

Nasjonal tidstjeneste: Behov og status

Nkom Frekvensforum 2026-10-14

Harald Hauglin (hha@justervesenet.no)

Oversikt

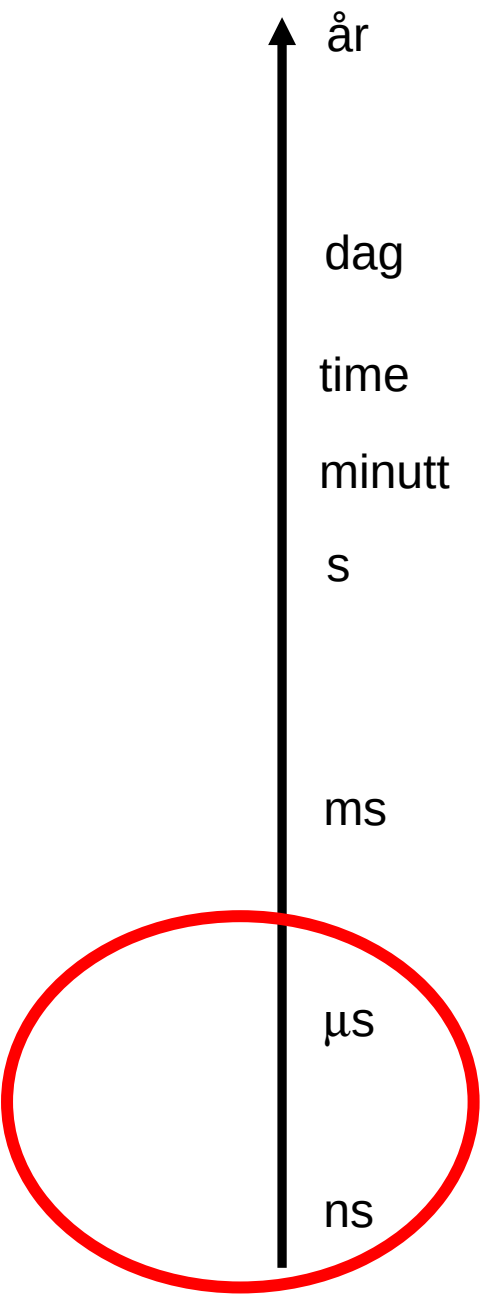
- Intro: Hvor nøyaktig tid trenger du?
- Hva kan gå galt i ekom med feil tid? Telstra 2026
- Behov: Vurderinger og anbefalinger fra NSM, DSB, Menon og FFI
- Forslag til statsbudsjett 2027 – midler til nasjonal tidstjeneste
- Konseptskisse for en full nasjonal tidstjeneste
- Videre arbeid

Felles nøyaktig tid
gir trygg og effektiv
utnyttelse av
begrensede ressurser

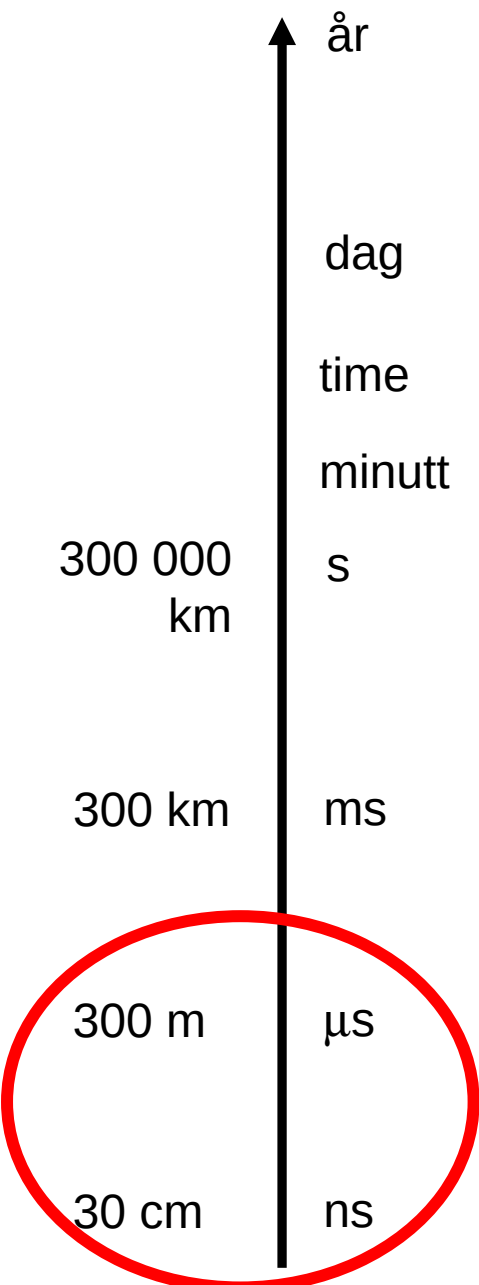


↑ år
dag
time
minutt
s
ms
μs
ns

Hvor nøyaktig
tid trenger du?



Hvor nøyaktig
tid trenger du?



Hvor nøyaktig
tid trenger du?

Krav til nøyaktighet

Eksempler på bruksområder

Hva kan gå galt om tiden blir feil?

år

Programvarelisenser

dag

Sikkerhetssertifikater

time

Tillitstjenester (pålogging, signaturer)

