

Väderstationer i Lantmet – montering, utplacering och skötsel

2009-10-13 Stig Karlsson SLU & Knud Nissen Lantmännen

2016-12-16 Uppdaterad av Torbjörn Leuchovius, SLU Fältforsk, Uppsala



Förberedelser

Väderdata till Lantmet

Lantmet hämtar väderdata från dessa tre typer av väderstationer: Adcon, Davis och Campbell. Alla till Lantmet anslutna Adcon och Campbell-stationer överför data med GPRS mobil datatrafik. Davis-stationer som ska överföra data till Lantmet bör antingen vara fast anslutna till Internet eller ha Davis Vantage-connect SIM-kort för mobil GPRS-överföring till Davis i USA. Vid FältForsk på SLU i Uppsala finns en s.k. bas-station för Adcon-stationerna samt en klimatserver med programvaror för att hämta data från Adcon (AddVantagePro), Campbell (Loggernet Server) och Davis (VantagePro).

Mobil-kort (SIM-kort)

De allra flesta väderstationerna har dataloggrar för mobil datatrafik GPRS. I samband med att man skaffar en väderstation behöver man då skaffa ett passande GPRS-abonnemang. Vilket format SIM-kortet ska ha kan variera. I Adcon-loggrarna är det den gamla typen av SIM-kort med ett chip som är ca 1x1 cm stort. Man kan ofta skaffa s.k. larmkort för max 2-10 MB datatrafik/månad. Detta räcker normalt för den datamängd som är aktuell från våra väderstationer under en månad. För Davis-stationer finns årsabonnemang inkl. SIM-kort för Vantage Connect från ca 1500:-/år.

Dataleverans

Som standard i lantmet sparar vi data 4 ggr/timme alltså var 15:e minut. Campbell-stationerna levererar dock oftast endast ett värde per timme. Många Davis-stationer samlar data 2 ggr/timme, var 30:e minut.

Kablar från sensorer till väderstations logger

Det är viktigt att se till att fuktskydda kontakter. På t.ex. Adcon-loggrar sitter t.ex. kontakterna för givarna på loggerns undersida (5 uttag märkta I/O A, I/O B, I/O C, I/O D och POWER), riktade nedåt. Då rinner inte vatten in så lätt. Uttag som inte används bör vara skyddade med lock eller liknande. Ibland kan logger och anslutningar sitta skyddade i en låda med viss ventilation (loggern utvecklar viss värme).

