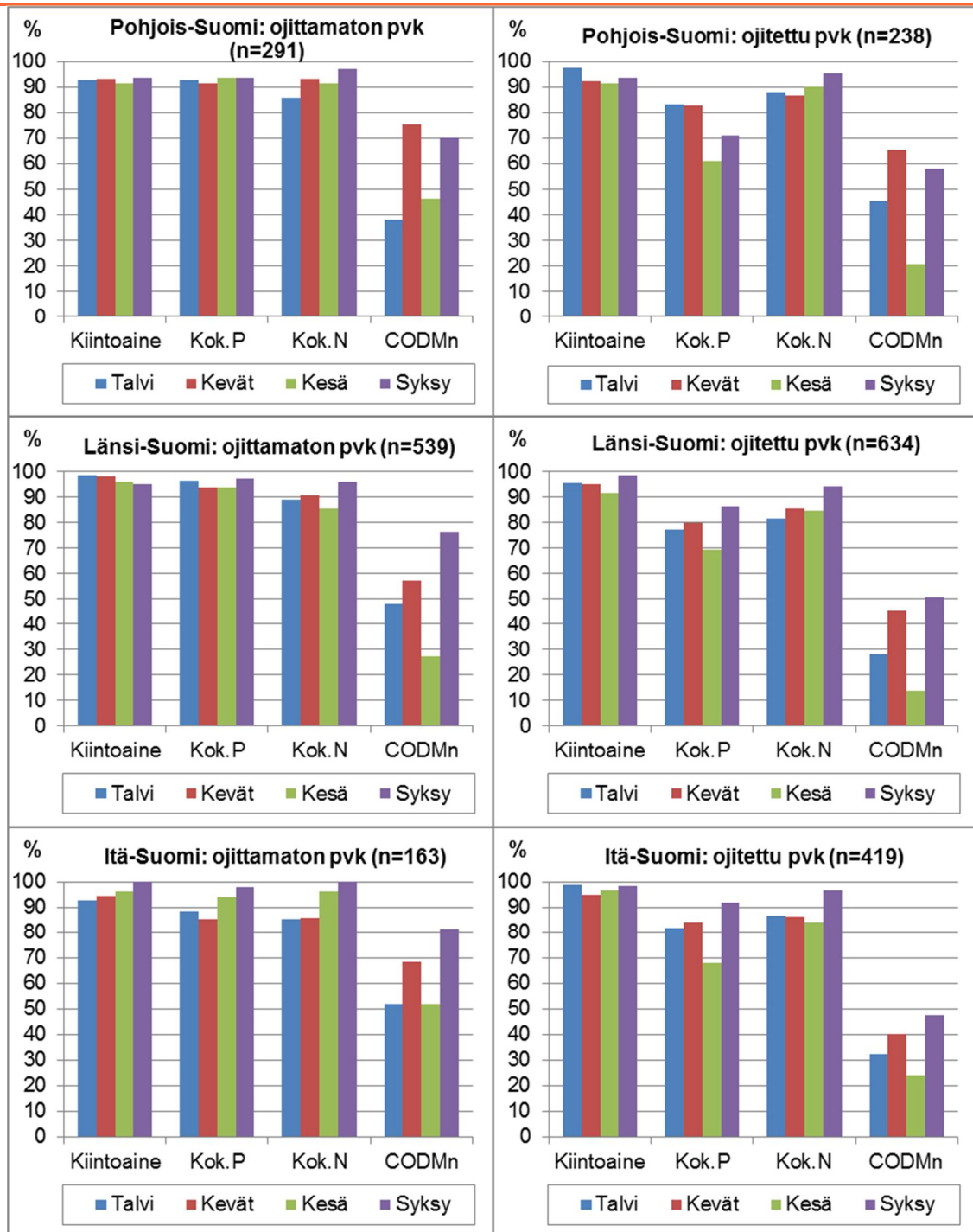
Kuva 11-3 Tuotantovaiheessa olevien pintavalutuskentällisten kohteiden (ojittamattomat ja ojitettut) keskimääräiset puhdistustehot vuositasolla koko Suomessa vuosina 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

Selvästi suurin ero on ollut fosforissa kaikilla alueilla. Myös typen puhdistustehot ovat olleet kaikilla alueilla parempia ojittamattomilla kentillä, mutta erot ovat olleet selvästi pienempiä. Kiintoaineen kohdalla ei ole ollut suuria eroja ja Pohjois-Suomessa ojitetut kentät ovat toimineet vuositasona jopa hieman tehokkaammin. COD_{Mn}-arvot ovat nousseet vuositasona hieman molemmilla kentillä, mutta kuitenkin enemmän ojitetuilla kentillä eron oltua suurimmillaan kesällä.

Taulukko 11-6 Tuotannossa olevien ympärivuotisten ojitetujen pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset puhdistustehot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: Brutto					Netto			
OJITETUT	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	n.
Tuotantovaihe	%	%	%	%	%	%	%	
Pohjois-Suomi								
Talvi	87	32	19	-7	90	43	24	42
Kevät	72	32	20	6	77	46	28	52
Kesä	62	-1	21	-26	65	-2	27	82
Syksy	56	31	34	-2	60	43	41	62
Vuosi	73	20	21	-12	76	27	28	238
Länsi-Suomi								
Talvi	74	28	18	-11	79	37	23	152
Kevät	74	30	18	-3	77	41	27	158
Kesä	64	26	23	-23	68	31	31	162
Syksy	72	38	30	-2	77	50	37	162
Vuosi	70	29	21	-13	74	37	28	634
Itä-Suomi								
Talvi	80	25	20	-16	86	34	26	89
Kevät	68	28	17	-6	73	40	23	102
Kesä	68	23	25	-19	72	28	32	112
Syksy	77	37	34	-5	81	50	42	116
Vuosi	74	26	23	-14	78	35	30	419
Koko Suomi								
Talvi	78	28	19	-12	83	37	24	283
Kevät	72	30	18	-3	75	41	26	312
Kesä	65	19	23	-22	68	23	30	356
Syksy	71	36	32	-3	76	49	40	340
Vuosi	72	26	22	-14	76	34	28	1 291

Selvä enemmistö sekä ojittamattomista että ojitetuista tehon tarkkailussa olleista pintavalutuskentistä on poistanut kiintoainetta: molempien osalta 95 % vuodenaikajaksojen reduktiotuloksista on ollut positiivisia. Fosforissa sen sijaan oli eroa: 93 % ojittamattomien kenttien reduktiotuloksista on ollut positiivisia, kun ojitetujen kenttien kohdalla osuus on ollut 78 %. Sekä kiintoaineen että ravinteiden kohdalla alueiden väliset erot olivat pieniä. COD_{Mn}:n tuloksissa on ollut enemmän eroa sekä ojitustilanteen, alueiden että vuodenaikojen välillä. Keskimäärin 58 % ojittamattomien kenttien vuodenaikajaksojen tuloksista on positiivisia, kun ojitetujen kenttien kohdalla osuus on ollut 39 %.



Kuva 11-4 Ojittamattomilla ja ojitetuilla pintavalutuskentillä mitattujen positiivisten vuodenaikaisreduktiotulosten (= ainepoistumaa tapahtunut) osuudet kaikista tuloksista Pohjois-, Länsi- ja Itä-Suomessa vuosina 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

11.2.2 Kasvillisuuskentät

Kasvillisuuskenttien tehon tarkkailutuloksia oli eniten käytössä Länsi-Suomesta (Taulukko 11-7). Pohjois-Suomen aineisto käsittää lähes yksinomaan vain kesäaikaisia tuloksia, mutta Itä-Suomesta oli tuloksia riittävästi myös keväältä ja syksyiltä. Ko. alueiden kohdalla käytetään muiden vuodenaikojen osalta koko Suomen keskiarvoja.

Koko Suomen tulokset ovat olleet vuositasolla kaikilta osin lähellä ojitettujen pintavalutuskenttien tuloksia (vrt. Taulukko 11-6).

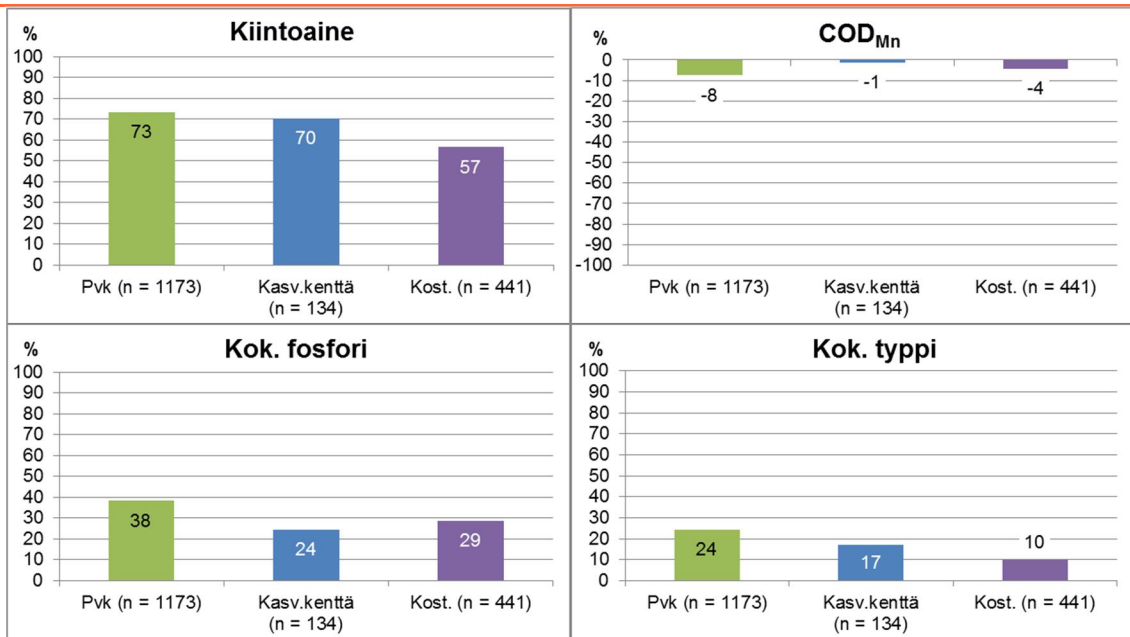
Länsi-Suomessa kasvillisuuskentät ovat toimineet vuositasolla kiintoaineen ja ravinteiden osalta hieman tehottomammin kuin pintavalutuskentät (Kuva 11-5).

Taulukko 11-7 Tuotannossa olevien ympärivuotisten kasvillisuuskenttäkohteiden keskimääräiset puhdistustehot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KASVILLISUUSKENTTÄ: Tuotantovaihe	Brutto				Netto			
	Kiintoaine %	Kok.P %	Kok.N %	COD _{Min} %	Kiintoaine %	Kok.P %	Kok.N %	n.
Pohjois-Suomi								
Talvi*	84	29	12	-2	85	36	18	41
Kevät*	64	26	21	3	67	36	30	54
Kesä	48	18	12	-28	50	22	18	29
Syksy*	57	28	26	2	60	37	33	62
Vuosi	66	25	15	-10	68	31	21	186
Länsi-Suomi								
Talvi	92	27	12	-1	94	33	17	32
Kevät	69	27	22	6	72	38	35	34
Kesä	55	20	18	-5	59	26	28	34
Syksy	58	27	22	0	61	37	30	34
Vuosi	70	24	17	-1	73	32	26	134
Itä-Suomi								
Talvi**	84	29	12	-2	85	36	18	41
Kevät	50	29	14	0	52	39	20	14
Kesä	45	34	25	-12	47	44	34	18
Syksy	56	33	30	11	59	46	39	19
Vuosi	62	31	19	-4	64	41	27	92
Koko Suomi								
Talvi	84	29	12	-2	85	36	18	41
Kevät	64	26	21	3	67	36	30	54
Kesä	50	22	17	-15	53	29	26	81
Syksy	57	28	26	2	60	37	33	62
Vuosi	66	26	17	-5	68	34	24	238

* Pohjois-Suomen talven, kevään ja syksyn reductiot arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

* Itä-Suomen talven reductiot arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen



Kuva 11-5 Tuotantovaiheessa olevien pintavalutuskenttä- (ojittamattomat ja ojitetut), kasvillisuuskenttä- ja kosteikkotarkkailukohteiden koko vuoden keskimääräiset puhdistustehot Länsi-Suomessa vuosina 2011–2015.

11.2.3 Kosteikot

Myös kosteikkojen tehon tarkkailutuloksia oli selvästi eniten käytössä Länsi-Suomesta (Taulukko 11-8). Pohjois-Suomen aineisto oli erittäin suppea, mutta Itä-Suomesta oli tuloksia riittävästi kesältä ja syksyltä. Itä-Suomen kohdalla käytetään muiden vuodenaikojen osalta koko Suomen keskiarvoja ja Pohjois-Suomen kohdalla näin tehdään koko vuoden osalta.

Kiintoaineen ja typen keskimääräiset puhdistustehot ovat olleet vuositasolla heikompia kuin kasvillisuuskentillä tai ojitetuilla pintavalutuskentillä, mutta fosforissa ei ole ollut eroa (vrt. Taulukko 11-6 ja Taulukko 11-7).

Länsi-Suomessa kosteikot ovat toimineet vuositasolla kiintoaineen ja typen osalta hieman tehottomammin kuin kasvillisuus- tai pintavalutuskentät (Kuva 11-5). Fosforia kosteikot ovat poistaneet hieman tehokkaammin kuin kasvillisuuskentät.

Taulukko 11-8 Tuotannossa olevien ympärivuotisten kosteikkokohteiden keskimääräiset puhdistustehot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KOSTEIKKO	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N		
Tuotantovaihe	%	%	%	%	%	%	%		
Pohjois-Suomi									
Talvi*	72	21	6	-8	74	27	8	105	
Kevät*	50	29	16	6	53	42	24	110	
Kesä*	51	31	11	-9	54	39	16	127	
Syky*	43	26	13	-2	46	36	17	133	
Vuosi	59	26	9	-6	62	34	13	475	
Länsi-Suomi									
Talvi	72	26	5	-6	74	34	7	101	
Kevät	50	29	15	5	52	42	23	106	
Kesä	51	31	11	-8	54	40	16	113	
Syky	41	25	12	-1	44	35	16	121	
Vuosi	57	29	10	-4	59	38	14	441	
Itä-Suomi									
Talvi**	72	21	6	-8	74	27	8	105	
Kevät**	50	29	16	6	53	42	24	110	
Kesä	76	47	12	-24	79	53	14	10	
Syky	78	35	22	-9	81	42	29	11	
Vuosi	71	33	11	-12	74	40	15	236	
Koko Suomi									
Talvi	72	21	6	-8	74	27	8	105	
Kevät	50	29	16	6	53	42	24	110	
Kesä	51	31	11	-9	54	39	16	127	
Syky	43	26	13	-2	46	36	17	133	
Vuosi	58	26	10	-6	61	34	14	475	

* Pohjois-Suomen koko vuoden reduktiot arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

* Itä-Suomen talven ja kevään reduktiot arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

11.2.4 Kemikalointi

Kemikalointikohteiden tehon tarkkailutuloksia oli eniten käytössä Itä-Suomesta (Taulukko 11-9). Myös Länsi-Suomesta oli tuloksia riittävästi kaikilta vuodenaajoilta, mutta Pohjois-Suomesta näin oli vain kesältä, minkä vuoksi muiden vuodenaikojen osalta käytetään koko Suomen keskiarvoja. Kemikalointikohteiden tarkastelussa oli mukana erilaisia kemikalointitapoja, mikä osaltaan aiheuttaa vaihtelua tuloksiin.

Kemiallinen käsittely on poistanut valumavedestä fosforia ja happea kuluttavaa ainesta (COD_{Mn}) selvästi tehokkaammin kuin muut vesienkäsittelyrakenteet (Taulukko 11-9 ja Kuva 11-6). Fosforista poistui vuositason keskimäärin kaksi kolmasosaa ja COD_{Mn}:sta puolet. Typen puhdistusteho on ollut hieman heikompi kuin tuotantovaiheen pintavalutuslaitoksilla, mutta parempi kuin kasvillisuuslaitoksilla ja kosteikoilla. Kiintoaineesta on poistunut vuositason kolmannes, mikä on selvästi vähemmän kuin muilla vesienkäsittelyrakenteilla. Kiintoaineen puhdistustehot ovat vaihdelleet huomattavasti vuodenaajoittain ja alueittain, mikä johtunee osaltaan kemikaloinnin annostuksen säätämiseen liittyvistä haasteista.

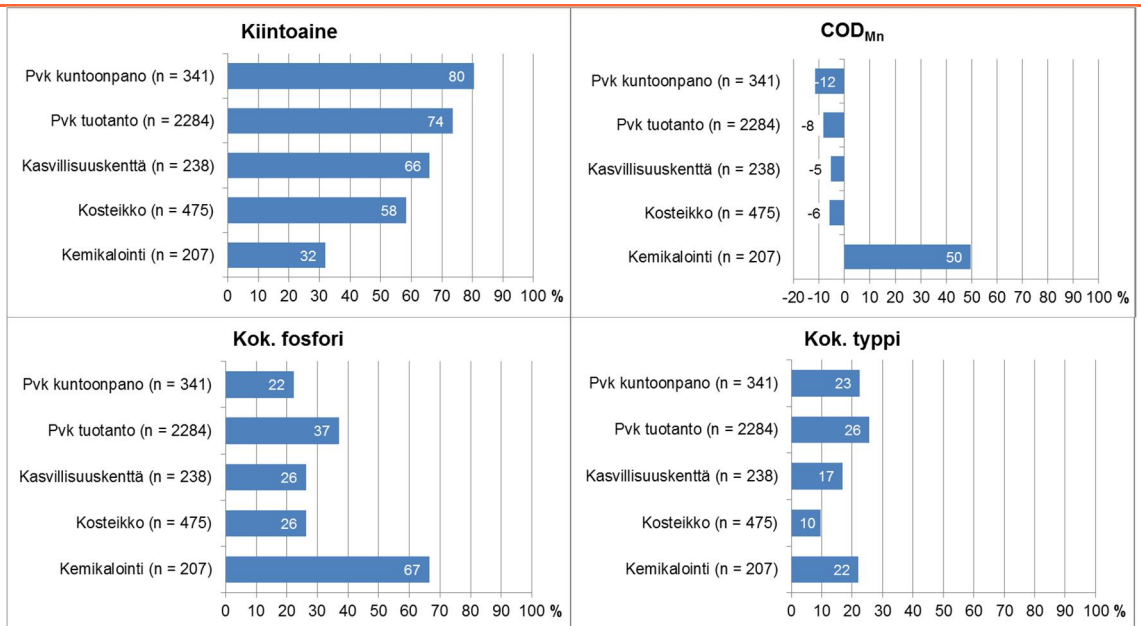
Taulukko 11-9 Tuotannossa olevien ympärivuotisten kemikalointikohteiden keskimääräiset puhdistustehot 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KEMIKALOINTI Tuotantovaihe	Brutto				Netto			
	Kiintoaine %	Kok.P %	Kok.N %	COD _{Mn} %	Kiintoaine %	Kok.P %	Kok.N %	n.
Pohjois-Suomi								
Talvi*	43	66	16	42	44	78	21	28
Kevät*	24	57	15	44	25	68	22	46
Kesä	17	67	31	50	29	77	45	18
Syksy*	18	63	21	56	19	73	28	59
Vuosi	29	65	22	46	34	76	30	151
Länsi-Suomi								
Talvi	23	51	14	25	24	65	19	12
Kevät	39	38	10	20	40	45	15	15
Kesä	11	58	27	49	11	69	37	20
Syksy	-14	36	20	46	-15	44	25	19
Vuosi	16	50	19	36	17	61	26	66
Itä-Suomi								
Talvi	59	79	18	54	60	88	23	15
Kevät	17	67	17	55	17	80	25	29
Kesä	40	80	34	67	41	91	46	36
Syksy	34	75	22	62	35	87	29	33
Vuosi	44	77	24	60	45	88	32	113
Koko Suomi								
Talvi	43	66	16	42	44	78	21	28
Kevät	24	57	15	44	25	68	22	46
Kesä	27	71	31	58	30	82	43	74
Syksy	18	63	21	56	19	73	28	59
Vuosi	32	67	22	50	34	78	30	207

* Pohjois-Suomen talven, kevään ja syksyn reduktiot arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

11.2.5 Tehotulosten yhteenveto vesienkäsittelymenetelmittäin

Kuvassa 11-6 on esitetty yhteenveto turvetuotantoalueiden keskimääräisistä puhdistustehoista vuositason vesienkäsittelymenetelmittäin koko Suomessa. Kuntoonpanovaiheen pintavalutuskentät ovat poistaneet tehokkaimmin kiintoainetta ja kemikalointi tehottomimmin. Sen sijaan COD_{Mn}-arvo on laskenut ainoastaan kemikalointikohteilla ja ne ovat poistaneet selvästi tehokkaimmin myös fosforia. Tyypeä on pidättynyt tehokkaimmin tuotantovaiheen pintavalutuskentille ja tehottomimmin kosteikoille.



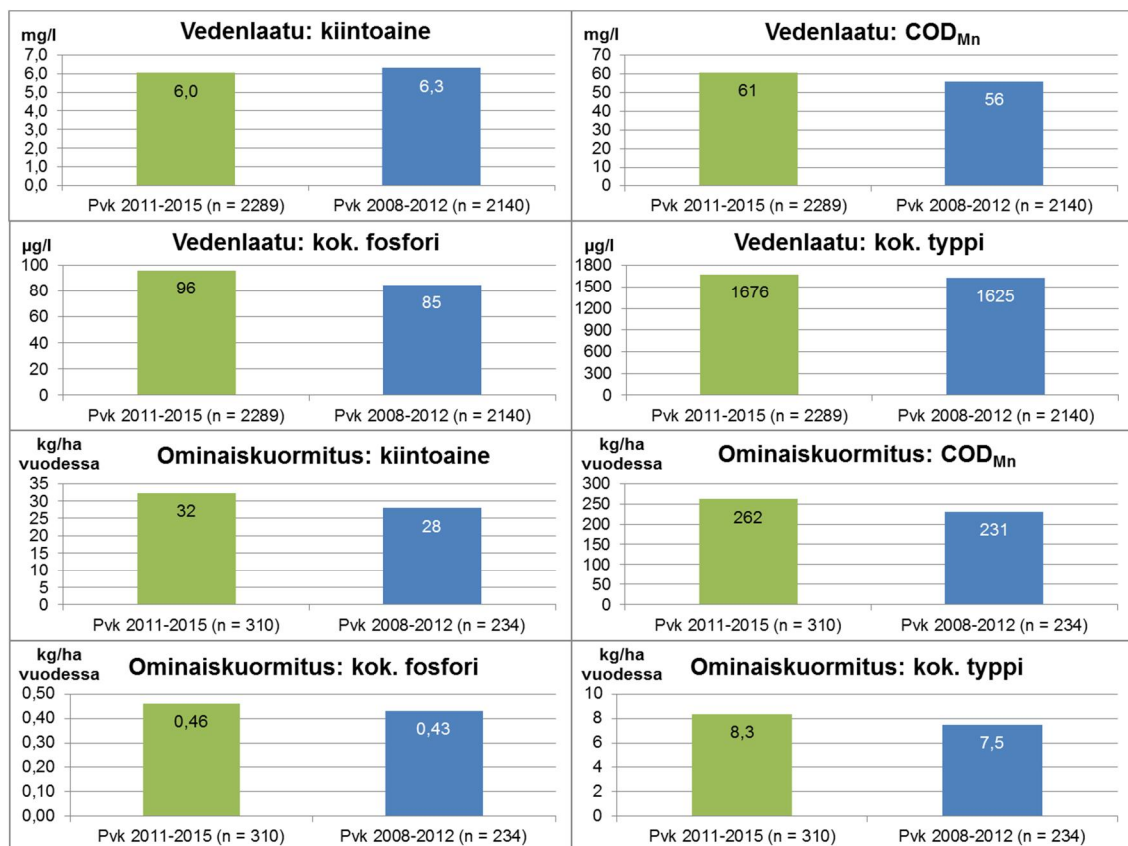
Kuva 11-6 Turvetuotantoalueiden keskimääräiset puhdistustehot vuositasolla vesienkäsittelymenetelmittäin koko Suomessa 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

12 TULOSTEN EROT EDELLISEEN SELVITYKSEEN NÄHDEN

Kuvissa 12-1 – 12-4 on verrattu tämän ominaiskuormitus selvityksen vedenlaatu- ja ominaiskuormitustuloksia edellisen selvityksen (Pöyry Finland Oy 2014) tuloksiin. On huomioitava, että vuosien 2011 ja 2012 tulokset ovat mukana molempien selvitysten aineistossa. Kemikalointikohteilta ei ollut aiemmassa selvityksessä tarpeeksi ympäri- vuotista tarkkailuaineistoa koko vuoden tulosten laskemista varten, joten vertailua ei voida tehdä.

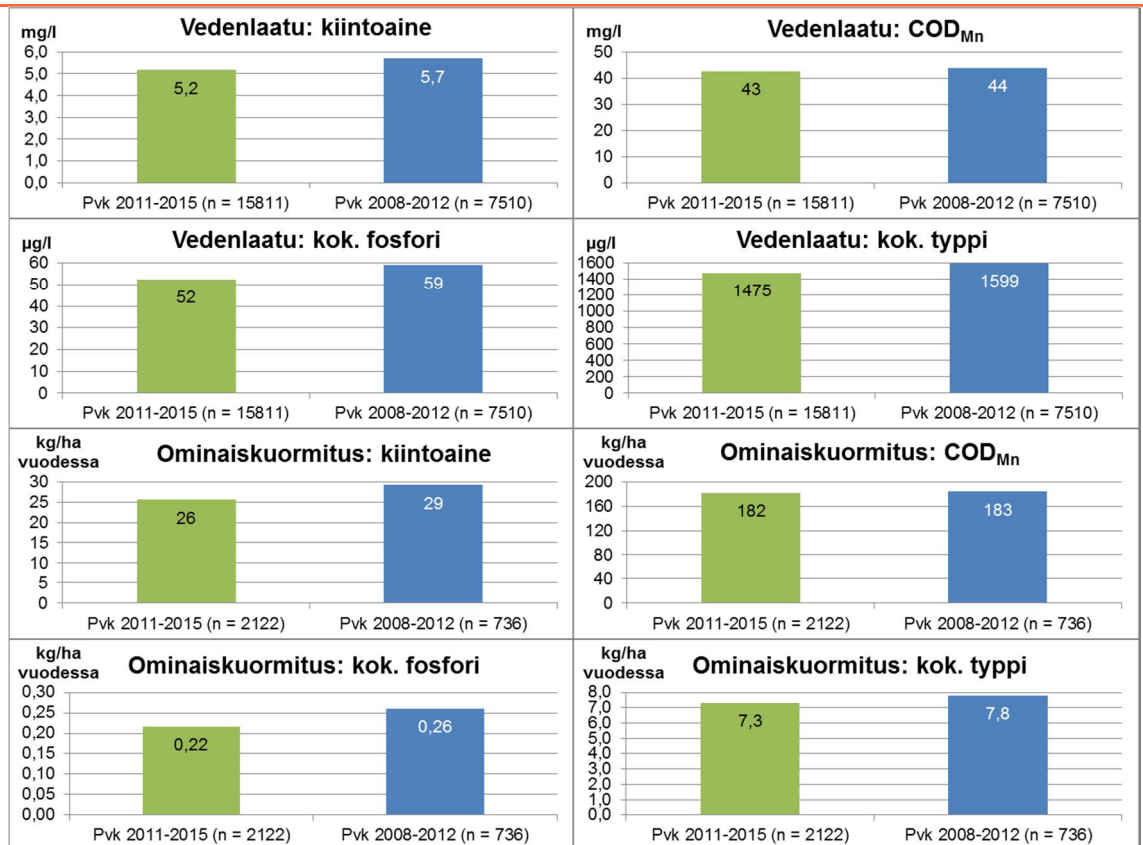
12.1 Pintavalutus kentät

Pintavalutus kentillä on mitattu kuntoonpanovaiheessa vuositason keskimäärin hieman korkeampia ravinnepitoisuuksia ja COD_{Mn}-arvoja kuin vuosina 2008–2012 (Kuva 12-1). Sitä vastoin kiintoainepitoisuudet olivat vuosien 2011–2015 aineistossa hieman pienempiä. Ominaiskuormitukset olivat vuositason kaikkien vedenlaatu parametrien osalta hieman suurempia vuosien 2011–2015 aineistossa.