minutt

Rekke avtaler

300 000
km

s

Industrielle kontrollsystemer
Banktransaksjoner

Hendelseslogger

Aksjehandel

Databaseoppdateringer

Synkronisering av 5G basestasjoner

Tidsstempling av målinger i kraftnettet

Luftromsovervåking

Satellitnavigasjon

300 m

μ s

30 cm

ns

Programmer
slutter å virke

Pålogging
blokkeres

Styringskommandoer blir forkastet
Transaksjoner går ikke igjennom

Virkning/årsak byttes om

Gamle data overskriver nye

Redusert funksjonalitet eller stopp
Feil i systemoversikt > redusert kapasitet

Redusert kapasitet
Redusert nøyaktighet, bortfall av tjeneste

User License Expired

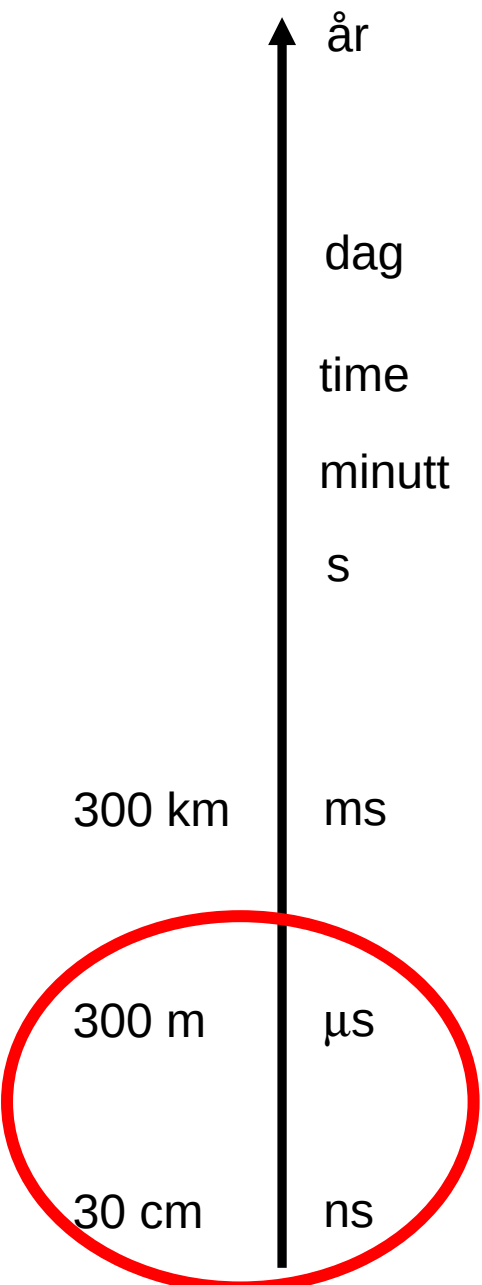


Your User license has expired and you are working within a grace period. There are 10 minutes remaining before the application will be closed.

Klokken går for fort

En privat tilkobling til login.idporten.no kunne ikke etableres fordi datoen og klokkeslettet (mandag 1. april 2024 kl. 23:06:40) er feil på enheten.

NET::ERR_CERT_DATE_INVALID

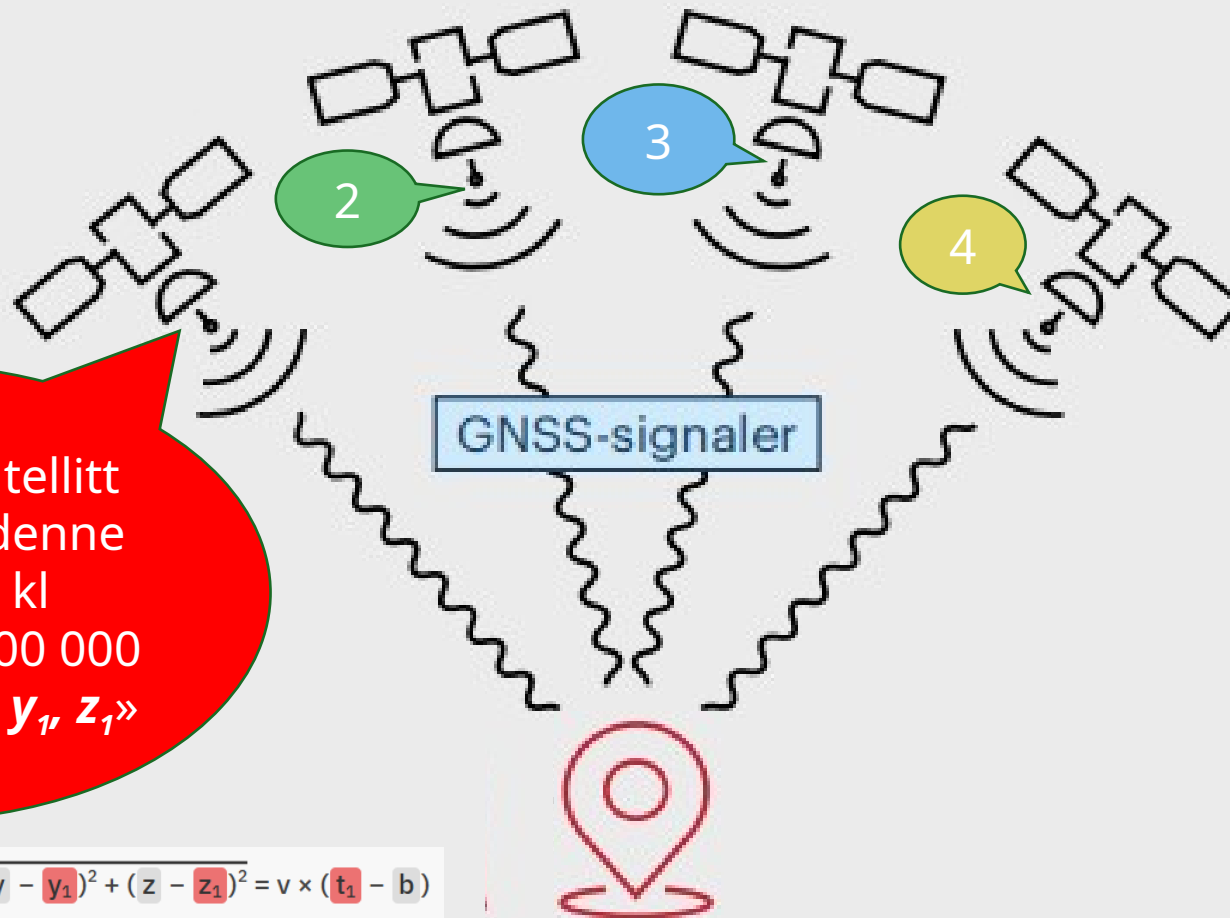


GNSS: GPS, Galileo,
GLONASS, Beidou

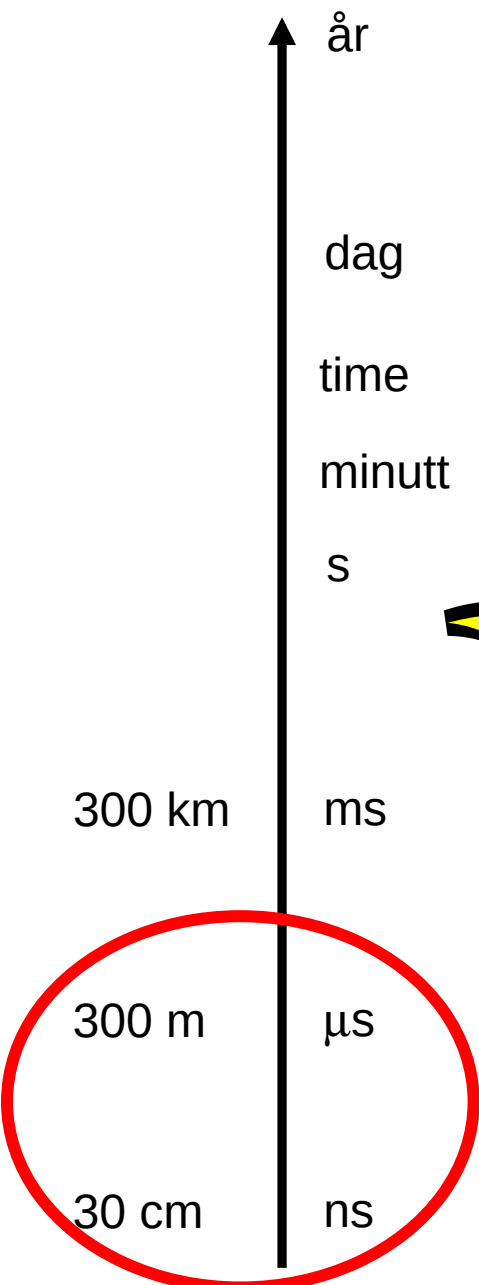
Satellitter med
nøyaktige klokker (ns)
i kjente baner (m)