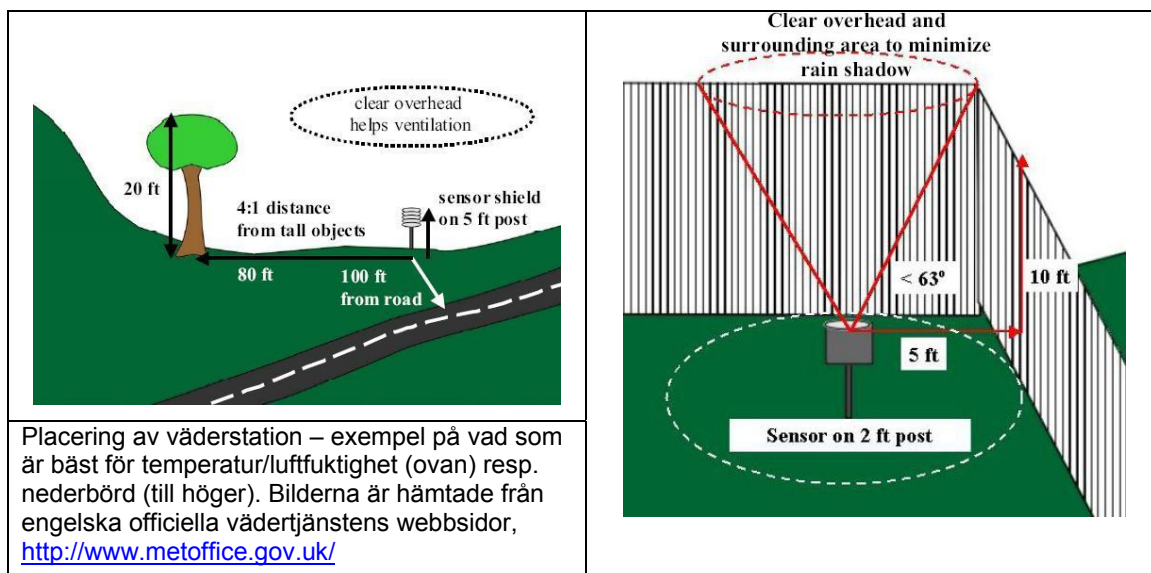
Utplacering av väderstationen

Allmänt

Stationens bör stå på en minst 8-10 m² yta täckt av relativt kort gräs, helst inhägnad med ett glest 1-1,5 m högt stängsel. Stationen bör ligga något avskild från störande träd eller annan högre vegetation, (större) byggnader, murar eller andra större konstruktioner. Avståndet till sådana hinder (inklusive ev. förekommande inhägnad runt mätstationen) bör inte vara mindre än 2 gånger (och helst 4 gånger) dessa hinders höjd över nederbördsjäktarens övre kant.

Terrängen på platsen bör inte lita särskilt brant, och stationen bör inte heller ligga i en markant sänka eller trång dalgång.

Stängsel för att skydda stationen mot oönskat intrång (av djur och människor) kan vara lämpligt. Det bör i så fall utgöras av en luftgenomsläpplig, gles konstruktion, t.ex. av trådnät, och inte vara högre än vindmätarens höjd över marken.



Bilderna ovan, som hämtats från engelska vädertjänsten, visar att det är viktigt hur området ovanför och runt en väderstation ser ut - sett ur "instrumentens synvinkel". Bilderna visar önskemål för givare för temperatur/luftfukt resp. nederbörd men bilden är likartad för andra givare och kan sägas gälla för väderstationen som helhet. Nedan finns ytterligare kommentarer för enskilda givare - för bästa anpassning till svensk standard enligt SMHI.

Stationen bör om möjligt placeras minst 30 m från större betong- eller tegelkonstruktioner, liksom från (asfalt- eller betong-) belagda vägar. Oavsett var stationen placeras är det viktigt att vindmätaren sitter fritt upptill på stationens mast så att ingen utrustning på väderstationen sitter lika högt som vindmätaren. En liten antenn på loggern får dock accepteras.

Väderstationens stativ

Stationens mast ska normalt vara minst 2 m hög (givarnas placering i höjdlid är exempel för en minst 2 hög mast). Masten grävs eller slås ned 40, helst 60, cm i marken. Masten ska vara stabil och man bör ofta staga upp den med t.ex. wirestag. Stagen bör ha en fjädrande funktion med bara lätt spända fjädrar. Vid kraftig blåst kan då stagen tillåta viss rörelse men dämpa bort att väderstationens logger och givare skakar/vibrerar i vinden.

Solpanel

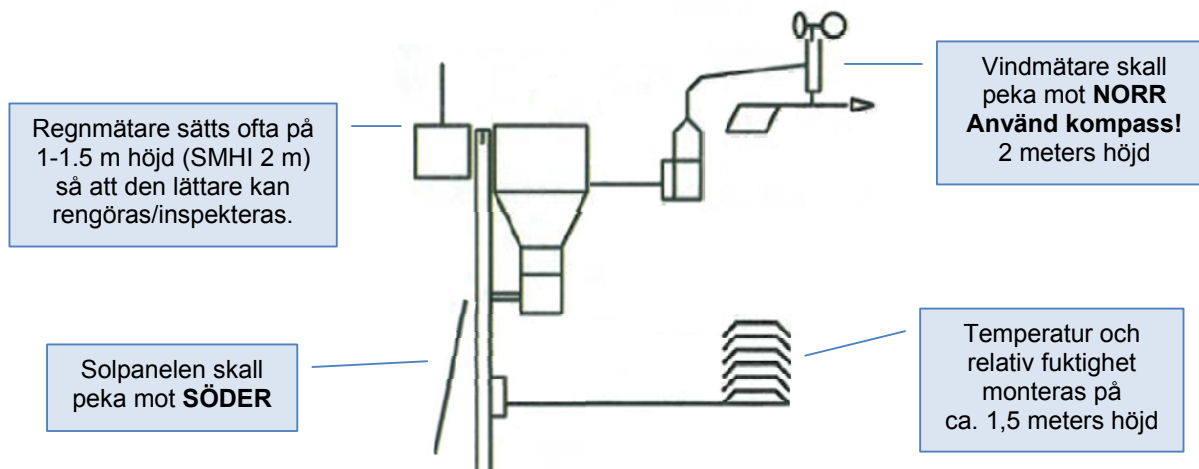
Har stationen en solpanel som strömförsörjning orienteras den åt söder och placeras högt upp på masten (se bild ovan). Den kan sitta lodrätt eller vinklas i högst 30 graders vinkel mot lodlinjen. Att panelen ska sitta ganska vertikalt beror på att solpanelens effekt bör optimeras för den låga vintersolen i Sverige. Dessutom

