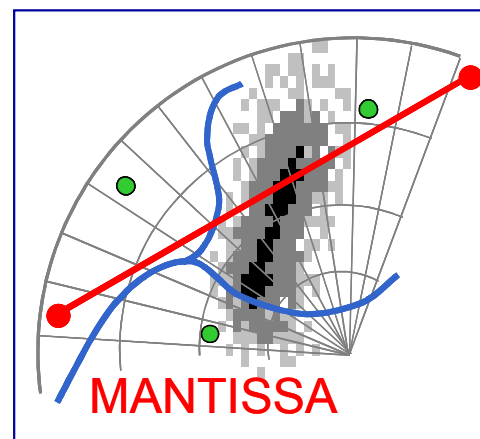


# Regn på flere måder MANTISSA projektet

## Hvor, hvor meget og hvornår har det regnet?

Regn indgår som den væsentligste drivkraft ved oversvømmelser og forurening fra afløbssystemer. Samtidig står regn fortsat som en af de mest usikre størrelser ved hydrologiske og hydrauliske vurderinger af afløbs- og vandløbssystemer. Mange års erfaringer har vist, at regnens variation over et opland ofte er så stor, at selv et forholdsvis tæt net af punkt-regnmålere ikke er tilstrækkeligt. Regnradar kan forbedre beskrivelsen af regnens fordeling, men er forholdsvis usikker hvad angår intensitet. En ny metode, der er under udvikling, udnytter regnens dæmpning af mikrobølge signalet mellem to mobiltelefonmaster som omregnes til middelintensitet mellem to punkter. Både eksisterende og nye regnmålingsmetoder har deres fordele og ulemper. Der ligger et stort potentiale i en samlet udnyttelse af disse forskellige datakilder.

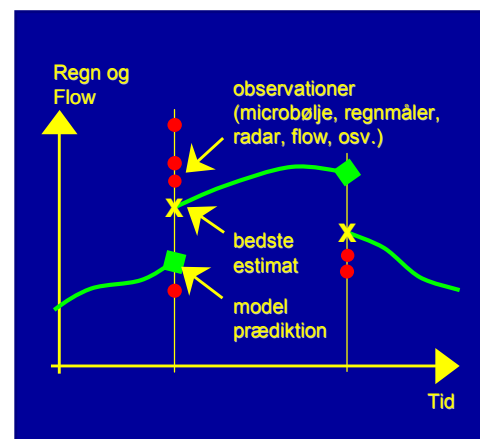


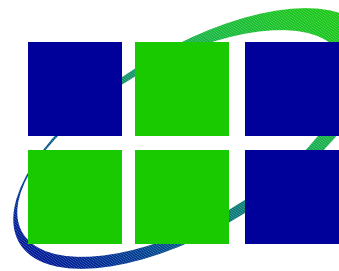
## MANTISSA Projektet

MANTISSA projektet er et EU sponsoreret forskningsprojekt, der har som overordnet formål at undersøge potentialet i at benytte mikrobølgeforbindelser til måling af regn i forbindelse med afstrømningsprocesser. Som delformål indgår også udvikling af metode og værktøj til samtidig udnyttelse af forskellige typer af regn- og flowdata ved modellering af afstrømningssystemet. Det treårige projekt, som løber til udgangen af januar 2004, koordineres af Salford Univ. i England med partner ved Rutherford Appleton Laboratories (UK), Essex Univ. (UK), Emschergenossenschaft og Lippeverband (D), Hannover Univ. (D), Politecnico di Milano (I) samt PH-Consult (DK). Denne præsentation sætter fokus på PH-Consults rolle i projektet. Yderligere oplysninger om projektet og dets øvrige indhold findes på Internet: [prswwww.essex.ac.uk/mantissa/](http://prswwww.essex.ac.uk/mantissa/).

