

Anders Lyngstad, Ragnar Brækkan, Asbjørn Moen, Camilla Weum Stjern og Dag-Inge Øien

Automatiske værstasjoner og målinger av hydrologi og tele i naturreservatene Sølendet i Røros og Tågdalen i Surnadal





Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Botanisk notat 2008-2

**Automatiske værstasjoner og målinger av
hydrologi og tele i naturreservatene Sølendet i
Røros og Tågdalen i Surnadal**

Anders Lyngstad, Ragnar Brækkan, Asbjørn Moen,
Camilla Weum Stjern og Dag Inge Øien

Trondheim, januar 2008

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Botanisk Notat presenterer botaniske rapporter for oppdrag o.l. og som trykkes i små opplag. Serien er uperiodisk, og antall numre varierer per år.

De fleste numrene blir lagt ut i pdf-format på Internettet, se http://www.ntnu.no/nathist/bot_notat

Forsidebilde: Værstasjonen på Tistelholmen, Sølendet. Foto: D.-I. Øien, 11.09.07.

Notatet er trykt i 50 eksemplarer. Det er også tilgjengelig på Internettet, se ovenfor

ISBN 978-82-7126-784-1
ISSN 0804-0079

Referat

Lyngstad, A., Brækkan, R., Moen, A., Stjern, C.W. & Øien D.-I. 2008. Automatiske værstasjoner og målinger av hydrologi og tele i naturreservatene Sølendet i Røros og Tågdalen i Surnadal. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2008-2: 1-12, 9 vedlegg.

Det er etablert automatiske værstasjoner i Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Stasjonene er helautomatiserte, og måler temperatur, nedbør, luftfuktighet og snødybde. Strøm hentes fra solceller, og data sendes via mobilnettet en gang i timen. Stasjonene er kjøpt inn og eid av NTNU Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie (VM, SN) men er satt opp i samarbeid med Meteorologisk institutt (met.no). Data kvalitetssikres av met.no, og benyttes fritt av begge institusjoner. Stasjonene er operative fra høsten 2007. Automatiske målinger av grunnvannsnivå har pågått i to lokaliteter på Sølendet siden 1999. I 2006 ble det anskaffet seks nye loggere og ti sensorer. Disse ble fordelt med tre loggere med fire sensorer på Sølendet og tre loggere med seks sensorer på Nordmarka. Med unntak av to målepunkt på høgmyra ved Svartvatnet på Nordmarka står alle i tilknytning til faste prøveflater. I 2007 er utstyret supplert med fire nye sensorer. Loggerne lagrer data automatisk, men data må leses av via en datamaskin. Loggerne står bare ute i sommerhalvåret. Utstyr for måling av teledybde ble satt opp i 13 målepunkt på Sølendet i 1999 og 2000, og i 12 målepunkt i Tågdalen i 2006. 23 av telemålene er etablert i faste prøveflater, to av punktene i Tågdalen er plassert på høgmyra ved Svartvatnet. Målinger av teledybde gjøres manuelt mot slutten av vinteren når teledybden er antatt å være størst.

Innhold

Referat	1
Forord	2
1 Bakgrunn	3
2 Naturreservatene Sølendet i Røros og Tågdalen i Surnadal	4
2.1 Sølendet naturreservat	4
2.2 Tågdalen naturreservat	4
3 Klimatiske og hydrologiske målinger	7
3.1 Grunnvannsmålinger	7
3.1.1 Erfaringer med utstyr for grunnvannsmåling	7
3.2 Måling av teledybde	7
3.3 Værstasjoner	8
3.3.1 Tekniske spesifikasjoner	8
3.3.2 Oppsetting	10
3.3.3 Tilsyn	11
3.3.4 Milepæler	11
4 Litteratur	12

Vedlegg

- 1 Stasjonsbeskrivelse automatisk værstasjon 64870 Tågdalen. Av Ragnar Brækkan, met.no.
- 2 Stasjonsbeskrivelse automatisk værstasjon 10800 Sølendet. Av Ragnar Brækkan, met.no.
- 3 Kvalitetstest av data fra klimastasjonene på Sølendet og i Tågdalen. Av Camilla Weum Stjern, met.no.
- 4 Avtale mellom NTNU Vitenskapsmuseet og Meteorologisk institutt
- 5A Tilsynsavtale Tågdalen mellom NTNU Vitenskapsmuseet og Lars Olav Lund
- 5B Tilsynsavtale Sølendet mellom NTNU Vitenskapsmuseet og Per Hjort
- 6A Avtaler om leie av grunn mellom NTNU Vitenskapsmuseet og John Einar Dalsegg
- 6B Avtaler om leie av grunn mellom NTNU Vitenskapsmuseet og Henning Tamnes
- 7A Dispensasjon for etablering av værstasjon i Tågdalen naturreservat
- 7B Dispensasjon for etablering av værstasjon i Sølendet naturreservat
- 8 Kontaktpersoner og institusjoner
- 9 Prinsippkisse av telemål

Forord

Dette notatet er skrevet for å samle informasjon om prosessene som ledet fram til etablering av to automatiske værstasjoner i regi av VM, SN på Sølendet og i Tågdalen naturreservater i 2007. Det er også inkludert informasjon om målinger av grunnvannsnivå og teledybde. Siden 1999 er det investert mye tid og penger for å få fram bedre data om disse parametrene. Det er også et mål å synliggjøre resultatene av innsatsen som er lagt ned, særlig i 2006 og 2007.

VM, SN søkte 10.03.06 om midler til etablering av hydrologiske og meteorologiske målestasjoner i reservatene i Sølendet og Tågdalen, og 29.03.07 ble vi tildelt kr. 540 000 fra NTNUs utstyrsbudsjett. Nye samarbeidsrelasjoner har oppstått, først mot Norges geologiske undersøkelser (NGU) i 2006 i forbindelse med grunnvannsmålinger, i 2007 særskilt mot Meteorologisk institutt (met.no) gjennom arbeidet med værstasjonene. Vi har også hatt et betydelig samarbeid med Norges vassdrags og energidirektorat (NVE) siden de første telemålene ble satt opp i 1999. Dette samarbeidet har vi vært helt avhengige av for å kunne etablere de hydrologiske (inkludert telemål) målestasjonene og værstasjonene. Vi vil rette en særlig takk til Jan Cramer og Gaute Storrø ved NGU, samt Ragnar Brækkan, Gunnar Halvorsen og Camilla Weum Stjern ved met.no. Videre har vi fått god hjelp i det praktiske arbeidet med blant annet bæring og montering av utstyr til værstasjoner fra Per Hjort på Sølendet og Lars Olav Lund ved SNO Trollheimen i Tågdalen. En takk til alle som har bidratt til å få disse prosjektene i havn på en god måte.