blir det mindre smuts, fågelbajs etc. som kan fastna på panelens yta. Man kan ev. sätta uppstående piggar på panelens övre kant för att hindra fåglar att sitta där.

Givarnas placering på väderstationens mast

Allmänt

Givarna bör i höjdd led placeras i enlighet med svensk SMHI-standard (med undantag för vindmätaren - se nedan).



Standard uppsättning av sensorer på Lantmet stationen



Placering av eventuella extra sensorer. Regnmätaren kan också sitta på en egen stolpe vid sidan om.

Lufttemperatur och luftfuktighet (vanligen en kombinerad givare)

Instrumenthöjd: 1,25 – 2 meter högt. På forskningsstationer bör denna givarkombination också finnas på höjden ca 0,2 m över marken. Givarna bör sitta någorlunda plant (horisontell) och helst ska stationen stå på en kortklippt gräsyta (speciellt för bästa funktion och skydd för lågt sittande givare). Undvik placering över kraftigt sluttande ytor, svackor i terrängen (där vatten lätt kan bli stående efter regn), och andra fuktiga/sumpiga områden.

Om givaren inte sitter i en konventionell, vitmålad termometerbur (s.k. Stevenson bur), så ska den vara försedd med ett särskilt (helst ventilerat) strålningsskydd. Givarna bör sitta minst 40-50 cm ut från masten.

Under givare på 0,2 m nivån bör det vara en marktäckande låg vegetation (t.ex. gräs) som helst inte är högre än 5-10 cm och i vart fall inte når upp till givarens nivå.

Vindhastighet och vindriktning

Instrumenthöjd: Officiell standardmät höjd är 10 m, men även 2 m över mark är relativt vanligt. På Lantmet-stationerna (om masten är ca 2 m) placeras därför vindmätaren i mastens topp. Den bör sitta högst på masten så att det är fritt för vinden att blåsa kring mätaren från alla håll. Mätaren ska sitta horisontellt och vindfanan (flöjeln) orienteras så, att riktningsgivaren ger värdet 0° (el. 360°) vid rakt nordlig vind (och 180° vid sydlig etc.)

Placering: Vindinstrumenten är mycket känsliga för hinder och bör placeras över öppen, relativt plan terräng. Vindmätaren (väderstationen) borde egentligen inte vara närmare omkringliggande hinder/föremål än 10 gånger höjden av de närmsta hindren, helst på ett avstånd av 20 gånger dessa hinders höjd. Om helt fri exponering enligt detta krav inte kan uppnås, försök då att få så fri exponering som möjligt för vindar från den mest vanliga vindriktningen (i södra och mellersta Sverige oftast sydväst till väst). Att placera väderstationen i trånga dalgångar bör undvikas.

Nederbörd

Givaren är vanligen en vippmätare (helst en dubbelvipa, enkelvipa med fjäder förekommer också men bör helst undvikas) och den sätts på mastens övre halva mellan 1.0 och 1.5 m högt. På denna höjd kommer man åt att inspektera och rensa mätaren. Regnmätarna får ofta problem med att t.ex. fåglar smutsar ner den eller att spindlar m.fl. bygger bo under vippskålen. Regelbunden kontroll av regnmätaren är mycket viktigt, helst varje vecka men i vart fall var 14:e dag.

