

OpenMI-Life

Koppeling van InfoWorks CS en RS,
toegepast in het Scheldebekken

Johan Van Assel, Aquafin

Inhoud

Wat is OpenMI ?

Doelstellingen OpenMI-Life

Case study Leuven/Dijle (CS/RS)

Wat is OpenMI ?

Software standaard (interface)

- linken van modellen (,databases, viewers, ...)
- uitwisseling van gegevens in runtime (op tijdstapbasis)



www.openmi.org

Release versie 1.0 = eindproduct van Europees onderzoeksproject
HarmonIT (2002-2005)



www.harmonit.org

Wat is OpenMI ? (2)

Compatibel maken van bestaande modellen

- Beperkte aanpassing van de broncode
- Vereiste aanpassing afhankelijk van structuur, programmeertaal, complexiteit
- ...

Vrij beschikbaar via Internet (Open Source)

Verscheidene (commerciële) modellen zijn reeds compatibel

- Wallingford Software : InfoWorks CS, RS
- DHI : Mike11
- Delft Hydraulics Software : Sobek 1D, Delft 3D
- ...

Werkingsprincipe OpenMI

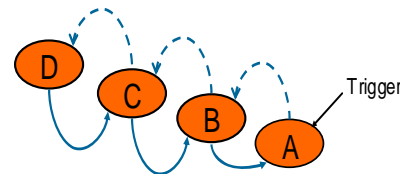
Vóór simulatie

- Configuratie van uitwisseling (wat, waar, hoe ?) in OpenMI-Editor

Tijdens runtime :

- Alle te linken simulaties lopen simultaan
- Een model vraagt per tijdstap data aan een ander model (“get values”)
- Twee-richtingsuitwisseling is mogelijk

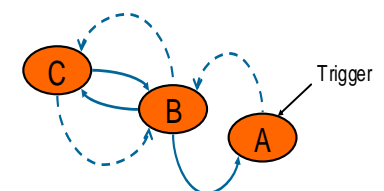
Linear chain (unidirectional)



A requests B, B requests C, C requests D.

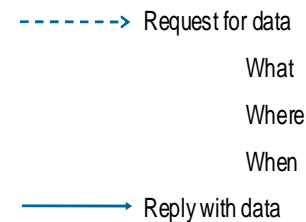
D does its work and returns data to C, C does its work and returns data to B, etc.

Linear chain (bidirectional)



A requests B, B requests C, C requests B

B returns a best guess to C. C does its work and returns data to B. B does its work and returns data to A.



Wat is OpenMI-Life ?

Recent gestart demonstratieproject

- okt 2006 – jan 2010
- Budget : ca. 4 Mio. EUR
- Partners
 - CEH (UK) – coordinator
 - DHI (NL), WL|Delft (NL), Wall. s/w (UK)
 - NTUA (GR), Univ. Thessaly (GR)
 - Aquafin (BE), VMM (BE), Fl. Hydr.-MOW (BE), ULg (BE), RIKZ (NL)



Gesubsidieerd onder Life-Environment Programme

- LIFE06 ENV/UK/000409



Doelstellingen OpenMI-Life

Verzekeren van de leefbaarheid en continuïteit van OpenMI na afloop van HarmonIT

- Overgang onderzoekswereld naar praktische toepassingen
- Ondanks Open Source is gestructureerde aanpak noodzakelijk
- Financiële ondersteuning nodig voor oprichting van “OpenMI Association”

Demonstratie van toegevoegde waarde op werkelijke toepassingen

- Prototype testen vs. reële toepassingen op bekkenniveau (KRW)
 - Keuze van 2 Pilot RivierBekkens (PRB's) : Schelde (BE, NL), Pinios (GR)
- Werkelijk benodigde reken- en dataopslagcapaciteit, “remote linking”
- Samenwerkingsprotocols, praktische afspraken, ...
- Promotie van OpenMI als internationaal erkende standaard

Demonstratiecases binnen OpenMI-Life

Scheldebekken

A. Linken van (hydraulische) riool- en riviermodellen

- Leuven – Dijle
- InfoWorks CS - RS

B. Linken van 2 (hydraulische) riviermodellen

- Bovendijle (niet-tijgebonden) – Benedendijle (tijgebonden)
- InfoWorks RS – Mike11

