

# Nationellt rymddatalabb – för planetens bästa



SWEDISH  
SPACE  
DATA LAB

Arbetet drivs av AI Innovation of Sweden, Rymdstyrelsen,  
RISE ICE samt Luleå University of Technology (LTU).

# Rymddata för planetens bästa

**Behovet av data från rymden växer. Inte minst i arbetet med att klimatanpassa och rusta samhället för en ökad uppvärmning med skyfall, höga flöden och vattenstånd, torka och värme som följd. Enligt FN, ESA och EU är rymdbaserade sensorer och kommunikationslösningar en förutsättning för att uppfylla målet för Agenda 2030. Mycket av den rymddata som används idag samlas in av det europeiska Copernicus-programmet, världens största program med daglig insamling av miljödata från rymden.**

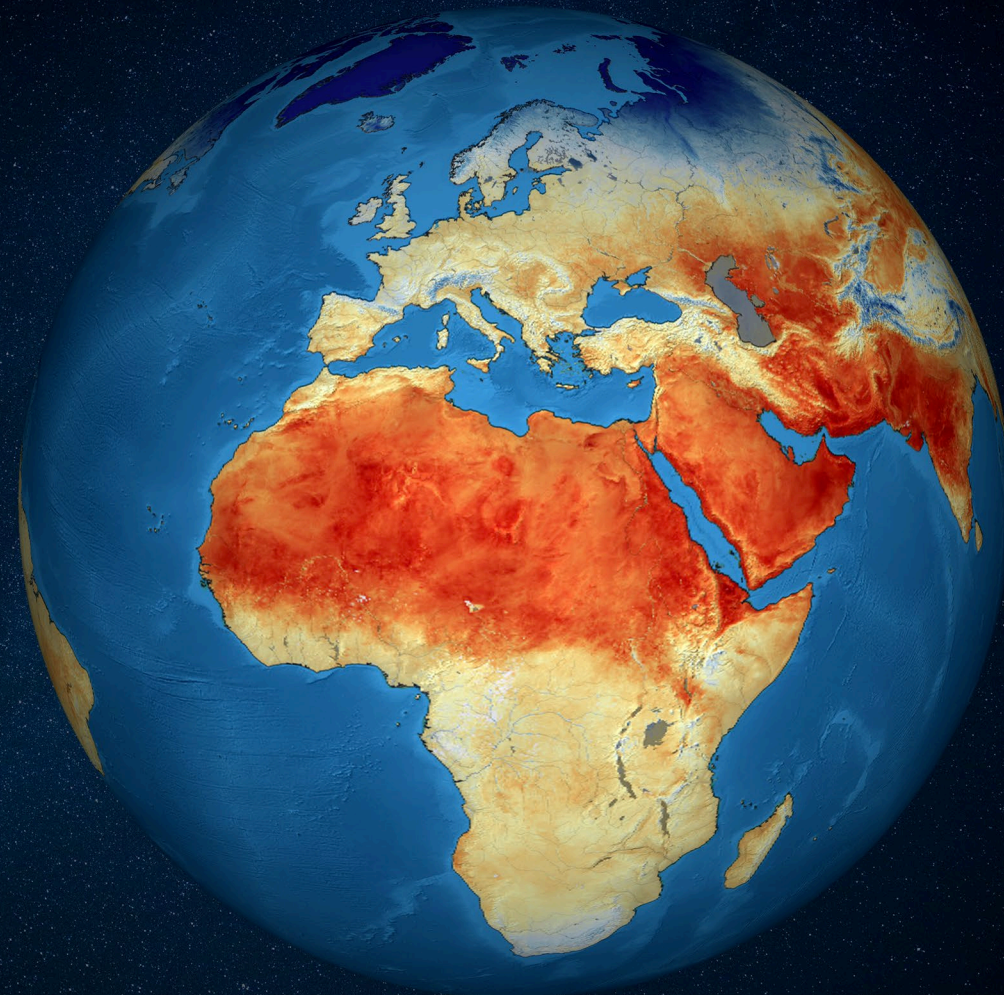
För att öka svensk användning av rymddata från Copernicus pågår ett arbete med att skapa Nationellt rymddatalabb som beräknas vara klart 2022. Rymddatalabbet bygger på en så kallad Open Data Cube, datakub, som är en global ansats för att tillgängliggöra rymddata. Det gör att den utveckling som görs i internationella eller lokala samarbeten kommer det Nationella rymddatalabbet till del.

