

# Chytrá řešení vznikají při chytrém plánování

## Komplexní pohled na řešení odvodnění měst

Milan Suchánek, DHI a.s



## „Smart – chytré“ řešení

- Cílem Smart řešení je využití moderních technologií pro rozvoj prostředí vašeho města či obce a zvýšení kvality života obyvatel.

(<https://www.chytryregion.cz>)



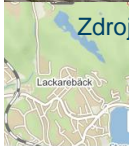
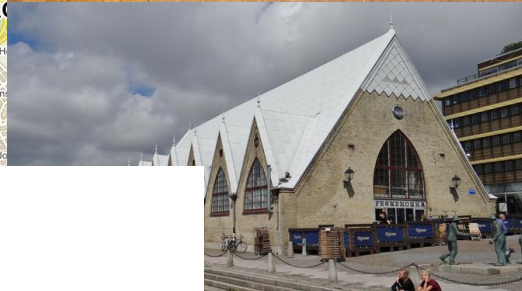
- Pro správné plánování / rozhodování jsou nutné dostupné a správné informace.
  - existující informace (statické) – mapy, výstupy studií
  - informace v aktuálním čase - většinou data z měření a monitoringu
  - informace o budoucím vývoji - předpovědi (typicky založených na výstupech matematických modelů)



# Göteborg



# Göteborgs Stad



Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

- druhé největší švédské město,
- město má 487 000 obyvatel (2008)
- v metropolitní oblasti žije 879 000 lidí
- leží v provincii Västergötland na západním pobřeží Švédska

# Instituce v systému vodního hospodářství v Gothenburghu



City of  
Gothenburg



Gryaab



TRAFIKVERKET

Provozovatel  
vodovodu a  
kanalizace

Město  
Gothenburg

odbor plánování  
obor dopravy

Provozovatel  
ČOV  
GRYAAB

Švédský úřad  
pro dopravu



Göteborgs  
Stad

# Vize „Voda ve městě“



Cílem je ukázat a sdílet postoj města k problematice vody

- **Blíž k vodě**  
Zvýraznit význam vody ve městě pro jeho obyvatele, voda je zahrnuta ve všech formách: moře, pobřeží, přístav, jezera, kanály, řeka a také i déšť.
- **Cíl 2021**  
Nejlepší město světa když prší.

# Projekt „Voda ve městě“

- Povodňový informační systém
- Informační Systém Přívalových povodní
- Systém pro analýzu a optimalizaci funkce kanalizace
- Aktuální srážková data
- Aktuální hladiny podzemní vody
- Předpověď kvality vody pro koupání



The screenshot shows the homepage of the 'Vatten i Staden' website. The browser address bar displays 'https://www.vattengoteborg.se/home'. The page features the Göteborgs Stad logo and the title 'VATTEN I STADEN'. A navigation menu on the left includes buttons for 'Hav och vattendrag', 'Skyfall', 'Avloppssystem', 'Regndata', and 'Grundvatten'. The main content area has sections for 'Hav och vattendrag', 'Skyfall', 'Avloppssystem', and 'Regndatatjänst', each with a brief description. On the right, there are two images: a wave and a waterfall. The Windows taskbar at the bottom shows the date and time as 14:10 on 07.02.2018.

<https://www.vattengoteborg.se>

<http://badvatten.se>

# Povodňový informační systém

- Zobrazuje odhadované povodňové podmínky při vysokých vodních stavech v řekách a vysoké hladině mořské vody na základě matematického modelu
- Hladiny stanoveny také pro důležitou infrastrukturu (energetika), budovy (nemocnice) a dopravní obslužnost

