

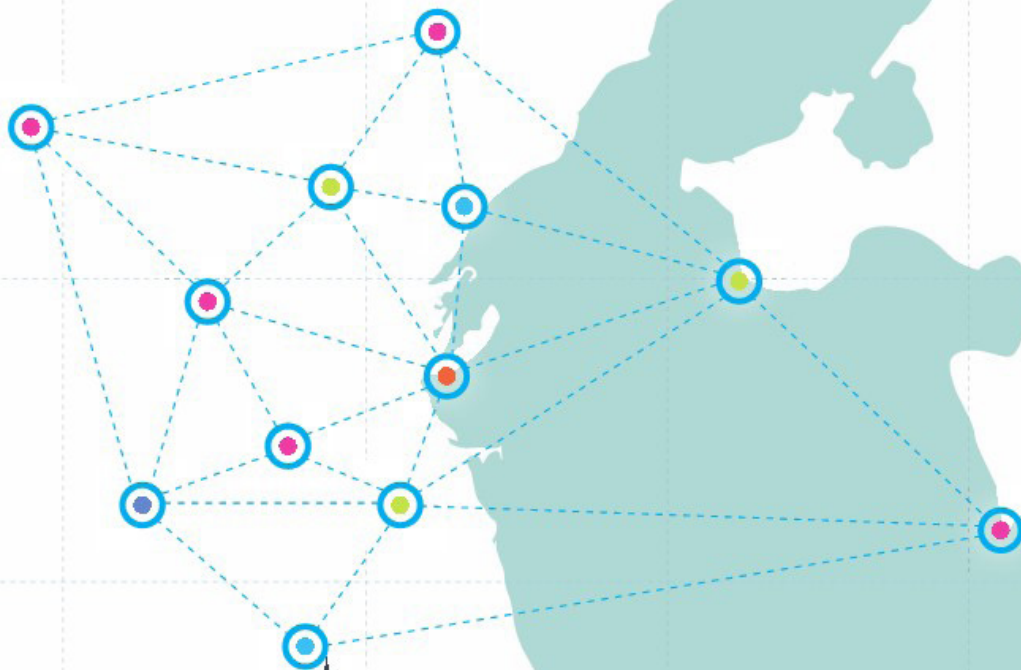


Styrelsen for
Dataforsyning og
Effektivisering

Om TAPAS

TAPAS - Testbed i Aarhus for Præcisionspositionering og Autonome Systemer

**Et samarbejde mellem Styrelsen for Dataforsyning og
Effektivisering, DTU Space og Aarhus Kommune**



Indledning

Testbed for Præcisionspositionering og Autonome Systemer (TAPAS) er en forsknings- og udviklingsplatform for præcis positionering. TAPAS har ikke et kommercielt formål, men vil give mulighed for teste fremtidens behov for nøjagtige og dynamiske positioneringsdata.

Anvendelse af nøjagtig positioneringsdata på centimeterniveau, bevæger sig med stor hastighed fra niche- til massemarkedet. Teknologier som førerløse køretøjer og smart city-løsninger vil ofte være afhængige af positionering på centimeterniveau. Baggrunden for TAPAS-platformen har ophæng i Danmarks Nationale Rumstrategi, som peger på, at den teknologiske udvikling inden for positionering herunder, at potentialer fra det europæiske globale satellitbaserede navigationssystem (GNSS), Galileo, skal komme flest borgere som muligt til gavn.

Formålet med TAPAS er at give erhvervslivet, forskningsinstitutioner og offentlige myndigheder mulighed for at udvikle forretningsområder ved at afprøve, teste og dokumentere nye anvendelser fordi det vil være muligt at positionere sig på centimeterniveau – også for genstande i bevægelse. TAPAS tilbyder en platform til test og udvikling af fremtidens positioneringsteknologier - samt løsninger til et mere digitaliseret og intelligent bymiljø gennem smart-city tiltag.

Placeringen i et tætbeholdt område i Aarhus by og havn gør, at brugerne kan teste produkter og løsninger i et virkelighedsscenario.

På de næste sider introduceres TAPAS og efterfølgende gives praktiske oplysninger om, hvordan man kommer i gang med at bruge TAPAS.



