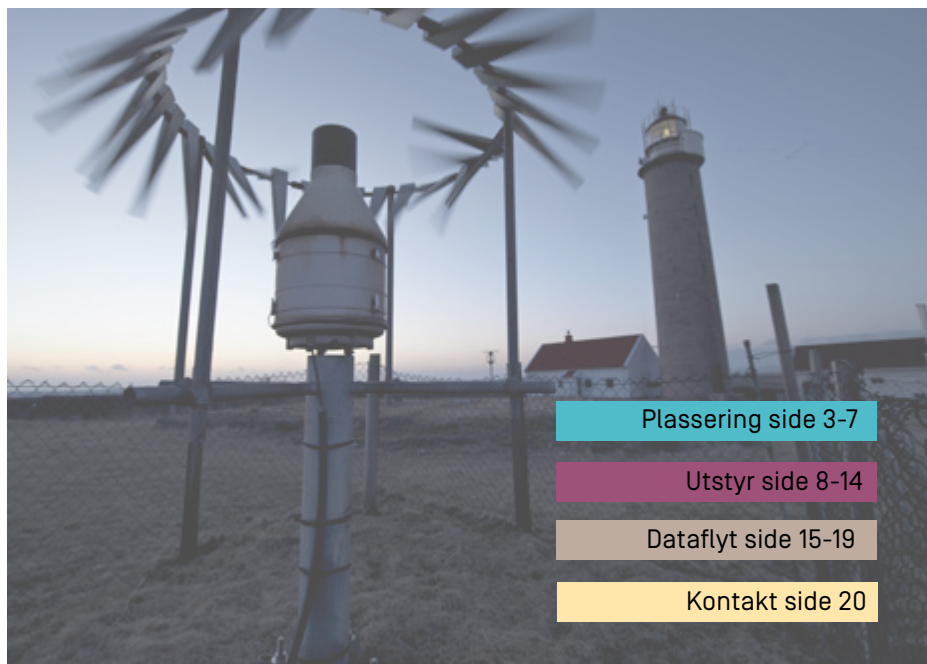




Meteorologisk
institutt

Værstasjoner i norske kommuner

- veiledning for kommuner som ønsker å samarbeide med Meteorologisk institutt om datalagring, varsling- og klimaprodukter.



Innledning

Mange hendelser den siste tiden har aktualisert behovet for å måle, lagre og utarbeide statistikk for været. Det er nødvendig for dimensjonering av vann og avløp, i energiproduksjon, arealplanlegging, til reguleringsformål og i forsikringsaker. I ytterste konsekvens er det nødvendig for sikring av liv og helse.

Vi bistår kommuner og andre profesjonelle brukere som ønsker å etablere egne værstasjoner med veiledning. Hvis data fra din stasjon holder god kvalitet, legger vi dem om ønskelig ut på yr.no.

Utstyr og plassering av utstyret er av avgjørende betydning for kvaliteten på de dataene du samler inn. Vi fokuserer her på værstasjonens plassering, utstyret, driften og vedlikeholdet.

I denne presentasjonen får du grunnleggende informasjon om måling av nedbør, temperatur og relativ luftfuktighet. Vi kan også gi råd om måling av andre parametere som trykk og vind.

Vi stiller våre sentrale systemer for datainnsamling til rådighet. Hvordan du kan sende observasjonene inn til oss for kvalitetssikring og lagring er beskrevet her. Disse dataene kan du fritt hente ut og bruke til eget analysearbeid.

Vi gjør oppmerksom på at vi ikke kan bidra direkte ved innkjøp, montering og drift av din værstasjon.

Plassering

Stasjonen bør stå så åpent som mulig. Omgivelsene rundt instrumentene påvirker målingene. Trær og fjell påvirker mengden nedbør som fanges opp av nedbørmåleren. Nærhet til asfalt, svaberg og vann påvirker temperaturmålingene dine.

Tenk igjennom hva og hvor du vil måle!