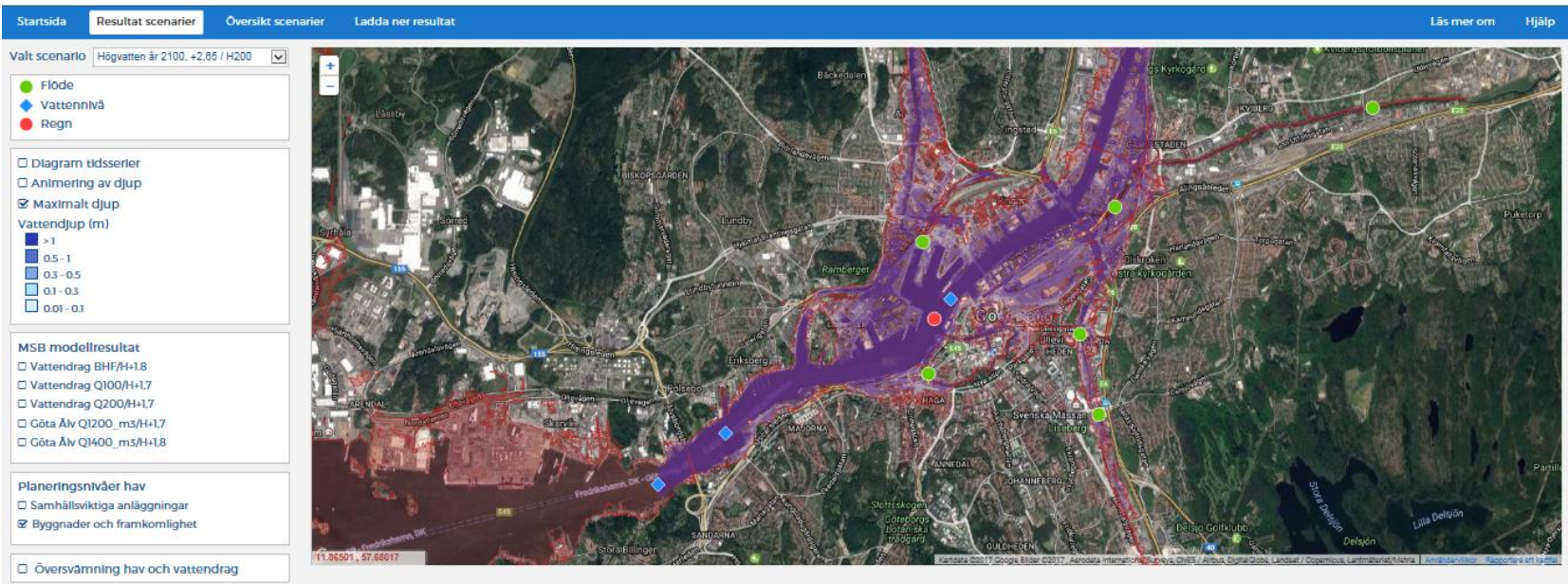


# Povodňový informační systém



## HAV OCH VATTENDRAG

Underlag handläggargstöd översvämningshantering





# Informační Systém Přívalových povodní

- Ukazuje odhadovanou povodňovou situaci při extrémních dešťových srážkách.
- Zahrnuje povodí asi 250 km<sup>2</sup>
- Výpočet pro 100 letou a 500 letou srážku
- Kanalizace a standardní systémy odvodnění jsou již mimo funkci
- Definuje
  - Koridory pro průtok vody
  - Lokality pro akumulaci vody
- Na pilotním povodí je zpracována detailní fáze včetně návrhu opatření



# Informační Systém Přivalových povodní



Göteborgs  
Stad



Göteborgs  
Stad

SKYFALL

SKYFALL

Underlag handläggartöd översvämningshantering

Startsida Resultat scenarier Översikt scenarier Ladda ner resultat Läs mer om Hjälp

Valt scenario Framtida 500-årsregn

Maximalt vattendjup (m)

■ >1  
■ 0,5-1

Maximalt vattendjup

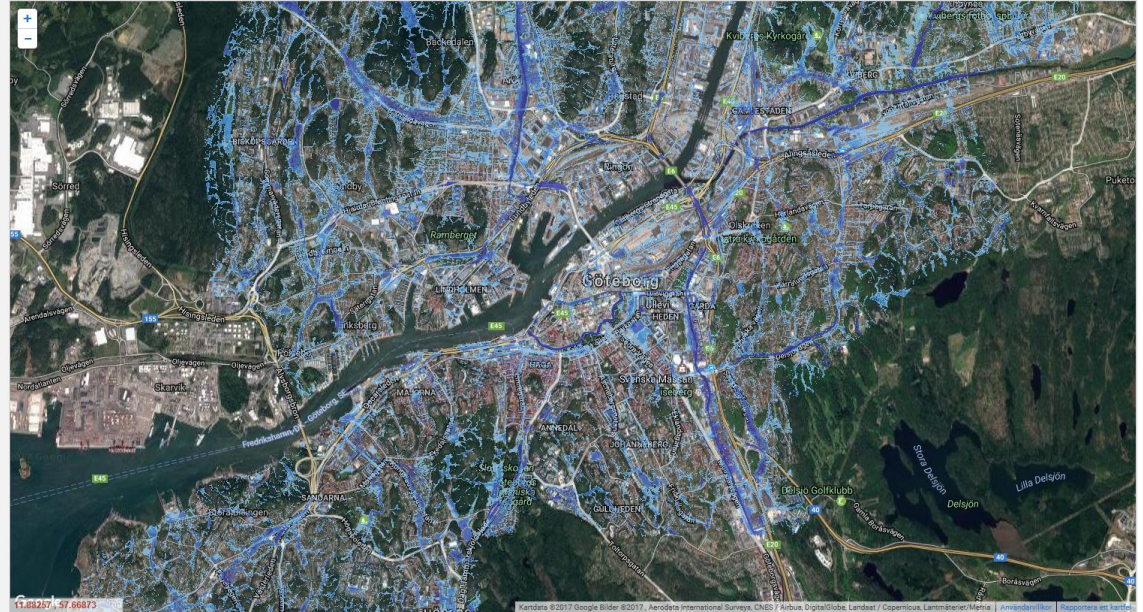
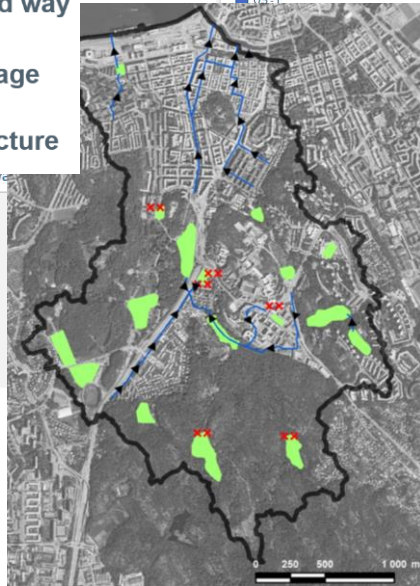
Maximal vattenhastighet  
Maximalt vattendjup (m)