Dette notatet har mange bidragsytere. Ragnar Brækkan er forfatter av stasjonsbeskrivelsene (vedlegg 1 og 2) og Camilla Weum Stjern har gjennomført den første kvalitetstesten av data fra værstasjonene (vedlegg 3). Asbjørn Moen, Dag-Inge Øien og Anders Lyngstad har skrevet resten av notatet, sistnevnte har også hatt hovedansvaret for å samle trådene og skrive sammen bidragene fra alle forfatterne.

Trondheim, januar 2008

Anders Lyngstad

Asbjørn Moen

Dag-Inge Øien

1 Bakgrunn

De botaniske langtidsseriene på Sølendet i Brekken, Røros og Nordmarka (med Tågdalen) i Rindal og Surnadal startet for over 30 år siden, og er i dag en av tre prioriterte serier innen terrestrisk botanikk i Norge (Norges forskningsråd 2003). Hovedmålet med undersøkelsene er å øke kunnskapen om variasjonen i plantepopulasjoner og vegetasjonstyper i tid og rom, og skille den naturlige variasjonen fra effekten av skjøtsel og tradisjonell utmarksdrift. Gjennom langtidsstudiene vil vi og kunne studere og analysere effekter av klimændringer. For bedre å kunne klargjøre sammenhenger mellom plantedekket og miljøfaktorer knyttet til hydrologi og klima er vi avhengige av gode data.

Enkle, manuelle målinger av grunnvannsnivået i ulike vegetasjonstyper er gjort på Nordmarka fra 1967, på Sølendet fra 1974. Disse er gjennomført ved å grave et hull i myra/marka med diameter ca 10 cm, og måle avstanden fra overflata til åpent vann. På myrer der overflata varierer i høyde med grunnvannsnivået (mest i løsbunn og mykmatter) er også i mange målepunkter avstanden fra et fast merke på en 2 m lang bambusstang og ned til vannoverflata målt. Målingene er foretatt i forbindelse med det botaniske feltarbeidet, og vanligvis bare noen få ganger hver sommer. På Nordmarka ble imidlertid grunnvannsnivået i 100 målepunkter fulgt nøye sommeren 1968. Årlige og systematiske målinger av 40-50 punkter i hvert område har vært foretatt fra 1999. På Sølendet har vi også prøvd ut automatisk måling i liten skala fra 1999.

Årlige målinger av teledybde har vært foretatt i 13 målepunkter på Sølendet siden 2001. Disse er også manuelle, og har vært foretatt av Statens naturoppsyn (SNO) sin oppsynsmann. Utstyret ble etablert i samarbeid med Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). I 2006 ble 12 slike målepunkter etablert i Tågdalen. Data om lufttemperatur og nedbør har vi fram til nå henta fra Meteorologisk institutt (met.no) som har beregna daglige middeltemperaturer og daglige nedbørsummer for våre to områder ut fra deres grid og det vanlige stasjonsnett.

Det har vært et klart behov for økt kvalitet på de hydrologiske og klimatiske dataene, for dermed å kunne gi langtidsstudiene større økologisk tyngde. Derfor starta vi i 2006 opp et samarbeid med Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Dette førte

til etablering av flere brønner for automatisk måling av grunnvann (se kapittel 3.1, figur 2 og 4) i begge områdene, med standardutstyr som NGU bruker (Øien et al. 2007). Vi inngikk dessuten avtale om tilgang på data om lufttemperatur, grunnvannsnivå og jordtemperatur fra Abrahamsvollen, NVEs stasjon like vest for Sølendet. NVE får til gjengjeld tilgang på data om teledybde fra Sølendet.

Høsten 2006 søkte vi Norges forskningsråd (NFR), gjennom prioriteringer ved NTNU, om finansiering av utstyr knyttet til hydrologiske målinger, telemålinger og til etablering av to værstasjoner. Søknaden på kr 540 000 ble innvilget av NTNU 29.03.07. Det er listet opp flere forutsetninger, blant annet at anskaffelse og utbetalinger skjer i 2007, og at framtidig drift, vedlikehold og lignende dekkes av egen institusjon. NTNUs regler for konkurranseutsetting kommer ikke til anvendelse fordi ingen av utstyrsenhetene som er anskaffet kommer opp mot beløpsgrensen på kr 500 000.

2 Naturreservatene Sølendet i Røros og Tågdalen i Surnadal

Langsiktige studier av slåttepåvirket vegetasjon i Tågdalen og omliggende arealer på Nordmarka i Rindal og Surnadal startet allerede i 1967 gjennom hovedfagsarbeidet til A. Moen. Dette arbeidet ble basert på faste prøveflater (= fastruter - FR) som senere er fulgt gjennom langtidsstudiene. Fra 1974 ble lignende studier startet innen Sølendet naturreservat i Røros, og de botaniske studiene og overvåking i de to områdene er blitt gjennomført parallelt; samme vitenskapelige metoder, samme kulturpåvirkning gjennom ljåslått, mange felles arter. Begge områdene har i mange hundre år vært utnyttet til utmarksslått, som opphørte etter siste verdenskrig. Og begge områdene ligger i overgangen mellom mellom- og nordboreal vegetasjonssone. Nordmarka ligger i klart oseaanisk vegetasjonsseksjon, mens Sølendet ligger innen overgangsseksjonen mellom oseaaniske og kontinentale områder. Det er således store forskjeller i oseaanitet; for eksempel er nedbørmengden omtrent tre ganger større i Tågdalen enn på Sølendet.