Kuva 12-1 Kuntoonpanossa olevien pintavalutus kentällisten (ojittamattomat ja ojitettut) kohteiden koko Suomen keskimääräiset vedenlaadut ja ominaiskuormitukset vuositason 2011–2015. n = pitoisuuksissa näytemäärä, ominaiskuormituksissa jaksokeskiarvojen lukumäärä.

Sen sijaan tuotantovaiheessa pintavalutus kentillä on mitattu kaikilta osin sekä pienempiä pitoisuuksia että ominaiskuormituksia kuin vuosina 2008–2012 (Kuva 12-2).

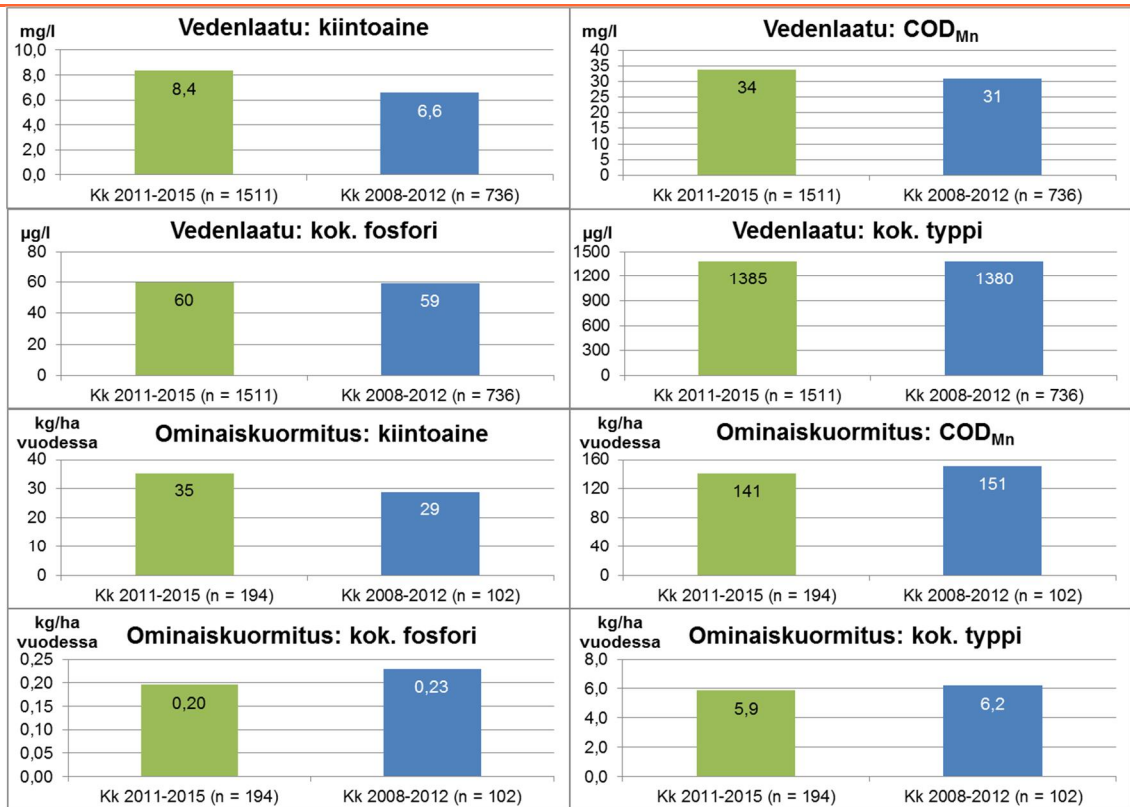


Kuva 12-2 Tuotannossa olevien pintavalutuskentällisten (ojittamattomat ja ojitetut) kohteiden koko Suomen keskimääräiset vedenlaadut ja ominaiskuormitukset vuositasolla 2011–2015. n = pitoisuuksissa näytemäärä, ominaiskuormituksissa jaksokeskiarvojen lukumäärä.

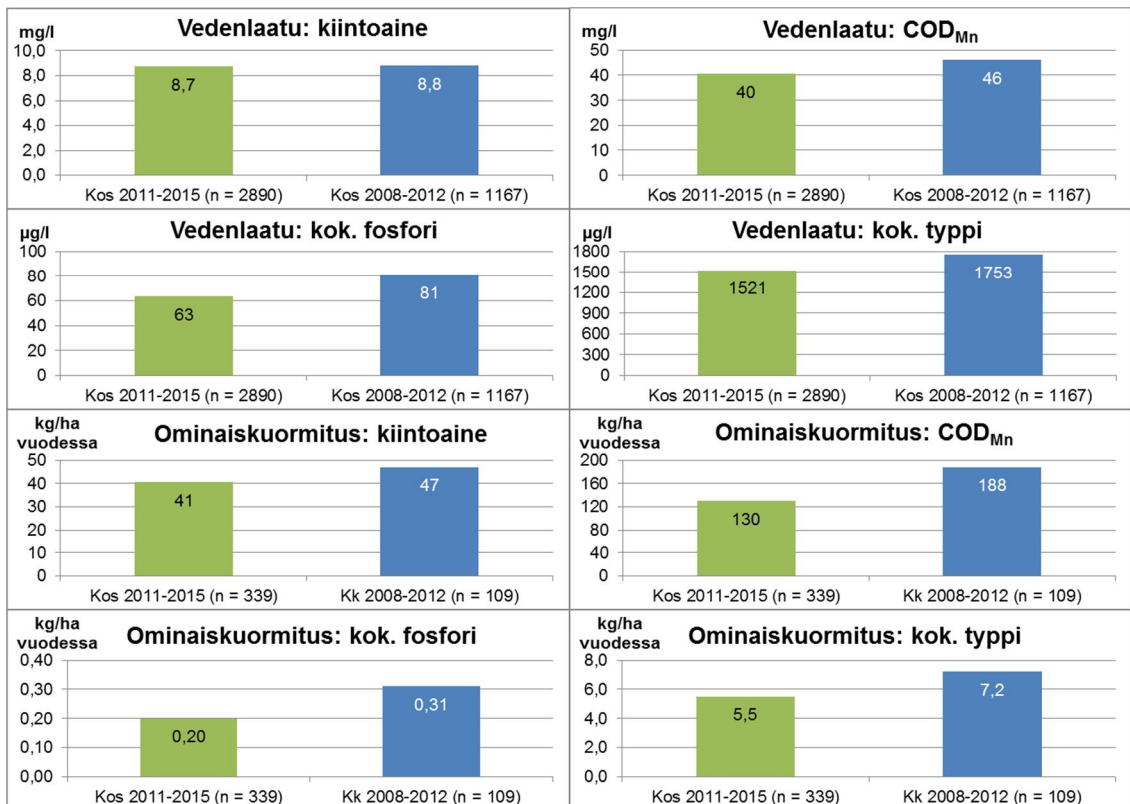
12.2 Kasvillisuuskentät ja kosteikot

Kasvillisuuskentillä on mitattu tuotantovaiheessa vuositasolla keskimäärin hieman korkeampia pitoisuuksia kuin vuosina 2008–2012 (Kuva 12-3). Sen sijaan ominaiskuormitukset ovat olleet kiintoainetta lukuun ottamatta hieman pienempiä vuosien 2011–2015 aineistossa.

Kosteikkokohteilla on mitattu kaikkien vedenlaatuparametrien osalta sekä pienempiä pitoisuuksia että ominaiskuormituksia kuin vuosina 2008–2012 (Kuva 12-4).



Kuva 12-3 Tuotannossa olevien kasvillisuuskenttäkohteiden koko Suomen keskimääräiset vedenlaadut ja ominaiskuormitukset vuositason 2011–2015. n = pitoisuuksissa näytemäärä, ominaiskuormituksissa jaksokeskiarvojen lukumäärä.



Kuva 12-4 Tuotannossa olevien kosteikkoalueiden koko Suomen keskimääräiset vedenlaadut ja ominaiskuormitukset vuositason 2011–2015. n = pitoisuuksissa näytemäärä, ominaiskuormituksissa jaksokeskiarvojen lukumäärä.

13 YHTEENVETO

Turvetuotantoalueiden YVA-hankkeissa sekä ympäristölupahakemuksissa vesistöön kohdistuvaa kuormitusta arvioidaan yleensä olemassa olevien kuormitustarkkailuaineistojen pohjalta. Tähän ominaiskuormitus selvitykseen on otettu mukaan tarkkailutulosloket viideltä vuodelta (2011–2015). Selvityksen pohjana on toiminut vuonna 2014 laadittu raportti (Pöyry Finland Oy 2014). Selvityksen aineisto mahdollistaa Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen (Ympäristöministeriö 2015) kriteerien mukaisen vesistö päästöjen arvioinnin.

Turvesoiden nettokuormitusten arvioimiseksi luonnonhuuhtouman laskentaan käytetään koko Suomessa Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisia taustapitoisuuksia (kiintoaine 1 mg/l, kokonaisfosfori 20 µg/l ja kokonaistyyppi 500 µg/l). Kiintoaineen osalta ennen vuotta 2013 on ollut käytössä taustapitoisuus 2 mg/l, joten tätä selvitystä varten nettokuormitukset vuosille 2011–2012 on laskettu takautuvasti käyttäen taustapitoisuutta 1 mg/l. Kemialliselle hapenkulutukselle (COD_{Mn}) virallista taustapitoisuutta ei ole käytössä. Tässä raportissa käytettiin kuormituslaskennassa humuksen taustapitoisuutena metsäojitetettujen alueiden keskimääräistä COD_{Mn}-arvoa, joka on Etelä-Suomessa luontaisesti korkeampi (53 mg/l O₂) kuin Pohjois-Suomessa (35 mg/l O₂). Metsäojitetettujen kohteiden pitoisuutta käytettiin sen vuoksi, että nykyisin turvetuotantoalueet perustetaan muuttuneille alueille. Myös soiden ja turvemaiden strategian mukaan turvetuotantoa tulee suunnata yhä enemmän metsäojitetuille alueille.

Tämän selvityksen tulokset ovat kunkin vesienkäsittelyn ja alueen *keskimääräisiä* tuloksia ja esitetyt johtopäätökset perustuvat pääosin niihin. Sovellettaessa keskiarvoja eri tarkoituksiin tai tehtäessä pidemmälle meneviä johtopäätöksiä, löytyvät tilastolliset tunnusluvut liitteestä 3. Eryteisesti on huomioitava siellä esitetty 95 % luottamusväli, joka määrittelee ne rajat joiden väliin 95 % keskiarvoista asettuu. Esimerkiksi vesienkäsittelymenetelmien tai alueiden välisessä vertailussa luottamusväli on hyvä huomioida. Etenkin ominaiskuormitukset vaihtelevat varsin paljon kohteiden ja vuosien välillä mistä johtuen alueiden, vesienkäsittelymenetelmien ja kuntoonpano- sekä tuotantovaiheen tulosten erot eivät yleensä ole tilastollisesti luotettavia.

Selvityksessä käytetty näytemäärä oli 73 % suurempi kuin edellisessä ominaiskuormitus selvityksessä. Länsi-Suomesta oli käytössä laajin tarkkailuaineisto: noin puolet kaikista näytteistä ja alueen näytemäärä oli yli kaksinkertainen edelliseen selvitykseen nähden. Myös Itä-Suomesta käytössä olevan aineiston määrä oli selvästi suurempi (74 %) kuin edelliskerralla ja Pohjois-Suomenkin näytemäärä oli 32 % suurempi. Suurin osa (62 %) kaikista näytteistä edusti tuotantovaiheen pintavalutus kenttiä.

Edellisen selvityksen tapaan kuntoonpanovaiheen ja tuotantovaiheen pintavalutus kentällisillä kohteilla mitatuissa lähtevän veden määrissä ei ollut suuria eroja keskimääräisen vuosivaluman ollessa 17–18 l/k km². Valumat olivat myös koko lailla samaa tasoa eri vesienkäsittelymenetelmillä.

Fosforin kohdalla selvästi korkeimmat pitoisuudet on mitattu kuntoonpanovaiheen pintavalutus kenttäkohteilla keskiarvon ollessa yli kaksinkertainen metsäojitettuun alueeseen nähden. Kuntoonpanovaiheen korkeisiin pitoisuuksiin vaikuttaa osaltaan se, että turvetuotantoa suunnataan jo valmiiksi ojitetuille alueille jolloin myös pintavalutus kentät sijaitsevat usein metsäojitetulla alueella, jonka aiemman maankäytön aikaiset

toimenpiteet ojituksineen ja mahdollisine muine toimenpiteineen (esim. lannoitus) vaikuttavat kentältä lähtevän veden laatuun monella tapaa. Tuotantovaiheessa pintavalutuskentiltä lähtevän veden fosforipitoisuudet laskevat miltei puoleen ollen varsin lähellä metsäojitettujen alueiden tasoa. Kuntoonpanovaiheessa pintavalutuskenttien vedenlaatu on keskimäärin kaikilta osin heikompi kuin tuotantovaiheessa. Kemikaloinnilla sekä fosforipitoisuudet että COD_{Mn}-arvot laskevat alle metsäojitettujen alueiden keskiarvon.

Suurin ero turvetuotantoalueiden ja metsäojitettujen tai luonnontilaisten alueiden välillä on tyypipitoisuuksissa, jotka ovat turvetuotantoalueilta lähtevässä vedessä noin kaksinkertaisia metsäojitettuun alueeseen verrattuna. COD_{Mn}-arvoissa erot ovat sen sijaan pieniä. Kiintoaineessa pintavalutuskentiltä lähtevän veden laatu on lähellä metsäojitettujen alueiden tasoa.

Kiintoainekuormitukset ovat olleet pienimmillään pintavalutuskentillä (sekä kuntoonpano- että tuotantovaiheessa) ja suurimmillaan kemikalointikohteilla sekä perustason kohteilla. Kuntoonpanovaiheen pintavalutuskentillä on mitattu korkeimmat COD_{Mn}- ja fosforikuormitukset ja typpikuormitukset puolestaan kemikalointikohteilla sekä perustason kohteilla. COD_{Mn}-kuormitukset ovat olleet pienimmillään kosteikoilla ja kemikalointikohteilla. Pienimmät ravinnekuormitukset on mitattu kosteikoilla ja kasvillisuuskentillä.

Selvä enemmistö tehon tarkkailussa olleista pintavalutuskentistä on poistanut kiintoainetta ja ravinteita: tuotantovaiheessa 95 % kiintoaineen, 85 % fosforin ja 89 % typen tehotuloksista on ollut positiivisia. Keskimäärin hieman alle puolessa tapauksista COD_{Mn}:n tehotulos on ollut positiivinen. Kuntoonpanovaiheen tulokset ovat samansuuntaisia, mutta kuitenkin siten että silloin hieman pienempi osa tehotuloksista on ollut positiivisia.

Kuntoonpanovaiheen pintavalutuskentät ovat poistaneet tehokkaimmin kiintoainetta (ainepoistuma 80 %) ja kemikalointi tehottomimmin (32 %). Sen sijaan COD_{Mn}-arvo on laskenut ainoastaan kemikalointikohteilla (50 %) ja ne ovat poistaneet selvästi tehokkaimmin myös fosforia (67 %). Typeä on pidähtynyt tehokkaimmin tuotantovaiheen pintavalutuskentille (26 %) ja tehottomimmin kosteikoille (10 %). Tuotantovaiheessa pintavalutuskenttien keskimääräinen ainepoistuma kiintoaineen kohdalla oli 74 % ja fosforin kohdalla 37 %.

Pintavalutuskentän ojitus näkyi tuloksissa siten, että sekä kuntoonpano- että tuotantovaiheessa ojittamattomien kenttien pitoisuudet ja ominaiskuormitukset olivat kaikilta osin pienempiä ja kenttien puhdistustehot parempia kuin ojitettujen kenttien.

Tulosten erot edellisen selvitykseen (2008–2012, Pöyry Finland Oy 2014) nähden olivat kokonaisuutena pieniä. Pintavalutuskentällisten kuntoonpanovaiheen kohteiden keskimääräiset pitoisuudet ja ominaiskuormitukset olivat pääosin hieman suurempia kuin edellisen selvityksen aineistossa, mutta tuotantovaiheessa vuosien 2011–2015 pitoisuudet ja kuormitukset olivat pienempiä kaikilta osin. Näin oli myös kosteikkojen kohdalla, mutta kasvillisuuskentillä erot vaihtelivat.

14 LÄHTEET

- Ahti, E., Kaunisto, S., Moilanen, M. & Murtovaara, I. (toim.). 2005. Suosta metsäksi. Suometsien ekologisesti ja taloudellisesti kestävä käyttö. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 947. Metsäntutkimuslaitos, Vantaan toimintayksikkö.
- Ahtiainen, M. & Huttunen, P. 1995. Metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikaisvaikutukset purovesien laatuun ja kuormaan. Julkaisussa Saukkonen, S. & Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 2. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Alatalo, M. 2000. Metsätaloustoimenpiteistä aiheutunut ravinne- ja kiintoainekuormitus. Suomen ympäristö 381. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Finér, L., Mattsson, T., Joensuu, S., Koivusalo, H., Laurén, A., Makkonen, T., Nieminen, M., Tattari, S., Ahti, E., Kortelainen, P., Koskiahho, J., Leinonen, A., Nevalainen, R., Piirainen, S., Saarelainen, J., Sarkkola, S. ja Vuollekoski, M. 2010. Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta. Suomen ympäristö 10.
- Geologian Tutkimuskeskus 2016a. Turve raaka-aineena.
<http://www.gtk.fi/_system/print.html?from=/geologia/luonnonvarat/turve/index.html> Luettu 24.11.2016.
- Heikkinen, H. 2016. Tiedonanto 31.10.2016.
- Heikkinen, K. 1990. Transport of organic and inorganic matter in river, brook and peat mining water in the drainage basin of the River Kiiminkijoki. *Aqua Fennica* 20(2): 143–155.
- Heikkinen, K. 2011. Valumavettä puhdistavat kosteikot ja pintavalutuskentät vesien hoidossa. TuKos-projektin seminaari 1.9.2011, seminaariaineisto.
- Heikkinen, K., Riihimäki, J. & Jokisuu, R. 2014. Kasvillisuuskentät ja kosteikot turvetuotannon valumavesien puhdistuksessa. TASO-hankkeen julkaisu.
- Hynninen, P. & Sepponen, P. 1983. Erään suoalueen ojituksen vaikutus purovesien laatuun Kiiminkijoen vesistöalueella Pohjois-Suomessa. *Silva Fennica* 17(1): 23–43.
- Ihme, R. 1994. Pintavalutus turvetuotantoalueiden valumavesien puhdistuksessa. VVT julkaisu 798. Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
- Imatran Voima Oy 1988. Soinin ja Karstulan kunnissa olevien turvetuotantoalueiden lähtötilanteen vedenlaatuselvitys.
- Ilmatieteen laitos 2016a. Ilmastollinen vertailukausi 1981–2010.
<<http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmastollinen-vertailukausi-1981-2010>> Luettu 21.10.2016.
- Ilmatieteen laitos 2016b. Vuodenajat tilastoin.
<<http://ilmatieteenlaitos.fi/vuodenaikojen-tilastot>> Luettu 21.10.2016.
- Ilmatieteen laitos 2016c. Talvien lumista ja lumisuudesta.
<<http://ilmatieteenlaitos.fi/lumitilastot>> Luettu 21.10.2016.
- Joensuu, S., Ahti, E. & Vuollekoski, M. 1999. Vanhoilta metsäojitusalueilta valuvan veden kemialliset ominaisuudet. Teoksessa: Ahti, E., Granlund, H. & Puranen, E. (toim.). Metsätalouden ympäristökuormitus. Seminaari Nurmeksessa 23.-24.9.1998. Tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 745.

- Joensuu, S. 2002. Effects of ditch network maintenance and sedimentation ponds on export loads of suspended solids and nutrients from peatland forests. Väitöskirja. Metsäntutkimuslaitos.
- Joensuu, S., Ahti, E. ja Vuollekoski, M. 2002. Effects of ditch network maintenance on the chemistry of run-off water from peatland forests. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 238–247.
- Joensuu, S., Vuollekoski, M. & Karosto, K. 2006. Kunnostusojituksen pitkäaikaisvaikutuksia. Julkaisussa: Kenttämies, K. & Mattsson, T. (toim.): Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 816. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Joensuu, S., Vuollekoski, M., Kauppila, M. 2012. Valumaveden kiintoaine- ja fosforipitoisuuden kehityksestä kunnostusojituksen jälkeen. *Vesitalous* 4/2012: 30–34.
- Järvinen, V. & Vänni, T. 1998. Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1996. Suomen ympäristökeskuksen moniste 120. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Karjaanjoki-Life 2005. Vesiensuojelun suunnittelun integroiminen alueelliseen metsäsuunnitteluun – osahankkeen loppuraportti. Tapio.
- Kenttämies, K. 1998. The effects of modern boreal forestry practices on waters. Julkaisussa: Kajander, J.(toim.): XX Nordic Hydrological Conference. Nordic Association for Hydrology, Helsinki 1998. NHP Report 44: 142–162.
- Keränen, J. & Marja-aho, J. 2005. Pienten pintavalutuskenttien ja kosteikkojen ympäri- vuotinen käyttö turvetuotantovesien puhdistuksessa (PINKO). Loppuraportti vuosien 2001–2004 tutkimuksista. Vapo Oy Energia.
- Kløve, B. 2000. Turvetuotantoalueen vesistökuormituksen synty. Virtaaman säädön käyttö ja soveltaminen vesiensuojeluun. Jordforsk, Norwegian Centre for Soil and Environment Research.
- Kløve, B., Tuukkanen, T., Marttila, H., Postila, H. & Heikkinen, K. 2012. Turvetuotannon kuormitus – kirjallisuuskatsaus ja asiantuntija-arvio turvetuotannon vesistökuormitukseen vaikuttavista tekijöistä. TASO-hankkeen raportti 29 s.
- Kløve, B. 2014. Turvetuotannon vaikutus hydrologiaan. SulKa-hankkeen loppuseminaarinessitys. <<http://www.syke.fi/hankkeet/sulka>>
- Korhonen, J. 2007. Suomen vesistöjen virtaaman ja vedenkorkeuden vaihtelut. Suomen Ympäristö 45. Suomen ympäristökeskus.
- Korhonen, J. & Kuusisto, E. 2010. Long-term changes in the discharge regime in Finland. *Hydrology Research*, Vol 41 No 3-4: 253–268.
- Kortelainen, P., Mattsson, T., Finér, L., Ahtiainen, M., Saukkonen, S. ja Sallantausta, T. 2006. Controls on the export of C, N, P and Fe from undisturbed boreal catchments, Finland. *Aquatic Sciences* 68: 453–468.
- Kronberg, L. 1999. Content of humic substances in freshwater. Teoksessa: Limnology of Humic Waters. Keskitalo, J. ja Eloranta P. (toim.) Backhuys Publishers. Leiden, Hollanti.

- Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T. & Salminen, R. 1996. Suomen geokemian atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus. Espoo.
- Lauhanen, R. & Ahti, E. 2000. Kunnostusojituksella kestävään suometsien kasvatukseen. Metsätieteen aikakauskirja 2/2000, Tieteen tori (308–315). Metsäntutkimuslaitos ja Suomen Metsätieteellinen Seura.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2011. Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi. Työryhmämuistio. Helsinki.
- Marja-aho, J. & Koskinen, K. 1989. Turvetuotannon vesistövaikutukset. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 36. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki.
- Mattsson, T., Finér, L., Kortelainen, P. ja Sallantausta, T. 2003. Brook water quality and background leaching from unmanaged forested catchments in Finland. *Water, Air and Soil Pollution* 147: 275–297.
- Mattsson, T., Ahtiainen, M., Kenttämies, K. & Haapanen, M. 2006. Avohakkuun ja ojituksen pitkäaikaisvaikutukset valuma-alueen ravinne- ja kiintoainehuuhtoumiin. Julkaisussa: Kenttämies, K. & Mattsson, T. (toim.): Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 816. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Pilke, A. 2012 (toim.). Ohje pintaveden tyyppin määrittämiseksi. Suomen ympäristökeskus.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011. Pintavalutuskenttä – puhdistustulokseen vaikuttavat tekijät.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=78545&lan=FI>> Luettu 14.9.2012.
- Postila, H. 2007. Soistuvien metsäojitettujen turvemaiden käyttö vesiensuojelurakenteena turvetuotannon vesienpuhdistuksessa. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen raportteja 6. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.
- Postila H., Heikkinen K., Saukkoriipi J., Karjalainen S. M., Kuoppala M., Härkönen J., Visuri M., Ihme R. & Kløve B. 2011. Turvetuotannon valumavesien ympärivuotinen käsittely. TuKos-hankkeen loppuraportti.
- Päivänen, J. 2007. Suot ja suometsät – järkevän käytön perusteet. Metsäkustannus Oy. Hämeenlinna.
- Pöyry Environment Oy 2009. Turvetuotantoalueiden vesistökuormituksen arviointi YVA-hankkeissa ja ympäristölupahakemuksissa. Yhteenveto tutkimusten ja kuormitustarkkailujen tuloksista. Vapo Oy.
- Pöyry Finland Oy 2010. Selvitys turvetuotannon humuspäästöistä ja humuksen merkityksestä vesistöissä.
- Pöyry Finland Oy 2013. Turvetuotantoalueiden vesistökuormituksen arviointi. Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2003–2011 tarkkailuaineistojen perusteella. Vapo Oy.
- Pöyry Finland Oy 2014. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitus selvitys. Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2008–2012 tarkkailuaineistojen perusteella. Bioenergia ry.

