

# Complex project ECA



Medegefinancierd door  
de Europese Unie

ACTORENOVERLEG  
3 Mei 2022



Vlaanderen  
is mobiliteit &  
openbare werken



Port of  
Antwerp  
Bruges

MAATSCHAPPIJ  
LINKERSCHELDEOEVER







# Actorenoverleg 3 Mei 2022 Nautische aspecten

*Katrien Eloot (WL)*

*Tessy Vanhoenacker (PoAB)*



Vlaanderen  
is mobiliteit &  
openbare werken



Port of  
Antwerp  
Bruges

MAATSCHAPPIJ  
LINKERSCHELDEOEVER

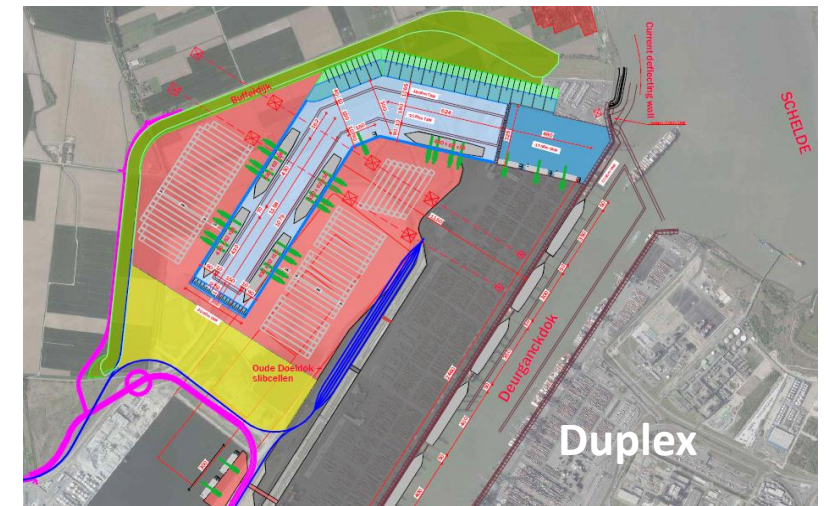
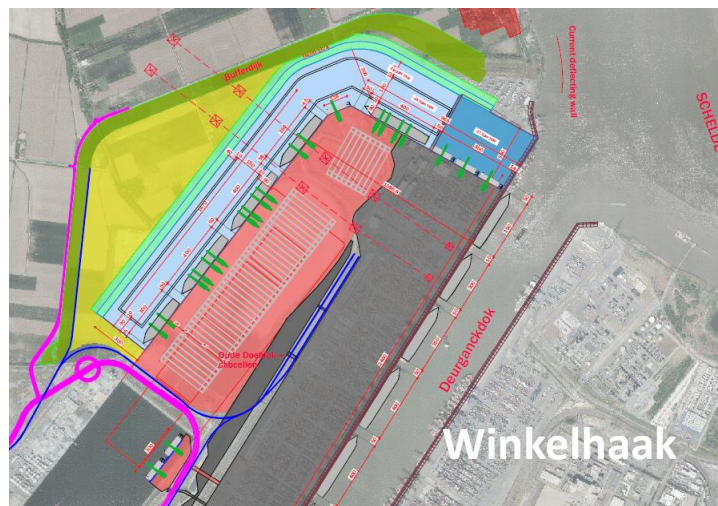
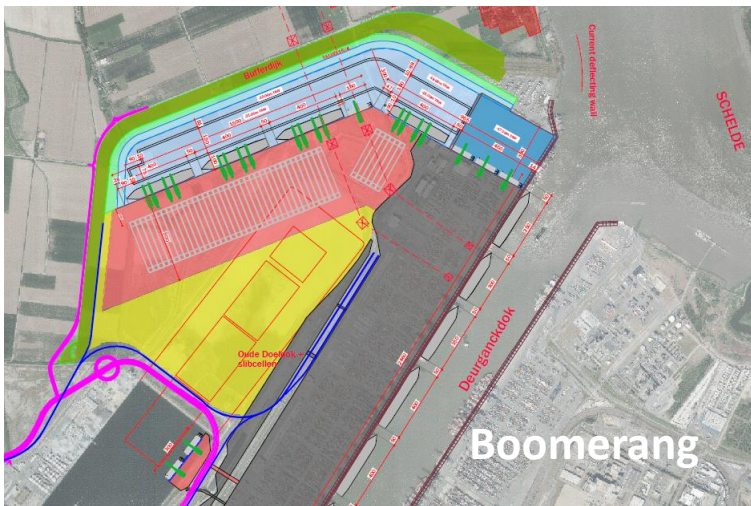


<nr.>



# Inleiding

- <https://cpeca.be/projecten-en-omgevingsvergunningen>
- Ontwerprapporten 8, 9 en 10