Langtidsstudiene av slåttelandskapet i de to undersøkelsesområdene er finansiert gjennom et spleiselag mellom Norges forskningsråd (NFR), miljø- og naturforvaltningen (Miljøverndepartementet, Direktoratet for naturforvaltning, Fylkesmennene) og egen institusjon. Således har NFR støttet studiene i mer enn 20 år. Midlene fra NFR har gjort det mulig med betydelig forskningsinnsats. I årene uten slik støtte har vi bestrebet oss maksimalt på å holde langtidsseriene, finansiert av naturforvaltningen og egen institusjon. Det er gjennomført tre doktorgradsarbeid og åtte hovedfagsarbeid i botanikk i de to undersøkelsesområdene. I de nærmeste årene vil studiene til to doktorgradsstudenter være en viktig del av forskningsaktiviteten på Sølendet og i Tågdalen.

2.1 Sølendet naturreservat

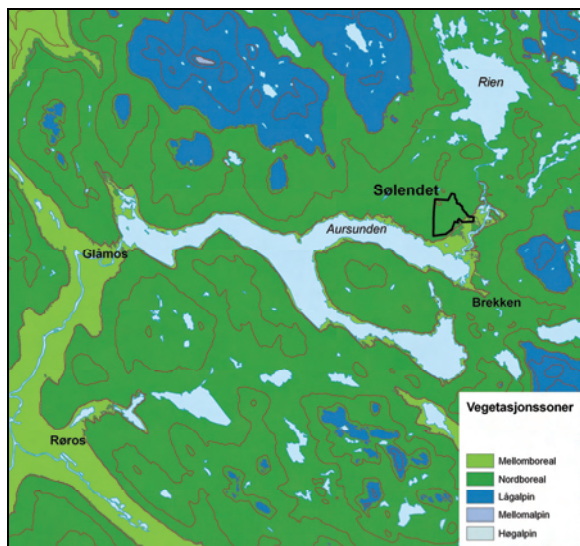
Sølendet naturreservat ligger i Brekken i Røros kommune, like nord for østenden av Aursunden, i høgdelaget 700-800 moh. (figur 1 og 2). Reservatet dekker et areal på 3064 daa, og ble opprettet i 1974 (utvidet i 1990). Raskt etter vernet ble det satt i gang skjøtsel på Sølendet, og slått har vært gjennomført hvert år siden 1976. Årsrapporter som beskriver faglig arbeid og skjøtsel på reservatet er utgitt hvert år siden den gang, den siste er Øien et al. (2008). I august 2006 utga vi en oversikt over arbeidene våre i 30 år på Sølendet, med referanser

til mer enn 100 faglige arbeidere, se Øien & Moen (2006). Det henvises til sistnevnte rapport for mer informasjon om reservatet. Denne foreligger også som pdf-fil på verdensveven, se Rapport 2006-5 på <http://www.ntnu.no/vmuseet/botavd/botserie.html>.