■ >1  
■ 0,5-1

Flood way

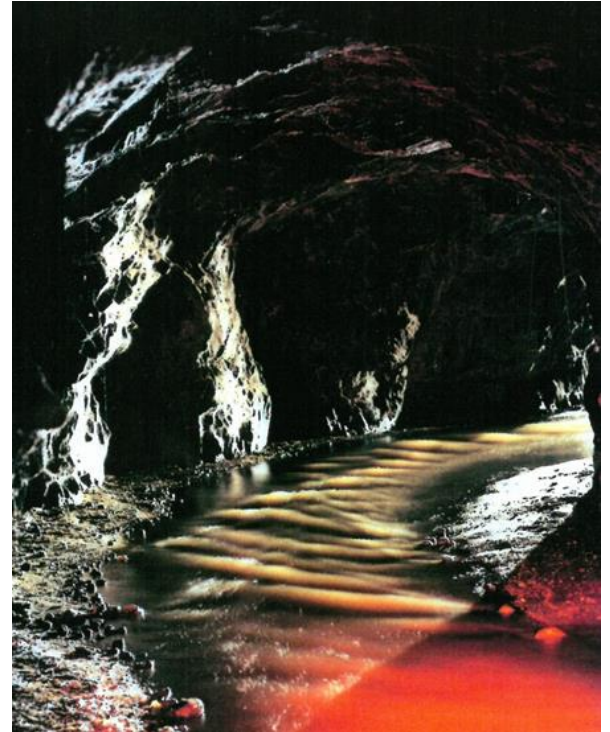
Storage

Structure

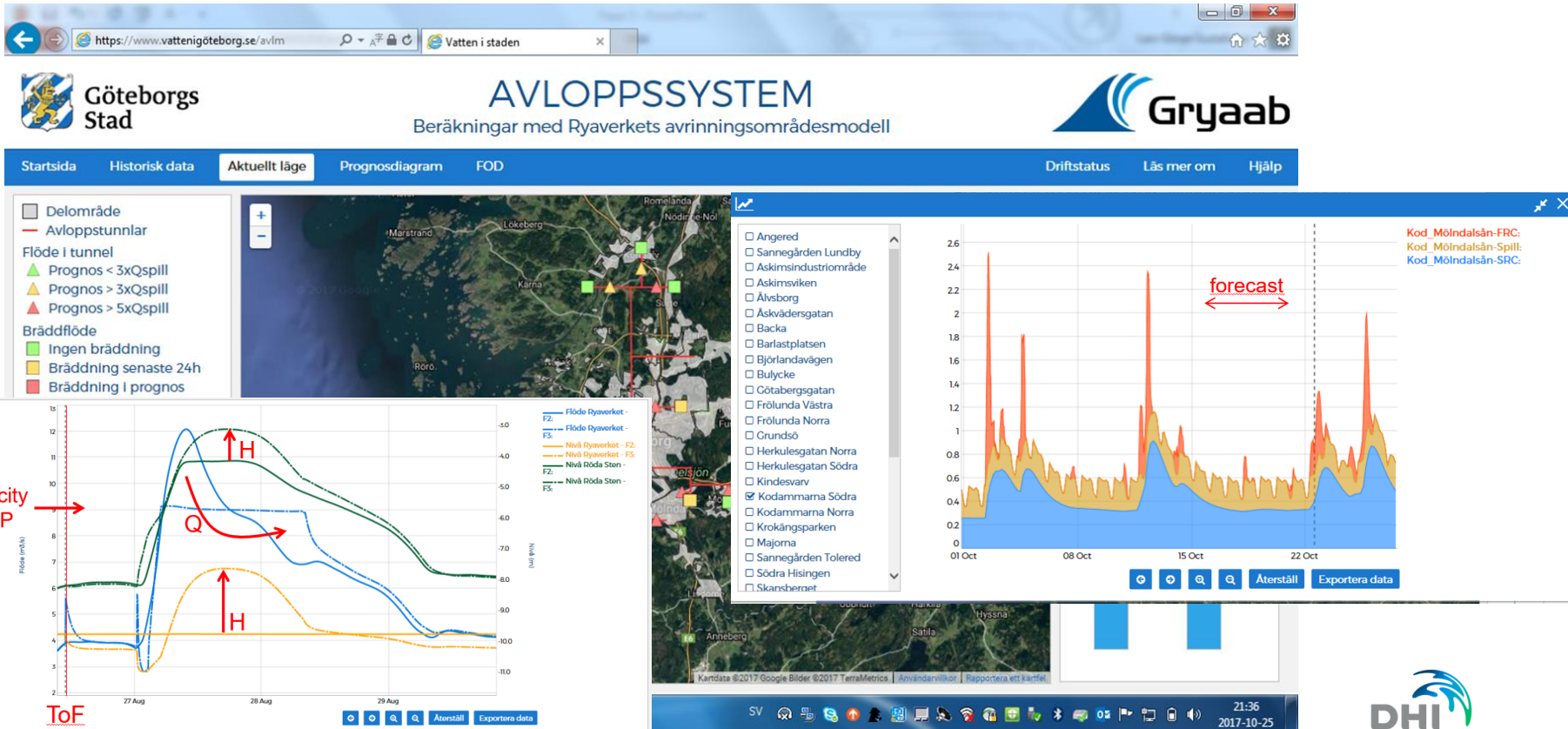


# System pro analýzu a optimalizaci funkce kanalizace

- Cílem je minimalizace přepadů z dešťových oddělovačů do vodních toků
- Využití retenčních prostorů v štolách
  - 130 km tunelových tras
  - 500 000 m<sup>3</sup> využitelného objemu
- Předpovědní matematický model odtoku z povodí „hindcast“ a „forecast“
- Doporučení strategie pro manipulaci každou hodinu
- Součást dispečinku kanalizace



