

Kuinka arvioida veden arvo?

Bruttokatteen laskentamenetelmä ja maatalouden vesijalanjälki



Katarzyna Bańkowska
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS

Veden arvon eri näkökulmia

Vesilähteen arvo - tässä suhteessa kyse on resurssin, joka on vesi ja sen saatavuus, arvostamisesta, mutta myös kontekstista ympäristön, veden laadun tilan ja ekosysteemipalvelujen vaikutuksen vesivaroihin.

Vesiinfrastruktuurin arvo - Tästä näkökulmasta voimme arvioida kaikkia veden varastointi- ja kuljetuslaitteita - ei vain termein investointien lisäksi myös ylläpidon ja käytön kannalta.

Vesipalveluiden arvo - yleinen veden saatavuus juomaveden, terveyden ja hygienian turvaamiseksi asuin- ja työpaikoilla - kehitetty maissa tämä on yleensä kustannuksia, jotka valtio maksaa kansalaistensa edun ja veden saatavuuden turvaamiseksi ihmisarvoisen toimeentulon takaamiseksi.

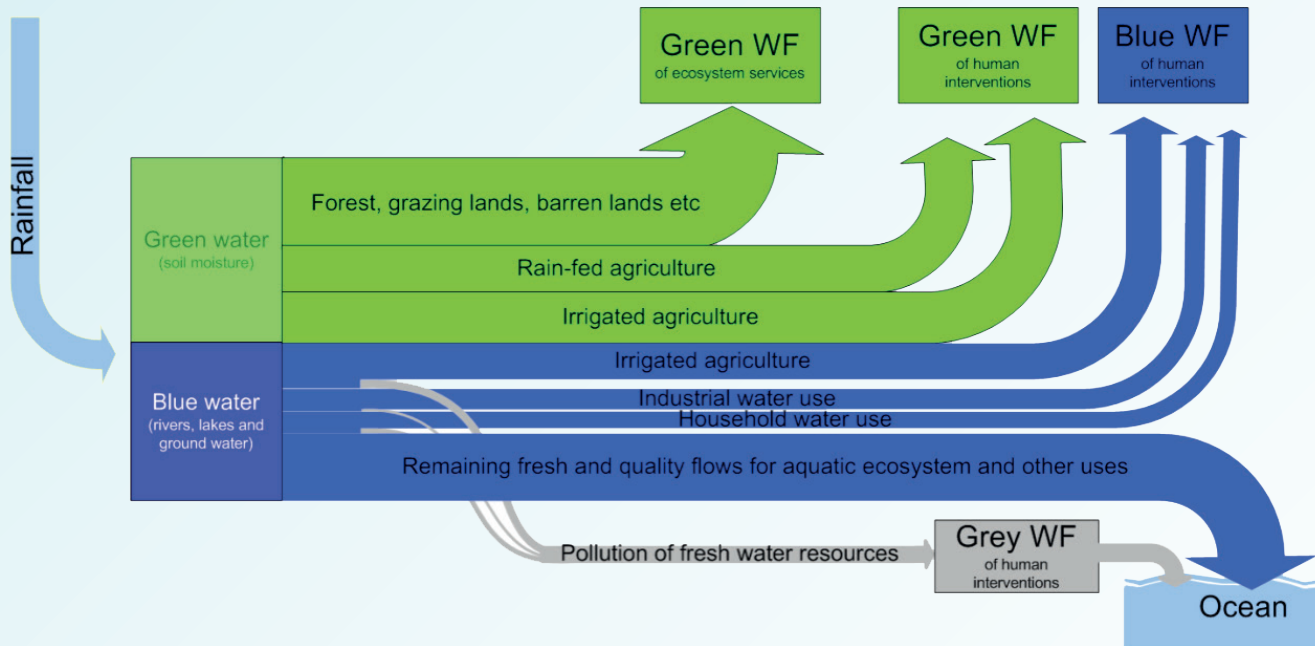
Taloudellinen arvo tuotantoprosessissa - talouden toimialasta riippuen käsitys vesivaroista tuotantona hinta/panos vaihtelee. Maatalouden ja elintarviketuotannon osuus juomaveden maailmanlaajuisesta käytöstä on suurin.

Kulttuurinen ja sosiaalinen arvo - Kulttuuripiiristä riippuen käsitys tämän resurssin arvosta vaihtelee. Psykologinen havainto veden määrä on erilainen alueilla, joilla on jatkuva veden puute, ja muilla maissa, joissa sen kunnioittaminen ei välttämättä johdu niinkään saavutettavuudesta kansalaisille vaan talouden riippuvuudesta vedenkäytöstä Veden arvon käsitys voi johtua historiallisista olosuhteista, uskonnosta, uskomuksista ja mentaliteetista, mutta myös taloudellisista eduista sekä tietyn valtion turvallisuuteen ja suvereniteettiin liittyvistä kysymyksistä.