*– Ett nationellt rymddatalabb bidrar på många sätt till innovation och samhällsnytta för planetens bästa. Med öppen källkod och öppen data kan tjänster och applikationer delas. En analys som tas fram för jordbruk, kan användas för ny information för skogsbruk, eller för att analysera förändringar på kalfjället eller i öppet hav.*

Tobias Edman, ansvarig för Innovation och samhällsnytta vid Rymdstyrelsen.

## **Vi har börjat med Vänern och Mälardalen**

Rymddata är mycket komplext och behöver "översättas" till användarvänlig information för att identifiera behov av klimatanpassning, exempelvis med utgångspunkt i extremväder-händelser. Initialt har arbetet med Nationellt rymddatalabb fokuserat på två lokala projekt finansierade av SMHI; Väners strandlinje och Mälardalens värme och torka. Syftet har varit att slutanvändarna ska kunna visualisera behov för inriktning och prioritering av klimatanpassning genom att utveckla open sourceverktyg för analys i datakuben.



Bilden visar hur landytans temperatur varierar. Bilden från 2018 består av modifierad data från satelliten Sentinel-3 som ingår i Copernicusprogrammet.

## Koll på Vänerns strandlinje

**Sedan år 2000 har igenväxning runt Väneren ökat dramatiskt. Det innebär att öppna stränder idag täcks med träd och buskar. Igenväxningen beror på att vattennivån har hållits mer statisk efter de svåra översvämningarna vintern 2000/2001 och man vill undvika belastning på en närliggande damm vars konstruktion är ömtålig och behöver förstärkas. Idag kartläggs igenväxningen med fotografier från ett flertal platser.**

*– Vänerns stränder höjs och sänks och vi har behov av att få en helhetsbild. Jag fick idén att vi med hjälp av rymddata kanske kan se hur Vänerns stränder växer igen över tid. Hittills har det skett genom handpåläggning, varje år med fasta mätpunkter som fotograferas och jämförs.*

Håkan Alexandersson, beredskapshandläggare  
länsstyrelsen i Västra Götaland

möjligheten att istället övervaka igenväxningen med hjälp av satellitdata. Det innebär att hela strandlinjen kring Väneren ska kunna analyseras på ett mer kostnadseffektivt sätt än tidigare. Uppdateringarna sker dessutom mer frekvent (2-3 dagars mellanrum) och data blir ordnad och lättåtkomlig med hjälp av Nationellt rymddatalabb.

Resultaten har byggts på aktuell rymddata eftersom äldre data inte har lästs in. Vartefter data lagras i rymddatalabbet ökar möjligheterna till bättre underlag för långsiktigare analyser och beslut. Fokus för projektet är att utveckla öppna tjänster och funktioner för att förbättra förvaltningen av Väneren.

*– Hittills kan man säga att projektet har präglats av nybyggande, men det är en bit kvar. Det finns massor av rymddata, vi har ett verktyg, en datakub, som vi vet fungerar, nu behöver vi få till användarvänligheten så att aktörerna kring Väneren och Göta älv kan dra nytta av rymddata.*

Håkan Alexandersson, beredskapshandläggare  
länsstyrelsen i Västra Götaland

Under projektet har Metria, i samarbete med Nationellt rymddatalabb, utvecklat

Satellitbild över Väneren 2018. Rymdstyrelsen  
Google och Copernicus Sentinel 2 data.