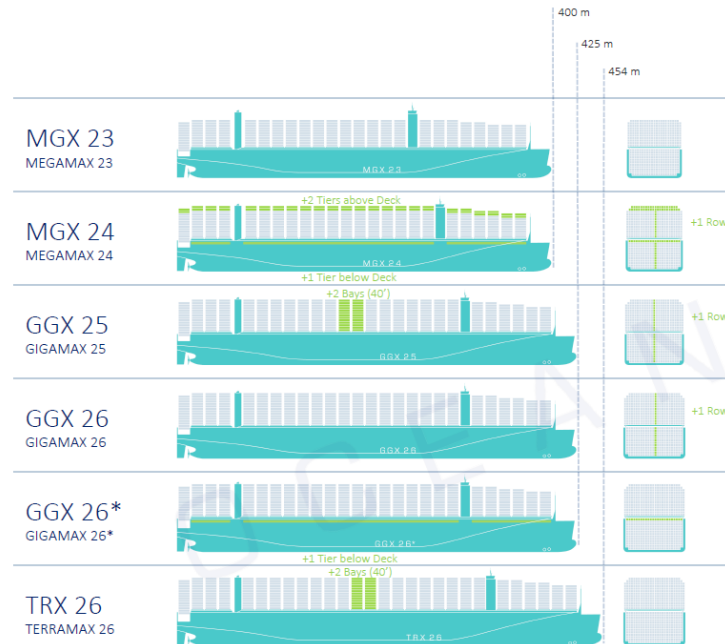


# Overzicht

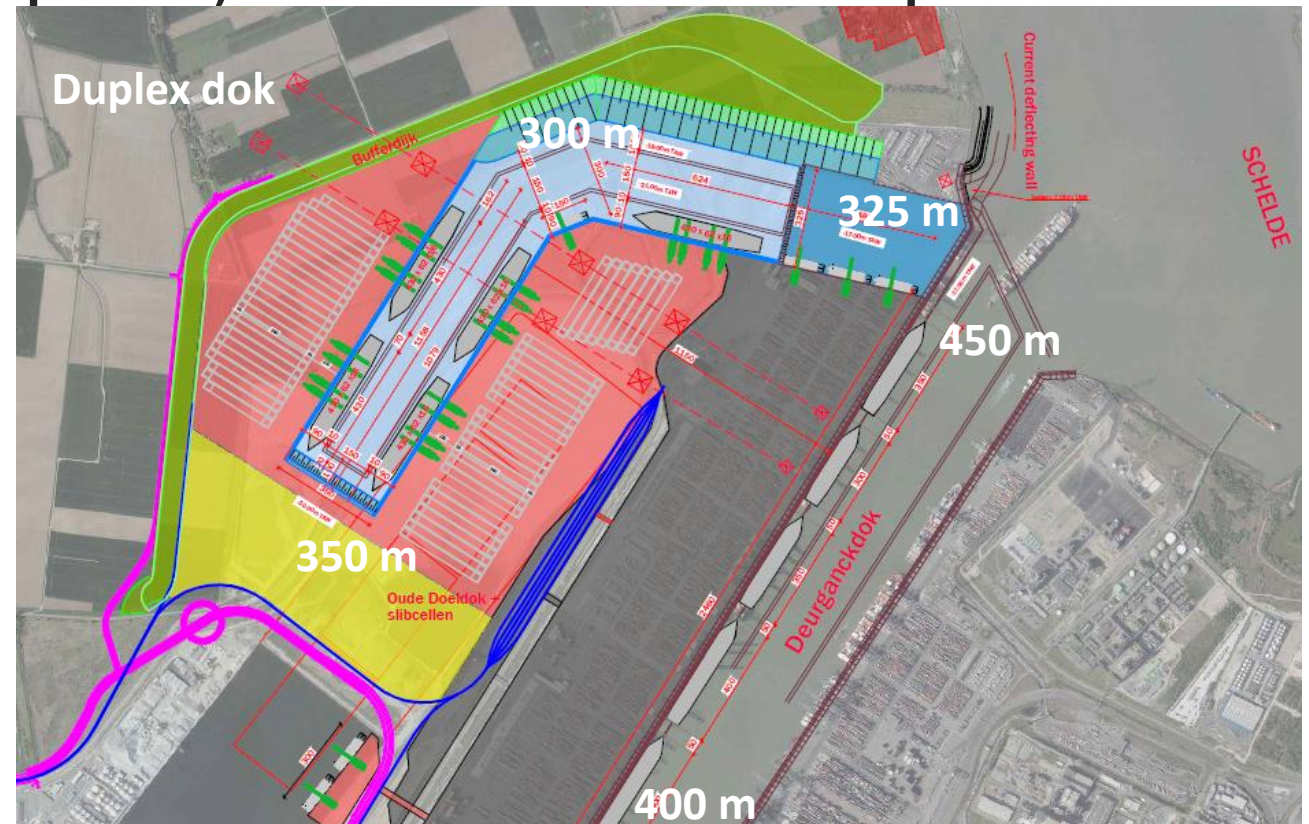
- Realtime verkeerssimulaties (manoeuvres) Maart 2022 – rapport (17/05/2022)
- Zeevaartverkeerssimulatiemodel (capaciteit) voor de Haven van Antwerpen

## Explanatory Note

### Ship Sizes in Comparison



OCEANS ONE Economies of Scale from Post Megamax Container Vessels  
MANAGEMENT CONSULTANTS 01.06.21





# Realtime verkeerssimulaties

---

- **Verkeerssimulaties op 7, 14, 21 maart 2022 (12 scenario's – 48 runs) met**
  - vier of drie ULCS (14/03 met vierde schip = binnenschip) in Duplex – simulatie **type U(LCS)**
  - vier containerschepen (niet allen 400 m schepen) – simulatie **type M(ultivariant)**
- **Doel is afhandeling van schepen op rivier en in de twee dokken (DGD en DX)**
  - Target schepen (niet gestuurd vanop fysieke simulatorbrug) inbrengen in de simulatie
  - Trajecten gescreend op basis van AIS tracks (realiteit)
- **Resultaten simulatiestudie vormen input voor verkeerssimulatiemodel Haven van Antwerpen**
- **Later: emergencies in Duplex: risico-analyse**

# Realtime verkeerssimulaties



# Realtime verkeerssimulaties: programma

- Op- of afvaart (keuze van vertrekpunt voor elk schip) bij 5 of 6 Bft
- Head in of head out manoeuvre
- Statisch getij (max. vloed of eb) of dynamisch getij (variërend tijdens simulatie)
- Bestemming: Duplexdok (of DGD) in opvaart en Bath in afvaart, voor het binnenschip wijzigt de bestemming tijdens de simulatie om verschillende manoeuvres en interacties mogelijk te maken.

