Sammenstilte høringskommentarer

Avgrenset revisjon av standarden **Stedfesting av matrikkelenhets- og råderettsgrenser**

Innsendere:

[A]: Arendal kommune v/ Einar Myhren, 2025-12-19 **
[BN]: Bane Nor v/Jon Haugland, 2026-01-22 **
[Bli]: Blinken AS v/ Kristoffer Hagen, 2026-01-14 *
[D]: Domstoladministrasjonen v/ Morten Strand, 2026-01-30 *
[G]: Geoforum v/ Marianne Meinich, 2026-01-29 *
[Ha]: Hattfjelldal kommune v/ Martin Kongsdal, 2026-01-19 **
[He]: Hemnes kommune v/ Kjetil Sjåvik, 2026-01-21 **
[Hå]: Hå kommune v/ Roar Haugland, 2026-01-02 *
[Li]: Lillestrøm kommune v/Dagny Lysaker, 2026-01-05 **
[VS]: Vestre Slidre kommune v/ Gholamreza Joodaki, 2025-12-18 **
[HG]: Oslo kommune, Plan- og bygningsetaten v/ Håkon Glenne, 2025-12-22 **
[O]: Oslo kommune, Plan- og bygningsetaten, 2026-01-29 *
[Sa]: Sandnes kommune v/ Tollef Sira, 2026-02-04 *
[St]: Stavanger kommune v/ Tor Helge Skorge, 2026-01-30 *
[Std]: Kartverket, Standardiseringssekretariatet, 2026-01-29 **
[Tr]: Trondheim kommune v/ Christer Gabrielsen, 2026-01-28 **
[Ø]: Øksnes kommune v/ Alvilde Krohn-Nydal, 2026-01-13 **

* Høringsinnspillet er gjengitt i sin helhet i vedlegg, og oppsummert i tabellen.
** Høringsinnspillet er gjengitt i sin helhet i tabellen

Fra	Kap. / avs.	Kommentar (begrunnelse for endring)	Endringsforslag	Plassholder for prosjektets tilsvar
[Ha]		Det er ikke et krav om 45 minutters separasjonstid i dag. Hvis Kartverket hadde brydd seg om å lese sin egen standard, ville dere sett at det kun er en antagelse om at 45 minutter vil oppfylle kravet. Også i dag kan det etter standarden måles med to observasjoner med 15 minutters tidsseparasjon. Standarden kommer i dag kun med forslag om tidsseparasjon, og fastslår også at "lokale forhold" vil spille inn. Det fremgår klart av dagens standard at det ikke foreligger et krav om 45 minutters separasjonstid, kun antakelse om at dette er tilstrekkelig. Forslaget er derfor bortkastet.	Trekk saken, og revider standarden som helhet når det er kapasitet til dette.	Dagens standard er uklar og tolkes ulikt. Et viktig mål med revisjonen er å rydde opp i den normative uklarheten. Standarden skal revideres som helhet seinere.
[Std-1]		Revisjonen gjelder justering av krav til hvordan målingene skal gjennomføres, men standarden inneholder også resultatkrav i form av krav til kvalitet og pålitelighet av målingene. Er det nødvendig med begge deler i standarden?	Prosjektet bør vurdere og begrunne hvorvidt det er nødvendig at standarden har eksplisitte gjennomføringskrav i tillegg til resultatkravene, eller om dette kan plasseres i et veiledende dokument / best practice.	Prosjektet har produsert mye veiledningsstoff, som blir plassert i et separat dokument som ikke blir en del av standarden
[Std-2]	Kap. 0	Standarden refererer flere steder til andre standarder og dokumenter, men dokumentet inneholder hverken noen referanseliste eller noen klikkbare lenker til standarder	Sørg for at det ordnes opp i referansene under hovedrevisjonen	Innspillet tas med til hovedrevisjonen
[Li]		Det er rart at man kjører gjennom en slik forenklet revisjon når dette ble stoppet via gruppa som lager en veileder for den nye geodesi-standarden for under et år siden. Hele kapitlene om måling av matrikkel og råderettsgrenser må revideres. og man må få inn nye målemetoder. Å sette et minimumskrav vil si å sette en praktiserende målemetode. Særlig når forbeholdet er ved dårlig måleforhold må man påregne å måle mer? Hva er dårlig måleforhold. En praktiserende eiendomslandmåler vil forholde seg til minimum (som i dag). Dessuten er kravet om pålitelighetsanalyse også merkelig på kun to målinger. Dette er et svært begrenset statistisk grunnlag å teste på. Særlig når pålitelighetsanalyser baserer seg på nett hvor observasjonene kontrollerer hverandre og man i dag i praksis kun har enkeltobservasjoner (Typisk CPOS)	Vente med en midlertidig revidering til hele standarden er revidert.	Prosjektgruppa mener det er bedre å justere bestemmelsene om RTK-målinger nå, framfor å vente på resultatet av en helhetlig revisjon. Gjeldende standard er klar på at ansvaret for sluttresultatet ligger hos landmåleren

Fra	Kap. / avs.	Kommentar (begrunnelse for endring)	Endringsforslag	Plassholder for prosjektets tilsvar
[O-1]		*Oslo kommunes innspill er gjengitt i sin helhet i vedlegg* 1. Vi er enig i at det er behov for opprydding og en helhetlig standard, men ikke en midlertidig standard. enig i at det det bør ryddes opp i normative uklarheten som er skapt, og at kravet om 45 minutters separasjonstid ikke lenger er tilpasset dagens GNSS-teknologi. grunnleggende spørsmål om kvalitet og pålitelighet i Eiendomsregisteret bør ikke avgjøres gjennom en avgrenset prosess. Storkommunegruppen sin faggruppe for eiendom (SKG-Eiendom) i 2024 landet på å avvente en ny helhetlig standard, og at det ikke er ønske om en midlertidig løsning.	Etter vårt syn bør revisjonen inngå i den varslede helhetlige revisjonen av standarden.	Høringsinstansen har deltatt aktivt i denne revisjonen. En hovedrevisjon er rett arena for en helhetlig behandling av grunnleggende spørsmål om kvalitet og pålitelighet i Eiendomsregisteret, inkl. RTK-målinger.
[O-7]		*Oslo kommunes innspill er gjengitt i sin helhet i vedlegg.* 7. Vi ser behov for en åpen prosjektgruppe og videre utredning problemstillingen ikke egner seg for en rask og midlertidig løsning, som i realiteten blir ny etablert standard.	Vi anbefaler at videre arbeid skjer i regi av en åpen prosjektgruppe med bred faglig deltakelse, og at det gjennomføres en grundigere faglig utredning. Da bør det utredes om separasjonstiden kan reduseres ytterligere. Oslo PBE ønsker å bidra aktivt i det videre arbeidet.	Tatt til følge. Høringsinstansen har deltatt aktivt i denne revisjonen. Etter den innledende høringen har prosjektet vært gjennomført som en ordinær prosess med åpen deltakelse og mål om konsensus. Omfanget har vært begrenset til RTK-målinger.

Fra	Kap. / avs.	Kommentar (begrunnelse for endring)	Endringsforslag	Plassholder for prosjektets tilsvar
[Hå-1]	Kap. 0	Det henvises til Geodatastandarden flere steder. Er denne standarden fremdeles gjeldende, eller er den erstattet av Geodetisk grunnlag – koordinatbaserte referansesystemer og kvalitetssikring av grunnlagspunkt ?		Geodatastandarden er trukket tilbake, og innholdsmessig er den er erstatta av flere andre standarder. Det vil gå utover prosjektets omfang å gå gjennom alle henvisningene til gamle standarder.
[BN]	Kap 0 Fig. 1	Ingen kommentar til selve endringsforslaget. Annet: Figur 1 er utdatert (brukes heller ikke i standarder som f.eks. Geodatakvalitet, Geodetisk grunnlag og Produksjon av basis geodata)..		Det vil gå utover prosjektets omfang å gå gjennom alle henvisningene til gamle standarder.
[Hå-2]		Når man gjør en revisjon av standarden bør man ta en grundigere gjennomgang slik at standarden faktisk er oppdatert med gjeldende praksis slik den er på revisjonsdatoen.		Omfanget av prosjektet er begrensa til RTK-målinger. Prosjektet har forholdt seg tilgjeldende praksis innen dette feltet men har ikke gått ut over det.
[Hå-3]	5.1.1.2	I kap. *5.1.1.2* står det at høyder skal oppgis i NN1954 og etter hvert NN2000.	Her bør man vel skrive at det er NN2000 som gjelder.	Ligger utenfor prosjektets omfang. Formuleringen er ikke i strid med dagens praksis om å bruke NN2000
[Ø]	5.1.1.3	Støtter forslaget om endringen av standardiseringen av separasjonstid fullt ut. Faglig godt begrunnet og på tide!		ok
[He]	5.1.1.3	Forslaget høres fornuftig ut. Jeg bare lurer på om dersom det er vanskelige måleforhold, vil det da være krav på 15 minutters separasjonstid på de overskytende målinger som skal være med i beregningen?	Det kunne kanskje blitt presisert.	Prosjektet har besvart problemstillingen

Fra	Kap. / avs.	Kommentar (begrunnelse for endring)	Endringsforslag	Plassholder for prosjektets tilsvar
[Bli-1]	5.1.1.3	Blinken AS er i hovedsak positive til endringen. Begrepet «ved vanskelige måleforhold» er uklart og åpner for subjektive vurderinger.	Det ville være en fordel om det ble lagt til retningslinjer som landmåler kan følge.	Det er lagt opp til å forklare beste praksis i en veileder
[Hå-4]	5.1.1.3	Forslag til justering av tekst i kap. 5.1.1.3 – «Det skal utføres minimum to målinger med separasjonstid ikke mindre enn 15 minutter. Ved vanskelige måleforhold vil det som regel være behov for mer enn to målinger.» For å gjøre standarden mer fremtidsrettet, mener vi at teksten bør endres slik at den også håndterer andre metoder for å oppnå uavhengighet. F.eks. få uavhengige målinger ved at antall satellitter splittes i 2 grupper eller lignende.	Forslag til tekst til 5.1.1.3: «Minimum to uavhengige RTK-målinger skal utføres. Uavhengighet kan oppnås ved tidsseparasjon (minimum 2 målinger med seperasjonstid på minst 15 minutter) eller ved annen dokumenterbar metode som gir uavhengige løsninger (f.eks. måling med separate satellitt-subsett/konstellasjoner eller tilsvarende). Målemetoder må tilpasses måleforhold på stedet. Det kan være nødvendig med flere enn 2 målinger.»	Delvis tatt til følge. Prosjektet har tatt utgangspunkt i kravet til uavhengige målinger, og lagt til grunn at dette oppnås ved 15 min separasjonstid.
[HG]	5.1.1.3	Bedre presisering av behovet for ytterligere målinger. Formuleringen «Det skal utføres minimum to målinger med separasjonstid ikke mindre enn 15 minutter. Ved vanskelige måleforhold vil det som regel være behov for mer enn to målinger» bør presiseres bedre slik at det er tydelig at det BØR utføres ytterligere målinger ved vanskelige måleforhold og da at det ved ytterligere målinger OGSÅ SKAL benyttes separasjonstid.	For eksempel at formuleringen blir «Det skal utføres minimum to målinger med separasjonstid ikke mindre enn 15 minutter. Ved vanskelige måleforhold vil det som regel være behov for mer enn to målinger og det bør utføres ytterligere målinger med tilsvarende separasjonstid»	Delvis tatt til følge Det er tatt med anbefalinger om ytterliggere målinger
[Tr]	5.1.1.3	Trondheim kommune er positiv til forslaget om forenklet revisjon av standarden. Det innebærer at kravene om tre målinger med 15 minutter eller to målinger med 45 minutter i den nå tilbaketrukne standarden Satellittbasert posisjonsbestemmelse, erstattes med et krav om minimum to målinger med 15 minutter mellom målingene. Vi ønsker likevel å påpeke enkelte utfordringer: • Grunnlaget for analyse blir snevert med kun to målinger, som allerede er en utfordring i dag med 2 målinger med 45 minutter. Kartverket bør her vurdere om målekvaliteten heller bør dokumenteres gjennom standardavvik og dokumentert grovfeilsøk, fremfor ytre pålitelighet. • Det er en risiko for at standardens minimumskrav blir tolket som en fasit for alle forhold. Det er den autoriserte eiendomslandmåleren som i hvert enkelt tilfelle må vurdere om det kreves flere observasjoner for å sikre mot feil.	For å tydeliggjøre landmålers ansvar, så foreslår vi følgende formulering: «Landmåler må vurdere behovet for antall observasjoner etter måleforholdene og PDOP. Etter at grove feil er utelukket, skal det foreligge minst to målinger med separasjonstid ikke mindre enn 15 minutter.»	Tatt til følge. Dårlig PDOP utløser et krav om flere uavhengige målinger. Det skal alltid foreligge to uavhengige målinger etter at grove feil er utelukket.

