

# Hvordan vurderer man værdien af vand?

## Metode til beregning af bruttoavancen og vandaftrykket i landbruget



**Katarzyna Bańkowska**  
European Regional Centre for Ecohydrology  
*PAS*

# Forskellige perspektiver på vandværdi

**Værdien af vandkilden** - i dette aspekt handler det om værdiansættelsen af den ressource, som er vand og adgangen til den, men også om konteksten af miljøet, vandkvalitetens tilstand og økosystemtjenesternes indvirkning på vandressourcerne.

**Værdien af vandinfrastruktur** - fra dette perspektiv kan vi vurdere alle enheder til opbevaring og transport af vand - ikke kun i termer af investeringer, men også hvad angår vedligeholdelse og drift.

**Værdien af vandtjenester** - universel adgang til vand for at give drikkevand, sundhed og hygiejne på opholds- og arbejdssteder - i udviklede lande er dette generelt en omkostning, som staten pådrager sig i dens borgeres interesse og deres adgang til vand som et gode, der sikrer et anstændigt liv.

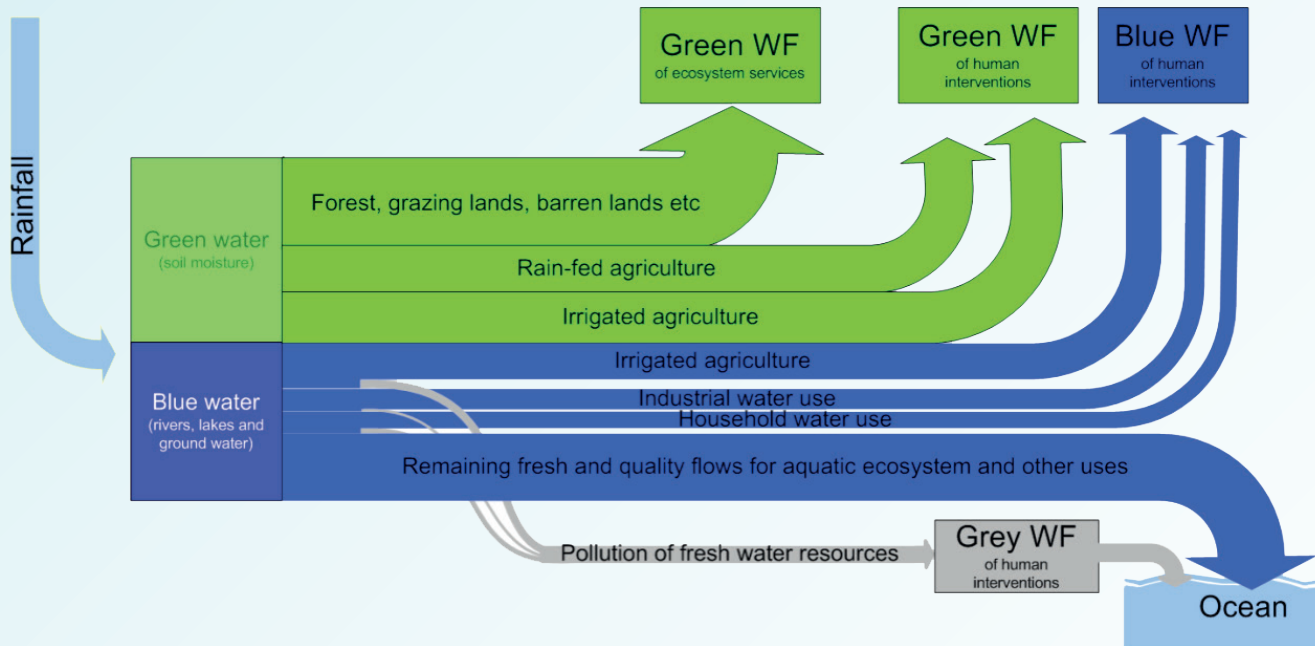
**Økonomisk værdi i produktionsprocessen** - afhængigt af økonomiens sektor, opfattelsen af vandressourcer som en produktion omkostninger / input varierer. Landbrug og fødevarerproduktion er de sektorer med den højeste andel af den globale brug af drikkevand.

**Kulturel og social værdi** - Afhængigt af kulturkredsen er opfattelsen af værdien af denne ressource forskellig. Den psykologiske opfattelse af vand er anderledes i regioner med konstant vandmangel og andre i lande, hvor respekten ikke så meget skyldes tilgængelighed for borgeren, men fra økonomiens afhængighed af vandforbrug. Opfattelsen af værdien af vand kan skyldes historiske forhold, religion, tro og mentalitet, men også fra økonomiske interesser og spørgsmål om sikkerhed og suverænitæt i en given stat.

**Yderligere overvejelser fokuserer kun på den økonomiske værdi af vand i den produktionsproces, der finder sted i landbruget**

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

# Vandaftryk



Et vandfodaftryk (WF)\* er et multidimensionelt indikator, der både ser på direkte og indirekte en forbrugers eller producents vandforbrug og det kan vise vandforbrugsmængder efter kilde og forurenede mængder efter forureningstype.

Vandaftryk udtrykkes i volumen vand brugt pr. ton produceret produkt i løbet af et år.