Table 2 – Overview of simulations and parameters

|          | In, flood       | In, ebb       | Out, flood      | Out, ebb |
|----------|-----------------|---------------|-----------------|----------|
| Head in  | 1, 2, 3, 11, 12 | 4, 13, 14, 15 | 7, 8, 9, 17, 18 | 5, 6, 16 |
| Head out |                 |               | 19, 20          | 10       |

Simulatiematrix na uitvoering  
individuele simulaties naar Duplexdok  
in 2021

# Realtime verkeerssimulaties: 12 scenario's

- Simulaties met **430 m en 400 m ULCS** (in 2021 – cijfer/single en 2022 Ux\_Px of Mx\_Px/multi) bij maximale stroom – 28 runs
- Simulaties met **430 m tot 209 m** containerschepen variërende stroom Mx\_Px – 16 runs
- **Binnenvaart** – 4 runs

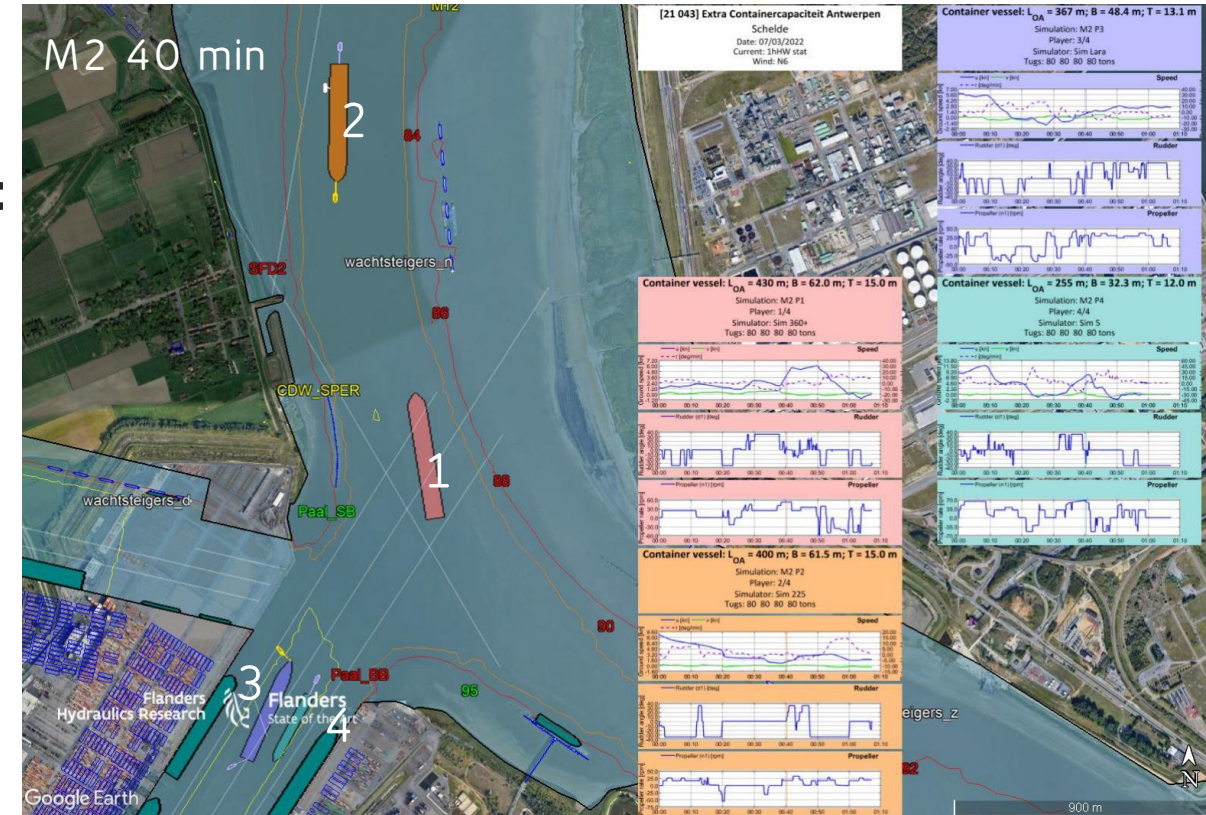
| Ship (m) | In/Out | Head in/head out | Number                 | Flood/ebb | # single | # multi |
|----------|--------|------------------|------------------------|-----------|----------|---------|
| 430      | In     | Head in          | 1, 2, 3, 11, 12, U5_P1 | FLOOD     | 5        | 1       |
| 430      | In     | Head in          | 14, 15, U6_P4          | EBB       | 2        | 1       |
| 430      | Out    | Head in          | 7, 8, 9, 17, U5_P2     | FLOOD     | 2        | 1       |
| 430      | Out    | Head in          | 16, U2_P2              | EBB       | 1        | 1       |
| 400      | In     | Head in          | U1_P4, U3_P4           | FLOOD     | 0        | 2       |
| 400      | In     | Head in          | 4, 13, U2_P3           | EBB       | 2        | 1       |
| 400      | Out    | Head in          | 18, U3_P2, M6_P1       | FLOOD     | 1        | 2       |
| 400      | Out    | Head in          | 5, 6, M5_P1            | EBB       | 2        | 1       |
| 430      | In     | Head out         | U1_P1(DGD-DX), U3_P1   | FLOOD     | 0        | 2       |
| 430      | In     | Head out         | U2_P1, U4_P2, U6_P3    | EBB       | 0        | 3       |
| 430      | Out    | Head out         | M1_P1, U5_P3           | FLOOD     | 0        | 2       |
| 430      | Out    | Head out         | U4_P4, U6_P2           | EBB       | 0        | 2       |
| 400      | In     | Head out         | U1_P2, M1_P2, M4_P1    | FLOOD     | 0        | 3       |
| 400      | In     | Head out         | U4_P1, U6_P1, M5_P2    | EBB       | 0        | 3       |
| 400      | Out    | Head out         | 19, 20, U1_P3, M6_P2   | FLOOD     | 1        | 2       |
| 400      | Out    | Head out         | 10, U2_P4              | EBB       | 1        | 1       |