[St-1]	5.1.1.3	*Stavanger kommunes innspill er gjengitt i sin helhet i vedlegg.* støtter vurderingen om at en reduksjon i tidsseparasjonen mellom målinger er faglig forsvarlig. • moderne satellittsystemer sammen med f.eks. CPOS reduserer risikoen for korrelerte feil og falske fikser sammenlignet med situasjonen på tidspunktet standarden ble skrevet. • kortere separasjonstid kan benyttes, forutsatt at målingene kontrolleres gjennom grundige pålitelighetsanalyser. Vi vil gjennomføre mer enn to målinger per grensepunkt: • overskytende observasjoner gir bedre kontroll. • økt trygghet for å oppdage lokale forstyrrelser eller feil i fiks landmålere som driver med kommunale eiendomsmålinger er i stor grad er enige om at flere målinger av samme grensepunkt medfører økt kvalitet Flere målinger gir redusert risiko for at landmåler må reise ut og foreta supplerende målinger. Dagens krav medfører betydelig ekstra tidsbruk og kostnader for kommuner og utøvere. Det faglige grunnlaget viser at 15 minutter (og også kortere) tidsintervall kan være mulig med forbedrede målerutiner og kontroller.	Vi støtter endringen, samtidig som vi vil opprettholde praksis med flere enn to målinger der det er nødvendig for å sikre høy kvalitet.	Tatt til følge. Den foreståtte standarden anbefaler flere målinger enn to uavhengige

[O-2 O-3, O-4, O-5, O-6]	5.1.1.3	*Oslo kommunes innspill er gjengitt i sin helhet i vedlegg.* 2. Vi er enig i krav om minimum 15 minutters tidsseparasjon, men med tre målinger som hovedregel enig i at minimumskrav til 15 minutters tidsseparasjon er tilstrekkelig uenig i at kun to målinger bør bli hovedregelen for eiendomsmåling, og mener hovedregelen bør være tre målinger. To målinger bare kan aksepteres som unntak under klare forutsetninger. 3. Vi mener at kjent observasjonsnøyaktighet er helt avgjørende strenge krav til dokumentert målekvalitet er en forutsetning for to målinger 4. Vi mener forslaget endrer grunnleggende kvalitetsprinsipp Når to målinger gjøres til hovedregel, reduseres muligheten til å avdekke grovfeil, falske fix, korrelasjoner og systematiske avvik. 5. Vi mener de antatte samfunnsgevinstene er sterkt overdrevet to målinger vil i mange tilfeller gir mer arbeid, ikke mindre 6. Vi ser ikke et fagmiljø som er omforent om dette ikke tilstrekkelig faglig konsensus til å innføre to GNSS-målinger som hovedregel	Ved RTK-måling skal det som hovedregel utføres minst tre målinger med separasjonstid ikke mindre enn 15 minutter mellom hver måling. Men to målinger, med tilsvarende separasjonstid, kan benyttes når måleforholdene er svært gode og observasjonsnøyaktigheten er kjent og dokumentert. Ved vanskelige måleforhold eller dårlig sammenfallende målinger (korrelasjon) skal det utføres flere målinger, med tilsvarende separasjonstid, for å sikre overbestemmelse.	Hovedsakelig tatt til følge. Høringsinstansen har deltatt aktivt i denne revisjonen.
[G-1]	5.1.1.3	*Geoforums innspill er gjengitt i sin helhet i vedlegg.* uenig i forlaget til revidert tekst i standarden «Stedfesting av matrikkelenhets- og råderettsgrenser», heretter kalt Matrikkelstandarden. tilstrekkelig å ta inn i Matrikkelstandarden den omforente måleregelen «Minst 3 målinger med minimum 15 minutter mellom hver måling. Dette gir rimelige betingelser for pålitelighetsanalyse. å fjerne 2 ganger med 45 minutter ser vi på som uproblematisk. ved 2 målinger må en ha krav til kjent kvalitet under alle måleforhold.	Erstatt den utgåtte referansen med et krav om «Minst 3 målinger med minimum 15 minutter mellom hver måling» Men videreføre ikke den utgåtte regelen om to målinger med 45 minutter.	Hovedsakelig tatt til følge. Men under gode måleforhold tillates det to målinger med 15 min separasjonstid. Høringsinstansen har deltatt aktivt i prosjektet

[D]	5.1.1.3	*Domstoladministrasjonens innspill er gjengitt i sin helhet i vedlegg.* Det er svært positivt å redusere observasjonstiden for RTK målinger ved stedfesting av eiendoms- og råderettsgrenser. Etter vår vurdering bør det i stedet gjennomføres flere målinger innenfor et tidsrom på 15 minutter for å dokumentere nøyaktigheten. Geodesiveilederen, som har hovedfokuset på etablering av passpunkter og fastmerker, legger til grunn at målingene er uavhengige etter 15 minutter. Men å kreve 15 minutters ventetid mellom målinger blir svært konservativt når målet er å tilfredsstille toleransekravet i for eksempel områdekategori 3b (skog/utmark). Jordskifterettene har gjennom mange år testet nøyaktigheten i RTK målinger. Tidskorrelasjonen reduseres merkbart allerede etter få minutter. Erfaring viser at å fordele målingene jevnt over måleintervallet gir stabile og gode resultater som tilfredsstiller gjeldende toleransekrav.	Domstoladministrasjonen foreslår at antall målinger økes, og at kravene differensieres etter områdetype og tilhørende toleransegrenser for maksimal punktdeformasjon. Forslaget innebærer: • Områdetype 1–3a: Minst fire målinger, med en separasjonstid på minimum fem minutter. • Områdetype 3b–5: Minst tre målinger med minimum 2 minutter separasjonstid. Ved å ta i bruk vektingsmodeller som i større grad ivaretar tidskorrelasjon, kan man dessuten oppnå mer presise estimater for målenøyaktigheten.	Delvis tatt til følge. Det er ikke lagt opp til å differenseiere på områdetype, kun på måleforhold. Standarden inviterer til at at det kan utføres tilleggsmålinger med separasjonstid ned til fem minutter. Prosjektet innser at mangelen på programvare som ivaretar tidskorrelasjon er et hinder for å lempe ytterligere på kravene til separasjonstid
[Ar]	5.1.1.3	Jeg ser det som viktig med mest mulig fleksibilitet i reglementet, og tiltro til landmålerens faglige skjønn. Krav om separasjonstid fører ofte til uproduktiv venting, som går ut over effektiviteten. Kravene bør også kunne differensieres slik at de er lavere for objekter med lav definisjonsnøyaktighet som steingjerder, fjellskrenter etc.	Legge kravene opp mot jordskifterettenes praksis slik at de korresponderer. For terrengdetaljer bør kravene være som ved kartlegging i det aktuelle området.	Se [D]
[Sa-1]	5.1.1.3	*Sandnes kommunes innspill er gjengitt i sin helhet i vedlegg.* Sandnes kommune er positive til å redusere kravet til tid mellom RTK-målinger. Jordskifterettens rapport bør tillegges stor vekt i den endelige anbefalingen, stiller spørsmål ved om konklusjonen i rapporten går langt nok i riktig retning. Vi mener at tre målinger derfor bør være anbefalingen. 15 minutter mellom første og siste måling vil være like trygt som kun to målinger med 15 minutter imellom. Vi håper at endringen vil medføre raskere innmåling av grensemerker og dermed lavere kostnader for oppmåling. Vi mener at grensepunkt bør måles tre ganger for å få god overbestemmelse og bedre ytre pålitelighet. For å gi reell tidsbesparelse mener vi at kravet bør endres slik at det for eksempel kan måles flere ganger innenfor det foreslåtte tidsintervallet.	"Det skal utføres minimum tre målinger, der det må være minimum 15 minutter mellom første og siste måling. Ved vanskelige måleforhold anbefales minst en ekstra måling, der siste måling utføres tidligst 30 minutter etter den første målingen. Satellittforbindelsen skal reinitialiseres mellom hver måling av samme punkt Annen metode for å utelukke grovfeil må kunne dokumenteres og være godkjent av Kartverket."	Hovedsakelig tatt til følge. Høringsinstansen har deltatt aktivt i prosjektet

[Sa-2]	5.1.1.3	Logging : Ved logging kan en oppnå veldig god nøyaktighet. Selv om det er sjeldent at logging er aktuelt for grensemerker, mener vi at muligheten bør beskrives. Det bør da stilles minimumskrav til lengde på loggingen og antall punkt per minutt.	Vi mener også at det bør beskrives minimumskrav til logging med og uten RTK	Ikke tatt til følge her. Innspillet tas med til hovedrevisjonen
[VS]	5.1.1.3	Grensen for akseptabel PDOP-verdi ved RTK-målinger skal gjennomgås og revideres.	Student-t-test med signifikansnivå (alfa) lik 0,0005 er godkjent for enkelte målinger med PDOP større enn 4,0.	Delvis tatt til følge Det er lagt inn ekstra krav til målinger med dårlig PDOP (over 2.0) Innspillet tas med til hovedrevisjonen
[Bli-2]	5.1.1.3	Det er viktig at utstyret blir reinitialisert mellom målingene, slik som Jordskifteretten og Lantmäteriet allerede har i sine standarder. Ved bruk av nettverkskorreksjoner bør det etableres ny virtuell referansestasjon (VRS) ved reinitialisering. Vi mener at leverandørene av posisjonstjenester, herunder nettverkskorreksjoner, bør følge Standard for posisjonstjenester.		Delvis tatt til følge Det er lagt inn krav om at utstyret blir reinitialisert mellom målingene
[Sa-3]	5.2.1.1	Merker og merking – grensemerke Kravet om at grensemerker må ha påskrift som viser hvem som har satt dem ut foreslås videreført. Sandnes kommune mener at det bør defineres et unntak for asfaltspiker, som også bør være et godkjent grensemerke. I asfalt er det viktig med en markering av grensepunktet som ikke rives opp av brøyteplog eller som er så stort at det ødelegger asfalten. Ofte er det heller ikke visuelt fint med store grensemerker (klave). Vanlige grensebolter bør fortsatt ha krav om påskrift. Dette vil være en definisjonsendring som samsvarer med faktisk bruk i kommunene.		Går utover prosjektets omfang. Innspillet tas med til hovedrevisjonen
[Sa-4]	5.2.2	5.2.2 Kvalitetskrav – Områdeinndeling Vi stiller spørsmål ved om kvalitetskrav for områdeinndeling bør revideres. Utstyret blir stadig bedre.		Går utover prosjektets omfang. Innspillet tas med til hovedrevisjonen
[Sa-5]	5.2.3	5.2.3 Kvalitetssikring, kontroll og dokumentasjon av utført måling og beregning for råderettsreguleringer Bør også «ansvarlig landmåler» inkluderes som eget krav under punkt 1?		Går utover prosjektets omfang. Innspillet tas med til hovedrevisjonen