Sandhaug på Hardangervidda. Foto: Ole Jørgen Østby/ MET

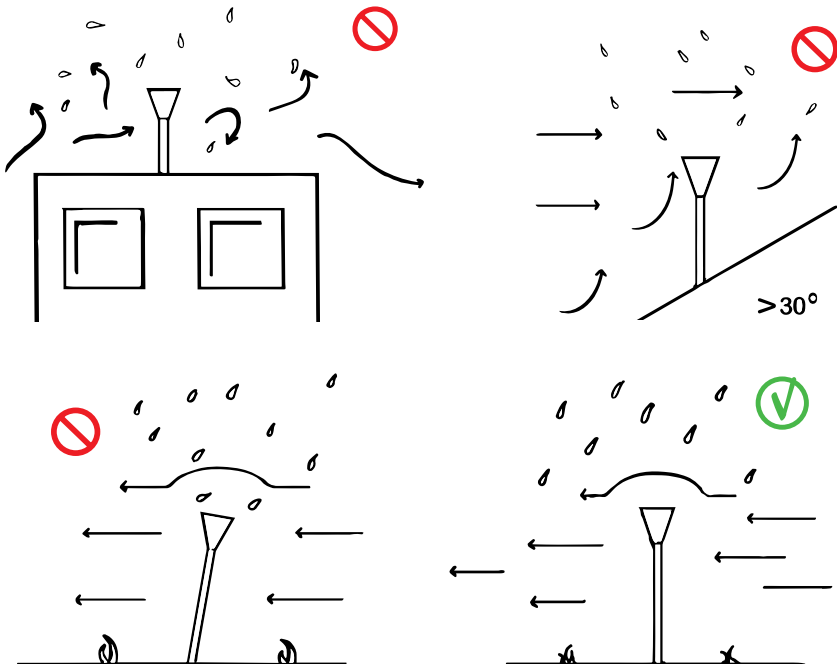
Landet vårt er stedvis bratt og kronglete. Vi har utarbeidet retningslinjer for plassering av værstasjoner, basert på Verdens Meteorologi Organisasjons (WMOs) anbefalinger, tilpasset norske forhold. Du finner et utdrag på de neste sidene.

Plassering - Montering

Nedbørmåleren skal monteres på egen stolpe og åpningen skal være i 1,5-2 m høyde, høyere dersom det forventes store snødybder om vinteren.

Skråning

For å sikre at vinden ikke blir forsterket eller turbulent rundt nedbørmåleren, må måleren stå på et flatt eller eventuelt svakt skrånende område. Skråning må ikke overskride 30 grader i gjennomsnitt i en radius av 10-20 m rundt måleren. Montering på tak anbefales ikke.

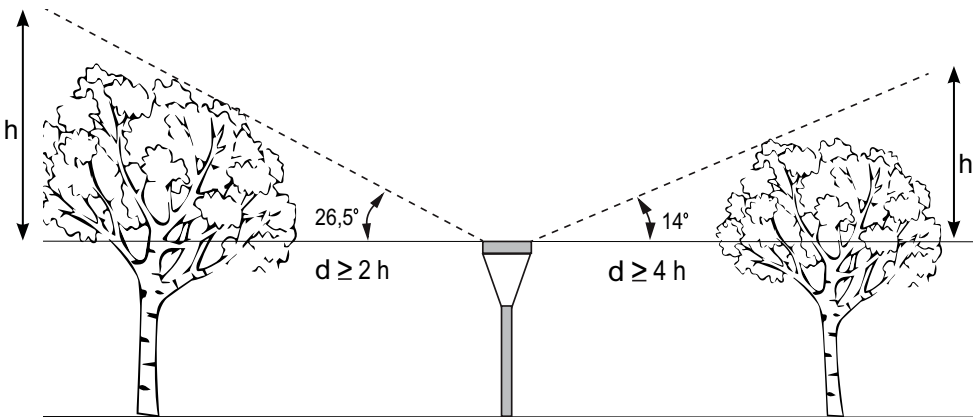


Figur 1: Montering av nedbørmåler

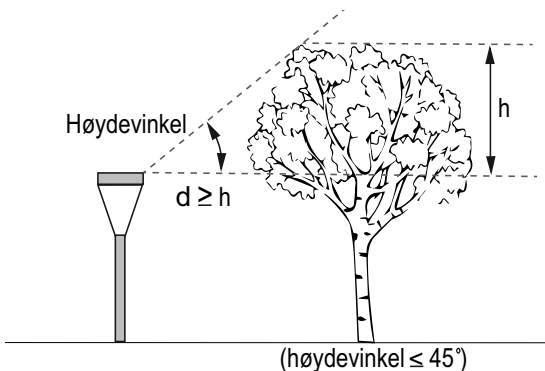
Plassering - Nedbørmåler

Nedbørmåleren skal være skjermet for vind og plassert slik at det ikke oppstår turbulenseffekter. Vi anbefaler å montere en vindskjerm rundt måleren. Hvis måleren står i vindskyggen av hus, levegger, trær eller lignende, må avstanden til hindringene oppfylle visse kriterier.