| Ship (m) | In/Out | Head in/head out | Number | Flood/ebb | Remark   |
|----------|--------|------------------|--------|-----------|----------|
| 430      | In     | Head out         | M2_P1  | Kentering |          |
| 400      | In     | Head in          | M2_P2  | Kentering |          |
| 400      | In     | Head in          | M3_P1  | Low water |          |
| 400      | Out    | Head out         | M3_P4  | Low water |          |
| 400      | Out    | Head out         | U5_P4  | FLOOD     | DGD      |
| 366      | In     | Head in          | M2_P3  | Kentering |          |
| 366      | In     | Head in          | M4_P2  | FLOOD     |          |
| 366      | In     | Head in          | M6_P3  | FLOOD     |          |
| 255      | Out    | Head out         | M1_P4  | FLOOD     |          |
| 255      | In     | Head in          | M2_P4  | Kentering | DGD      |
| 255      | Out    | Head in/head out | M3_P2  | Low water | swinging |
| 255      | Out    | Head in/head out | M5_P4  | EBB       | swinging |
| 255      | Out    | Head out         | M6_P4  | FLOOD     | DGD      |
| 209      | In     | Head in          | M1_P3  | FLOOD     | swinging |
| 209      | Out    | Head out         | M4_P4  | FLOOD     | DGD      |
| 209      | In     | Head in          | M5_P3  | EBB       |          |



# Realtime verkeerssimulaties: replay KMZ GE

- Beoordeling via standaardformulier: manoeuvre (reserve), moeilijkheidsgraad: voldoende tot weinig reserve, normaal uitgevoerd voor 430 en 400 m ULCS
- Feedback van loodsen in Appendix
- KMZ – Google Earth – voorstelling simulatierun met parameters (snelheden, roer, schroef) per player



# Realtime verkeerssimulaties

---

- **Scenario: U1\_[20220307-0854-39F0-3F5A-C994DB5F.kmz]**
- **Te beantwoorden vragen**
  - Toegankelijkheid Duplexdok voor ULCS algemeen
  - Toegankelijkheid deel Duplexdok voorbij knik (kades aan beide zijden)
  - Tweewegverkeer deel Duplexdok voor knik (voor kleinere schepen – ontmoetingen)
  - Zwaaien in Duplexdok voor kleinere schepen
  - Sleepbootassistentie (tot drie 80 ton slepers bij 6 Bft)
  - Interactie met binnenvaart
  - Wachtplaatsen voor binnenvaart



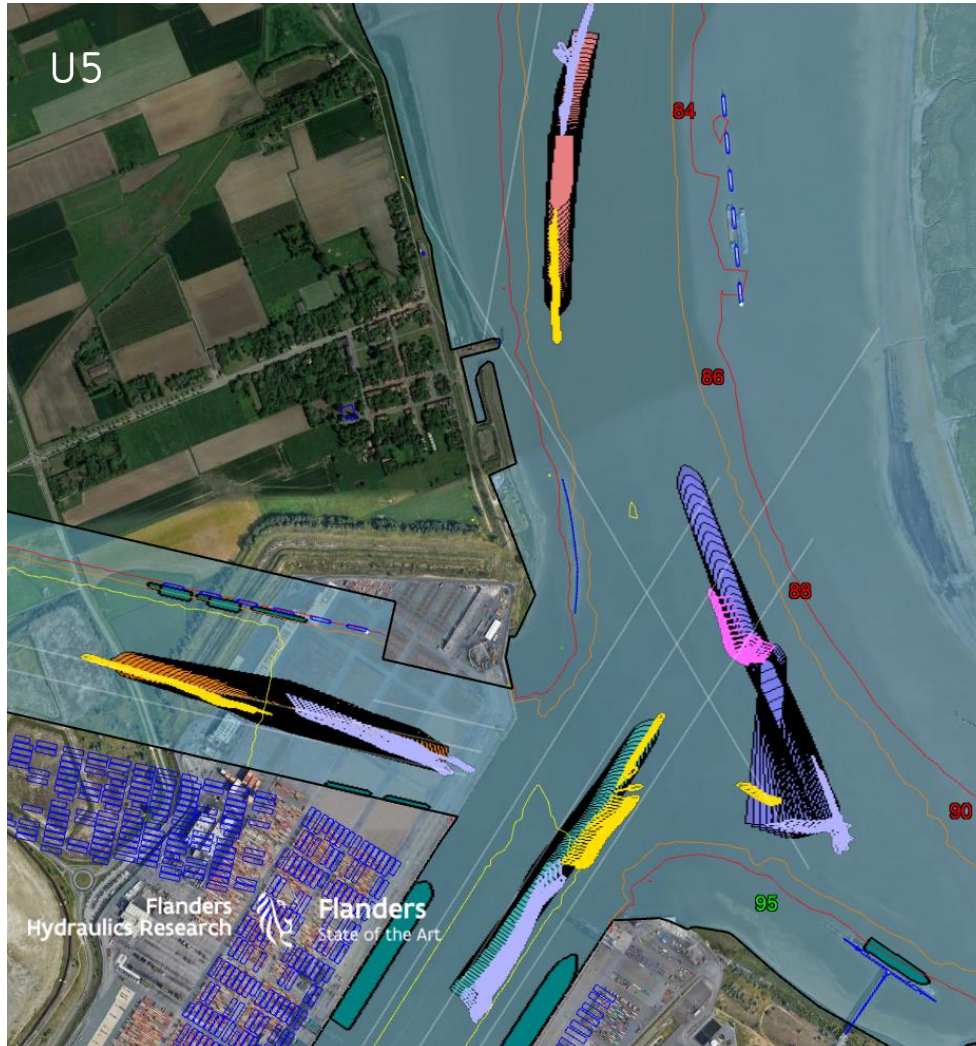
# Realtime verkeerssimulaties: conclusies