# System pro analýzu a optimalizaci funkce kanalizace



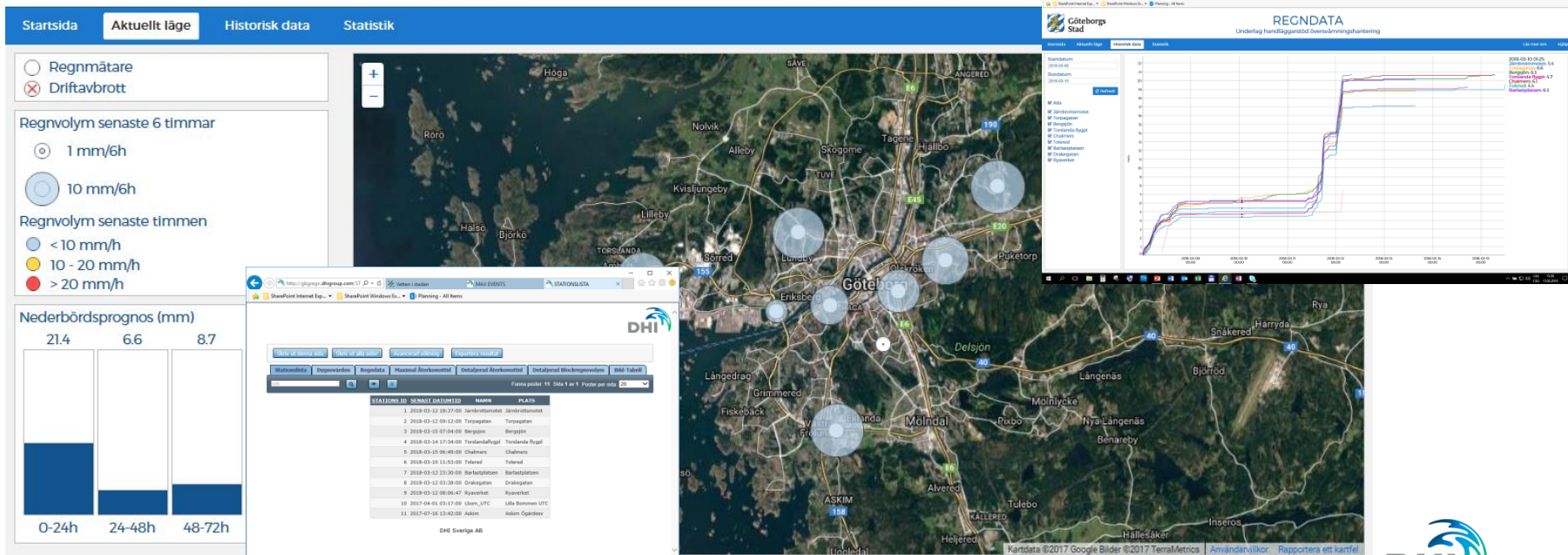
# Dešťové srážky

- Zobrazuje úhrny, intenzity a statistiky dešťových srážek v Göteborgu



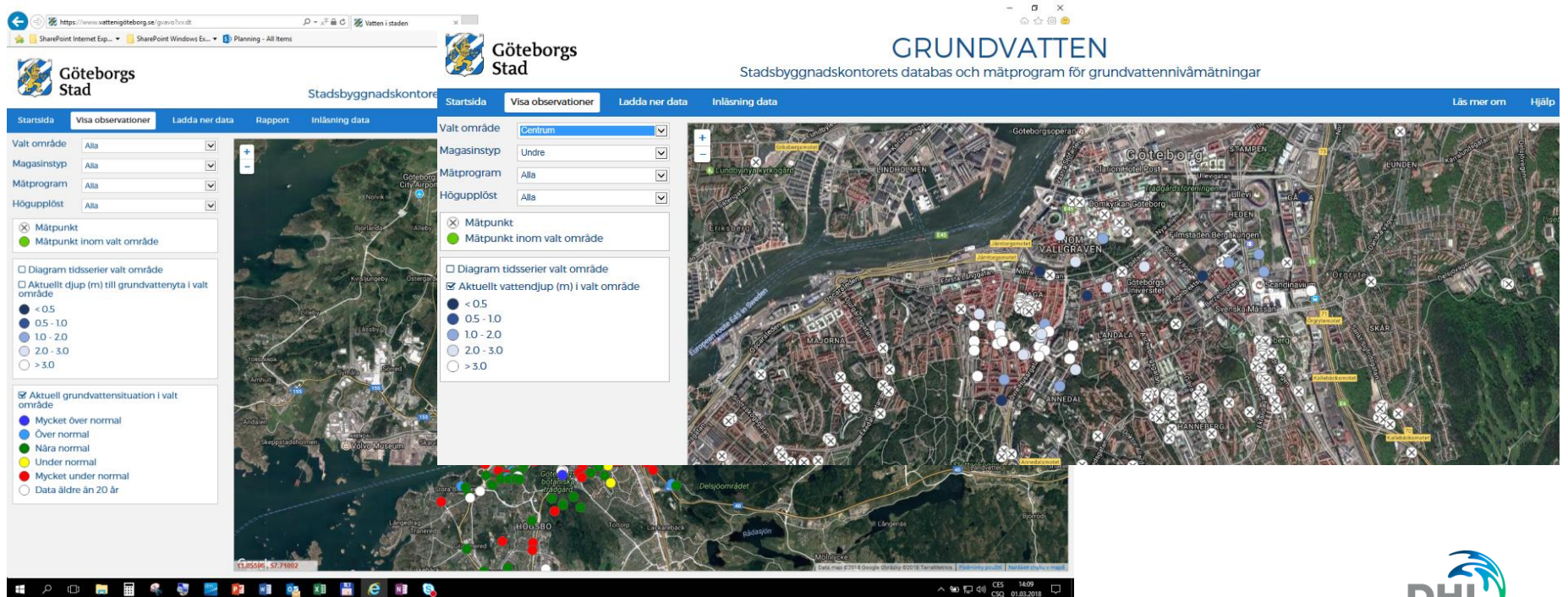
## REGNDATA

Underlag handläggargstöd översvämningshantering



# Úrovně hladiny podzemní vody

- Zobrazuje úrovně hladiny podzemní vody v Göteborgu



# Předpověď kvality vody pro koupání

- Předpověď vychází z počítačové simulace koncentrací bakterií E. coli a Enterococci ve vodě na základě údajů o vypouštění vyčištěných odpadních vod do moře nebo do vodních toků a dalších vstupních údajů
- Model simuluje podmínky pro daný den a tři dny dopředu