Placering: Bästa placering är egentligen över ett någorlunda plant område, ej i "regnskugga" från byggnader, träd, buskage eller liknande. Den bästa placeringen av mätaren är i ett vindskyddat läge, t.ex. en större öppning (glänta) i en trädunge, men inte närmare än halva höjden av omgivande, närliggande föremål (t.ex. inte närmare än 1,5 m från en 3 m hög mur). Andra givare på stationen, främst vindmätaren, har dock större avståndskrav till hinder vilket gör att regnmätaren inte skyddas från vinden på ett sätt som vore önskvärt.

Absolut horisontell nivellering av instrumentet är viktigt (använd vattenpass), speciellt för "tipping bucket"-vippmätare.

Globalstrålning

Instrumenthöjd: 1-2 m, men detta är inte särskilt kritisk (den kunde t.ex. även sitta på ett tak (men då inte för nära själva ytan av taket). På Lantmet-stationerna sätts den på masten liksom övriga givare (undantaget jordtemperatur-givare).

Placering: Får inte skymmas/överskuggas av omgivande föremål under någon tidpunkt på dagen eller året. Sätt helst givaren åt söder på en 40-50 cm lång arm – dock inte heller direkt under en annan givare. Placering nära ljusa väggar eller murar bör undvikas. Skall monteras absolut horisontellt (dvs. själva sensoröppningen eller sensorytan; använd libell).

Jordtemperatur

Måtdjup: 5, 10, 20 cm är vanligen använda nivåer. Om bara en givare ska användas, välj gärna 10 cm nivån. Det finns även kombinationsinstrument med upp till 6 temperatur-nivåer (10-20-30-40-50-60 cm) och även en kombination av två temperaturnivåer (20 och 50 cm) i kombination med 6 markfukt-nivåer (10-20-30-40-50-60 cm). Det är viktigt att jorden sluter väl till runt givaren. Blir det ett glapp rinner vatten ner eller det bildas en luftspalt. Då kommer man inte få jordtemperaturer utan vatten- eller lufttemperaturer. Ofta sitter det ett 'tak' i markytan över hålet där givaren går ner i marken, ofta 5-10 cm i diameter.

Placeras vanligen under relativt kortklippt gräs (ca 5 cm), men kan alternativt placeras på barmark. Vilket av alternativen som väljs bör dokumenteras. När man borrar hålet till markspjut är det mycket viktigt att inte använda en jordbör med för stor diameter. Man måste förstås kunna trycka ner givaren men det ska vara ett mostånd (den ska inte glida ned för lätt).

Ett förslag är att sätta två givare (om man inte har kombinationsgivare) på 5 resp. 20 cm djup i en gräsbevuxen yta. Dubbla givare ger alltid möjlighet att grovt jämföra de data givarna levererar. Man kan t.ex. ha en lite större gräsplätt under den nedre temperaturgivaren. Givarna placeras i det området - dock inte rakt under den nedre temp/fukt-givaren.

Bladfuktmätare

En del växtskyddsprognoser behöver data från bladfuktmätare som då placeras i beståndet för den gröda man odlar (t.ex. lök). Mätarna är känsliga för att sitta ute vintertid och bör därför plockas in efter växodlingsäsongen (oktober-november) och sättas ut när tillväxten av grödan kommer igång på våren (april-maj).

Skötsel och drift av väderstationerna

Allmänt

I LantMet sker dataöverföringen vanligen direkt från väderstationen till SLU/FältForsk. Data inlagras med tidsangivelse enligt svensk normaltid/vintertid. Rådata är (bör vara) normalt 15-minutersvärden. Data från forskningsstationerna visas öppet på FältForsk webb, på adress www.ffe.slu.se/lm. Data uppdateras normalt varje hel timme under tiden 06.00-23.00.

Vid inlagringen av data vid FältForsk sker en grovkontroll av rådata och vid allvarliga fel skickas ett larm per e-post till stationsägaren (om denne lämnat denna uppgift). Vid FältForsk beräknas också timvärden vilka dessutom vid behov kan justeras/ersättas av beräknade data från SMHI:s Realtids-MESAN databas. Denna databas består av timvärden som skattats ifrån väderobservationer, radarbilder m.m.. Det finns värden för 4297 rutor, vardera 11x11 km, vilket täcker in hela Sverige med bred marginal.