[Bli-3]		Som et innspill til neste hovedrevisjon, vil vi legge til: Siden forrige revisjon av standarden har det blitt større bruk av tilt-korreksjon og hybridmålinger ved landmåling.	Det er et sterkt ønske at bruken av disse nye teknologiene blir tatt inn i standarden.	Innspillet tas med til hovedrevisjonen
[G-2]		*Geoforums innspill er gjengitt i sin helhet lenger ned.* Verken GisLine, Gemini eller WinMap har funksjonalitet for tidsdekorrelasjon i dag, slik Domstolsadministrasjonen har i sin egenutviklede programvare.	Vi anbefaler Kartverket å starte en prosess mot leverandørene for å få tilpasset programvarene til mer moderne beregning slik at de kan håndtere moderne satellittmålinger på en robust og effektiv måte. Dette må bli en del av en totalprosess for fullstendig revisjon av standarden.	Innspillet tas med til hovedrevisjonen
[St-2]		*Stavanger kommunes innspill er gjengitt i sin helhet lenger ned.* Støtter forslaget om samarbeid med programvareleverandører for å på sikt utvikle/forbedre programvare som gjø r det mulig å gj ennomføre flere målinger med kortere tidsintervall enn det som er foreslått i denne høringen Et tettere samarbeid mellom fagmiljøene og programvareprodusentene kan støtte opp under den foreslåtte og fremtidige standardendringer.	Vi støtter forslaget der det retter seg mot praktiske forbedringer i arbeidsflyten, gjennom at programvaren kan sørge for tryggere målinger med kortere intervaller uten å øke arbeidsbelastningen i felt. Dette vil både styrke kvaliteten og gjøre det enklere å etterleve kravene til pålitelighetskontroll.	Innspillet tas med til hovedrevisjonen

Høringssvar fra Plan- og bygningsetaten i Oslo

Plan- og bygningsetaten i Oslo (Oslo PBE) er Oslo kommunes faginstans for kart og oppmåling og er Norges største kommunale fagmiljø innen eiendomsmåling etter matrikkelloven med våre 15 autoriserte landmålere og 15 matrikkelførere. Vi har etablerte og velutprøvde rutiner for å sikre effektive og pålitelige arbeidsprosesser, og standard for stedfesting av matrikkelenhets og råderettsgrenser er førende for alt vi gjør på dette feltet. Enhver endring i standarden, enten det er en liberalisering eller innstramming, får store konsekvenser for utført arbeid, prosesser, produktivitet og alt som kan ha innvirkning på selvkost i sakene vi behandler.

Vi takker for muligheten til å gi innspill på denne høringen og håper våre synspunkter vil veie inn i den videre behandlingen av forslaget. Vi ser at det er behov for en revisjon av standarden og ønsker å delta i en videre prosess om det. Våre kommentarer til forslaget om ny standard summeres i følgende syv punkt, som begrunnes videre i dokumentet:

1. Vi er enig i at det er behov for opprydding og en helhetlig standard, men ikke en midlertidig standard
2. Vi er enig i krav om minimum 15 minutters tidsseparasjon, men med tre målinger som hovedregel
3. Vi mener at kjent observasjonsnøyaktighet er helt avgjørende
4. Vi mener forslaget endrer et grunnleggende kvalitetsprinsipp
5. Vi mener de antatte samfunnsgevinstene er sterkt overdrevet
6. Vi ser ikke et fagmiljø som er omforent om dette
7. Vi ser behov for en åpen prosjektgruppe og videre utredning

1. Vi er enig i at det er behov for opprydding og en helhetlig standard, men ikke en midlertidig standard

Oslo PBE er enig i at henvisningen til en tilbaketrukket standard for satellittbasert posisjonsbestemmelse har skapt normativ uklarhet, og at dette bør ryddes opp i. Vi deler også vurderingen av at kravet om 45 minutters separasjonstid ikke lenger er tilpasset dagens GNSS-teknologi.

Vi kan imidlertid ikke støtte at dette håndteres gjennom en midlertidig standard med endret norm. Etter vårt syn bør revisjonen inngå i den varslede helhetlige revisjonen av standarden. Forslaget fremstår som forhastet og berører grunnleggende spørsmål om kvalitet og pålitelighet i Eiendomsregisteret (matrikkelen), som ikke bør avgjøres gjennom en avgrenset prosess.

En midlertidig løsning vil i praksis kunne bli gjeldende i flere år og dermed fungere som ny standard. Etter vårt syn er dette svært uheldig, spesielt siden Storkommunegruppen sin faggruppe for eiendom (SKG-Eiendom) i 2024 landet på at det ikke er ønske om en midlertidig løsning, men heller å avvente til en ny helhetlig standard er utarbeidet. Dette hensynet virker ikke å ha vært del av vurderingsgrunnlaget til dette forslaget.

2. Vi er enig i krav om minimum 15 minutters tidsseparasjon, men med tre målinger som hovedregel

Dersom en midlertidig løsning likevel iverksettes, kan vi ikke støtte forslaget slik det foreligger.

Vi er enig i at minimumskrav til 15 minutters tidsseparasjon er tilstrekkelig og at 45 minutter kan strykes, selv om vi savner en grundigere faglig utredning av ulike alternativ og konsekvensene for målekvalitet.

Vi er uenig i at kun to målinger bør bli hovedregelen for eiendomsmåling, slik forslaget legger opp til. Vi mener hovedregelen bør være tre målinger, men at to målinger bare kan aksepteres som unntak under klare forutsetninger. Derfor foreslår vi følgende alternativ formulering under punkt. 5.1.1.3 i gjeldende standard:

Ved RTK-måling skal det som hovedregel utføres minst tre målinger med separasjonstid ikke mindre enn 15 minutter mellom hver måling. Men to målinger, med tilsvarende separasjonstid, kan benyttes når måleforholdene er svært gode og observasjonsnøyaktigheten er kjent og dokumentert. Ved vanskelige måleforhold eller dårlig sammenfallende målinger (korrelasjon) skal det utføres flere målinger, med tilsvarende separasjonstid, for å sikre overbestemmelse.

3. Vi mener at kjent observasjonsnøyaktighet er helt avgjørende

Ved bruk av kun to GNSS-observasjoner forutsettes det i praksis at observasjonsnøyaktigheten er kjent og stabil for at pålitelighet skal kunne vurderes på en faglig meningsfull måte. Uten en slik forutsetning blir vurderingene enten lite realistiske eller faglig svake.

Forslaget slik det nå foreligger stiller ikke eksplisitte krav til kjent og dokumentert observasjonsnøyaktighet. Dette åpner for bruk av to målinger også under usikre måleforhold, noe vi mener er faglig uheldig. En eventuell åpning for to målinger må derfor være tydelig knyttet til strenge krav til dokumentert målekvalitet.

4. Vi mener forslaget endrer grunnleggende kvalitetsprinsipp

Forslaget innebærer mer enn en reduksjon i ventetid i felt. Forslaget handler like mye om å redusere hovedregelen om minimum antall målinger per punkt. Det representerer en reell endring i hvordan uavhengighet mellom målinger, håndtering av feil og grunnlaget for pålitelighetsanalyser forstås og praktiseres i eiendomsmåling.

Når to målinger gjøres til hovedregel, reduseres muligheten til å avdekke grovfeil, falske fix, korrelasjoner og systematiske avvik. Dette svekker grunnlaget for faglige vurderinger av kvalitet og pålitelighet. Dette er et velkjent problem i GNSS-basert måling i dag, spesielt siden dagens standard legger opp til to målinger (med 45 minutters tidsseparasjon), som vi opplever er i motstrid med gjeldende krav til pålitelighetsanalyser. To målinger kan se korrelerte ut og likevel være feil, og uten en tredje uavhengig observasjon vil det være større risiko for at disse feilene ikke avdekkes med dagens praksis.

Det faglige grunnlaget til forslaget drøfter heller ikke fordelene og ulempene med minimum to eller flere målinger. Vi mener det bør belyses at flere målinger gir bedre sikkerhet og større handlingsrom.

Forslaget slik det foreligger, mener vi gir et svakere kvalitetsgrunnlag, bryter med etablert god praksis innen GNSS-måling og utfordrer prinsipper for god landmålerskikk. Vi mener forslaget samlet sett gir

et svakere kvalitetsgrunnlag enn dagens praksis og kan føre til mer uensartet praksis og økt risiko for feil i Eiendomsregisteret (matrikkelen).

5. Vi mener de antatte samfunnsgevinstene er sterkt overdrevet

Oslo PBE kan ikke støtte påstanden om at overgang fra tre til to målinger vil gi vesentlige samfunnsøkonomiske gevinster. Vår landmåleravdeling er tvert imot tydelig på at to målinger i mange tilfeller gir mer arbeid, ikke mindre.

Erfaringen fra felt er at når en bare har to målinger, oppstår det langt oftere situasjoner der det er tvil om kvaliteten, eller der feil først oppdages i etterkant. Da må målingene nøstes opp på kontoret, usikkerhet vurderes og det må ofte utføres ny oppmåling i felt. En ny måledag spiser raskt opp enhver teoretisk gevinst ved å ha spart én måling.

Når en har tre målinger, er situasjonen helt annerledes. Det gjør det mulig å forkaste én dårlig måling og likevel stå igjen med to uavhengige målinger som kan danne et godt og pålitelig resultat, forutsatt kjent målenøyaktighet og gode måleforhold. Av den grunn foretrekker våre landmålere i praksis å måle grensepunkter tre ganger fremfor to. De har erfart at dette gir mindre etterarbeid, færre gjenbesøk og høyere samlet effektivitet i sakene. I tillegg erfarer vi at det fører til betydelig økt kvalitet i arbeidet.

Oslo kommune, som resten av kommunenorge, er hardt presset på å levere på tid i oppmålingssakene våre, for å unngå tap av gebyrinntekter. Å spare inn én måling og 15 minutter pr punkt og målerunde per sak mener vi utgjør svært lite av den totale tidsbruken i en oppmålings/eiendomssak. Denne besparelsen erfarer vi at blir spist opp av ulemper, merarbeid og redusert kvalitet. En vil uansett kunne spare tid på å måle tre ganger med 15 minutters tidsseparasjon, istedenfor å måle to ganger med 45 minutters tidsseparasjon.

6. Vi ser ikke et fagmiljø som er omforent om dette

Oslo PBE har hatt bred dialog i fagmiljøet, både internt og med sentrale aktører innen eiendomsmåling, geodesi og tilgrensende fagområder. Vårt inntrykk er at det ikke foreligger faglig enighet om at to GNSS-målinger bør etableres som ny hovedregel. De faglige forutsetningene for et slikt normskifte fremstår etter vår vurdering som utilstrekkelig avklart.

Sentrale spørsmål knyttet til uavhengighet mellom målinger, håndtering av systematiske feil, observasjonsnøyaktighet og grunnlaget for pålitelighetsanalyser er fortsatt omstridt og mangelfullt belyst. Dette gjelder særlig i situasjoner der målingene utføres uten nettbasert sammenknytning eller uten at observasjonsnøyaktigheten kan dokumenteres som kjent og stabil.

Vi mener at et forslag som legger opp til to GNSS-målinger som generell norm, uten samtidig å stille tydelige og eksplisitte krav til kjent observasjonsnøyaktighet og metodisk forankring i overbestemmelse og redundans, ikke er i tråd med forutsetningene i den nye standarden for geodetisk grunnlag (vedtatt i 2024, og som vi var med å utarbeide). Forslaget fremstår også å stå i et spenningsforhold til det pågående utviklingsarbeidet med ny geodesiveileder, et arbeid vi også deltar i.

Samlet sett vurderer vi at det ikke foreligger tilstrekkelig faglig konsensus til å innføre to GNSS-målinger som hovedregel gjennom en avgrenset og rask revisjon. En slik endring bør først vurderes etter en bredere og grundigere faglig avklaring.

7. Vi ser behov for en åpen prosjektgruppe og videre utredning

Avslutningsvis mener Oslo PBE at denne problemstillingen ikke egner seg for en rask og midlertidig løsning, som i realiteten blir ny etablert standard. Spørsmålene som reises er grunnleggende og tett knyttet til etablerte normer og kvalitetskrav for etablering av grensepunkt og matrikkeldata.

Vi anbefaler at videre arbeid skjer i regi av en åpen prosjektgruppe med bred faglig deltakelse, og at det gjennomføres en grundigere faglig utredning. Da bør det utredes om separasjonstiden kan reduseres ytterligere (ned mot 10 eller kanskje 5 min) uten å svekke uavhengighet og kvalitet, gitt dagens GNSS-teknologi.

