

Saloy Oy

Tehokas
fosforin, humuksen ja kiintoaineen
vähentämismenetelmä

Päästösieppari fosforin ja orgaanisen
aineksen (humuksen) saostamiseen

Pystylaskeutusputkisto kiintoaineen
vähentämiseen

18.8.2014

Johdanto – sähkötön saostusmenetelmä vesistökuormituksen vähentämiseen

Saloy Oy:n vesienpuhdistuslaitteiston ja -menetelmän tehosta on hyviä kokemuksia ja referenssejä ympäri vuoden toiminnassa olevista laitteista sekä maatalouden että turvetuotannon vesien puhdistamisesta jo usean vuoden ajalta.

Päästösieppari sitoo rautasulfaattilla valumavesistä orgaanista ainesta (humusta) ja fosforia. Tilantarpeeltaan pieni, maapohjaiseen laskeutusaltaaseen yhdistettävä **pystylaskeutusputkisto** edistää kemikaalin sekoittumista, vähentää kiintoainetta ja toimii samalla päästösiepparin saostaman lietteen laskeutusaltaana.

Päästösieppari tarvitsee aina yhteyteensä laskeutusaltaan, missä vesi rauhoittuu ja lietesakka laskeutuu ja jonka pohjalta saostussakan saa kerättyä pois. Kiintoainetta vähentävänä laskeutusaltaana käytetään n. 2,5 metriä syvää muovikalvolla vesieristettyä maapohjaista allasta, johon vesi tuodaan patentoidulla pystylaskeutusputkistolla, jossa vesi virtaa nopeasti alas-ylös-alas. Muovikalvolla eristetyn altaan pohjalta lietesakka kerätään pois aggregaatilla toimivalla uppopumpulla.

Ensimmäinen päästösieppari asennettiin turvetuotantosuolle perinteisen laskeutusaltaan yhteyteen kesällä 2010. **Turvetuotannon** vesienpuhdistuksen ensimmäinen päästösieppari + pystylaskeutusallas *-yhdistelmä* asennettiin huhtikuussa 2012 Keski-Suomen Kyyjärven tuotantosuolle, joka kuuluu kolmen ministeriön TASO-hankkeeseen (Turvetuotannon ja metsätalouden vesiensuojelutason kehittäminen -hankkeeseen), ja toinen laiteyhdistelmä asennettiin Kihniön tuotantosuolle joulukuussa 2012. Turvetuotantokohteilla humuksen poistoteho on ollut keskimäärin **70 %**. Lisäksi päästösiepparit löytyvät Lounais-Suomen Marttilassa ja Kaakkois-Suomen Luumäellä sijaitsevilta tuotantosoilta.

Maatalouden ensimmäinen päästösieppari asennettiin toukokuussa 2012 Hämeenlinnan litalaan, jossa siepparia seuraa perinteinen laskeutusallas, jota puolestaan seuraa vielä kosteikko. litalassa kokonaisfosforin poistoteho oli elokuun 2012 ensimmäisessä seurantanäytteenotossa **91 %**. Lisäksi maaliskuusta 2013 lähtien päästösieppari + pystyallas -yhdistelmä on puhdistanut maatalousojaa Varsinais-Suomen Sauvossa. **Sauvon hanke kuuluu Ympäristöministeriön RAKI-ohjelmaan** (Ravinteiden kierrätyksen edistäminen ja Saaristomeren tilan parantaminen -hankkeeseen).

Seuraavat Saloy Oy:n maatalousvesien puhdistuskohteet asennettiin kevät-kesällä 2013.

- Ensimmäinen on Pien-Saimaan Taipalsaaren Levänen, jossa siepparia seuraa perinteinen laskeutusallas
- Toinen kohde on Lahden Vesijärvi, jossa puhdistuksesta vastaa laitekokonaisuus eli päästösieppari sekä pystylaskeutusputkisto yhdistettynä maanvaraiseen, muovilla pinnoitettuun laskeutusaltaaseen.

Uusine laitteistoinen Lahden Vesijärvi sopii erinomaisesti tutustumiskohteeksi.