«Hei! Jeg er satellitt
1. Jeg sendte denne
meldingen kl
12:00:00.000 000 000
fra posisjon x_1, y_1, z_1 »

$$\begin{aligned}\sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2} &= v \times (t_1 - b) \\ \sqrt{(x - x_2)^2 + (y - y_2)^2 + (z - z_2)^2} &= v \times (t_2 - b) \\ \sqrt{(x - x_3)^2 + (y - y_3)^2 + (z - z_3)^2} &= v \times (t_3 - b) \\ \sqrt{(x - x_4)^2 + (y - y_4)^2 + (z - z_4)^2} &= v \times (t_4 - b)\end{aligned}$$

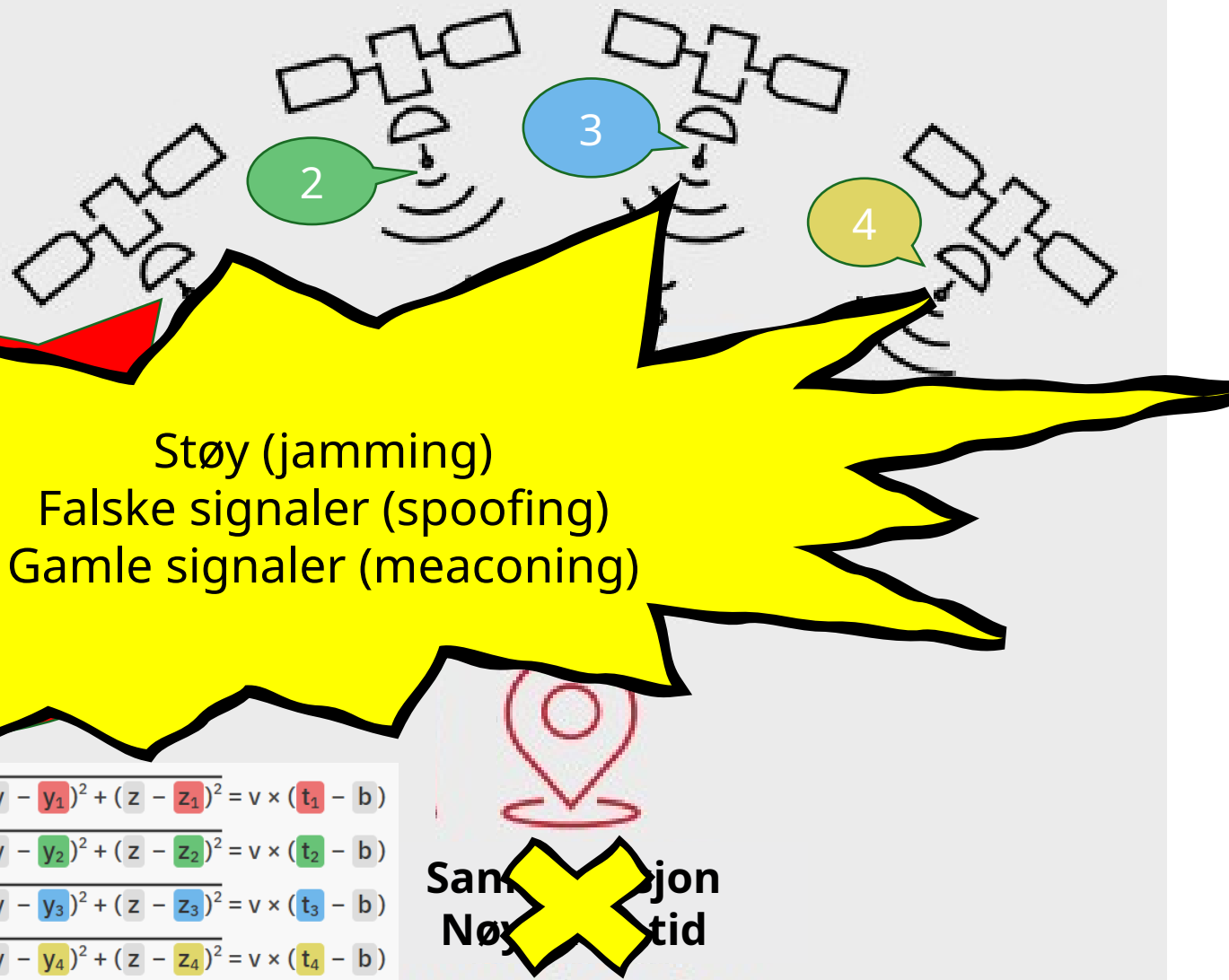


Illustrert og interaktiv gjennomgang av satellittnavigasjon: <https://ciechanow.ski/gps/>



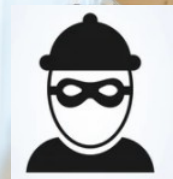
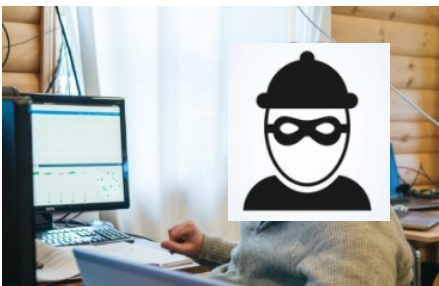
GNSS: GPS, Galileo,
GLONASS, Beidou

Satellitter med
nøyaktige klokker (ns)
i kjente baner (m)



Illustrert og interaktiv gjennomgang av satellittnavigasjon: <https://ciechanow.ski/gps/>





Kollega Thomas med GNSS-simulator (spoofer)



«Du er to år fram i tid og 100 km ut i norskehavet»

Drivkraft for innovasjon: Sett misfornøyde sluttbrukere i samme rom som utviklere hos utstyrsleverandører...