Meteorologisk institutt anbefaler en plassering som oppfyller WMO-kravene til en klasse 1 eller 2-stasjon. Der skal høydevinkelen ikke overskride henholdsvis 14° og $26,5^\circ$.



Figur 2: Plassering av nedbørmåler



Minimumskravet er at avstanden til hindringen er minst like stor eller større enn hindringens høyde (høydevinkel $< 45^\circ$).

Figur 3: Plassering av nedbørmåler

Plassering - Temperatur og fuktmålere



Temperaturhytte på Snøheim vær-
stasjon. Foto: Scanmatic AS

Montering

Målerne skal monteres i ca. 2 meters høyde på egen stolpe. Målerne skal skjermes fra direkte solinnstråling med en strålingskjerm (bildet).

Vegetasjon

Under målerne skal det være lav vegetasjon (gjennomsnittshøyde <25 cm). Det enkleste er å ha en gressplen under og rundt måleren som holdes kort.

Avstand til vannoverflater og varmekilder

Luft over store vannoverflater blir påvirket av vannet som har mye tregere temperatursvingninger. Derfor er det viktig at stasjonen er minst 10 meter unna vannoverflater.

Avstand til varmekilder som asfalt-, betong-, og grusflater, hus, boder og ventilasjonsanlegg skal være minst 10 meter.

Skyggepåvirkning

Stasjonen skal ikke ligge i skygge i lengre perioder av dagen dersom skyggen er forårsaket av annet enn den naturlige topografien, som f.eks. hus og trær. Dette gjelder hele året.

Plassering - Anskaffelse av utstyr

Norske leverandører

Norske leverandører av meteorologisk utstyr er kjent med våre krav og kan være behjelpelige med å finne løsninger som er optimale til dine formål.

Vi anbefaler at du velger en leverandør som kan tilby en komplett løsning med sensor, datainnsamlingsenhet og kommunikasjonsenhet.



Foto: Johan Wildhagen

Hva vi bruker

Meteorologisk institutt bruker WMOs spesifikasjoner som minstekrav for de sensorene vi installerer på egne stasjoner. Det gjør vi for å sikre at observasjonene følger internasjonal standard og kan brukes til synoptiske og klimatologiske formål.

Utstyr - Valg av type nedbørmåler

De vanligste automatiske nedbørmålerne i bruk er vektnebdørmålere og vippepluviometre. Begge har fordeler og ulemper.

En vektnebdørmåler bestemmer vekten av akkumulert nedbør og beregner nedbøren i millimeter. Vektnebdørmålere er godt egnet som helårsmålere. Utformingen og frostvæske gjør at snøen smeltes og kan måles som våt nedbør.

Helårsmålinger gir deg grunnlag for å se årsnedbøren der din stasjon settes opp. De gir oversikt over drikkevannsreserver, kraftgrunnlag og normalvannføring i bekker og elver. Vi bruker slike målinger i våre normaler, i våre klimarapporter og på Yr.

Et vippepluviometer teller antall ganger et standard volum, en måleskje, fylles opp og tømmes. Vippepluviometeret egner seg til å bestemme intensitet og varighet av våt nedbør helt ned på sekundnivå og brukes mest sommerstid. Vi bruker slike målinger til analyse av ekstremhendelser og i klimarapporter.

Måling av nedbørintensitet brukes til å dimensjonere avløp, kartlegge hendelsesforløp ved jordskred og flom og i forsikrings- og ulykkessaker. Vi ser også at de er nyttige som vurderingsgrunnlag for utbygging og regulering i ditt område.