- Hodnocení
  - **zelená vlajka** - dobrá kvalita vody - mezní hodnoty nebudou během 24 hodin.
  - **červená vlajka** - špatná kvalita vody - během daného dne dojde překročení limitu.
  - **žlutá vlajka** - není možné předpovědět kvalitu vody ke koupání, důvody jsou zobrazeny v info okně u příslušné vlajky
  - Limitní hodnota dobré kvality vody ke koupání je 500 E. coli na 100 ml a 200 enterokoků na 100 ml.

# Předpověď' kvality vody pro koupání

The screenshot shows the website 'Badvattenprognosen' with a map of Orbyängar. A pop-up window displays the following forecast data:

	Torsdag (22. mar)	Fredag (23. mar)	Lördag (24. mar)	Söndag (25. mar)
Vattenkvalitet				
Väder				
Nederbörd	0 mm	0 mm	0 mm	1 mm
Luft	7 °C	7 °C	8 °C	8 °C
Vatten	3 °C	3 °C	2 °C	2 °C
Vind	3 m/s	6 m/s	7 m/s	3 m/s
Ström	0,1 m/s	0,2 m/s	0,2 m/s	0,1 m/s
Kommun	Helsingborg	Badplatser		

Ytterligare information:  
mm

Notera:  
Lufttemperaturen är ovanför vattenytan, och kommer typiskt att vara något lägre än lufttemperaturen över land.

Badvattenprognosen är en tjänst från DHI – framtagen för flera svenska kommuner och VA-aktörer.



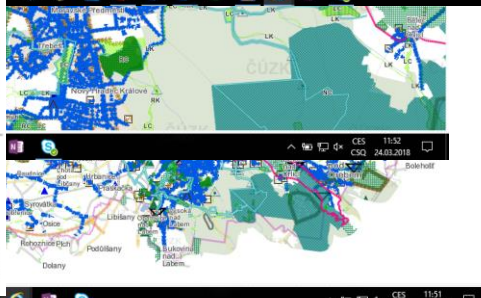
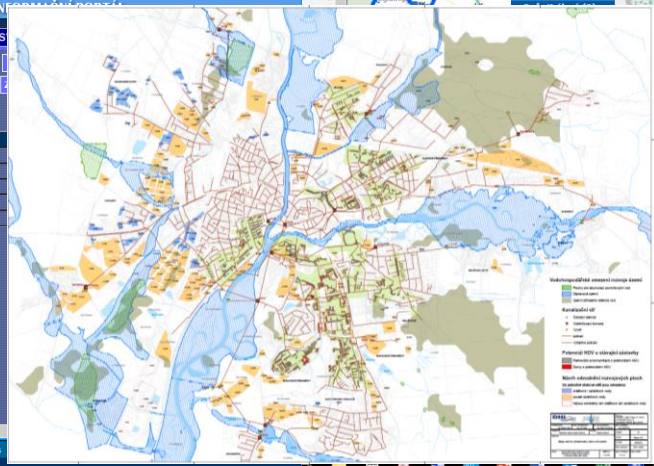
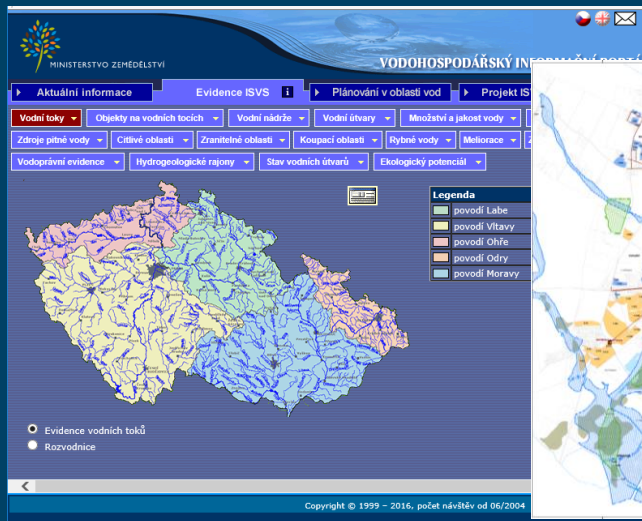
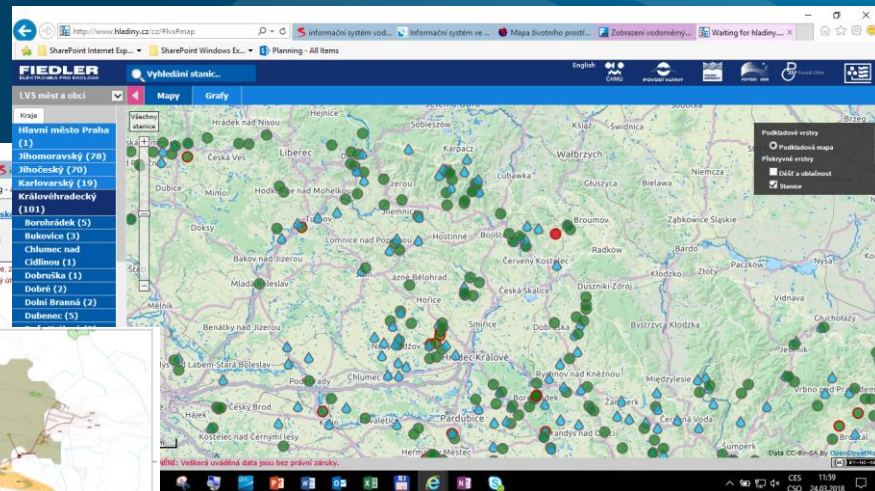
# Česká republika - Královehradecký kraj

