



Royal Netherlands
Meteorological Institute
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

Data & data management at KNMI

Grote databestanden in de
watersector

DigiShape 22 mei 2026

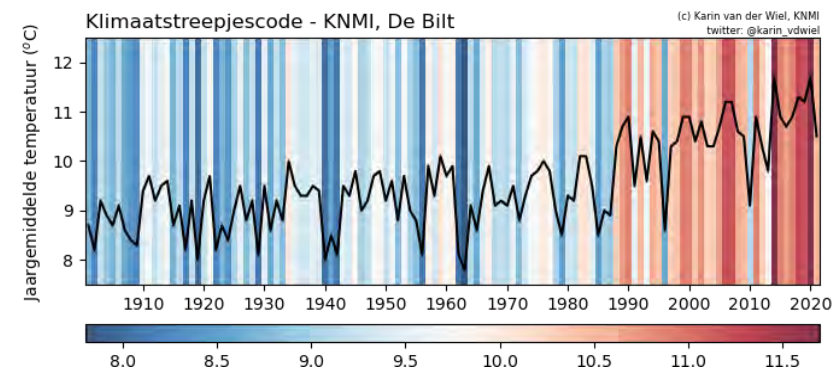
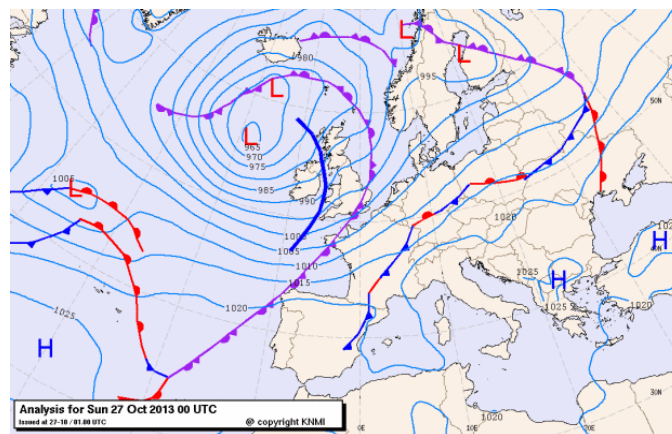
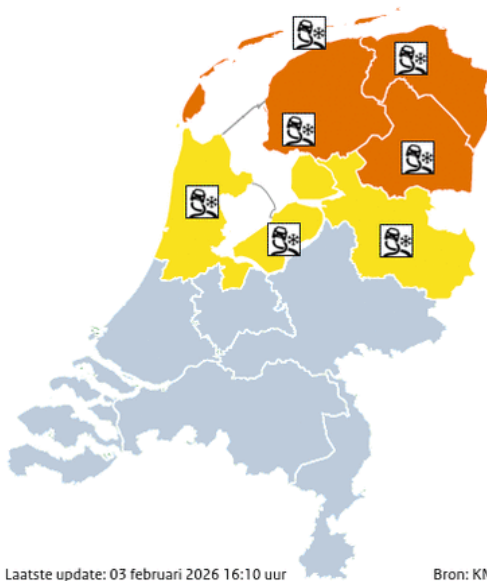
Wim Som de Cerff



Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

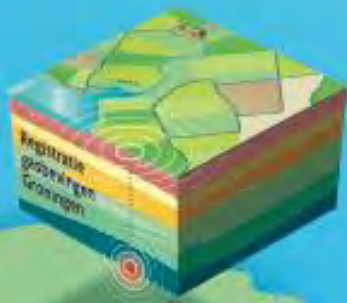
Data driven since 1854

- › Weather, climate, Seismology



KNMI in beeld

Weer en klimaat raken de hele samenleving. Elke dag en iedereen. De invloed op luchtvaart, scheepvaart, verkeer en landbouw is groot. En ook aardbevingen hebben hun impact. Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut meet, weet, adviseert en waarschuwt.



1 Meten

Aardobservatie

Metingen vanuit de ruimte.



Twee neerslagradars

in Den Helder en Herwijnen brengen de **neerslag** in kaart.

Schiphol

24/7 visuele waarneming.

Meetmast Cabauw, 213 m.

Meet op verschillende hoogte **temperatuur, wind en straling.**

KNMI waarschuwingscodes

- wees alert
- wees voorbereid
- onderneem actie

45 automatische weerstations verspreid over Nederland en op de Noordzee.

320 vrijwillige waarnemers met neerslagstations vullen de KNMI-gegevens aan.

Seismometers en Infrageluidsmeters brengen de oorzaak van trillingen in ondergrond en atmosfeer in kaart.

2

Dataverwerking

De data komt bijeen in het kennis- en datacentrum en wordt gedeeld in een wereldwijd netwerk van datacentra. Via Eumetsat ontvangt het KNMI ook satellietdata.



Verwachtingen

Deze gegevens gaan in Nederlandse en internationale **weer- en klimaatmodellen** waarmee het KNMI vooruitzichten berekent.

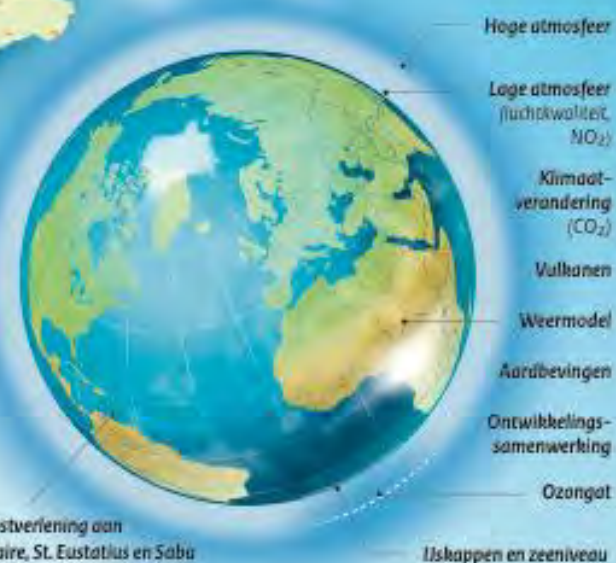
3 Gebruikers



4 Onderzoek

Naar metingen, dataverwerking en verwachtingen.

Het KNMI maakt **klimaatscenario's** en kijkt naar:



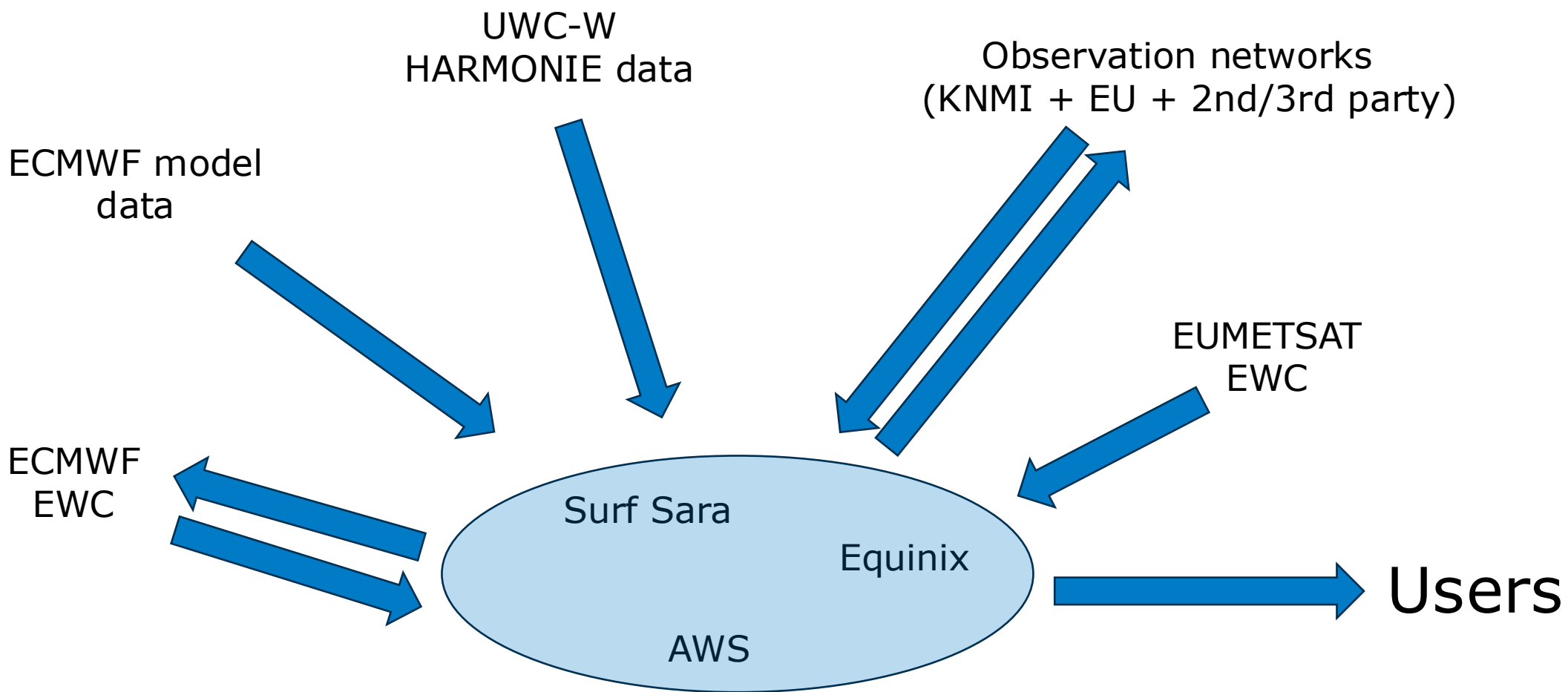
Dienstverlening aan Bonaire, St. Eustatius en Saba