Det finnes optiske måleinstrumenter for nedbør. Enkle utgaver brukes i kombinasjon med målerne nevnt over for å avgjøre om det faktisk er nedbør eller ikke. Vi anbefaler ikke bruk av optiske målere alene til måling av mengde og intensitet. Det er ikke tilstrekkelig dokumentert at disse er nøyaktige i slike sammenhenger.

Utstyr - Valg av type nedbørmåler

	Vektmåler	Vippepluviometer
Parameter	Nedbørmengde	Nedbørmengde
Tidskonstant	5 min	1 min
Oppløsning	0,1 mm	0,1 mm
Målenøyaktighet (mengde)	±0,2 mm for mengde < 10 mm ±2% for mengde > 10 mm	±0,1 mm for mengde < 5 mm ±2% for mengde > 5 mm
Målenøyaktighet (intensitet)	N/ A N/ A	±0,1 mm/ time intensitet 0,2-2 mm/ time ±5% for intensitet > 2 mm/ time
Forslag instrumenter	Geonor, Ott Pluvio 2	Lambrecht 1518 H3, EML AGR100, Nivus RM 202

Oppvarming

Hvis du forventer lengre perioder med temperaturer under frysepunktet, må du ha varme rundt åpningen for å forhindre snøhatter og sikre at du fanger opp nedbøren. Noen målere kommer utstyrt med varme, på andre er det ekstra utstyr.

Utstyr - Temperatur og fuktmåler

Instrumentspesifikasjoner

Parameter:	Lufttemperatur	Relativ fuktighet
Måleområde:	-60 – +60 °C	10 – 100 %
Sensorens tidskonstant:	≤ 20 sekunder	≤ 40 sekunder
Målenøyaktighet:	± 0,1°C for - 40 - +40 °C ± 0,3°C for ≤ - 40 og > +40	±3 %
Målefrekvens/ loggerfrekvens:	≥6 målinger i løpet av middelve- rioden (1 minutt).	≥6 målinger i løpet av middelve- rioden (1 minutt).
Annet:	Må ha strålingsskjerm	Må ha strålingsskjerm
Forslag instrumenter:	Platina motstands- termometer 100 ohm ved 0 °C (Pt-100)	Vaisala HMP 155, Rotronic

Utstyr - Drift og vedlikehold

For å kunne ivareta den meteorologiske utrustningen på en best mulig måte er det viktig at forebyggende tiltak og vedlikehold utføres regelmessig.

Generelt er det viktig at:

- Klokken går riktig og er i universaltid/ UTC
- Måleutstyret er rent og i vater
- Eppersyn gjøres systematisk og dokumenteres

Beskrivelse av nødvendig vedlikehold finnes i produsentens manualer og varierer noe fra instrument til instrument. Her følger våre anbefalinger.



Lambrecht H3. Foto: Ole Jørgen Østby/ MET

Utstyr - Drift og vedlikehold av vektneðbørmålere

Denne veiledningen nevner to vektneðbørmålere fra forskjellige produsenter, Geonor og OTT Pluvio2.

Felles for begge er at oppsamlingskaret, bøtta, om vinteren er fylt med en væske som skal hindre isdannelse. Væsken består av etylenglykol og metanol. Denne væsken må behandles som spesialavfall ved tømning av bøtta.

Om sommeren brukes en vann- og oljeblanding i Geonoren, for å hindre fordampning fra bøtta. Dette er også spesialavfall.

OTT Pluvio2 bruker ikke denne blandingen om sommeren. Negativ tilvekst av nedbør behandles av instrumentets programvare som fordampning. Innholdet i bøtta er regnvann. Det bør sjekkes lokalt om dette skal behandles som spesialavfall.



Foto: Johan Wildhagen

Utstyr - Drift og vedlikehold av vektneighbørmålere

Ved hvert besøk skal følgende sjekkes

- Se etter at det ikke er kommet fremmedlegemer i bøtta
- I kuldeperioder sjekkes spesielt med tanke på is, sørpe eller snø på væskeflaten
- Bøtta skal henge fritt og være i vater

Tømming av bøtte

For vektneighbørmålere fra begge disse produsentene gjelder det at bøtta som et minimum skal tømmes rutinemessig hver vår og hver høst. Tidspunkt for tømming er normalt etter siste frostnatt om våren og før første frostnatt om høsten. Tømming oftere er nødvendig dersom det har vært mye nedbør og bøtta er full.