---

## ■ Conclusies

- Toegankelijkheid Duplexdok voor ULCS algemeen 
- Toegankelijkheid deel Duplexdok voorbij knik (kades aan beide zijden) 
- Tweewegverkeer deel Duplexdok voor knik (voor kleinere schepen – ontmoetingen) 
- Zwaaien in Duplexdok voor kleinere schepen 
- Sleepbootassistentie (tot drie 80 ton slepers bij 6 Bft) 
- Interactie met binnenvaart 
- Wachtplaatsen voor binnenvaart 

# Realtime verkeerssimulaties: toegankelijkheid



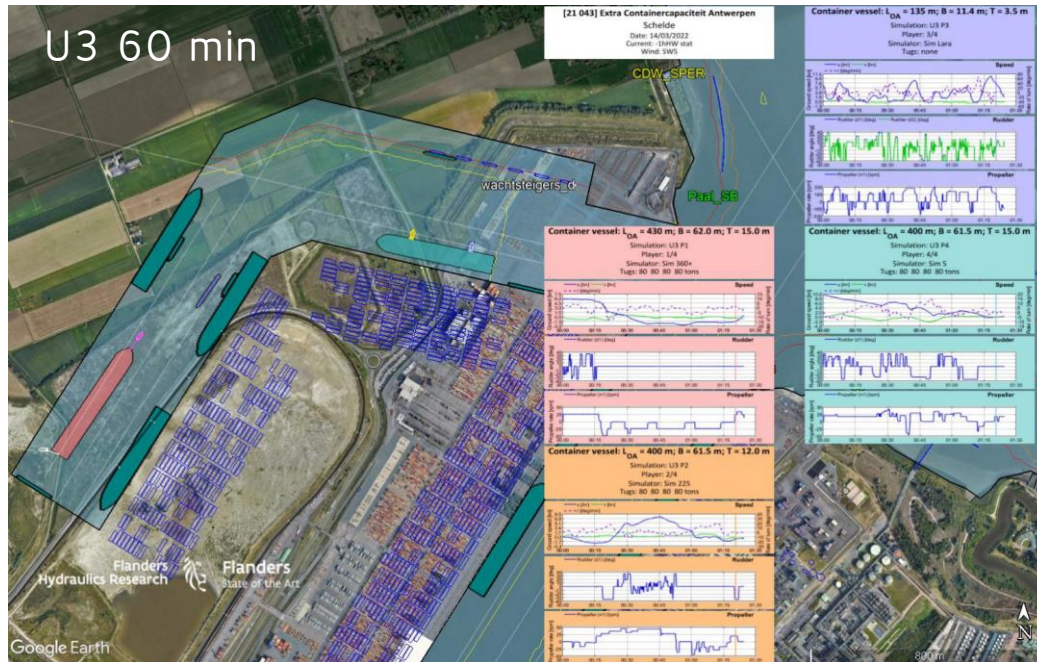
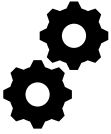
Voordeel van de vier waterwegdelen die in de monding samenkomen:

- opwaarts en afwaarts deel rivier,
- Duplexdok en Deurganckdok waarbij de dokken toelaten om uit stroom te manoeuvreren waarbij wel rekening gehouden moet worden met ruimteinname door de afgemeerde schepen.

Ontmoetingen in de monding van het Deurganckdok: sterk afhankelijk van de heersende wind en stroming, zelfs tussen kleinere schepen (binnenvaart, zeevaart) eerder af te raden en beter om even snelheid aan te passen dan een ontmoeting op een moeilijkere plaats af te dwingen.



# Realtime verkeerssimulaties: toegankelijkheid



Afgemeerde ULCS in tweede deel Duplex dok (350 m) met bunkerschepen liggen binnen de 100 m (uit de kade) navigatielijnen, slechts 150 m beschikbaar voor passages van doorgaande vaart.



**ALPHALINER** Weekly Newsletter **2021-22**  
26.05.2021 to 01.06.2021

web: [www.alphaliner.com](http://www.alphaliner.com) research: [data@alphaliner.com](mailto:data@alphaliner.com) sales: [commercial@alphaliner.com](mailto:commercial@alphaliner.com)

The Alphaliner Weekly Newsletter is distributed every Tuesday. Information is given in good faith but without guarantee. Alphaliner does not accept any liability for any errors or omission or opinion. Please send your feedback, comments and questions to [data@alphaliner.com](mailto:data@alphaliner.com). Unauthorized redistribution of the newsletter is prohibited and readers are requested to quote 'Alphaliner' as source for all data derived from the newsletter. Full user terms on our website.

## Analysis of the week

This article is based upon data sourced from an extensive study by the Hamburg-based OCEANS ONE management consultants.