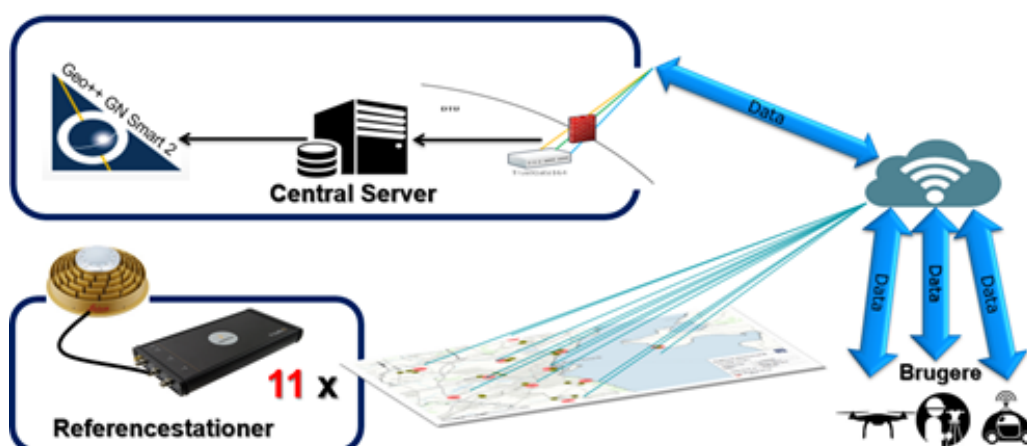
Testbed i Aarhus for Præcisionspositionering og Autonome Systemer (TAPAS)

TAPAS-plattformen består af et netværk af 11 referencestationer, som forbedrer data fra globale satellitbaserede navigationssystemer som GPS og Galileo m.fl. (GNSS). Med TAPAS vil brugeren opnå en nøjagtighed på få centimeter i realtid. Dette gælder også for genstande i bevægelse. TAPAS tilbyder den størst mulige fleksibilitet til forskning og udvikling af næste generation af netværk for positioneringsteknologi.

TAPAS-Platformens opbygning

Ved at anvende et jordbaseret system af referencestationer (med en meget nøjagtig registreret position) er det muligt at beregne og korrigere fejlen fra forstyrrelser af GNSS-signalerne fra satellitterne. Derigennem kan man opnå en nøjagtig positionering på få centimeter. De 11 referencestationer er opsat på bygninger i Aarhus by og havn med en indbyrdes afstand på mellem 5-10 km.

TAPAS' referencestationer er hver udstyret med en geodætisk GNSS-modtager og antenne. Referencestationerne sender deres informationer via en cloud løsning til en central server, der beregner korrektioner som brugeren kan hente via internettet. Den benyttede software er Geo++ GN Smart 2, som tilbyder maximal fleksibilitet til udvikling af beregning og transmissionsmetode. TAPAS korrektionsdata sendes via åbne standarder i et RTCM format.



Figur 1: Illustration af datainfrastrukturen på TAPAS. Observationer fra referencestationer samles på en central server placeret på DTU-Space. Herfra bearbejdes og distribueres korrektionerne til brugerne via internettet.

Den korte afstand mellem TAPAS' referencestationer betyder, at der kan udsendes meget præcise korrektioner i et ellers udfordrende bebygget miljø, der normalt gør det svært at modtage GNSS-signaler. Forventningen er, at TAPAS med tiden kan give en nøjagtighed i realtid på 1 cm³. Den høje nøjagtighed vil kun kunne opnås inden for TAPAS' dækningsområde.



Figur 2: Data fra referencestationerne (som vist på billedet til højre) gør det muligt at beregne korrektioner af satellitsignalerne.

Unik testplatform i et virkelighedsscenario

Virksomheder og andre brugere kan med TAPAS udvikle, afprøve, teste og dokumentere nye produkter i et virkeligt bymiljø og ikke kun i et laboratorium. Platformen er også tænkt som basis for forsknings- og udviklingsprojekter, der finansieres via fondsmidler. EU og ESA, efterlyser i stigende grad testmuligheder i virkelighedsscenerier i deres udbud.