Large datasets at KNMI

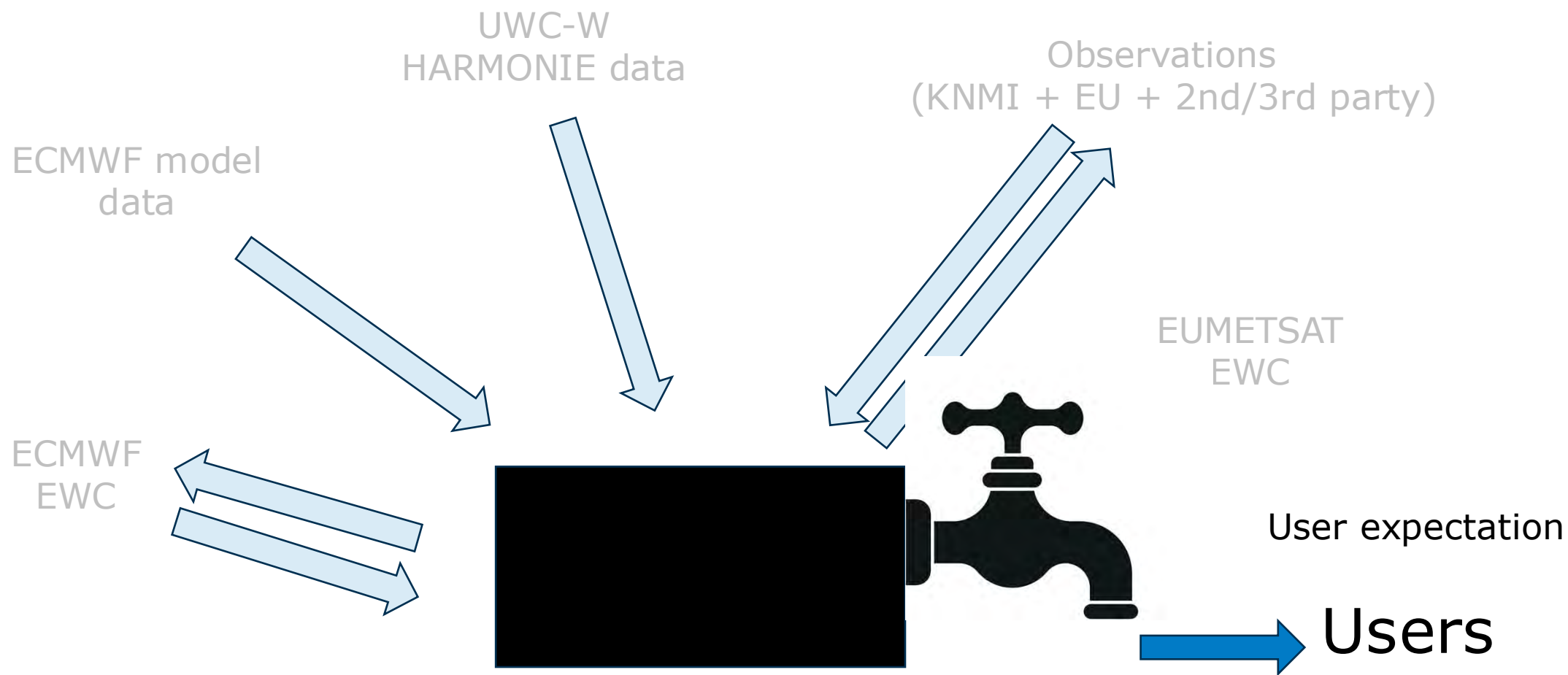
- › ECMWF weather model data (ECMWF)
- › Climate model data (ESGF)
- › Satellite data (EUMETSAT/ESA)

- › HARMONIE weather model data (KNMI)
- › Observations (KNMI)
- › Data products (like weather warnings) (KNMI)
- › Seismology data (KNMI)