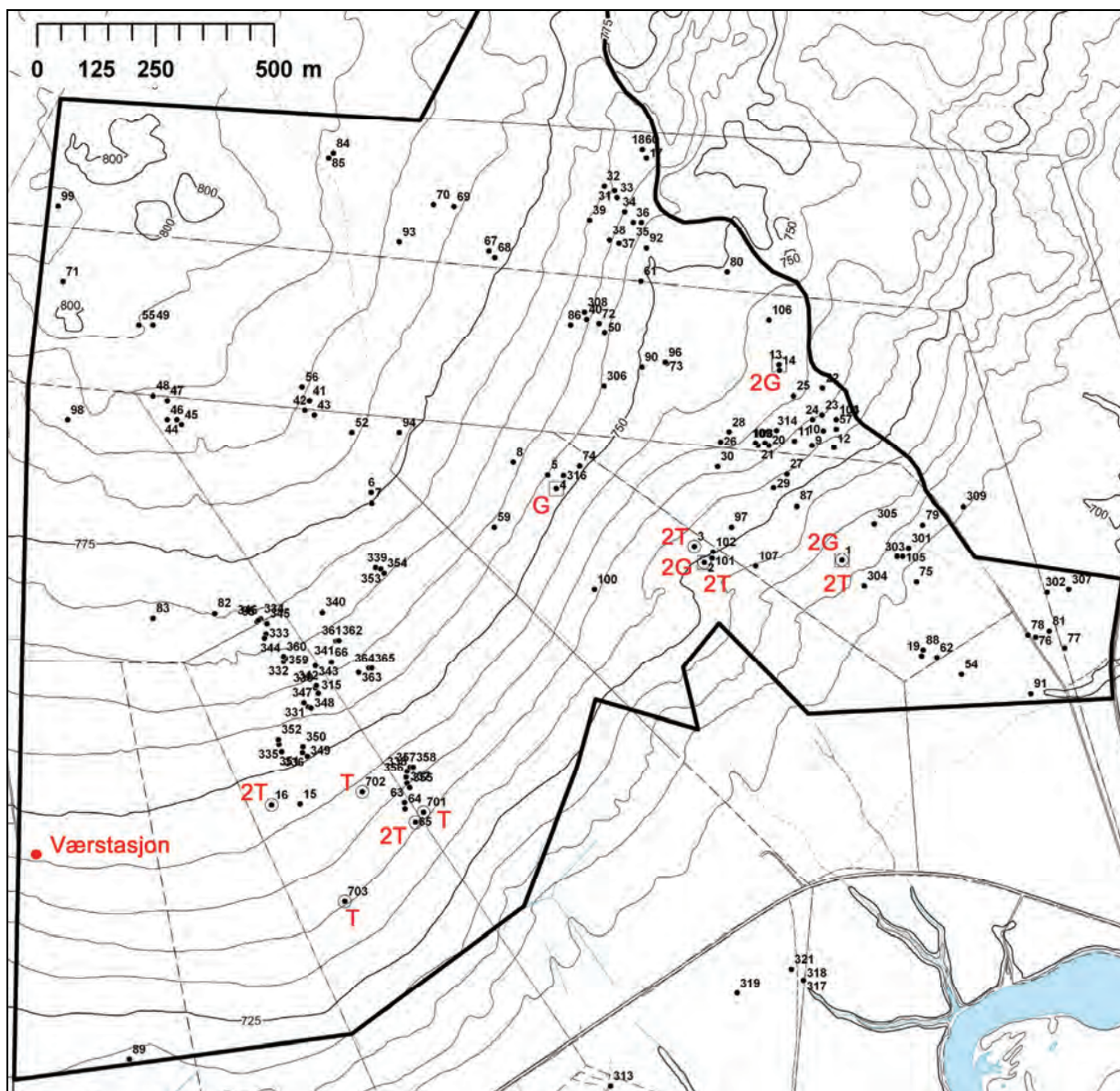
2.2 Tågdalen naturreservat

Tågdalen naturreservat (1460 daa) ligger i Surnadal kommune, i høgdelaget 386-489 moh., på østre del av Nordmarka, grensende til Rindal kommune (figur 3 og 4). I tillegg til reservatet er det også utført undersøkelser (med noen faste prøveflater) i et større område på Nordmarka. Hele undersøkelsesområdet på østre Nordmarka utgjør 13 km² i Surnadal og Rindal, og det er beskrevet i Moen (2000). I Tågdalen naturreservat er det også utarbeidd skjøtelsesplan, og fra 2002 har SNO Trollheimen utført skjøtsel.

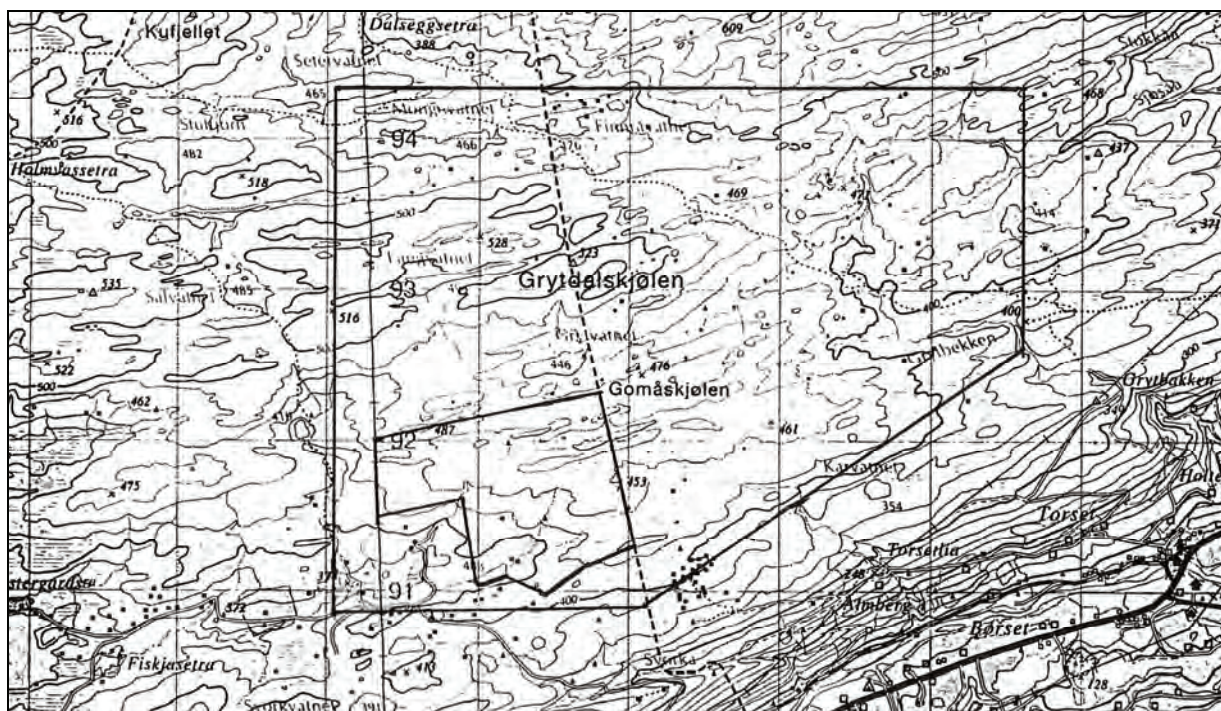
I Tågdalen naturreservat og nærmeste omgivelser ligger mer enn 100 faste prøveflater som ble etablert i slutten av 1960-åra, og som er godt merket. Fra 1973 er det foretatt eksperimentell ljåslått i 25-30 prøveflater annethvert år, og fra 1980 er det årlig gjort systematiske studier av ca. 40 enkeltarter i faste prøveflater med og uten slått, totalt er det 60 arter som følges. For åtte arter, derav fem orkidéer, er materialet omfattende og langvarig. Det viser blant annet at blomstringsfrekvensen fra år til år varierer meget sterkt, og at det delvis kan forklares ut fra klimatiske forhold. For 17 arter (derav 13 orkidéer) følges merka enkeltindivider, og de fleste av orkidéene er langleva. De siste åra har hatt uvanlig tidlig vår, og i enkelte år (blant annet i 2003) kom det frost i juni, noe som medførte dårlig frukt/frøsetting. Produksjonsmålingene de siste åra har gjennomgående vist høge tall, noe som settes i sammenheng med varme somre. De siste åra er det hvert år utført ca. 20 dagers feltarbeid med populasjonsstudier for langtidsseriene, og i tillegg annethvert år ca. fem dagsverk med ljåslått/produksjonsstudier. Videreføring av langtidsseriene har hatt prioritet. Tågdalen naturreservat og arbeidene der er beskrevet i Moen (2000).