En sluttbruker hadde laget en godt synlig visning av responsen til ulike GNSS-kort



«Du er fem år tilbake i tid og 100 km ut i norskehavet»

Hva kan gå galt i ekom?



Trains and emergency calls affected after major outage at Australia's largest telecoms company

<https://www.bbc.com/news/articles/cgevw0d95pdo>

‘Didn’t foot the bill’: Telstra outage cost the economy half a billion dollars, modelling finds

<https://www.smh.com.au/technology/didn-t-foot-the-bill-telstra-outage-cost-the-economy-half-a-billion-dollars-modelling-finds-20261013-p614zr.html>

Telstra recently warned about timing issue linked to national outage

In short:

Telstra was repeatedly warned by academics and government agencies it was vulnerable to the timekeeping issue that caused this week's national outage.

The outage was blamed on a software bug that caused clocks to go out of sync, with experts saying Australia has not done enough to ensure the resilience of timekeeping systems used by critical infrastructure.

Telstra's CEO acknowledged this morning this type of issue was "well-known" in the industry, but did not confirm if it had a back-up for the failed system or had a plan for an error of this nature.

<https://www.abc.net.au/news/2026-07-10/telstra-warned-about-vulnerability-before-national-outage/106896906>

Findings Report on the July 8th Telstra Outage

By
Technology Audit Partners



As stated at the beginning, on 8 July 2026, during the chassis change to fix a power supply, the GPS card in use at Melbourne without the critical firmware update reset, and the date changed to 2006. Since Melbourne was operating at stratum 1 and peering was enabled and Melbourne stratum 2 had been turned off by the same chassis replacement, the incorrect date propagated throughout the mobile core timing network.

Summary of Findings

Overall, we found 4 overarching findings as an outcome of this investigation:

- Unclear and insufficient NTP ownership and lack of recognition of its importance as a Sovereign Function (as discussed in section 3.1 below) which led to weakness in this area and not treating it as a high risk function of the network for the purpose of design, operations, resources and investment prioritisation.
- No end-to-end architecture for mobile core timing, including client design and behaviour, and no architecture and design oversight that provides the 2nd line support to challenge and steer design.
- Insufficient technical expertise for NTP and the need for stronger competency and more curiosity to investigate when something looks wrong.
- Increase attention to the operation and management process discipline in all areas. There were several instances of insufficient execution discipline for NTP including change management, configuration control and incident management including elements of attention to detail, record keeping and documentation and follow through.

Om behovet for en nasjonal tidstjeneste

NSM sikkerhetsfaglig råd (2023+25):

Satellittsignalene fra slike systemer kan forstyrres, blokkeres eller forfalskes. Norge har ingen reserve-løsning for å tilgjengeliggjøre presis tid dersom satellittsignalene skulle bli blokkert. Dette kan få betydelige konsekvenser på tvers av sektorer. Etablering av en bakkebasert tidstjeneste er viktig for å gi mer robusthet i samfunnets tilgang til PNT. Det er et viktig steg for å styrke Norges digitale grunnmur.

Anbefalinger for å skape robusthet og redundans i satellittbaserte tjenester

- Virksomheter bør kartlegge egen avhengighet til satellittbaserte tjenester, og særskilt PNT, og vurdere muligheten for å etablere reserveløsninger.
- Myndighetene bør etablere en nasjonal tidstjeneste som ikke er avhengig av globale satellittbaserte navigasjonssystemer (GNSS), og som virksomheter kan koble seg på.
- Nasjonale myndigheter bør aktivt samarbeide med allierte for å skape robusthet og redundans i satellittbaserte tjenester som understøtter viktige samfunnsfunksjoner.

Totalberedskapskommisjonen (2023):

NOU

Norges offentlige utredninger **2023: 17**

Nå er det alvor

Rustet for en usikker fremtid

21.5.1 Tydeliggjøre et myndighetsansvar for norsk romvirksomhet

Kommisjonen vil særlig påpeke at de fleste satellittbaserte tjenestene tjener både sivile og militære formål, uten at det synes som om roller, ansvar og myndighet på området i tilstrekkelig grad er avklart. Kommisjonen har videre merket seg at svært mange samfunnsfunksjoner er avhengige av nøyaktig tid fra satellitter som er utenfor nasjonal kontroll. En nasjonal tidstjeneste som sikrer nasjonal egenevne med tanke på nøyaktig tid vil være et viktig virkemiddel for å redusere denne sårbarheten.

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2023-17/id2982767>

Samfunnsøkonomisk analyse av satellittbaserte PNT-tjenester

En analyse av samfunnsøkonomiske kostnader forbundet med bortfall av satellittbaserte PNT-tjenester (GNSS)

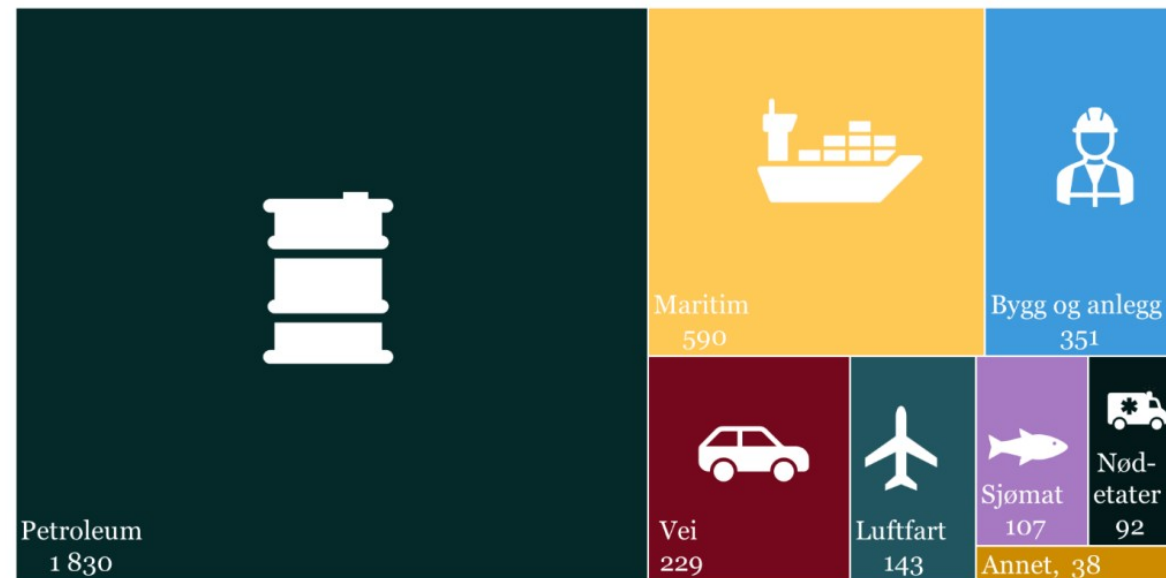


Av Per Fredrik Johnsen, Torgeir Dahl Jørgensen, Andreas Becker Cappelen, Marius Berge Eide, Kristoffer Midttømme og Magnus Utne Gulbrandsen