- Pöyry Finland Oy 2015. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitus selvitys, Optio 3: Ylivirtaamatilanteiden vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu. Bioenergia ry.
- Pöyry Finland Oy 2016. Pohjois-Pohjanmaan turvetuotantosoiden päästötarkkailu vuonna 2015. 76 s.
- Rekolainen, S., Pitkänen, H., Bleeker, A., & Felix, S. 1995. Nitrogen and phosphorus fluxes from Finnish agricultural areas to the Baltic sea. *Nordic Hydrology* 26: 55–72.
- Sallantaus, T. 1983. Turvetuotannon vesistökuormitus. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto, limnologian laitos.
- Sallmén, M. 2000. Vitmaojan soveltuvuus luonnonhuuhtouman seurantaan Pohjois-Pohjanmaan jokivaluma-alueilla. Mitattujen huuhtoumien vertailu muissa tutkimuksissa saatuihin tuloksiin. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.
- Saukkonen, S. & Kortelainen, P. 1995. Metsätaloustoimenpiteiden vaikutus ravinteiden ja orgaanisen aineen huuhtoutumiseen. Julkaisussa Saukkonen, S. & Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 2. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Selin, P. & Koskinen, K. 1985. Laskeutusaltaiden vaikutus turvetuotantoalueiden vesistökuormitukseen. Vesihallituksen tiedotuksia 262. Vesihallitus. Helsinki.
- Seuna, P. 1982. Influence of forestry draining on runoff and sediment discharge in the Ylijoki basin, North Finland. *Aqua Fennica* 12: 3–16. Vesiyhdistys ry. Helsinki.
- Sillanpää, P., Bilaletdin, Ä., Kaipainen, H., Frisk, T., Sallantaus, T. 2006. Metsätalouden aiheuttaman kuormituksen laskentamenetelmä. Suomen Ympäristö 817. Pirkanmaan ympäristökeskus.
- Sillanpää, J. 2016. Virtaaman vaikutus turvetuotantoalueelta lähtevän veden ainepitoisuuksiin ja kuormitukseen. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, akvaattiset tieteet. 20.6.2016.
- Suomen ympäristökeskus 2005. Suomen vesitase – yleispiirteet 1961–1990/sadanta. SYKE/hydrologian yksikkö.
- Suomen ympäristökeskus 2015. Valuma-alueen eri lähteistä tulevan vesistökuormituksen arviointi ja vähentämismahdollisuudet. 31.3.2015.
<http://energia.fi/sites/default/files/syke_maankayton_vesistovaikutukset_raportti_3132015.pdf> Luettu 12.10.2016.
- Suomen ympäristökeskus 2016. Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma. <http://www.ymparisto.fi/fiFI/Kartat_ja_tilastot/Vesistojen_ravinnekuormitus_ja_luonnon_huuhtouma> Luettu 26.10.2016.
- Särkkä, J. 1996. Järvet ja ympäristö. Limnologian perusteet.
- Tenhola, M., Lahermo, P., Väänänen, P. & Lehto, O. 2003. Alueellisessa geokemiallisessa purovesikartoituksessa todettujen fysikaalisten ominaisuuksien ja alkuainepitoisuuksien vertailu Suomessa vuosina 1990, 1995 ja 2000. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 159. Espoo.
- Vakkilainen, P. 2016. Hydrologian perusteita. Julkaisussa Paasonen-Kivekäs et al. (toim.) 2016. Maan vesi- ja rakennetalous - Ojitus, kastelu ja ympäristö – 2. täydennetty painos. Salaojayhdistys ry, 488 s., Helsinki.

- Vapo Clean Waters Oy 2016. Kasvillisuuskenttä.
<<http://www.cleanwaters.fi/palvelut/kasvillisuuskentta>> Luettu 27.10.2016.
- Veijalainen, N. 2012. Estimation of climate change impacts on hydrology and floods in Finland. Aalto University publication series. Helsinki.
- Veijalainen, N., Jakkila, J., Nurmi, T., Vehviläinen, B., Marttunen, M. ja Aaltonen, J. 2012. Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos – vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. Suomen Ympäristö 16. Suomen ympäristökeskus.
- Vuollekoski, M. & Joensuu, S. 2006. MESUVE-hankkeessa perustettujen erityisalueiden tuloksia. Julkaisussa: Kenttämies, K. & Mattsson, T. (toim.): Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 816. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Vuorenmaa, J., Järvinen, O. & Leinonen, L. 1999. Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1997. Suomen ympäristökeskuksen moniste 165. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Vuorenmaa, J., Järvinen, O. & Leinonen, L. 2001. Sadeveden laatu ja laskeuma Suomessa vuonna 1998. Suomen ympäristö 468. Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos. Helsinki.
- Vuorenmaa, J., Rekolainen, S., Lepistö, A., Kenttämies, K., & Kauppila, P. 2002. Losses of nitrogen and phosphorus from agricultural and forest areas in Finland during the 1980s and 1990s. *Environmental Monitoring and Assessment* 76: 213–248.
- Väyrynen T., Aaltonen R., Haavikko H., Juntunen M., Kalliokoski K., Niskala A-L. & Tukiainen O. 2008. Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas. Ympäristöopas. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Ympäristönsuojeluosasto. 87 s.
- Ylivainio, K., Esala, M. ja Turtola, E. 2002. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn typpi- ja fosforihuuhtoumat. Kirjallisuuskatsaus. Maa- ja elintarviketalous 12. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT.
- Ympäristöministeriö 2015. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015.
- Åström, M., Aaltonen, E-K. ja Koivusaari, J. 2005. Changes in leaching patterns of nitrogen and phosphorus after artificial drainage of a boreal forest – a paired catchment study in Lappajärvi, western Finland. *Boreal Environment Research* 10: 67–78.

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Tuotantovaihe Pohjois-Suomi	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne ennen turvetuotantoa	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
1 Ahmaneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
2 Ahvensuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2013, 2015
3 Alalamminsuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2013 - 2014
4 Epäilyksensuo	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2011
5 Haaponeva	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2011, 2013
6 Haarasuo	pvk1	ojitettu	Turveruukki Oy	2011 - 2012, 2015
7 Hakasuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2013 - 2015
8 Hankilanneva	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012
9 Haukkasuo	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
10 Heini-Honkisuus	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011 - 2013, 2015
11 Hevoskorpi	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2014
12 Hietalahdenaapa	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2013
13 Hirviaapa	pvk2	ojitettu	Turveruukki Oy	2015
14 Hirviojanaapa	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2013
15 Hourunneva	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2014
16 Huhanneva	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2012 - 2013
17 Huhtineva	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011 - 2012, 2014
18 Hukanneva	pvk1	ojitettu	Turveruukki Oy	2014
19 Humpinsuo	pvkA	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
20 Isoaapa	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2013
21 Iso-Kinttaissuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
22 Iso-Lamminneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2015
23 Iso-Manninen	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2012, 2014
24 Isonivansuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2014
25 Iso-Pihlajasuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2014
26 Iso-Pukasuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011
27 Iso-Rytisuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015
28 Isosuo Utajärvi	pvk2-3	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
29 Isosuo Kollaja	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2012, 2015
30 Isosuo Vaala	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2015
31 Iso-Tuchiaapa	pvk1	ojittamaton	Simon Turvejaloste Oy	2013
32 Itäsuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
33 Jakosuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
34 Jousineva	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2014
35 Jouttensisenneva	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2011
36 Jouttenoinen	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
37 Jylenneva	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011, 2014
38 Jäkäläsuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2012 - 2015
39 Järvineva	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011 - 2015
40 Jääräsuo	pvk1	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2014 - 2015
41 Kaartosuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011, 2015
42 Kanasuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011 - 2012, 2015
43 Kapeimmansuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011, 2015
44 Kapustasuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2013, 2015
45 Karsikkosuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2012
46 Keskiaapa	pvk2-3	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2015
47 Kettusuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2015
48 Kilvenaapa	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2013
49 Kivineva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2013 - 2014
50 Kivisuo Kajaani	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011
51 Koivu-Loukassuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015
52 Koivuojanlatvasuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011
53 Komppasuo	pvk1	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2012, 2015
54 Kompsasuo	pvk1	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2015
55 Kompsasuo	pvk2	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2012
56 Kompsasuo	pvk3	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2012, 2015
57 Konnansuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011 - 2012
58 Kontio-Klaavunsuo	pvk1	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2011
59 Kontio-Klaavunsuo	pvk2	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2012 - 2015
60 Korentosuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
61 Kortesusuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
62 Koutuansuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
63 Kuljunneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
64 Kupsussuo	pvk	ojittamaton	Vapo Oy	2013 - 2015
65 Kurenluijanneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2014
66 Kuuhkamonneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011, 2013, 2015
67 Kuurtosuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2012
68 Kuurtosuo	pvk3	ojittamaton	Turveruukki Oy	2012
69 Kynkäänsuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
70 Kynkäänsuo	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012, 2015
71 Kärjenrimpi	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
72 Kärjenrimpi	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2012 - 2014
73 Kärppäsuo	pvk	ojitettu	Turveruukki Oy	2014 - 2015

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Tuotantovaihe Pohjois-Suomi	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne ennen turvetuotantoa	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
74 Kärsämäenneva	pvk	ojittamaton	Kanteleen Voima Oy	2014 - 2015
75 Laakasuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2013
76 Laakasuo	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2015
77 Lahnasneva	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2014
78 Lalva-aapa	pvk1	ojitettu	Turveruukki Oy	2013
79 Lamminneva	pvk1	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2014
80 Lamminneva	pvk2	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2014
81 Lampisuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2014 - 2015
82 Lampsisuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2015
83 Latva-aapa	pvk	ojitettu	Simon Turvejaloste Oy	2013 - 2015
84 Latvasuo	pvk1	ojitettu	Turveruukki Oy	2011, 2013 - 2014, 2015
85 Latvasuo	pvk2	ojittamaton	Turveruukki Oy	2013, 2015
86 Laukkuvuoma	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2013 - 2014
87 Lavasuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015
88 Lehdonsuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
89 Lehtoneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011
90 Lehtosuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
91 Leväjänkkä	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2013
92 Leväsuo	pvk	ojittamaton	Vapo Oy	2015
93 Lintusuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011, 2015
94 Lisma-aapa	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2013
95 Lonkerinneva	pvk1	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2013 - 2015
96 Luesuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
97 Luisansuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015
98 Lumiaapa	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2013
99 Lyyppäkinaapa	pvk1	ojittamaton	Simon Turvejaloste Oy	2013 - 2015
100 Mankisenneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
101 Mankisenneva	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
102 Matkasuo Pudasjärvi	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011, 2015
103 Miehonsuo 2	pvk	ojitettu	Turveruukki Oy	2011
104 Muljunaapa	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2013
105 Multakaarronneva	pvk	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2014
106 Murtosuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015
107 Märsynneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2015
108 Niskansuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011, 2015
109 Niskansuo	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2015
110 Niskansuo	pvk3	ojittamaton	Vapo Oy	2012
111 Nurmesneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011
112 Näätäaapa	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
113 Näätäaapa	pvk3	ojittamaton	Vapo Oy	2012
114 Näätäaapa	pvk4	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
115 Ojaneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011, 2013
116 Olki-Peurasuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
117 Osmalamminneva	pvk1	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2011, 2015
118 Paarnitsa-aapa	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011 - 2012
119 Palosuo	pvk1	ojittamaton	Simon Turvejaloste Oy	2013
120 Palosuo	pvk	ojittamaton	Vapo Oy	2015
121 Parkkisenrimpi	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
122 Paskoneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
123 Pehkeensuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
124 Pelsonrimpi	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2012
125 Pelsonsuo	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2012
126 Peltosuo	pvk	ojittamaton	Vapo Oy	2015
127 Peuraneva	pvk2	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011, 2014
128 Pihlajaneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011
129 Piipsanneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2013
130 Piipsanneva	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2011, 2013
131 Piipsanneva	pvk3	ojittamaton	Vapo Oy	2013
132 Piipsanneva	pvk4	ojittamaton	Vapo Oy	2014
133 Pikarineva	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2014
134 Pikku-Saarisuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011, 2014
135 Pohjoinen Latvasuo	pvk1	ojitettu	Kuiva-Turve Oy	2011, 2015
136 Poikkimaanaapa	pvk2	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011 - 2015
137 Polvisuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011, 2015
138 Pullinneva	pvk1	ojitettu	Turveruukki Oy	2014 - 2015
139 Puutionneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011, 2013 - 2015
140 Puutiosuo	pvk1	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2012
141 Puutiosuo	pvk2-3	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2011 - 2015
142 Päälylsneva	pvk1	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2011, 2015
143 Raakunsuo	pvk1-2	ojitettu	Turveruukki Oy	2013
144 Raja-aava	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
145 Rautamullansuo	pvk	ojitettu	Vapo Oy	2015
146 Riepulehdon-Mäntyharjunsuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Tuotantovaihe Pohjois-Suomi	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne ennen turvetuotantoa	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
147 Ristivuoma	pvkE	ojittamaton	Vapo Oy	2013
148 Ristivuoma	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2013, 2015
149 Ristivuoma	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2015
150 Ristivuoma	pvk3	ojittamaton	Vapo Oy	2015
151 Ristivuoma	pvk4	ojittamaton	Vapo Oy	2015
152 Ristivuoma	pvk5	ojittamaton	Vapo Oy	2015
153 Ristivuoma	pvk6	ojittamaton	Vapo Oy	2015
154 Ristivuoma	pvk7	ojitettu	Vapo Oy	2015
155 Ronisuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015
156 Ruonasuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015
157 Ruonasuo	pvk2	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015
158 Saariaapa	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2012 - 2015
159 Saarineva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
160 Saarisuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011, 2015
161 Sapilassuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2014
162 Sauvasuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2013 - 2015
163 Siiviläniemenaapa	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2013
164 Siloneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2015
165 Sivakkasuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011, 2015
166 Susiojanlatvasuo	pvk1	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2012, 2015
167 Suurisuo Vuolijoki	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
168 Sääskisuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011, 2015
169 Sääskisuo	pvk2	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015
170 Tahkoneva	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011 - 2013
171 Teerilammensuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011, 2015
172 Ternuvuoma	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2012 - 2013
173 Tervasneva	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2014
174 Teuravuoma	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2012 - 2015
175 Torosuo	pvk2	ojittamaton	Turveruukki Oy	2011 - 2012
176 Tuppuraneva	pvk	ojittamaton	Kanteleen Voima Oy	2012 - 2013, 2015
177 Turkkisuo	pvk1	ojitettu	Kuiva-Turve Oy	2015
178 Turkkisuo	pvk2	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2012 - 2015
179 Tuulisuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012
180 Vaaraojanlatvasuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011, 2015
181 Varesaapa	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2015
182 Varpasuo	pvk2	ojittamaton	Turveruukki Oy	2014
183 Vasamanneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
184 Vasikkasuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2014
185 Veneneva	pvk	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2012 - 2014
186 Verkaneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2012 - 2015
187 Viidansuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015
188 Vittouvenneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2013 - 2015
189 Väyryssuo	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2012, 2015
190 Äijönneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
191 Ällinsuo	pvk	ojittamaton	Turveruukki Oy	2015

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Kuntoonpanovaihe Pohjois-Suomi	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne ennen turvetuotantoa	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
1 Hevoskorpi	pvk1	ojittamaton	Turveruukki Oy	2012 - 2013
2 Ilkanneva	pvk1	ojittamaton	Kanteleen Voima Oy	2012
3 Ilkanneva	pvk2	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2012
4 Iso-Kinttaissuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2014
5 Iso-Lamminneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011
6 Isosuo Vaala	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012
7 Jäkäläsuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011
8 Jääräsuo	pvk1	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2015
9 Kontiomaansuo	pvk3	ojittamaton	Kuiva-Turve Oy	2015
10 Korteneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2013 - 2015
11 Kupsussuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011
12 Kuuhkamonneva	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
13 Kärjenrimpi	pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
14 Kärppäsuo	pvk	ojitettu	Turveruukki Oy	2011 - 2013
15 Kärsämäenneva	pvk	ojittamaton	Kanteleen Voima Oy	2012
16 Lalva-aapa	pvk1	ojitettu	Turveruukki Oy	2011
17 Lamminneva	pvk1	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2011 - 2012
18 Lamminneva	pvk2	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2012
19 Lampsisuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011
20 Lapinjänkä	pvk1	ojitettu	Turveruukki Oy	2011 - 2012
21 Lintusuo lisäalue	pvk4	ojitettu	Turveruukki Oy	2011
22 Lonkerinneva	pvk1	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2012, 2015

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Kuntoonpanovaihe	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
Pohjois-Suomi				
23 Mankisenneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2014
24 Mankisenneva	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2014
25 Muljunaapa	pvk3	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2014
26 Märsynneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012
27 Pullinneva	pvk1	ojitettu	Turveruukki Oy	2013 - 2014
28 Saariaapa	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011
29 Sauvasuo	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
30 Tunturisuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2012
31 Varesaapa	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2011
32 Varpasuo lisäalue	pvk3	ojitettu	Turveruukki Oy	2015
33 Veneneva	pvk	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2011 - 2012
34 Verkaneva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012

KASVILLISUUSKENTTÄ				
Tuotantovaihe	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet	
Pohjois-Suomi				
1 Kurkisuo	KK1	Vapo Oy	2015	
2 Kynkäänsuo	rh1	Vapo Oy	2011 - 2015	
3 Kääpäsuo	KK	Turveruukki Oy	2014 - 2015	
4 Laattaansuo	KK1	Vapo Oy	2015	
5 Likasuo	KK1	Vapo Oy	2015	
6 Lokkisuo	KK1	Vapo Oy	2015	
7 Paloneva	mp2	Turveruukki Oy	2014	
8 Porkanneva	rhk1	Vapo Oy	2011 - 2015	
9 Rakkaviidanaapa	rh1	Vapo Oy	2012 - 2014	
10 Suksiaapa	rh1	Vapo Oy	2011 - 2014	
11 Teuravuoma	rhk1	Vapo Oy	2015	
12 Viitasuo	rh1	Vapo Oy	2011 - 2013	
13 Vittasuo	hi1	Vapo Oy	2014 - 2015	
15 Ämmänsuo	KK	Turveruukki Oy	2013 - 2015	

KOSTEIKKO				
Tuotantovaihe	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet	
Pohjois-Suomi				
1 Hangasneva	mp1	Turveruukki Oy	2013 - 2014	
2 Jyletneva	kos	Vapo Oy	2014	
3 Kääpäsuo	kosteikko	Turveruukki Oy	2013	
4 Marjo-Säynäjänsuo	kos1	Vapo Oy	2015	
5 Pelsonrimpi	hi1	Vapo Oy	2011	
6 Pelsonsuo	hi2	Vapo Oy	2011	
7 Pukasuo	kosteikko	Turveruukki Oy	2015	
8 Tahkoneva	mp3	Turveruukki Oy	2012	
9 Tahkoneva	mp4	Turveruukki Oy	2012	
10 Varpusuo	kos1	Vapo Oy	2015	

KEMIKALOINTI				
Tuotantovaihe	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet	
Pohjois-Suomi				
1 Jakosuo	kem1	Vapo Oy	2011 - 2015	
2 Navettarimpi	kem1	Vapo Oy	2011 - 2015	
3 Piipsanneva	kem1	Vapo Oy	2011 - 2015	
4 Piipsanneva	kem2	Vapo Oy	2011 - 2014	
5 Tunturisuo	kem1	Vapo Oy	2014 - 2015	

PERUSTASO				
Tuotantovaihe	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet	
Pohjois-Suomi				
1 Arpela	la	Vapo Oy	2012	
2 Hautasuo	la	Turveruukki Oy	2015	
3 Heinineva	la1	Vapo Oy	2011	
4 Heposuo	la1-2	Vapo Oy	2013 - 2015	
5 Hirviaapa	la	Turveruukki Oy	2015	
6 Hourunneva	la1	Turveruukki Oy	2014	
7 Hukanneva	la2	Turveruukki Oy	2014	
8 Joutenneva	la3	Vapo Oy	2012	
9 Järvineva	la	Turveruukki Oy	2011	
10 Kapulasuo	la	Vapo Oy	2014	
11 Kapustasuo	la	Turveruukki Oy	2011, 2013	
12 Katvansuo	la3	Vapo Oy	2011	

PERUSTASO			
Tuotantovaihe Pohjois-Suomi	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
13 Keskiaapa	pvk2-3	Vapo Oy	2013 - 2015
14 Kettusuo	la1-2	Vapo Oy	2014 - 2015
15 Koivulanneva	la	Vapo Oy	2011
16 Konnansuo	la	Turveruukki Oy	2011 - 2013
17 Kuikkasuo	la	Turveruukki Oy	2015
18 Kuljunneva	la	Vapo Oy	2011 - 2015
19 Kurkisuo	la	Vapo Oy	2015
20 Kynkänsuo	la3-4	Vapo Oy	2011 - 2015
21 Kääpäsuo	la3-6	Turveruukki Oy	2012
22 Laakasuo	la1, la2, la3, la4, la5	Vapo Oy	2013
23 Laakasuo	la6	Vapo Oy	2011
24 Laattaansuo	la1-2	Vapo Oy	2015
25 Latvasuo Yli-li	la	Turveruukki Oy	2015
26 Lehtoneva	la1	Turveruukki Oy	2011, 2013
27 Lehtosuo	la2-4	Vapo Oy	2015
28 Likasuo	la1-2	Vapo Oy	2012, 2014 - 2015
29 Lokkisuo	la1	Vapo Oy	2014 - 2015
30 Loljunaapa	la3	Vapo Oy	2012- 2013
31 Lumiaapa	la3	Vapo Oy	2011 - 2015
32 Löytynneva	la	Turveruukki Oy	2011, 2014 - 2015
33 Marjo-Säynäjäsuo	la	Vapo Oy	2014 - 2015
34 Miehonsuo	la	Turveruukki Oy	2011 - 2015
35 Murtosuo	La1	Turveruukki Oy	2015
36 Murtosuo	La3	Turveruukki Oy	2015
37 Naurissuo-Veneheitonsuo	la1	Vapo Oy	2015
38 Naurissuo-Veneheitonsuo	la3	Vapo Oy	2015
39 Nauris-Veneheitonsuo	la4	Vapo Oy	2013
40 Niskansuo	la	Vapo Oy	2011
41 Paloneva	la	Turveruukki Oy	2014
42 Pelsonsuo	la3	Vapo Oy	2011
43 Petäikönsuo 1	la	Turveruukki Oy	2011
44 Piippanneva	la	Vapo Oy	2011 - 2015
45 Poikkimaanaapa	la	Turveruukki Oy	2012 - 2015
46 Pukasuo	la	Turveruukki Oy	2011
47 Puuroneva	la2	Vapo Oy	2013
48 Ronisuo	la (mp2)	Turveruukki Oy	2015
49 Räiskinsuo	la1	Turveruukki Oy	2011
50 Savaloneva	la2	Turveruukki Oy	2012 - 2014
51 Siiviläniemenaaapa	la3	Vapo Oy	2013
52 Takasuo	la	Turveruukki Oy	2015
53 Teikovuoma	la2	Vapo Oy	2012 - 2013
54 Teuravuoma	la6-7	Vapo Oy	2012
55 Turkkisuo	la	Vapo Oy	2012 - 2015
56 Vainionsuo	la3-4	Turveruukki Oy	2012, 2014
57 Varpasuo	la1-2	Turveruukki Oy	2014
58 Varpasuo	la6	Turveruukki Oy	2014
59 Varpusuo	la2-3	Vapo Oy	2013, 2015
60 Vesiläisenneva	la	Turveruukki Oy	2014
61 Viidansuo	la1	Turveruukki Oy	2011 - 2012
62 Viidansuo	la2, la3, la4	Turveruukki Oy	2012
63 Vittouvenneva	la1-2	Vapo Oy	2011
64 Vittouvenneva	la3	Vapo Oy	2011
65 Äijönneva	la	Vapo Oy	2011 - 2015
66 Äijönneva	la	Vapo Oy	2012

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Tuotantovaihe Länsi-Suomi	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne ennen turvetuotantoa	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
1 Ahvenlamminsuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
2 Dragmossen	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
3 Eurassuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012
4 Haitikeidas	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
5 Hakonevat	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
6 Harmantinsuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
7 Havusuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
8 Havusuo	PVK6	ojitettu	Vapo Oy	2015
9 Havusuo	etelä pvk	ojitettu	Vapo Oy	2014
10 Havusuo	PVK6	ojitettu	Vapo Oy	2015
11 Heiniahonneva	PVK11	ojittamaton	Vapo Oy	2014
12 Heinämaanvea-Ränöinneva	PVK	ojitettu	Alholmens Kraft Oy	2015
13 Heitonvea	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
14 Helmikäiskeidas	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
15 Helmikäiskeidas	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
16 Helmikäiskeidas	lo1 PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2013
17 Heposuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2015
18 Heposuot	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
19 Hirvikeidas	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
20 Hirvikeidas	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2014
21 Hirvineva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012, 2014
22 Hirvineva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
23 Hirvineva	PVK	ojitettu	Alholmens Kraft Oy	2015
24 Hirvisuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
25 Hirvisuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014
26 Hormaneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012
27 Hormaneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
28 Hormaneva	pohjoinen pvk ap	ojitettu	Vapo Oy	2013
29 Huhdanvea	PVK	ojitettu	Kekkilä Oy	2015
30 Iso-Kerusneva	PVK	ojitettu	Vaskiluodon Voima Oy	2011 - 2015
31 Isonvea	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
32 Iso-Rydistönkeidas	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
33 Iso-Rydistönkeidas	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
34 Iso-Rydistönkeidas	PVK4	ojittamaton	Vapo Oy	2014
35 Jaakkolansuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
36 Jaakkolansuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012
37 Jauhoneva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012
38 Jauhoneva	PVK3	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
39 Jauhoneva	PVK1, PVK2, PVK4, PVK5	ojittamaton	Vapo Oy	2015
40 Joutsuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
41 Joutsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2014
42 Juupa-Jäkäläneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
43 Jämiänkeidas	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
44 Jämiänkaidas	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012 - 2014
45 Kaijansuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
46 Kairinneva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012
47 Kairinneva	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2013
48 Kairinneva	PVK3	ojittamaton	Vapo Oy	2013 - 2014
49 Kalliosuo	PVK1, PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2015
50 Kampinkeidas	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012
51 Kampinkeidas	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
52 Kampinkeidas (Kauhajoki)	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011
53 Kapustaneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012, 2014
54 Kapustaneva	PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2015
55 Kiimaneva	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
56 Kivisensuo	PVK3	ojitettu	Vapo Oy	2015
57 Koirasuo	pvk5	ojitettu	Vapo Oy	2014
58 Koirasuo (Savonneva)	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
59 Korpisalonvea	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012
60 Korpisalonvea	PVK1, PVK7	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
61 Korpisalonvea, lo1	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011
62 Korpisalonvea, lo7	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011
63 Kotkankeidas	kos/pvk	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
64 Kotokeidas 2	PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2015
65 Kotoneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
66 Kurkisuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014
67 Lammi-Kahalansuo	PVK	ojittamaton	Kekkilä Oy	2013 - 2015
68 Lammi-Kahalansuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
69 Lammisuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012, 2014
70 Lammisuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2013, 2015
71 Lammisuo	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
72 Lapsukansuo	PVK1, PVK2, PVK3, PVK4	ojitettu	Vapo Oy	2015
73 Laurinneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012
74 Laurinneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
75 Laurinneva	PVK3	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2014

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Tuotantovaihe Länsi-Suomi	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne ennen turvetuotantoa	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
76 Lehtosuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
77 Leppisuot 2	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012 - 2013
78 Leppisuot 2	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
79 Linturahka	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011
80 Linturahka	PVK	ojittamaton	Kekkilä Oy	2014 - 2015
81 Loukaskeidas	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014
82 Länkkjärvenneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012
83 Länkkjärvenneva	PVK	ojitettu	Alholmens Kraft Oy	2013 - 2015
84 Mahasuo	PVK3	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
85 Mahasuo	PVK7	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
86 Mahasuo	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2015
87 Matosuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012
88 Matosuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014
89 Matosuo 1	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
90 Mesiänsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2014
91 Mesiänsuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
92 Mustaisneva	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
93 Mustakeidas	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
94 Mustakeidas	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
95 Mustakeidas	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2015
96 Mustakeidas	lohkot 5-7 pvk2	ojittamaton	Vapo Oy	2014
97 Mustakeidas	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011
98 Mätässuo	PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2015
99 Mätässuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
100 Naarasneva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
101 Naarasneva	PVK4	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
102 Nanhiansuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012
103 Nanhiansuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
104 Nanhiansuo	PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
105 Nimetönneva	PVK3	ojitettu	Vapo Oy	2015
106 Nimetönneva-Sammakkolamminneva	pvk3	ojitettu	Vapo Oy	2014
107 Nivusneva	PVK3	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
108 Nivusneva	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
109 Nokilammenneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
110 Nokilammenneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014
111 Oksuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2013
112 Oksuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
113 Pajumäensuo	PVK1, PVK3	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
114 Palosuo	PVK1-2	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
115 Palosuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
116 Pannuneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
117 Paskoneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014
118 Paskoneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
119 Permisuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
120 Peuralinnanneva	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
121 Peuralinnanneva (Isoneva)	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012, 2014
122 Pietarrahka	PVK	ojittamaton	Kekkilä Oy	2014 - 2015
123 Pihlassuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
124 Pirttiahonsuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
125 Pirttiahonsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2014
126 Pirtti-Peurusuo	PVK1, PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
127 Pohjansuo	PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2015
128 Pohjoisneva	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
129 Porrasneva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2013
130 Porrasneva	PVK4	ojittamaton	Vapo Oy	2015
131 Porrasneva	PVK5	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
132 Puntari-Konttisuo	PVK1, PVK2, PVK3, PVK4	ojittamaton	Vapo Oy	2015
133 Purontausneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
134 Pynttärinneva	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
135 Pyymaanneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
136 Pyymaanneva	PVK3	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2015
137 Rackarmossen	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
138 Riihineva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
139 Riihineva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
140 Riihineva	lo3 pvk	ojitettu	Vapo Oy	2013
141 Riihi-Peuraneva	PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2015
142 Rinnansuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
143 Rinnansuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2015
144 Ristineva	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
145 Ristineva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2014
146 Rukoneva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
147 Rukoneva	PVK	ojittamaton	Kekkilä Oy	2013 - 2015
148 Ruskeasuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011
149 Rääsysuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
150 Rääsysuo	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2014