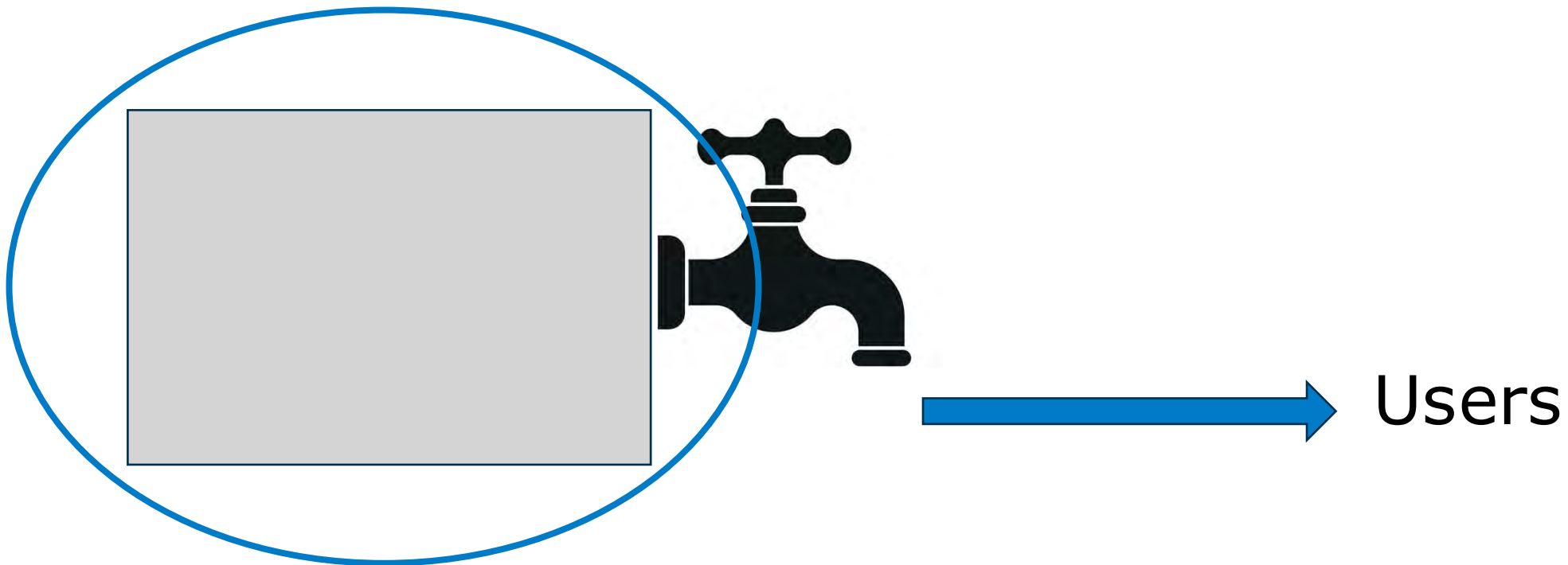


Data User perspective



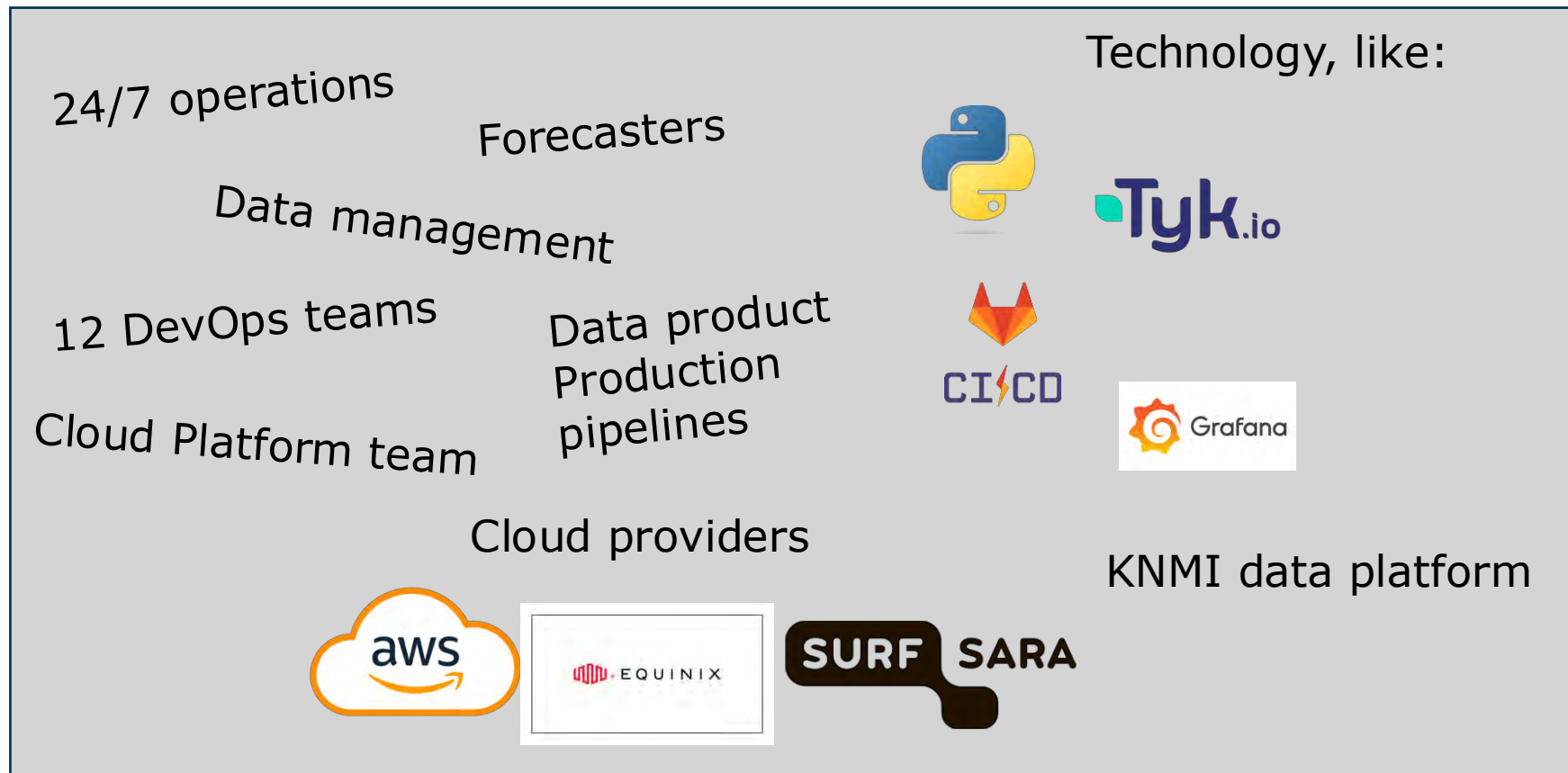


What's behind the tap?



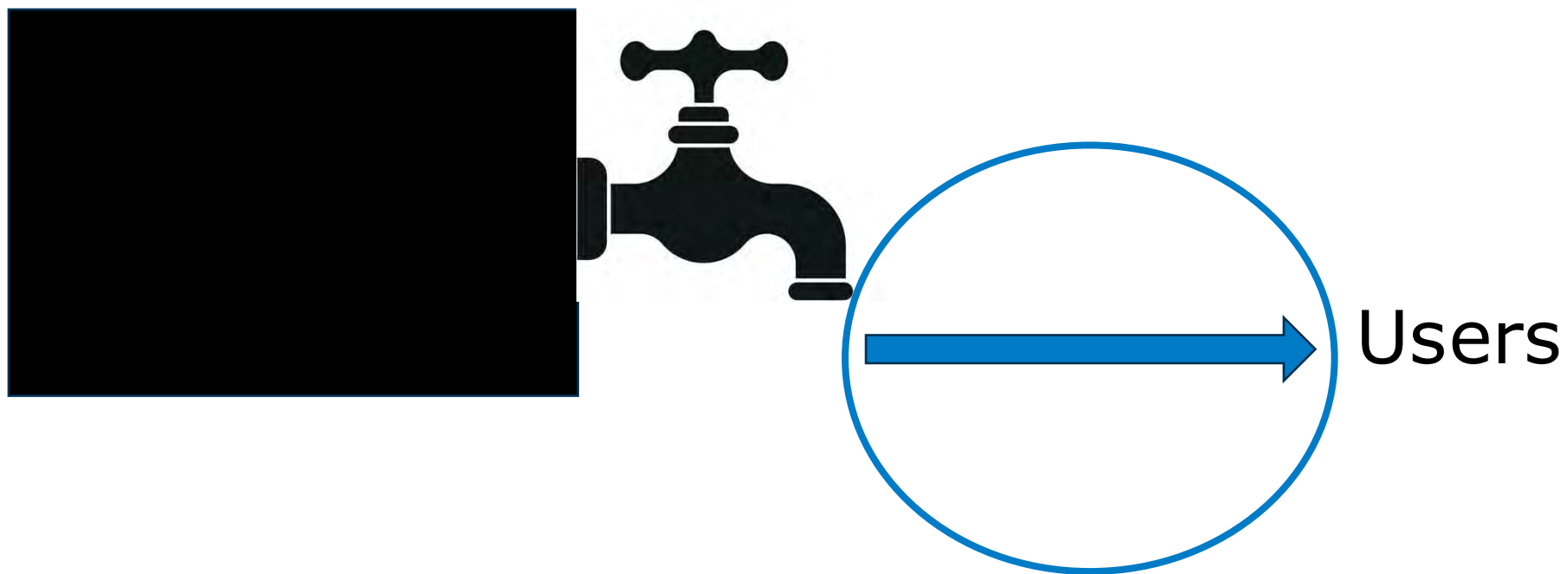


What's behind the tap?





What data comes out of the tap?





HARMONIE

- > Weather forecast models
 - HARMONIE
- > Different datasets
 - Different cutouts
- > Cy43 -> Cy46
 - Improvements
 - GRIB2

KNMI weer- en klimaatmodellen

Goed informeren en waarschuwen over weer en klimaat kan niet zonder goede computermodellen. Zij vormen het onmisbare gereedschap waarmee weersverwachtingen en klimaatscenario's worden gemaakt. Het KNMI werkt voortdurend aan het verbeteren van deze modellen, aangepast aan de nieuwste inzichten en technologie. Maar hoe werkt zo'n model eigenlijk?

In een **halom** gridcellen komen modules tegen voor condensatie, neerslag, straling, turbulentie, versanding en opvallende processen.

De metingen en het model zijn niet perfect. Een kleine afwijking van de begintoestand leidt tot een ander weerbeeld. Door de begintoestand en de fysieke modules steeds iets te wijzigen ontstaat een weerpluim.

Smalle pluim: redelijk zekere weersverwachting
Gewaaierde pluim: verwachting onzeker

1 Wat is een model?
De zon verwarmt de aarde. Rond de evenaar wordt het warmer dan aan de polen. Dit veroorzaakt grootschalige luchtstromen en verplaatsing van vocht en warmte in de atmosfeer. Deze weer- en klimaatprocessen worden nagebootst in numerieke modellen.

2 Berekenen
In het model is de atmosfeer opgedeeld in gridcellen. In elke gridcel worden grootheden bijgehouden als:

- + temperatuur
- + wind
- + druk
- + vocht
- + straling
- etc.