Vi anbefaler å innarbeide en god rutine med grundig rengjøring av bøtte og opphengsmekanisme ved hver tømming. Det er viktig at bøtta henger i vater etter endt prosedyre.

Målerne har kapasitet for ca. 350-700 mm nedbør mellom hver tømming i vinterhalvåret og ca. 450-1500 mm i sommerhalvåret, avhengig av produsent og type.

Produsentene anbefaler litt forskjellige vinterblandinger. For de fleste stasjoner er vår erfaring at et blandingsforhold med 2 l etylenglykol og 3 l metanol fungerer bra for temperaturer ned mot -25 °C. I tillegg skal det fylles 4 dl spesialolje på Geonoren.

Utstyr - Drift og vedlikehold av vektnebbørmålere

Optisk måler for nedbør/ ikke nedbør

Vi anbefaler sterkt å benytte enkle optiske sensorer i kombinasjon med alle typer nedbørmålere. Slike målere, f.eks. en THIES ja/nei sensor, gir informasjon om det faktisk er nedbør eller ikke.

Måleren gir hvor mange minutter nedbør det har vært pr time. Slik kan man luke ut falske signaler og gi et feilsignal dersom det er driftsfeil på vippepluviometeret eller vektnebbørmåleren.

Ved ettersyn består vedlikeholdet av å rengjøre ja/nei-sensoren med en klut fuktet med rent vann uten rengjøringsmidler.

Drift og vedlikehold vippepluviometer

Alle vippepluviometre har en trakt som fører vannet ned i en skje som vipper og tømmes når den blir full. Hvert vipp telles.

Ved hvert besøk skal følgende sjekkes

- Det er viktig å sjekke at sensoren står i vater
- Kontroller at åpningen og trakten er fri for rusk og rask
- Åpne dekselet og se etter at det ikke er kommet fremmedlegemer i skjeen eller i utløpet fra instrumentet
- Kontroller at ingen deler har korrodert
- I kaldt vær er det mulig å føle varmen fra varmeelementet med fingrene, sjekk om det fungerer

Vippepluviometre bør sjekkes jevnlig, særlig i perioder hvor mye rusk kan sette seg i vippa. Eksempler kan være avleiring av pollen i høysesong og blader som faller om høsten. Insekter, fugleekskremitter og fjær kan også tette instrumentet.

Dataflyt - Hvordan sende data til MET?

MET tar fortrinnsvis inn data på formater som allerede er definert i våre systemer. Det enkleste er å bruke vårt interne format, Kvalobs, men andre formater kan også diskuteres.

Å benytte Kvalobsformatet gir den smidigste igangsettelsen av innsending av data fra din stasjon. Det er utviklet for overføring av minuttvise og/eller timevise automatstasjonsdata via FTP.

Eksempel på en fil med timesdata

```
Kldata/nationalnr=60850/type=504  
RR_01,RR_1,TA,TAN,TAX,UU  
20140910040000,0,0,5.3,5.3,5.6,93.9
```

Filene fra en stasjon sendes inn en gang i timen, og skal dekke den siste timen med en linje per observasjonstidspunkt. Dersom stasjonen sender timesdata skal filen inneholde en linje med data, hvis stasjonen sender minuttdata skal filen inneholde 60 linjer med data (fler om det observeres på sekundnivå; nedbør).

Uavhengig av format må meldingen inneholde

- Parameternavn, forklaring (ta kontakt med MET for parameterkoder og beskrivelser)
- Klokken må være i universaltid/ UTC
- Sendes en gang i timen (med mulighet for å sende oftere)
- Feilverdier skal ha en på forhånd avklart kode, f.eks. -99,99
- Nedbør: hvis tørt må det allikevel sendes filer én gang i timen, så man vet at stasjonen ikke er nede

Dataflyt - Hvordan sende data til MET?

Vi støtter også noen andre løsninger/ formater

Dersom dere har løsninger satt opp av andre firmaer, ta kontakt med oss for å finne ut om vi kan ta i mot data fra deres systemer. MET trenger da et eksempel på en fil med data.