**WF er summen af 3 komponenter:**

$$\text{Vandaftryk (WF)} = \text{Grøn WF} + \text{Blå WF} + \text{Grå WF}$$

KILDE | 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

# Grønt vandaftryk i planteproduktion



*Green water footprint*

Water consumed from rainwater insofar it doesn't become runoff



Grøn WF er mængden af grønt vand (regnvand) forbrugt og er en proxy for mængden af jord fugt, der bruges til regnfodret afgrøde. Det er ligeværdigt til den mængde vand, der går tabt ved evapotranspiration under afgrødevækst.



## Sådan reduceres det grønne vands fodaftryk fra afgrødeproduktion\*:

- Øge den samlede produktion i regnfættet landbrug
- Reducer udbyttegab (især i den østlige EU-zone)
- Forbedre in situ jord- og vandhåndteringsteknikker

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

# Blåt vands fodaftryk i planteproduktion



## *Blue water footprint*

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



Blå WF refererer til forbrug af blå vandressourcer (vand opsamlet fra floder, søer, damme og grundvand). Typisk består blå WF af kunstvandingsvand. Optagelsen af disse farvande reducerer vandressourcerne i oplandet.



## Sådan reducerer du planteproduktionens blå vand-fodaftryk:

- Forøgelse af kunstvandings effektivitet (f.eks. dryp i stedet for sprinklervanding)
- Udskift det oprindelige afgrødevalg til andre bedre passende klimaforhold
- Passende timing og kvantificering af vandlevering

# Gråvandsfodaftryk i planteproduktion



*Gray water footprint*

Water needed to dilute pollutants down to safe concentrations



Gråvandsfodaftryk er en hypotetisk vandmængde nødvendigt for at fortynde de forurenende stoffer, der indføres i miljø som følge af produktionen i et sådant omfang at vandkvaliteten ikke overstiger det fastsatte vandkvalitet. Ikke alt gråt vand stammer fra blåt vand; jordudvaskning betyder, at regnfodret landbrug kan have også en grå WF.



## Sådan reducerer du planteproduktionens gråvandsfodaftryk:

- Reducer brugen af kunstgødning og pesticider
- Mere effektiv anvendelse - præcisionslandbrug
- Økonomiske instrumenter til styring af efterspørgsel efter blåvand i landbrug  
inkludere passende priser

**Grå WF er nul for økologisk landbrug!**



## Eksempel på vandaftryk af afgrødeproduktion

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

KILDE | 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

## Eksempel på vandaftryk af afgrødeproduktion

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

KILDE | 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



# Landbrugsøkonomiske beregninger: Bruttoavance

- I landbrugsberegninger er en af de kategorier, der bruges til at sammenligne de økonomiske effekter af afgrøder, bruttoavancen
- Ved beslutning om, hvad der skal sås på det ejede areal, for at opnå den højest mulige indkomst i den økonomiske beregning (hvis andre faktorer såsom sædskifte, jordkvalitet, tilgængelighed af arbejdskraft, viden om teknologi osv. tillader det), landmanden bør vælge en afgrøde ud fra et økonomisk synspunkt med den højeste dækningsbidrag.
- Ved at udvide dækningsbidragskontoen med den estimerede udgift til vand beregnet på baggrund af ovennævnte vandfodaftrykstabeller er det muligt at forsøge teoretisk at estimere vandfodaftrykkets indflydelse på rentabiliteten af produktionen af en given plante



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

# Eksempel på beregning af dækningsbidrag

Beregning for kornmajs, areal 1 ha

	Specification	Measure unit	Price [PLN]	Quantity	Amount [PLN]
<b>Revenue</b>	product	dt	61	85	5 185.00
	subvention	PLN/ha			807.64
<b>Costs</b>	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
<b>Gross margin</b>					<b>2 630.41</b>

## Et forsøg på at estimere værdien af vand i rentabiliteten beregning for dyrkning

	Specification Water Cost	Measure unit	Price [PLN]	Quantity Water footprint [m3 per ha]	Amount [PLN] The theoretical cost of water
<b>Costs</b>	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

**BEMÆRK:** Forfatterne er klar over, at det kan være tvivlsomt at anvende den samme prissats for det samlede vandaftryk (WF) uden at skelne mellem proportionerne mellem det grønne, blå og grå fodaftryk - ikke desto mindre viste eksemplet her er kun for at illustrere princippet for de foreslåede beregninger

KILDE | 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>

## Bruttoavance minus omkostningerne til vand

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

Ved fortolkning af det opnåede resultat kan det konstateres, at inddragelse i rentabilitetsberegningen af værdien af samlet vand input, der er nødvendige for at opnå et vist udbytte fra 1 hektar, ændrer væsentligt det økonomiske resultat af en given afgrøde. Vedtagelsen af vandvurderingen på niveau med ledningsvandspriser indikerer, at afgrøden er urentabel (negativt resultat) Denne metode åbner mulighed for at foretage mange flere beregninger, hvor vi kan ændre andelen af forskellige anvendte vandkilder. Dette ville udgøre grundlaget ikke kun for den monetære værdiansættelse af vandet absorption af afgrøden, men også til beregning af rentabiliteten af investeringer vedrørende kilderne af kunstvanding til afgrøder.

# Hvordan vurderer man værdien af vand?

## Metode til beregning af bruttoavancen og vandaftrykket i landbruget



**Katarzyna Bańkowska**  
European Regional Centre for Ecohydrology  
*PAS*