Päästösieppari

Päästösieppari koostuu yhdestä suuresta pystysuuntaisesta putkesta, jonka yläosassa on kemikaalisäiliö ja alaosassa saostuskaivo. Alla on kuva päästösiepparin asennuksesta Kihniön Aitonevalta joulukuussa 2012. Kihniön lisäksi tällainen sieppari on nyt toiminnassa kolmessa muussakin kohteessa: Varsinais-Suomen Marttilassa sijaitsevalla turvesuolla sekä



Pien-Saimaan ja Lahden Vesijärven maatalousojakohteissa.

Päästösiepparin mitat ovat korkeus 2,5 m ja halkaisija 1,5 m. Päästösieppari haudataan maan sisään ja maanpäälliset osat talvieristetään eristyslevyllä. Yläosan kemikaalisäiliön lattiassa olevasta reiästä lähtee kemikaaliputki alapuoliseen saostuskaivoon. Kemikaalin eli ferrisulfaatin sekoitus tapahtuu kaivon sisällä.

Päästösieppari annostelee painovoimaisesti virtaveteen raemaista rautasulfaattia, joka saostaa vedestä fosforia ja humusta. Annostelu riippuu halutusta poistotehosta eli reduktiosta. Yleensä käytetään annostelusuhdetta 1:20 m³ eli 1 litra kemikaalia noin 20.000 litraan virtavaa vettä.



Vasemmalla kuva asennusvaiheessa olleesta, Varsinais-Suomen Marttilassa sijaitsevasta turvetuotantoalueen päästösiepparista.

Päästösieppari käyttää saostamiseen Kemiran raemaista Ferix-3-ferrisulfaattia, jota on saatavissa 1000 kilon säkeissä. Käytännössä Suomen kaikki yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot puhdistavat myös vetensä rautasulfaatilla. Päästösiepparin kemikaalisäiliöön mahtuu kaksi 1000 kg:n säkellistä. Kemikaalia kuluu vain, kun laitteessa virtaa vettä. Yksi litra kemikaalia maksaa noin 0,48 €, ja sillä puhdistetaan noin 30 000 litraa virtaavaa vettä.

Raemaista ferrisulfaattia käyttävä päästösieppari soveltuu virtavesiin, joiden virtaama on enintään noin 200 - 300 litraa/sekunti. Päästösieppari on kosteikkoa tehokkaampi fosforin ja humuksen poistaja, sillä siepparin keskimääräinen fosfori- ja humuspoistuma on 70 %. Vertailuna noin miljoona euroa maksaneen Tuusulanjärven 24 hehtaarin kosteikon keskimääräinen kokonaisfosforipoistuma oli vain 29 % seurantajaksolla 1.1. - 31.12.2010.

Pystylaskeutusputkisto ja muovikalvolla vesieristetty maapohjainen allas

Kiintoainetta vähentää ja samalla päästösiepparin laskeutusaltaana toimii pystylaskeutusputkiston ja altaan yhdistelmä. Siepparista tuleva vesi johdetaan pystylaskeutusputkistoon, jossa vesi virtaa nopeasti alas-ylös-alas, mikä edistää kiintoaineen saostumista. Mitä paremmin kemikaali sekoittuu, sitä lyhyemmässä ajassa kemikaali saostaa humuksen ja fosforin itseensä. Tällöin laskeutusallaskin voi olla ohjeistusta pienempi. Pystylaskeutusputkisto on sijoitettu noin 2,5 metriä syvään, muovikalvolla vesieristettyyn maapohjaiseen laskeutusaltaaseen. Laitteisto voidaan lämpöeristää, ja menetelmä toimii ympärivuotisesti.



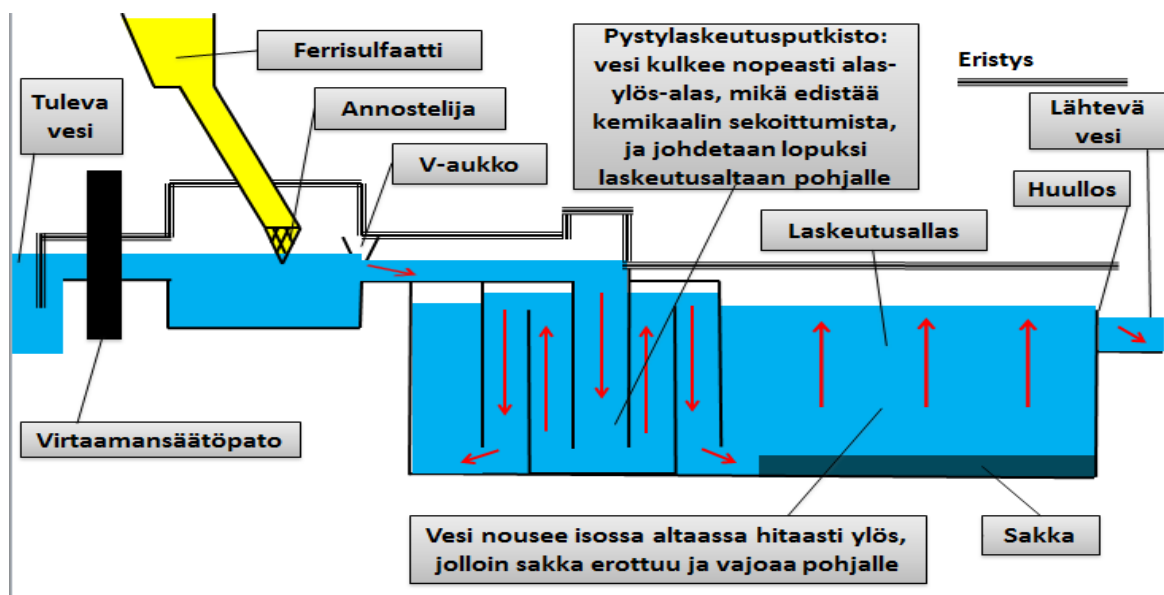
Vasemmalla kuva pystylaskeutusputkiston vedenpäällisestä osasta Lahden Vesijärven pelto-ojan saostuskohteelta.

Pystylaskeutusputkistossa vesi virtaa nopeasti alas-ylös-alas. Sieppariin yhdistetty pystylaskeutusputkisto sijoitetaan suoraan noin 2,5 metriä syvään, muovikalvolla vesieristettyyn maapohjaiseen laskeutusaltaaseen.

Päästösieppari sekä pystylaskeutusputkisto ja allas ovat helppohoitoisia. Päästösieppari tarvitsee vain kemikaalisäiliön täyttämisen ja samassa yhteydessä annostelusukan harjaamisen. Laskeutusallas tarvitsee ajoittaisen lietteen

tyhjentämisen. Kemikaalisäiliöön on mahdollista asentaa hälytin, joka ilmoittaa säiliön täyttötarpeesta puhelimeen. Kovapohjaisen laskeutusaltaan pohjalle kertyvä liete kerätään pois aggregaatilla toimivalla uppopumpulla.

Saloy Oy:n ympärivuotinen kemikalointi, periaatekaavio



Laitekuvia Saloy Oy:n uusimmilta maatalouskohteilta

Alla on siepparikuvat Saloy Oy:n uudemmilta maatalousvesien puhdistuskohteilta. Vasemmalla kuva Lahden Vesijärveltä ja oikealla Pien-Saimaan Taipalsaaren Leväsestä. Vesijärven ja Pien-Saimaan siepparit ovat uusinta mallia, jossa kemikaalisäiliö ja saostuskaivo ovat yhdessä pystysuuntaisessa putkessa.

Kuten kuvista näkyy, Saloy Oy:n vesienpuhdistuslaitteisto on sijoitettavissa ja maisemoitavissa erittäin hyvin.



Asennuskuva Saloy Oy:n uusimmalta saostuskohteelta

Kesäkuun 4. 2014 asennettiin Saloy Oy:n vesienpuhdistusmenetelmä (päästösieppari ja pystylaskeutus) Vaskiluodon Voiman uudelle tuotantosuolle, Honkamaanneva-Kaidesnevalle, joka sijaitsee Lapuan ja Kauhavan kunnissa. Honkamaanneva-Kaidesnevan turvetuotantoalue on kooltaan 145 hehtaaria, joten vesienpuhdistuslaitteistokin on tavallista suurempi. Ko. kohteen päästösiepparin mitat ovat halkaisija 2 metriä ja korkeus 3,3 metriä. Kemikaalisäiliön tilavuus on 3,6 m³, joten siihen mahtuu neljä 1000 kg:n Ferix-3-säkkiä. Seuraavalla sivulla on kuva kohteen asennuksesta 4. kesäkuuta 2014.