Anvendelsesmulighederne er mange og høj nøjagtighed er et nøgleelement i autonomt styrede enheder, som selvkørende biler, skibe og droner, robotter og stedbaserede applikationer til diverse digitale platforme. Yderligere forventes det, at TAPAS kan danne synergi med andre teknologier så som LTE/5G, LoRaWan etc.

Anvendelse af TAPAS

Omkostninger for brug af TAPAS

Det er gratis at bruge TAPAS. SDFE dækker omkostninger for vedligehold af TAPAS platformen.

Tilgængelighed

TAPAS korrektioner vil som udgangspunkt være tilgængelige for brugerne på kontinuerlig basis og med mulighed for at justere sammensætningen af de GNSS data, der danner basis for korrektionen. For eksempel ved kun at modtage data fra Galileosatellitter. Såfremt der er behov for det, kan der aftales specifikke opetider for de forskellige GNSS eller referencestationer med den pågældende bruger.

Brugere vil blive informeret om planlagte ændringer og servicevinduer på hjemmesiden www.tapasweb.dk.

Teknologiske tilføjelser til TAPAS-platformen

TAPAS er bygget fleksibelt til at kunne imødekomme brugerbehov for forsknings- og udviklingsmæssige formål. Ønsker man en tilføjelse til platformen, vil graden af selvfinansiering skulle afklares ved indgåelse af en brugeraftale.

Ønsker om teknologiske tilføjelser sendes til SDFE på galileo_dk@sdfе.dk

Adgang til TAPAS

For at få adgang til TAPAS korrektionsdata skal man registrere sig som bruger og underskrive en brugeraftale.

Dette gøres ved at kontakte Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering på mail: galileo_dk@sdfе.dk. Man vil her få adgang til en brugeraftale, som skal underskrives og som vil få en længde i forhold til det specifikke projekt.

Med oprettelsen vil man modtage et brugernavn og et password. Yderligere vil man få tildelt information om adgang til et opkoblingsstream for TAPAS korrektionsdata.

Udstyr til brug af TAPAS

For at anvende TAPAS data skal man have en GNSS-modtager, som kan modtage korrektionsdata og have en modtager, som opfylder følgende krav:

- Flerfrekvent geodætisk GNSS-modtager.
- Roveren (GNSS modtageren) skal have forbindelse til internettet (normalt et GSM-modem).
- Modtageren skal have software, der gør det muligt at bruge RTK korrektionsdata (VRS, MAC, FKP etc.) eller State Space Representation (SSR).

Valg af distributionsmetode

Adgang til TAPAS korrektionsdata kan tilgås over to medier:

- Internet.
- GSM (mobilnetværk).

For at modtage TAPAS-korrektioner over internettet skal GSM-modemmet være korrekt konfigureret, og routeren konfigureret til at håndtere TAPAS-korrektionsdata over en Network Transport of RTCM via Internet Protocol (NTRIP).

Opkobling til TAPAS-data

Adgang til TAPAS korrektionsdata tilgås over internettet gennem en Network Transport of RTCM via Internet Protocol (NTRIP).

Mere information om adgang og brug af NTRIP kan indhentes her: <https://igs.bkg.bund.de/ntrip/about>

Dato / koordinatsystem

Som udgangspunkt leverer TAPAS data i ETRS89-referencesystemet, dvs. koordinaterne overføres som ETRS89-koordinater med ellipsoidehøjde. Omregning fra ellipsoidehøjde til højde over havet (DVR90) sker ved hjælp af en geoide, som normalt vil være integreret i en GNSS modtager.

Support om anvendelse af TAPAS

På hverdage mellem 9 og 16 vil brugere kunne få en bekræftelse på forespørgslen inden for et par dage. Spørgsmål bedes henvendt til galileo_dk@sdfе.dk.

SDFE har myndighedsansvar for positionering og deler ressortansvar for Galileo med Uddannelses- og Forskningsministeriet. SDFE forsyner den offentlige og private sektor med data af høj kvalitet, som giver mulighed for at træffe vigtige samfundsbeslutninger på det bedst mulige grundlag. SDFE er en del af Energi-, Forsynings- og klimaministeriet.