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Tuotantovaihe Länsi-Suomi	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne ennen turvetuotantoa	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
151 Rääsytusuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
152 Röyhynsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
153 Röyhynsuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
154 Röyhynsuo (Janakkala)	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011
155 Saarijärvenneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
156 Sammakkoneva	PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
157 Sammakkoneva	PVK4	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
158 Sammakkoneva	PVK7	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
159 Sammatinneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012, 2014
160 Sammatinneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
161 Sarasuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012
162 Sarasuo	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2015
163 Sarkinneva	PVK	ojitettu	Kekkilä Oy	2014 - 2015
164 Sarkinneva	PVK3	ojitettu	Vapo Oy	2011
165 Satamakeidas	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
166 Savonneva	PVK5	ojitettu	Vapo Oy	2015
167 Savonneva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
168 Savonneva	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
169 Savonneva	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2015
170 Sompaneva	pvk3	ojittamaton	Vapo Oy	2014
171 Sompaneva	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2015
172 Sompaneva	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
173 Suoniemensuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
174 Suurensuonneva2	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
175 Talkkunasuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
176 Tausneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
177 Teerisuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
178 Tervasuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
179 Tervasuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
180 Tynnyrikallionsuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
181 Ukonmurransuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
182 Umpilaminsuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
183 Umpilaminsuo	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
184 Umpilaminsuo	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2014
185 Valkeissuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
186 Valkianeva	pvk1	ojittamaton	Vapo Oy	2014
187 Vehkaneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011
188 Vehkaneva	pvk1	ojitettu	Vapo Oy	2014
189 Vehkaneva	pvk2	ojitettu	Vapo Oy	2014
190 Vehkaneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
191 Vehkaneva	PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2015
192 Veteläneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
193 Viitalanneva	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014 - 2015
194 Viitalanneva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
195 Voimäensuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014
196 Vähäneva	PVK	ojitettu	EPV Bioturve Oy	2015
197 Väärälammensuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
198 Väärälammensuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2014

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Kuntoonpanovaihe Länsi-Suomi	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne ennen turvetuotantoa	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
1 Ahmaneiva	PVK	ojitettu	Alholmens Kraft Oy	2015
2 Alastaipaleensuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
3 Dragmossen	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012
4 Eurassuo	PVK	ojittamaton	Kekkilä Oy	2011
5 Heiniähonneva	PVK11	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2013
6 Heinämaanneva-Ränöinneva	PVK	ojitettu	Alholmens Kraft Oy	2014 - 2015
7 Heitonneva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011
8 Heposuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014
9 Hirvikeidas	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
10 Hirvineva	PVK	ojitettu	Alholmens Kraft Oy	2014 - 2015
11 Hirvisuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2013
12 Höyläsalonneva	PVK	ojittamaton	Alholmens Kraft Oy	2011
13 Iso-Saapasneva	pohjoisosa ap	ojitettu	Vapo Oy	2012
14 Iso-Saapasneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2013
15 Jaakkolansuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2013
16 Kairinneva	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
17 Kalliosuo	PVK1, PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2014
18 Kanasensuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2015
19 Koirasuo (Savonneva)	PVK7	ojittamaton	Vapo Oy	2012

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Kuntoonpanovaihe Länsi-Suomi	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne ennen turvetuotantoa	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
20 Kotokeidas 2	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014
21 Kurkisuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011
22 Lapsukansuo	PVK1, PVK2, PVK3, PVK4	ojitettu	Vapo Oy	2014
23 Leppisuot	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2011
24 Linturahka itäosa, laskuoja 2	PVK	ojitettu	Kekkilä Oy	2011 - 2012
25 Linturahka	PVK	ojittamaton	Kekkilä Oy	2013
26 Matosuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2011
27 Mesiänsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011
28 Pannuneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2013
29 Pesäneva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2014
30 Pirttiahonsuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
31 Pynntärinneva	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2014
32 Raumjärvensuo (Pietarrahka)	PVK	ojittamaton	Kekkilä Oy	2011 - 2013
33 Rinnansuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2013
34 Ruskeasuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
35 Rääsysuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011
36 Sarasuo, laskuoja 2	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011
37 Savonneva (Koirasuo)	PVK7	ojittamaton	Vapo Oy	2011
38 Suljetunneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2015
39 Umpilammensuo	PVK1, PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012
40 Veteläneva	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2014
41 Vähäneva	PVK	ojitettu	EPV Bioturve Oy	2014
42 Västermossen	PVK	ojittamaton	Alholmens Kraft Oy	2011

KASVILLISUUSKENTTÄ				
Tuotantovaihe Länsi-Suomi	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet	
1 Havusuo	keskiosa mp	Vapo Oy	2012	
2 Höystösensuo	KK1	Vapo Oy	2011 - 2015	
3 Jokipolvensuo	KK1	Vapo Oy	2011 - 2015	
4 Jämiänkeidas	kosteikko ap	Vapo Oy	2011 - 2012	
5 Kontioneva	KK1	Vapo Oy	2015	
6 Korvajärvenneva	KK	Vapo Oy	2011	
7 Laviassuo	KK1	Vapo Oy	2015	
8 Läyniönsuo	la ap	Vapo Oy	2012	
9 Löyhinkineva	KK1	Vapo Oy	2015	
10 Martinsuo	KK1	Vapo Oy	2014 - 2015	
11 Matkussuo	KK1	Vapo Oy	2015	
12 Mustakeidas	KK1	Vapo Oy	2015	
13 Mäkikylänsuo	KK1	Vapo Oy	2015	
14 Mäkikylänsuo	KK1-2	Vapo Oy	2011 - 2015	
15 Niinineva	Kasvillisuuskenttä	Kekkilä Oy	2015	
16 Raatteikonsuo	Ruokohelpikenttä	Vapo Oy	2014	
17 Raatteikonsuo	KK5 Pajukenttä	Vapo Oy	2014 - 2015	
18 Raatteikonsuo	KK5 Ruokohelpikenttä	Vapo Oy	2014 - 2015	
19 Satamakeidas	pv-kentän ap	Vapo Oy	2011 - 2012	
20 Suurensuonneva1	KK1	Vapo Oy	2015	
21 Tupasuo	KK4	Vapo Oy	2015	
22 Vehkasuo	KK1	Vapo Oy	2015	

KOSTEIKKO				
Tuotantovaihe Länsi-Suomi	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet	
1 Aitaneva	KOS1	Vapo Oy	2014 - 2015	
2 Alkkia	KOS1	Vapo Oy	2011 - 2012, 2014 - 2015	
3 Amerikanneva	KOS1	Vapo Oy	2015	
4 Arkkuisuo	KOS1, KOS2	Vapo Oy	2014 - 2015	
5 Haapasuo	kosteikko ap	Vapo Oy	2012, 2014	
6 Haapasuo	KOS2	Vapo Oy	2015	
7 Haitikeidas	KOS1-3	Vapo Oy	2015	
8 Hakasuo	kost	Vapo Oy	2014	
9 Hanhineva	KOS1, KOS4	Vapo Oy	2015	
10 Havusuo	etelä, kosteikko	Vapo Oy	2012, 2014	
11 Havusuo	pohjoinen, kosteikko	Vapo Oy	2012, 2014	
12 Havusuo	keskiosa, kosteikko	Vapo Oy	2013 - 2014	
13 Havusuo	KOS2, KOS3, KOS5	Vapo Oy	2015	
14 Iso-Korvaneva	KOS2	Vapo Oy	2014	
15 Iso-Korvaneva	lo2 kosteikko	Vapo Oy	2011 - 2013	
16 Isosuo	KOS	Vapo Oy	2011 - 2013	
17 Isosuo	KOS1	Vapo Oy	2014 - 2015	

KOSTEIKKO			
Tuotantovaihe	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
Länsi-Suomi			
18 Jämiänkaidas	KOS1	Vapo Oy	2014 - 2015
19 Jämiänkeidas	Lintujärven ap	Vapo Oy	2011 - 2012, 2015
20 Kairineva	KOS1	Vapo Oy	2012 - 2015
21 Kairinneva	KOS2	Vapo Oy	2012 - 2014
22 Kalmuneva	KOS	Vapo Oy	2012 - 2015
23 Koihnanneva	KOS1	Vapo Oy	2015
24 Korvaneva	KOS2	Vapo Oy	2015
25 Kurikkaneva	KOS1	Vapo Oy	2015
26 Kurkikeidas	pvk ap (kosteikko)	Vapo Oy	2011 - 2013
27 Kurkikeidas	KOS1	Vapo Oy	2015
28 Kurkikeidas	kasvillisuusallas	Vapo Oy	2014
29 Lammasneva	KOS1	Vapo Oy	2011 - 2013, 2015
30 Lamminneva	KOS2	Vapo Oy	2015
31 Leppisuot	kosteikko	Vapo Oy	2011
32 Leppisuot	KOS1	Vapo Oy	2015
33 Leppisuot 1	kost	Vapo Oy	2012, 2014
34 Liikaneva	KOS1	Vapo Oy	2015
35 Lypsinneva	KOS1	Vapo Oy	2014
36 Läyniönsuo	KOS1	Vapo Oy	2014 - 2015
37 Löyänneva	KOS1	Vapo Oy	2015
38 Mahasuo	KOS1	Vapo Oy	2014 - 2015
39 Marjakeidas	KOS1	Vapo Oy	2015
40 Mustakeidas-Saarikeidas	KOS1	Vapo Oy	2011 - 2015
41 Mustasuo	KOS4	Vapo Oy	2015
42 Okssuo	kosteikko ap	Vapo Oy	2011 - 2012
43 Okssuo	KOS1	Vapo Oy	2014 - 2015
44 Palloneva	lo1 kasvillisuuskenttä	Vapo Oy	2011 - 2013
45 Palloneva	KOS3	Vapo Oy	2014 - 2015
46 Pirttineva	KOS1-2	Vapo Oy	2015
47 Saarekeneva	KOS9	Vapo Oy	2014 - 2015
48 Sarkinneva	lo1 kosteikko ap	Kekkilä Oy	2011
49 Savonneva	KOS1	Vapo Oy	2015
50 Savonneva	KOS13	Vapo Oy	2012, 2014 - 2015
51 Suoniemensuo	KOS2	Vapo Oy	2015
52 Suoniemensuo	KOS3	Vapo Oy	2015
53 Takaneva	kasv.kenttä ap	Vapo Oy	2011 - 2012
54 Takaneva	KOS3	Vapo Oy	2013 - 2015
55 Talasneva	kost1	Vapo Oy	2014
56 Valkianeva	kost3	Vapo Oy	2014
57 Väärälammensuo	KOS1	Vapo Oy	2015

KEMIKALOINTI			
Tuotantovaihe	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
Länsi-Suomi			
1 Haapasuo	KEM	Vapo Oy	2011 - 2014
2 Haapasuo	KEM1	Vapo Oy	2015
3 Haukineva	kem ap	Vapo Oy	2011 - 2012
4 Haukineva	KEM1	Vapo Oy	2015
5 Lakkikeidas	KEM1	Vapo Oy	2015
6 Lakkikeidas	kem	Vapo Oy	2014
7 Letkunsuo	KEM1	Vapo Oy	2014 - 2015
8 Letonsuo	KEM1	Vapo Oy	2015
9 Lylylsuo	kem	Kekkilä Oy	2015
10 Mustakeidas	lohko2 kem	Vapo Oy	2012, 2014
11 Mustakeidas	KEM1	Vapo Oy	2015
12 Pihlassuo	KEM1	Vapo Oy	2015
13 Pihlassuo	kem	Vapo Oy	2014
14 Rinnansuo	KEM1	Vapo Oy	2014 - 2015
15 Stormossen	kem ap	Vapo Oy	2012
16 Varsansuo	KEM1	Vapo Oy	2014 - 2015

PERUSTASO			
Tuotantovaihe	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
Länsi-Suomi			
1 Haapasuo	la	Vapo Oy	2013, 2015
2 Kalmuneva	lo	Vapo Oy	2012
3 Kalmuneva	la 1-2 +hakepato	Vapo Oy	2011 - 2012
4 Kolkunsuo	la	Vapo Oy	2011, 2014
5 Läyniönsuo	la	Vapo Oy	2011
6 Pajusuo	la	Vapo Oy	2011
7 Sompaneva	Yli-Kujalan menetelmä	Vapo Oy	2013 - 2015
8 Valkeissuo	la	Vapo Oy	2011 - 2012

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Tuotantovaihe Itä-Suomi	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne ennen turvetuotantoa	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
1 Ahmonsuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
2 Aittosuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2013 - 2015
3 Aittosuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
4 Dragmossen	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2015
5 Heikinsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012, 2014 - 2015
6 Heinäsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
7 Hernemaansuo (Juvainsaaren PVK)	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2015
8 Isoneva	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
9 Iso-Riistasuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012, 2015
10 Itäsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2015
11 Jylhäsuu	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2015
12 Kankaanniemi/Saaransuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
13 Karhunsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
14 Kesselilänsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
15 Kiihansuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
16 Kirkkosuo	PVK1	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012, 2014 - 2015
17 Kirkkosuo	PVK2	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
18 Koivusuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2015
19 Konnunsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
20 Konnunsuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
21 Korholansuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2015
22 Korpisuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
23 Kovalansuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2015
24 Kuivastensuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
25 Lahnasuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011, 2013 - 2015
26 Lampsansuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
27 Lappamaensuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2015
28 Letkunsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2015
29 Liittosuo	PVK	ojittamaton	Kanteleen Voima Oy	2012, 2014
30 Linnansuo	A13	ojittamaton	Vapo Oy	2011
31 Linnansuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2012 - 2015
32 Linnansuo	PVK4	ojittamaton	Vapo Oy	2015
33 Lintusuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2015
34 Läntinen Suurisuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012, 2014 - 2015
35 Mekrijärvensuo	PVK1, PVK2	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
36 Multaharjunsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
37 Oittilansuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012, 2014 - 2015
38 Oritsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
39 Paljasuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011, 2013 - 2015
40 Pitkälehdonsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2015
41 Pohjasuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2015
42 Puntarisuo	PVK	ojitettu	Kanteleen Voima Oy	2014
43 Puohtiinsuo	PVK1	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
44 Pyöreäsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011, 2013 - 2015
45 Raatesuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
46 Rahkasuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012, 2015
47 Rajasuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011
48 Rajasuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2015
49 Rastunsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
50 Rauansuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
51 Rikkasuo	PVK	ojittamaton	Kuopion Energia Oy	2011 - 2015
52 Ruokosuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2015
53 Ruskeasuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
54 Saaransuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011, 2013 - 2015
55 Suurisuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2012
56 Säkkisuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2015
57 Tammasuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
58 Teerisuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
59 Teyrisuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012, 2015
60 Tuohtaansuo	PVK3	ojittamaton	Vapo Oy	2012, 2015
61 Tuohtaansuo	PVK4	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2015
62 Tuohtaansuo	PVK5	ojittamaton	Vapo Oy	2012
63 Tuohtaansuo	PVK6	ojittamaton	Vapo Oy	2012
64 Valkeasuo	PVK4	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
65 Valkeasuo	PVK6	ojittamaton	Vapo Oy	2011 - 2012
66 Vehkaojansuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011 - 2015
67 Vehkataipaleensuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2012 - 2015
68 Vilponsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012 - 2015

PINTAVALUTUSKENTTÄ				
Kuntoonpanovaihe	Tarkkailupiste	PVK:n ojitustilanne	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
Itä-Suomi		ennen turvetuotantoa		
1 Hernemaansuo (Juvainsaaren PVK)	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2015
2 Itäsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014
3 Kankaanniemi/Saaransuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2012
4 Koivusuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011
5 Korholansuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2011
6 Liittosuo	PVK	ojittamaton	Kanteleen Voima Oy	2011
7 Muurainsuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015
8 Pekolanaukee	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2015
9 Ruskeasuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2013 - 2014
10 Teyrisuo	PVK	ojittamaton	Vapo Oy	2011
11 Vipusuo	PVK	ojitettu	Vapo Oy	2014 - 2015

KASVILLISUUSKENTTÄ				
Tuotantovaihe	Tarkkailupiste		Tuottaja	Tarkkailuvuodet
Itä-Suomi				
1 Huuhansuo	kasvillisuuskenttä		Vapo Oy	2015
2 Härkäsuu	ruokohelpikenttä		Vapo Oy	2015
3 Kohisevansuo	kasvillisuuskenttä		Vapo Oy	2015
4 Konnunsuo	kasvill.kenttä		Vapo Oy	2013 - 2015
5 Lakiasuo	kasvillisuuskenttä		Vapo Oy	2011 - 2015
6 Lenninsuo	ruokohelpikenttä		Vapo Oy	2015
7 Pakinsuo	ruokohelpikenttä		Vapo Oy	2013 - 2015
8 Paljasuo	kasvillisuuskenttä		Vapo Oy	2012
9 Pihlajasuo mp1	kasvillisuuskenttä		Vapo Oy	2012
10 Pihlajasuo mp2	kasvillisuuskenttä		Vapo Oy	2012
11 Tiirinsuo	kasvillisuuskenttä		Vapo Oy	2015
12 Valkeasuo	ruokohelpikenttä		Vapo Oy	2011 - 2012
13 Vehkataipaleensuo	ruokohelpikenttä		Vapo Oy	2012
14 Veteläsuo	maaperä-haihdutus		Kuopion Energia Oy	2015

KOSTEIKKO				
Tuotantovaihe	Tarkkailupiste		Tuottaja	Tarkkailuvuodet
Itä-Suomi				
1 Härkäsuu	kosteikko		Vapo Oy	2012
2 Kaikonsuo	kosteikko		Vapo Oy	2014 - 2015
3 Kaikonsuo	kosteikko1		Vapo Oy	2012
4 Kaikonsuo	kosteikko2		Vapo Oy	2012
5 Kaikonsuo	kosteikko3		Vapo Oy	2012
6 Kyyrönsuo	kosteikko		Vapo Oy	2014 - 2015
7 Torvmossen	kosteikko		Vapo Oy	2011 - 2015
8 Tuhtaansuo	kosteikko		Vapo Oy	2012

KEMIKALOINTI				
Tuotantovaihe	Tarkkailupiste		Tuottaja	Tarkkailuvuodet
Itä-Suomi				
1 Haukkasuo	kemikalointi		Vapo Oy	2013 - 2015
2 Huppionsuo	kemikalointi		Vapo Oy	2015
3 Juvainsaarensuo	kemikalointi		Vapo Oy	2012 - 2015
4 Karjalansuo	kemikalointi		Vapo Oy	2015
5 Kurkisuo	kemikalointi		Vapo Oy	2011 - 2012, 2014 - 2015
6 Lakeanrahka	kemikalointi		Vapo Oy	2011
7 Leppisuo	kemikalointi		Vapo Oy	2012 - 2015
8 Läntinen Suurisuo	kemikalointi		Vapo Oy	2013 - 2015
9 Nokeissuo	kemikalointi		Vapo Oy	2011 - 2015
10 Pappilansuo	kemikalointi		Vapo Oy	2014 - 2015
11 Ropolansuo	kemikalointi		Vapo Oy	2011, 2013 - 2015
12 Suursuo	kemikalointi		Vapo Oy	2011 - 2015
13 Viransuo	kemikalointi		Vapo Oy	2011, 2013 - 2015
14 Vuotsinsuo	kemikalointi		Vapo Oy	2011

PERUSTASO			
Tuotantovaihe Itä-Suomi	Tarkkailupiste	Tuottaja	Tarkkailuvuodet
1 Haukkasuo	laskeutusallas	Vapo Oy	2011 - 2015
2 Hirsisuo	laskeutusallas	Vapo Oy	2011 - 2012
3 Huppionsuo	laskeutusallas		2011
4 Huuhansuo	laskeutusallas		2011 - 2014
5 Juvainsaarensuo	laskeutusallas		2011 - 2015
6 Kankaanniemi	laskeutusallas		2011
7 Konttimäenalussuo	laskeutusallas	Kuopion Energia Oy	2011 - 2015
8 Lenninsuo	laskeutusallas		2011, 2013
9 Leppisuo	laskeutusallas		2011 - 2015
10 Nokeissuo	laskeutusallas		2012 - 2015
11 Rikkasuo	laskeutusallas	Kuopion Energia Oy	2011 - 2014
12 Tiirinsuo	laskeutusallas		2011 - 2013
13 Valkiajärvensuo	laskeutusallas		2011 - 2015
14 Vehkataipaleensuo	laskeutusallas		2011

Sulan maan aikaisten vesienkäsittelyjen ominaiskuormitukset 2011–2015

Kuntoonpanovaihe

Taulukko 1 Kuntoonpanossa olevien sulan maan aikaisten pintavalutuskentällisten (ojittamattomat ja ojitetut) kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI SULAN MAAN AIKA	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Kuntoonpanovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	84	0,40	17	197	75	0,24	13	0,0	25
Kevät	618	1,85	77	1114	560	0,85	48	0,0	25
Kesä	107	1,26	22	679	94	1,02	16	224	39
Syksy	93	0,90	29	691	75	0,55	20	66	39
Vuosi g/ha d	143	0,89	26	507	127	0,60	18	85	128
Vuosi kg/ha a	52	0,33	9,5	185	46	0,22	6,6	31	
Länsi-Suomi									
Talvi*	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät*	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	55	0,97	14	619	44	0,84	9,5	53	41
Syksy	75	1,15	30	1059	56	0,82	21	100	33
Vuosi g/ha d	222	1,04	29	634	201	0,70	20	32	176
Vuosi kg/ha a	81	0,38	11	231	74	0,26	7,2	11,8	
Itä-Suomi									
Talvi**	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät**	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä**	82	1,29	19	672	70	1,10	13	143	87
Syksy**	82	1,19	30	920	64	0,85	21	126	81
Vuosi g/ha d	212	1,11	29	602	193	0,77	20	67	270
Vuosi kg/ha a	77	0,40	11	220	71	0,28	7,2	24	
Koko Suomi									
Talvi	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	82	1,29	19	672	70	1,10	13	143	87
Syksy	82	1,19	30	920	64	0,85	21	126	81
Vuosi g/ha d	212	1,11	29	602	193	0,77	20	67	270
Vuosi kg/ha a	77	0,40	11	220	71	0,28	7,2	24	

* Länsi-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

** Itä-Suomen koko vuoden ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Taulukko 2 Kuntoonpanossa olevien sulan maan aikaisten ojittamattomien pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATON SULAN MAAN AIKA	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Kuntoonpanovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	84	0,40	17	197	75	0,24	13	0,0	25
Kevät	618	1,85	77	1114	560	0,85	48	0,0	25
Kesä	68	0,63	17	608	53	0,33	9,3	90	16
Syksy	54	0,70	24	620	35	0,30	14	0,0	17
Vuosi g/ha d	125	0,65	24	474	108	0,34	15	31	83
Vuosi kg/ha a	46	0,24	8,6	173	39	0,12	5,5	11	
Länsi-Suomi									
Talvi*	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät*	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	53	0,79	14	590	42	0,71	10	0,0	18
Syksy	61	0,80	31	910	45	0,48	24	0,0	13
Vuosi g/ha d	219	0,93	29	604	199	0,62	20	0,0	133
Vuosi kg/ha a	80	0,34	11	221	73	0,22	7,5	0,0	
Itä-Suomi									
Talvi**	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät**	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä**	75	1,18	19	740	60	0,96	13	66	32
Syksy**	51	0,72	25	673	35	0,40	17	0,0	36
Vuosi g/ha d	206	1,01	29	597	186	0,66	19	24	170
Vuosi kg/ha a	75	0,37	10	218	68	0,24	7,0	8,8	
Koko Suomi									
Talvi	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	75	1,18	19	740	60	0,96	13	66	32
Syksy	51	0,72	25	673	35	0,40	17	0,0	36
Vuosi g/ha d	206	1,01	29	597	186	0,66	19	24	170
Vuosi kg/ha a	75	0,37	10	218	68	0,24	7,0	8,8	

* Länsi-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

** Itä-Suomen koko vuoden ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Taulukko 3 Kuntoonpanossa olevien sulan maan aikaisten ojitettujen pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETTU SULAN MAAN AIKA	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Kuntoonpanovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	84	0,40	17	197	75	0,24	13	0,0	25
Kevät	618	1,85	77	1114	560	0,85	48	0,0	25
Kesä	135	1,75	26	728	123	1,54	20	317	23
Syksy	122	1,06	32	745	106	0,75	24	176	22
Vuosi g/ha d	156	1,08	28	530	140	0,81	20	131	95
Vuosi kg/ha a	57	0,40	10	194	51	0,30	7,3	48	
Länsi-Suomi									
Talvi*	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät*	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	56	1,11	14	642	45	0,92	9,0	120	23
Syksy	83	1,38	29	1155	64	1,03	20	187	20
Vuosi g/ha d	223	1,12	29	654	203	0,76	19	68	145
Vuosi kg/ha a	81	0,41	11	239	74	0,28	7,1	25	
Itä-Suomi									
Talvi**	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät**	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä**	93	1,49	20	681	82	1,29	14	213	51
Syksy**	98	1,44	31	1026	80	1,11	23	250	49
Vuosi g/ha d	218	1,20	30	618	199	0,87	20	107	202
Vuosi kg/ha a	80	0,44	11	226	73	0,32	7,5	39	
Koko Suomi									
Talvi	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	93	1,49	20	681	82	1,29	14	213	51
Syksy	98	1,44	31	1026	80	1,11	23	250	49
Vuosi g/ha d	218	1,20	30	618	199	0,87	20	107	202
Vuosi kg/ha a	80	0,44	11	226	73	0,32	7,5	39	

* Länsi-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

** Itä-Suomen koko vuoden ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Tuotantovaihe

Taulukko 4 Tuotannossa olevien sulan maan aikaisten pintavalutuskentällisten (ojittamattomat ja ojitettut) kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI SULAN MAAN AIKA Tuotantovaihe	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine g/ha d	Kok.P g/ha d	Kok.N g/ha d	COD _{Mn} g/ha d	Kiintoaine g/ha d	Kok.P g/ha d	Kok.N g/ha d	COD _{Mn} g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	84	0,40	17	197	75	0,24	13	0,0	25
Kevät	618	1,85	77	1114	560	0,85	48	0,0	25
Kesä	78	0,58	14	427	65	0,34	8,2	3,2	321
Syksy	83	0,78	30	608	62	0,38	20	0,0	215
Vuosi g/ha d	131	0,64	23	410	115	0,35	15	1,1	586
Vuosi kg/ha a	48	0,23	8,6	150	42	0,13	5,6	0,4	
Länsi-Suomi									
Talvi*	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät*	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	42	0,41	10	400	34	0,28	6,4	15	225
Syksy	68	0,65	29	782	52	0,38	21	0,0	222
Vuosi g/ha d	216	0,77	28	517	197	0,44	19	5,5	549
Vuosi kg/ha a	79	0,28	10	189	72	0,16	6,8	2,0	
Itä-Suomi									
Talvi*	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät*	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	72	0,66	16	595	60	0,44	10	0,0	128
Syksy	93	0,87	33	740	74	0,50	23	0,0	131
Vuosi g/ha d	210	0,84	28	553	191	0,49	19	0,0	361
Vuosi kg/ha a	77	0,31	10	202	70	0,18	6,9	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	64	0,54	13	450	54	0,34	8,0	6,4	674
Syksy	79	0,75	30	706	61	0,41	21	0,0	568
Vuosi g/ha d	206	0,78	27	496	187	0,44	18	2,3	1 344
Vuosi kg/ha a	75	0,28	10	181	68	0,16	6,6	0,8	