 De waarden veranderen voortdurend: straling wordt gereflecteerd, water verdampt, turbulentie zorgt voor menging enz. Deze veranderingen worden in het model berekend met modules die de fysieke processen beschrijven.

Het model doet zo'n berekening in stapjes van 60 sec.

- over 60 sec.
- over 60 sec.
- over 60 sec.
- etc.

3 Weersverwachting
Om een weersverwachting te maken worden de beginwaarden van de grootheden in elke gridcel afgeleid uit waarnemingen van weersatellieten, grondstations, weerballonnen en andere metingen.

4 Klimaatscenario's
Voor klimaatsimulaties rekent het model ver vooruit. Daarbij worden factoren meegenomen die het klimaat beïnvloeden, zoals broeikasgassen.

Modellen die op het KNMI worden gebruikt:
ECMWF Wereldwijd model van het Europees Weercentrum in Reading (GB). Voor de verwachting tot 2 weken vooruit wordt een grid van 9 x 9 km gebruikt (ca. 600 vakjes voor Nederland).
HARMONIE Model voor Nederland en omgeving. Sinds 2012 ingezet voor de verwachting tot 2 dagen vooruit, met vakjes van 2,5 x 2,5 km (=10.000 voor Nederland).

Supercomputer
HARMONIE vergt ca. 3 miljard berekeningen. Om 8 x per dag een verwachting te maken beschikt het KNMI over een computer met een rekenkracht van 50 biljoen berekeningen/sec (50 teraflops).

Dit is een uitgave van ©KNMI 2017. Zie ook: www.knmi.nl

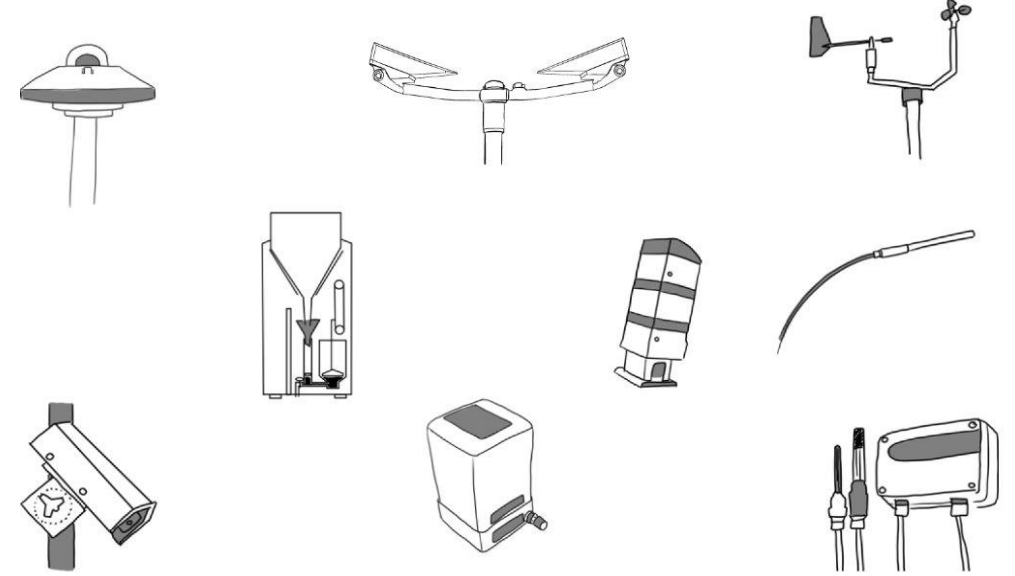
VIER LANDEN BUNDELEN KRACHTEN IN ÉÉN SUPERCOMPUTER

Voor betere weersverwachtingen

Eerdere en preciezere waarschuwingen om ...

- Noodhulp te ondersteunen bij extreme weersomstandigheden
- De samenleving weerbaarder te maken tegen overstromingen
- De samenleving voor te bereiden op klimaatverandering
- De economie te ondersteunen
- De veiligheid van transport te verbeteren
- De scheepvaart zo goed mogelijk te informeren en adviseren
- Grond- en waterbeheer voor landbouw en andere sectoren te verbeteren
- Schade en letsel te beperken

United Weather Centres
 Danish Meteorological Institute
 Icelandic Met Office
 Met Éireann



Observations

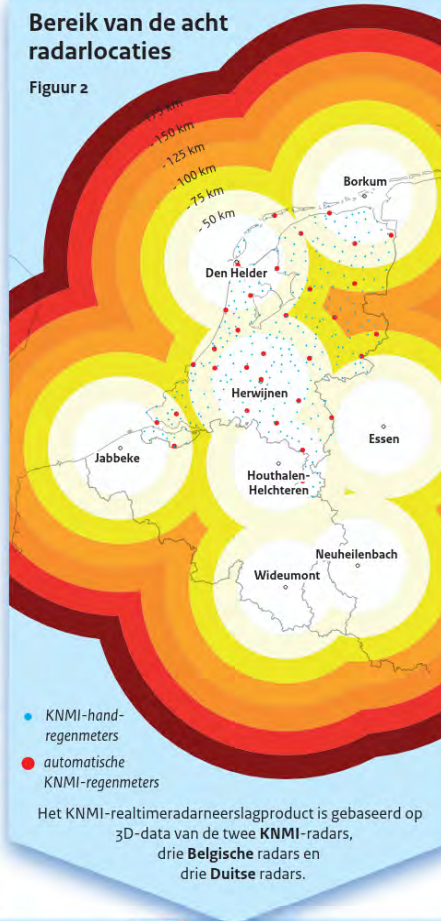
- > Meteorological observations
 - Automatic Weather Stations
- > From sensor to dataset or API
- > Near real time and historic
 - Weather and Climate
- > Aggregation periods
- > Different sensors and variables





Radar

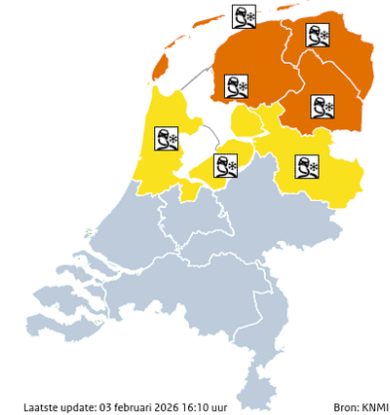
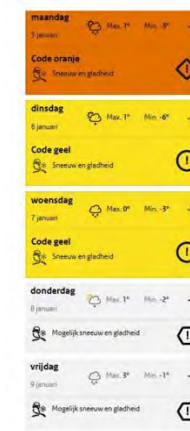
- › From signal to dataset
 - 8 radars
- › Which dataset is best suited?
 - 49 datasets!
- › From nowcast to climatology





Warnings

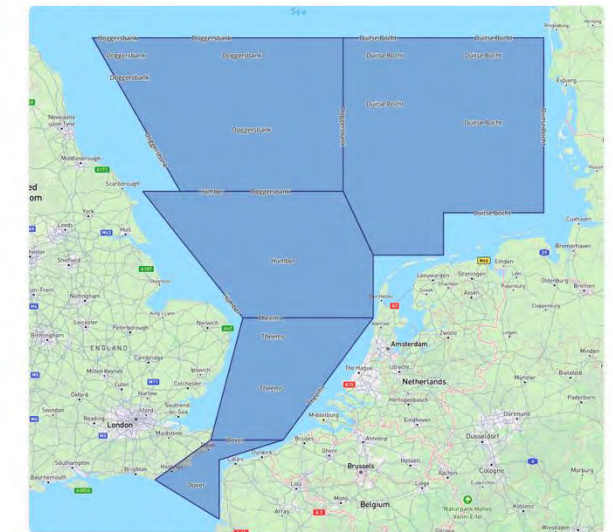
- Warnings issued
 - Types of warnings
 - Possibly Dangerous Weather
- Different datasets
 - Format and Purpose
- Pilot
 - Local warnings for thunderstorms
- Upcoming changes
 - Local, warnings upto 5 days ahead
 - Maritime warnings!
 - <https://dataplatform.knmi.nl/dataset/maritime-warnings-1-0>