Jatkossa pohditaan vain veden taloudellista arvoa maatalouden tuotantoprosessissa

LÄHDE | The United Nations world water development report 2021: valuing water

Vesijalanjälki



Vesijalanjälki (WF)* on moniulotteinen indikaattori, joka tarkastelee sekä suoraa että epäsuoraa kuluttajan tai tuottajan vedenkäyttöä ja se voi näyttää vedenkulutuksen lähteen mukaan ja saastuneiden määrät saastetyypin mukaan.

Vesijalanjälki ilmaistaan tilavuudessa käytetystä vedestä tuotettua tonnia kohden yhden vuoden aikana.

WF on kolmen komponentin summa:

$$\text{Water footprint (WF)} = \text{Green WF} + \text{Blue WF} + \text{Grey WF}$$

LÄHDE | Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y. 2010. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products, Value of Water Research Report Series No. 47, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands. **Chapagain, A.K. and Tickner, D. 2012. Water footprint: Help or hindrance? Water Alternatives 5(3): 563-581

Vihreä vesijalanjälki kasvintuotannossa



Green water footprint

Water consumed from rainwater insofar it doesn't become runoff



Vihreä WF on vihreän veden (sadeveden) tilavuus kulutetaan ja se kuvaa maaperän tilavuutta kosteus, jota käytetään sadeviljelyssä. Se on tasa-arvoinen haihdutuksen kautta menetettyyn vesimäärään sadon kasvun aikana.



Näin pienennät kasvintuotannon vihreää vesijalanjälkeä*:

- Kasvata sademaatalouden kokonaistuotantoa
- Pienennä tuottoeroja (etenkin itäisellä EU-alueella)
- Parantaa in situ maaperän ja vesien hallintatekniikoita

LÄHDE | Vanham D., Bidoglio G. 2013. A review on the indicator water footprint for the EU28. Ecological Indicators 26: 61-75

Sininen vesijalanjälki kasvintuotannossa



Blue water footprint

Water consumed from surface water (lakes and streams) and groundwater



Blue WF viittaa sinisen vesivarojen kulutukseen

(joista, järvistä, lammista ja pohjavedestä kerätty vesi).

Tyypillisesti sininen WF koostuu kasteluvedestä. Vastaanotto

näistä vesistä vähentää vesivaroja

valuma-alueella.



Kuinka pienentää kasvintuotannon sinistä vesijalanjälkeä:

- Kastelutehokkuuden lisääminen (esim. tippakastelu sprinklerikastelun sijaan)
- Korvaa alkuperäinen satovalinta muihin ilmasto-olosuhteisiin paremmin sopiviin
- Veden toimituksen oikea ajoitus ja määrä

Harmaa vesijalanjälki kasvintuotannossa



Gray water footprint

Water needed to dilute pollutants down to safe concentrations



Harmaa vesijalanjälki on hypoteettinen vesimäärä tarpeen laimentaa sisään joutuneita epäpuhtauksia ympäristöä tuotannon tuloksena siinä määrin että veden laatu ei ylitä vahvistettua veden laatu. Kaikki harmaa vesi ei ole johdettu sinisestä vedestä; maaperän huuhtoutuminen tarkoittaa, että sadekäyttöinen maatalous voi saada myös harmaa WF.



Näin pienennät kasvintuotannon harmaavesijalanjälkeä:

- Vähennä keinolannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöä
- Tehokkaampi sovellus - tarkkuusviljely
- Taloudelliset välineet maatalouden bleu-veden kysynnän hallintaan sisältää sopivan hinnan

Harmaa WF on nolla luomuviljelyssä!

Esimerkki kasvintuotannon vesijalanjäljestä

Crop	Green WF [m3/t]*	Blue WF [m3/t]*	Grey WF [m3/t]*	Global average WF [m3/t]*	WF in dolnoslaskie voivodship, Poland [m3/ha] **
sugar beet	82	26	25	132	10 739
sunflower	3 017	148	201	3 366	10 098
rapeseed	1 703	231	336	2 271	4 519
soybean	2 037	70	37	2 145	2 145
mustard seed	2 463	1	345	2 809	2 809
bean	3 945	125	983	5 053	5 053
chickpea	2 972	224	981	4 177	4 177
Clover, lupine, alfalfa	1 063	0	0	1 063	2 674
cherry	961	531	112	1 604	7 803
plum	1 570	188	422	2 180	7 178
pear	645	94	183	922	5 624
apple	561	133	127	822	4 684
currant	457	19	23	499	3 409
strawberry	201	109	37	347	3 101
fodder pumpkin	228	24	84	336	20 160
fodder beet	82	26	25	132	10 739

LÄHDE | Mekonnen M.M. & Hoekstra A.Y. 2011. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Hydrol. Earth Syst. Sci., 15: 1577–1600 **Burszta-Adamiak E.& Fiałkiewicz W. 2018. Ślad wodny jako wskaźnik zużycia zasobów wodnych w produkcji roślinnej na terenie województwa dolnośląskiego Inżynieria Ekologiczna 19: 71-79

