



Vesitilinpito, vesijalanjälkien
määrittäminen ja panos-tuotos –
mallinnus veden käytön arvioinnin,
arvottamisen ja viestinnän työkaluina

Vesiviisautta kiertotalouteen – Kohti vesiviisasta kiertotaloutta
–hankeen loppuseminaari
14.2.2017

Jani Salminen, Pekka Veiste, Jari Koskiahho
Suomen ympäristökeskus
Ilmo Mäenpää ja Mari Heikkinen Oulun yliopisto

Vesitilinpidon toteutus hankkeessa - lähtökohtia

- Tarvittiin kattavat, yksilöidyt ja edustavat tiedot veden käytöstä raakavesilähteittäin ja käyttötarkoituksen mukaisesti
- Edellä mainitut vaatimukset täyttävää vesitilinpitoa ei ole juurikaan toteutettu (pl. Australia?)
- Ohjeistuksia: Systems of Environmental Economic Accounting SEEA-Water
- Tutkimuskirjallisuudessa jouduttu tyytymään mallipohjaisiin tarkasteluihin (Water Footprint Analysis jne.)



Lähdettiin toteuttamaan 150 toimialaa kattavaa vesitilinpitoa Suomelle

Vesitilinpidon toteutus hankkeessa

- **Vedenkäyttöaineistoa jouduttiin keräämään monista eri lähteistä**
 - **Talousvesi: VELVET-tietojärjestelmä (SYKE)**
 - **Talousvesi: EU-raportointi (THL)**
 - **Vertailu; SYKEN aineisto kattoi THL:n tiedot pienin poikkeuksin ja sisälsi lisäksi pieniä laitoksia (vesiosuuskunnat)**
 - **Kotieläintalous: eläinmäärien ja eläintyyppikohtaisten juoma- ja pesuvesitarpeen mukaan**
 - **Kasvinviljely: Peruna, mansikka, marjat, avomaan vihannekset, muut kasvit: LUKEn tilastot**
 - **Kasvihuoneviljely ja koristekasvit avomaalla: toiminnanharjoittajat**

Vesitilinpidon toteutus hankkeessa

- **Vedenkäyttöaineistoa jouduttiin keräämään monista eri lähteistä**
 - **Teollisuus ja palvelut: Toimialojen liikevaihtotiedot TEMin Toimialapalveluista (4/5-numerotasolla)**
 - **Teollisuuden ottama vesi: VAHTI-järjestelmä (SYKE)**
 - Vain valtion viranomaisen luvalla toimivat laitokset
 - **Toiminnanharjoittajien omat julkiset raportit**
 - **Puhelimitse/sähköpostitse lähetetyt kohdennetut tietopyynnöt**
 - **Liikevaihtotiedot yrityksittäin Asiakastiedon julkisesta portaalista**
 - **Kootun otoksen liikevaihdon ja toimialan kokonaisliikevaihdon erotus**
 - Laskettu puuttuvalle osalle vedenkulutus otoksen vedenkulutuksen mukaan
 - Joidenkin anomalioiden karsinta: Otoksen ei arvioitu edustavan koko toimialaa (esim. suuri toimija, jolla poikkeuksellinen vedenkäyttö)

ETOL	Nimike	Kokonaisliikevaihto (1000€)	Otoksen liikevaihto (1000€)	Otoksen edustavuus (%)
101	Teurastus, lihan säilyvyyskäsittely ja lihatuotte	2379942	1665959	70
102	Kalan, äyriäisten ja nilviäisten jalostus ja säilö	246658	123329	50
103	Hedelmien ja kasvien jalostus ja säilöntä	421394	379255	90
104	Kasvi- ja eläinöljyjen ja -rasvojen valmistus	146977	102884	70
105	Maitotaloustuotteiden valmistus	2244399	2019959	90
106	Mylly- ja tärkkelystuotteiden valmistus	253813	177669	70
107	Leipomotuotteiden, makaronien yms. valmist	1014011	101401	10
108	Muiden elintarvikkeiden valmistus	1533828	920297	60
109	Eläinten ruokien valmistus	403257	362931	90
11	Juomien valmistus	297	297	100
13	Tekstiilien valmistus	910	910	60
14	Vaatteiden valmistus	155	155	30
15	Nahantekn.	125	125	30
161	Puun sa	924	924	90
162	Puutuot	843	843	50
171	Massan, paperin, kartongin ja pahvin valmistu	11500113	11500113	100
172	Paperi-, kartonki- ja pahvituotteiden valmistus	877055	175411	20
18	Painaminen ja tallenteiden jäljentäminen	1383535	276707	20
201	Peruskemikaalien valmistus	3533381	2826705	80
2015	Lannoitteiden ja typpiyhdisteiden valmistus	530255	530255	100
203	Maalien, lakan, painovärien yms. valmistus	523494	418795	80
204	Saippuan, pesu-, puhdistus- ja kiillotusaineiden	172614	172614	100
205	Muiden kemiallisten tuotteiden valmistus	878696	263609	30
210	Lääkeaineiden ja lääkkeiden valmistus	1356441	1356441	100