Menon-publikasjon Nr. 31

2026

Figur 1: Anslag på direkte samfunnsøkonomiske kostnader ved et 7-dagers bortfall av satellittbaserte PNT-tjenester, basert på partielle sektorvise analyser. Millioner kroner (2024-kroner). Kilde: Menon Economics



Våre funn peker særlig på tre former for avhengighet til PNT-tjenester:

- **Direkte operasjonell bruk av posisjon og navigasjon.** Dette gjelder særlig transportsektoren, maritim virksomhet, luftfart og deler av bygg- og anleggsnæringen. Her brukes GNSS blant annet til navigasjon, ruteoptimalisering og presisjonsstyring av maskiner og fartøy, og har bidratt til betydelig effektivisering av operasjoner.
- **Presis tid og synkronisering i digitale infrastrukturer.** Mange digitale systemer krever en felles tidsreferanse for å fungere korrekt, blant annet mobilnett, finansielle transaksjonssystemer og kraftsystemer. GNSS-signaler brukes ofte som kilde til presis tidssynkronisering, og feil tid kan forplante seg gjennom digitale systemer på måter som er krevende å oppdage og håndtere.
- **Systemiske og indirekte avhengigheter.** Mange virksomheter bruker ikke GNSS direkte, men er avhengige av tjenester eller infrastrukturer som gjør det, for eksempel digitale plattformer, logistikkjeder og automatiserte systemer. Slike indirekte avhengigheter kan gjøre konsekvensene av forstyrrelser vanskeligere å identifisere og håndtere.



Manipulering av satellittbaserte tidssignaler

Analyser av krisescenarier (AKS)

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

Scenarioet som analyseres er at skjulte radiosendere monteres på bygninger nær satellitmottakere til kritiske samfunnsfunksjoner. Noen manipulerer tidssignalene til å vise litt feil tid. Feilen forplanter seg til datasystemer som da får en annen tid enn de andre i nettverket. Uten nøyaktig lik tid klarer ikke datasystemene å kommunisere med hverandre, og alt fra epost til overvåking av fly og strømforsyning kan gå ned.

Spoofing-angrepet pågår i flere uker mot stadig nye mål, siden det er svært vanskelig å oppdage. Norge utsettes for elektronisk krigføring som vi i liten grad har etablert et forsvar mot.

Konsekvenser for samfunnet

De største konsekvensene for samfunnet av vellykket spoofing av flere kritiske samfunnsfunksjoner, er store økonomiske tap på grunn av feilretting og tapte inntekter, omfattende påkjenninger og uro fordi tjenester folk bruker hver dag faller bort i perioder, og frykt for å miste nasjonal kontroll over funksjoner samfunnet er helt avhengig av.

Tiltak

Det er neppe ønskelig å gjøre noe med den mest grunnleggende drivkraften til avhengighet av nøyaktig tid, nemlig digitalisering. Digitaliseringstrenden er teknologidrevet og gir store effektiviseringsgevinster. Virksomheter kan redusere avhengigheten av satellittbasert tid ved å bruke flere tidskilder i riktig konstellasjon. Myndighetene kan bidra til økt robusthet ved å sørge for enkel tilgang til pålitelig tid fra tidskilder under nasjonal kontroll.

Vi anbefaler seks risikoreduserende tiltak som vil øke PNT-motstandsdyktigheten i Norge:

- tilrettelegge for og gjennomføre testing av utstyr for å identifisere og kartlegge sårbarheter
- utvikle nasjonale rammeverk og retningslinjer for PNT og krav til samfunnssektorer for redundans
- utvikle bakkebaserte alternativer for å ivareta en stabil tidsreferanse i Norge og Norges økonomiske sone
- gjøre bruken av GNSS mer motstandsdyktig
- utvikle robuste multi-sensor PNT-systemer
- fortsette med internasjonalt samarbeid for å forbedre sikkerheten og tilgjengeligheten av satellittbasert PNT og andre satellitt-tjenester



Status

- JV og Nkom fikk felles oppdrag i januar 2025
- Rapport med utredning av behov og anbefalinger om løsninger levert i 2025. Noen anbefalinger:
 - Etablere minst 4 klokkenoder tilsvarende Sveriges løsning
 - Etablere et system for koordinering og sporbarhet av noder
 - Etablere et høynøyaktig nettverk for koordinering av noder (uavhengig av GNSS) og distribusjon av tidssignaler
 - Styrke koordinering mellom nordiske tidslaboratorier
 - Utnytte eksisterende ressurser
 - Styrke nasjonale tidslaboratorier på Kjeller (JV) og Svalbard (Kartverket)
- Rapporten ble lagt ut på høring <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/stadig-viktige-med-presis-tid-ber-om-innspill-til-utredning/id3145038/>
- Nytt oppdragsbrev til JV + Nkom i desember 2025
 - Videre steg i langsiktig plan for etablering (levert juni'26)
 - Oppdaterte anbefalinger (mars 26)
 - Pilot som en første byggestein i 2026 (mars 26)
- Innspill til budsjett for 2027 (inkludert tiltak i forskningsnettet)



Forslag til statsbudsjett 2027

Prop. 1 S

Nærings- og fiskeridepartementet

2026–2027

Kap. 902 Justervesenet

Post 21 Spesielle driftsutgifter

Bevilgningen skal benyttes til etablering av en nasjonal tidstjeneste for presis og sporbar tid, gjennom en integrasjon i det nye landsdekkende forskningsnettet til Sikt. Dette omfatter blant annet utgifter knyttet til innkjøp av nødvendige klokkenoder, nettverksutstyr, utrulling av leveransenoder og tilrettelegging for nasjonal distribusjon av tidssignaler i nettet.

Det foreslås bevilget 94 mill. kroner i 2027. Det foreslås også en bestillingsfullmakt på 85 mill. kroner ut over gitt bevilgning på posten for å kunne inngå avtaler som kommer til utbetaling i senere år, jf. forslag til vedtak VIII, 4.