## Mälardalens värme och torka

Förändringar i växtlighet kan också användas för att studera torka, som i vissa områden förväntas öka som en konsekvens av klimatförändring. Detta är fokus för det andra pilotprojektet som använder satellitdata och maskininlärning för att ta fram kartor för utvalda områden i Mälardalen både för växtlighetens frodighet och markfuktighet. Trender i dessa index kan följas över tid och jämföras säsong mot säsong för att öka förståelsen för dessa förlopp och deras påverkan lokalt.

– Vi kan göra mer avancerade analyser, bland annat vid översvämningar och vid för mycket vatten, och hitta mark som kan hålla vatten. På så sätt klarar vi perioder med både för mycket och för lite vatten. Copernicus och satelliterna är byggda för att hjälpa samhällen i hela världen. Det är självklart att vi måste använda dem.

Robert Axelsson, klimatsamordnare, miljöavdelningen, på länsstyrelsen Västmanlands län.

### Värdetrappa för Nationellt rymddatalabb:

1. Satelliten/er samlar in rådata.
2. Sensordata finns tillgängliga i Nationella rymddatalabbet.
3. Dataprocessfunktioner och processad data finns tillgänglig.
4. Beslutsunderlag/analyser tillgängliga via skript.
5. Beslutsunderlag/analyser tillgängliga via ett grafiskt användargränssnitt.
6. Datakub för klimatanpassning i Mälardalen i drift.

– Nu är vi på steg fyra. En svårighet i projektet har varit att vi inte alltid talar samma språk, tekniker och vi användare. Datakub tyckte vi alla var svårt att förstå i början, men nu vet vi att det är som ett gigantiskt lager där rymddata ges i realtid och som med nya verktyg är analysfärdiga. Med användarvänligt interface, mer evidensbaserad data och experthjälp kan vi ha en datakub för Mälardalen i drift.

Robert Axelsson, klimatsamordnare, miljöavdelningen, på länsstyrelsen Västmanlands län.

Satellitbilder tagna av Copernicus Sentinel som visar Örebro sommaren 2017 och efter rekordvarma sommaren 2018.

”

**Nationellt rymddatalabb ska vara en resurs som gör data från rymden lättillgängligt för alla.** ”

Nationellt rymddatalabb är gjort med öppen och fritt tillgänglig källkod, det innebär att den utveckling som görs i andra projekt kan komma rymddatalabbet till del. En datakub är designad för att kunna analysera scenariodata tillsammans med historiska data. Det ger förutsättningar att utveckla funktioner och tjänster som kan användas för att identifiera, illustrera och värdera klimatrisker. Grunden är Open Data Cube, ett australiensiskt projekt för att tillgängliggöra rymddata på ett enkelt och effektivt sätt.

AI Innovation of Sweden har till uppgift att accelerera användningen av artificiell intelligens (AI) i svenskt näringsliv och har rollen som samordnare i projektet.

– Nationellt rymddatalabb ska vara en resurs som gör data från rymden lättillgängligt för alla. Det ska vara en nationell resurs för rymddata i samhället, ett kraftfullt och lättanvänt verktyg som skapar möjlighet till att processa data med senaste tekniken inom artificiell intelligens (AI).

Viktor Lehtonen, projektledare,  
AI Innovation of Sweden.

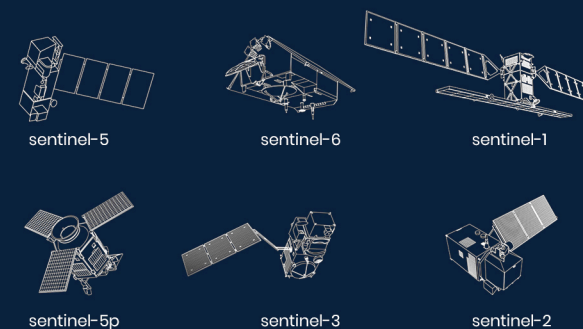
#### Tillgången på rymddata är hög

Enbart från Copernicus mottas cirka 20TB data per dag (motsvarande runt

500 timmar 4K video). Tillsammans med Nasas satelliter innebär det att mer än två petabyte öppna data samlas in årligen. Användarna kommer primärt vara offentliga myndigheter med ansvar för samhälle, miljö och naturresurser, men kan inkludera allt från startupföretag, tjänsteleverantörer till individuella bönder och privatpersoner.