Oslo PBE ønsker å bidra aktivt i det videre arbeidet for å sikre en faglig solid, etterprøvbar, teknologisk oppdatert og fremtidsrettet standard, og som ivaretar kvaliteten og tilliten til matrikkelen som samfunnets viktigste eiendomsregister.

Høringssvar fra GeoForum

GeoForum takker for muligheten til å gi tilbakemelding på forslag til endring av standarden.

Geoforum er uenig i forlaget til revidert tekst i standarden «Stedfesting av matrikkelenhets- og råderettsgrenser», heretter kalt Matrikkelstandarden.

For å rydde opp i en eventuell normativ uklarhet når Satellittbasert posisjonsbestemmelse i praksis er degradert til en (delvis utdatert) veileder, ville det vært tilstrekkelig å ta inn i Matrikkelstandarden den omforente måleregelen «Minst 3 målinger med minimum 15 minutter mellom hver måling», som etablerte seg for 20 år siden. Dette gir rimelige betingelser for pålitelighetsanalyse. Så vidt vi kjenner til, har 2 ganger med 45 minutter vært lite brukt de seinere årene, selv om dette var hovedregelen i 1. versjon av satellittbasert posisjonsbestemmelse. Å fjerne denne biten av gammel referanse ser vi på som uproblematisk. Vi utelukker ikke at en ved særs gode måleforhold kan klare seg med 2 målinger, men dette krever mye kompetanse og erfaring å vurdere og vi anbefaler derfor ikke å ta dette inn i Matrikkelstandarden nå.

Måling og beregning er en delprosedyre ifm. oppmålingsforretninger der en ikke kan endre innholdet i en komponent uten å gjøre endringer i andre deler av prosedyren, som beregninger. Når en foreslår å gjøre dette som før, og uten føringer, kan en ikke gjøre radikale endringer i hvordan måling utføres heller. Dette går blant annet på at en ved 2 målinger må ha krav til kjent kvalitet under alle måleforhold. Vi har dessverre grunn til å tro at mange praktikere ikke er kjent med denne delen av landmålingsteorien, heller ikke autoriserte landmålere. Autorisasjon så langt har basert seg på langvarig arbeidsforhold. Vi registrerer også at Kartverket har autorisert Eiendomsmasteren på NMBU, et studie med minimalt med geomatikk p.t. Da er det ekstra viktig at standarden ikke krever langvarig måleerfaring.

Vi har lagt til grunn at det er oppmåling der kun GNSS benyttes i høringen, supplement med mer tradisjonelle metoder gir flere målinger i punktene

Noe av totalutfordringen ligger i at landmålingsprogrammene som benyttes av eiendomslandmålere forutsetter at alle målingene er uavhengige, verken GisLine, Gemini eller WinMap har funksjonalitet for tidsdekorrelasjon i dag slik blant annet Domstolsadministrasjonen har i sin egenutviklede programvare.

Vi anbefaler Kartverket å starte en prosess mot leverandørene for å få tilpasset programvarene til mer moderne beregning slik at de kan håndtere moderne satellittmålinger på en robust og effektiv måte. Dette må bli en del av en totalprosess for fullstendig revisjon av standarden. Inntil det er skjer, bør en fortsette hele delprosessen måling og beregning omtrent som i dag. Dette må komme som en oppgave tidlig i en prosess med en fullstendig revisjon av Matrikkelstandarden. I praksis har denne vært uendret siden den første Eiendomsstandarden kom ved millenniumskiftet, den gang alle målinger var relative. Vi bidrar gjerne med personer til både dette arbeidet, og prosjektgruppen som skal gå gjennom høringssvarene etter denne høringen

Geoforum er ellers kjent med det grundige høringsutkastet til Oslo kommune, der vi støtter det meste, men velger selv å foreslå en enda kortere endringstekst HVIS man velger å rydde enkelt i normativ problematikk.

Høringssvar fra Sandnes kommune

Om høringen
Sandnes kommune er positive til å redusere kravet til tid mellom RTK-målinger. Vi er enige med arbeidsgruppen i målet om en tilnærming til praksis i jordskifteretten og nordisk og internasjonal utvikling.
Vi synes at både rapporten og den vedlagte rapporten fra Jordskifteretten virker gjennomarbeidet, og mener at Jordskifterettens rapport bør tillegges stor vekt i den endelige anbefalingen. Vår oppfatning er likevel at det har skjedd mye med mottakerutstyret siden testene fra Jordskifteretten ble utført. Vi stiller derfor spørsmål ved om konklusjonen i rapporten går langt nok i riktig retning.
Vi ønsker også å kommentere et par andre avsnitt i standarden, som vi mener bør diskuteres.

Om rapporten
Rapporten gir en god oversikt over hvordan andre brukere forholder seg til unøyaktigheter som kan oppstå ved satellittmålinger. Vi ser av rapporten at 15 minutter dokumenteres som tilstrekkelig tidsseparasjon, med liten fare for grove feil. Samtidig viser den at både andre land og Jordskifteretten praktiserer mindre strenge krav til tidsseparasjon enn det som gjelder i Norge.

I Jordskifterettens testrapport leser vi:
«Visse ting tyder på at å påføre systemet slike brudd ikke bidrar til å dekorrelere målingene eller skape større uavhengighet som sådan. Derimot kan tiltaket være nyttig for å få mottaker til å komme ut av en situasjon der den produserer målinger i en klynge med korrelerte falske Fix. Det er grunn til å anta at hvis mottaker 'henger seg opp' i en slik klynge, så kan en resetting være det som skal til for å komme seg ut av situasjonen. Det er ikke undersøkt spesielt i denne testen.»
Vi savner en vurdering av sannsynligheten for at «falske fix» gjenoppstår likt etter en ny oppkobling mot satellittene. Hvis sannsynligheten for likt resultat ved «falsk fix» er forsvinnende liten, kan tidsseparasjon være unødvendig.

En ny grundig test, tilsvarende «Krav til ventetid ved eiendomsmåling i CPOS» fra Jordskifteretten, utført med moderne GNSS-mottakere, bør måle med brytning av satellittsignalet. Det hadde vært nyttig å få tallgrunnlag på hva en slik brytning gjør med sannsynligheten for «falske fix».
Om antall målinger leser vi dette:
Kartverkets standard krever to målinger med ventetid på 45 minutter eller tre målinger med 30 minutter. Dette utgjør altså kun to av de ovenfor nevnte 25 245 kombinasjoner. For to målinger i fri sikt vil, av de punkt som passerer analysen, ett av 3 600 000 bli feilklassifisert. I snitt vil altså ett av punktene ligge mer enn 10 cm fra fasit. De resterende 3 599 999 punkt vil da ligge innenfor 10 cm-sirkelen. Sannsynligheten for feil er 75 ganger lavere (1 til 270 millioner) om man heller velger å måle tre ganger i løpet av en halv time. For ordens skyld kan nevnes at den midterste fix i dette tilfellet er tilfeldig plukket innenfor et tidsvindu på 15 minutter i midten av den aktuelle halvtimen. Med andre ord vil to nabo-fix ikke kunne ligge nærmere hverandre i tid enn 7 ½ minutt, og maksimum blir 22 ½ minutt (gjennomsnitt 15 minutter).

Vi mener at rapporten her støtter at tre målinger gir betydelig lavere sannsynlighet for feil, og at tre målinger derfor bør være anbefalingen. Ut fra undersøkelsene Kartverket refererer til, er det vanskelig å motgå anbefalingen om 15 minutter, men vi mener likevel at det bør gjøres en ny og grundig testing med dagens beste utstyr. Etter dette bør standarden eventuelt revideres.

Samlet mener vi at dersom satellittforbindelsen brytes mellom hver måling, vil 15 minutter mellom første og siste måling være like trygt som kun to målinger med 15 minutter imellom. Da vil muligheten for grovfeil reduseres drastisk, og ytre pålitelighet bli bedre.

En ny test vil kunne avdekke om enda kortere tidsseparasjon gir like god sannsynlighet med nytt utstyr. Siden utstyret stadig utvikles, bør det også tas høyde for at det kommer andre metoder for å luke bort grovfeil. Samtidige uavhengige målinger er et eksempel på noe som sannsynligvis vil bli mulig.

Logging
Ved logging kan en oppnå veldig god nøyaktighet. Selv om det er sjeldent at logging er aktuelt for grensemerker, mener vi at muligheten bør beskrives. Det bør da stilles minimumskrav til lengde på loggingen og antall punkt per minutt.

Merker og merking – grensemerke
Kravet om at grensemerker må ha påskrift som viser hvem som har satt dem ut foreslås videreført. Sandnes kommune mener at det bør defineres et unntak for asfaltspiker, som også bør være et godkjent grensemerke. I asfalt er det viktig med en markering av grensepunktet som ikke rives opp av brøyteplog eller som er så stort at det ødelegger asfalten. Ofte er det heller ikke visuelt fint med store grensemerker (klave). Vanlige grensebolter bør fortsatt ha krav om påskrift. Dette vil være en definisjonsendring som samsvarer med faktisk bruk i kommunene.

Måling og beregning

5.2.2 Kvalitetskrav – Områdeinndeling
Vi stiller spørsmål ved om kvalitetskrav for områdeinndeling bør revideres. Utstyret blir stadig bedre.
5.2.3 Kvalitetssikring, kontroll og dokumentasjon av utført måling og beregning for råderettsreguleringer
Bør også «ansvarlig landmåler» inkluderes som eget krav under punkt 1?

Økonomi og ressursbruk for kommunene
Vi håper at endringen vil medføre raskere innmåling av grensemerker og dermed lavere kostnader for oppmåling. Slik vi forstår forslaget, vil det i de fleste tilfeller ikke endre vår måte å måle inn grensemerker på. Vi mener at grensepunkt bør måles tre ganger for å få god overbestemmelse og bedre ytre pålitelighet. Dermed vil vi fortsatt måtte bruke minimum 30 minutter per innmålt grensepunkt.
For å gi reell tidsbesparelse mener vi at kravet bør endres slik at det for eksempel kan måles flere ganger innenfor det foreslåtte tidsintervallet.

Oppsummering
Vi mener at teksten i forslaget bør endres fra:
«Det skal utføres minimum to målinger med separasjonstid ikke mindre enn 15

minutter. Ved vanskelige måleforhold vil det som regel være behov for mer enn to målinger.»
til:
Det skal utføres minimum tre målinger, der det må være minimum 15 minutter mellom første og siste måling. Ved vanskelige måleforhold anbefales minst en ekstra måling, der siste måling utføres tidligst 30 minutter etter den første målingen. Satellittforbindelsen skal reinitialiseres mellom hver måling av samme punkt
Annen metode for å utelukke grovfeil må kunne dokumenteres og være godkjent av Kartverket.

Vi mener også at det bør beskrives minimumskrav til logging med og uten RTK.

Høringssvar fra Blinken AS

Blinken AS er i hovedsak positive til endringen.

Begrepet «ved vanskelige måleforhold» er uklart og åpner for subjektive vurderinger. Det ville være en fordel om det ble lagt til retningslinjer som landmåler kan følge.

Det er viktig at utstyret blir reinitialisert mellom målingene, slik som Jordskifteretten og Lantmäteriet allerede har i sine standarder. Ved bruk av nettverkskorreksjoner bør det etableres ny virtuell referansestasjon (VRS) ved reinitialisering. Vi mener at leverandørene av posisjonstjenester, herunder nettverkskorreksjoner, bør følge Standard for posisjonstjenester.

Som et innspill til neste hovedrevisjon, vil vi legge til:
Siden forrige revisjon av standarden har det blitt større bruk av tilt-korreksjon og hybridmålinger ved landmåling. Det er et sterkt ønske at bruken av disse nye teknologiene blir tatt inn i standarden.

Høringssvar fra Stavanger kommune

Stavanger kommune viser til høringen om endring av krav til tidsseparasjon ved GNSS-målinger av grensepunkt. Vi takker for muligheten til å gi innspill.