* Länsi- ja Itä-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Taulukko 5 Tuotannossa olevien sulan maan aikaisten ojittamattomien pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATON SULAN MAAN AIKA	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Tuotantovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	84	0,40	17	197	75	0,24	13	0,0	25
Kevät	618	1,85	77	1114	560	0,85	48	0,0	25
Kesä	70	0,50	13	400	58	0,26	6,4	0,0	224
Syksy	78	0,78	30	643	57	0,36	18	0,0	140
Vuosi g/ha d	128	0,61	23	404	112	0,32	15	0,0	414
Vuosi kg/ha a	47	0,22	8,3	148	41	0,12	5,3	0,0	
Länsi-Suomi									
Talvi*	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät*	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	40	0,35	10	412	33	0,20	6,9	0,0	100
Syksy	68	0,56	27	786	51	0,26	19	0,0	95
Vuosi g/ha d	215	0,74	28	523	197	0,40	19	0,0	297
Vuosi kg/ha a	79	0,27	10,0	191	72	0,15	6,8	0,0	
Itä-Suomi									
Talvi*	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät*	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	59	0,49	16	581	45	0,21	8,7	0,0	40
Syksy	66	0,53	28	652	47	0,19	18	0,0	36
Vuosi g/ha d	202	0,73	28	537	182	0,37	18	0,0	178
Vuosi kg/ha a	74	0,27	10	196	66	0,13	6,5	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	61	0,46	12	423	50	0,24	6,8	0,0	364
Syksy	73	0,67	29	694	53	0,30	19	0,0	271
Vuosi g/ha d	204	0,74	27	485	184	0,39	17	0,0	737
Vuosi kg/ha a	74	0,27	10	177	67	0,14	6,3	0,0	

* Länsi- ja Itä-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Taulukko 6 Tuotannossa olevien sulan maan aikaisten ojitettujen pintavalutuskentällisten kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETTU SULAN MAAN AIKA	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Tuotantovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	84	0,40	17	197	75	0,24	13	0,0	25
Kevät	618	1,85	77	1114	560	0,85	48	0,0	25
Kesä	94	0,75	18	490	82	0,54	12	94	97
Syksy	91	0,79	31	542	73	0,43	22	0,0	75
Vuosi g/ha d	138	0,71	25	424	122	0,42	17	33	222
Vuosi kg/ha a	50	0,26	9,1	155	45	0,15	6,2	12	
Länsi-Suomi									
Talvi*	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät*	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	43	0,46	10	390	35	0,34	6,1	29	125
Syksy	68	0,72	30	779	53	0,47	23	0,0	127
Vuosi g/ha d	216	0,80	28	513	198	0,47	19	11	354
Vuosi kg/ha a	79	0,29	10	187	72	0,17	6,8	3,9	
Itä-Suomi									
Talvi*	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät*	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	78	0,74	17	602	67	0,55	11	27	88
Syksy	103	1,01	34	774	84	0,62	24	0,0	95
Vuosi g/ha d	213	0,88	29	559	194	0,54	19	10	285
Vuosi kg/ha a	78	0,32	11	204	71	0,20	7,1	3,5	
Koko Suomi									
Talvi	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	87	0,80	18	614	75	0,59	12	62	310
Syksy	104	1,01	39	877	83	0,62	28	0,0	297
Vuosi g/ha d	217	0,91	30	576	197	0,56	20	22	709
Vuosi kg/ha a	79	0,33	11	210	72	0,20	7,4	8,1	

* Länsi- ja Itä-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Taulukko 7 Tuotannossa olevien sulan maan aikaisten kasvillisuuskenttäkohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KASVILLISUUSKENTTÄ SULAN MAAN AIKA	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Tuotantovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	84	0,40	17	197	75	0,24	13	0,0	25
Kevät	618	1,85	77	1114	560	0,85	48	0,0	25
Kesä	76	0,65	10	359	65	0,41	5,7	0,0	22
Syksy*	141	0,66	26	585	123	0,36	17	0,0	51
Vuosi g/ha d	137	0,66	21	384	122	0,37	14	0,0	123
Vuosi kg/ha a	50	0,24	7,8	140	45	0,14	5,2	0,0	
Länsi-Suomi									
Talvi**	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät**	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	44	0,32	7,6	255	32	0,17	3,8	0,0	30
Syksy	127	0,52	22	497	111	0,26	14	0,0	29
Vuosi g/ha d	224	0,72	26	428	204	0,39	17	0,0	161
Vuosi kg/ha a	82	0,26	9,4	156	74	0,14	6,1	0,0	
Itä-Suomi									
Talvi**	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät**	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	129	0,69	16	481	118	0,49	11	0,0	14
Syksy	156	0,74	32	634	139	0,42	24	0,0	17
Vuosi g/ha d	238	0,83	28	499	219	0,50	19	0,0	133
Vuosi kg/ha a	87	0,30	10	182	80	0,18	7,0	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	72	0,51	10	337	61	0,32	5,9	0,0	66
Syksy	141	0,66	26	585	123	0,36	17	0,0	51
Vuosi g/ha d	216	0,76	25	441	197	0,43	17	0,0	219
Vuosi kg/ha a	79	0,28	9,3	161	72	0,16	6,1	0,0	

* Pohjois-Suomen syksyn ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

** Länsi- ja Itä-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Taulukko 8 Tuotannossa olevien sulan maan aikaisten kosteikkokohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KOSTEIKKO SULAN MAAN AIKA	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Tuotantovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	84	0,40	17	197	75	0,24	13	0,0	25
Kevät	618	1,85	77	1114	560	0,85	48	0,0	25
Kesä*	67	0,38	8,0	260	61	0,25	4,7	0,0	91
Syksy*	163	0,77	25	619	149	0,58	17	0,0	86
Vuosi g/ha d	137	0,57	21	353	124	0,34	14	0,0	227
Vuosi kg/ha a	50	0,21	7,5	129	45	0,12	5,0	0,0	
Länsi-Suomi									
Talvi**	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät**	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	66	0,37	7,7	265	60	0,25	4,4	0,0	79
Syksy	173	0,74	25	639	159	0,54	18	0,0	78
Vuosi g/ha d	238	0,77	26	449	220	0,45	17	0	259
Vuosi kg/ha a	87	0,28	10	164	80	0,16	6,4	0	
Itä-Suomi									
Talvi***	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät***	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä***	67	0,38	8,0	260	61	0,25	4,7	0,0	91
Syksy***	163	0,77	25	619	149	0,58	17	0,0	86
Vuosi g/ha d	217	0,72	24	417	200	0,43	16	0,0	279
Vuosi kg/ha a	79	0,26	8,9	152	73	0,16	5,9	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	67	0,38	8,0	260	61	0,25	4,7	0,0	91
Syksy	163	0,77	25	619	149	0,58	17	0,0	86
Vuosi g/ha d	217	0,72	24	417	200	0,43	16	0,0	279
Vuosi kg/ha a	79	0,26	8,9	152	73	0,16	5,9	0,0	

* Pohjois-Suomen kesän ja syksyn ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

** Länsi-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

*** Itä-Suomen koko vuoden ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Taulukko 9 Tuotannossa olevien sulan maan aikaisten kemikalointikohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset 2011–2015. n = jaksokeskiarvojen lukumäärä.

KEMIKALOINTI SULAN MAAN AIKA	Brutto				Netto				n.
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Tuotantovaihe	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
Pohjois-Suomi									
Talvi	84	0,40	17	197	75	0,24	13	0,0	25
Kevät	618	1,85	77	1114	560	0,85	48	0,0	25
Kesä	177	1,11	19	263	162,0	0,82	11	0,0	14
Syksy*	326	0,72	34	436	305,6	0,40	24	0,0	49
Vuosi g/ha d	194	0,82	25	333	177	0,52	17	0,0	113
Vuosi kg/ha a	71	0,30	9,3	122	65	0,19	6,2	0,0	
Länsi-Suomi									
Talvi**	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät**	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	90	0,20	7,0	110	83	0,09	3,8	0,0	14
Syksy	424	0,94	40	571	403	0,57	29	0,0	13
Vuosi g/ha d	278	0,73	28	382	259	0,39	19	0,0	129
Vuosi kg/ha a	101	0,27	10	140	94	0,14	6,8	0,0	
Itä-Suomi									
Talvi**	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät**	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	220	0,47	21	258	205	0,23	13	0,0	32
Syksy	321	0,65	35	445	302	0,34	25	0,0	29
Vuosi g/ha d	291	0,74	30	395	270	0,39	20	0,0	163
Vuosi kg/ha a	106	0,27	11	144	99	0,14	7,4	0,0	
Koko Suomi									
Talvi	174	0,58	21	282	160	0,33	14	0,0	56
Kevät	843	2,14	83	1110	785	1,13	55	0,0	46
Kesä	180	0,55	17	225	166	0,34	10	0,0	60
Syksy	326	0,72	34	436	306	0,40	24	0,0	49
Vuosi g/ha d	277	0,78	29	382	257	0,44	19	0,0	211
Vuosi kg/ha a	101	0,29	11	139	94	0,16	7,0	0,0	

* Pohjois-Suomen syksyn ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

** Länsi- ja Itä-Suomen talven ja kevään ominaiskuormitukset arvioitu koko Suomen tuloksia hyväksi käyttäen

Pohjois-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	4,9	43	1455	28	681	12	122	40	0,3	14	250	123	30	0,1	8,8	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,8-6,0	35-50	1341-1568	25-31		11-13		30-50	0,3-0,4	12-16	215-284		20-39	0,1-0,2	7,4-10	0,0-0,0
	Min	0,5	8,4	482	3,1		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	50	343	3610	116		38		472	2,0	49	972		461	1,7	34	646
	Mediaani	3,0	30	1232	22		9,7		24	0,3	12	189		16	0,1	6,5	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	4,2	33	1062	21	562	56	125	179	1,3	51	955	126	130	0,4	27	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,7-4,8	29-36	987-1137	20-23		50-63		151-206	1,2-1,5	44-58	825-1084		105-154	0,3-0,5	21-32	0,0-0,0
	Min	0,3	3,0	240,0	2,1		6,6		5,2	0,1	4,6	111		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	34	159	3900	87		174		709	4,5	252	3810		602	2,9	209	1394
	Mediaani	3,0	27	893	19		47		123	0,9	40	761		79	0,2	17	0,0
KESÄ	Keskiarvo	6,4	53	1181	36	3217	14	325	78	0,6	14	427	321	65	0,3	8,2	3,2
	Luottamusväli 95 %	5,9-6,9	47-58	1110-1251	34-38		13-15		68-87	0,5-0,6	13-16	395-460		56-75	0,3-0,4	7,2-9,2	0,0-29
	Min	0,5	3,5	268	1,7		0,8		2,6	0,0	1,0	14		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	34	340	6361	133		53		952	4,7	72	2148		920	3,9	55	1020
	Mediaani	5,1	34	1005	32		12		52	0,4	11	359		39	0,2	5,4	0,0
SYKSY	Keskiarvo	4,3	38	1366	28	544	25	214	83	0,8	30	608	215	62	0,4	20	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,9-4,7	35-42	1273-1458	26-30		23-28		72-94	0,7-0,9	27-34	527-688		52-72	0,3-0,5	16-23	0,0-0,0
	Min	0,3	4,0	260	4,1		1,5		3,4	0,1	1,6	37		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	27	155	4250	83		174		527	4,8	248	6471		417	3,4	218	1204
	Mediaani	3,4	33	1166	26		21		59	0,6	24	476		40	0,2	13	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Pohjois-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATTOMAT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	5,5	38	1329	27	401	11	76	43	0,3	12	233	76	33	0,1	7,4	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,8-7,2	30-45	1206-1452	23-31		10-13		28-59	0,2-0,4	10-15	188-278		18-48	0,1-0,2	5,7-9,1	0,0-0,0
	Min	0,5	8,4	481,6	3,1		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	50	257	2825	116		37		472	2,0	49	906		461	1,6	34	256
	Mediaani	2,9	28	1172	21		9,5		21	0,2	9,6	161		12	0,0	5,1	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	4,1	29	927	20	362	58	81	180	1,2	47	973	81	129	0,3	22	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,4-4,7	25-32	850-1003	18-21		50-67		143-217	1,0-1,4	38-57	805-1141		96-163	0,2-0,5	16-29	0,0-0,0
	Min	0,3	3,0	370	2,1		7,5		5,2	0,1	4,6	111		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	34	144	3300	49		174		709	4,5	252	3810		602	2,9	209	1394
	Mediaani	2,7	24	790	19		48		122	0,9	36	767		79	0,1	11	0,0
KESÄ	Keskiarvo	5,9	44	1006	33	2186	14	228	70	0,5	13	400	224	58	0,3	6,4	0,0
	Luottamusväli 95 %	5,3-6,4	39-50	950-1061	31-35		13-16		61-80	0,4-0,6	11-14	363-437		49-67	0,2-0,3	5,5-7,4	0,0-0,0
	Min	0,5	3,5	268	4,5		0,8		2,6	0,0	1,0	14		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	34	340	2740	133		53		400	3,6	71	1659		386	3,1	55	684
	Mediaani	4,7	30	894	30		13		47	0,3	10	338		36	0,1	4,2	0,0
SYKSY	Keskiarvo	3,6	35	1179	26	353	27	140	78	0,8	30	643	140	57	0,4	18	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,2-4,1	31-39	1088-1270	24-29		24-31		64-92	0,6-0,9	25-35	526-759		45-69	0,3-0,5	14-22	0,0-0,0
	Min	0,3	4,0	260	4,1		1,5		3,4	0,1	1,6	37		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	16	130	3410	82		174		527	4,8	248	6471		376	3,4	218	1204
	Mediaani	2,9	30	1010	24		22		52	0,5	23	481		36	0,1	12	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Pohjois-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETUT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	3,9	51	1669	29	280	13	46	35	0,4	17	276	47	23	0,2	11	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,2-4,6	35-66	1456-1882	25-34		11-15		28-43	0,3-0,5	14-20	223-329		18-29	0,1-0,3	8,8-14	0,0-0,0
	Min	1,1	16	556	10		2,2		2,5	0,0	1,3	35		0,2	0,0	0,4	0,0
	Max	15	343	3610	79		38		120	1,9	49	972		91	1,7	32	646
	Mediaani	3,2	33	1525	26		11		27	0,3	14	227		19	0,1	9,3	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	4,6	40	1340	24	200	53	44	176	1,5	58	922	45	130	0,6	35	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,7-5,6	34-47	1195-1485	21-26		42-65		138-214	1,2-1,8	45-70	720-1124		96-164	0,4-0,8	26-43	0,0-0,0
	Min	1,1	10	240	11		6,6		28	0,4	10	145		0,0	0,0	3,0	0,0
	Max	28	159	3900	87		147		504	4,1	203	3414		461	2,9	140	312
	Mediaani	3,8	33	1283	21		45		124	1,0	50	707		82	0,3	28	0,0
KESÄ	Keskiarvo	7,6	71	1574	44	1031	13	97	94	0,8	18	490	97	82	0,5	12	94
	Luottamusväli 95 %	6,7-8,5	61-82	1402-1746	39-48		12-15		70-118	0,6-0,9	15-21	426-555		59-105	0,4-0,7	10-15	40-148
	Min	1,5	4,5	369	1,7		2,0		4,1	0,0	1,9	43		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	27	337	6361	124		48		952	4,7	72	2148		920	3,9	55	1020
	Mediaani	6,0	55	1279	38		11		60	0,6	14	404		50	0,3	7,8	38
SYKSY	Keskiarvo	5,5	45	1710	30	191	22	74	91	0,8	31	542	75	73	0,4	22	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,6-6,4	40-50	1526-1894	27-34		19-25		73-110	0,7-0,9	27-36	468-617		56-90	0,3-0,5	18-26	0,0-0,0
	Min	1,3	10	490	4,7		3,7		14	0,1	4,0	75		2,7	0,0	0,0	0,0
	Max	27	155	4250	83		93		495	3,9	91	1801		417	2,3	78	925
	Mediaani	3,8	41	1517	27		20		64	0,7	24	474		47	0,3	16	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Pohjois-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
Kuntoonpanovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l			g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
TALVI	Keskiarvo	4,5	73	1967	48	244	11	27	36	0,5	13	347	27	27	0,3	8,7	29
	Luottamusväli 95 %	3,7-5,4	58-88	1651-2283	39-58		7,0-14		23-49	0,4-0,6	9,9-17	221-474		16-39	0,2-0,4	6,4-11	0,0-73
	Min	1,2	15	743	16		0,4		1,4	0,0	1,1	28		0,1	0,0	0,6	0,0
	Max	12	214	4877	137		47		119	1,3	30	1714		107	0,8	22	286
	Mediaani	3,9	62	1878	42		7,9		25	0,5	10	258		17	0,3	6,6	31
KEVÄT	Keskiarvo	6,3	45	1046	26	116	55	31	266	2,0	49	1073	31	220	1,1	25	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,1-8,5	36-55	892-1200	23-29		46-64		157-375	1,5-2,6	39-59	835-1310		113-326	0,6-1,6	17-34	0,0-0,0
	Min	1,0	13	430	8,8		7,3		14	0,3	5,2	231		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	34	134	2133	46		102		1495	6,0	121	2863		1428	5,1	91	561
	Mediaani	4,3	35	975	25		48		173	1,6	46	959		129	0,7	20	0,0
KESÄ	Keskiarvo	7,9	101	1751	64	358	15	39	107	1,3	22	679	39	94	1,0	16	224
	Luottamusväli 95 %	5,0-11	70-132	1465-2036	53-74		12-18		55-160	0,6-1,9	16-29	518-840		43-146	0,4-1,6	10-22	99-349
	Min	1,5	19	623	17		0,1		0,8	0,0	0,2	5,9		0,7	0,0	0,1	0,0
	Max	61	431	5413	209		44		775	11	117	2794		764	11	98	1478
	Mediaani	5,5	63	1576	60		12		54	0,6	14	528		46	0,4	9,9	195
SYKSY	Keskiarvo	5,6	65	1624	45	141	21	39	93	0,9	29	691	39	75	0,5	20	66
	Luottamusväli 95 %	2,6-8,5	46-83	1428-1819	39-51		18-24		25-160	0,6-1,1	24-33	571-810		8,3-142	0,3-0,8	16-24	0,0-183
	Min	0,9	15	577	11		0,2		0,7	0,0	0,2	3,7		0,0	0,0	0,1	0,0
	Max	70	376	2843	85		50		1358	4,1	54	1622		1337	3,7	43	881
	Mediaani	3,2	47	1567	39		20		42	0,7	27	644		26	0,3	19	7,5

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Pohjois-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATTOMAT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Kuntoonpanovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	4,0	59	1458	38	112	12	14	38	0,5	12	377	14	27	0,3	7,3	21
	Luottamusväli 95 %	2,9-5,2	42-75	1216-1699	32-44		5,4-18		17-58	0,3-0,7	7,4-17	145-609		10-44	0,1-0,4	4,3-10	0,0-79
	Min	1,7	15	743	16		1,1		2,1	0,0	1,1	28		0,1	0,0	0,6	0,0
	Max	11	145	2488	63		47		111	1,3	30	1714		97	0,8	19	286
	Mediaani	3,6	50	1468	37		8,3		24	0,4	9,7	250		15	0,2	5,9	19
KEVÄT	Keskiarvo	5,0	31	717	21	57	55	15	257	1,6	35	854	15	209	0,7	12	0,0
	Luottamusväli 95 %	2,8-7,2	27-36	614-821	17-25		40-70		76-437	1,1-2,1	24-46	632-1076		33-385	0,4-1,0	5,6-18	0,0-0,0
	Min	1,0	13	430	11		12		14	0,3	5,2	267		4,0	0,0	0,0	0,0
	Max	20	50	1108	41		102		1495	4,0	77	1615		1428	2,5	38	0,0
	Mediaani	3,7	31	643	19		48		136	1,3	29	792		87	0,7	8,1	0,0
KESÄ	Keskiarvo	4,0	45	1102	43	144	17	16	68	0,6	17	608	16	53	0,3	9,3	90
	Luottamusväli 95 %	2,4-5,5	30-61	865-1338	30-57		14-21		23-113	0,4-0,8	11-22	426-790		10-97	0,2-0,5	4,5-14	0,0-260
	Min	1,5	19	623	17		8,8		11	0,1	5,5	153		2,6	0,0	1,4	0,0
	Max	15	112	2350	123		30		400	1,6	47	1465		374	1,1	34	1026
	Mediaani	3,0	30	1046	38		16		45	0,5	13	477		28	0,2	5,4	54,5
SYKSY	Keskiarvo	2,8	54	1175	35	56	23	17	54	0,7	24	620	17	35	0,3	14	0,0
	Luottamusväli 95 %	2,0-3,7	18-90	946-1405	27-43		17-29		30-79	0,5-0,9	18-31	435-806		13-57	0,1-0,5	9,0-19	0,0-99
	Min	0,9	15	577	11		0,2		0,7	0,0	0,2	3,7		0,0	0,0	0,1	0,0
	Max	7,2	376	2367	77		50		175	1,4	54	1622		155	1,1	42	881
	Mediaani	1,9	35	990	33		20		42	0,6	26	551		21	0,2	13	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Pohjois-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETUT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Kuntoonpanovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	5,0	88	2446	58	132	9,2	13	35	0,5	14	316	13	27	0,3	10	37
	Luottamusväli 95 %	3,7-6,3	63-112	1975-2918	43-74		6,2-12		18-52	0,3-0,7	10-19	221-411		11-43	0,2-0,5	6,6-14	0,0-105
	Min	1,2	24	764	18		0,4		1,4	0,0	1,1	45		1,1	0,0	0,9	0,0
	Max	12	214	4877	137		19		119	1,0	29	580		107	0,8	22	265
	Mediaani	4,3	77	2268	54		7,0		26	0,5	13	258		19	0,3	9,1	69
KEVÄT	Keskiarvo	7,6	61	1374	31	59	55	16	274,4	2,5	62	1278	16	229	1,6	38	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,9-11	44-78	1178-1569	26-36		44-65		143-406	1,5-3,4	47-77	887-1669		100-359	0,7-2,4	26-50	0,0-0,0
	Min	1,6	23	730	8,8		7,3		36	0,5	11	231		0,0	0,1	8,2	0,0
	Max	34	134	2133	46		82		1115	6,0	121	2863		1055	5,1	91	561
	Mediaani	5,1	49	1383	31		55		197	1,7	56	1063		143	1,1	32	0,0
KESÄ	Keskiarvo	10	136	2135	76	214	14	23	135	1,7	26	728	23	123	1,5	20	317
	Luottamusväli 95 %	5,9-14	91-181	1772-2498	62-89		10-18		53-216	0,7-2,8	16-37	485-972		43-203	0,5-2,6	11-30	149-485
	Min	2,8	21	894	30		0,1		0,8	0,0	0,2	5,9		0,7	0,0	0,1	0,0
	Max	61	431	5413	209		44		775	11	117	2794		764	11	98	1478
	Mediaani	8,2	91	2093	74		11		77	0,7	20	654		56	0,5	12	256
SYKSY	Keskiarvo	7,4	72	1928	52	85	19	22	122	1,1	32	745	22	106	0,8	24	176
	Luottamusväli 95 %	2,6-12	53-91	1697-2159	45-58		16-22		5,0-239	0,6-1,5	26-38	590-900		0,0-223	0,4-1,1	19-29	34-319
	Min	1,2	17	797	25		1,8		1,2	0,0	1,9	96		0,0	0,0	1,1	0,0
	Max	70	232	2843	85		31		1358	4,1	53	1591		1337	3,7	43	791
	Mediaani	4,2	63	1993	48		20		46	0,8	28	687		32	0,5	22	112

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Pohjois-Suomi 2011-2015 KASVILLISUUSKENTTÄ		Vedenlaatu				Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto					
Tuotantovaihe		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l					g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
KEVÄT	Keskiarvo	6,8	54	1362	30	7	142	1		1293	4,0	100	3181	1	1179	1,7	43	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,7-8,8	33-75	798-1926	18-41													
	Min	4,8	21	840	13													
	Max	10	82	2400	48													
	Mediaani	5,6	58	1120	26													
KESÄ	Keskiarvo	12	80	1369	39	238	12	22		76	0,7	10	359	22	65	0,4	5,7	0,0
	Luottamusväli 95 %	9,1-15	58-102	1085-1652	31-47		7,8-16			46-105	0,4-0,9	5,6-14	225-493		38-92	0,1-0,7	3,2-8,1	0,0-62
	Min	1,5	23	619	14		1,2			4,2	0,0	0,9	12		2,1	0,0	0,0	0,0
	Max	29	228	3100	93		34			270	2,5	32	1149		249	2,1	22	548
	Mediaani	9,7	59	1015	34		8,8			65	0,5	5,4	278		49	0,2	3,6	0,0
SYKSY	Keskiarvo	9,4	44	1286	25	33	36	5		170	1,2	31	930	5	140	0,7	15	0,0
	Luottamusväli 95 %	5,5-13	31-57	1041-1530	21-29		12-59			91-249	0,0-2,5	12-49	144-1716		65-214	0,0-1,8	6,3-25	0,0-118
	Min	0,9	17	380	12		4,6			37	0,2	5,6	100		33	0,1	3,6	0,0
	Max	29	111	2567	36		68			268	3,1	49	2186		227	2,3	29	136
	Mediaani	9,0	42	1210	27		46			201	0,8	39	744		161	0,3	18	0,0

Pohjois-Suomi 2011-2015 KOSTEIKKO		Vedenlaatu				Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto					
Tuotantovaihe		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l					g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
KESÄ	Keskiarvo	16	104	1831	32	64	11	5		136	0,5	16	279	5	126	0,3	11	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,5-29	38-171	1316-2346	19-44		6,0-16			30-242	0,2-0,8	14-18	78-480		21-231	0,0-0,5	9,3-12	21-231
	Min	5,4	16	543	4,7		4,0			25	0,2	13	37		21	0,0	8,2	0,0
	Max	74	287	3100	77		17			343	1,0	18	495		332	0,8	12	112
	Mediaani	11	48	1619	33		11			110	0,5	17	328		95	0,2	11	0,0
SYKSY	Keskiarvo	8,1	28	1043	34	3	32	1		120	0,9	16	823	1	93	0,4	2,5	0,0
	Luottamusväli 95 %	0,7-16	22-34	734-1351	25-44													
	Min	4,3	25	885	30													
	Max	12	31	1200	39													
	Mediaani	8,1	28	1043	34													