Coastal districts



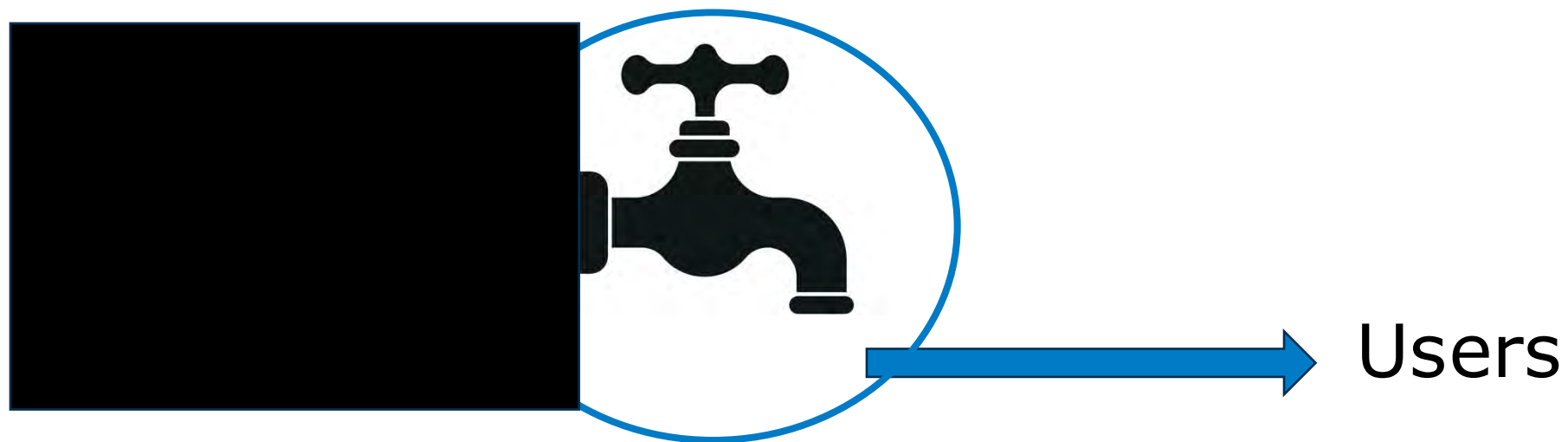
North Sea districts



North sea districts highlighted on the map.



How do you turn on the tap?

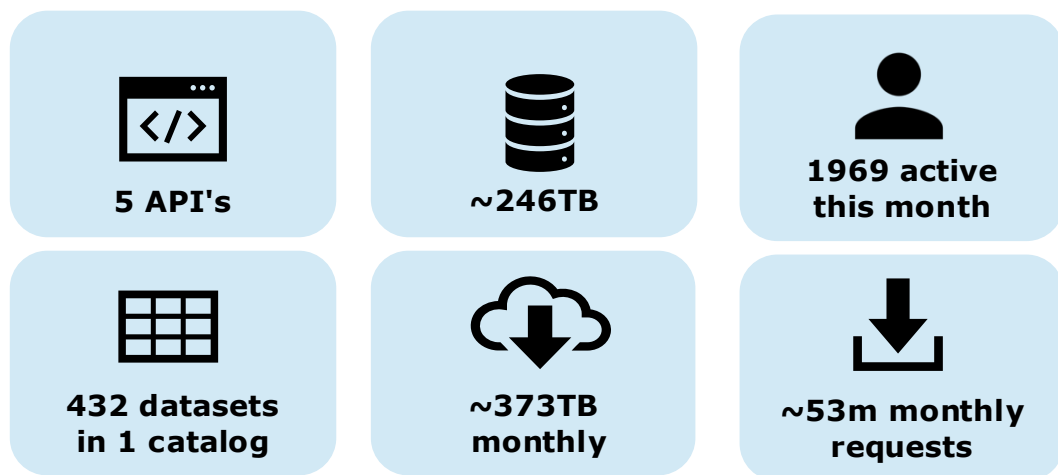




KDP is a reliable, trustworthy enabler providing easy access to high quality data

KNMI Data Platform

- › **The** place for data of KNMI
- › Search for datasets in the **catalog**
- › Access data through **different API's**
 - Easy integrations in applications





Why KNMI Data Platform?

Aim

- > The place for data of KNMI
- > Maximize societal impact of KNMI data

Drivers

- > Publish our (scientific) datasets for reuse and reference
- > Open Data directive

Vision

- > Be a reliable, trustworthy enabler providing easy access to high quality data

Search data

E.g. environment



Precipitation
132 Datasets



Climate
88 Datasets



Wind
73 Datasets



Temperature
53 Datasets



Weather forecast
48 Datasets



**Sunshine and
Radiation**
21 Datasets



**Seismology and
Acoustics**
14 Datasets

Popular datasets

Meteo data - actual synoptic observations KNMI the Netherlands per 10 minutes

KNMI collects observations from the automatic weather stations situated in the Netherlands and BES islands on locations such as aerodromes and North Sea platforms. In addition,...



Home / Organizations / KNMI / Maritime Warnings

Maritime Warnings

Summary

Technical documentation

Preview

Access



Organization



Royal Netherlands
Meteorological Institute
Ministry of Infrastructure
and Water Management

KNMI

Koninklijk Nederlands Meteorologisch
Instituut

Abstract

This dataset contains the maritime warnings as published on an as-needed basis by the KNMI for the Dutch coastal waters and the North Sea area. The forecast contains wind warnings in force (≥ 6 Bft for the coastal waters and ≥ 7 Bft for the North Sea).

NB: This dataset is in pre-release and only updated on a weekly basis.

Supplemental information

The following supplemental information is available:

- Warnings Coastal waters and Dutch continental shelf (KNMI.nl)
- Maritime Forecasts (dataset)

Coastal waters

HVD

Maritime

North Sea

Open data

Warning

Wind

Wind direction

Wind force

Metadata

Dataset name	maritime-warnings
Dataset version	1.0



Developer Portal

- > API keys
 - Anonymous (shared), with restrictions (fair use)
 - Personal or per organisation
 - Key for regular access
 - Bulk keys to download an entire dataset
- > Documentation
- > Example scripts
- > Technical announcements

The screenshot shows the KNMI Developer Portal website. At the top right, there is the logo of the Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI) and the text "Royal Netherlands Meteorological Institute Ministry of Infrastructure and Water Management". Below this is a blue navigation bar with the text "KNMI Developer Portal" and links for "News", "FAQ", "Documentation", "API Catalog", "Register", and "Login". The main content area features a large heading "KNMI Developer portal" with the subtitle "The place to connect to the clouds". Below this is a prominent blue button labeled "API Catalog >". The page is divided into three columns: "News" with a paragraph about community improvements and a "Find out more >" button; "Get started" with a list of APIs (Open Data API, EDR API, WMS API, Notification service, Dataset Content API) and a "Find out more >" button; and "Frequent asked questions" with a brief introductory sentence and a "Find out more >" button.