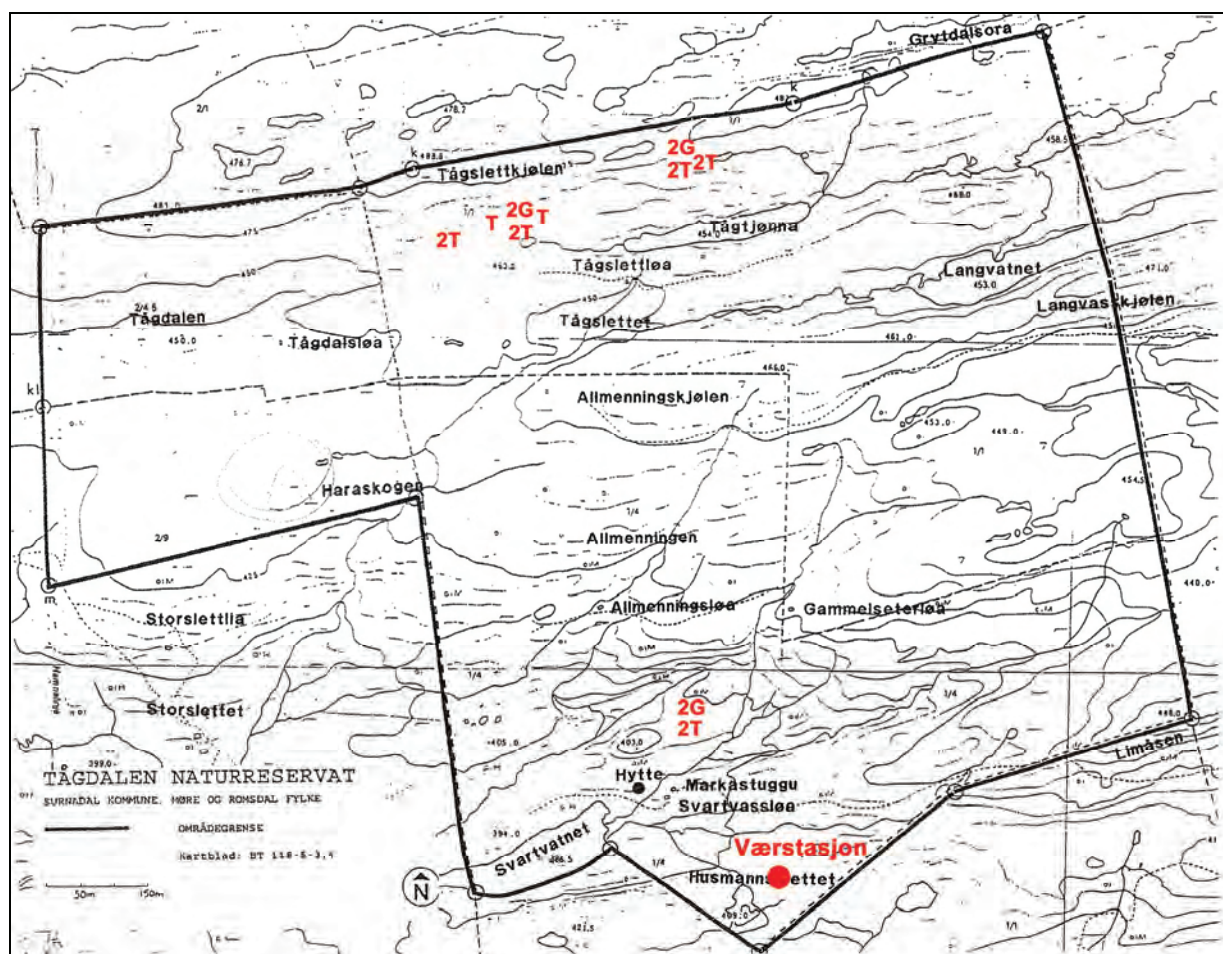
Figur 1. Kart som viser Sølendet naturreservat nordøst for Aursunden i Brekken, Røros.



Figur 2. Kart over lokaliteter med faste prøveflater på Sølendet, eiendomsgrenser, vernegrense, lokaliteter for værstasjon, grunnvannsbrønner (G) og måling av teledybde (T).



Figur 3. Kart over Tågdalen naturreservat (markert strek) med nærmeste omgivelser. Fra kartblad M711, 1421 II. UTM-referanse for kartutsnittet er NQ 00-08, 90-05 med rutenett 1 km².



Figur 4. Kart over Tågdalen naturreservat med navn og lokaliteter for værstasjon, grunnvannsbrønner (G) og måling av teledybde (T). Topografisk grunnlag: Økonomisk kartverk, kartbladene BT 118-5-3 og 4.

3 Klimatiske og hydrologiske målinger

3.1 Grunnvannsmålinger

Som nevnt over er det foretatt automatisk måling av grunnvannsnivået i tre vannhull på Sølendet (i FR 1 og 2) siden 1999. Loggere og sensorer var den gang lite brukervennlige, og trykksensorene mangler ventilering mot atmosfære for å utligne trykkforskjeller. Nytt, bedre og billigere utstyr er kommet på markedet, og i 2006 ble det etablert ti nye målepunkter (brønner) for automatisk måling av grunnvannsnivå. På Sølendet ble fire brønner plassert i tre faste prøveflater (FR 2, 4 og 13 (2 stk.)) den 13.06.06, se kart i figur 2. I Tågdalen ble fire brønner plassert i faste prøveflater (FR IA6, IA7, IA25 (2 stk.)) og to på høgmyra ved Svartvatnet 15.06.06, se kart i figur 4. Brønnene holdes åpne av tilspissa jernrør med en diameter på fire cm. Slisser i røra sørger for at vatn kommer uhindra inn. Dybden på brønnene (og rørene) varierer fra 1,5 til 6,5 m. I hver brønn er det plassert en sensor som målet trykket av vannsøylen over sensoren. Hver sensor er kopla til en logger som registrerer målingene gjennom en ventilt kabel. Detaljer om oppsett, brønnenes dybde, plassering og posisjon er gitt i Øien et al. (2007: vedlegg D). Det er kjøpt inn fire nye sensorer i 2007. Disse er først og fremst tiltenkt å erstatte sensorer som er ødelagt eller ustabile, men kan også kobles på loggerenhetene i FR 2 og FR 4 på Sølendet. Loggerne har kapasitet til å lagre data fra to sensorer, og i FR 2 og FR 4 er bare én sensor koblet til.