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Pohjois-Suomi 2011-2015		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto				
KEMIKALOINTI		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l					g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	11	63	1177	3,8	10	51	1		598	1,9	60	154	1	553	1,0	37	0,0
	Luottamusväli 95 %																	
	Min																	
	Max																	
	Mediaani																	
KEVÄT	Keskiarvo	7,7	50	1041	15	14	55	2		448	3,1	46	261	2	405	2,1	22	0,0
	Luottamusväli 95 %	6,9-8,5	18-83	765-1316	3,7-26		0,0-118			0,0-1060	0,0-8,2	0,0-114	0,0-669		0,0-953	0,0-6,2	0,0-63	0,0-101
	Min	6,7	26	702	2,9		23			135	0,4	11,7	53		125	0,0	1,2	0,0
	Max	8,7	99	1300	26		87			760	5,7	81	469		685	4,2	43	0,0
	Mediaani	7,8	38	1080	15		55			448	3,1	46	261		405	2,1	22	0,0
KESÄ	Keskiarvo	16	56	1297	18	150	17	15		177	1,1	19	263	14	162	0,8	11	0,0
	Luottamusväli 95 %	9,6-23	38-75	1111-1484	12-23		9,2-24			86-269	0,4-1,8	10-27	109-417		76-247	0,2-1,5	5,3-17	0,0-0,0
	Min	3,4	6,8	699	3,7		2,5			16	0,0	2,4	20		12	0,0	0,7	0,0
	Max	66	184	2350	48		52			604	4,0	57	805		567	3,6	39	186
	Mediaani	9,5	49	1248	14		12			175	0,3	13	128		161	0,1	8,1	0,0
SYKSY	Keskiarvo	7,5	24	1160	8,4		22	7		159	0,6	22	149	7	141	0,3	13	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,2-11	12-35	970-1351	4,6-12		6,6-38			10-309	0,1-1,1	7,4-36	28-270		0,0-283	0,0-0,6	4,2-21	0,0-0,0
	Min	1,9	8,0	800	3,7		2,8			5,2	0,0	1,8	17		2,8	0,0	0,6	0,0
	Max	18	50	1625	21		62			556	1,7	55	380		526	0,9	34	0,0
	Mediaani	6,5	15	1115	6,5		17			71	0,5	17	76		57	0,0	11	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Pohjois-Suomi 2011-2015		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto				
PERUSTASO		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l					g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	11	60	1877	21	236	10	25		84	0,4	17	197	25	75	0,2	13	0,0
	Luottamusväli 95 %	9,0-13	44-77	1664-2090	16-26		7,5-13			51-116	0,3-0,5	14-21	141-254		44-106	0,1-0,4	10-16	0,0-0,0
	Min	1,2	11	525	4,4		0,6			6,1	0,0	0,6	9,8		2,8	0,0	0,3	0,0
	Max	41	395	4723	133		24			348	1,1	41	560		327	1,1	30	334
	Mediaani	9,5	40	1703	17		7,5			59	0,3	16	177		52	0,2	12	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	15	41	1388	21	186	67	25		618	1,9	77	1114	25	560	0,8	48	0,0
	Luottamusväli 95 %	11-20	36-46	1262-1514	19-23		50-84			407-829	1,5-2,2	61-94	836-1391		350-770	0,5-1,2	36-59	0,0-0,0
	Min	1,5	13	440	10		12			65	0,5	19	185		44	0,0	11,8	0,0
	Max	120	110	3200	45		177			2251	4,3	143	3033		2236	3,0	115	206
	Mediaani	10	38	1268	21		60			405	1,8	71	927		359	0,5	43	0,0
KESÄ	Keskiarvo	18	62	1365	30	537	16	30		202	0,7	21	424	31	192	0,4	14	0,0
	Luottamusväli 95 %	13-22	50-75	1229-1502	27-34		12-20			117-287	0,5-0,9	14-29	301-548		108-277	0,3-0,6	7,9-20	0,0-22
	Min	1,5	11	429	8,7		1,6			13	0,1	1,4	29,1		11	0,0	0,0	0,0
	Max	102	414	3687	84		49			1164	2,2	114	1318		1136	1,5	95	527
	Mediaani	11	49	1274	26		14			146	0,6	15	301		139	0,3	9,2	0,0
SYKSY	Keskiarvo	12	42	1856	27	62	27			273	0,8	36	492	13	248	0,3	23	0,0
	Luottamusväli 95 %	7,5-16	34-51	1449-2263	20-34		19-35			108-438	0,6-1,0	25-46	229-755		86-410	0,1-0,4	14-32	0,0-0,0
	Min	2,6	6,0	667	4,7		6,3			22	0,3	7,6	120		16	0,0	0,0	0,0
	Max	47	105	5150	97		63			1105	1,6	70	1588		1078	1,0	51	450
	Mediaani	7,3	40	1433	22		26			201	0,7	28	322		170	0,2	20	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Länsi-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto				
Tuotantovaihe		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l					g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	4,1	50	1730	45	1224	12	215		32	0,4	16	378	215	22	0,3	11	0,0
	Luottamusväli 95 %	2,9-5,3	44-56	1640-1820	42-47		10-13			26-38	0,3-0,4	14-17	345-411		17-28	0,1-0,5	10-12	0,0-0,0
	Min	0,6	5,0	388	7,2		0,1			0,2	0,0	0,1	4,4		0,0	0,0	0,0	
	Max	150	603	6450	198		71			393	5,7	70	1426		375	25	57	450
	Mediaani	2,4	39	1600	40		11			20	0,3	13	351		9,1	0,1	7,8	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	6,9	44	1242	32	1754	29	1754		152	0,9	29	693	224	126	0,5	17	0,0
	Luottamusväli 95 %	5,4-8,4	39-49	1185-1298	30-33		27-31			116-187	0,8-1,1	27-32	626-760		91-161	0,3-0,7	15-19	0,0-0,0
	Min	0,3	7,0	347	8,0		1,5			1,5	0,0	1,1	36		0,0	0,0	0,0	
	Max	168	573	3675	81		88			1909	11	178	5355		1846	17	103	1840
	Mediaani	3,4	34	1167	30		27			75	0,7	24	603		49	0,2	12,9	0,0
KESÄ	Keskiarvo	6,2	71	1395	63	3069	8,3	225		42	0,4	10	400	225	34	0,3	6,4	15
	Luottamusväli 95 %	5,7-6,8	63-79	1324-1466	60-65		7,7-9,0			36-47	0,4-0,5	8,8-11	366-434		29-39	0,2-0,3	5,4-7,5	0,0-38
	Min	1,0	10	429	14		0,5			1,0	0,0	0,6	34		0,0	0,0	0,0	
	Max	28	761	5063	173		32			221	2,5	60	1479		195	2,3	72	621
	Mediaani	5,0	54	1304	61		7,8			29	0,3	7,7	348		21	0,2	4,2	18
SYKSY	Keskiarvo	4,1	44	1673	53	1374	19	222		68	0,6	29	782	222	52	0,4	21	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,7-4,5	40-48	1592-1753	51-56		17-21			59-77	0,6-0,7	27-32	717-847		44-61	0,3-0,5	19-23	0,0-0,0
	Min	0,9	8,0	337	14		0,8			0,6	0,0	1,0	57		0,0	0,0	0,0	
	Max	29	329	5371	168		114			404	4,1	126	4447		378	6,9	96	1287
	Mediaani	3,2	37	1558	52		18			49	0,5	25	707		32	0,2	18	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Länsi-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATTOMAT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	4,3	41	1652	43	587	12	92	29	0,3	15	377	92	20	0,1	10	0,0
	Luottamusväli 95 %	1,9-6,7	34-47	1498-1806	39-46		10-14		22-37	0,3-0,4	12-18	324-430		13-27	0,1-0,2	8,2-12	0,0-0,0
	Min	0,6	7,0	388	10		0,3		0,2	0,0	0,4	6,8		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	150	233	6450	106		71		211	1,3	70	1051		182	1,0	57	336
	Mediaani	2,0	29	1400	38		11		19	0,3	12	350		7,6	0,1	6,3	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	7,0	36	1155	30	789	30	98	157	0,8	27	649	98	132	0,3	14	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,1-9,8	31-41	1067-1244	28-32		27-34		93-222	0,6-0,9	23-31	570-729		68-195	0,2-0,4	12-17	0,0-0,0
	Min	0,3	7,0	347	8,0		1,5		1,5	0,0	1,9	39		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	168	255	3375	71		81		1909	3,4	108	1869		1846	2,1	86	57
	Mediaani	2,8	28	1000	29		28		69	0,6	22	589		42	0,1	12	0,0
KESÄ	Keskiarvo	5,8	58	1280	58	1434	9	100	40	0,3	10	412	100	33	0,2	6,9	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,9-6,7	46-69	1168-1392	55-62		8,0-10		33-48	0,3-0,4	8,3-12	357-468		25-40	0,2-0,3	4,9-8,9	0,0-35
	Min	1,0	11	429	15		0,5		1,0	0,0	0,7	34		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	28	761	4501	173		24		201	1,4	60	1479		191	1,1	72	621
	Mediaani	3,8	41	1119	57		7,8		29	0,2	7,3	362		19	0,1	3,9	12
SYKSY	Keskiarvo	3,9	36	1562	51	648	20	95	68	0,6	27	786	95	51	0,3	19	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,2-4,5	32-41	1434-1691	48-55		17-23		53-83	0,4-0,7	23-31	674-899		37-66	0,2-0,4	16-23	0,0-0,0
	Min	0,9	10	337	14		0,8		0,6	0,0	1,0	57		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	29	193	4230	137		114		404	4,1	126	4447		378	2,9	96	1287
	Mediaani	2,5	29	1390	49		18		41	0,4	22	696		21	0,1	14	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Länsi-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETUT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	3,9	59	1799	47	637	11	123	34	0,4	16	379	123	24	0,5	11	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,3-4,5	50-69	1701-1898	43-50		10-13		25-42	0,3-0,5	14-18	337-422		16-32	0,0-0,9	10-12	0,0-0,0
	Min	1,0	5,0	600	7,2		0,1		0,3	0,0	0,1	4,4		0,0	0,0	0,1	0,0
	Max	23	603	4727	198		42		393	5,7	48	1426		375	25	33	450
	Mediaani	2,7	46	1742	42		10		21	0,3	14	352		12	0,1	9,2	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	6,9	51	1318	33	965	28	126	147,5	1	31	727	126	122	0,7	19	0,0
	Luottamusväli 95 %	5,6-8,1	43-59	1247-1388	31-35		25-31		109-186	0,9-1,3	27-35	625-829		84-160	0,4-1,1	16-22	0,0-0,0
	Min	0,9	7,4	598	10		2,2		4,8	0,0	1,1	36		0,1	0,0	0,5	0,0
	Max	55	573	3675	81		88		1364	11	178	5355		1301	17	103	1840
	Mediaani	4,0	39	1231	31		27		84	0,7	26	608		56	0,3	14	0,0
KESÄ	Keskiarvo	6,6	83	1499	66	1635	8	125	43	0,5	10	390	125	35	0,3	6,1	29
	Luottamusväli 95 %	6,0-7,2	72-94	1411-1586	62-70		7,0-8,7		35-50	0,4-0,5	8,4-11	347-433		29-42	0,3-0,4	5,2-7,0	0,6-57
	Min	1,2	10	591	14		0,8		1,3	0,0	0,6	36		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	22	575	5063	169		32		221	2,5	35	1445		195	2,3	27	544
	Mediaani	5,8	69	1440	64		7,8		30	0,4	8,2	343		22	0,2	4,8	26
SYKSY	Keskiarvo	4,3	51	1767	55	726	18	127	68	0,7	30	779	127	53	0,5	23	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,9-4,7	45-57	1669-1865	52-59		16-20		58-78	0,6-0,8	27-34	702-856		44-62	0,3-0,6	20-26	0,0-33
	Min	1,1	8,0	673	17		1,1		3,0	0,0	2,2	86		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	15	329	5371	168		92		308	3,2	105	2775		293	6,9	81	1022
	Mediaani	3,5	43	1680	53		17		55	0,6	28	723		36	0,3	20	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Länsi-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Kuntoonpanovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	4,1	104	1696	60	245	12	34	53	1,0	17	559	35	41	0,8	12	7,1
	Luottamusväli 95 %	3,2-5,0	77-131	1486-1906	52-69		10-15		30-76	0,6-1,3	13-22	423-696		19-62	0,4-1,1	8,4-15	0,0-83
	Min	1,0	18	446	13		0,1		0,1	0,0	0,2	4,3		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	18,2	530	4730	150		25		295	3,6	47,9	1404		266	3,3	34	624
	Mediaani	3,1	74	1567	55		12		27	0,6	14,8	476		21	0,4	10	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	7,6	82	1293	43	228	40	39	229	2,5	42,0	1264	37	197	1,9	26	0,0
	Luottamusväli 95 %	5,0-10	62-101	1161-1426	37-50		32-49		139-319	1,8-3,3	32-52	978-1551		112-281	1,2-2,5	18-33	0,0-0,0
	Min	1,1	15	480	20		1,3		17	0,1	1,4	35		14	0,0	0,9	0,0
	Max	66	469	3160	200		117		1127	11	131	3925		1027	9,4	94	240
	Mediaani	4,3	59	1332	39		37		123	1,6	32	1049		99	1,1	18	0,0
KESÄ	Keskiarvo	8,1	103	1488	78	527	13	40	55	1,0	14	619	41	44	0,8	9,5	53
	Luottamusväli 95 %	4,0-12	83-123	1368-1608	67-89		10-15		40-69	0,7-1,2	11-16	503-735		30-58	0,6-1,1	7,6-11	0,0-156
	Min	1,1	21	703	31		2,4		0,9	0,0	0,4	18		0,0	0,0	1,1	0,0
	Max	124	394	2533	360		32		199	3,8	40	1773		190	3,6	27,5	492
	Mediaani	4,2	84	1413	69		11		41	0,8	12	564		34	0,7	8,4	58
SYKSY	Keskiarvo	4,4	65	1611	67	252	22	32	75	1,2	30	1059	33	56	0,8	21	100
	Luottamusväli 95 %	2,3-6,6	48-83	1433-1789	60-74		19-25		37-113	0,8-1,5	24-36	889-1228		19-94	0,5-1,1	16-27	0,0-254
	Min	1,0	13	451	21		8,8		7,8	0,1	4,9	148		0,0	0,0	6,2	0,0
	Max	59	471	3520	160		47		640	4,0	81	2338		610	3,6	67	1457
	Mediaani	2,8	52	1417	62		20		47	0,9	23	1042		28	0,5	14	88

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Länsi-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATTOMAT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Kuntoonpanovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	3,4	83	1775	58	92	10	12	28	0,8	16	470	12	19	0,6	11	22
	Luottamusväli 95 %	2,3-4,4	58-109	1530-2021	46-71		5,4-14		11-46	0,2-1,3	7,4-25	218-722		5,2-34	0,0-1,1	4,9-18	0,0-147
	Min	1,4	21	913	19		0,1		0,1	0,0	0,2	4,3		0,0	0,0	0,1	0,0
	Max	10	210	3138	140		23		99	3,3	48	1404		83	3,0	34	460
	Mediaani	2,8	71	1812	59		8,1		20	0,4	13	366		11	0,2	8,4	33
KEVÄT	Keskiarvo	10	67	1398	38	86	46	15	289	3,0	52	1442	15	250	2,2	32	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,2-16	50-84	1207-1588	33-42		34-58		130-448	1,6-4,4	35-68	1010-1874		99-402	0,9-3,5	19-45	0,0-0,0
	Min	2,6	15	530	21		4,9		24	0,6	6,0	200		14	0,0	1,9	0,0
	Max	66	158	2050	60		89		1018	11	123	3111		959	9,4	88	24
	Mediaani	5,4	52	1480	37		40		174	1,7	52	1265		141	1,2	33	0,0
KESÄ	Keskiarvo	10	86	1486	70	223	14	17	53	0,8	14	590	17	42	0,7	10	0,0
	Luottamusväli 95 %	0,5-20	62-109	1296-1675	60-79		9,8-19		28-77	0,4-1,2	8,5-18	374-805		20-64	0,3-1,1	6,6-14	0,0-179
	Min	2,2	21	784	31		3,1		0,9	0,0	0,4	18		0,0	0,0	2,3	0,0
	Max	124	238	2463	121		32		158	3,2	40	1773		149	2,7	28	492
	Mediaani	4,1	73	1425	69		13		50	0,5	11	532		37	0,4	8,2	40
SYKSY	Keskiarvo	3,3	70	1851	65	114	22	12	61	0,8	31	910	13	45	0,5	24	0,0
	Luottamusväli 95 %	2,1-4,4	34-105	1572-2131	54-76		16-28		37-85	0,5-1,1	20-43	616-1204		22-67	0,2-0,7	15-33	0,0-301
	Min	1,0	18	727	21		8,8		7,8	0,1	4,9	148		0,0	0,0	6,8	0,0
	Max	15	471	3520	127		47		145	2,2	72	1777		130	1,4	57	1457
	Mediaani	2,5	50	1810	67		23		48	0,6	25	799		30	0,3	18	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Länsi-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETUT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Kuntoonpanovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	4,6	118	1641	62	153	14	22,0	65	1,1	18	606	23	51	0,9	12	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,3-5,9	76-160	1327-1956	50-74		10-17		32-97	0,7-1,5	13-23	444-768		20-82	0,5-1,2	8,1-15	0,0-95
	Min	1,0	18	446	13		1,3		1,9	0,0	0,9	52		1,4	0,0	0,0	0,0
	Max	18	530	4730	150		25		295	3,6	41	1395		266	3,3	32	624
	Mediaani	3,4	75	1423	53		15		38	1,0	17	614		24	0,6	10	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	6,4	91	1225	47	142	37	24	197	2,3	36	1153	24	167	1,7	21	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,6-8,3	61-121	1046-1404	37-58		25-48		88-306	1,5-3,0	23-49	774-1533		66-269	1,0-2,3	12-31	0,0-0,0
	Min	1,1	24	480	20		1,3		17	0,1	1,4	35		14	0,1	0,9	0,0
	Max	21	469	3160	200		117		1127	6,6	131	3925		1027	5,6	94	240
	Mediaani	4,1	64	1135	39		32		99	1,6	27	973		66	1,1	12	0,0
KESÄ	Keskiarvo	6,6	116	1490	84	304	11	23	56	1,1	14	642	23	45	0,9	9,0	120
	Luottamusväli 95 %	4,8-8,5	85-146	1333-1647	66-102		8,9-14		37-75	0,8-1,5	11-17	518-766		27-64	0,6-1,2	6,9-11	48-193
	Min	1,1	25	703	40		2,4		4,4	0,0	2,1	158		0,5	0,0	1,1	0,0
	Max	25	394	2533	360		26		199	3,8	30	1517		190	3,6	22	412
	Mediaani	4,7	99	1400	70		10		39	1,0	13	564		33	0,8	8,5	62
SYKSY	Keskiarvo	5,4	62	1411	68	138	21	20	83	1,4	29	1155	20	64	1,0	20	187
	Luottamusväli 95 %	1,6-9,1	48-75	1205-1618	59-77		18-24		24-143	0,9-1,9	21-36	957-1353		5,1-122	0,6-1,5	13-26	60-315
	Min	1,0	13	451	24		10		25	0,2	13	480		0,6	0,0	6,2	0,0
	Max	59	157	3000	160		36		640	4,0	81	2338		610	3,6	67	848
	Mediaani	2,8	56	1345	61		19		45	0,9	23	1115		26	0,6	13	130

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Länsi-Suomi 2011-2015 KASVILLISUUSKENTTÄ		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	5,1	64	1420	29	153	9,5	29	31	0,3	10	238	29	23	0,1	5,9	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,1-7,0	30-99	1207-1633	25-34		7,2-12		17-46	0,2-0,3	7,6-12	150-327		9,0-37	0,1-0,2	4,3-7,4	0,0-0,0
	Min	1,1	8,5	690	9,2		0,2		1,1	0,0	0,2	8,1		0,0	0,0	0,1	0,0
	Max	35	640	4000	69		26		199	0,8	25	1134		194	0,4	19	142
	Mediaani	3,9	44	1225	27		9,3		19	0,2	8,5	138		11	0,1	4,8	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	7,5	40	1074	24	191	43	30	243	1,3	41	789	30	209	0,6	25	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,4-11	28-52	945-1204	21-26		31-54		65-420	0,8-1,7	26-57	538-1040		34-385	0,3-1,0	12-38	0,0-0,0
	Min	1,7	8,6	547	10		7,6		29	0,1	7,1	142		14	0,0	1,3	0,0
	Max	55,2	239	2375	48		132		2788	5,0	207	2841		2731	3,3	159	0,0
	Mediaani	4,4	30	1003	22		35		116	0,8	27	646		74	0,2	11	0,0
KESÄ	Keskiarvo	7,1	62	1102	35	366	8,8	29	44	0,3	7,6	255	30	32	0,2	3,8	0,0
	Luottamusväli 95 %	5,7-8,5	39-86	914-1291	31-40		6,9-11		32-56	0,2-0,4	5,8-9,3	195-314		25-39	0,1-0,2	2,6-5,0	0,0-0,0
	Min	2,2	13	470	15		2,1		5	0,0	1,1	38		3,5	0,0	0,0	0,0
	Max	23	453	4100	73		25		170	0,9	22	714		78	0,6	16	64
	Mediaani	6,0	47	977	32		7,7		39	0,3	5,4	190		31	0,1	3,1	0,0
SYKSY	Keskiarvo	8,3	43	1392	33	163	18	29	127	0,5	22	497	29	111	0,3	14	0,0
	Luottamusväli 95 %	1,4-15	31-56	1201-1583	28-38		15-22		0,0-256	0,4-0,7	17-26	357-638		0,0-241	0,1-0,4	43405	0,0-0,0
	Min	1,2	10	567	11		4,5		15	0,1	6,5	54		2,6	0,0	1,4	0,0
	Max	133	222	3750	71		42		1967	2,4	63	1971		1958	1,7	45	135
	Mediaani	4,2	33	1238	29		17		48	0,4	20	384		33	0,2	13	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Länsi-Suomi 2011-2015		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto				
KOSTEIKKO		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l					g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	7,9	62	1783	39	390	10,5	74	67	0,4	13,3	287	74	60	0,2	9,1	0,0	
	Luottamusväli 95 %	6,4-9,5	54-71	1668-1898	35-42		8,3-13		45-90	0,3-0,5	11-16	229-345		38-82	0,2-0,3	7,4-11	0,0-0,0	
	Min	1,3	5,6	682	3,3		0,3		1,1	0,0	0,5	6,1		0,8	0,0	0,0	0,0	
	Max	64	259	3950	112		66		524	1,8	60	1201		536	1,4	32	352	
	Mediaani	5,8	55	1701	37		8,9		37	0,3	10	235		28	0,2	6,5	0,0	
KEVÄT	Keskiarvo	11	44	1215	27	635	49	78	349	1,1	33	631	78	354	0,6	20	0,0	
	Luottamusväli 95 %	9,1-13	40-48	1139-1292	25-29		18-80		241-456	0,9-1,3	28-38	533-728		232-475	0,5-0,7	16-23	0,0-0,0	
	Min	1,8	11	460	6,2		2,8		20	0,1	2,8	72		11	0,0	0,0	0,0	
	Max	49	116	3600	91		1250		3085	4,2	111	2155		2965	2,6	76	240	
	Mediaani	7,1	42	1175	26		25		158	0,9	29	529		143	0,5	17	0,0	
KESÄ	Keskiarvo	9,0	62	1270	46	1119	8,6	79	66	0,4	7,7	265	79	60	0,2	4,4	0,0	
	Luottamusväli 95 %	8,0-10	56-67	1195-1344	43-50		5,3-12		43-89	0,3-0,5	5,7-10	205-324		39-81	0,2-0,3	3,5-5,3	0,0-0,0	
	Min	2,9	13	442	11		0,3		2,5	0,0	0,2	8,2		1,7	0,0	0,1	0,0	
	Max	30	142	2827	108		108		735	3,2	74	2049		642	1,3	27	357	
	Mediaani	7,5	62	1191	43		5,7		33	0,3	5,9	194		28	0,2	2,9	0,0	
SYKSY	Keskiarvo	8,4	49	1608	44	516	19	77	173	0,7	25	639	78	159	0,5	18	0,0	
	Luottamusväli 95 %	7,2-10	45-53	1517-1699	41-47		16-23		126-221	0,6-0,9	22-29	535-743		113-205	0,3-0,8	15-20	0,0-0,0	
	Min	2,0	9,3	683	6,8		5,6		10	0,1	2,0	36		4,9	0,0	1,3	0,0	
	Max	45	128	2833	102		111		1251	4,1	92	3117		1238	8,8	64	460	
	Mediaani	6,7	47	1533	42		15		115	0,6	21	515		96	0,3	16	0,0	

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Länsi-Suomi 2011-2015		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto				
KEMIKALOINTI		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l					g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	17	41	1940	29	60	26	9		500	1,1	48	611	10	479	0,7	37	0,0
	Luottamusväli 95 %	11-22	22-59	1698-2182	20-38		4,4-48			0,0-1112	0,3-1,9	3,2-93	135-1088		0,0-1075	0,2-1,2	0,4-74	0,0-46
	Min	4,0	4,0	1250	5,5		1,9			9,1	0,0	2,1	19		7,4	0,0	1,3	0,0
	Max	46	135	2718	84		104			3277	3,5	249	2304		3187	1,7	204	0,0
	Mediaani	13	21	2000	28		15			167	0,3	29	299		137	0,1	23	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	25	57	1471	24	86	33	8		526	1,5	41	673	9	499	1,0	28	0,0
	Luottamusväli 95 %	15-35	28-86	1291-1651	15-32		19-47			186-865	0,6-2,4	27-55	343-1003		167-831	0,3-1,8	18-37	0,0-0,0
	Min	5,0	10	920	5,9		6,6			192	0,2	10	74		173	0,0	7,2	0,0
	Max	81	198	2313	82		66			1860	3,9	81	1760		1803	3,2	53	0,0
	Mediaani	17	25	1400	19		27			345	0,8	39	588		330	0,5	25	0,0
KESÄ	Keskiarvo	18	40	1356	24	227	7,3	13		90	0,2	7,0	110	14	83	0,1	3,8	0,0
	Luottamusväli 95 %	14-21	24-56	1147-1565	19-30		2,4-12			36-143	0,1-0,3	3,5-11	63-156		34-133	0,0-0,2	2,1-5,5	0,0-0,0
	Min	4,7	5,7	346	2,6		1,6			8,8	0,0	0,7	8,2		6,9	0,0	0,0	0,0
	Max	40	178	2490	51		36			403	0,7	27	342		372	0,6	12	0,0
	Mediaani	16	23	1323	24		4,6			66	0,1	5,6	111		58	0,0	2,3	0,0
SYKSY	Keskiarvo	18	36	1900	24	103	25	12		424	0,9	40	571	13	403	0,6	29	0,0
	Luottamusväli 95 %	13-22	17-54	1652-2149	19-30		14-35			77-771	0,4-1,5	21-58	256-886		62-743	0,1-1,0	14-44	0,0-0,0
	Min	2,3	5,0	695	3,1		5,0			39	0,1	13	65		30	0,0	8,3	0,0
	Max	46	220	3010	54		66			2442	2,9	146	1897		2385	2,1	118	292
	Mediaani	15	20	1860	24		20			234	0,4	32	395		213	0,0	23	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Länsi-Suomi 2011-2015		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto					
PERUSTASO		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l					g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
TALVI	Keskiarvo	8,5	64	2245	39	96	16	12		169	0,5	23	408	12	155	0,2	16	0,0	
	Luottamusväli 95 %	6,1-11	46-82	1913-2576	32-45		2,4-29			0,0-399	0,2-0,8	11-35	181-635		0,0-374	0,1-0,3	9,4-23	0,0-113	
	Min	1,5	17	967	14		1,7			10	0,1	5,5	63		8,5	0,0	4,7	0,0	
	Max	18	130	3586	61		88			1452	1,8	84	1361		1376	0,5	46	56	
	Mediaani	7,8	65	2354	41		9,1			54	0,3	18	231		45	0,2	14	0,0	
KEVÄT	Keskiarvo	12	39	1514	28	53	50	7		384	1,1	71	859	7	341	0,3	51	0,0	
	Luottamusväli 95 %	5,3-18	30-47	1337-1690	24-32		27-73			44-723	0,6-1,6	40-102	556-1161		12-670	0,0-0,6	28-73	0,0-0,0	
	Min	2,9	17	1027	20		4,0			16	0,2	6,1	109		13	0,0	4,3	0,0	
	Max	40	59	1917	43		88			1390	2,1	120	1263		1324	0,8	87	0,0	
	Mediaani	6,2	40	1628	25		53			287	1,0	82	1027		262	0,1	52	0,0	
KESÄ	Keskiarvo	18	68	1708	45	102	12	5		125	0,6	27	536	5	115	0,4	22	0,0	
	Luottamusväli 95 %	8,8-27	54-81	1364-2052	37-53		7,3-17			74-177	0,5-0,8	17-38	400-672		64-166	0,2-0,6	13-31	0,0-203	
	Min	5,9	23	1120	25		7,5			64	0,4	16	354		57	0,0	13	0,0	
	Max	53	98	2690	64		21			216	0,8	42	759		208	0,6	33	196	
	Mediaani	11	73	1733	46		10			122	0,6	23	524		114	0,5	19	8,5	
SYKSY	Keskiarvo	13	45	2182	49	47	22	6		164	0,7	52	976	6	145	0,3	43	0,0	
	Luottamusväli 95 %	5,9-20	35-55	1687-2687	42-57		17-27			104-225	0,5-0,8	42-62	852-1100		85-206	0,2-0,5	35-51	0,0-210	
	Min	1,4	17	1153	32		15			64	0,5	43	788		51	0,0	36	0,0	
	Max	30	71	3295	61		31			243	1,0	76	1127		227	0,5	63	261	
	Mediaani	8,4	43	2550	55		20			162	0,7	47	989		137	0,3	39	0,0	