<http://geoportal.mmhk.cz/portal/>

<http://mapserver.mmhk.cz/>

<http://www.hladiny.cz/>

<http://voda.gov.cz>



# Česká republika - Královehradecký kraj

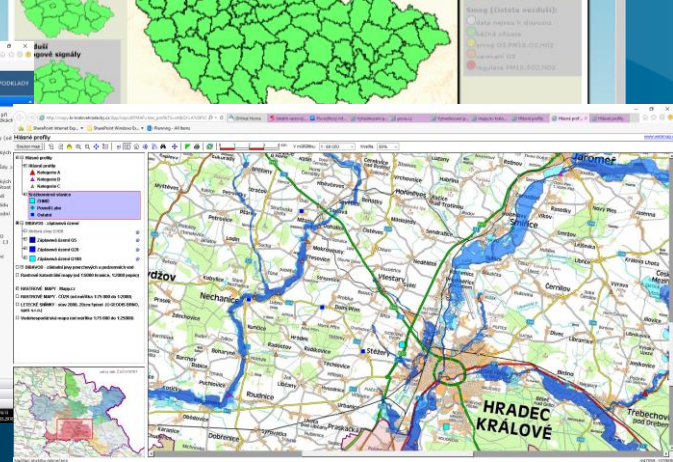
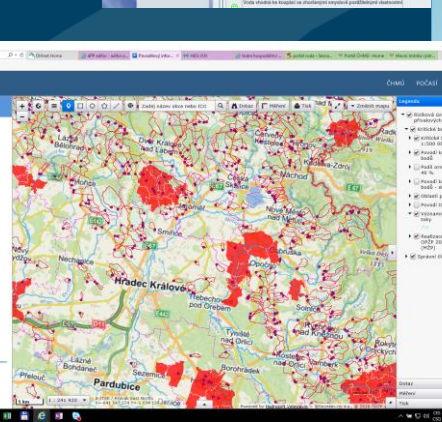
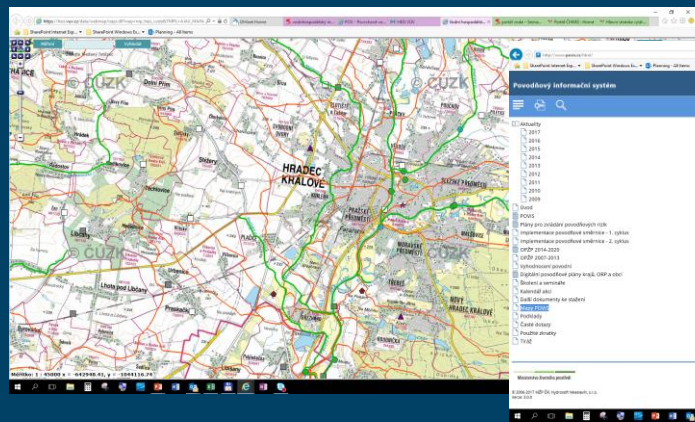
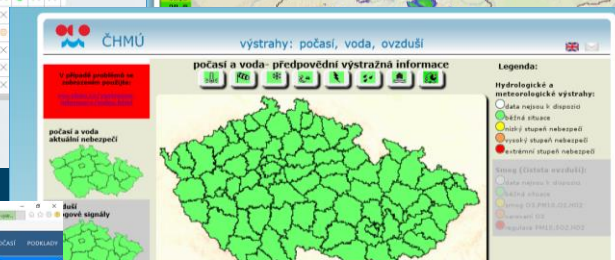
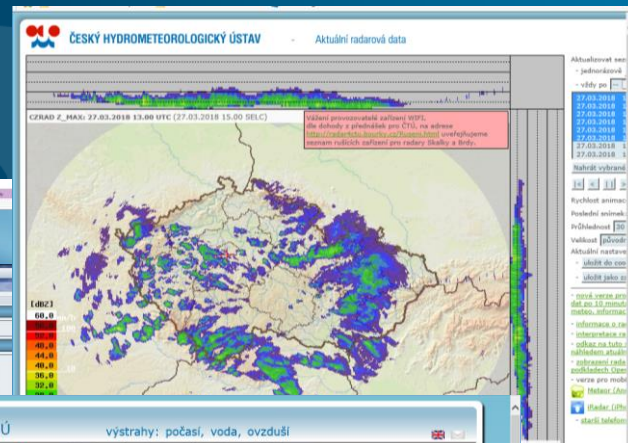
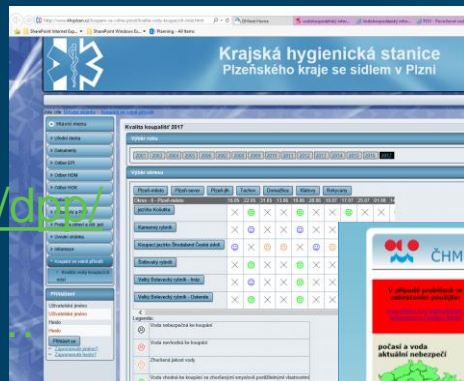
<http://portal.chmi.cz/>