3.1.1 Erfaringer med utstyr for grunnvannsmåling

Vi har hatt en del problemer med utstyret for grunnvannsmålinger. I FR 13 på Sølendet har kablene mellom sensor og logger blitt kuttet og ødelagt ved to ulike anledninger. Én kabel ble ødelagt av dyr sommeren 2006, den andre ble ødelagt vinteren 2006/2007. Her har hele jernrøret blitt flyttet ut av stilling, og det kan se ut som noe tungt har kjørt på røret og kuttet kablen samtidig. Ved Svartvatnet på Nordmarka falt de vasstette boksene ned i løpet av vinteren 2006/2007. Dette skyldtes festing med for veike skruer. Boksene hadde tatt inn vatn og sensorene ble vinteren 2007/2008 tatt med inn for å sjekkes og monteres opp i en ny boks. Sensoren i FR IA6 på Nordmarka er ustabil, og bortsett fra en periode sommeren 2006 måler den antakelig feil. Resten av sensorene måler riktig, og gir gode og nøyaktige dataserier.

3.2 Måling av teledybde

Det er etablert til sammen 25 målepunkter (telemål) for måling av teledybde, 13 på Sølendet og 12 i Tågdalen. 23 av telemålene er etablert i faste prøveflater, to av punktene i Tågdalen er plassert på høgmyra ved Svartvatnet (nær grunnvannsbrønner). Tabell 1 og figur 2 og 4 viser plassering av telemålene.

Telemålene består av et 2 m langt rør av polykarbonat festa til et stativ av impregneret tre. Røret stikker ca. 1,3 m ned i bakken og har en innvendig strøpne av silikongummi der mellomrommet mellom røret og strømpen er fylt med metylenblått-løsning. Over bakken er røret omslutta av isolasjon (isopor) og et større PVC-rør. Oppsettet er vist i detalj i vedlegg 9. Ved frost vil vatn og farge skille lag inne i røret, og telenivået måles manuelt ved å dra opp blåstavene og lese av hvor langt ned det er frosset. Primært måles teledybden mot slutten av vinteren (ultimo mars/primio april) for å registrere maksimal teledybde og medio mai for å få et inntrykk av hvor lenge tela sitter i.

Telemålene er produsert av NVE, som også stilte personell til rådighet da de første seks stativene ble satt opp på Sølendet høsten 1999. De sju siste telemålene på Sølendet ble montert i 2000, mens de i Tågdalen først ble satt opp høsten 2006. Her ble seks stativer montert 27.09.06 og seks nye 19.10.06. Tabell 1 viser stativenes plassering, nummerering, posisjon (kart/GPS), og hvor høyt over bakkenivå toppen av røra når. I FR IA2 og FR IA31 ville vi ha med målinger fra uslåtte paralleller til de slåtte prøveflatene. Telemålene (nr. 18 og 20 i tabell 1) ble satt ned utenom prøveflatene. Et par steder klarte vi ikke å komme langt nok ned på grunn av fast fjell. Røra i stativ 16 og 21 stikker derfor litt for høgt over bakkenivå. Det gir en viss risiko for dårlig isolasjon ovenfra og for at muffa som dekker toppen av PVC-røret kan falle av fordi den ikke sitter godt nok fast.

I 2007 har vi måttet skifte flere silikongummistrømper fordi de morkner opp over tid og ryker. Dette gjelder særlig strømpene i de polykarbonatrørene som ble satt ut på Nordmarka i 2006, og det ser ut til at lagring innendørs med ujamne temperaturforhold er en større belastning enn å stå ute i marka. Silikongummislange (6x10 mm, indre og ytre diameter) og silikonplugg (20 mm lange, 8 mm brede nederst, 12 mm breie øverst) er kjøpt inn for reparasjon av målestavene.

Tabell 1. Stativ for telemålinger på Sølendet og i Tågdalen naturreservater. Tabellen viser nummer, plassering, slåttebehandling, avstand fra bakkenivå til toppen av rør (cm), kartposisjon, samt dato for oppsetting. Koordinatene er målt med GPS.

Nr	Plassering	Slått	Topp av rør	Posisjon (UTM _{ED50})	Dato
Sølendet					
1	1E	Hvert år	70	PQ 4593,5383	24.11.1999
2	1D	Uslått	67	PQ 4594,5383	24.11.1999
3	2G	Hvert annet år	71	PQ 4565,5383	24.11.1999
4	2F	Uslått	64	PQ 4564,5383	24.11.1999
5	3C	Uslått	70	PQ 4563,5386	24.11.1999
6	3D	Hvert år	71	PQ 4562,5386	30.11.1999
7	701	Ekstensivt	69	PQ 4506,5331	05.09.2000
8	702	Ekstensivt	69	PQ 4493,5335	05.09.2000
9	703	Ekstensivt	70	PQ 4489,5311	03.10.2000
10	65A	Hvert annet år	70	PQ 4504,5328	05.09.2000
11	65C	Uslått	70,5	PQ 4503,5328	05.09.2000
12	16A	Hvert annet år	69	PQ 4473,5331	03.10.2000
13	16B	Uslått	71	PQ 4473,5332	03.10.2000
Tågdalen					
11	Høgmyr lagg	Uslått	70	NQ 0438,9155	27.09.2006
12	Høgmyr topp	Uslått	70	NQ 0439,9156	27.09.2006
13	IA25M	Uslått	69,5	NQ 0414,9231	27.09.2006
14	IA25K	Hvert annet år	70	NQ 0413,9231	27.09.2006
15	IA6A	Uslått	72	NQ 0434,9236	27.09.2006
16	IA7	Uslått	76	NQ 0439,9239	27.09.2006
17	IA31A	Hvert annet år	72	NQ 0406,9226	19.10.2006
18	IA31	Uslått	71	NQ 0406,9227	19.10.2006
19	IA2D	Hvert annet år	70	NQ 0440,9239	19.10.2006
20	IA2	Uslått	72	NQ 0440,9239	19.10.2006
21	IA26C	Uslått	74	NQ 0411,9230	19.10.2006
22	IA27A	Hvert annet år	70	NQ 0415,9230	19.10.2006

3.3 Værstasjoner

Da utstyrsbevilgningen fra NTNU var bekreftet 29.03.07 ble det raskt etablert kontakt med Meteorologisk institutt (met.no) om oppsetting og drift av to automatiske værstasjoner, én på Sølendet og én i Tågdalen (tabell 2). Dette samarbeidet er nå formalisert i en samarbeidsavtale endelig utformet i desember 2007 (vedlegg 4). Avtalen innebærer i korte trekk at NTNU (ved VM) står som eier av stasjonene, og utgifter til videre drift og vedlikehold må VM dekke. Met.no ga råd om valg av utstyr, og koordinerte bestilling av utstyret fra de leverandørene de bruker. Met.no bisto videre med oppsetting av utstyret, kvalitetssjekk av data, og de vil foreta en årlig inspeksjon av stasjonene. Slik sikrer vi at vi får pålitelig og oppdatert utstyr, ettersyn skjer i henhold til en plan, og vi får pålitelige og sammenlignbare data som begge institusjoner benytter fritt.