Ärlig tillsyn. Vinterförvaring

I LantMet står en del stationer ute hela året medan andra stationer tas in över vintern – och i en del fall även flyttas något (till ett annat fält t.ex.). Följande regler gäller i Lantmet:

Stationer som plockas in vintertid ska normalt sitta ute till 20 oktober i norra Sverige och till 20 november i sydligaste Sverige. På våren placeras stationen i så fall ut så snart medeltemperaturen är över 0 grader, i sydligaste Sverige kring 1 mars och i norr Sverige kring 1 april. Koppla bort solpanelen under vinterförvaringen så stannar loggern och drar inte ur batteriet. Har man möjlighet att ställa loggern inomhus (t.o.m. utomhus på en solig plats) utan givare anslutna så kan stationen få vara igång och batterierna laddas då upp under soliga dagar vintertid (till Lantmet levereras stationen endast sin batterspänning)

Om stationen placeras ut på exakt samma plats till våren, kan man enklast lämna den nedre sektionen av stativet kvar i marken (täck över ovensidan av röret). Dessutom plockar man då INTE in markgivare. De kopplas bort från loggern och kabeländarna måste noggrant skyddas mot vatten (kanske i en bra, tät påse som förankras vid den kvarsittande nedre delen av stativet).

Om stationen står ute vintertid bör man plocka in vissa givare – se lista nedan – och då tänka på att inte lämna uttag öppna (sätt på lock om det finns) eller förhindra att vatten inte kan komma in i öppna kabeländar/kontakter. Detta är mycket viktigt eftersom kortslutning/överledning till någon givare påverkar hela väderstationens funktion.

Markgivare får vara kvar i marken under vintern. Följande givare kan det vara lämpligt att plocka in vintertid.

- Bladfuktmätare. Tas in efter säsongen (slutet av oktober-mitten av november) och sätt ut den i april-maj när tillväxten kommer igång på våren och medeltemperaturen är över 0
- Nederbördsräknare. Tas in när det börjar bli längre frostperioder (då mätarens vipa fryser fast och inte längre tinar upp dagtid). Den kan sättas ut igen någon gång under mars månad.
- Lågt sittande lufttemperatur/fukt-givare. Dessa sitter ju nära marken och riskerar att översnösas.
- Vanligen lämnar man kvar ev. övre lufttemperatur/fukt-givare, solinstrålningsgivare, vindhastighetsgivare och ev. vindriktningsgivare. Vindgivarna tas ibland också in vintertid om man har mycket problem med isbildning och fastfrysning (då varken vindhastighet eller vindriktning blir rätt)

Vid utplacering på våren kontrolleras att stationen orienteras med vindriktning åt norr och ev. solpanel åt söder. Markgivare ska inte sitta löst i marken efter det att tjälen gått ur marken.

I Lantmet ersätts saknade värden med griddata från SMHI för vissa av de givare som man plockat in (eller när man plockat in hela stationen). Givare som kan få ersättningsdata är: 1) Övre lufttemperatur/fukt-givare, 2) nederbördsräknare, 3) Vindhastighet och vindriktning, 4) Solinstrålning (teoretiskt värde beräknas med hjälp av griddata för medelmolnighet). T.ex. är t.ex. griddata för nederbörd bättre vintertid när nederbördsräknarens vipa ändå fryser och därför inte kan registrera någon nederbörd. Nederbörd vintertid kan man förstås även notera manuellt. I något fall har väderstationer även försetts med snödjupsmätare .

Löpande skötsel

Förebyggande underhåll, inklusive regelbunden tillsyn, service och kalibreringar eller jämförande mätningar, får anses vara av största vikt, dels för att uppnå en tillräckligt hög kvalitet på insamlade mätdata, dels för att i möjligaste mån tillförsäkra en så lång livslängd som möjligt hos utrustningen.

När det gäller jämförande kontrollmätningar mot liknande instrument (vilka ofta kan göras på plats), eller regelrätta kalibreringar (vilka ofta kräver tillgång till speciell utrustning, och därför kanske bäst utförs på serviceverkstad/mätlab), kan de åtgärdsintervall som rekommenderas av instrumenttillverkaren vara ett lämpligt riktmärke. Här nedan föreslås dock i några fall vad vi bedömer kan vara önskvärda och rimliga kalibreringsintervall.