Toimiala sisältää vedenkäytöltään hyvin vaihtelevia alatoimialoja (makeisten, mausteiden, kahvin & teen, sokerin valmistus): tunnusluvut alatoimialoittain – aggregointi kolminumerotasolle

Vesitilinpidon toteutus hankkeessa

- **Vedenkäyttöaineistoa jouduttiin keräämään monista eri lähteistä**
 - **Julkinen sektori: Rakennus- ja huonerekisteristä tiedot rakennusten kerrosaloista ja huonekorkeuksista rakennustyypeittäin**
 - **Kuntaliiton keräämistä ominaiskulutustiedoista vedenkulutus rakennustyypeittäin (litraa vettä/m³)**
 - **Sairaalat, koulut, päiväkodit, hoitokodit, urheiluhallit jne.**
 - **Uimahallien vedenkulutus VTT:n uimahallitietokannasta**
 - **Valtion laitosten vedenkulutukset Senaatti-kiinteistöiltä**
 - **Muu julkisen sektorin vedenkäyttö: Veden käyttö Suomessa –kyselytutkimus, Etelämäki (1999)**

Vesitilinpidon toteutus hankkeessa

- **Vedenkäyttöaineistoa jouduttiin keräämään monista eri lähteistä**
 - **Palvelut: Toiminnanharjoittajakohtaisia tietoja**
 - Esim. kauppa, viestintä...
 - Puuttuvat tiedot henkilömäärän perusteella 6 m³/a/hlö toimistotyövaltaiset toimialat; 1,5 m³/a/hlö muut toimialat (asennuspalvelut ym.)
 - **Seurakuntien vedenkäyttö: pienellä otoksella (kasteluvesi hautausmailla, kiinteistöt)**
 - **Golf-kenttien kastelu: toiminnanharjoittajat**
 - **Ravitsemus- ja majoitustoiminta: toiminnanharjoittajat, annosmäärät**
 - **Eläinlääkärit: toiminnanharjoittajat**
 - **Kotitaloudet: 125 l/vrk/asukas (VVY:n arvio)**
 - **Vuotovedet: 15 % toimitetusta talousvedestä (VVY:n arvio)**

Vesitilinpidon toteutus hankkeessa

- **Tietojen vastaavuus**
 - **Toimitetun talousveden määrä 403 milj. m³ vuodessa**
 - **Tässä työssä saatu laskennallinen, eri toimialoille allokoitun talousveden summa 405 milj. m³ vuodessa**

 - **Pohjaveden, tekopohjaveden ja pintaveden käyttö talousveden lähteenä: käytetty valtakunnallisia osuuksia, ei laitoskohtaisia tietoja**

- **Tuontituotteiden vedenkulutustiedot Ecoinvent –tietokannasta (elinkaariarviointipohjainen tietokanta)**
 - **Keskimääräisiä vedenkulutustietoja**

Toimialojen kotimainen elinkaarin veden käyttö 2010

	Toimialat	Pohjavesi	Pintavesi	Jäähdytys- vesi	Vesi yhteensä	Talousvesi
1	Maatalous ja kalatalous	42,034	35,351	xxxx	1400	xxxx
2	Metsätalous	1,952	21,758	xxxx	600	xxxx
3	Kaivostoiminta ja louhinta	8,116	33,776	xxxx	1 700	xxxx
4	Elintarviketeollisuus	xxxx	103,992	1 856,317	2000	xxxx
5	Tekstiili- ja vaatetusteollisuus	xxxx	18,238	245,448	300	xxxx
6	Puuteollisuus	xxxx	16,719	375,152	400	xxxx
7	Massa- ja paperiteollisuus	xxxx	867,829	2 091,176	xxxx	xxxx
8	Öljynjalostus	xxxx	10,049	847,921	xxxx	xxxx
9	Kemianteollisuus	xxxx	65,853	2 666,191	xxxx	xxxx
10	Rakennusaineteollisuus	xxxx	41,527	1 957,118	xxxx	xxxx
11	Metallien jalostus	xxxx	29,806	1 329,345	xxxx	xxxx
12	Metallituote- ja koneteollisuus	xxxx	61,275	2 170,323	xxxx	xxxx
13	Sähkötekeminen teollisuus	3,985	xxxx	606,125	xxxx	xxxx
14	Muu valmistus	1,211	xxxx	194,941	xxxx	1,7
15	Energiahuolto	3,248	xxxx	6 147,583	xxxx	4
16	Vesi- ja jätehuolto	40,418	xxxx	1 014,157	xxxx	68
17	Rakentaminen	1,982	xxxx	234,962	xxxx	2
18	Kauppa	6,808	xxxx	505,235	xxxx	10
19	Kuljetus ja varastointi	7,057	xxxx	1 193,391	xxxx	10
20	Majoitus- ja ravitsemistoiminta	14,023	xxxx	368,028	xxxx	21,2
21	Informaatio ja viestintä	2,979	xxxx	410,604	xxxx	4,2
22	Asuntojen hallinta ja vuokraus	164,838	xxxx	297,022	xxxx	221
23	Liike-elämän palvelut	13,124	xxxx	1 866,067	xxxx	17
24	Julkinen hallinto	5,719	20,650	xxxx	xxxx	8
25	Koulutus, terveys- ja sos.palvelut	12,705	19,322	xxxx	xxxx	21
26	Muut palvelut	13,492	57,423	xxxx	xxxx	18