<https://developer.dataplatform.knmi.nl/>



KNMI Data Platform APIs and services

Open Data API

Retrieve files from datasets

Environmental Data Retrieval (EDR) API

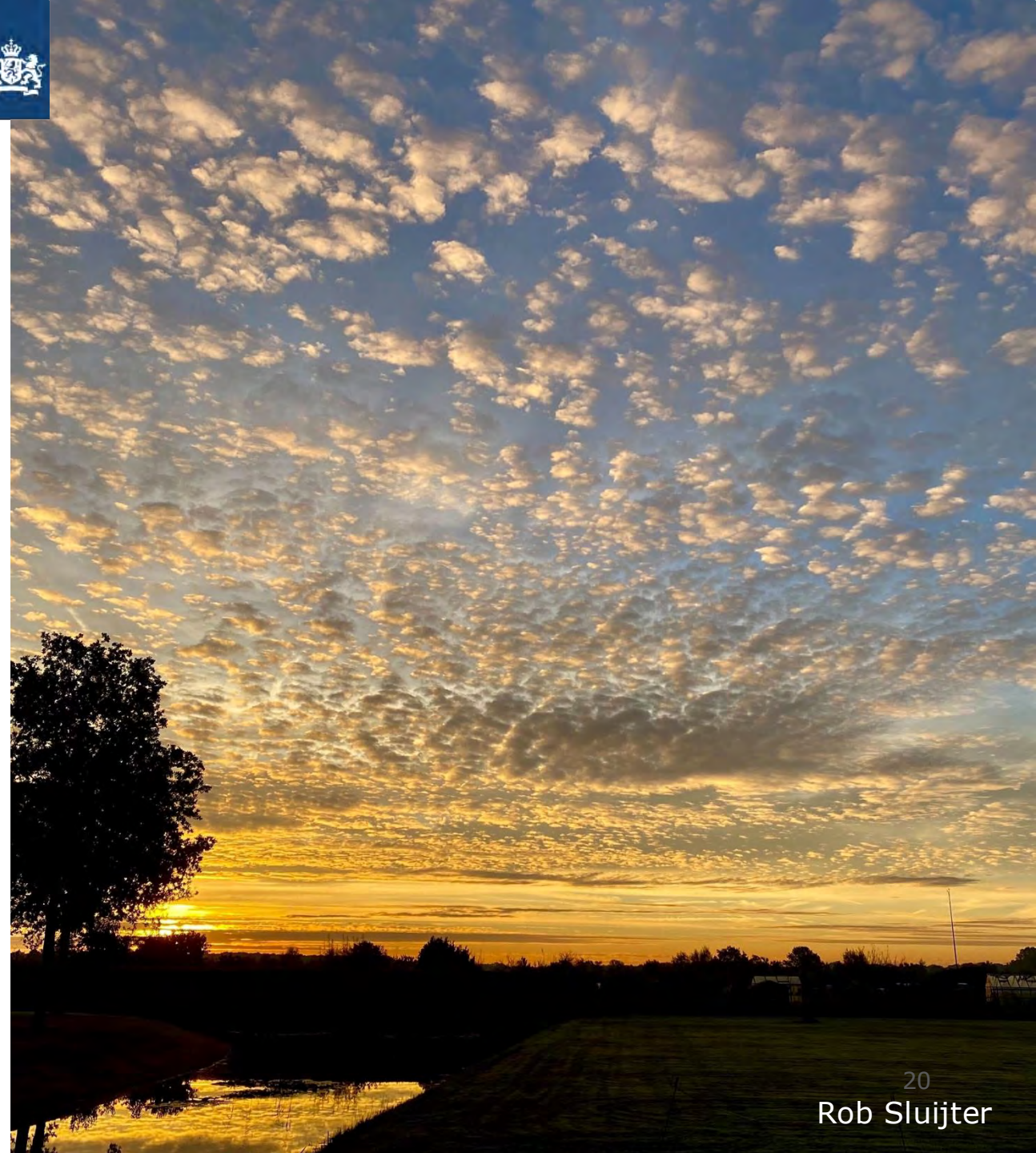
Geospatial data as one standard

Web Map Service (WMS)

Visualizing map data

Notification Service (MQTT)

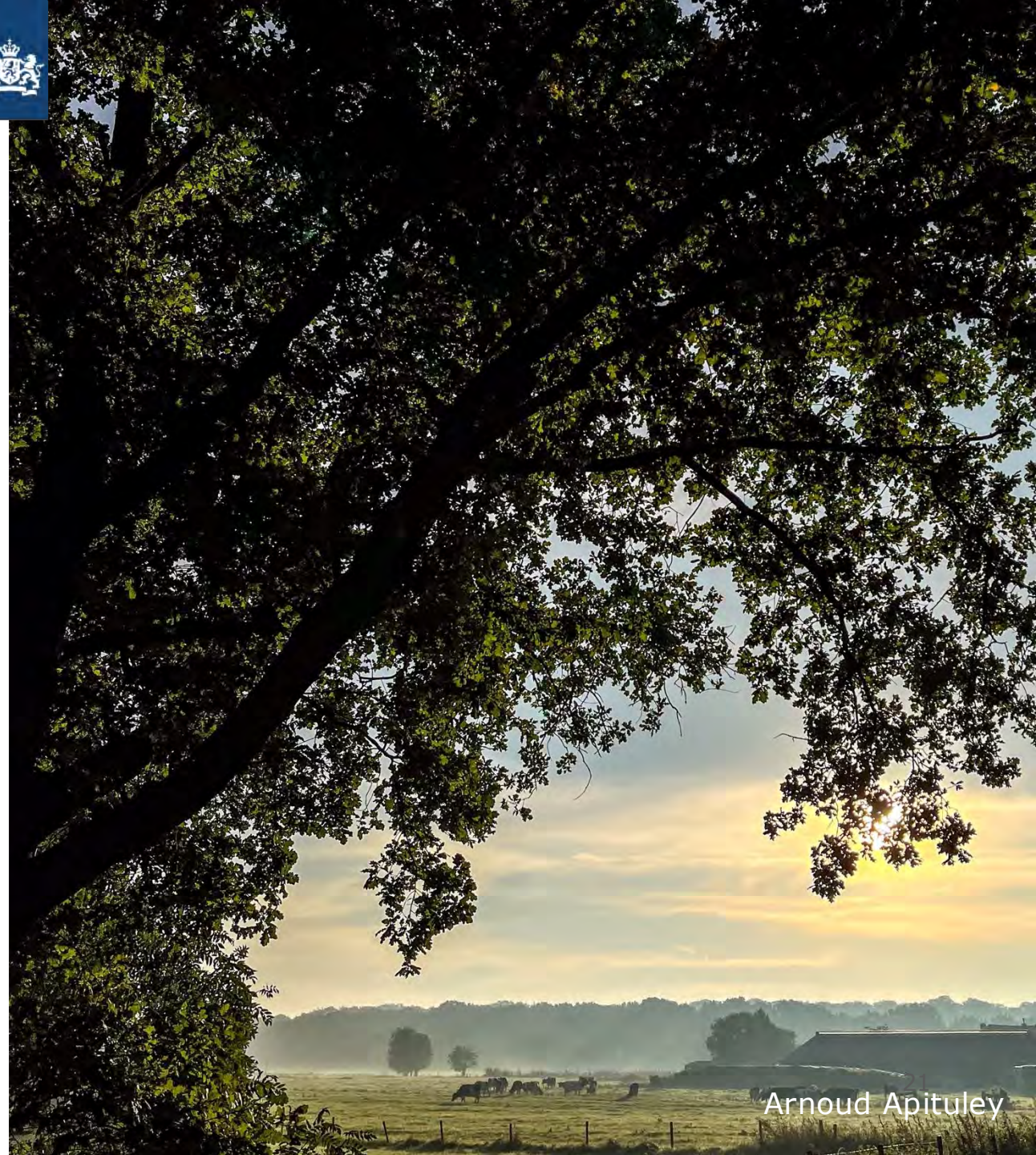
Receive timely events about dataset changes





Open Data API

- › File based access to datasets
 - Listing and sorting of files
 - Download files
 - Access via token
- › Statistics
 - 31M objects
 - 25M API queries per month (~10 per second)
 - 2000 updates per hour
 - 246 TB stored
- › Different file formats
 - NetCDF, HDF5, CSV, txt, XML





Notification Service

- › Receive timely notifications about dataset updates
- › Pub/sub pattern
- › MQTT over WebSocket

- › Topics
 - `dataplatform/file/v1/{dataset}/{version}/created`
 - `dataplatform/file/v1/{dataset}/{version}/updated`





EDR API



Full release last year

Environmental Data Retrieval (EDR) API



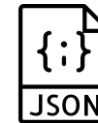
OGC standard



GeoTemporal



Multiple datasets



Output: CoverageJSON

- > In-situ meteorological surface observations
 - Automatic weather stations
 - 72 stations
- > Historic and near real-time
- > Aggregation periods
 - 10-minutes
 - hourly
 - daily