C. Linken van hydraulisch en waterkwaliteitsriviermodel

- Beide Dijlemodellen – Scheldemodel
- InfoWorks RS + Mike 11 – Pegase

D. Linken van (hydraulische) rivier- en estuariummodellen

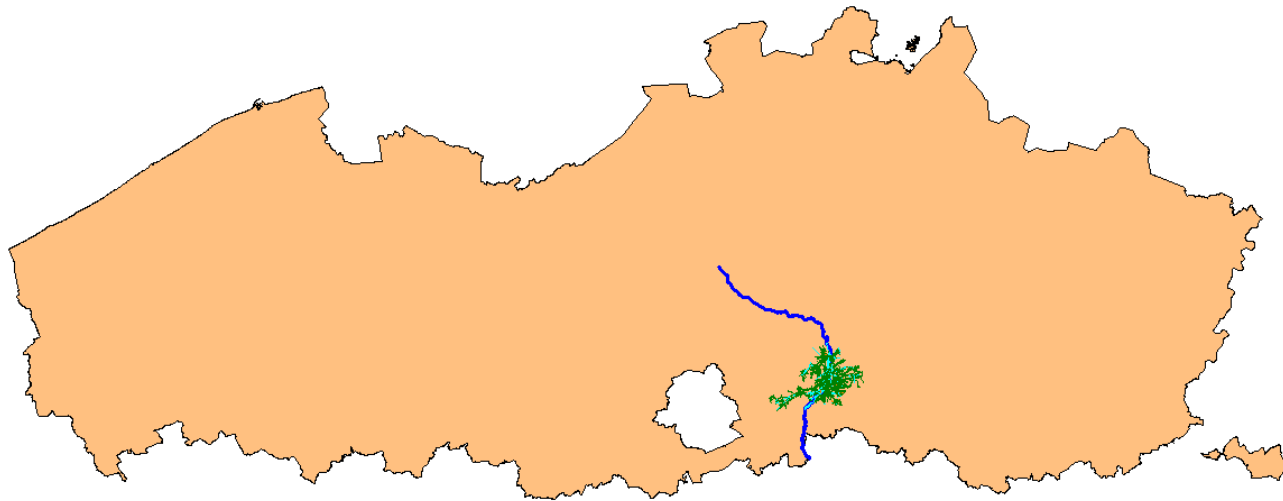
- Schelde (1D+) – Westerschelde/Kust (2D/3D)
- Mike 11 – Waqua (Delft 3D)

Demonstratiecases binnen OpenMI-Life (2)