Toimialojen kotimainen elinkaarin veden käyttö 2010

	Toimialat	Pohjavesi	Pintavesi	Jäähdytys- vesi	Vesi yhteensä	Talousvesi
1	Maatalous ja kalatalous	xxxx	35,351	1 290,008	xxxx	xxxx
2	Metsätalous	xxxx	21,758	597,159	xxxx	xxxx
3	Kaivostoiminta ja louhinta	xxxx	33,776	1 607,800	xxxx	xxxx
4	Elintarviketeollisuus	xxxx	103,992	1 856,317	xxxx	xxxx
5	Tekstiili- ja vaatetusteollisuus	xxxx	18,238	245,448	xxxx	xxxx
6	Puuteollisuus	xxxx	16,719	375,152	xxxx	xxxx
7	Massa- ja paperiteollisuus	xxxx	867,829	2 091,176	xxxx	xxxx
8	Öljynjalostus	xxxx	10,049	847,921	xxxx	xxxx
9	Kemianteollisuus	9,449	xxxx	2 666,191	xxxx	xxxx
10	Rakennusaineteollisuus	5,787	xxxx	1 957,118	xxxx	xxxx
11	Metallien jalostus	3,043	xxxx	1 329,345	xxxx	xxxx
12	Metallituote- ja koneteollisuus	13,144	xxxx	2 170,323	xxxx	xxxx
13	Sähkötekniinen teollisuus	3,985	xxxx	606,125	xxxx	5,955
14	Muu valmistus	1,211	xxxx	194,941	xxxx	1,733
15	Energiahuolto	3,248	xxxx	6 147,583	xxxx	4,747
16	Vesi- ja jätehuolto	40,418	xxxx	1 014,157	xxxx	xxxx
17	Rakentaminen	1,982	xxxx	234,962	xxxx	xxxx
18	Kauppa	6,808	xxxx	505,235	xxxx	xxxx
19	Kuljetus ja varastointi	7,057	31,465	xxxx	xxxx	xxxx
20	Majoitus- ja ravitsemistoiminta	14,023	18,745	xxxx	xxxx	xxxx
21	Informaatio ja viestintä	2,979	44,327	xxxx	xxxx	xxxx
22	Asuntojen hallinta ja vuokraus	164,838	94,894	xxxx	xxxx	xxxx
23	Liike-elämän palvelut	13,124	141,261	xxxx	xxxx	xxxx
24	Julkinen hallinto	5,719	20,650	xxxx	xxxx	8,670
25	Koulutus, terveys- ja sos.palvelut	12,705	19,322	xxxx	xxxx	21,099
26	Muut palvelut	13,492	57,423	xxxx	xxxx	18,245

Monialueinen panos-tuotos -mallinnus (MRIO)

- Tavoitteena kansainvälisen kaupan vaikutusten arviointi ts. tuotannon ja kulutuksen globaalien vaikutusten arviointi
- Merkittävänä haasteena esimerkiksi EXIOBASE-mallinnustyökalussa mitattuun tietoon perustuvien lähtötietojen puute mallissa
 - Käytetään mallipohjaisia tarkasteluita
 - Hydrologiset mallit
 - Teollisuustuotannon vedenkulutusmallit
 - Suuria epävarmuuksia ja virheellisiä olettamuksia (mm. kasteluveden käyttö Suomessa)
 - Kattaa noin 95 % globaalista BKT:sta
 - Yhdistää tuonnin alkuperämaan, tuotantomaa ja vesiniukkuuden maatasolla

Vesistökuormituslaskenta hankkeessa - lähtökohtia

- ”Yhteiskuntajätevesi” allokoitava eri toimialoille
- Perinteisesti raportoitu kunnallisten jätevedenpuhdistamoiden kautta menevä jätevesi (”yhdyskuntajätevesi”) ja teollisuuden kuormituksena laitosten omien puhdistamoiden kautta menevä jätevesi
 - Vain osa teollisuudesta puhdistaa jätevetensä itse
- Tunnuslukujen laskeminen toimialoille: Toimitetun/otetun veden määrä vs. lähtevän jäteveden määrä
 - Lähtevän jäteveden koostumustiedot toiminnanharjoittajakohtaisesti
 - Keskimääräiset poistoprosentit 55,8 % N-tot; 95,9 % P-tot



Kiitos!

**Vesiviisautta kiertotalouteen – Kohti vesiviisasta kiertotaloutta
–hankeen loppuseminaari
14.2.2017**

**Jani Salminen, Pekka Veiste, Jari Koskiaho
Suomen ympäristökeskus
Ilmo Mäenpää ja Mari Heikkinen Oulun yliopisto**