Visit [www.oceansone.de](http://www.oceansone.de) for more background information.

illustration: Alphaliner

hypothetical 'gigamax' ships: variants with 25 and 26 rows

| vessel class               | B / R / T    | length   | breadth | depth   | max teu    |
|----------------------------|--------------|----------|---------|---------|------------|
| Megamax-23* (typical ship) | 24 / 23 / 22 | 399.00 m | 58.60 m | 30.60 m | 20,000 teu |
| Megamax-24* (typical ship) | 24 / 24 / 25 | 399.00 m | 61.00 m | 33.20 m | 23,500 teu |
| Gigamax-25                 | 26 / 25 / 25 | 425.00 m | 63.30 m | 33.20 m | 27,140 teu |
| Gigamax-25 LNG             | 26 / 25 / 25 | 425.00 m | 63.30 m | 33.20 m | 26,800 teu |
| Gigamax-26                 | 26 / 26 / 25 | 425.00 m | 66.10 m | 33.20 m | 28,840 teu |
| Gigamax-26 LNG             | 26 / 26 / 25 | 425.00 m | 66.10 m | 33.20 m | 28,420 teu |



# Realtime verkeerssimulaties: tweewegverkeer



Tweede deel Duplexdok: duwkonvooi loopt 366 m schip op na knik

Tweewegverkeer in Duplexdok:

Eerste deel voor knik: ontmoeting tussen twee Panamax schepen mogelijk, ook tussen ULCS en Panamax indien geen afgemeerde (UL)CS voor knik.

Knik: krap, ontmoetingen tussen schepen niet wenselijk - tussen binnenschip en zeeschip afhankelijk van grootte en weersomstandigheden  
Draaien van ULCS van 400 en 430 m, rekening houden met slechts 150 m beschikbaar in tweede deel dok - 225 m in eerste deel.

Tweede deel na knik: krap, 100 m minder dan ingang DGD met 450 m



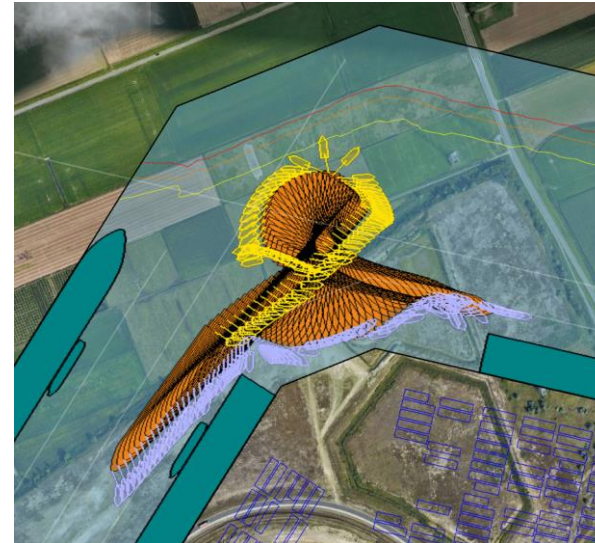
# Realtime verkeerssimulaties: zwaaien



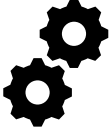
Zwaaien in Duplexdok:

Tweede deel dok: 255 m schip kan zwaaien vanaf/naar ligplaats indien geen schip afgemeerd aan overzijde en kranen getopt, 210 m schip kan zwaaien vanaf/naar ligplaats (afgemeerd schip aan overzijde kade)

Knik: zwaaien in knik met 255 m schip – te krap, wel te verwachten voor 210 m

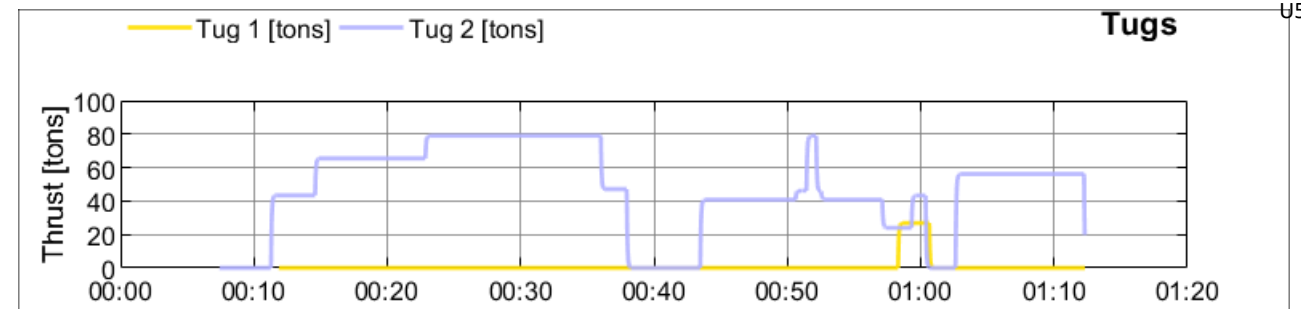
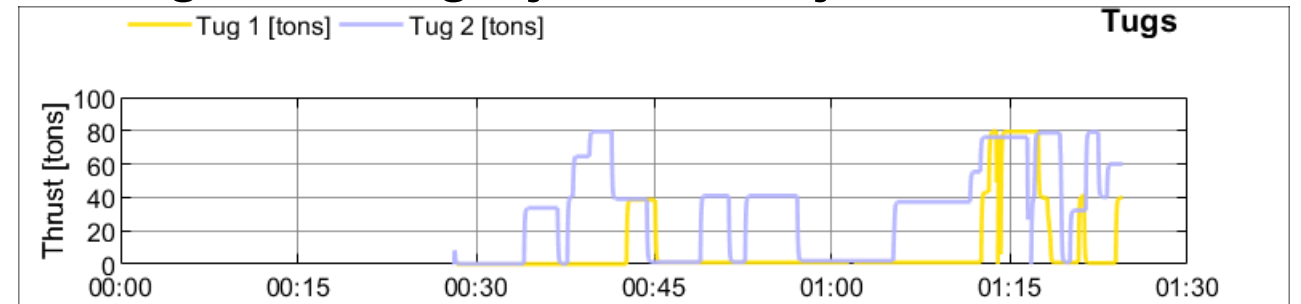