Piniosbekken

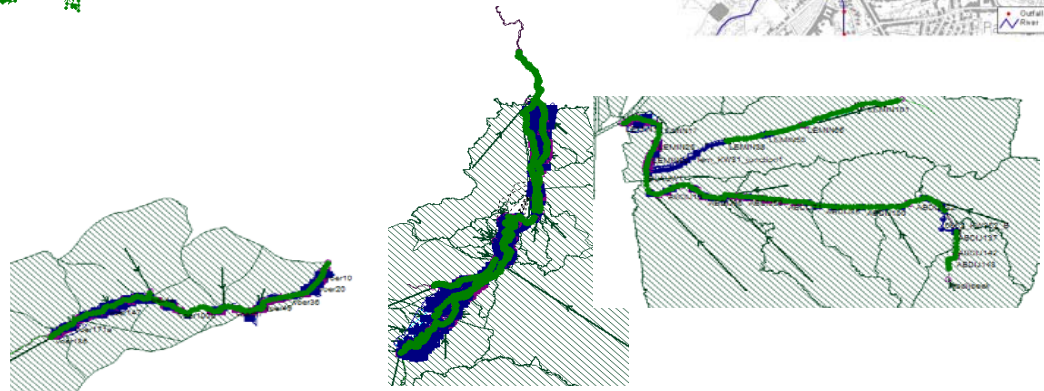
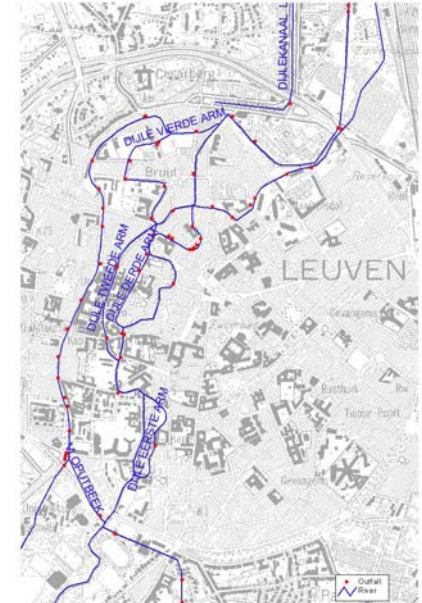
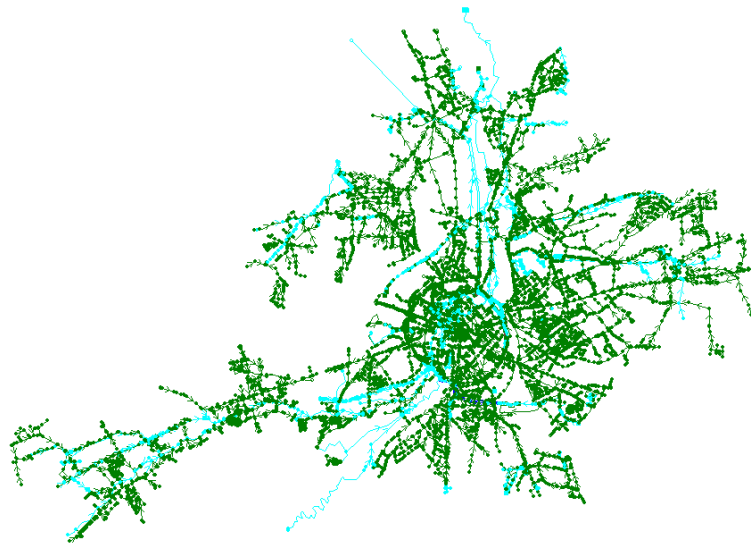
- A. Effect van advectie/dispersie in rivier op rioollozingen
- B. Effect van klimaatveranderingsscenario's op de voorspelde efficiëntie van een te bouwen reservoir
- C. Herinrichting van wetlands

Case study A : Situering



Case study A : Beschikbare modellen

Linken van rioolmodel (Leuven) met riviermodel (Dijle)



Beoogde koppelingen

Debieten en waterhoogten

- Ter plaatse van alle lozingspunten (permanente, RWA en overstorten)
 - $Q : CS \rightarrow RS$
 - $h : RS \rightarrow CS$

Overstromingen

- Inspectieputten gelegen in overstromingszone v.d. rivier
 - $Q : CS \rightarrow RS$ of $RS \rightarrow CS$
 - $h : RS \rightarrow CS$
- Inspectieputten gelegen buiten overstromingszone v.d. rivier
 - Geen directe koppeling
 - Plaatselijke berging of overland flow route