## Metode

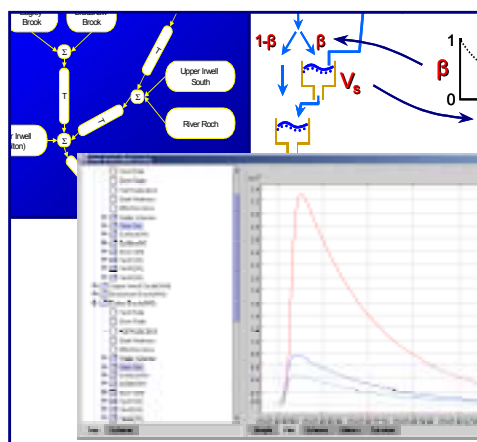
Metoden til samtidig udnyttelse af flere forskellige datakilder bygger på en simpel modelbeskrivelse af både regnfladen og afstrømningssystemets ændring i tid. Til et hvert tidspunkt, hvor der forefindes målinger, estimeres systemets tilstand ved at vægte mellem modellens prædiktion og de mange forskellige observationer. Også tilstande der ikke observeres direkte bliver således opdateret. Simple beskrivelser af regnintensitetens udvikling, regnens bevægelse samt afstrømningsprocessen er indbygget i en stokastisk model. Vægtningen mellem modellens prædiktioner og observationerne sker ved brug af Kalman filtret i kombination med et maximum likelihood kriterium. Udover sin viden og erfaring omkring den anvendte metode bidrager PH-Consult også med sine mange års erfaring i arbejde med regn og afløbssystemer.





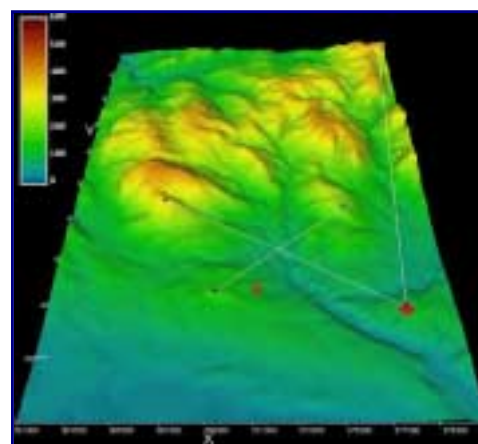
## Værktøj

Der er tale om helt nye metoder inden for vand og miljø. I dag eksisterer der intet velegnet software til formålet. PH-Consult står for at levere et værktøj, der implementerer de nye metoder. Under projektet bliver værktøjet brugt til vurdering af metodens potentiale samt de forskellige datakilders relevans i beskrivelsen af afstrømning både i realtid og i planlægningsarbejde. Applikationen til samtidig udnyttelse af de mange former for regn, integreret med modellering af afstrømningssystemet bliver udviklet efter de nyeste metoder inden for softwareudvikling. Fleksibilitet, vedligeholdelse og brugervenlighed sidder i højsæde. Kodningen sker i programmeringssproget Java, hvilket gør det uafhængigt af operativsystem og derved åbner mulighed for integration i mange forskellige off- og online systemer og internet tjenester.



## Flodopland i England

Det Engelske forsøgsopland ligger ved Manchester i det nordvestlige England og er et fortrinsvis ruralt opland. Afstrømningen fra det 56.000 ha. store opland føres af floden, Irwell, gennem byen Bolton, hvor der er behov for bedre varsling i forbindelse med oversvømmelser. Oplandet er udstyret med niveau-målere, regnmålere, radar dækning og tre mikrobølgeforbindelser.



## Afløbssystem i Tyskland

Det Tyske opland, Huller Bach, er på 4.800 ha. og ligger i det stærkt industrialiserede Emscher distrikt nord for Ruhr distriktet. På grund af sætninger i undergrunden forårsaget af kraftig minedrift er en stor del af afløbssystemet åbne kloaker. Oplandet er udstyret med niveau-måler, et net af punktregrnmålere, dækning af to radar og snart også af en mikrobølgeforbindelse.



## Alpedale i Italien

I Italien er der to forsøgsoplande. Sondrio er en højt liggende Alpedal med en meget hurtig afstrømning og på grund af bjergene er der ingen radar dækning. Det andet opland ligger for fødderne af alperne. Til forskel fra projektets andre oplande modtager begge disse oplande en masse orografisk regn og belyser derved andre spørgsmål omkring mikrobølgeforbindelsen og metoden.



PH-Consult  
Ordruphøjvej 4  
2920 Charlottenlund

Internet: [www.phc.dk](http://www.phc.dk)  
E-post: [phc@phc.dk](mailto:phc@phc.dk)  
Telefon: 39 96 22 00  
Fax: 39 63 02 72