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Itä-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	3,6	55	1729	39	506	17	91	64	0,6	24	518	91	50	0,3	16	0,0
	Luottamusväli 95 %	2,9-4,3	47-64	1608-1851	35-42		14-19		33-94	0,5-0,7	20-27	441-596		20-79	0,2-0,5	14-19	0,0-0,0
	Min	0,5	6,7	457	2,9		0,1		0,1	0,0	0,1	5,3		0,0	0,0	0,1	0,0
	Max	26	255	4400	109		74		1323	5,2	89	1978		1273	4,8	75	403
	Mediaani	2,5	36	1621	37		15		28	0,4	21	403		17	0,2	14	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	4,8	43	1317	30	514	44	101	203	1,5	50	1008	101	132	0,7	31	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,0-5,7	38-48	1251-1383	28-31		38-50		151-255	1,2-1,8	43-57	885-1132		91-172	0,5-1,0	26-36	0,0-0,0
	Min	0,5	9,0	425	5,0		4,3		1,7	0,1	5,7	102		0,0	0,0	0,2	0,0
	Max	36	250	3040	64		173		1692	9,3	173	3120		1543	7,6	130	114
	Mediaani	3,3	33	1230	29		35		98	0,9	40	912		62	0,3	24	0,0
KESÄ	Keskiarvo	6,4	67	1496	57	1667	14	128	72	0,7	16	595	128	60	0,4	10	0,0
	Luottamusväli 95 %	5,8-7,0	60-75	1407-1585	54-61		12-15		58-85	0,6-0,8	14-18	528-663		47-73	0,3-0,5	9,0-12	0,0-20
	Min	0,6	9,5	407	7,1		0,1		0,1	0,0	0,1	4,1		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	28	350	5750	170		47		486	4,5	62	2436		453	3,8	44	871
	Mediaani	5,2	51	1381	57		12		48	0,5	15	504		38	0,2	9,3	12
SYKSY	Keskiarvo	3,9	42	1599	45	698	23	131	93	0,9	33	740	131	74	0,5	23	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,4-4,3	37-48	1512-1686	42-49		20-26		57-129	0,6-1,2	27-38	636-843		39-108	0,3-0,8	19-27	0,0-0,0
	Min	0,5	6,4	547	4,0		1,4		2,1	0,0	1,9	46		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	21	400	5500	157		128		2238	16	245	5410		2128	14	190	676
	Mediaani	3,0	34	1490	43		21		44	0,5	26	648		25	0,2	17	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Itä-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATTOMAT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	4,7	50	1460	32	122	22	18	67	0,4	22	461	18	51	0,1	13	0,0
	Luottamusväli 95 %	2,5-6,9	30-69	1270-1650	26-38		14-31		16-118	0,4-0,5	16-29	348-575		0,5-101	0,1-0,2	9,4-16	0,0-0,0
	Min	0,5	6,7	457	2,9		8,2		3,9	0,1	9,3	227		0,0	0,0	5,4	0,0
	Max	26	248	2975	82		74		482	0,8	59	1128		460	0,5	27	39
	Mediaani	3,0	31	1433	29		16		34	0,5	14	383		17	0,1	10	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	4,1	40	1200	28	141	51	24	237	1,2	48	1002	24	180	0,4	26	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,3-5,0	30-49	1089-1311	24-31		34-68		85-388	0,7-1,7	32-64	745-1260		43-316	0,1-0,7	16-36	0,0-0,0
	Min	0,7	10	425	5,0		4,3		1,7	0,1	5,7	102		0,0	0,0	1,1	0,0
	Max	12	177	2200	64		173		1692	5,8	155	2421		1543	3,2	83	0,0
	Mediaani	3,7	29	1195	27		36		88	0,9	35	819		44	0,1	14	0,0
KESÄ	Keskiarvo	5,4	46	1224	45	594	16	40	59	0,5	16	581	40	45	0,2	8,7	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,6-6,3	36-55	1118-1329	39-50		13-19		43-75	0,4-0,6	13-19	448-714		31-60	0,1-0,3	6,5-11	0,0-0,0
	Min	0,6	9,5	407	7,1		0,9		2,2	0,0	0,7	39		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	20	232	2538	143		47		280	2,1	57	2436		247	1,3	37	871
	Mediaani	4,3	32	1230	42		15		48	0,4	15	504		31	0,1	7,0	0,0
SYKSY	Keskiarvo	3,5	30	1451	37	221	23	36	66	0,5	28	652	36	47	0,2	18	0,0
	Luottamusväli 95 %	2,8-4,1	26-34	1326-1577	31-42		20-27		43-88	0,4-0,7	22-34	498-805		25-68	0,1-0,3	13-23	0,0-0,0
	Min	0,5	6,4	547	4,0		2,7		2,1	0,1	1,9	46		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	15	64	2867	100		53		311	1,7	86	1559		293	1,0	68	596
	Mediaani	3,0	32	1400	32		23		42	0,4	25	553		22	0,1	16	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Itä-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETUT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	3,2	58	1825	41	384	16	73	63	0,6	24	533	73	50	0,4	17	0,0
	Luottamusväli 95 %	2,7-3,7	48-67	1680-1970	37-45		13-18		27-99	0,5-0,8	20-28	440-625		15-84	0,2-0,5	14-21	0,0-0,0
	Min	0,7	9,8	770	10		0,1		0,1	0,0	0,1	5,3		0,0	0,0	0,1	0,0
	Max	12	255	4400	109		58		1323	5,2	89	1978		1273	4,8	75	402,9
	Mediaani	2,5	40	1650	40		15		28	0,4	22	403		17	0,2	16	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	5,1	45	1366	30	373	42	77	192	1,5	50	1010	77	117	0,8	32	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,0-6,2	38-51	1286-1445	28-32		36-48		142-242	1,2-1,9	42-58	869-1151		85-148	0,5-1,2	26-38	0,0-0,0
	Min	0,5	9,0	495	12		5,8		7,7	0,2	6,3	184		0,0	0,0	0,2	0,0
	Max	36	250	3040	63		112		1408	9,3	173	3120		603	7,6	130	114
	Mediaani	3,2	33	1258	30		34		101	0,9	40	927		63	0,4	24	0,0
KESÄ	Keskiarvo	6,9	80	1646	64	1073	13	88	78	0,7	17	602	88	67	0,6	11	27
	Luottamusväli 95 %	6,1-7,8	70-90	1529-1762	60-69		11-14		59-96	0,6-0,9	14-19	524-680		49-84	0,4-0,7	9,4-13	0,0-82
	Min	1,1	17	787	20		0,1		0,1	0,0	0,1	4,1		0,0	0,0	0,1	0,0
	Max	28	350	5750	170		39		486	4,5	62	2052		453	3,8	44	446
	Mediaani	5,8	68	1475	63		10		48	0,6	15	506		40	0,3	9,8	56
SYKSY	Keskiarvo	4,1	49	1672	50	477	23	95	103	1,0	34	774	95	84	0,6	24	0,0
	Luottamusväli 95 %	3,5-4,7	41-57	1559-1784	46-53		19-27		54-152	0,6-1,4	27-41	643-904		37-130	0,3-1,0	19-30	0,0-0,0
	Min	0,5	11	793	12		1,4		2,1	0,0	1,9	73		0,0	0,0	0,8	0,0
	Max	21	400	5500	157		128		2238	16	245	5410		2128	14	190	676
	Mediaani	3,0	37	1540	49		18		46	0,7	26	661		25	0,2	17	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Itä-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: KAIKKI		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
Kuntoonpanovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l			g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
TALVI	Keskiarvo	3,1	107	2151	72	29	15	6	57	1,6	33	1211	6	44	1,3	24	513
	Luottamusväli 95 %	1,9-4,4	67-148	1667-2634	58-87		11-19		17-98	0,4-2,9	15-50	613-1810		6,2-82	0,2-2,4	11-38	57-968
	Min	1,1	44	1050	29		6,2		6,6	0,4	16	390		1,2	0,3	10	53
	Max	7,5	230	3400	105		21		145	3,8	76	2525		126	3,1	57	1561
	Mediaani	2,9	87	2100	73		16		38	0,9	27	1079		26	0,6	19	353
KEVÄT	Keskiarvo	5,8	132	1814	54	35	48	5	282	6,1	73	2075	5	240	5,2	53	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,4-7,3	79-185	1491-2137	43-66		14-82		58-505	2,1-10	18-129	761-3390		45-436	1,7-8,8	11-94	0,0-658
	Min	3,2	52	1296	37		11		23	0,4	19	381		14	0,2	15	0,0
	Max	8,5	252	2667	80		113		669	10	183	3911		572	9,3	135	1186
	Mediaani	5,7	109	1760	49		35		223	7,7	57	1703		193	7,1	37	0,0
KESÄ	Keskiarvo	8,1	330	2108	91	73	16	7	100	3,3	26	940	7	88	3,1	19	215
	Luottamusväli 95 %	6,5-9,8	214-447	1763-2453	73-109		7,0-25		47-153	1,4-5,3	11-41	478-1402		42-133	1,2-4,9	7,8-31	35-396
	Min	4,7	93	1556	60		5,9		20	0,5	4,4	206		18	0,4	3,3	0,0
	Max	11	630	3040	149		40		193	6,8	54	2003		158	6,5	41	534
	Mediaani	9,3	306	2003	86		12		79	3,4	19	848		68	3,1	14	262
SYKSY	Keskiarvo	5,4	123	2048	77	41	20	9	62	2,6	37	1402	9	44	2,2	28	480
	Luottamusväli 95 %	1,9-8,8	85-160	1566-2530	55-99		15-26		37-86	1,0-4,1	29-45	1059-1744		23-65	0,7-3,7	21-35	102-858
	Min	1,4	41	624	26		7,3		20	0,5	17	888		5,8	0,3	10	0,0
	Max	24	230	3500	163		33		133	8,3	58	2370		111	7,9	47	1601
	Mediaani	3,6	114	1975	69		17		54	1,5	38	1241		38	1,4	29	308

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Itä-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITTAMATTOMAT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
Kuntoonpanovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l			g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
KEVÄT	Keskiarvo	6,3	94	1733	44	7	113	1	669	9,9	183	3911	1	572	8,0	135	0,0
	Luottamusväli 95 %	2,3-10	72-117	1309-2158	31-57												
	Min	4,3	83	1517	37												
	Max	8,3	106	1950	51												
	Mediaani	6,3	94	1733	44												
KESÄ	Keskiarvo	7,3	310	2298	74	20	29	2	183	6,8	51	1674	2	158	6,2	39	343
	Luottamusväli 95 %	2,6-12	94-526	844-3752	46-102		6,8-51		163-203	6,6-6,9	46-56	1030-2319		157-159	5,7-6,8	34-43	0,0-718
	Min	4,9	200	1556	60		18		173	6,7	49	1345		158	6,0	36	151
	Max	9,7	420	3040	89		40		193	6,8	54	2003		158	6,5	41	534
	Mediaani	7,3	310	2298	74		29		183	6,8	51	1674		158	6,2	39	343
SYKSY	Keskiarvo	10	100	1914	45	9	24	2	64,2	2	38	927	2	44	1,4	27	0,0
	Luottamusväli 95 %	0,0-24	59-141	894-2934	21-69		5,7-41		3,5-125	1,1-2,6	33-42	851-1003		0,0-89	1,0-1,9	24-31	0,0-589
	Min	2,5	62	1075	26		14		33	1,5	35	888		21	1,2	26	0,0
	Max	24	135	2867	68		33		95	2,2	40	965		67	1,7	29	227
	Mediaani	2,8	103	1800	42		24		64	1,9	38	927		44	1,4	27	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Itä-Suomi 2011-2015 PINTAVALUTUSKENTTÄ: OJITETUT		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
Kuntoonpanovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l			g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	
TALVI	Keskiarvo	3,1	107	2151	72	29	15	6	57	1,6	33	1211	6	44	1,3	24	513
	Luottamusväli 95 %	1,9-4,4	67-148	1667-2634	58-87		11-19		17-98	0,4-2,9	15-50	613-1810		6,2-82	0,2-2,4	11-38	57-968
	Min	1,1	44	1050	29		6,2		6,6	0,4	16	390		1,2	0,3	10	53
	Max	7,5	230	3400	105		21		145	3,8	76	2525		126	3,1	57	1561
	Mediaani	2,9	87	2100	73		16		38	0,9	27	1079		26	0,6	19	353
KEVÄT	Keskiarvo	5,7	145	1841	58	28	32	4	185	5,1	46	1617	4	157	4,6	32	156
	Luottamusväli 95 %	4,0-7,4	76-213	1416-2266	44-72		17-47		33-336	0,6-9,6	28-64	380-2854		17-298	0,3-8,8	20-44	0,0-874
	Min	3,2	52	1296	38		11		23	0,4	19	381		14	0,2	15	0,0
	Max	8,5	252	2667	80		47		382	10	58	3328		341	9,3	43	1186
	Mediaani	5,7	116	1810	54		35		167	4,9	53	1379		137	4,3	35	0,0
KESÄ	Keskiarvo	8,4	337	2044	96	53	11	5	67	2,0	16	646	5	59	1,8	12	164
	Luottamusväli 95 %	6,5-10	189-485	1782-2307	75-118		6,3-15		21-114	0,6-3,4	4,5-27	303-989		17-101	0,5-3,1	2,8-20	0,0-378
	Min	4,7	93	1690	77		5,9		20	0,5	4,4	206		18	0,4	3,3	0,0
	Max	11	630	2513	149		18		153	3,9	36	1211		138	3,7	28	388
	Mediaani	9,3	306	2003	89		9,7		51	1,4	9,8	534		46	1,3	6,9	262
SYKSY	Keskiarvo	3,9	130	2093	88	32	19	7	61	2,8	37	1537	7	44	2,5	28	660
	Luottamusväli 95 %	3,0-4,8	82-178	1513-2672	63-113		13-25		32-90	0,8-4,8	26-48	1153-1921		19-70	0,6-4,4	19-38	305-1015
	Min	1,4	41	624	38		7,3		20	0,5	17	943		5,8	0,3	10	279
	Max	6,6	230	3500	163		29		133	8,3	58	2370		111	7,9	47	1601
	Mediaani	4,0	125	2150	75		17		54	1,5	38	1460		38	1,4	30	516

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Itä-Suomi 2011-2015 KASVILLISUUSKENTTÄ		Vedenlaatu				Valuma		Ominaiskuormitus brutto				Ominaiskuormitus netto						
Tuotantovaihe		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Min}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Min}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Min}
		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l					g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	17	67	2200	43	40	8,0	6		103	0,3	14	247	6	96	0,2	10	0,0
	Luottamusväli 95 %	7,1-26	36-97	1852-2547	27-59		5,1-11			14-192	0,2-0,4	6,9-20	94-400		6,0-186	0,1-0,3	4,4-16	0,0-0,0
	Min	3,5	21	1430	20		2,5			23	0,2	3,4	49		17	0,0	2,5	0,0
	Max	39	140	2988	88		12			322	0,5	27	583		318	0,4	23	98
	Mediaani	13	51	2090	35		8,9			66	0,3	12	207		61	0,2	8,3	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	12	55	1458	30	44	31	11		360	1,3	39	656	11	329	0,8	25	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,1-20	32-78	1228-1687	25-35		18-43			23-698	0,3-2,3	21-57	427-886		0,0-661	0,0-1,6	13-38	0,0-0,0
	Min	1,0	17	935	19		5,8			55	0,3	8,0	166		31	0,0	4,3	0,0
	Max	57	195	2750	48		68			2040	6,0	97	1201		1986	4,9	70	0,0
	Mediaani	6,9	38	1460	29		28			193	0,9	31	516		154	0,4	19	0,0
KESÄ	Keskiarvo	11	55	1338	46	199	13	14		129	0,7	16	481	14	118	0,5	11	0,0
	Luottamusväli 95 %	6,5-15	45-65	1191-1486	37-54		5,0-21			43-215	0,1-1,2	3,9-27	124-839		36-200	0,1-0,9	2,2-19	0,0-79
	Min	2,6	19	760	14		0,9			1,7	0,0	0,8	20		0,9	0,0	0,0	0,0
	Max	36	114	1815	87		49			513	3,7	75	2403		471	2,9	53	564
	Mediaani	6,2	49	1440	43		6,7			64	0,3	7,2	245		60	0,2	4,8	0,0
SYKSY	Keskiarvo	8,1	46	1519	37	77	19	17		156	0,7	32	634	17	139	0,4	24	0,0
	Luottamusväli 95 %	5,1-11	37-54	1309-1728	30-43		12-27			72-239	0,4-1,1	16-47	343-925		61-218	0,2-0,6	13455	0,0-0,0
	Min	1,2	16	780	16		2,7			7,6	0,0	1,0	19		0,0	0,0	0,0	0,0
	Max	36	109	2450	84		59			638	2,4	120	2076		587	1,3	95	443
	Mediaani	6,2	42	1520	33		15			72	0,6	23	342		64	0,3	16	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Itä-Suomi 2011-2015 KOSTEIKKO		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	4,9	209	1656	39	22	13	5	49	1,2	16	266	5	40	1,1	10	0,0
	Luottamusväli 95 %	2,7-7,1	91-327	1102-2209	18-60		6,4-19		19-79	0,3-2,2	6,2-25	80-453		11-68	0,2-1,9	2,9-18	0,0-0,0
	Min	0,5	7,0	1033	2,3		2,9		8,5	0,1	4,1	41		0,0	0,0	2,9	0,0
	Max	6,5	343	2500	64		20		82	2,8	33	593		74	2,5	25	0,0
	Mediaani	6,1	226	1440	37		13		63	1,1	12	288		46	1,0	7,6	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	5,9	77	1189	25	15	21	5	105	1,3	22	359	5	86	0,9	13	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,5-7,4	46-109	877-1501	12-37		8,3-34		25-184	0,6-2,0	5,9-39	147-571		16-156	0,3-1,6	1,6-25	0,0-157
	Min	4,1	36	705	3,9		6,0		49	0,5	5,7	90		39	0,2	3,1	0,0
	Max	7,8	133	1550	39		42		264	2,5	54	687		228	1,8	36	28
	Mediaani	5,6	69	1100	30		15		75	0,9	18	413		58	0,7	7,1	0,0
KESÄ	Keskiarvo	7,1	99	1654	49	80	5,5	7	28	0,4	6,2	188	7	23	0,3	4,0	0,0
	Luottamusväli 95 %	5,5-8,6	74-125	1353-1955	40-59		1,3-9,7		5,1-51	0,2-0,6	1,4-11	40-336		3,8-43	0,1-0,5	0,9-7,0	0,0-57
	Min	4,6	35	276	3,5		0,4		2,2	0,0	0,5	15		1,8	0,0	0,0	0,0
	Max	15	168	2413	69		17		94	0,8	18	510		79	0,6	11	85
	Mediaani	6,4	102	1692	54		4,3		20	0,3	4,0	108		13	0,3	2,6	3,8
SYKSY	Keskiarvo	6,0	71	1474	38	46	13	7	60	1,2	15	364	7	49	0,9	10	0,0
	Luottamusväli 95 %	4,2-7,7	46-97	1208-1740	29-47		8,2-17		21-99	0,0-2,3	8,1-23	133-595		12-86	0,0-2,1	4,4-15	0,0-0,0
	Min	2,5	14	506	2,7		2,7		7,2	0,2	2,9	26		4,9	0,0	1,4	0,0
	Max	12	181	2533	53		20		133	4,6	31	924		116	4,3	22	13
	Mediaani	5,1	75	1370	43		13		37	0,5	18	276		21	0,3	12	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Itä-Suomi 2011-2015 KEMIKALOINTI		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto			
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Min}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Min}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l				g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	24	43	1975	18	78	15	10	340	0,4	23	177	10	327	0,2	16	0,0
	Luottamusväli 95 %	8,7-39	19-67	1710-2240	12-24		11-19		74-607	0,1-0,6	16-29	59-295		61-593	0,0-0,4	11-21	0,0-0,0
	Min	4,2	7,0	1042	5,8		2,9		87	0,1	5,2	39		84	0,0	4,0	0,0
	Max	128	184	3183	47		22		1477	1,2	39	698		1466	0,9	30	0,0
	Mediaani	18	22	1825	15		17		159	0,2	24	149		147	0,0	16	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	24	24	1272	15	76	46	22	856	1,1	48	583	22	816	0,4	29	0,0
	Luottamusväli 95 %	18-31	16-32	1152-1393	12-18		27-66		492-1220	0,5-1,6	26-70	321-845		463-1170	0,2-0,7	15-43	0,0-0,0
	Min	8,6	4,3	653	3,6		4,5		44	0,0	5,0	40		40	0,0	3,1	0,0
	Max	77	85	1860	38		227		3238	5,2	260	2952		3191	2,1	162	0,0
	Mediaani	18	14	1310	12		38		578	0,5	35	464		545	0,1	20	0,0
KESÄ	Keskiarvo	18	25	1299	18	408	16	32	220	0,5	21	258	32	205	0,2	13	0,0
	Luottamusväli 95 %	12-25	17-33	1131-1467	13-23		11-20		152-287	0,1-0,8	14-27	131-385		141-268	0,0-0,5	8,5-18	0,0-0,0
	Min	2,9	4,4	598	2,3		0,2		10	0,0	0,3	4,9		7,9	0,0	0,2	0,0
	Max	132	106	3625	70		57		699	5,8	94	2013		649	4,7	64	1464
	Mediaani	15	15	1204	13		12		169	0,2	15	175		158	0,0	9	0,0
SYKSY	Keskiarvo	16	23	1606	16	130	24	29	321	0,7	35	445	29	302	0,3	25	0,0
	Luottamusväli 95 %	12-19	17-29	1451-1761	12-20		17-31		225-418	0,4-0,9	26-44	279-611		210-394	0,2-0,5	18-32	0,0-0,0
	Min	4,2	4,5	880	2,7		1,4		24	0,0	2,9	13		20	0,0	2,4	0,0
	Max	50	73	2500	50		68		990	2,1	115	2015		939	1,6	87	336
	Mediaani	13	13	1533	12		18		246	0,2	31	237		228	0,0	21	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Itä-Suomi 2011-2015		Vedenlaatu					Valuma		Ominaiskuormitus brutto					Ominaiskuormitus netto				
PERUSTASO		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n*	l/s	km ²	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}	n**	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	COD _{Mn}
Tuotantovaihe		mg/l	µg/l	µg/l	mg/l					g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d		g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
TALVI	Keskiarvo	26	65	1629	19	92	20	19		297	0,9	25	314	19	276	0,5	15	0,0
	Luottamusväli 95 %	12-40	45-85	1472-1786	16-22		15-25			178-416	0,3-1,4	15-35	170-459		163-388	0,1-0,9	9,3-22	0,0-0,0
	Min	3,7	4,0	1000	4,5		3,8			50	0,0	3,1	28		38	0,0	0,0	0,0
	Max	161	201	2180	34		46			1016	5,4	98	1399		935	3,8	58	806
	Mediaani	18	53	1665	19		21			204	0,5	23	206		180	0,3	13	0,0
KEVÄT	Keskiarvo	30	79	1675	29	95	75	14		1475	3,2	99	1230	14	1410	2,0	71	0,0
	Luottamusväli 95 %	16-44	60-97	1493-1857	25-33		46-104			264-2685	1,7-4,6	48-151	708-1751		204-2615	0,9-3,2	30-112	0,0-0,0
	Min	3,4	19	950	13		22			177	0,5	11	174		156	0,0	0,0	0,0
	Max	187	220	2900	62		227			9122	10	339	3630		9048	8,6	279	0,0
	Mediaani	16	58	1600	25		75			678	2,6	59	887		636	2,1	44	0,0
KESÄ	Keskiarvo	19	77	1662	37	200	21	19		289	0,8	27	528	19	270	0,5	18	0,0
	Luottamusväli 95 %	13-24	54-99	1447-1877	30-45		15-26			140-437	0,5-1,1	17-36	343-714		125-416	0,2-0,7	10-26	0,0-0,0
	Min	3,1	23	828	10		2,5			19	0,1	1,9	25		11	0,0	0,0	0,0
	Max	59	317	2667	101		49			1199	2,5	74	1352		1169	1,9	60	175
	Mediaani	13	54	1646	32		20			149	0,5	21	482		130	0,2	15	0,0
SYKSY	Keskiarvo	12	55	1897	36	65	29	17		250	1,0	41	721	17	224	0,6	30	0,0
	Luottamusväli 95 %	8,6-16	37-72	1642-2153	28-44		22-36			176-323	0,6-1,5	28-55	440-1002		154-295	0,2-0,9	19-41	0,0-0,0
	Min	1,6	11	620	7,9		4,4			12	0,1	3,0	43		8,0	0,0	0,0	0,0
	Max	41	230	3700	90		66			574	3,1	89	1996		551	2,5	70	467
	Mediaani	9,0	39	1833	32		27			209	0,8	35	712		191	0,3	26	0,0