– Med en nationell resurs för analys och beräkningar kommer fler organisationer att kunna utnyttja rymddata vilket kommer att öka konkurrenskraften, bidra till effektivare förvaltning och bättre beslut.

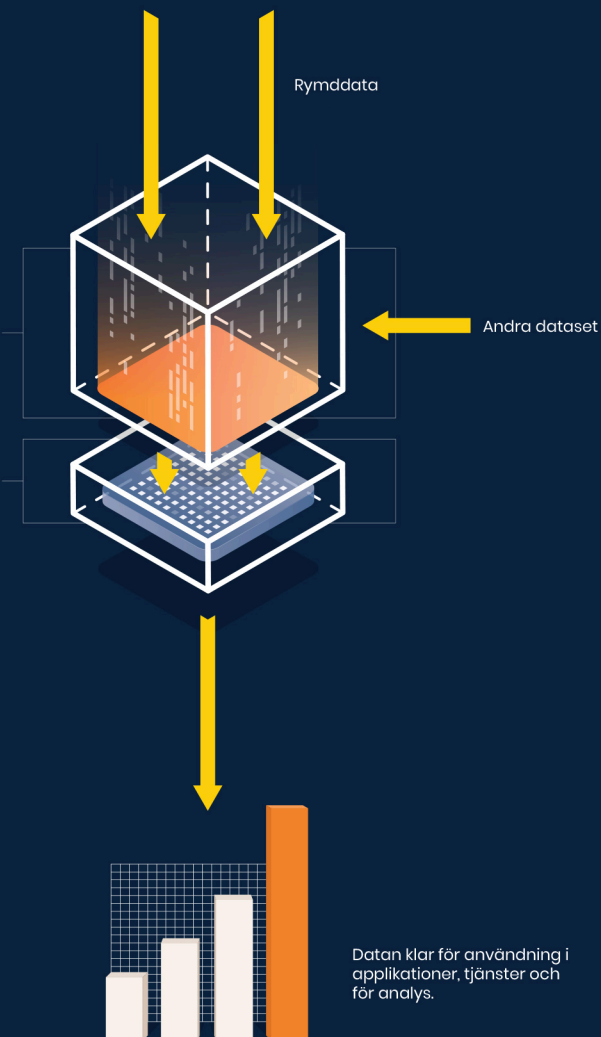
Tobias Edman, ansvarig för Innovation och samhällsnytta vid Rymdstyrelsen.



#### Datakub

Data sorteras, ordnas, kvalitetssäkras. Rådata blir analysfärdig.

Beräkningsgränssnitt. Från föregående eller kommande nivå.



”

## Vi vill utgå ifrån vad som behövs i verkligheten ”

”

**Avancerad bildbehandling och analys av satellitdata ställer stora krav på beräkningskraft, minne och lagring. Därför har Nationellt rymddatalabb lagts på det kraftfulla forskningsdatacentret som finns hos RISE ICE i Luleå. Det ger tillgång till ett stort kluster av dataprocessorer (GPU), vilket numera är en förutsättning för att använda moderna analysverktyg baserade på djupa neurala nätverk.**

– *Nationellt rymddatalabb ska tillgängliggöra stora mängder rymddata. Med den infrastruktur som RISE har så möjliggörs öppna datakuber. För att utveckla plattform och verktyg har vi börjat i liten omfattning och kommer utgå utifrån användarnas behov i olika pilotprojekt. Vi vill utgå ifrån vad som behövs i verkligheten.*

Ann-Christin Uusitalo Eriksson, Manager Business Development på RISE.