Esimerkki kasvintuotannon vesijalanjäljestä

Crop	Green WF [m3/t]*	Blue WF [m3/t]*	Grey WF [m3/t]*	Global average WF [m3/t]*	WF in dolnoslaskie voivodship, Poland [m3/ha] **
pumpkin, zucchini, squash	228	24	84	336	20 160
potato	191	33	63	287	7 693
onion	176	44	51	272	4 164
cabbage	181	26	73	280	3 462
cucumber	206	42	105	353	3 217
tomato	108	63	43	214	2 916
parsley, carrot, leek	106	28	61	195	1 731
spring and winter wheat	1 277	342	207	1 827	8 696
maize	947	81	194	1 222	7 243
winter barley	1 213	79	131	1 423	6 401
spring barley	1 213	79	131	1 423	6 401
spring rye	1 479	181	128	1 788	4 818
winter rye	1 419	25	99	1 544	4 818
oat	1 479	181	128	1 788	4 428

LÄHDE | Mekonnen M.M. & Hoekstra A.Y. 2011. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Hydrol. Earth Syst. Sci., 15: 1577–1600 **Burszta-Adamiak E.& Fiałkiewicz W. 2018. Ślad wodny jako wskaźnik zużycia zasobów wodnych w produkcji roślinnej na terenie województwa dolnośląskiego Inżynieria Ekologiczna 19: 71-79

Maataloustalouden laskelmat: Bruttokate

- Maatalouslaskelmissa yksi viljelykasvien taloudellisten vaikutusten vertailukategorioista on bruttokate
- Päätettäessä, mitä kylvetään omistetuille alueille, jotta saadaan mahdollisimman suuri tuotto taloudellisessa laskelmassa (jos muut tekijät, kuten viljelykierto, maaperän laatu, työvoiman saatavuus, teknologian tuntemus jne. sen sallivat), viljelijä tulisi valita taloudellisesta näkökulmasta sato, jolla on korkein bruttokate.
- Laajentamalla bruttokatetiliä arvioidulla vesikustannuksilla, jotka on laskettu edellä mainitun perusteella vesijalanjälkitaulukoilla on mahdollista yrittää teoreettisesti arvioida vesijalanjäljen vaikutusta kannattavuuteen tietyn kasvin tuotannosta



<https://blog.familyfarmsgroup.com/managing-agricultural-economics-in-todays-market>

Esimerkki bruttokatteen laskemisesta

Laskelma viljamaissille, viljelyala 1 ha

	Specification	Measure unit	Price [PLN]	Quantity	Amount [PLN]
Revenue	product	dt	61	85	5 185.00
	subvention	PLN/ha			807.64
Costs	seeds	j.s	460.3	1,8	828,54
	fertilizers				1 194.18
	chemical protection				506.16
	harvest				400.00
	Fuels and lubricants				433.35
Gross margin					2 630.41

Yritys arvioida veden arvoa kannattavuudessa viljelyn laskeminen

	Specification Water Cost	Measure unit	Price [PLN]	Quantity Water footprint [m3 per ha]	Amount [PLN] The theoretical cost of water
Costs	Option 1: price of tap water	PLN/m3	4.18*	10 387	43 417.66
	Option 2: rate for water services for groundwater agriculture	PLN/m3	0.068**	10 387	706.32
	Option 3: the rate for surface water services	PLN/m3	0.040**	10 387	415.48

HUOMAA: Kirjoittajat ovat tietoisia siitä, että voi olla kyseenalaista käyttää samaa hintaa kokonaisvesijalanjäljelle (WF) erottelematta vihreän, sinisen ja harmaan jalanjäljen mittasuhteita - kuitenkin esitetty esimerkki tässä vain havainnollistaa ehdotettujen laskelmien periaatetta

LÄHDE | price of 1 m3 of tap water for Łódź City: <http://www.cena-pradu.pl/woda.html>

** national regulation: <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/jednostkowe-stawki-oplat-za-uslugi-wodne-18669415>

Bruttokate vähennettynä vesihinnalla

Costs	Specification	Measure unit	Price [PLN]	Quantity	Amount [PLN]
Gross margin					2 630.41
Gross margin with Option 1: price of tap water					-27 645.30
Gross margin with Option 2: rate for water services for groundwater agriculture					2 137.89
Gross margin with Option 3: the rate for surface water services					2 340.69

Tuloksena saatua tulosta voidaan todeta, että kokonaisveden arvon sisällyttäminen kannattavuuslaskelmaan tietyn sadon saamiseksi 1 hehtaarilta tarvittavat panokset muuttavat merkittävästi tietyn sadon taloudellista tulosta. Veden arvon ottaminen käyttöön vesijohtoveden hintatasolla osoittaa, että sato on kannattamaton (negatiivinen tulos). Tämä menetelmä avaa mahdollisuuden tehdä monia muita laskelmia, joissa voimme muuttaa suhdetta erilaisista käytetyistä vesilähteistä. Tämä muodostaisi perustan paitsi veden rahalliselle arvolle sadon imeytymistä, mutta myös investointien kannattavuuden laskennassa lähteiden suhteen viljelykasvien kastelu.

Kuinka arvioida veden arvo?

Bruttokatteen laskentamenetelmä ja maatalouden vesijalanjälki



Katarzyna Bańkowska
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS