

# Water footprint as a tool for integrated water resources management

水資源の総合的管理のための手段としての  
ウォーター・フットプリント

Consultative Workshop on  
Water Footprint, Neutrality and Efficiency  
ウォーター・フットプリント、ニュートラリティと効率性に関するワークショップ  
1- 3 June 2010, Osaka, Japan

Maite Aldaya マイテ・アルダヤ  
Arjen Hoekstra, Derk Kuiper, Erika Zarate,  
アリヤン・ホークストラ、デルク・クイッパー、エリカ・ザラテ

University of Twente – The Netherlands トゥエンテ大学ーオランダ  
Water Footprint Network ウォーター・フットプリント・ネットワーク



# The water footprint concept

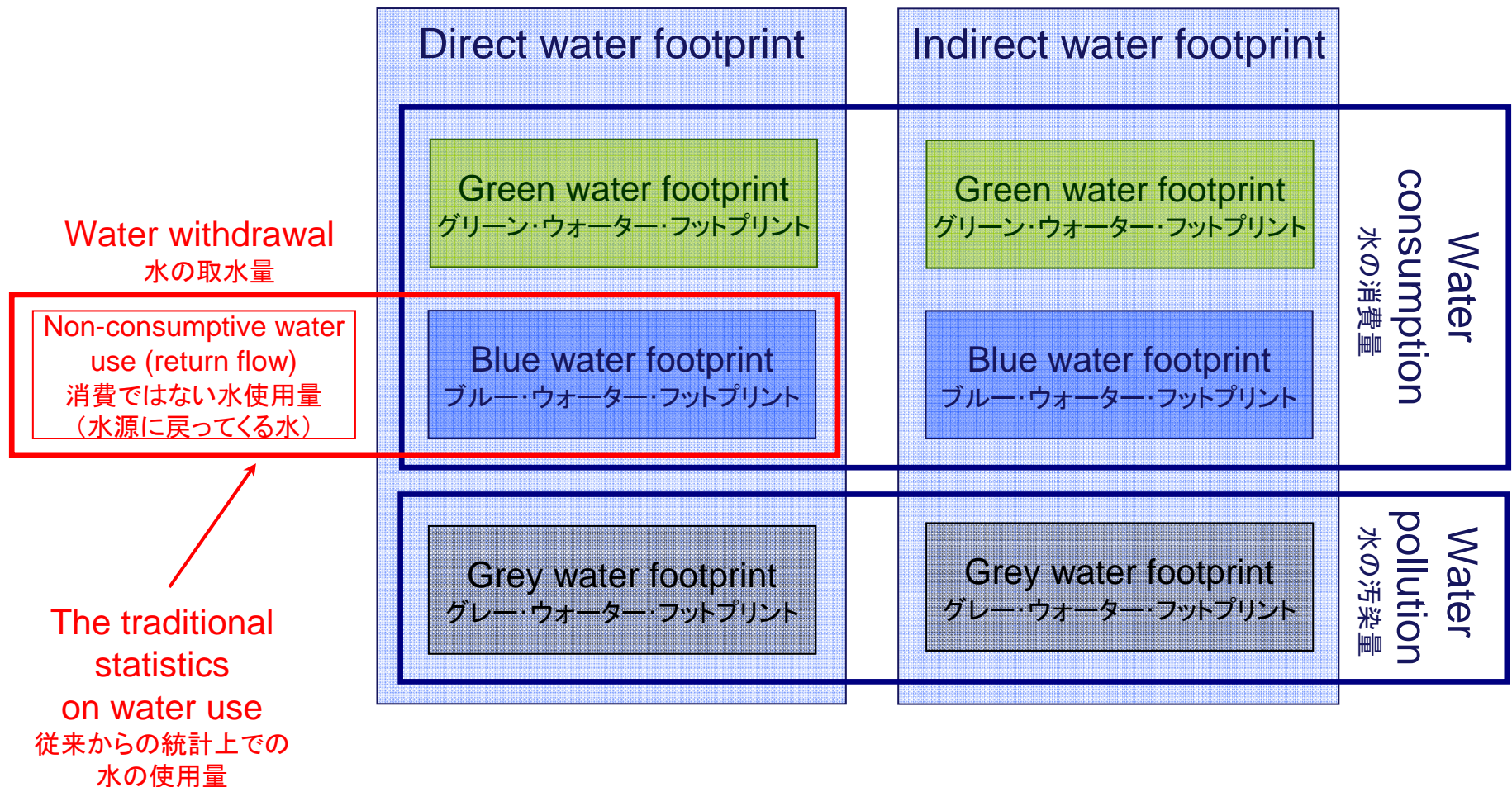
## ウォーター・フットプリントの理念

- ▶ The WF is an indicator of water use that looks at both **direct and indirect** water use of a consumer or producer.  
ウォーター・フットプリントは、消費者あるいは生産者の**直接及び間接**の両方の水の使用に着目した水の使用量に関する指標である。
- ▶ Water use is measured in terms of: 水の使用量とは次のものである。
  - water volumes consumed (evaporated or otherwise not returned)  
消費された(または蒸発あるいは元に戻らなかった)水量
  - polluted per unit of time 汚染の程度を希釈率で換算した汚水量
- ▶ Geographically explicit  
(ウォーター・フットプリントでは)水が使用された場所を明確に区分して表示することが求められる。
- ▶ A WF can be calculated for: ウォーター・フットプリントは次のものに対して計算することができる。
  - process (生産・製造や供給などの)過程で使用された水
  - product 生産品・製品に使用された水
  - consumer 消費者が使用している水
  - group of consumers (e.g. municipality, province, state, nation)  
消費者の集合体(例えば、市町村・県・州・国全体)で使用されている水
  - producer (e.g. a public organization, private enterprise)  
生産者・製造者(例えば、公共組織・民間企業)が使用している水



# Components of a water footprint

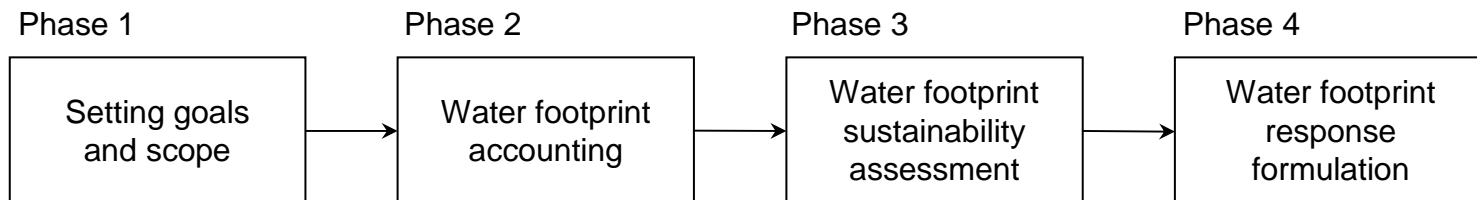
## ウォーター・フットプリントの構成要素





# WF assessment steps

ウォーター・フットプリントを指標として活用した評価の手順



第1段階  
何を目的に、何を対象として、どの範囲(地域等)について評価するのかを設定

第2段階  
ウォーター・フットプリントの算出

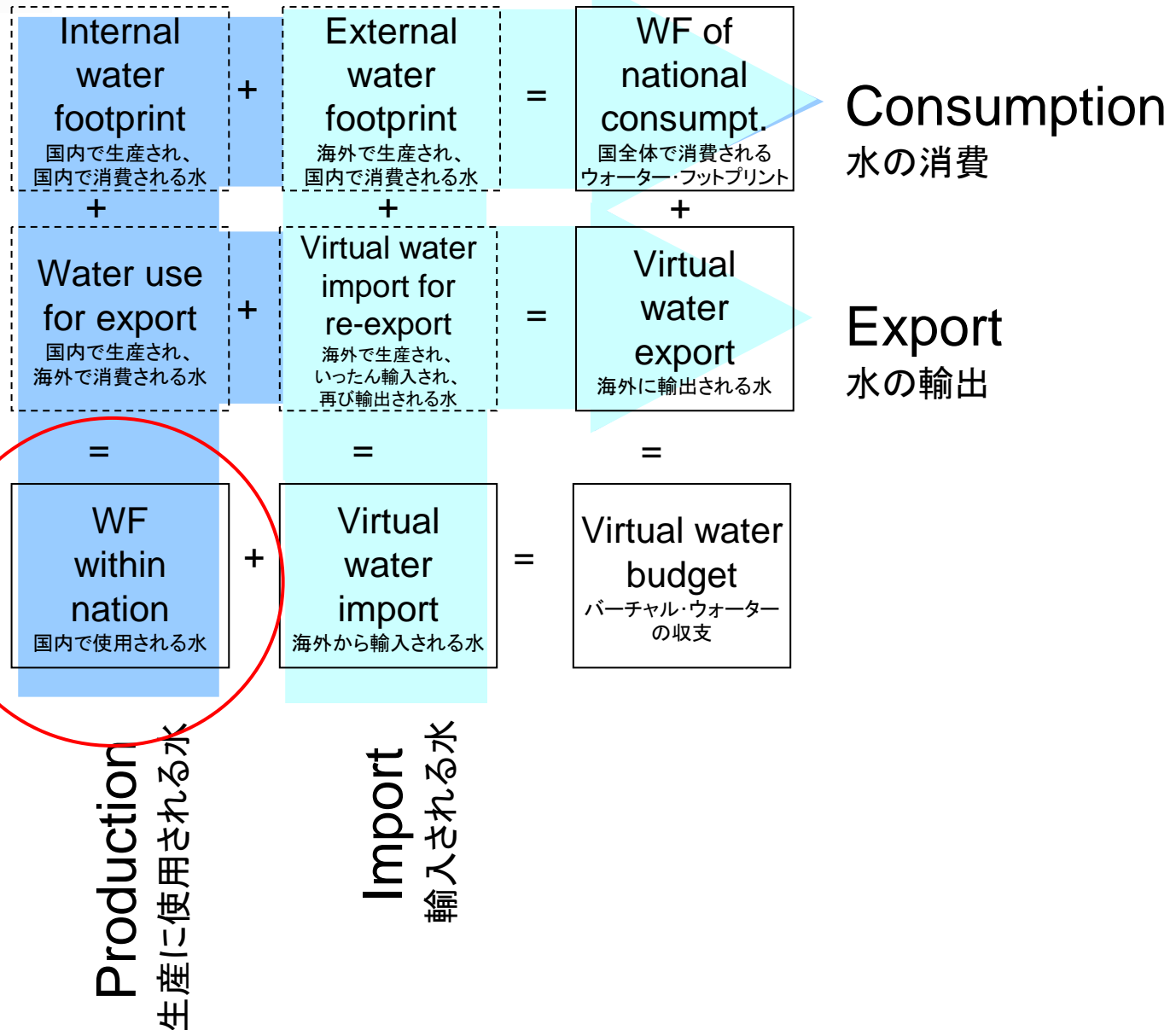
第3段階  
ウォーター・フットプリントの算出結果から水の使用の状態についての持続可能性を評価

第4段階  
ウォーター・フットプリントの数値を改善するための対策の策定



# National water accounting framework

国全体としての水の消費量を算出するための枠組み



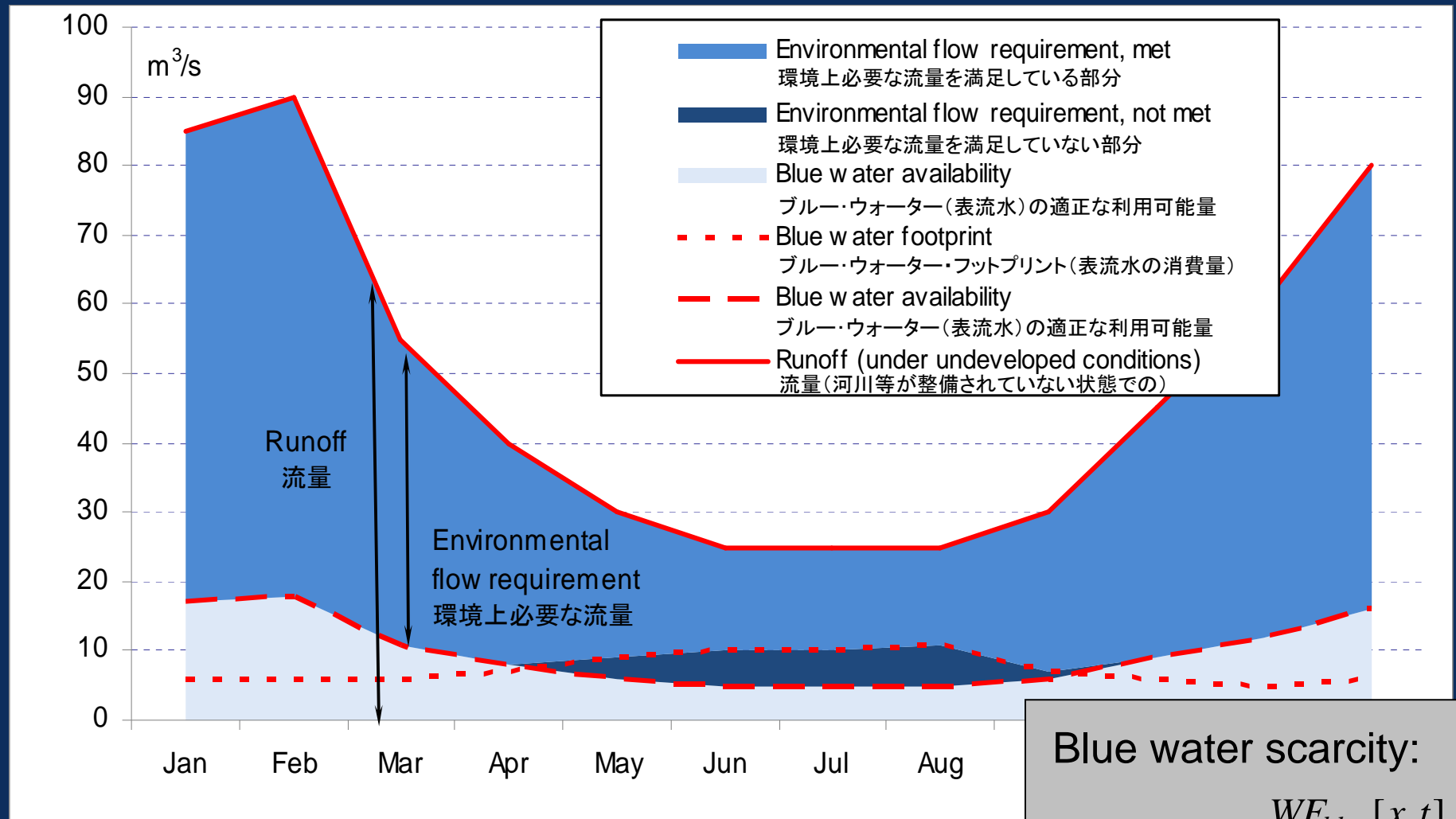


# WF sustainability assessment

ウォーター・フットプリントを用いた水の使用の持続可能性の評価

## Comparing 'blue WF' to 'blue water availability'

‘ブルー・ウォーター・フットプリント(表流水の消費量)’と‘ブルー・ウォーター(表流水)の利用可能量’の比較



Blue water scarcity:

$$WS_{blue}[x,t] = \frac{WF_{blue}[x,t]}{WA_{blue}[x,t]}$$



# WF policy framework

## ウォーター・フットプリントを活用した方針・施策の枠組み

### Consumer perspective 消費者の視点から

#### ▶ Reduction of the direct water footprint:

直接的なウォーター・フットプリントの削減

- water saving toilet, shower-head, etc. 節水型トイレ、シャワーヘッドなど

#### ▶ Reduction of the indirect water footprint:

間接的なウォーター・フットプリントの削減

- substitution of a consumer product that has a large water footprint by a different type of product that has a smaller water footprint;

ウォーター・フットプリントの大きな消費財をウォーター・フットプリントがより小さい別の製品に置き換える。

- substitution of a consumer product that has a large water footprint by the same product that is derived from another source with smaller water footprint.

ウォーター・フットプリントが大きな消費財をウォーター・フットプリントがより少ない生産地の同等の製品に置き換える。

#### ▶ Ask product transparency from businesses and regulation from governments

事業者製品・生産物に関する透明性(情報開示)を求めたり、行政に規制を求める



# WF policy framework

## ウォーター・フットプリントを活用した方針・施策の枠組み

### Business perspective 事業者の視点から

#### ▶ Reduction of the operational water footprint:

事業活動でのウォーター・フットプリントの削減

- water saving in own operations. 自社の事業活動での節水

#### ▶ Reduction of the supply-chain water footprint:

サプライ・チェーン(製品・サービスの供給の一連の過程)におけるウォーター・フットプリントの削減

- influencing suppliers; サプライ・チェーンに関係する業者への働きかけ
- changing to other suppliers; 他の供給業者にかえる
- transform business model in order to incorporate or better control supply chains. サプライ・チェーンを巻き込む、または、よりよくコントロールするためのビジネス・モデルの転換

#### ▶ Promote business/product transparency 事業活動や製品に関する透明性(情報開示)の推進

- Water footprint reporting ウォーター・フットプリントの報告書の作成・公表
- Shared standards 他者と共有の基準の作成
- Labelling of products 製品へのラベルの表示
- Certification of businesses 事業者の認証
- Benchmarking ベンチマーキング(他との比較での基準・目標作成)
- Quantitative footprint reduction targets (定量的なフットプリントの削減の目標設定)

[Hoekstra, 2008]



# WF policy framework

## ウォーター・フットプリントを活用した方針・施策の枠組み

### Government perspective 行政の視点から

- ▶ Embed WF analysis in national water policy making (statistics, water plans)  
indicator beyond GDP 国の水に関する政策・施策作成(統計・計画)においてウォーター・フットプリントを活用した評価結果をGDPでは表せない指標として組み込む
- ▶ Promote coherence between water and other governmental policies:  
environmental, agricultural, energy, trade, foreign policy.  
水の政策・施策と環境・農業・エネルギー・貿易・外交などの他の政策・施策との一貫性を高める
- ▶ Reduce the own organizational water footprint: 行政組織のウォーター・フットプリントの削減
  - reducing the water footprint of public services. 公共サービスのウォーター・フットプリントの削減
- ▶ Promote product transparency 製品・生産物に関する透明性(情報開示)を推進する
- ▶ Support or force businesses to make annual water footprint accounts and to implement water footprint reduction measures. 事業者が毎年ウォーター・フットプリントを算出し、ウォーター・フットプリントの削減対策を実行することを支援する、または、実施させる。
  - e.g. water label for water-intensive products; 例えば、水を大量に使用する製品のラベル付け
  - e.g. water-certification of businesses. 例えば、事業者の水使用に関する認証制度



# Existing case studies

## ウォーター・フットプリントの既存の算出事例

Geographic unit 地理的な単位	Source 出展
<b>GLOBAL 世界レベル</b> International 国際レベル	Chapagain & Hoekstra (2004), Hoekstra & Chapagain (2008)
<b>NATIONAL 国レベル</b> Indonesia インドネシア Netherlands オランダ Spain スペイン Germany ドイツ China 中国 India インド Cyprus キプロス Tunisia チュニジア UK 英国 Morocco モロッコ	Bulsink et al. (2009) Van Oel et al. (2009) Aldaya et al. (2008), Garrido et al. (2010) Sonnenberg et al. (2009) Liu & Savenije (2008), Ma et al. (2006) Verma et al. (2008), Kampman et al. (in press) Zoumides (2008) Chaded et al. (2008) Chapagain & Orr (2008) Hoekstra & Chapagain (2007)
<b>REGIONAL AND RIVER BASIN 地域・流域レベル</b> Mancha Occidental Region マンチャ・オクシデンタル地方(スペイン) Doñana Region ドニャーナ地方(スペイン) Guadalquivir river basin グアダルキビル川流域(スペイン) Gudiana river basin グアディアナ川流域(スペイン) Lower Fraser valley and Okanagan basins ローワー・フレイザー・バレー及びオカナガン流域(カナダ) Heihe river basin ヘイホー川流域(中国)	Aldaya et al. (2009) Aldaya et al. (2009) Rodríguez-Casado et al. (2009) Aldaya & Llamas (2008) Brown et al. (2009), Schreier et al. (2007), Schendel et al. (2007) Chen et al. (2005)



# Existing case studies

## ウォーター・フットプリントの既存の算出事例

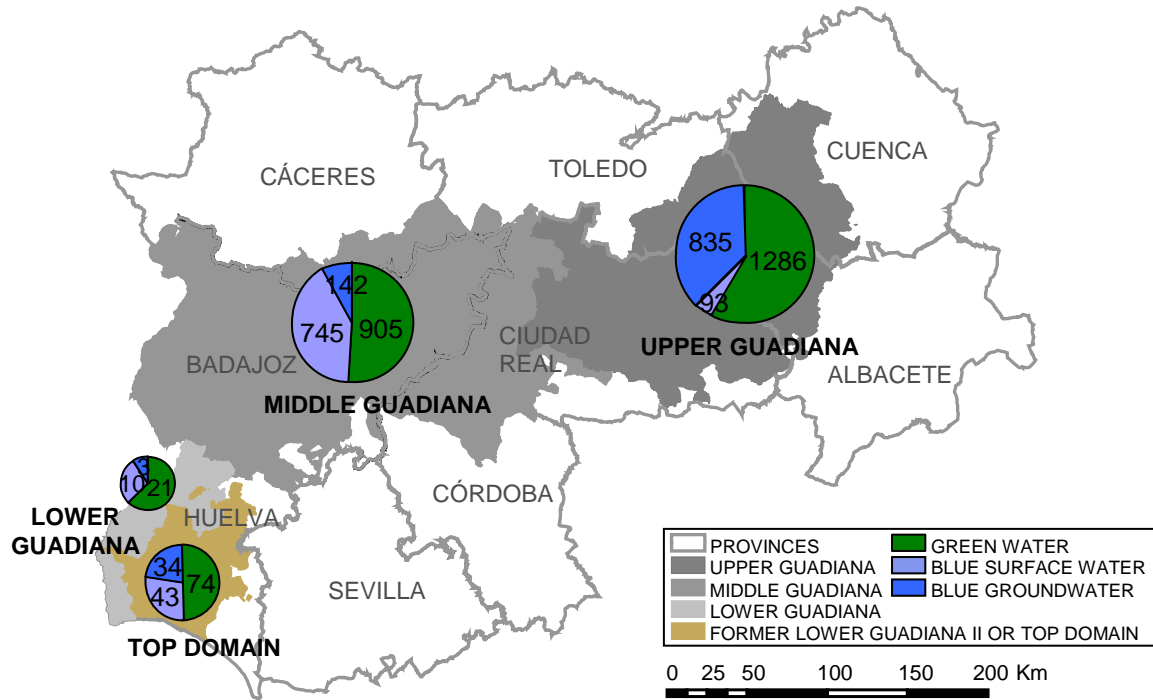
### WF Guadiana river basin - green and blue (surface and groundwater)

グアディアナ川流域(スペイン)の  
ウォーター・フットプリント

グリーン・ウォーターとブルー・ウォーター(表流水と地下水)

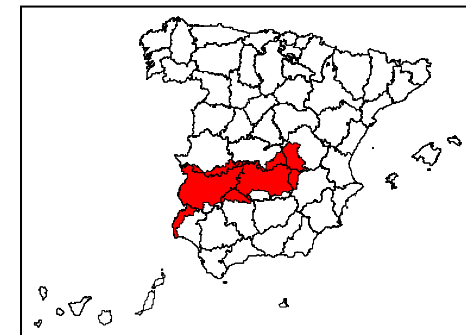
### - related economic analysis

関連する経済分析



Spanish regulation (2008) requires including the WF analysis in the River Basin Management Plans according to the EU WFD.

欧州連合の水政策枠組指令(EU WFD)に基づき、スペインの法令では河川流域管理計画にウォーター・フットプリントの分析を含めることが義務付けられている。



Source: Aldaya and Llamas (2008)



## Conclusions まとめ

**WF assessment:** ウォーター・フットプリントを指標として活用したアセスメント(評価)

- ▶ **One element to look at when assessing the sustainable use of water resources** 水資源の持続可能な使用の状況进行评估する際に着目する一つの要素
- ▶ **Framework to inform and support decision-making** 方針・施策や事業を決定する際に情報を提供して支援する枠組み
- ▶ **Inform water allocation decisions at different levels** 様々なレベル(規模・範囲・段階・階層)での水の配分の決定に必要な情報の提供
- ▶ **Inform cross sectoral policy making** 複数の分野を横断する事項についての方針や施策の決定に必要な情報の提供
- ▶ **Build citizen awareness** 市民の関心を高める

**Better understanding and agreement needed on:**

次のような事項に関して、よりよい理解と合意が必要

- ▶ **Grey WF, WF sustainability indicators** グレー・ウォーター・フットプリント(水の汚染の指標)について、ウォーター・フットプリントの持続可能性に関する指標について
- ▶ **VWT consideration in the Doha Development round (WTO)** ドーハ開発ラウンド(世界貿易機関)におけるバーチャル・ウォーターの貿易の検討について
- ▶ **Developing countries** 開発途上国について

**Mission:** Promoting sustainable, equitable and efficient water use through development of **shared standards** on water footprint accounting and guidelines for the reduction and offsetting of impacts of water footprints.