I dag tar MET inn data fra følgende firmaer

- Scanmatic
- ITAS
- Rosim

Innsending via FTP

MET foretrekker å ta imot data ved direkte innsending via FTP. For å sende inn data på denne måten må dere ha en avtale med MET om overføring av data. Da vil dere få tildelt brukernavn, passord og katalog til FTPklienten hos MET:

FTP til:	kjdatainn.oslo.dnmi.no
User:	xxxxx
Password:	xxxxxx
Dataene skal legges på katalogen:	incoming

Dataflyt - Videreforedling og uthenting av data

Langtidslagring

Alle værdata som sendes inn til Meteorologisk institutt blir langtidslagret i våre databaser.

Kvalitetskontroll

Alle værdata blir automatisk kontrollert. Dersom det oppdages noe ureglementert, flagges dataene og går igjennom en manuell kontroll. Ved vedvarende feil eller mangel på data vil vi ta kontakt med den som er utpekt som kontaktperson for den stasjonen det gjelder.

Frie og åpne data

Alle data skal være frie og tilgjengelige for alle. Data gjøres tilgjengelige på alle våre portaler dersom de holder tilstrekkelig god kvalitet. Eksempler på portaler er yr.no, eKlima, wsKlima og Halo (se de neste sidene).

Dimensjonerende verdier, IVF-kurver

For nedbørserier som er lange nok, varighet > 10 år minimum, og har tilstrekkelig god kvalitet, vil vi kunne produsere Intensitet-Varighet- Frekvenskurver. Dette er en analyse som gir sannsynlige gjentakintervaller for nedbørhendelser i din kommune. IVF er et godt verktøy til f. eks. å dimensjonere infrastruktur for vann og avløp.

Dataflyt - *Hvor finner jeg igjen dataene?*

Alle observasjoner MET samler inn lagres i vår Klimadatabase. Disse kanalene kan brukes til å hente ut igjen observasjoner fra klimadatabasen:



Hva er Yr? Værnettside, et samarbeid mellom MET og NRK.

Hvem kan bruke Yr? Alle med tilgang til nett.

Hvordan vises observasjonene på Yr? Observasjonene fra de nærmeste målestasjonene vises nederst på siden når du har valgt et sted. Ved å trykke på mer statistikk får man vist enkel statistikk for stasjonen.

Hvilke stasjoner vises på Yr? Stasjoner med god kvalitet på måleutstyret og god meteorologisk eksponering. Dersom en stasjon har mye feil kan den bli fjernet fra Yr.

eKlima

Hva er eKlima? Et brukergrensesnitt mot klimadatabasen til MET.

Hvem kan bruke eKlima? eKlima er åpen for alle og gratis å bruke. Du lager selv en brukerkonto på nettsiden

Hva kan hentes ut av eKlima? Enkle lister eller avanserte analyser og du bestemmer selv hvordan rapportene skal se ut.

Hvilke stasjoner er tilgjengelig i eKlima? Alle fritt tilgjengelige stasjoner, deres egne stasjoner (MET setter opp tilgang for aktuelle brukere dersom ikke fritt tilgjengelig)

Dataflyt - Hvor finner jeg igjen dataene?

Klimadata Web Services wsklima

Hva er wsklima? Maskin til maskin grensesnitt mot klimadatabasen til MET. Automatisk uthenting av data.

Hvem kan bruke wsklima? Tilgjengelig for alle. Krever at brukeren har (eller har tilgang på) kompetanse i webservice programmering.

Hva kan hentes ut av wsklima? Som for eklima

Hvilke stasjoner er tilgjengelige i wsklima? Som for eklima

Halo



Hva er Halo? Visning av værdata kun for METs profesjonelle partnere i offentlig sektor.

Hvem kan bruke Halo? Profesjonelle partnere med avtale

Hva kan hentes ut av Halo? Prognoser og værdata, mulig å tilpasse hva som vises for eget behov.

Hvilke stasjoner er tilgjengelige i Halo? Fritt tilgjengelige stasjoner, egne stasjoner og stasjoner som er tillatt brukt av partnere i offentlig sektor.

Kontakt

Spørsmål angående hvilke systemer du har, og om vi kan motta data, send e-post til MET: post@met.no

Spørsmål om andre målinger/ data

Vi er behjelpelig med oppstillingstips for andre målere som vind eller stråling. Send spørsmål til post@met.no



Lyngen i Troms. Foto: Ole Jørgen Østby/ MET