# Realtime verkeerssimulaties: sleepbootassistentie



- Sleepbootassistentie voornamelijk bepaald door winddruk op schepen in dokken (Duplex = twee strekkingen ten opzichte van Deurganckdok = één strekking) en door stroomconditie aan ingang dok
- Meer variatie in sleepbootsterktes en configuratie mogelijk afhankelijk van stroom bij sterke wind

| Run   | Ship  | Current     | Wind | Tug 1    | Tug 2    |
|-------|-------|-------------|------|----------|----------|
| U3_P4 | 400 m | -0.9h to HW | SW5  | F 80 - P | A 80 - P |
| U5_P1 | 430 m |             | E5   | F 80     | A 80     |

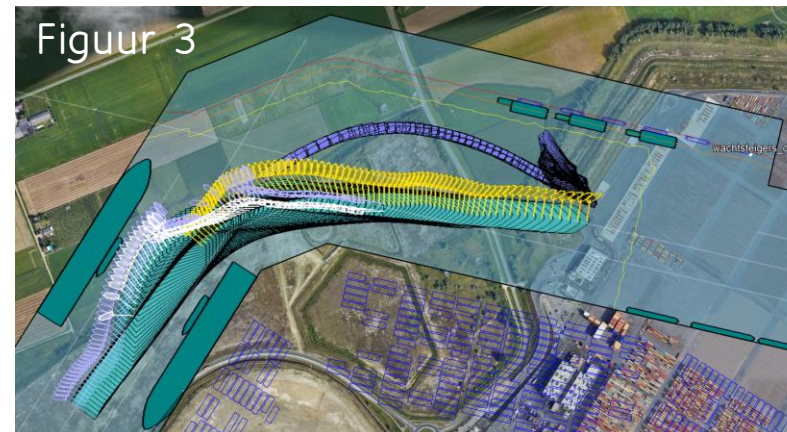
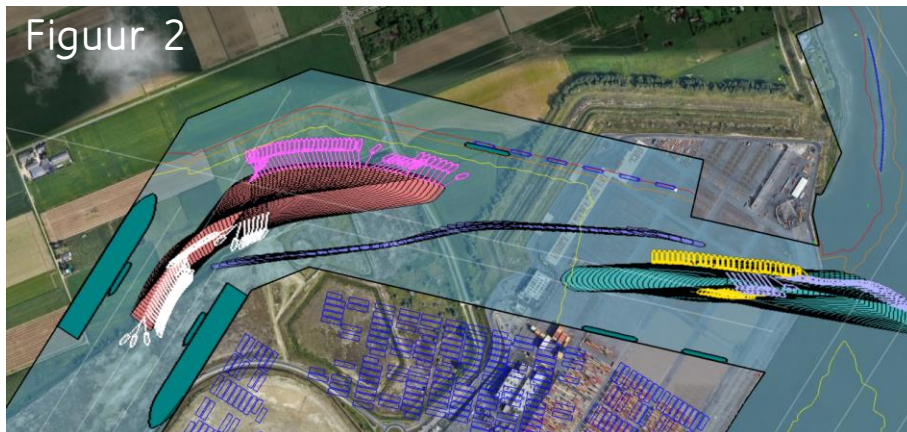




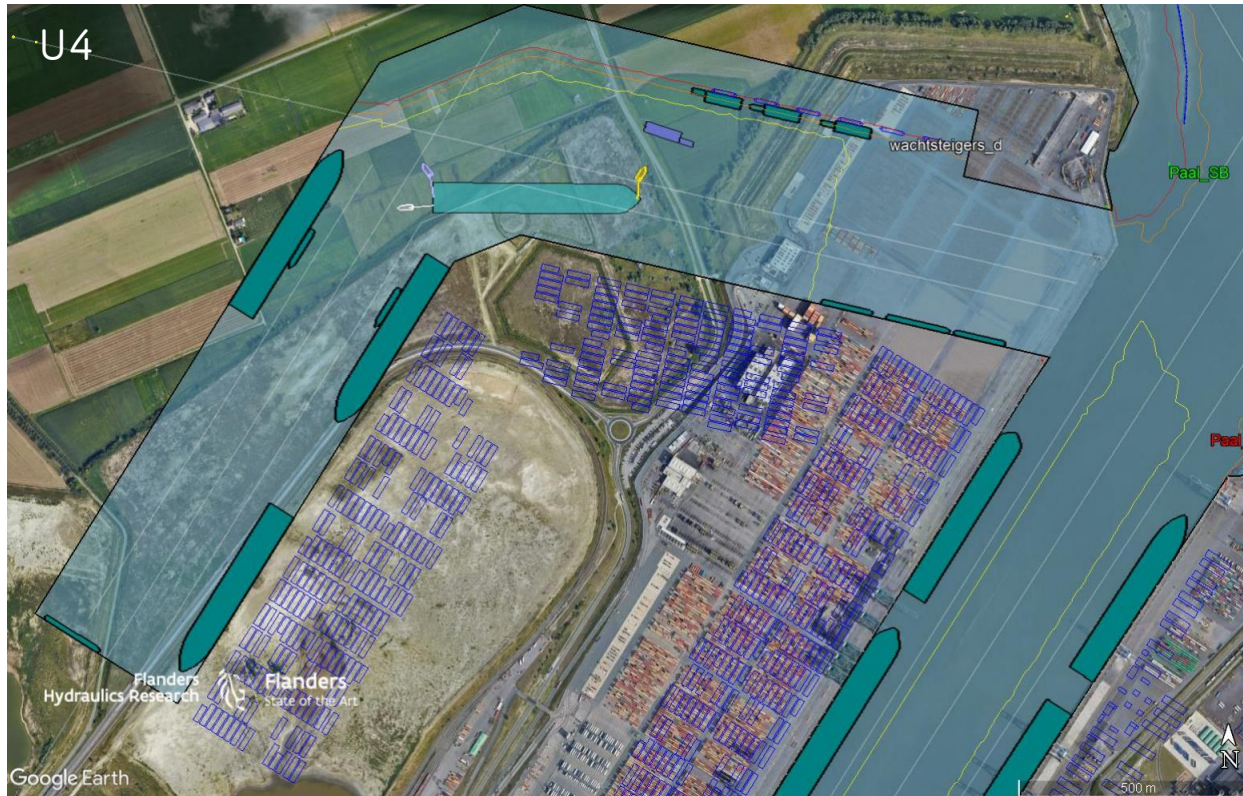
# Realtime verkeerssimulaties: binnenvaart