Nasjonal tidstjeneste

Norge mangler i dag en robust infrastruktur for distribusjon av presis og sporbar tid under nasjonal kontroll, til tross for at kritiske samfunnsfunksjoner i økende grad er avhengige av nøyaktig og synkronisert tid for å fungere. I dag er sektorene ofte avhengige av tidssignaler fra satellittbaserte systemer (eks. GPS) som er utenfor nasjonal kontroll og er sårbare for forstyrrelser, bortfall og manipulering. Dagens avhengighet til satellittbasert presis tid utgjør en vesentlig nasjonal sårbarhet som kan få konsekvenser for både samfunnsikkerhet og beredskap. Nasjonal sikkerhetsstrategi fremhever at kritisk infrastruktur og tjenester må være under tilstrekkelig nasjonal kontroll.

Regjeringen foreslår derfor å etablere en nasjonal tidstjeneste for presis og sporbar tid. Tjenesten skal gi Norge en robust og satellittuavhengig infrastruktur for nasjonal distribusjon av nøyaktig tid. Arbeidet gjennomføres i samarbeid mellom Justervesenet, Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) og Sikt.

Anbefalt konsept

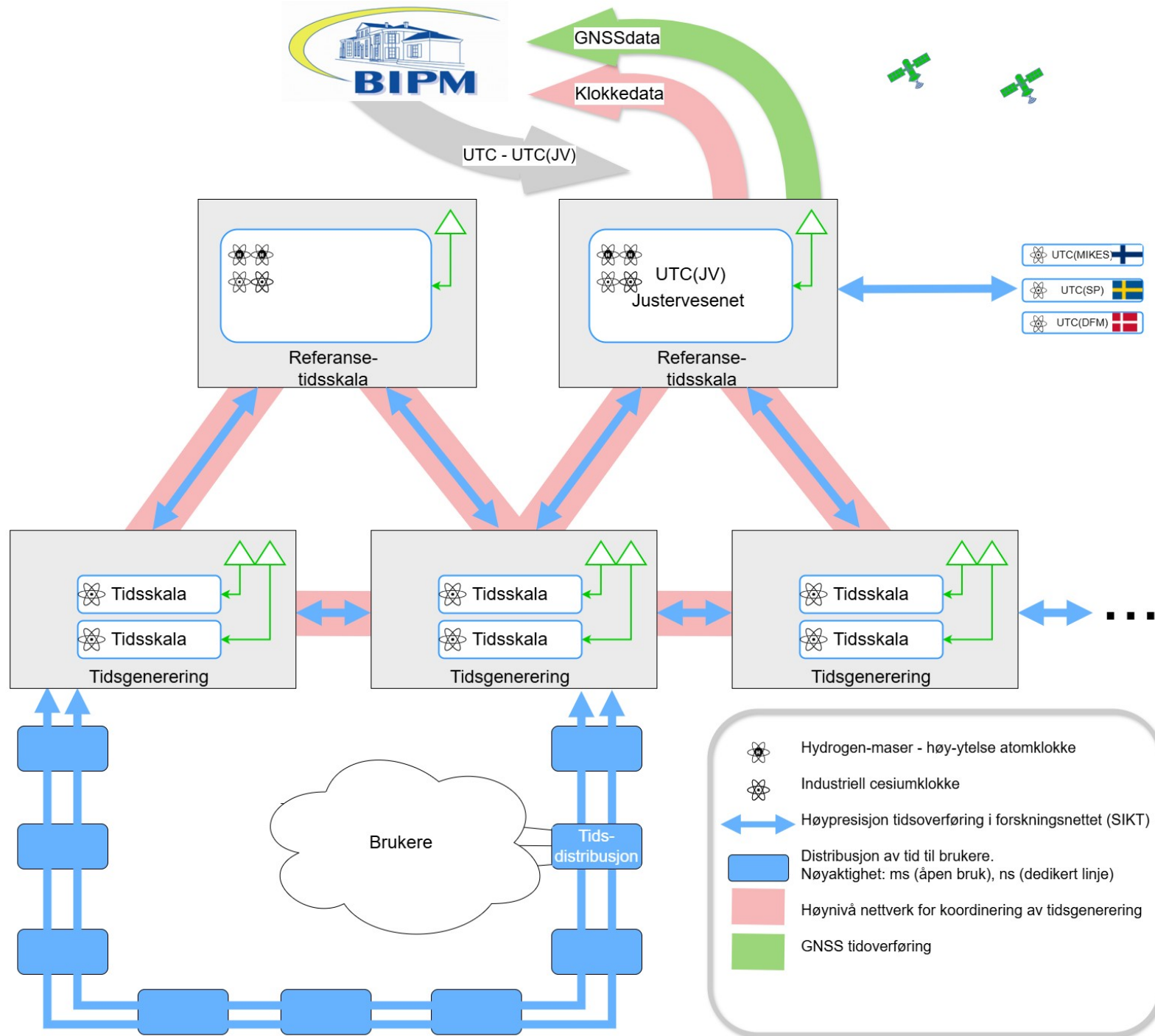
(1) Beregning av verdens felles referansetid UTC

(2) Generering av nasjonal referansetid sporbar til UTC

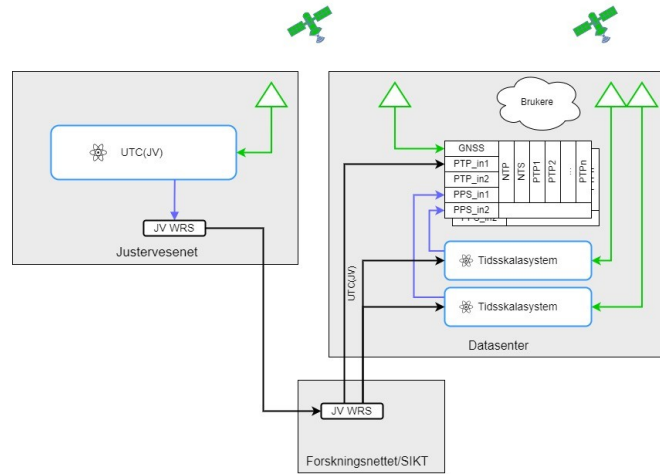
(3) Koordinering: Data for sporbarhet og styring av systemtid:

(4) Generering av systemtid i sikre fjellanlegg

(5) Distribusjon av systemtid



«Pilot» på tidstjeneste satt opp under Jammetest på Andøya i 2026



Forskningsnettets leverte presisjonstid fra Telenors cesiumklokke 300+ km unna.



Lokal UTC tidsskala med cesiumklokke på Jammertest. Nøyaktig uforstyrret tid levert til brukere på Jammertest gjennom høypresisjon tidsnettverk.