Innledende vurdering
Stavanger kommune er i utgangspunktet positive til forslaget om å redusere tidsseparasjonen mellom målinger. Det faglige grunnlaget som det vises til, er i tråd med vår oppfatning om at moderne satellittsystemer sammen med f.eks CPOS reduserer risikoen for korrelerte feil og falske fikser sammenlignet med situasjonen på tidspunktet standarden ble skrevet.

Videre fremgår det at en kortere separasjonstid kan benyttes uten å svekke stedfestings-nøyaktigheten, forutsatt at målingene kontrolleres gjennom grundige pålitelighetsanalyser. Stavanger kommune støtter derfor vurderingen om at en reduksjon er faglig forsvarlig.

Kommunens praktisering av målinger
Selv om vi i all hovedsak støtter forslaget, vil Stavanger kommune fortsatt i mange tilfeller gjennomføre mer enn to målinger per grensepunkt. Vi grunngir dette med:
• behovet for overskytende observasjoner for å ha bedre kontroll.
• økt trygghet for å oppdage lokale forstyrrelser eller feil i fiks

Vår oppfatning er at landmålere som driver med kommunale eiendomsmålinger i stor grad er enige om at flere målinger at samme grensepunkt medfører økt kvalitet i eiendomsregisteret. Over lengre tid har dette medført at landmålerne har dette som en naturlig del av rutinen når det gjennomføres oppmålingsforretninger. Oppfatningen vi har er at landmålerne foretrekker å måle hvert punkt tre ganger med 15 min. tidsseperasjon fremfor å måle hvert punkt to ganger med 45 min. tidsseperasjon. I de fleste tilfeller vil tre målinger kunne gjennomføres raskere i tillegg til at vi får en ekstra måling av hvert punkt. Flere enn to målinger gir også redusert risiko for at landmåler må reise ut og foreta supplerende målinger.

Dagens krav medfører betydelig ekstra tidsbruk og kostnader for kommuner og utøvere. Det faglige grunnlaget viser at 15 minutter (og også kortere) tidsintervall kan være mulig med forbedrede målerutiner og kontroller.

Kommentar om samhandling med programvareleverandører
Stavanger kommune støtter forslaget om samarbeid med programvareleverandører for å på sikt utvikle/forbedre programvare som gjør det mulig å gjennomføre flere målinger med kortere tidsintervall enn det som er foreslått i denne høringen

Et tettere samarbeid mellom fagmiljøene og programvareprodusentene kan støtte opp under den foreslåtte og fremtidige standardendringer

Avsluttende kommentar
Stavanger kommune mener at forslaget til endring er godt faglig forankret og i tråd med den ønskede utviklingen innenfor fagområdet. Det er på høy tid å modernisere praktiseringen av RTK-målinger. Vi støtter derfor endringen, samtidig som vi vil opprettholde praksis med flere enn to målinger der det er nødvendig for å sikre høy kvalitet.
Vi støtter forslaget der det retter seg mot praktiske forbedringer i arbeidsflyten, gjennom at programvaren kan sørge for tryggere målinger med kortere intervaller uten å øke arbeidsbelastningen i felt. Dette vil både styrke kvaliteten og gjøre det enklere å etterleve kravene til pålitelighetskontroll.

Høringssvar fra Hå kommune:

Viser til høring av standarden Høring av matrikkelenhets- og råderettsgrenser. Slik jeg leser prosjektbeskrivelsen, så gjelder endringen først og fremst tidsseperasjonen mellom målinger. Men jeg har noen spørsmål/kommentarer som gjelder andre ting i standarden og om man ikke også bør fikse dette.

Geodatastandarden
Det henvises til Geodatastandarden flere steder. Er denne standarden fremdeles gjeldende, eller er den erstattet av Geodetisk grunnlag – koordinatbaserte referansesystemer og kvalitetssikring av grunnlagspunkt?

NN1954
I kap 5.1.1.2 står det at høyder skal oppgis i NN1954 og etter hvert NN2000. Her bør man vel skrive at det er NN2000 som gjelder.

Vi er positive til at man ser på tidsseperasjonen og jeg har sendt inn et forslag til endring via skjemaet, men når man gjør en revisjon av standarden bør man ta en grundigere gjennomgang slik at standarden faktisk er oppdatert med gjeldende praksis slik den er på revisjonsdatoen.

Fra spørreskjema:

Kommentar:
Forslag til justering av tekst i kap. 5.1.1.3 – «Det skal utføres minimum to målinger med separasjonstid ikke mindre enn 15 minutter. Ved vanskelige måleforhold vil det som regel være behov for mer enn to målinger.»

For å gjøre standarden mer fremtidsrettet, mener vi at teksten bør endres slik at den også håndterer andre metoder for å oppnå uavhengighet. F.eks. få uavhengige målinger ved at antall satellitter splittes i 2 grupper eller lignende.

Forslag til tekst til 5.1.1.3: Minimum to uavhengige RTK-målinger skal utføres. Uavhengighet kan oppnås ved tidsseparasjon (minimum 2 målinger med seperasjonstid på minst 15 minutter) eller ved annen dokumenterbar metode som gir uavhengige løsninger (f.eks. måling med separate satellitt-subsett/konstellasjoner eller tilsvarende). Målemetoder må tilpasses måleforhold på stedet. Det kan være nødvendig med flere enn 2 målinger.

Høringssvar fra Domstolaministrasjonen:

Kommentar:
Domstoladministrasjonen mener det er svært positivt at det foreslås endringer som kan redusere observasjonstiden for RTK målinger ved stedfesting av eiendoms- og råderettsgrenser. Samtidig er vi skeptiske til anbefalingen om et minimumskrav om to uavhengige målinger. Etter vår vurdering bør det i stedet gjennomføres flere målinger innenfor et tidsrom på 15 minutter for å dokumentere nøyaktigheten til det innmålte punktet – uten å måtte støtte seg på apriori verdier for instrumentnøyaktighet for å avdekke eventuelle feil. Dersom man, slik de nye retningslinjene legger opp til, øker antall målinger for å tilfredsstille kravet til uavhengighet, ender man i praksis opp med 30 minutters observasjonstid og tre målinger som minimum. Dette er i realiteten identisk med den tidligere standarden.

De foreslåtte retningslinjene bygger på geodesiveilederens definisjon av uavhengige GNSS målinger, der tidsmessig uavhengighet er estimert til omtrent 15 minutter. I geodesiveilederen er hovedfokuset bruk av GNSS til etablering av passpunkter og fastmerker, og det legges til grunn at målingene er uavhengige etter 15 minutter. Erfaring viser imidlertid at tidskorrelasjonen faller betydelig allerede etter et par minutter før den flater ut og får liten statistisk betydning. I skogsterreng reduseres korrelasjonen ofte enda raskere som følge av kontinuerlige endringer i satellittkonstellasjonen. Det er viktig å understreke at tidskorrelasjon i seg selv ikke sier noe om målenøyaktigheten. Med fem uavhengige satellittsystemer tilgjengelig oppnås det under normale forhold en RTK nøyaktighet på 1–3 cm. Samtidig tillater dagens toleransekrav for grensemerker i områdekategori 1 en punktdeformasjon på opptil 10 cm – tilsvarende radiusen på en frokosttallerken. Å kreve 15 minutters ventetid mellom målinger blir derfor svært konservativt når målet er å tilfredsstille toleransekravet i for eksempel områdekategori 3b (skog/utmark).

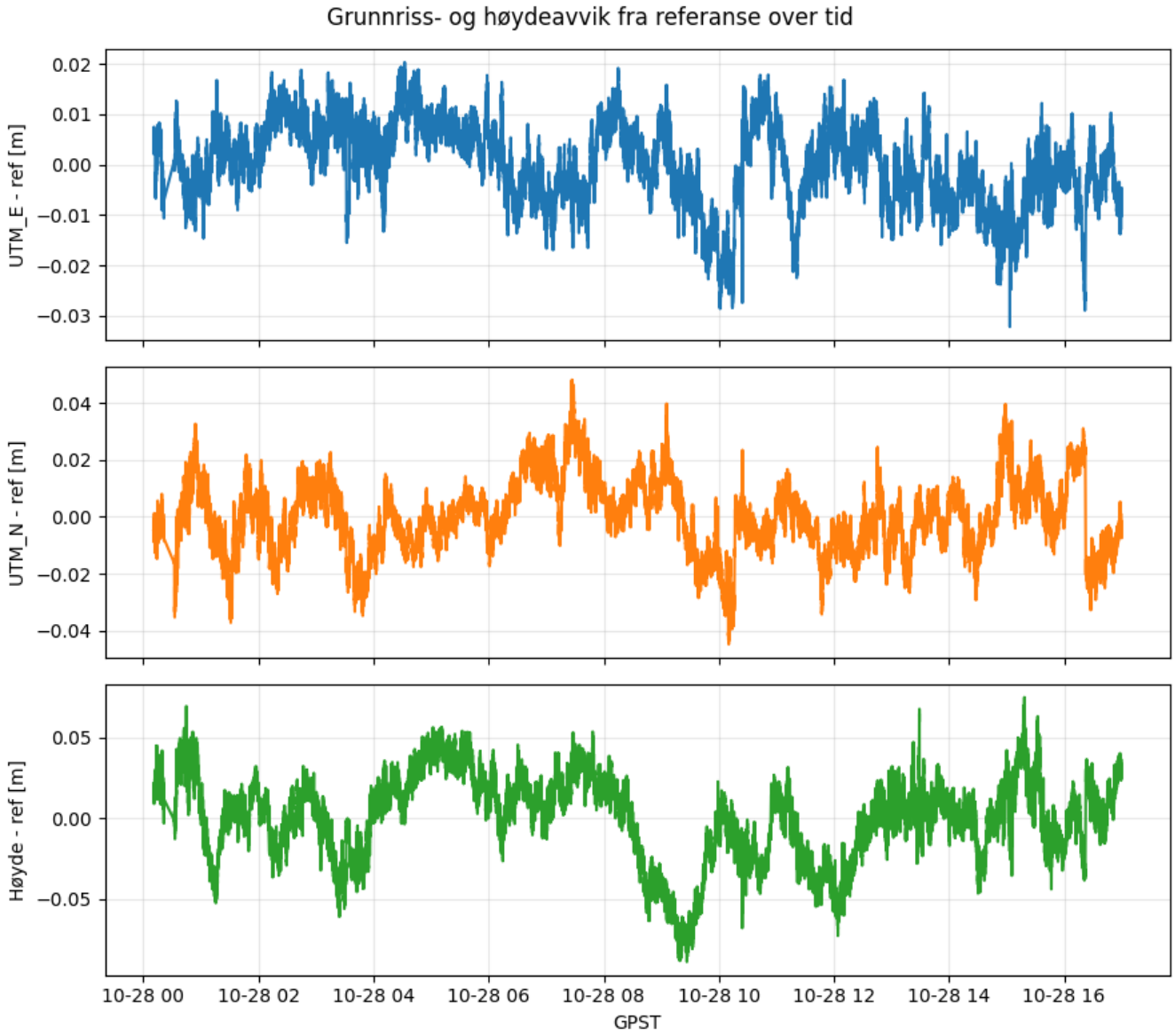
Jordskifterettene har gjennom mange år testet nøyaktigheten i RTK målinger. Resultatene fra den første større testen, basert på GPS og GLONASS, er dokumentert i rapporten «Krav til ventetid ved eiendomsmåling i CPOS» av Halvard Teigland. Konklusjonene fra rapporten står fortsatt seg godt, og nøyaktigheten er ytterligere forbedret med tilgang til flere satellittsystemer. Testene viser at tidskorrelasjonen reduseres merkbart allerede etter få minutter. Rapporten anbefaler også at målinger fordeles jevnt over måleintervallet for å unngå skjev vekting mellom observasjoner. I praksis gjennomfører jordskifterettene derfor flere målinger jevnt fordelt over tid , selv om målingene ikke er fullstendig ukorrelerte. Mottaker restartes og satellittsignaler brytes mellom hver måling. Erfaringene viser at denne metoden gir stabile og gode resultater som tilfredsstiller gjeldende toleransekrav.