Lozingspunten



Conceptuele aandachtspunten

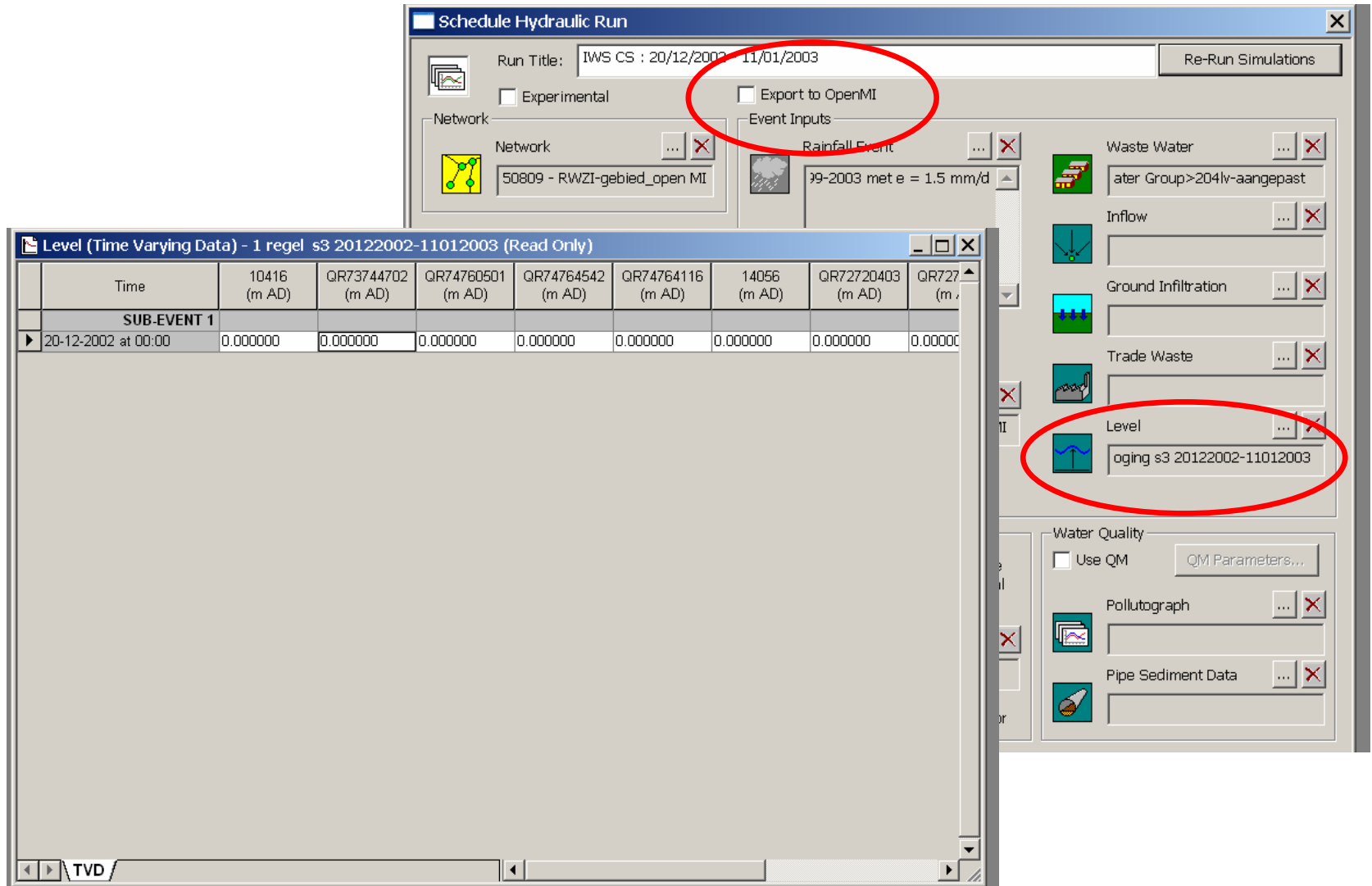
Overlapping in hydrologie / modelschematisatie

- Bijdrage verharde oppervlakten impliciet in RS (PDM-boundaries)
 - Moeten in mindering worden gebracht
 - Eventueel hercalibratie van PDM-parameters nodig
- Verwijderen van riviersecties uit CS-model

Verschillen in gebruikte neerslag

- Ontwerpneerslagen (CS) zijn niet bruikbaar voor riviersimulaties
- Gebruik van event-episodes (RS) niet mogelijk in CS
 - Probleem van begincondities voor elk event
- Volledig continue simulaties niet wenselijk
 - Stabiliteit RS in droge perioden
 - Te lange rekenduur (100 jaar voor RS – cfr. 27 jaar voor CS)
- Hogere resolutie neerslagintensiteit vereist voor CS dan voor RS
- Ruimtelijke spreiding over groot gebied belangrijk voor RS