3.3.1 Tekniske spesifikasjoner

Værstasjonene har automatiske målinger av lufttemperatur, luftfuktighet, nedbør og snødybde. Data overføres automatisk via mobilnettet. Mer utførlige beskrivelser av de tekniske løsningene er gitt i vedlegg 1, 2 og 3. Måleseriene fra værstasjonene vil gi et riktigere bilde av klimaet i undersøkelsesområdene, både gjennom de direkte målingene, men ikke minst gjennom å gi et bedre grunnlag for å ekstrapolere klimadata fra nærliggende værstasjoner med lange dataserier. Sølendet ligger nær den gamle, men nå nedlagte nedbørstasjonen Brekken. Dessuten ligger NVEs målestasjon Abrahamsvollen like vest for Sølendet. For Tågdalen er de nærmeste klimamålingene på stasjonene Rindal, Surnadal og Vinjeøra, men de er nok lite representative.



Figur 5. Værstasjonen på Tistelholmen, Sølendet naturreservat. Foto: Dag-Inge Øien 11.09.07.



Figur 6. Værstasjonen i Husmannsslettet, Tågdalen naturreservat. Foto: Gunnar Halvorsen 25.09.07.

Værstasjonene er satt opp av met.no for å sikre at dataene blir korrekte og sammenlignbare med data fra deres værstasjoner. Det er montert utstyr av samme type og fabrikat som met.no bruker. Kvalitetskontroll av data skjer hos met.no i sanntid før data lagres og brukes. Figur 5 og 7 viser

stasjonen på Sølendet, figur 6 viser stasjonen i Tågdalen. Stasjonene er bestilt fra, og satt sammen av ScanMatic med komponenter fra en rekke leverandører. Skap og GSM-modem er levert av ScanMatic. Energiforsyning er fra solcellepanel med lagring på batteri (ca. 250 Ah), dette er levert



Figur 7. Værstasjonen på Tistelholmen, Sølendet. Øverst til venstre; Geonor nedbørmåler, øverst til høyre; temperatur og fuktighetssensor, nederst til venstre; mast med bom og solcellepanel, nederst til høyre; instrumentskap med blant annet loggerenhet, GSM-modem og batteri. Foto: Dag-Inge Øien 11.09.07.

	Sølendet klimastasjon	Tågdalen klimastasjon
Plassering	Tistelholmen, sørvest i Sølendet naturreservat	Husmannsslettet, sør i Tågdalen naturreservat
Stasjonsnummer	10800	64870
UTM	PQ 44137, 53019	NQ 04445, 91087
Hoh.	747 moh.	414 moh.
Grunneier	Henning S. Tamnes, 7370 Brekkebygd	John Einar Dalsegg, 6653 Øvre Surnadal
Tilsyn	Per Hjort, Sundet i Brekken, 7372 Glåmos. 72 41 36 16.	Lars Olav Lund, SNO Trollheimen, Rindalstorget, 6659 Rindal. Tlf. 71 66 64 48/ 95 96 51 28

Tabell 2. Sentrale opplysninger om værstationene på Sølendet og i Tågdalen.

av Schieve AS. Nedbørmåleren er fra Geonor. Denne fanger opp nedbør i en beholder med frostvæske og beregner nedbørmengden ut fra endringer i vekt. Snødybdemåleren er en modell fra Campbell (Campbell SR50), og er levert av ITAS. Dette er en sensor som måler avstand ned til overflata fra et fast punkt på bommen på stasjonsmasta. Kombinert temperatur og fuktighetssensor (Pt 100) med en egen strålingshytte er

levert av met.no. Se figur 7 for bilder av ulike komponenter.

3.3.2 Oppsetting

Valg av sted for oppføring av stasjonene ble gjort i samråd med met.no ved befaringer med Camilla Weum Stjern (met.no) og personell ved VM 12.06.07 i Tågdalen og 13.06.07 på Sølendet. Målemetodikken stiller krav til topografi og vege-

stasjonsforhold for å gi riktige meteorologiske målinger, og dette er det viktigste kriteriet ved lokaliseringen. Stasjonene er også plassert slik at målingene blir mest mulig representative i forhold til langtidsstudiene, og slik at de er lett tilgjengelige for oppsyn, vedlikehold og tømning av vannbeholderen i nedbørmåleren. Det er også lagt vekt på å plassere dem slik i terrenget at de ikke er lett synlige eller danner silhuett mot horisonten. De er også holdt unna naturstier eller stier der det ferdes mye folk. I Tågdalen er stasjonen plassert i Husmannsslettet ved reservatgrensa i sør (figur 4). På Sølendet er stasjonen plassert i Tistelholmen ved reservatgrensa i vest, ikke langt fra plassen Solsetta (figur 2). Det er innhentet tillatelser til oppføring fra grunneiere og forvaltningsorgan (vedlegg 6 og 7). Surnadal kommune har blitt underrettet om planene, og kommunen støtter etablering av værstasjonen.

Oppsetting av stasjonen på Sølendet ble gjort 04.09.07 av Gunnar Halvorsen og Sten Gulbrandsen (met.no) med hjelp fra Per Hjort. Per Hjort hadde fraktet opp nødvendig utstyr og satt ned to betongelementer (fundamentering) på forhånd. I Tågdalen ble stasjonen satt opp av Gunnar Halvorsen (met.no), Anders Lyngstad (VM) og oppsynsmann Lars Olav Lund (SNO). Fundamentering med nedsetting av bolter i berget og oppsetting av nedbørmåleren ble gjort 10.-11.07.07. Lars Olav Lund hadde fraktet utstyret til lokaliteten på forhånd. Mast, instrumentskap og annet utstyr ble båret opp og montert 24.-25.09.07.