* = näytemäärä

** = jaksokeskiarvojen määrä

Luonnontilainen kohde	suo-%	näytteitä kpl	tarkkailu- jakso	Kiintoaine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	arvioitu	arvioitu	
							TOC:sta mg/l O ₂	CODMn:sta mg/l	
Etelä-Suomi									
Saukkonen & Kortelainen 1995; turvemaavaltaiset valuma-alueet									
Kruunuvoja	88		kevät, syksy 1962-92	1,2	14	460	31	23	mediaani
Mattsson ym. 2003; turvemaavaltaiset valuma-alueet									
Huosionkorpi 2	21	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,5	8	340	18	13	keskiarvo
Susimäki	24	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,8	37	560	47	35	keskiarvo
Pyhä-Häkki 1	42	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	1,2	13	430	34	25	keskiarvo
Pyhä-Häkki 3	22	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,7	18	520	42	31	keskiarvo
Sidlandet 1	39	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,5	26	940	49	36	keskiarvo
Sidlandet 2	36	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,3	24	710	39	29	keskiarvo
				0,7	21	583	38	28	
Sallantaus 1983; luonnontilainen vertailusuo									
Häädetkeidas			koko vuosi 1980-81		18	760	58	43	keskiarvo
Vapo Oy, ennakkotarkkailut, keskiarvot pisteiltä jotka sijaitsevat enintään n.1000 m päässä luonnontilaisilta hankealueelta									
Housukeidas 2	17	koko vuosi	2013-2014	9,1	81	1633	58	43	keskiarvo
Hudinsuo	13	koko vuosi	2013-2014	7,6	37	417	37	27	keskiarvo
Isoneva	15	koko vuosi	2013-2014	3,5	17	666	44	32	keskiarvo
Kalkkiköyhä	15	koko vuosi	2013-2014	7,3	56	1937	81	60	keskiarvo
Kalkkiköyhä (ennakko 2)	15	koko vuosi	2013-2014	4,3	23	1319	71	53	keskiarvo
Kelttilampi	22	koko vuosi	2013-2014	2,0	27	410	17	13	keskiarvo
Koivu-Ruosmesuo 1	19	koko vuosi	2013-2014	1,1	13	990	55	41	keskiarvo
Koivu-Ruosmesuo 3	19	koko vuosi	2013-2014	1,4	16	994	49	36	keskiarvo
Kynnysuus	41	koko vuosi	2012-2014	1,2	9	709	55	41	keskiarvo
Lintuneva uusi	30	koko vuosi	2013-2014	1,5	10	713	57	42	keskiarvo
Lintuneva	46	koko vuosi	2012-2014	1,5	12	677	55	41	keskiarvo
Loukkusaarenneva 1	21	koko vuosi	2013-2014	0,8	7	462	31	23	keskiarvo
Meraneva	16	koko vuosi	2013-2014	1,7	13	694	41	30	keskiarvo
Rimminneva	12	koko vuosi	2013-2014	3,5	35	1113	96	71	keskiarvo
Sammakkoneva	19	koko vuosi	2013-2014	1,7	14	608	49	36	keskiarvo
Saukkosuo	22	koko vuosi	2013-2014	1,4	13	533	42	31	keskiarvo
Sikarämäkö	46	koko vuosi	2012-2014	2,8	20	490	30	22	keskiarvo
Torransuo	10	koko vuosi	2011-12	1,1	22	997	55	41	keskiarvo
				3,0	24	853	51		
Imatran Voima Oy, Soinin ja Karstulan turvetuotantoalueiden lähtötilanteen vedenlaatuselvitys, luonnontilainen suo									
Puntarisuo A	5	kesä	1985-87	2,4	14	865	45	33	keskiarvo
TASO-hankkeen tulokset, luonnontilainen kohde									
Pyhä-Häkki Mustospuro	48	koko vuosi	2011-2013	2,4	16	434	36	26	keskiarvo
Pohjois-Suomi									
Kortelainen ym. 2006; luonnontilaiset vanhat valuma-alueet									
Murtopuro	54	11-20/v.	kevät, syksy 1979-82	1,2*	31	440	39	29	mediaani
Liuhapuro	53	11-20/v.	kevät, syksy 1979-95	0,5*	23	420	34	25	mediaani
Suopuro	64	11-20/v.	kevät, syksy 1979-82	1,4*	11	340	34	25	mediaani
Välipuro	53	11-20/v.	kevät, syksy 1979-95	0,9*	16	450	41	30	mediaani
Kivipuro	28	11-20/v.	kevät, syksy 1979-82	1,4*	25	430	39	29	mediaani
Koivupuro	53	11-20/v.	kevät, syksy 1979-82	1,9*	12	300	18	13	mediaani
Iso-Kauhea	50	11-20/v.	kevät, syksy 1992-95		14	510	32	24	mediaani
Korsukorpi	56	11-20/v.	kevät, syksy 1992-95		11	370	27	20	mediaani
Oijusuoma 1	28	11-20/v.	kevät, syksy 1992-94		9	220	11	8	mediaani
Oijusuoma 2	41	11-20/v.	kevät, syksy 1992-94		7	210	15	11	mediaani
Oijusuoma 3	38	11-20/v.	kevät, syksy 1992-94		3	130	8	6	mediaani
Oijusuoma 6	37	11-20/v.	kevät, syksy 1992-94		5	180	14	10	mediaani
				1,2	14	333	26	19	
Mattsson ym. 2003; turvemaavaltaiset valuma-alueet									
Piilopirtinaho 1	47	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,3	11	390	28	21	
Piilopirtinaho 2	45	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,4	11	460	38	28	
Kortesusuo	42	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	1,6	12	340	16	12	
Roninsuo	55	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,2	15	290	22	16	
Ritalehto	40	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,3	19	300	22	16	
Joutensuo	42	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,6	13	270	16	12	
Takkupuro 1	27	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,4	5	190	12	9,1	
Takkupuro 2	51	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,6	5	210	15	11	
Kivimäki	24	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	0,1	7	310	16	12	
Kivimäki/Runkaus	71	11/vuosi	kevät, syksy 1997-99	2,2	8	410	14	10	
				0,7	11	317	20	15	
Vuollekoski & Joensuu 2006; luonnontilainen suoalue									
Kurkisuo		11/vuosi	koko vuosi 2003-05	0,4	16	411			keskiarvo
Heikkinen 1990; luonnontilainen suoalue									
Keihäsoja	71		kesä, syksy 1985-86	3,6	55	390	27	17	keskiarvo
Hynninen & Sepponen 1983; luonnontilainen suoalue									
Kirsioja	61	1/kk	koko vuosi 1972-73	8,0	36				keskiarvo
Kirsioja	61	1/kk	koko vuosi 1974-75	11	47				keskiarvo
				9,5	42				
OIVA-tietokannan aineistot									
Välipuro	53	141	kevät, syksy 1990-2000*	0,8	17	566	50	37	* varmuudella l v.2000 asti
Liuhapuro	49	252	kevät, syksy 2000-2014	0,8	23	569	45	33	

Muut tarkkailuaineistot										
Vitmaoja	72		koko vuosi	1993-2004	4,6	27	432	25	19	keskiarvo
Joutensuo	n.100		kesä	2000-2006	4,0	17	594	22	16	keskiarvo
Vapo Oy, ennakkotarkkailut, keskiarvot pisteitä jotka sijaitsevat enintään n.1000 m päässä luonnontilaisilta hankealueelta										
Iso-Pajusuo 1 ennakko	19		koko vuosi	2013-2014	1,2	12	383	33		keskiarvo
Iso-Pajusuo 2 ennakko	18		koko vuosi	2013-2014	2,3	15	473	32		keskiarvo
Karhusuo 2	21		koko vuosi	2013-2014	1,4	12	465	33		keskiarvo
Lamminsuo	14		koko vuosi	2013-2014	1,2	24	386	27		keskiarvo
Pitämönsuo	18		koko vuosi	2013-2014	1,3	9	435	31		keskiarvo
					1,5	14	428	31		
Karppinen ym. (2014) SulKa-hanke									arvioitu DOC:sta	DOC mg/l
Ohenoja	87	19	kesä, syksy		4,1	-	-		21	17
Nikulanoja	83	19	kesä, syksy		3,8	-	-		18	15
Säippäoja	77	19	kesä, syksy		9,4	-	-		28	22

Metsätalouskohde	suo-%	näytteitä kpl	tarkkailu- jakso	Kiintoaine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	arvioitu	arvioitu		
							TOC:sta	CODMn:sta		
							COD _{Mn}	TOC (DOC)		
							mg/l O ₂	mg/l		
Etelä-Suomi										
Saukkonen & Kortelainen 1995; turvemaavaltaiset valuma-alueet										
Huhtisuonoja	47	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	6,0	40	600	18	15	mediaani
Katajaluoma	37	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	6,4	40	950	25	18	mediaani
Heinästonluoma	59	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	5,1	32	850	43	30	mediaani
Sydänmaanoja	52	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	2,5	28	880	36	26	mediaani
Tollinoja	38	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	2,1	17	400	15	11	mediaani
Kesselinpuro	37	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	3,2	40	700	35	26	mediaani
Vertailualue	65	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	4,2	26	760	32	27	mediaani
Pahkaoja	41	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	3,7	20	570	25	18	mediaani
					4,2	30	714	29	27	
Vuollekoski & Joensuu 2006, "Mesuve-hankkeessa perustettujen erityisaluiden tuloksia": vanha metsätalousalue										
Santamaensuo		11/vuosi	koko vuosi	2003-2005	2,4	31	1149			keskiarvo
Vapo Oy, ennakkotarkkailut, keskiarvot pisteiltä jotka sijaitsevat enintään n.1000 m päässä metsäojitetulta hankealueelta										
Akonsuo	37	koko vuosi	2012-2014		3,2	48	921	50		
Aihonkeidas	7	kesä	2007-2009		6,4	40	680	44	33	keskiarvo
Aveasuo	13	koko vuosi	2013-2014		1,8	16	1110	101	75	keskiarvo
Haarasuo 1	19	koko vuosi	2013-2014		4,3	16	566	44	33	keskiarvo
Haisuräme	24	koko vuosi	2013-2014		7,7	176	1460	55	41	keskiarvo
Hakosuo	16	koko vuosi	2013-2014		0,8	33	1037	72	54	keskiarvo
Haleensuo	11	koko vuosi	2013-2014		4,3	15	1142	56	41	keskiarvo
Heinäahonsuo	27	kesä, syksy	2012-2014		4,1	28	1248	63	46	keskiarvo
Hinkkasuo	45	koko vuosi	2012-2014		3,7	19	519	25	18	keskiarvo
Hirvineva	19	koko vuosi	2013-2014		7,6	21	701	37	28	keskiarvo
Höytiönsuo	20	koko vuosi	2013-2014		4,3	39	1249	48	35	keskiarvo
Isoneva (lohko 5)	15	koko vuosi	2013-2014		5,7	28	725	49	36	keskiarvo
Iso-Saapasneva	41	koko vuosi	2012-2014		6,9	94	1436	85	63	keskiarvo
Jauhoso 1	22	koko vuosi	2013-2014		2,1	16	550	36	26	keskiarvo
Jauhoso 2	21	koko vuosi	2013-2014		5,5	42	715	48	35	keskiarvo
Jouppilankaidas	18	koko vuosi	2013-2014		2,3	18	1109	85	63	keskiarvo
Julkuneva	42	koko vuosi	2012-2014		6,0	50	1510	55	40	keskiarvo
Kaitasuo 1	20	koko vuosi	2013-2014		3,7	39	992	57	42	keskiarvo
Kaitasuo 2	22	koko vuosi	2013-2014		3,4	76	1167	66	49	keskiarvo
Kanasensuo	18	koko vuosi	2013-2014		2,9	18	564	25	19	keskiarvo
Karjosuo 1	44	koko vuosi	2012-2014		2,2	17	769	53	39	keskiarvo
Karjosuo 2	44	koko vuosi	2012-2014		1,5	15	607	41	31	keskiarvo
Keltineva 1	9	koko vuosi	2013-2014		5,9	359	1566	89	66	keskiarvo
Konttisu 1	37	koko vuosi	2012-2014		2,5	37	845	61	45	keskiarvo
Konttisu 2	44	koko vuosi	2012-2014		1,7	43	979	61	45	keskiarvo
Kuitulan Isosuo	45	koko vuosi	2012-2014		2,6	60	1261	69	51	keskiarvo
Kuohusuo 1	20	koko vuosi	2013-2014		3,1	44	961	43	32	keskiarvo
Kuohusuo 2	21	koko vuosi	2013-2014		2,4	39	1155	52	39	keskiarvo
Lamminnevan lisäalue	22	koko vuosi	2013-2014		13,6	97	1265	56	42	keskiarvo
Leppisoidinsuo	42	koko vuosi	2012-2014		3,8	32	837	49	36	keskiarvo
Loukkusaarenneva 2	19	koko vuosi	2013-2014		2,2	27	1108	57	42	keskiarvo
Loytänsuo	23	koko vuosi	2013-2014		15,6	56	1168	59	43	keskiarvo
Matolammisuo	19	koko vuosi	2013-2014		2,1	79	2409	84	62	keskiarvo
Matoneva 2	11	talvi, kevät, kesä	2014		1,4	16	642	55	41	keskiarvo
Maununsuo	30	koko vuosi	2013-2014		1,3	19	530	30	22	keskiarvo
Monnonsuo	16	koko vuosi	2013-2014		0,9	21	904	51	38	keskiarvo
Mustikkasuo	25	koko vuosi	2013-2014		1,8	14	788	61	45	keskiarvo
Näätäneva	11	koko vuosi	2013-2014		7,3	29	1217	76	57	keskiarvo
Oinassuo 1	14	koko vuosi	2013-2014		1,5	17	583	45	34	keskiarvo
Oinassuo 2	14	koko vuosi	2013-2014		2,1	13	536	35	26	keskiarvo
Olkitaipaleensuo	23	koko vuosi	2013-2014		2,3	45	859	59	44	keskiarvo
Paajalansuo	25	koko vuosi	2013-2014		2,1	22	880	52	39	keskiarvo
Palosuo, ap oja	42	koko vuosi	2012-2014		4,6	26	888	47	34	keskiarvo
Parantaisensuo	23	koko vuosi	2013-2014		1,7	31	596	38	28	keskiarvo
Pekolanaukee	18	koko vuosi	2013-2014		0,9	21	1077	88	65	keskiarvo
Pieni Mäntyneva	19	koko vuosi	2013-2014		3,5	41	992	74	54	keskiarvo
Pöykky-Pitkä-Pahkasuo	9	talvi, kevät, kesä	2014		2,3	21	624	42	31	keskiarvo
Ropolansuo	19	koko vuosi	2013-2014		5,8	55	1421	77	57	keskiarvo
Rummakkoneva	14	koko vuosi	2013-2014		1,9	22	450	26	19	keskiarvo
Ruplansuo	19	koko vuosi	2013-2014		1,6	59	1151	64	48	keskiarvo
Rättisuo	35	koko vuosi	2012-2014		1,0	29	932	68	50	keskiarvo
Rääsyo (lohko 7)	19	koko vuosi	2013-2014		2,2	21	976	62	46	keskiarvo
Saarineva	19	koko vuosi	2013-2014		10,7	65	974	41	30	keskiarvo
Sarvisuo	22	koko vuosi	2013-2014		7,4	18	1258	21	16	keskiarvo
Siulanneva	16	koko vuosi	2013-2014		1,4	9	950	75	55	keskiarvo
Suljetunneva	44	koko vuosi	2012-2014		2,8	116	1059	63	46	keskiarvo
Suovasuo	16	koko vuosi	2013-2014		1,7	36	636	49	37	keskiarvo
Säärineva	15	koko vuosi	2013-2014		2,1	30	1239	77	57	keskiarvo
Talkkunasuo	3	kesä	2008		0,5	34	687	42	31	keskiarvo
Tervajoensuo	15	koko vuosi	2013-2014		1,1	28	1408	111	82	keskiarvo
Vastinginsuo	23	koko vuosi	2013-2014		14,0	84	1664	74	55	keskiarvo
Ventonsuo	16	koko vuosi	2013-2014		2,1	26	906	63	46	keskiarvo
Vihvilasuo	25	koko vuosi	2013-2014		11,6	22	1368	41	30	keskiarvo
Vipusuo	16	koko vuosi	2013-2014		8,6	43	1431	69	51	keskiarvo
					4,0	43	999	57	42	
Keski-Suomen Ely-keskus, TASO-tutkimushankkeen metsätalousalueet										
Vanha metsäojitusalue, Patinmetsä	48	koko vuosi	2011-13		3,1 ▫	30	746	33	24	keskiarvo
Hakkuu + maanmuokkaus, Kangasaho	46	koko vuosi	2011-13		6,3 ▫	100	903	63	47	keskiarvo
Metsäojitusalue, Soidinräme 1*	16	koko vuosi	2011-12		2,0 ▫	23	631	56	41	keskiarvo
Metsäojitus, kosteikko, Soidinräme 2*	17	koko vuosi	2011-12		2,2 ▫	24	646	57	43	keskiarvo
* mukana näytteet syyskuuhun 2012 asti, ennen kunnostusojituksen ja kosteikon tekemistä										
▫ kiintoainemääritys tehty 0.45 µm suodattimella, ei täysin vertailukelpoinen muiden kiintoainemääritysten kanssa										
OIVA-tietokannan aineistot										
Huhtisuonoja	47	103	koko vuosi	2000-08	11	28	848	32	23	keskiarvo

Pohjois-Suomi													
Saukkonen & Kortelainen 1995; turvemaavaltaiset valuma-alueet													
Joutenpuro	46	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	3,2	19	460	29	21	mediaani			
Kirsiöja	59	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	4,0	31	380	20	15	mediaani			
Kotioja	54	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	1,7	25	520	20	15	mediaani			
Ylijoki	59	4-12 /v.	kevät, syksy	n. 1962-92	2,6	29	600	16	13	mediaani			
					2,9	26	490	21	16				
Vuollekoski & Joensuu 2006, "Mesuve-hankkeessa perustettujen erityisaluiden tuloksia"; vanha metsätalousalue													
Tapaninsuo		11/vuosi	koko vuosi	2003-2005	2,4	33	510			keskiarvo			
Vapo Oy, ennakkotarkkailut 2004-2009, keskiarvot pisteiltä jotka sijaitsevat enintään n.1000 m päässä metsäojitetulta hankealueelta													
Iso Pajusuo	4	kesä		2004-2005	1,9	12	373	31	23	keskiarvo			
Iso-Lehmisuo	3	kesä		2005	12,1	39	657	29	21	keskiarvo			
Isosuo	4	kesä		2004-2005	7,8	51	550	33	24	keskiarvo			
Kaatiainsneva	8	kesä		2005-2008	8,1	54	861	42	31	keskiarvo			
Konttisuo	3	kesä		2008	1,8	42	597	36	27	keskiarvo			
Kuohunneva	8	kesä		2005-2008	4,5	45	839	58	43	keskiarvo			
Makkara-aapa	3	kesä		2008	0,7	39	563	32	24	keskiarvo			
Manttilansuo	2	kesä		2009	9,7	122	1190	45	33	keskiarvo			
Nuolisuo	1	kesä		2007	2,5	21	570	33	24	keskiarvo			
Pahaneva	4	kesä		2004-2005	11,4	32	573	31	23	keskiarvo			
Saarineva	3	kesä		2004-2005	3,4	34	1337	53	39	keskiarvo			
Tainivaaranaapa	5	kesä		2007-2008	5,2	35	794	26	19	keskiarvo			
Tervajoensuu	3	kesä		2009	1,1	50	1533	102	76	keskiarvo			
					5,4	44	803	42	31				
Vapo Oy, ennakkotarkkailut 2012-2014, keskiarvot pisteiltä jotka sijaitsevat enintään n.1000 m päässä metsäojitetulta hankealueelta													
Jousisuo	21	koko vuosi		2013-2014	4,2	68	965	37	28	keskiarvo			
Jousisuo 2	21	koko vuosi		2013-2014	2,7	29	437	16	12	keskiarvo			
Kaatiainsneva 1	14	koko vuosi		2013-2014	14,3	68	1292	60	45	keskiarvo			
Kaatiainsneva 2	19	koko vuosi		2013-2014	4,9	30	1039	37	28	keskiarvo			
Kallasuo	20	koko vuosi		2013-2014	7,7	60	729	29	21	keskiarvo			
Kiiskisuo	21	koko vuosi		2013-2014	5,8	56	1240	50	37	keskiarvo			
Laukkulamminsuo	21	koko vuosi		2013-2014	6,6	51	894	37	28	keskiarvo			
Nalkasuo	18	koko vuosi		2013-2014	1,5	15	369	26	19	keskiarvo			
Pahajoenjänkä	20	koko vuosi		2013-2014	1,1	12	324	13	10	keskiarvo			
Paskoneva	19	koko vuosi		2013-2014	5,5	63	603	28	21	keskiarvo			
Tainivaaranaapa	21	koko vuosi		2013-2014	7,0	39	1254	25	19	keskiarvo			
					5,6	45	831	33	24				
OIVA-tietokannan aineistot													
Kotioja	54	156	koko vuosi	2000-14	1,7	25	600	23	17	keskiarvo			
Ylijoki	59	156	koko vuosi	2000-14	2,5	31	610	19	14	keskiarvo			
Murtopuro	50	134	koko vuosi	2000-14	0,9	20	525	39	29	keskiarvo			
Kivipuro	32	134	koko vuosi	2000-14	0,8	22	574	48	35	keskiarvo			
Koivupuro	57	127	koko vuosi	2000-13	0,9	13	460	32	24	keskiarvo			
Suopuro	70	123	koko vuosi	2000-13	1,0	8,7	390	33	25	keskiarvo			
Koko Suomi													
Joensuu, Vuollekoski, Karosto. 2006. Kunnostusojitusten pitkäaikaisvaikutuksia, Mesuve-projektin loppuraportti.													
yli 10 v. ojituksesta, 40 kohdetta					5/vuosi	kevät, syksy	2004	6,5	41	695	39	29	keskiarvo
Joensuu, Ahti & Vuollekoski 1999. Vanhoilta metsäojitusalueilta valuvan veden kemialliset ominaisuudet. Metla tiedonantaja 745													
75 kohdetta					2815		1990-92	4,9	56	738	41	30	keskiarvo

Turvetuotantoalueen kuntoonpano yleisesti

Turvetuotantoalueen kuntoonpanon esimerkkialueena on pidetty noin 100 ha tuotantoaluetta.

Turvetuotantoalueeksi valmisteltavan suon kuntoonpano aloitetaan poistamalla suolta mahdollinen aines- ja energiapuu. Puuston poisto pyritään tekemään jäätyneen maan aikana. 100 ha:n tuotantoalueen puuston poisto kestää puuston määrästä ja hakkuuolosuhteista riippuen kuukaudesta yhteen vuoteen.

Tämän jälkeen valmistelua jatketaan kaivamalla tuotantoalueen ympärille eristysojat, joilla turvetuotantoalueen ulkopuoliset valumavedet johdetaan vesiensuojelurakenteiden ohi. Jos mahdollista, käytetään olemassa olevia metsäojia ja ne puhdistetaan. Korkeusolosuhteiden salliessa eritysojiin voidaan jättää kaivukatkoja ennen laskuoja. Kaivukatkojen kohdalla vedet valuvat pintavaluntana laskuojaan. Mikäli kaivukatkoja ei pystytä tekemään, korvataan ne eristysojiin purkukohtien yläpuolelle kaivettavilla lietetaskuilla. Normaalikokoista (2 m³/m) eristysojaa pystyy kaivamaan noin 45 m/h. 100 ha:n tuotantoalueelle tehtävä eristysojitustyö kestää 2–4 viikkoa.

Eristysojien kaivun päätyttyä tuotantoalueen valmistelua jatketaan vesiensuojelurakenteiden rakentamisella ja niille johtavien ojien kaivulla. Yleisimmin tuotantoalueen vesiensuojelurakenteisiin kuuluvat laskeutusallat, pumppaamo ja pumppausallas sekä pintavalutuskenttä. Lisäksi vesiensuojelua tehostetaan myöhemmin tehtävillä sarkaojarakenteilla.

Pintavalutuskentän reunat pengerretään jotta veden kulku koko pintavalutusalueen läpi varmistuisi. Penkereen ydin rakennetaan ja tiivistetään sulalla maalla jolloin pintavalutuskenttä voidaan ottaa nopeasti käyttöön. Jos pengerrys on tehty talvella, tiivistetään penger seuraavana kesänä läpivirtausten estämiseksi.

Vesiensuojelurakenteita voidaan tehdä ympärivuotisesti, mutta märimmillä paikoilla työ on tehtävä talvella. Luiskien vakavuuden varmistamiseksi altaiden kaivu voidaan tehdä kaksivaiheisena. Yleensä vesiensuojelurakenteiden toteuttaminen kestää kuukaudesta puoleen vuoteen.

Mikäli pintavalutuskenttä rakennetaan metsäojitetulle alueelle, pyritään alue ennallistamaan hyvissä ajoin ennen kuntoonpanon aloittamista tukkimalla kentällä olevat ojat ja poistamalla suurin puusto. Työt tehdään varoen rikkomasta alueen suopintaa. Mikäli ojien tukkiminen tehdään koneella, on työ tehtävä ennen kentän pengerrystä.

Vesien johtaminen pintavalutuskentälle ja suon kuivaaminen aloitetaan heti kun penkereet ovat riittävästi tiivistyneet. Ensin tehdään reuna- ja kokoojajaston kaivu. Ojastojen kaivutyötä voidaan tehdä kaivinkoneella kaivaen noin 20 m/h. 100 ha:n alueelle reuna- ja kokoojajastojen kaivutyö kestää 2–4 kk.

Sarkaojitus voidaan tehdä joko siihen tarkoitettulla jyrsimellä tai kaivinkoneella kaivaen. Sarkaojaa syntyy kaivinkoneella noin 100 m/h. Sadan hehtaarin sarkaojitus kestää 1–2 kuukaut-

ta. Sarkaojitusta voidaan tehdä ympärivuotisesti. Märät alueet voidaan esiojittaa (kopo-ojat) ennen varsinaista sarkaojitusta. Sarkaojien alapäähän asennetaan päisteputket, lietteenpidättimet ja niiden yläpuolelle kaivetaan turvepaksuuden salliessa sarkaoja-altaat. Yleensä sarkaojat puhdistetaan tai uusitaan jyrsimellä heti kenttien muotoilutöiden päätyttyä.

Reuna- ja kokoojaojien kaivu sekä sarkaojituksen kaivutyöt kestävät noin 100 ha:n laajuisella alueella kokonaisuutena 3–6 kk.

Suon pinnan kuivuttua kentät valmistellaan tuotantokuntoon. Puiset alueet on jyrsimällä kunnostusjyrsimellä. Poikkeaman aiheuttavat ympäristöturvetta sisältävät alueet, joilta kannot on poistettava keräämällä. Jyrsimän jälkeen tuotantoalueen sarat ruuvataan oikeaan poikkileikkausprofiiliin. Tuotantokenttien muotoilua voidaan täydentää myös lanaamalla. Sarkaojitettujen kenttien kunnostustyöt ajoittuvat yleensä sulan maan kaudelle. Uuden alueen kuntoonpanoa jatketaan kunnostusnostolla heti muotoilutöiden päätyttyä. Kunnostusnostossa syntynyttä turvetta käytetään auma-alueiden perustamiseen. 100 ha tuotantoalueen sarkaojitettujen kenttien kunnostaminen kestää kaikkiaan 2-4 viikkoa.

Mikäli suon kunnostus tehdään tuotantokaudella, varsinainen turvetuotanto alkaa välittömästi kunnostusnoston (kesto noin 1 viikko) päätyttyä. Kokonaiskestoltaan valmistelutyöt kestävät yleensä 1–2 vuotta, mutta hyvissä olosuhteissa hanke voi valmistua jopa puolessa vuodessa.

Tuotantoalueen tiestön rakennustyöt pyritään yleensä aloittamaan aivan valmisteluvaiheen alussa, jotta valmistelun aikainen työmaaliikenne helpottuisi mahdollisimman pian. Ensimmäisenä raivataan tielinjat. Tierungot rakennetaan heti puuston raivaamisen päätyttyä. Tierunkojen vahvikkeena käytetään paksuturpeisilla alueilla tuotantoalueelta raivattua ainespuuksi soveltumatonta puuta. Kangas- ja kuivilla turvemaillakin tienrakentamista voidaan tehdä ympärivuotisesti. Märille turvemaille tiepenger tehdään yleensä talviaikana jäädytetyn tierungon päälle. Penkereen sulettua se tiivistetään ja tasoitetaan seuraavana kesänä. Tämän jälkeen tiepenkereelle ajetaan murskekerrokset ja tien käyttö voidaan aloittaa. Olosuhteista riippuen tien rakentaminen kestää yleensä muutamasta kuukaudesta 1,5 vuoteen.