Det är ofta mer kostnadseffektivt att kassera och byta ut krånglande eller defekta givare/givarmoduler än att reparera dem (särskilt om man inte har tillgång till egna, väl kvalificerade och erfarna instrumenttekniker inom nätverket).

I detta sammanhang kan också framhållas, att det är önskvärt att upprätta ett smidigt och någorlunda snabbt system för kommunikation mellan den centrala enhet, där insamling, övervakning och kontroll av de olika stationernas mätdata sker, och den lokala stationspersonal (eller ev. gemensamma tekniska serviceenhet) som ansvarar för tillsynen i fält, så att orsaken till "centralt" upptäckta, uppenbara eller misstänkta fel kan felsökas och åtgärdas på plats så snart som möjligt.

Även om datamottagningssystemet ska varna för att vissa givare inte fungerar eller verka visa helt avvikande värden, är det viktigt att löpande se till väderstationen och kontrollera givarna. Följande kontroll/underhåll rekommenderas även om väderstationen verkar fungera normalt.

Kontroll och tillsyn minst var 14:e dag (helst 1 g/vecka)

- Kolla trattöppningen i **nederbördsmätaren**, och avlägsna eventuellt ansamlat skräp (ex.vis löv, insekter, fågelträck etc.) så att regnvatten kan rinna ner obehindrat. (Om det är is eller snö i mätarens "tratt": låt detta vara kvar att smälta självt eller ta ur och smält och häll tillbaka i mätaren.)
- Kontrollera att **vindmätaren** (skalkorsanemometern) och vindfanan roterar (kan rotera) fritt och obehindrat. Notera också om anemometern för onormalt mycket ljud, dvs. missljud (märks särskilt vid lite högre vindhastigheter). Detta kan i så fall tyda på slitna lager.
- Kontrollera att **solpanelen** är ren
- Kontrollera att ytan ovanför **jordtemperaturgivarna** är den avsedda, dvs. antingen kortklippt gräs eller bar jord (och då fri från ogräs).
- Kontrollera att vita eller ljus färgade sensorskydd, t.ex. strålningsskydden runt **temperatur- och luftfuktighetssensorerna**, fortfarande är vita/ljusa och rena. Rengör dem om de är påtagligt missfärgade. Om fläktventilerade strålningsskydd används, kontrollera då också att fläktmotorn går.
- Torka försiktigt av damm och smuts från öppningen på **globalstrålningsmätaren** (eller den yttre glaskupolen, om en mätare av Kipp&Zonen-typ används) med en mjuk trasa (ev. fuktad med lite vanligt handdiskmedel)

Arlig tillsyn

För kalibrering av givare är givetvis det bästa att man har en extra, nykalibrerad, givare att jämföra med. Då har man ju dessutom en reserv för snabbt utbyte om givaren börjar krångla eller går sönder. Man kan även byta ut en givare mot reserven för att skicka den utbytta givaren för kalibrering.

Inom Lantmet har vi ofta serviceavtal där stationerna besöks minst vart tredje år.

Förutom besök av servicetekniker (service-avtal), kan det rekommenderas att Lantmet-organisationen har 2-3 kunniga personer som besöker stationsägarna/väderstationerna inför varje växtodlingssäsong och då gör kontroller enligt nedan (det man kan göra) och utbildar/går igen med stationsägaren vad man ska tänka på under kommande säsong.

Varje stationsägare bör utse en person som ansvarar för att stationen löpande kontrolleras (minst var 14:e dag enligt ovan). En logg bör föras med datum/signatur när man gjort kontroller. När man misstänker felaktigheter kontaktas Lantmets huvudansvariga kontaktpersoner. I akuta fall kan man direkt kontakta den forma som Lantmet har serviceavtal med för den typ av väderstation man har.

Vid årlig kontroll (egenkontroll och besök av servicetekniker) kontrolleras följande.