– *Enorm framsteg har gjorts, särskilt under de tio senaste åren, inom området datarsyn. Metoderna för bildsegmentering kan användas för att automatiskt analysera bilden och identifiera olika områdena, som till exempel vatten, vegetation och byggnader. I Nationellt rymddatalabb används metoderna för att arbeta med exempel som är relevanta för Sverige.*

Marcus Liwicki, professor LTU Luleå Tekniska Universitet.

### Artificiell intelligens, AI

För att kunna göra effektiva analyser av de stora mängder rymddata som samlas in är AI-metoder en förutsättning. Navigeringsdata är en viktig del av många autonoma system som till del förlitar sig på AI och kommer göra så i allt större omfattning. Driftdata är viktigt för optimering av underhåll, banjusteringar och uppskjutning av satelliter och lämpar sig väl för AI-analyser.

Slutanvändarna loggar in på datakubservern och kan direkt analysera och använda europeisk rymddata. Lättanvända programfragment, mallar och kodavsnitt som visar typiska användningsfall av data och AI-metoder tillhandahålls. Mallar finns tillgängliga i molnet och därför krävs ingen installation av programvara eller ramverk för slutanvändarna.

## Nationellt rymddatalabb i korthet

**Nationellt rymddatalabb ska underlätta användning av rymddata, speciellt från Copernicus, världens största program med daglig insamling av miljödata från rymden. Som ett första steg i att skapa ett nationellt rymddatalabb har två pilotprojekt genomförts under 2019.**

SMHI har finansierat båda pilotprojekten med målsättning att skapa verktyg för att möta utmaningar och behov hos organisationer som arbetar med klimatanpassning.

### Igenväxning av Vänerens strandlinje.

Vänerens strandlinje ska kunna analyseras mer kostnadseffektivt än genom fotografering av fasta mätpunkter i fält. Metria AB har, i samarbete med Nationellt rymddatalabb, utvecklat verktyg och därmed möjligheten att övervaka igenväxning med hjälp av satellitdata.

### Mälardalens värme och torka.

Med rymddata kan mer avancerade analyser göras, till exempel att hitta mark som kan hålla vatten vid översvämningar och på så sätt klara perioder med både för mycket och för lite vatten. Projektet har tagit fram ett verktyg för att övervaka effekter av

både torka och översvämningar. Det gör att uppdaterade beslutsunderlag och analyser finns tillgängliga för länsstyrelsernas handläggare.

Under 2020 kommer fler pilotprojekt genomföras och nya användare bjudas in med målsättning att öka mängden tillgängliga verktyg och öka användarvänligheten genom mer lättanvända grafiska verktyg.

Nationellt rymddatalabb har initierades av Rymdstyrelsen och arbetet drivs av AI Innovation of Sweden, Rymdstyrelsen, RISE ICE samt Luleå University of Technology (LTU). Nationellt rymddatalabb delfinansieras även av Vinnova.

Projektet Nationellt rymddatalabb pågår i ett första skede fram till augusti 2021.

# Nationellt rymddatalabb

Mycket av den rymddata som används idag samlas in av det europeiska Copernicus-programmet, världens största program med daglig insamling av miljödata från rymden. För att öka svensk användning av rymddata pågår ett arbete med att skapa Nationellt rymddatalabb.

Med lättanvända verktyg, artificiell intelligens (AI) och med en öppen datakub ska rymddata bli mer tillgänglig för utveckling av tjänster och applikationer. Nationellt rymddatalabb beräknas vara klart år 2022.

Arbetet drivs av AI Innovation of Sweden, Rymdstyrelsen, RISE ICE samt Luleå University of Technology (LTU).

## **Två pilotprojekt**

Initialt har arbetet med Nationellt rymddatalabb fokuserat på två lokala projekt; Vänerens strandlinje och Mälardalens värme och torka. Syftet har varit att slutanvändarna ska kunna visualisera behov för inriktning och prioritering av klimatanpassning. Projekten har finansierats av SMHI.

Mer information finns på:  
[www.rymdstyrelsen.se](http://www.rymdstyrelsen.se)



SWEDISH  
**SPACE**  
DATA LAB