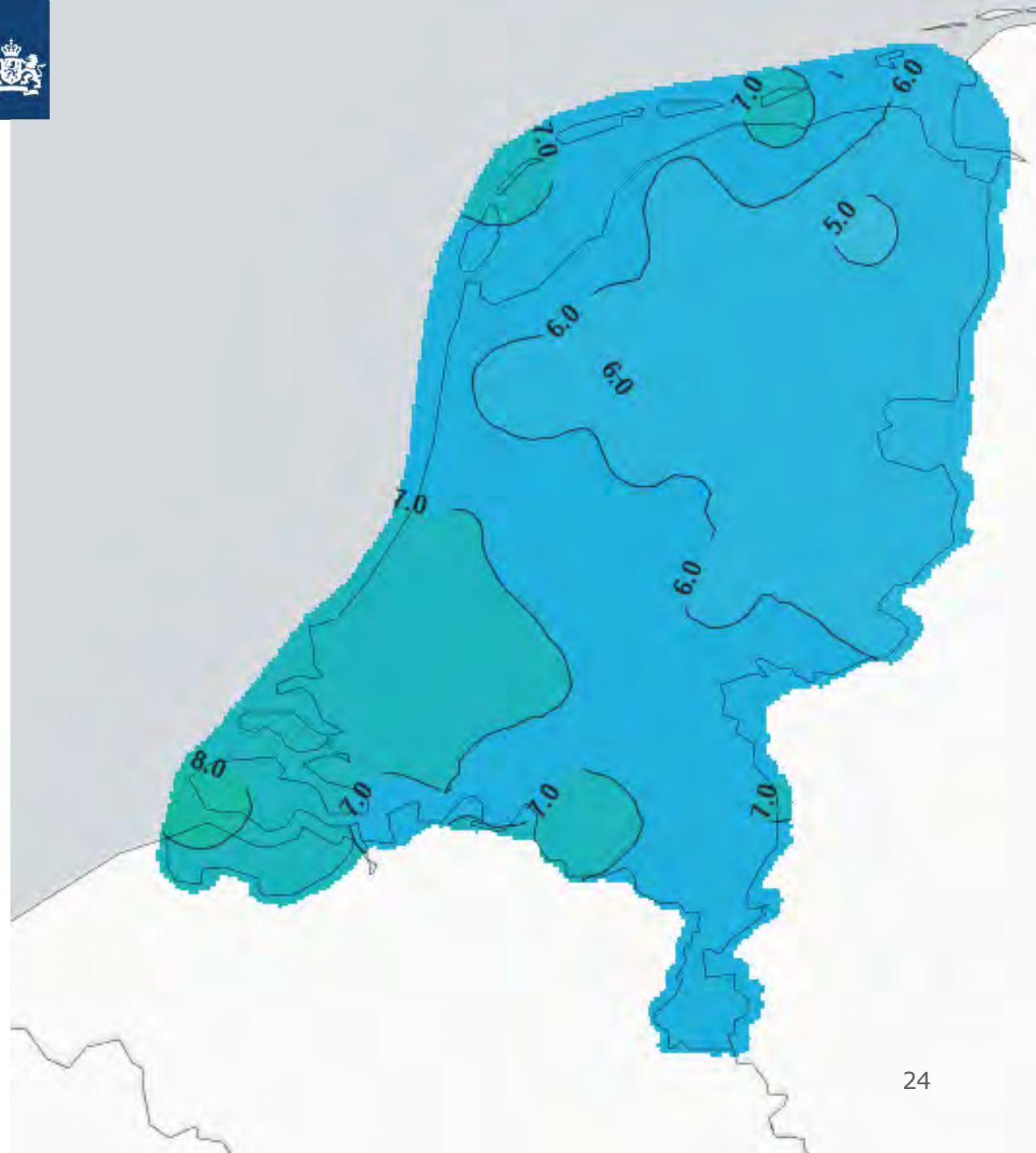
Automatische weerstations KNMI





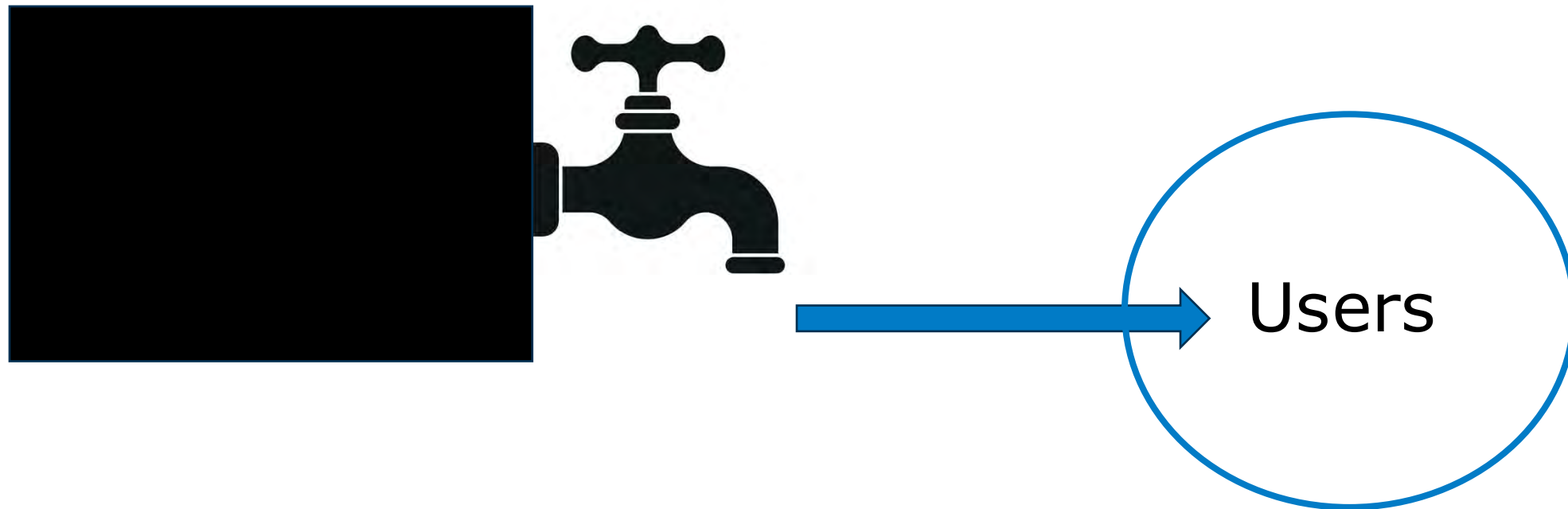
WMS Service

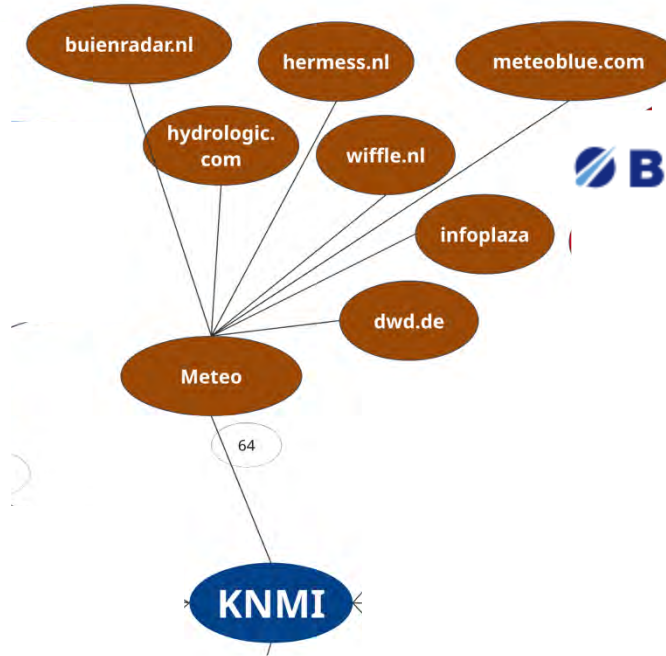
- > Web Mapping Service
 - **31 datasets available**
- > Gridded interpolated historic observations
 - Min/max/mean temperature, evaporations and precipitation
- > Radar observations and derivatives
 - Dutch and Dutch/Belgium/German composite
 - 2 weeks history and 2-hour nowcast
- > Satellite observations
 - Cloud top heights, lighting detection, and sea water temperature
- > Weather models
 - Selected HARMONIE43 parameters and probability dangerous weather
- > Use in a WMS viewer, such as:
 - <https://opengeoweb.com/>
 - QGis





Who are the users?