Forslag til løsning:
Domstoladministrasjonen foreslår at antall målinger økes, og at kravene differensieres etter områdetype og tilhørende toleransegrenser for maksimal punktdeformasjon. Forslaget innebærer:
• Områdetype 1–3a: Minst fire målinger, med en separasjonstid på minimum fem minutter.
• Områdetype 3b–5: Minst tre målinger med minimum 2 minutter separasjonstid.

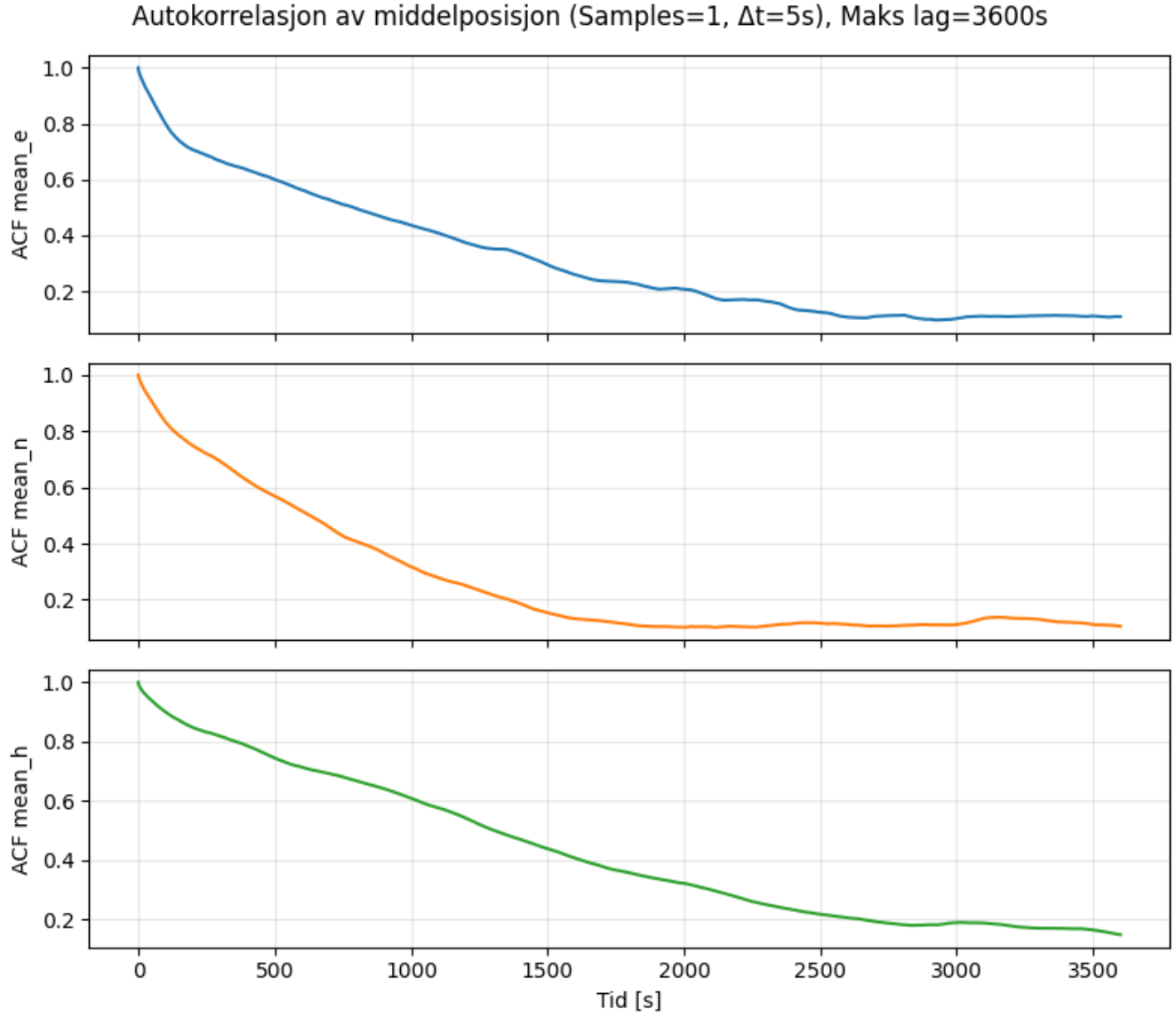
Ved å ta i bruk vektingsmodeller som i større grad ivaretar tidskorrelasjon, kan man dessuten oppnå mer presise estimater for målenøyaktigheten. Dette er blant annet omtalt i Terratecs innlegg på Geodesidagene 2016: «Pålitelighetskontroll av RTK» av Pål Herman Sund, Even Brøste og Narve Schipper Kjørsvik. Det er opp til akademia og programvareleverandørene å utvikle nye løsninger for å dokumentere RTK-målingene bedre.

RTK CPOS ASKE-OPEC 2025-10-28 GPST 00:01-17:00,
GNSS: GPS, GALILEO; GLONASS og BEIDOU

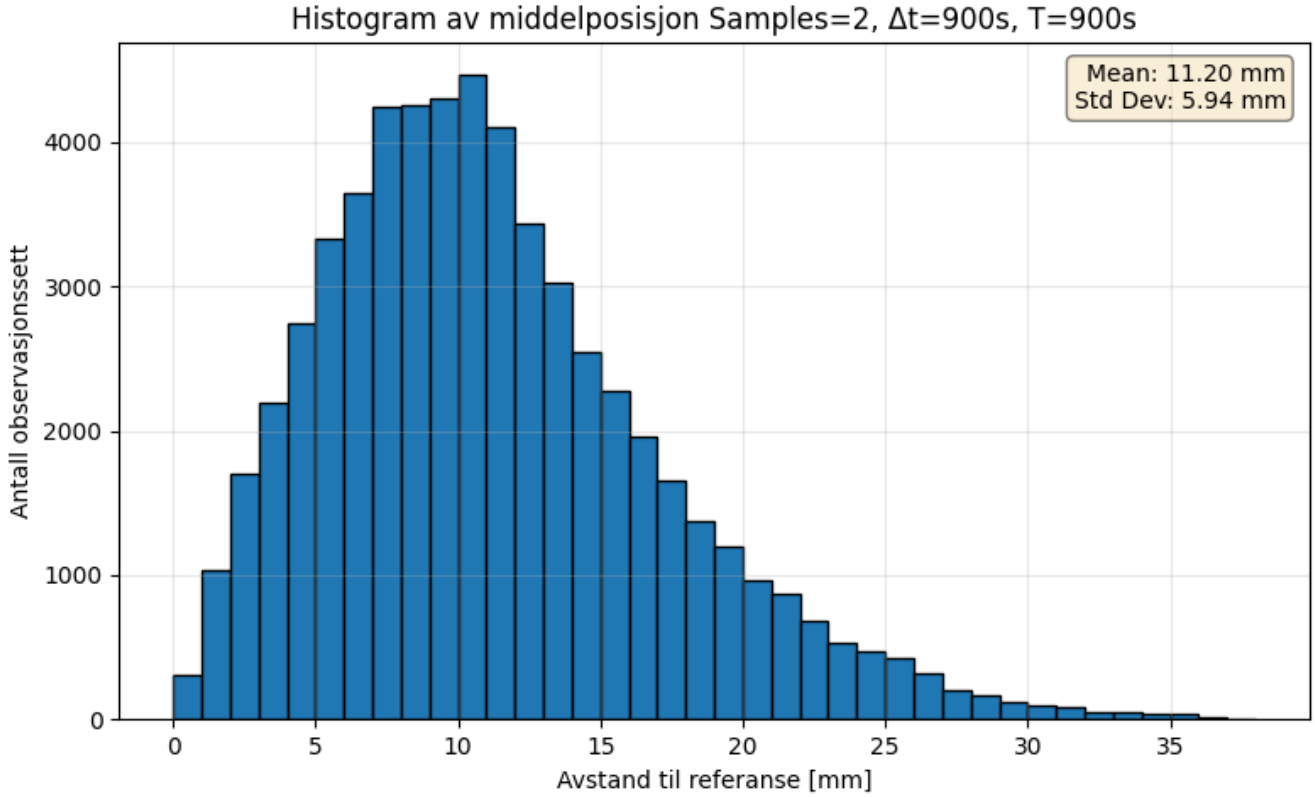
Avvik fra referanseposisjon i grunnriss



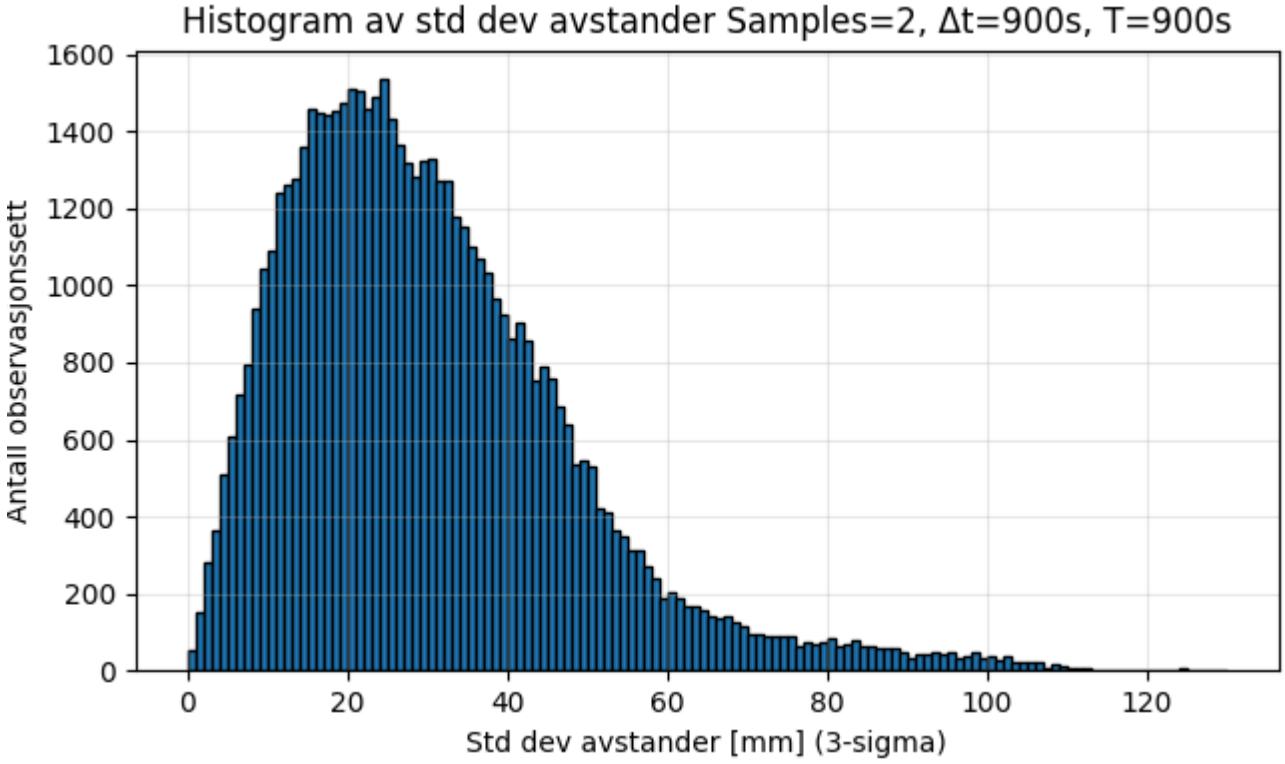
Autokorrelasjon i grunnriss og høyde (e, n og h)