Videre arbeid

I gang: Etablering av pilot 2026/27

Forutsatt at budsjettforslaget blir vedtatt:

Tildelingsbrev/oppdragsbrev til Justervesenet/Nkom/Sikt

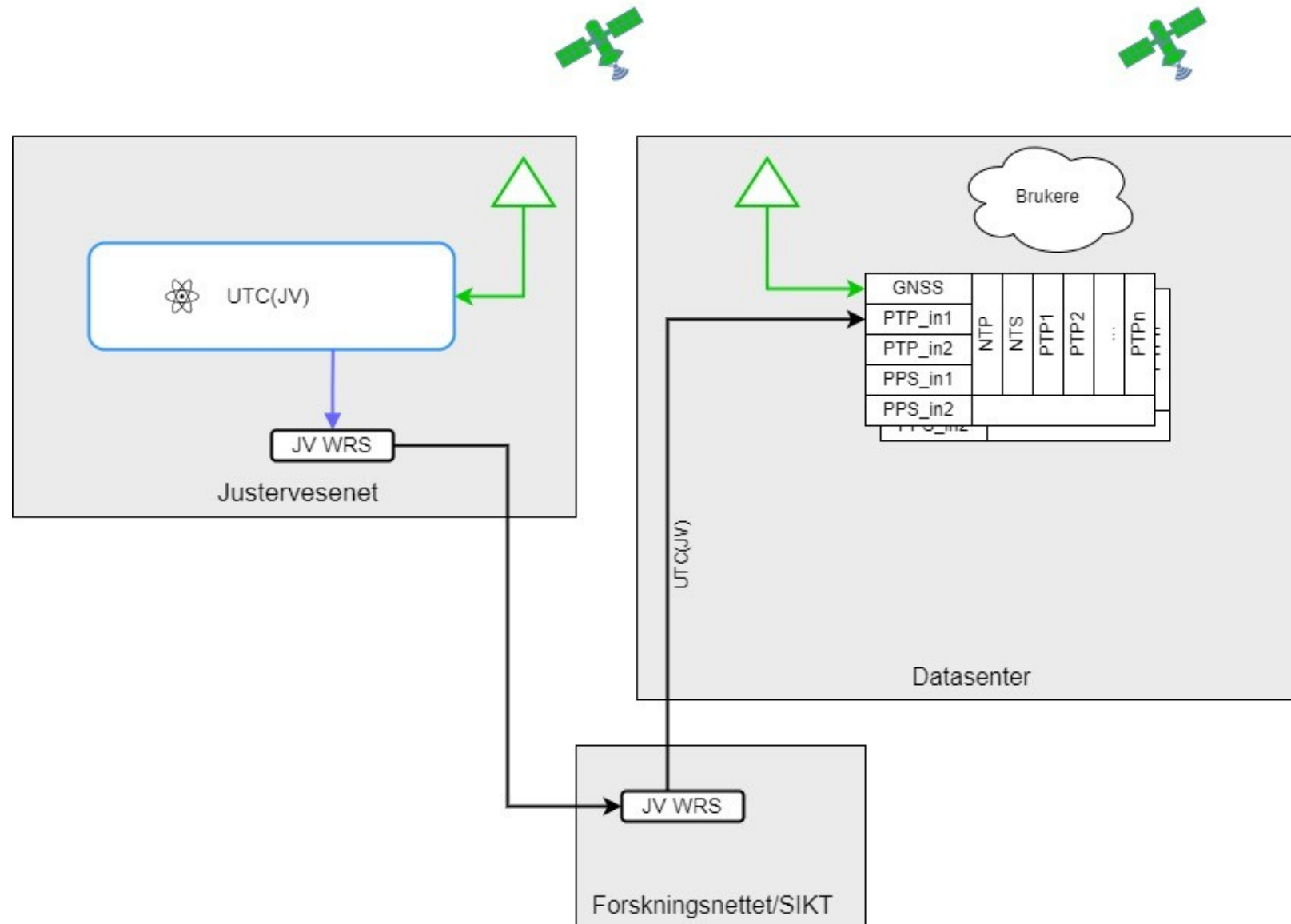
Etablering av en full nasjonal tidstjeneste i løpet av få år

En nasjonal tidstjeneste vil bli en ny kritisk digital infrastruktur

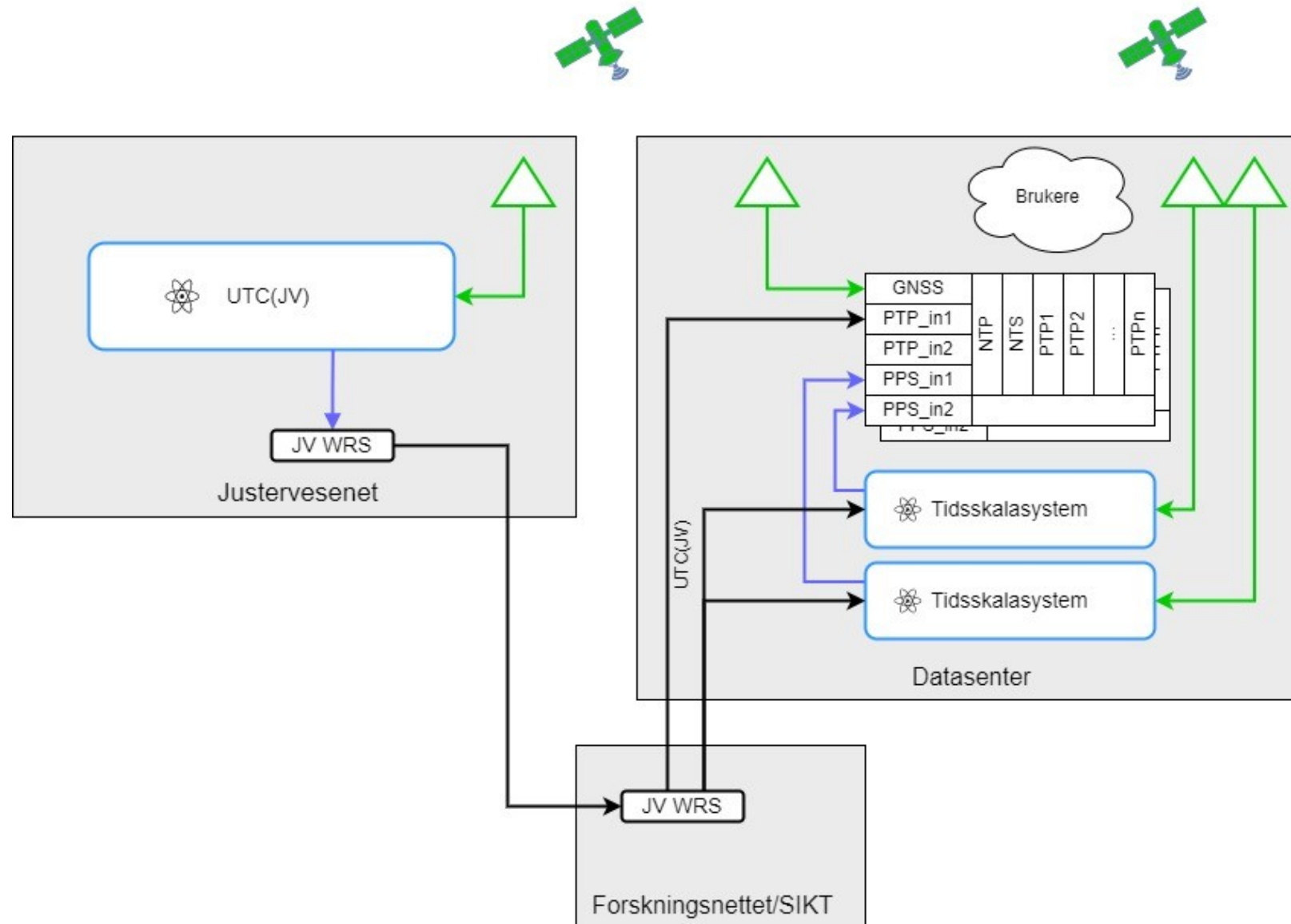
Ekstra

Pilot i 2026/27

Delpilot 1 = tidsdistributionsnode uten utholdenhet

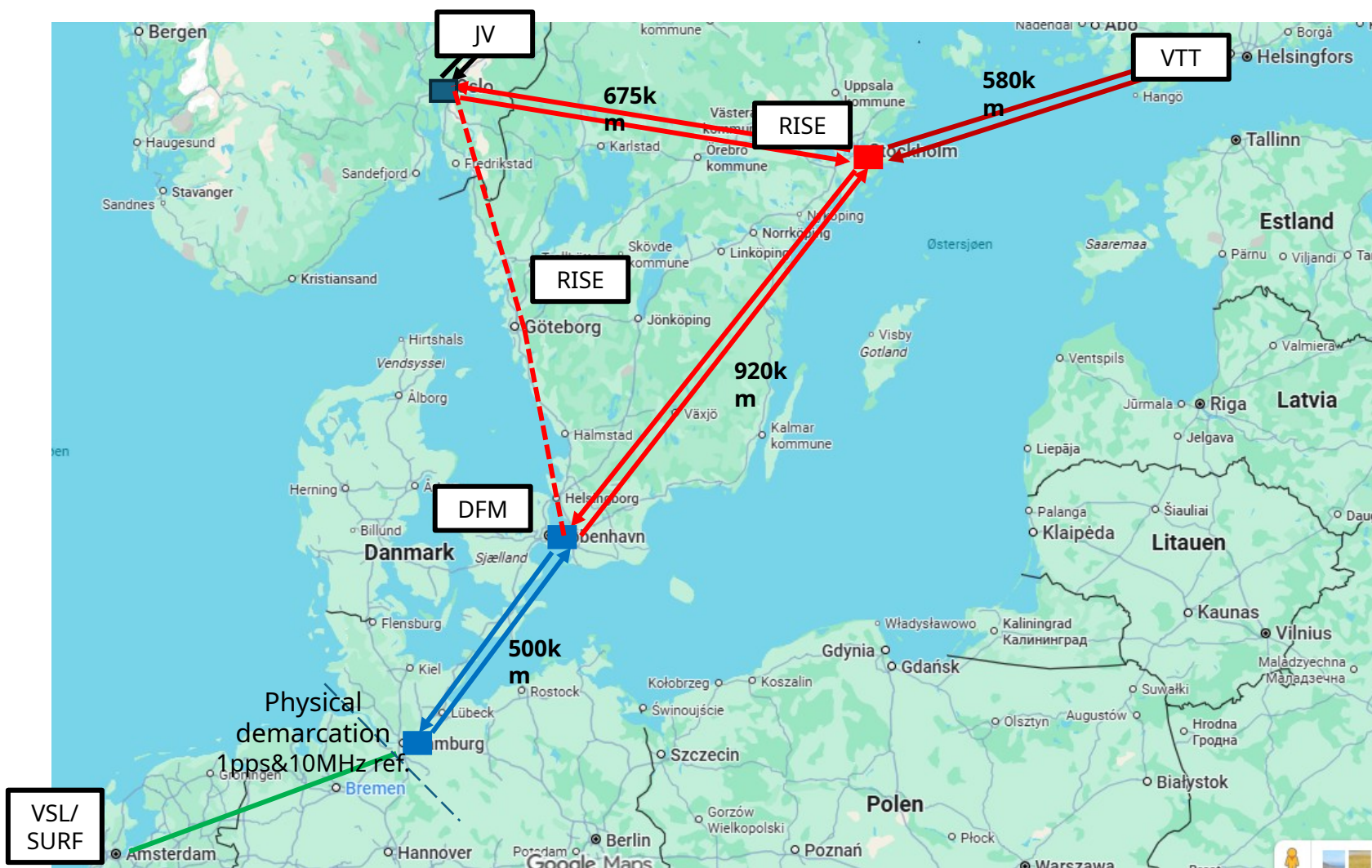


Delpilot 1 + 2 = fullverdig redundant node med utholdenhet



NORDUnet pilot

Nordisk UTC(k) white rabbit nettverk fra mai 2026

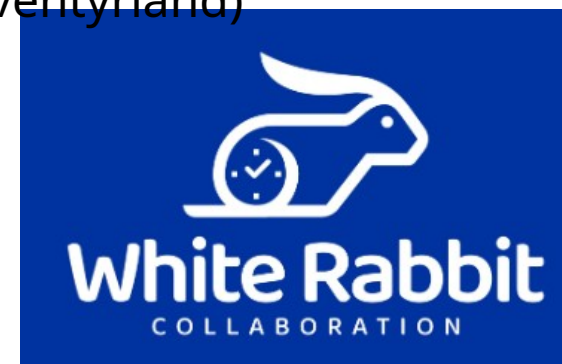


- SIKT
- NorduNet
- SURF
- SUNET
- FUNET

Frekvensforum 2026-10-14



Den hvite kanin (Alice i eventyrland)



Utviklet ved
CERN

Justervesenet

700 km white rabbit Stockholm – Kjeller – stabilt siden juli 2026

• SIKT • NorduNet • SUNET
• SURF • FUNET



+/- 1 ns døgnvariasjoner p.g.a. temperatur - vil kunne elimineres med datapakker fram og tilbake i samme fiber (bidir)

Ytelse likevel 5 til 10 ganger bedre enn state-of-the-art GNSS

Tilgang til svenske atomklokker over forskningsnettet vil sikre nøyaktighet til norsk tid UTC(JV) selv om GNSS faller bort

Frekvensforum 2026-10-14

Justervesenet