活動目的：ウォーター・フットプリントの算出方法やウォーター・フットプリントの影響の低減や相殺のためのガイドラインに関する共通の基準を開発することを通じて、持続可能で公平で有効な水の使用を促進すること

**Network:** bringing together expertise from academia, businesses, civil society, governments and international organisations.

ネットワーク：学術研究者、事業者、市民団体、政府・行政機関、国際機関の専門性を集結します。



# Water Footprint

Water Footprint  
NETWORK

## Introduction

[\[Chinese\]](#) [\[Dutch\]](#) [\[French\]](#) [\[German\]](#) [\[Italian\]](#) [\[Spanish\]](#) [\[Turkish\]](#)

People use lots of water for drinking, cooking and washing, but even more for producing things such as food, paper, cotton clothes, etc. The water footprint is an indicator of water use that looks at both direct and indirect water use of a consumer or producer. The water footprint of an individual, community or business is defined as the total volume of freshwater that is used to produce the goods and services consumed by the individual or community or produced by the business.

1350 litres water



1 kg wheat



### Highlights of the site

[Water footprint calculator](#)  
[Product gallery](#)

### Press release World Water Day

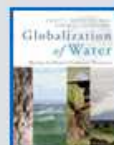
UNEP joins the Water Footprint Network, working towards a globally shared water footprint standard, [read more...](#)

### The relation between consumption and water use

"The interest in the water footprint is rooted in the recognition that human impacts on freshwater systems can ultimately be linked to human consumption, and that issues like water shortages and pollution can be better understood and addressed by considering production and supply chains as a whole," says Professor Arjen Y. Hoekstra, creator of the water footprint concept and scientific director of the Water Footprint Network. "Water problems are often closely tied to the structure of the global economy. Many countries have significantly externalised their water footprint, importing water-intensive goods from elsewhere. This puts pressure on the water resources in the exporting regions, where too often mechanisms for wise water governance and conservation are lacking. Not only governments, but also consumers, businesses and civil society communities can play a role in achieving a better management of water resources."



**Water Footprint Manual**  
Practical guide on water footprint assessment



**Globalisation of Water**  
Comprehensive book on water footprint and virtual water trade.

**Key publications**  
[Water Footprints of Nations](#)  
[Water Footprint Bioenergy](#)  
[Download other publications](#)  
[List of publications](#)

- Introduction
- Agenda
- About WFN
- Product Water Footprints
- Your Water Footprint
- National Water Footprints
- Corporate Water Footprints
- Global Water Footprint
- Training Materials
- Publications
- Glossary
- FAQ
- Links
- Contact



# Water Footprint

Water Footprint  
NETWORK

## Your Water Footprint » Extended Calculator

Introduction

Agenda

About WFN

Product Water Footprints

Your Water Footprint

National Water Footprints

Corporate Water Footprints

Global Water Footprint

Training Materials

Publications

Glossary

FAQ

Links

Contact

Your individual water footprint is equal to the water required to produce the goods and services consumed by you. Please take your time and feel free to use the extended water footprint calculator to assess your own unique water footprint. The calculations are based on the water requirements per unit of product as in your country of residence.

Note: put decimals behind a point, not a comma (e.g. write 1.5 and not 1,5).

Select a Country

### Food consumption

Cereal products (wheat, rice, maize, etc.)

kg per week

Meat products

kg per week

Dairy products

kg per week

Eggs

number per week

How do you prefer to take your food?

High fat

How is your sugar and sweets consumption?

High

Vegetables

kg per week

Fruits

kg per week

Starchy roots (potatoes, cassava)

kg per week

How many cups of coffee do you take per day?

cup per day

How many cups of tea do you take per day?

cup per day

### Domestic water use



ERROR: syntaxerror  
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK:

/Title

()

/Subject

(D:20100614114516+09'00')

/ModDate

()

/Keywords

(PDFCreator Version 0.9.5)

/Creator

(D:20100614114516+09'00')

/CreationDate

(Aya)

/Author

-mark-