Vesinäytetuloksia Pien-Saimaan RAKI-hankekohteelta (yhteinen hanke YM:n kanssa)

Alla taulukko Pien-Saimaan maataloussaostuskohteen vesinäytetuloksista ajalta huhti-elokuu 2014. Pien-Saimaan saostushanke on yhteinen Ympäristöministeriön kanssa. Levien ravinoksi suoraan kelpaavan liukoisen fosforin keskimääräinen reduktio oli huhti-elokuussa 2014 peräti **94 %** ja kokonaisfosforin keskimääräinen reduktio niin ikään erinomainen **75 %**. Typpi vähenee fosforisaostamisen sivutuotteena – se tulee lisäbonuksena.

Vesinäytteen tutkija	Näyte otettu	Virtaama l/s	Kok-P µg/l tuleva	Kok-P µg/l lähtevä	Kok-P Reduktio %	Liuk-PO4-P µg tuleva	Liuk-PO4-P µg/l lähtevä	Liuk-PO4-P Reduktio %	Kok-N µg/l tuleva	Kok-N µg/l lähtevä	Kok-N Reduktio %
Saimaan Vesi- ja ympäristötutkimus Oy	24.4.2014	10,1	58	47	18,97	38	6	84,21	800	690	13,75
"	5.5.2014	24,7	66	19	71,21	31	2	93,55	680	430	36,76
"	21.5.2014	21,5	130	21	83,85	87	3	96,55	1100	800	27,27
"	16.6.2014	12	140	25	82,14	76	2	97,37	760	500	34,21
"	9.7.2014	16,5	210	24	88,57	140	2	98,57	1300	780	40,00
"	23.7.2014	6,9	160	17	89,38	36	2	94,44	880	260	70,45
"	6.8.2014	6,9	150	15	90	61	2	96,72	380	200	47,37

Helppohoitoinen ja pitkäikäinen

Saloy'n puhdistuslaitteisto vie oleellisesti vähemmän pinta-alaa kuin perinteiset laskeutusaltaat ja on investointi- ja asennuskustannuksiltaan edullinen ja tarvittavilta rakennustöiltään yksinkertainen ja siten erittäin kustannustehokas. Vesienpuhdistuslaitteisto on suunniteltu siten, että se on hoidettavissa yksinkertaisella, traktoripohjaisella kalustolla eikä siis vaadi erikoiskoneita. Huoltoa tarvitaan vesimäärästä riippuen korkeintaan kerran, pari kuukaudessa. Lisäksi päästösieppari ja pystylaskeutusputkisto ovat kestäviä ja pitkäikäisiä, joten ne voidaan tarvittaessa myös siirtää kohteelta toiselle. Saostuksen lopputuloksena syntyvän lietesakka voidaan palauttaa kasvualustaksi pelloille tai käyttää edullisesti maisemointitarkoituksiin (kuten yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoissakin).

Investointikustannukset

Tarkan tarjouksen antaminen edellyttää aina tutustumiskäyntiä kohteella, mutta päästösiepparin ja pystylaskeutusputkiston suuntaa-antavat hinnat (alv 0 %) ovat:

- päästösieppari (kemikaalisäiliö ja saostuskaivo) noin 20 000 €
- pystylaskeutusputkisto noin 5 000 €
- maatyöt tapauskohtaisesti noin 5 000 €

Insinööritoimisto Saloy Oy

Tie- ja vesirakennusinsinööri Tapio Salminen perusti Insinööritoimisto Saloy Oy:n 1978. Vuosina 1974–1978 Salminen toimi Merenkulkuhallituksessa, jossa hänen vastuualueenaan oli vedenalainen rakentaminen.

Vuodesta 2005 lähtien Saloy on keskittynyt sinilevän torjuntaan sekä maatalouden ja turvetuotannon valumavesien puhdistamiseen fosforista, humuksesta ja kiintoaineesta.

Saloy:n kehittämä mekaaninen ja kemiallinen puhdistusmenetelmä on

- ulkopuolisesta energiasta riippumaton
- helppohoitoinen
- tehokas
- ympärivuotinen
- investointikustannuksiltaan edullinen ja
- käyttää vain murto-osan perinteisten puhdistusmenetelmien tarvitsemasta pinta-alasta.

Lisätietoa

Tapio Salminen
toimitusjohtaja, vesi-insinööri
puh. 010 6666 310
sähköp. tapio.salminen@saloy.net
www.saloy.net

Antti Kivimaa
senior advisor
puh. 0400 501 780
a.kivimaa@gmail.com