<https://heis.vuv.cz/>

<http://www.povis.cz/>

<http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/dp/>

... a mnoho dalších portálů  
na celostátní nebo lokální úrovni.

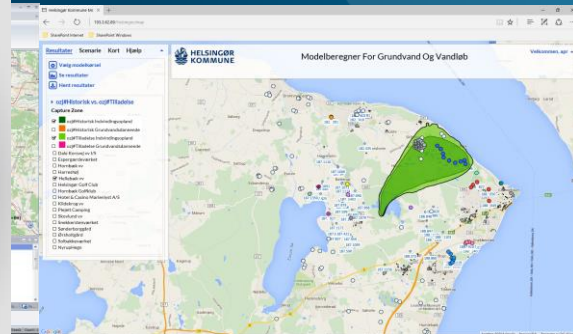
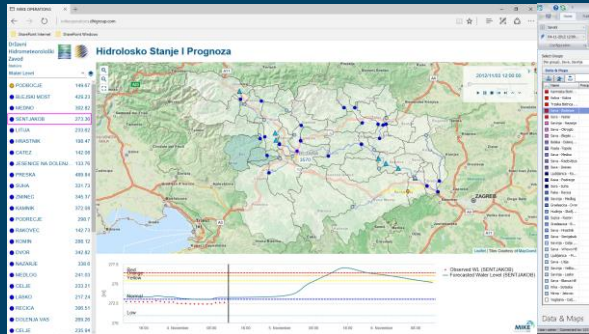


# Závěr

- Jak zvýšit kvalitu života obyvatel a prostředí města či obce z pohledu plánování v oboru vodního hospodářství ?
- Jak ho pomocí technologií udělat „chytrým“ ?
  - Sdílení informací a správná informovanost
  - Podpora provozu a bezpečnosti vodohospodářské infrastruktury z hlediska provozu a jeho optimalizace
  - Rozlišení úrovně přístupu podle uživatele
- Internet se ukazuje jako vhodné prostředí pro poskytování informací

# Závěr

- V současné době existuje celá řada internetových portálů poskytujících statické a aktuální informace, ale jen málo z nich poskytuje předpovědi
- Výpočetní technika, datová komunikace a matematické modely se stávají dostupnější a výkonnější
- V blízké budoucnosti můžeme očekávat vznik pokročilých systémů poskytujících data na základě předpovědních modelů v této oblasti
- Naše rozhodování a plánování proto může být „chytřejší“ 😊



[www.vattenigoteborg.se](http://www.vattenigoteborg.se)

## Děkuji za pozornost

Milan Suchánek, DHI a.s.,  
[ms@dhigroup.com](mailto:ms@dhigroup.com) +420 603 229 762

Cecilia Wennberg, DHI Sweden,  
[cew@dhigroup.com](mailto:cew@dhigroup.com) +46 709 996 948