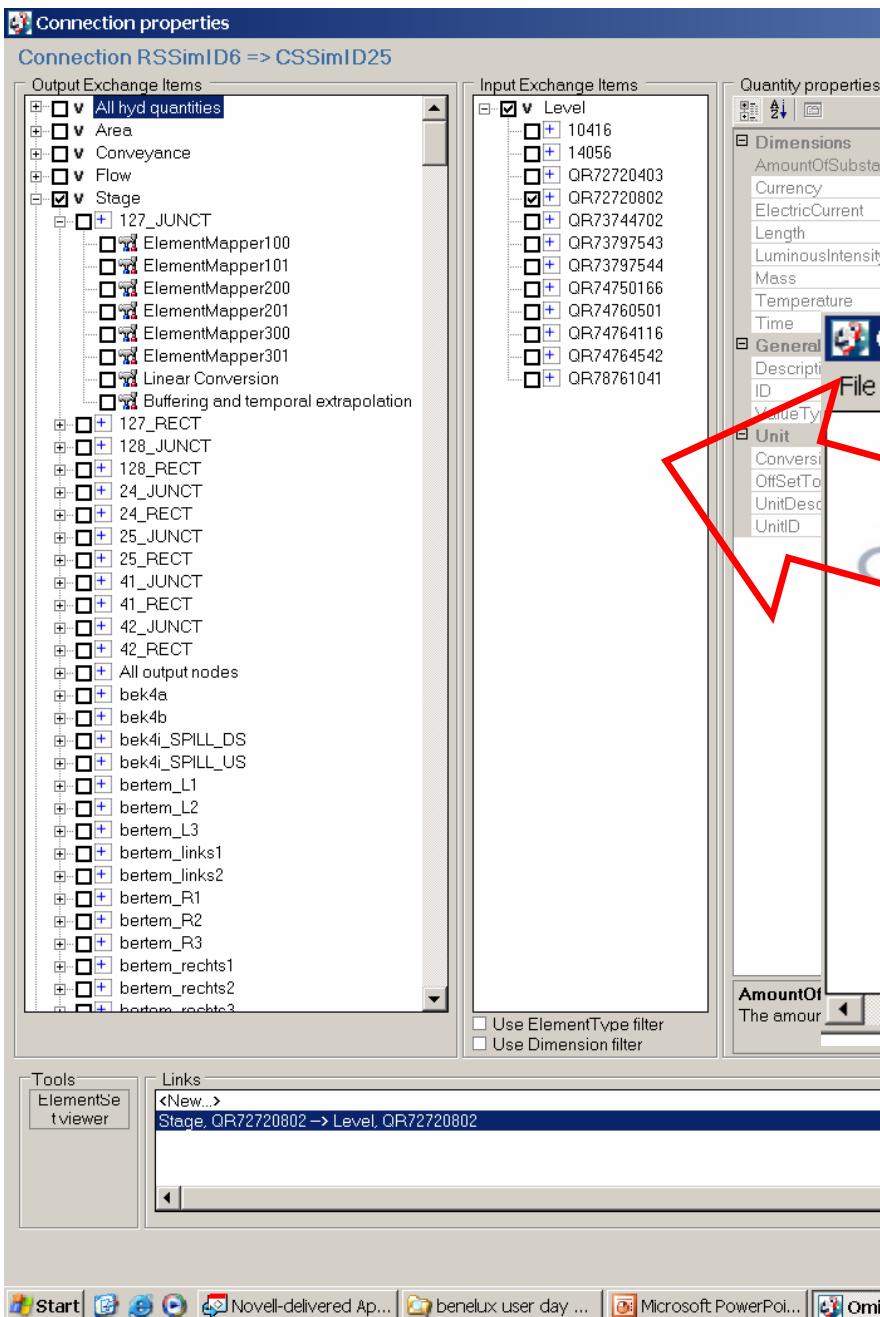
OpenMI-implementatie in InfoWorks CS



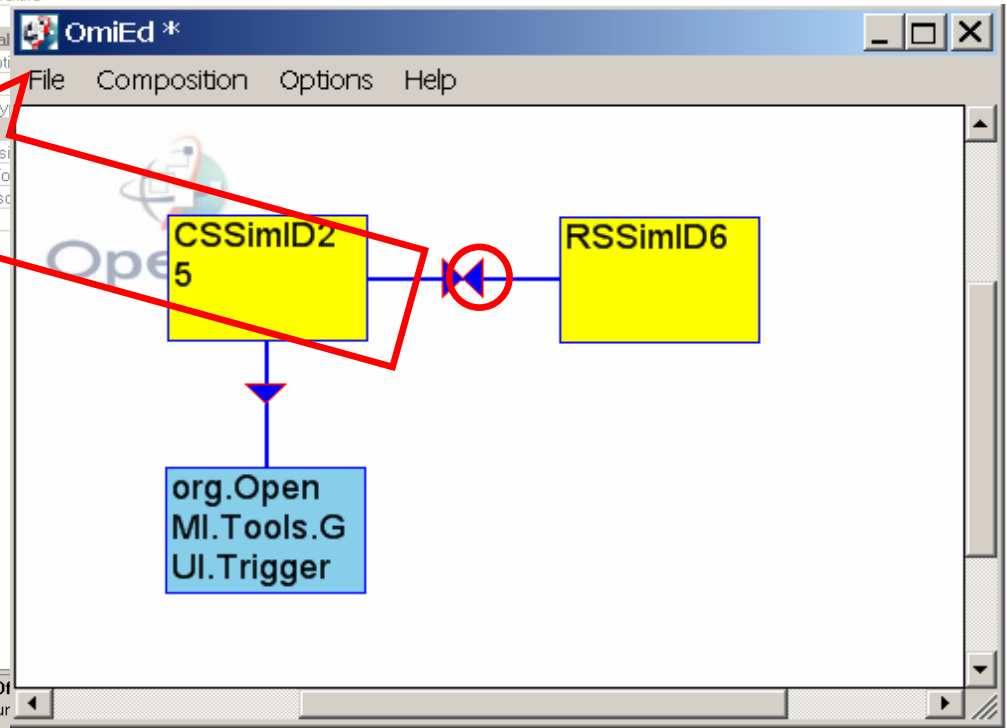
The screenshot displays two windows from the InfoWorks CS software. The top window, 'Schedule Hydraulic Run', shows a 'Run Title' of 'IWS CS : 20/12/2002 - 11/01/2003'. A red circle highlights the 'Export to OpenMI' checkbox, which is currently unchecked. Below this, the 'Network' section shows '50809 - RWZI-gebied_open MI'. The 'Event Inputs' section includes a 'Rainfall Event' with a value of '99-2003 met e = 1.5 mm/d'. The bottom window, 'Level (Time Varying Data) - 1 regel s3 20122002-11012003 (Read Only)', displays a table of data. A red circle highlights the 'Level' option in the right-hand panel, which is set to 'oging s3 20122002-11012003'.

Time	10416 (m AD)	QR73744702 (m AD)	QR74760501 (m AD)	QR74764542 (m AD)	QR74764116 (m AD)	14056 (m AD)	QR72720403 (m AD)	QR72720403 (m AD)
SUB-EVENT 1								
▶ 20-12-2002 at 00:00	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

OpenMI-editor



The screenshot shows the OpenMI editor interface. The top-left pane displays 'Connection properties' for 'Connection RSSimID6 => CSSimID25'. The middle-left pane shows 'Output Exchange Items' with a tree view including 'All hyd quantities', 'Area', 'Conveyance', 'Flow', and 'Stage'. The middle-right pane shows 'Input Exchange Items' with a tree view including 'Level' and various QR IDs. The right pane shows 'Quantity properties' with a list of dimensions like 'AmountOfSubsta', 'Currency', etc. The bottom-left pane shows 'Tools' and 'Links'.



Eerste bevindingen

Concept OpenMI werkt !

- Complexe (bidirectionele) interacties kunnen veel beter worden ingerekend
- Geen noodzaak meer om vooraf randvoorwaarden te bepalen

MAAR

Huidige implementatie (geheugenallocatie) nog niet optimaal

- Inladen van grote modellen in OMI-Editor kan problemen geven (vooral bij RS)
- Performantie (reken snelheid) nog niet voldoende

Concept van initialisatie is verschillend voor CS en RS

- Aandacht besteden aan indeling events en simulatieperiode

Verschillen in tijdstap

- In principe geen probleem voor OpenMI
- Sterk afwijkende tijdstap kan interpretatie resultaten bemoeilijken