- **Logger:** Kontrollera att inkommande kablar från givarna till loggerenheten är hela, t.ex. inte avnagda eller avskavda, och tätar någorlunda väl vid genomföringarna in till kopplingsplinten inuti loggerschatullet.
- **Strömförsörjning:** Kontrollera att solpanelen har rätt orientering: riktad mot söder, och med högst ca 30° lutning från vertikalaxeln. Se till att ytan är fri från smuts. Byt vid behov batteriet om det visar (el har visat) tecken på dålig kondition (t.ex. att det verkar ha svårt att hålla laddningen).
- **Mast:** Kontrollera att den står stadigt och vertikalt. Sitter fästen – både för själva masten, och armarna/bommarna för givarna – fast ordentligt?
- **Regnmätare:** Se till att "vippskålarna" är hela och fria från smuts. Försök också kontrollera att vippaxelns "lagringspunkter" inte är så smutsiga eller slitna att vippaxeln kärvar vid vippningarna. Kontrollera att mätarens öppning sitter helt horisontellt.
- **Strålningsmätare (om sådan finns):** Se till att sensoröppningen är helt horisontell och fri från smutsbeläggningar (torka av den med en mjuk trasa + lite vanligt diskmedel). Kontrollera helst kalibreringen mot en annan (liknande) givare, som i sin tur är relativt nykalibrerad (ex.vis hos tillverkaren), eller byt ut den mot en (nykalibrerad) dubblett och skicka in den första för kalibrering.
- **Vindhastighet och vindriktning:** Kontrollera att skålkors och vindfana kan röra sig obehindrat och att lagren inte "väsnas" onormalt mycket (märks i regel mest vid högre vindhastigheter). Detta tyder i så fall på slitna lager. Om de visar tecken på slitage: Byt antingen till nya lager "på plats", eller ersätt instrumentet med en dubblett, och skicka in det krånglande till serviceverkstad (ev. hos tillverkaren). I förebyggande syfte bör annars lagren i både anemometer och vindfana, och dessutom potentiometern i vindfanan, bytas ut så ofta som rekommenderas av instrumenttillverkaren. Då förebygger man att ett "smygande" slitage i lagren ger en gradvis tilltagande onoggrannhet/missvisning i registrerade vinddata – ett fel som är svårt att upptäcka "i tid" med automatiserade kvalitetskontroller. Kontrollera att instrumenten sitter så nära vertikalt som möjligt. Även om lagerslitage inte finns, bör anemometern jämföras med ett liknande instrument med känd kalibrering ungefär vart annat år (oftare om tillverkaren rekommenderar det). Detta kan då lämpligen göras genom parallellmätning av de två instrumenten under någon tid (en eller kanske ett par dagar), antingen på väderstationens plats, eller på någon annan (lämpligare) plats. Stationen behöver ett ersättningsinstrument om man inte är villig att förlora mätdata.
- **Temperatur och luftfuktighet:** Luftfuktighetssensorn bör kalibreras minst en gång per år, helst oftare, eftersom elektroniska fuktighetssensorer ofta har en benägenhet att "driva" i sin kalibrering. Detta kan göras antingen på plats med därför avsedd kalibreringsutrustning, eller skickas till tillverkaren för kontroll. För temperaturgivaren torde det räcka med en kontroll av korrekt 0 °C –punkt med hjälp av ett väl omrört is/vatten-bad vart annat år.
- **Jordtemperatur:** Kontrollera att givarna sitter på avsett djup, t.ex. 5 och 20 cm, så att ex.vis jordtacket ovanför dem inte delvis har eroderat bort. Fyll i så fall på med mera jord och packa till samma packningsgrad som runt omkring.

Firmor som utför service av stationer i Lantmet:

Adcon (serviceavtal med Lantmet finns):
PBA Instruments, Krusbärsvägen 9, 35261 Växjö
Pelle Andersson, e-post: pba-instrument@telia.com
Tel: +46(0)72-5600750

Davis (serviceavtal med Lantmet/Frutiweb finns):
ELJI Elektronik AB
Myggenäs gård, 471 60 Myggenäs
Lennart Jansson, e-post: lennart.j@elji.se
+46(0)304-669950

Campbell (ej serviceavtal f.n., endast 4 stationer ingår i Lantmet).
FDS Mätteknik AB
Uddens gård
61291 Finspång
e-post: info@fds.se
Tel: +46(0)11-68188