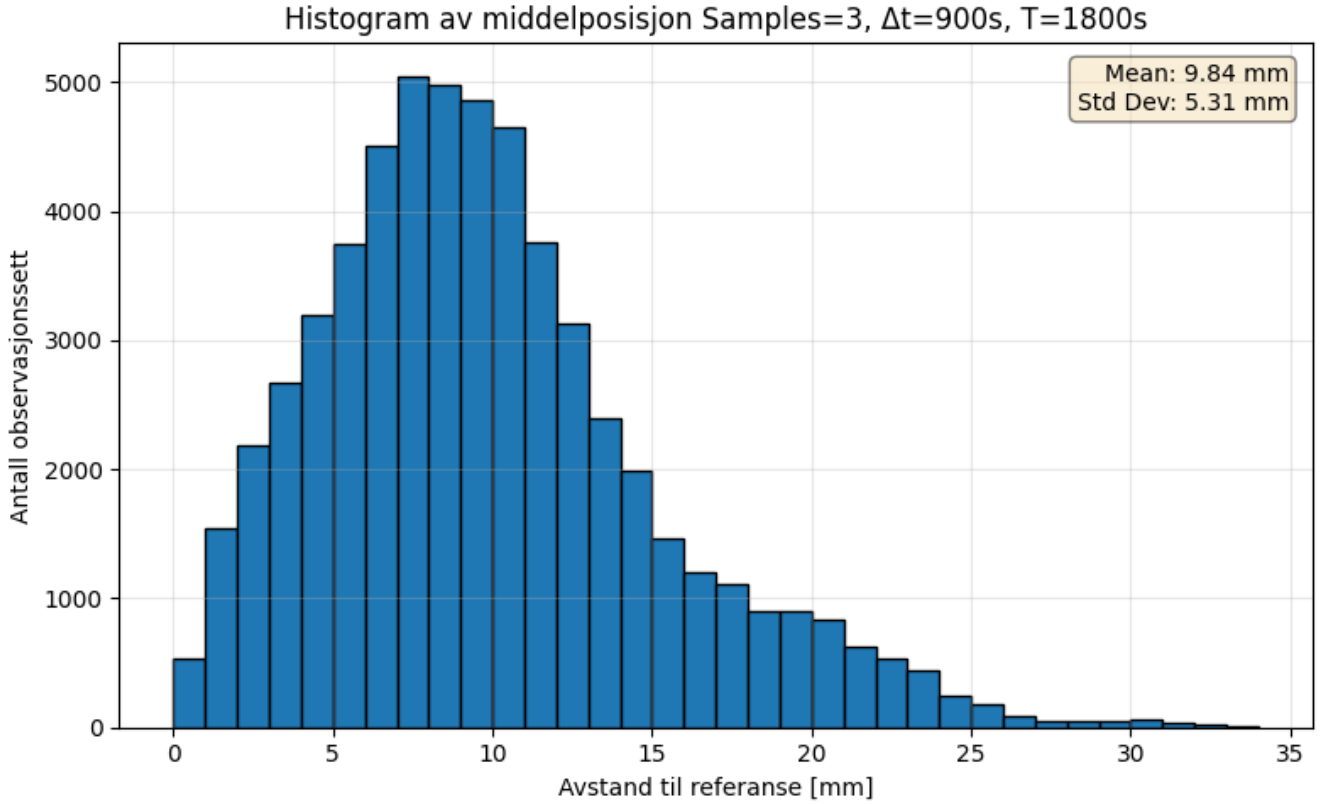
Avvik ref XY- 2 observasjoner ventetid 15 minutter



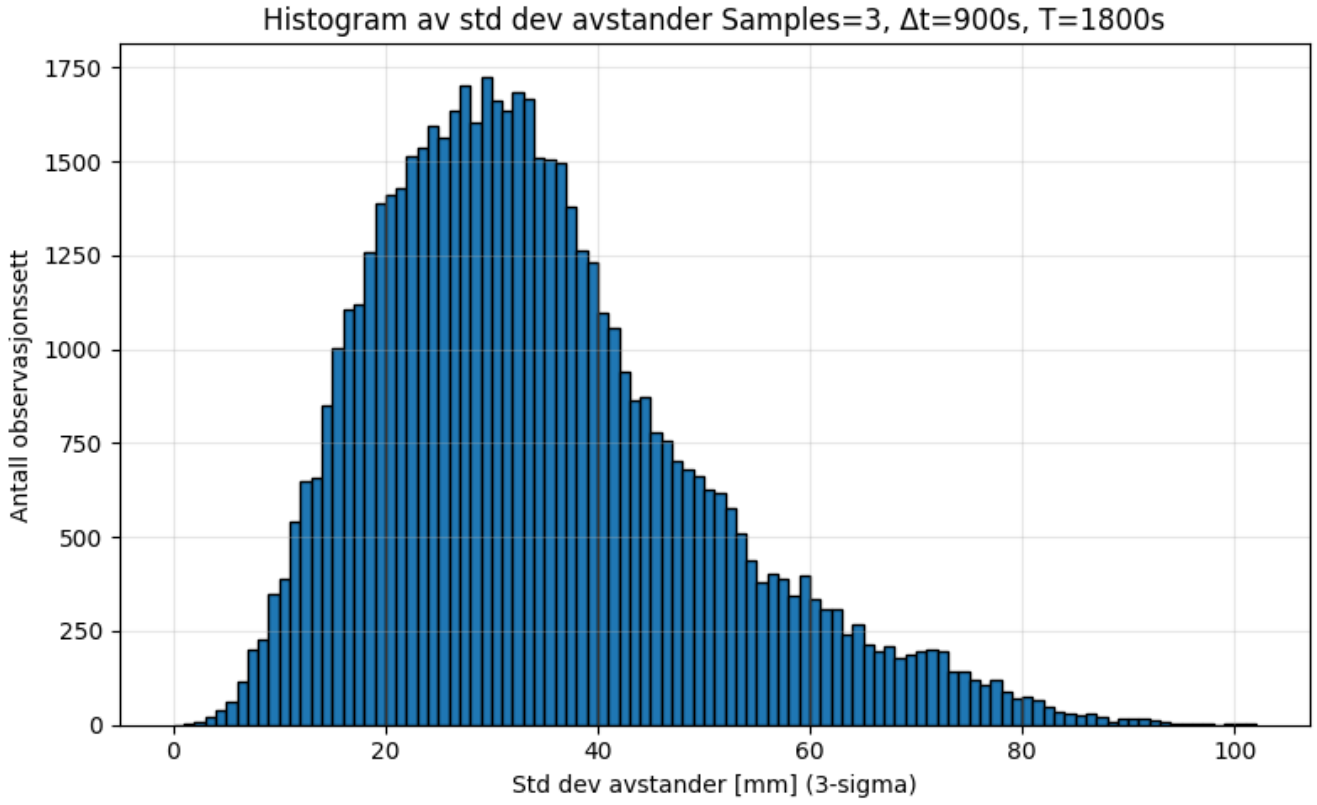
3*standardavvik - 2 observasjoner på 15 min



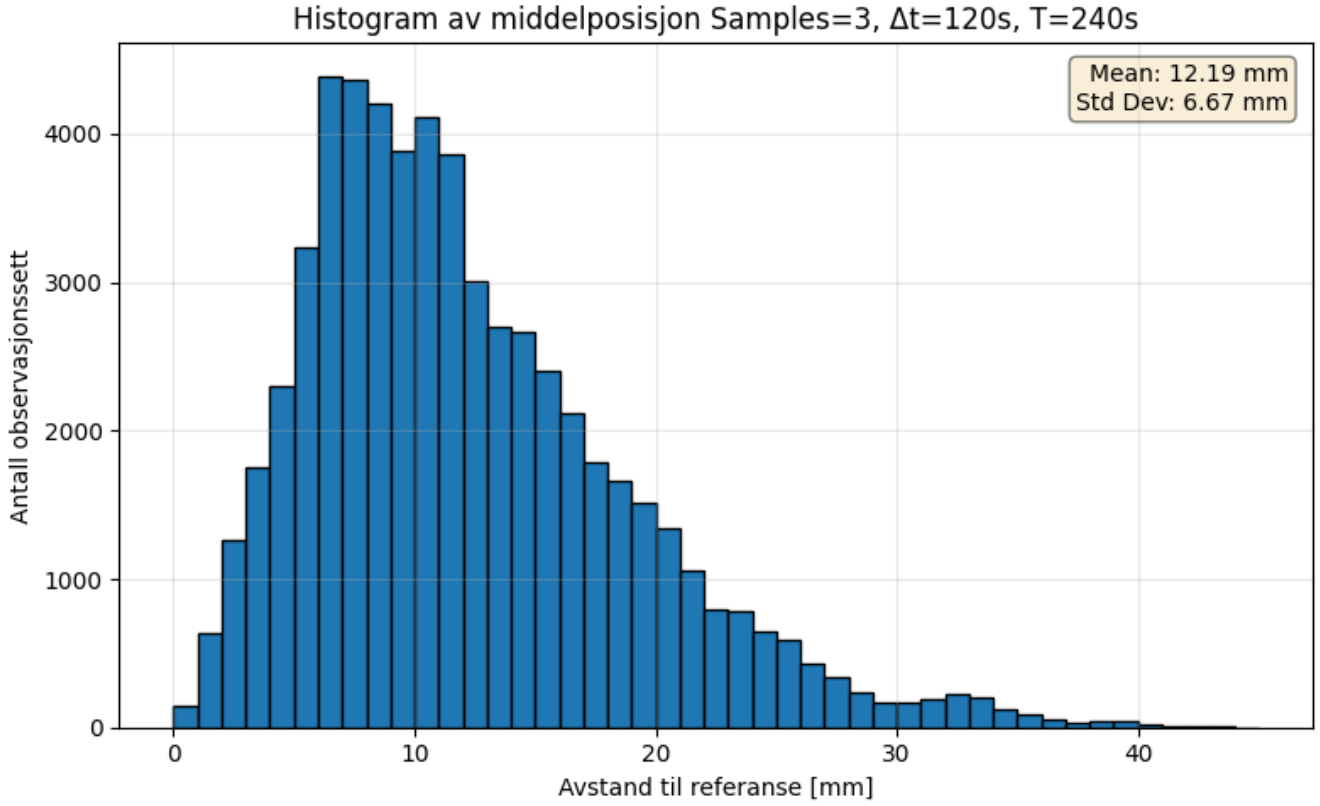
Avvik ref XY- 3 observasjoner på 30 min



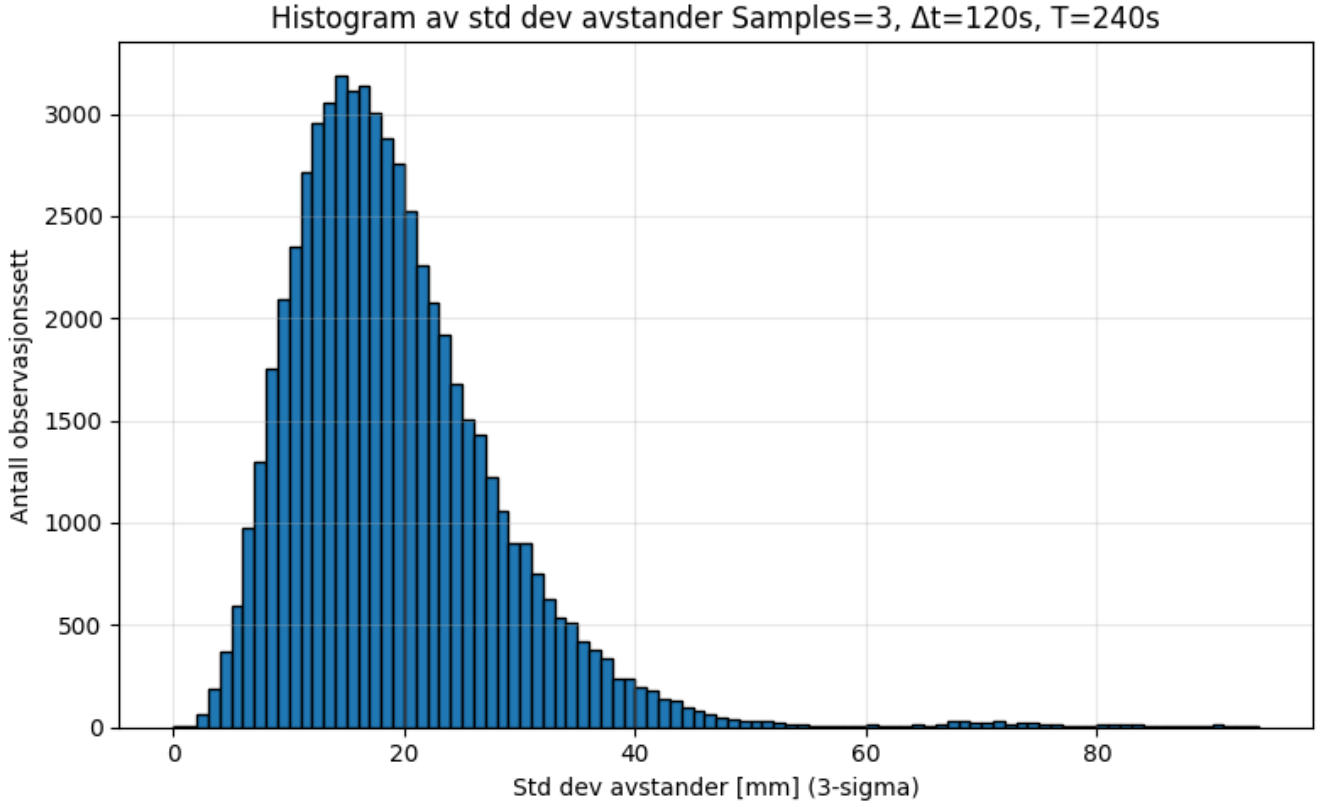
3*standardavvik - 3 observasjoner på 30 min