| Run | Conditie - feedback                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U3  | SW 5 - vloed: 2 OP / 1 AF + binnenschip - Figuur 2                                                          |
| U4  | NW 6 - eb: 2 OP / 1 AF + duwkonvooi - Figuur 3 (simulatie ECA_TGD_Duplex[20220314-1112-27C1-EB56-DF3ED061]) |



# Realtime verkeerssimulaties: wachtsteigers



Validatie wachtsteigers boven het talud in eerste deel Duplexdok, wens binnenschippers om tot 3 schepen breed te kunnen liggen (bijv. 3 x 15 m) – dus minstens 50 m van buitenzijde steiger tot verlengde muur ingang Duplex

Validatie afhandeling binnenschepen aan einde dok, indien 70 m afstand van ULCS tot kopse kade aan einde dok



# Realtime verkeerssimulaties: conclusies

---

## ■ Conclusies

- Toegankelijkheid Duplexdok voor ULCS algemeen 
- Toegankelijkheid deel Duplexdok voorbij knik (kades aan beide zijden) 
- Tweewegverkeer deel Duplexdok voor knik (voor kleinere schepen – ontmoetingen) 
- Zwaaien in Duplexdok voor kleinere schepen 
- Sleepbootassistentie (tot drie 80 ton slepers bij 6 Bft) 
- Interactie met binnenvaart 
- Wachtplaatsen voor binnenvaart 

# Portgenie Haven van Antwerpen: capaciteit

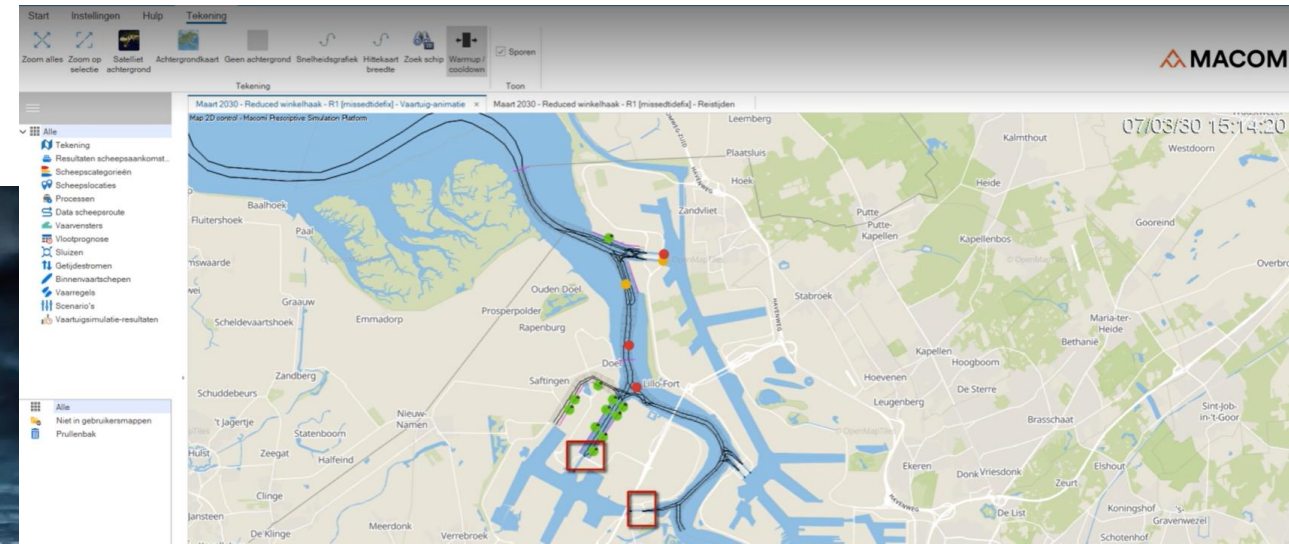
- Video met demonstratie verkeersmodel

## Zeevaartverkeer- simulatiemodel: Portgenie

 **MACOMI**

 **Port of  
Antwerp  
Bruges**

**Flanders  
Hydraulics Research**  **Flanders  
State of the Art**





# Vragen



Q & A?