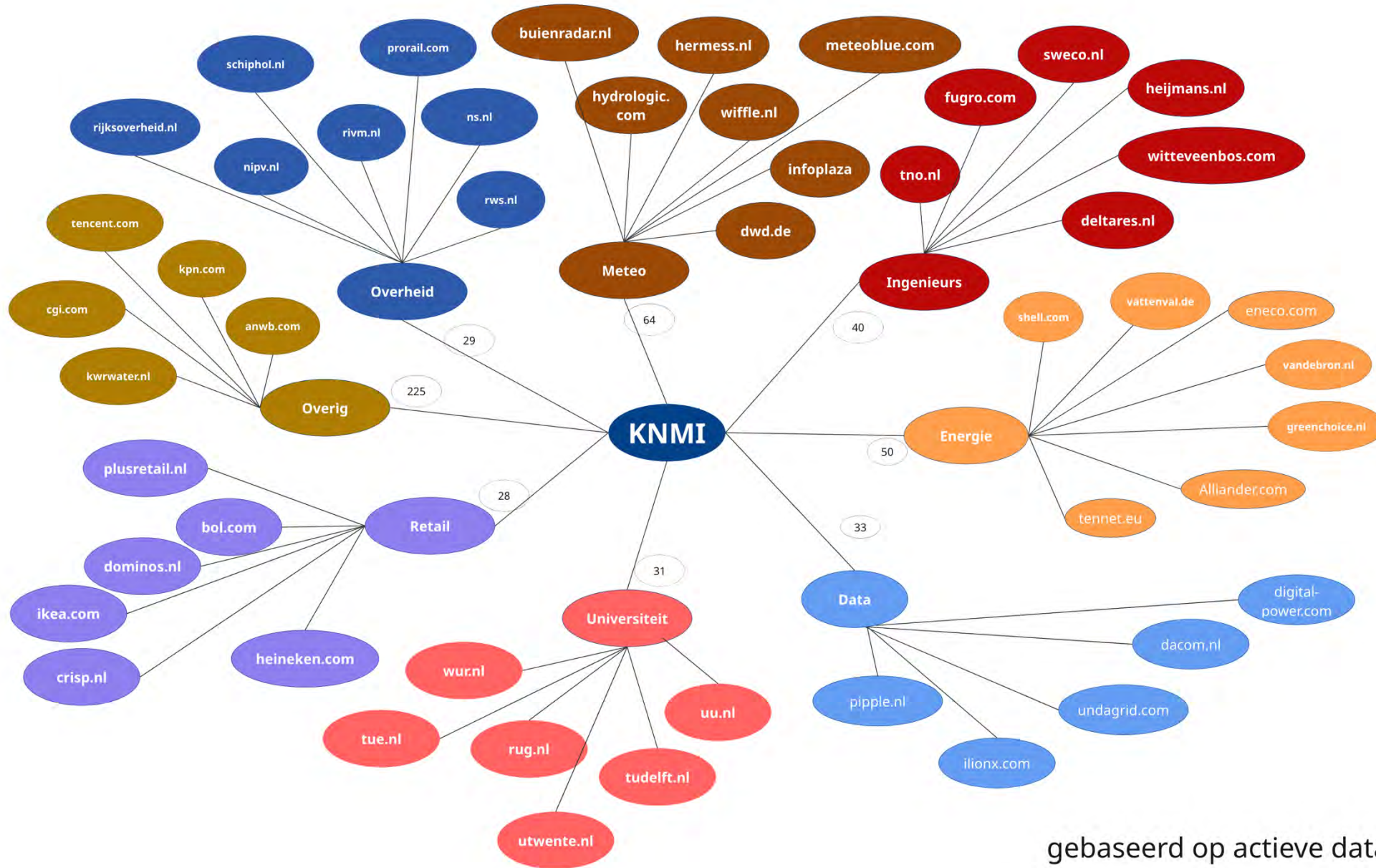
Buienradar

weerplaza

	MAART	2014	NORMAAL
°C		8,4	6,2
mm		26	68
uur		210	125

Weeronline

KNMI data gebruik door het Nederlandse data-ecosysteem



gebaseerd op actieve datagebruikers
aantal verschillende bedrijven per sector



Future... what's next?



Developments in our domain

EUROPEAN WEATHER CLOUD

About Get Access Services Use Cases News Events

Powered by:

The European Weather Cloud

ECMWF and EUMETSAT have joined forces to set up a distributed Cloud Computing infrastructure to serve the European Meteorological Infrastructure and its users.

[Get started >](#) [See use cases](#)

MeteoGate

Co-funded by the European Union

Discover and access European meteorological data and information

Featured European APIs providing data across Europe

Weather Radar	Warnings	Surface Observations	Climate
→ What is Open Radar Data (ORD) API	→ What is Warnings API	→ Surface observation API	→ Climate data API
→ Open Radar Data API	→ How to get started	→ How to get started	→ How to get started
→ How to download weather radar data	→ How to download warning data	→ How to ingest data	→ How to download data
→ How to publish weather radar data (EUMETNET Members only)	→ What is CAP		

**VIER LANDE
BUNDELEN KRACHTEN
IN EÉN SUPERCOMPUTER**

Voor betere weersverwachtingen

Eerdere en preciezere weerwaarschuwingen om ...

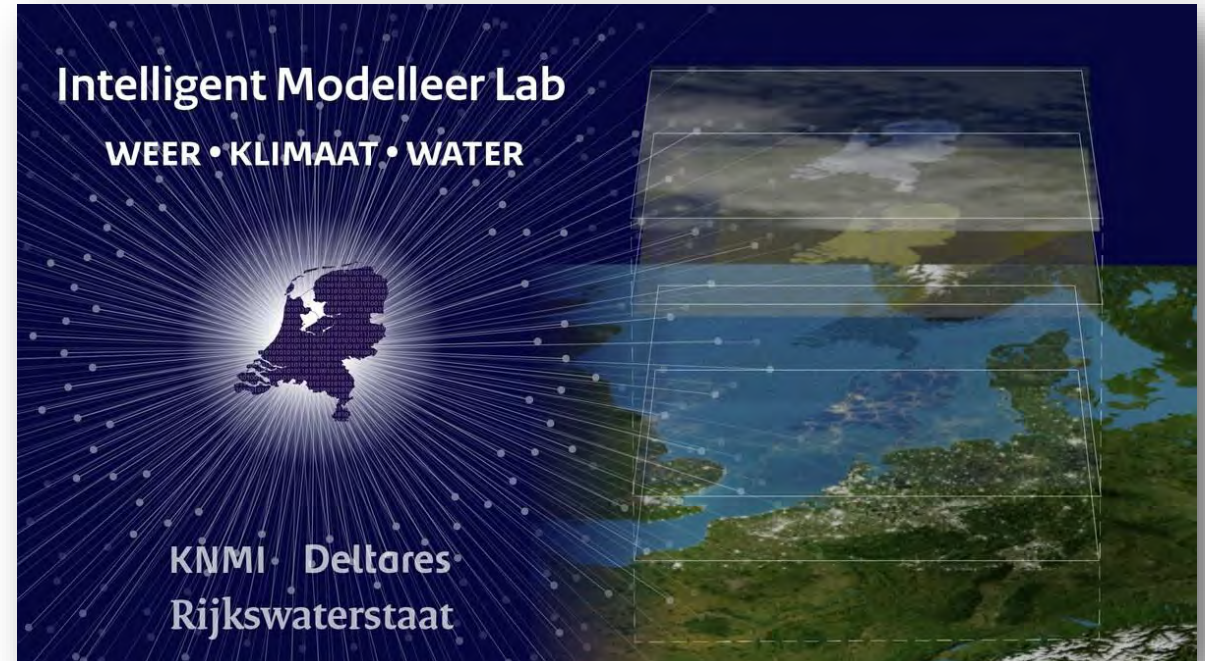
- Schade en letsel te beperken
- Noodhulp te ondersteunen bij extreme weersomstandigheden
- De samenleving weerbaarder te maken tegen overstromingen
- Grond- en waterbeheer voor landbouw en andere sectoren te verbeteren
- De economie te ondersteunen
- De scheepvaart zo goed mogelijk te informeren en adviseren
- De veiligheid van transport te verbeteren
- De samenleving voor te bereiden op klimaatverandering

Logos: United Weather Centres, Danish Meteorological Institute, Icelandic Met Office, Met Éireann

Data Space for Meteorology (DS4MET) initiative



National developments



CLOUD-NES: Facilitating cloud-native data access and processing for Natural and Engineering Sciences



KNMI Future developments

- › Become a node in several federated data networks
- › Expand EDR API's
 - Modeldata
 - PoC met ECMWF op ECMWF data
 - HARMONIE data?
 - Parquet output format?
- › Develop datasets & access targeted at AI/ML use
 - Training data, etc.
- › 2nd/3rd party data network and usage
 - RWS, Waterschappen, EMADDC, crowdsourcing, ...



Dilemma's

- > Operations vs development
- > Users using AI (agents)
- > Data and compute power
- > AI/ML models, hibrid models, 'traditional' NWP models