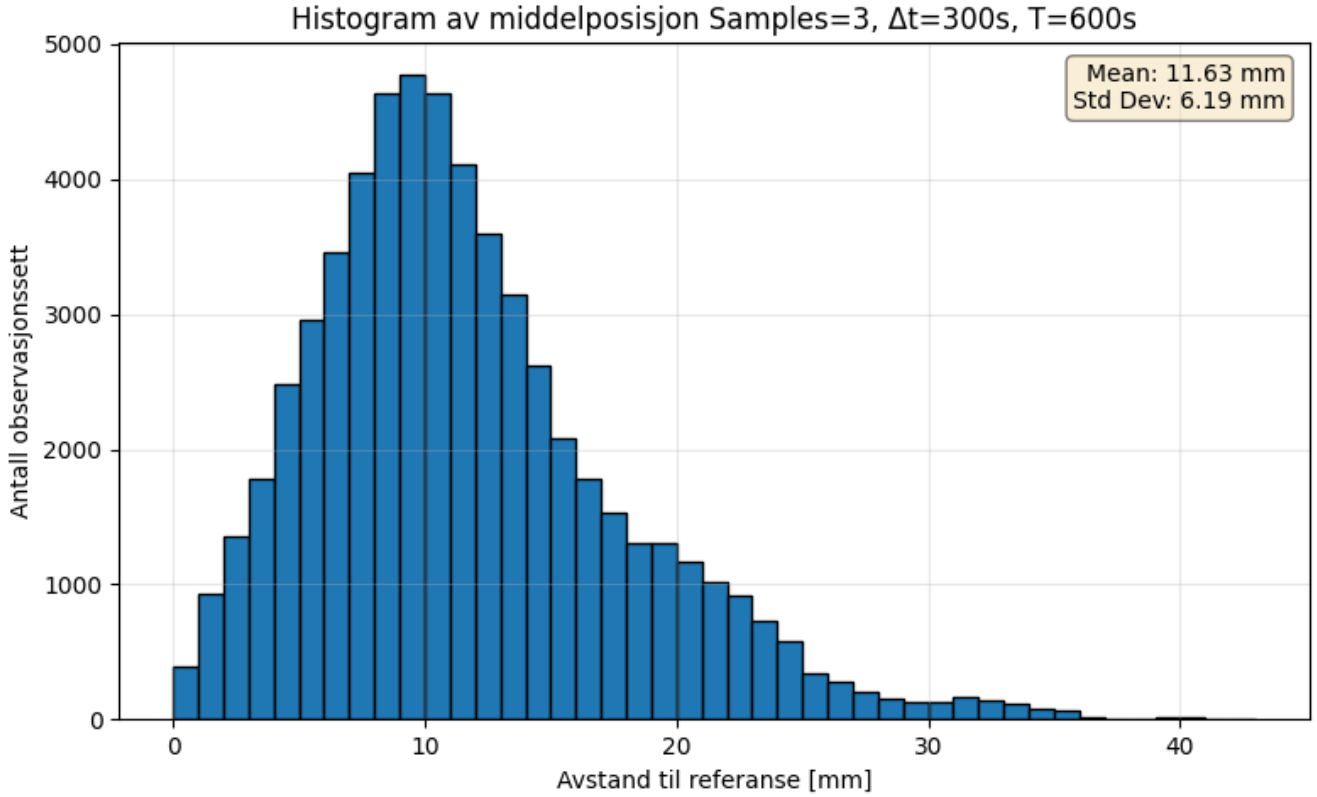
Avvik ref XY- 3 observasjoner på 6 minutter



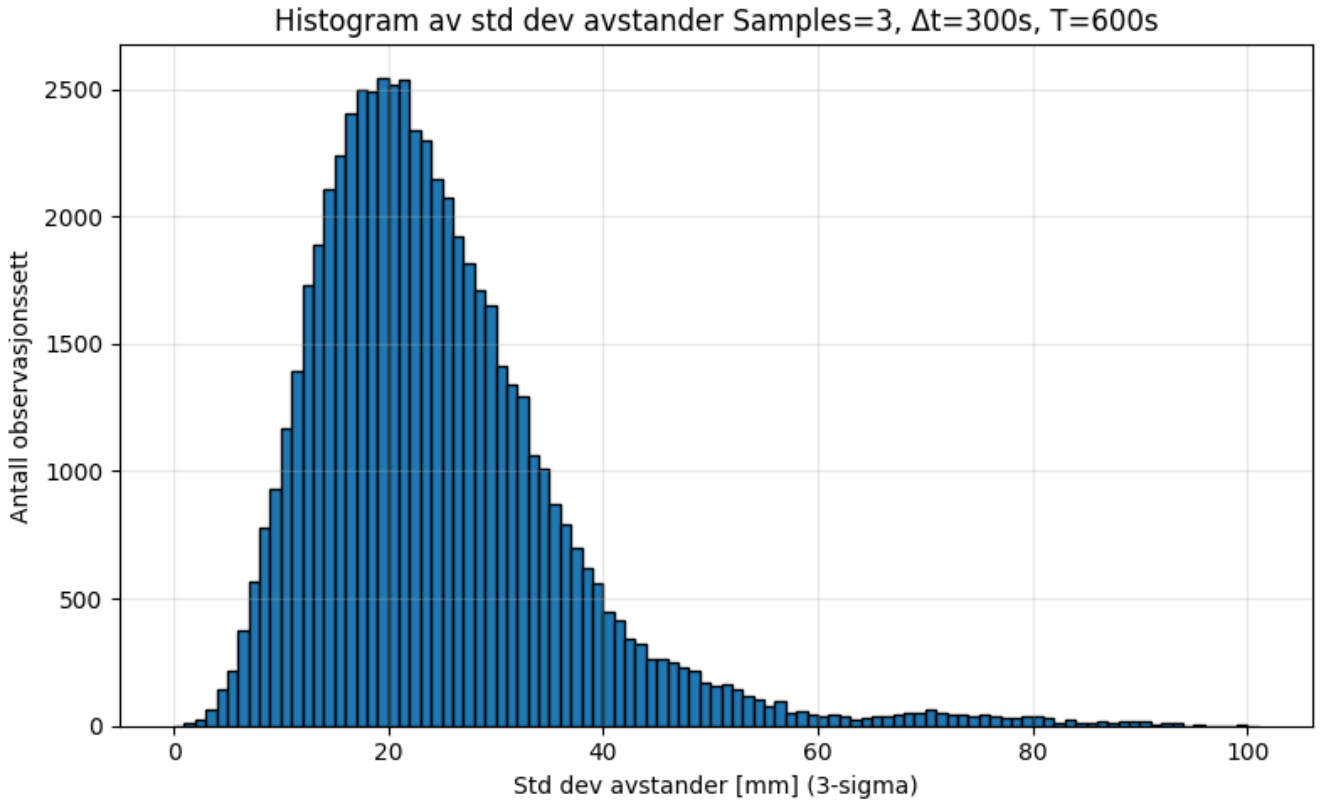
3*standardavvik - 3 observasjoner på 6 min



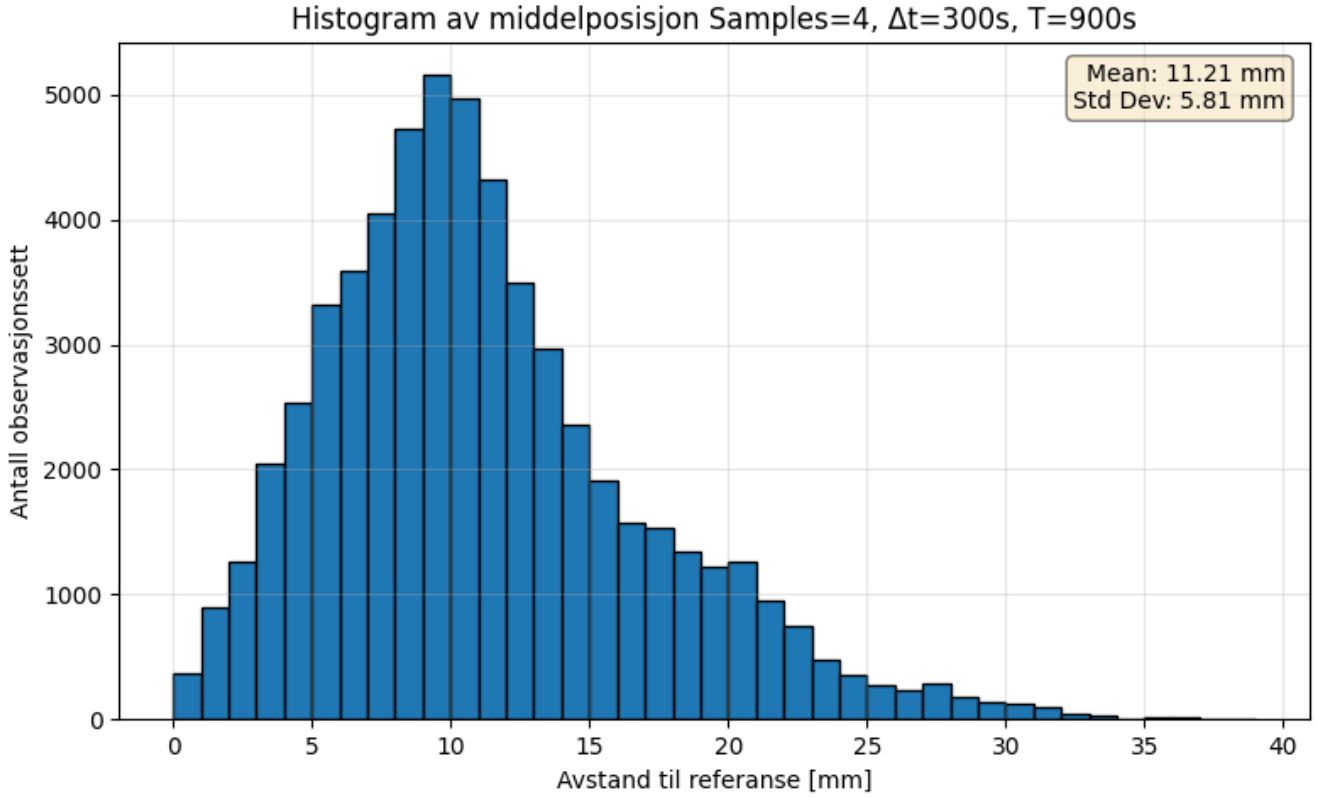
Avvik ref XY- 3 observasjoner på 10 minutter



3*standardavvik - 3 observasjoner på 10 min



Avvik ref XY - 4 observasjoner på 15 minutter



3*standardavvik - 4 observasjoner på 15 min