Begge værstasjonene er nå i full drift, og de leverer data som brukes i den daglige værvarslingen. Eksempler på måleserier fra værstasjonene er å finne i vedlegg 3. Vi har også lastet ned måleserier for bruk i årsrapport 2007 for Sølendet (Øien et al. 2008) som er under utarbeiding.

3.3.3 Tilsyn

Det er inngått avtale med Per Hjort om å ha tilsyn med værstasjonen på Sølendet, og med Lars Olav Lund om å ha tilsyn med værstasjonen i Tågdalen (vedlegg 5). Tilsynet følger veiledninger og prosedyrer som beskrevet av met.no i to rapporter. Tilsynet omfatter minst 6 besøk årlig, og tømning av vannholdere, rengjøring og påfylling av væske. Ved hvert besøk sendes en kort rapport til Stasjonsnettavdelingen ved met.no og til VM.

3.3.4 Milepæler

- 10.03.06. Søknad sendt til NTNU om midler til etablering av hydrologiske og meteorologiske målestasjoner i reservatene i Sølendet og Tågdalen.
- 29.03.07. Tildeling av 540 000,- fra NTNUs utstyrbudsjett til etablering av hydrologiske og meteorologiske målestasjoner i reservatene i Sølendet og Tågdalen.
- 12.06.07. Befaringer i Tågdalen naturreservat, C.W. Stjern fra met.no og A. Moen fra VM, SN. Husmannsslettet valgt som lokalitet for værstasjon.
- 13.06.07. Befaringer i Sølendet naturreservat, C.W. Stjern fra met.no og D.-I. Øien fra VM, SN. Tistelholmen valgt som lokalitet for værstasjon.
- 22.06.07. Bestilling av to værstasjoner fra ScanMatic i samarbeid med met.no.
- 10.-11.07.07 Fundamentering med nedsetting av bolter i berget og oppsetting av nedbørmåleren i Husmannsslettet, Tågdalen naturreservat.
- Juli 2007. Avtaler om leie av grunn fra de to grunneierne undertegnes, og forvaltningsmyndighetene (Røros kommune og Surnadal kommune/Fylkesmannen i Møre og Romsdal) godkjenner etablering i reservatene.
- 04.09.07. Oppsetting av værstasjon i Tistelholmen. Værstasjonen på Sølendet begynner å levere data.
- 24.-25.09.07. Montering av resten av værstasjonen i Husmannsslettet. Værstasjonen i Tågdalen begynner å levere data.
- Desember 2007. Avtale blir inngått mellom met.no og VM om teknisk drift, datainnsamling og bruk av de to meteorologiske stasjonene (vedlegg 4).
- Desember 2007. Avtale blir inngått mellom tilsynsansvarlige for de meteorologiske stasjonene på Sølendet (Per Hjort) og Tågdalen (Lars Olav Lund) og VM om tilsyn med de to stasjonene (vedlegg 5).

4 Litteratur

Fra begge undersøkelsesområdene foreligger det mye litteratur. Vi henviser til Moen (2000) og Øien & Moen (2006) for oversikt og detaljer.

Moen, A. 2000. Botanisk kartlegging og plan for skjøtsel av Tågdalen naturreservat i Surnadal. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2000-7: 1-45, 1 kart.

Norges forskningsråd 2003. Viktige terrestriske og limniske dataserier. - Lange tidsserier for miljøovervåking og forskning. – NFR Rapport 2: 1-62.

Øien, D.-I. & Moen, A. 2006. Slått og beite i utmark – effekter på plantelivet. Erfaringer fra 30 år med skjøtsel og forskning i Sølendet naturreservat, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2006-5: 1-57.

Øien, D.-I., Moen, A. & Lyngstad, A. 2007. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2006. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2007-1: 1-47.

Øien, D.-I., Moen, A. & Lyngstad, A. 2008. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2007. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2008-1. 1-37.

STASJONSBESKRIVELSE

64870 Tågdalen

Automatisk værstasjon, AVS.



Foto: Mot S med Trollheimen i bakgrunnen

AVS i Tågdalen naturreservat, Surnadal kommune.

Innholdsfortegnelse.

1. Generell Informasjon.....	3
2. Aktuelle Målinger på stasjonen.....	5
2.1 AVS; Instrumentmålinger.	5
3. Høyder.....	6
4. Stasjonsbeskrivelser ; kart, skisser og bilder. <i>Se ellers egne filer.</i>	7
4.1 Oversiktskart/skisse.....	7
4.2 Målestasjonen angitt på plankart.....	7
4.3 Panoramabilde.....	8
4.4 Instrumentoppstilling, bilder.	8
4.6 Horisont.....	9
5. Meteorologisk beskrivelse.....	9
5.1 Beskrivelse av terrenget omkring stasjonen.....	9
5.2 Instrumentenes representativitet eller eksponering.	9
6. Teknisk beskrivelse AVS.	10
6.1 Logger.	10
6.2 Sensorbestykning og montasjedetaljer.	12
6.3 Kraft, kommunikasjon, sensorer og kabler.	13
8. Avtaler.....	14
9. Hjelpemidler på stedet.....	14
9.1 AVS.....	14
9.1.1 Dokumentasjon.....	14
9.1.2 Utstyr.....	14
9.1.3 Teknisk assistanse i stasjonsområdet.	14
10. Driftslogg.	15
11.AVS spesifikasjoner i kortformat:.....	16

1. Generell Informasjon.

1	Stasjonsnavn	Tågdalen
2	Kommunenavn	Surnadal
3	Tidspunkt for idriftsetting	01.10.2007
4	Nasjonalt stasjonsnummer	64 870
5	WMO-nummer	01 221
6	Stasjonstype(r)	AVS SM5049
7	Barometerhøyde (Hb)	NA
8	Stasjonens høyde over havet (Hs)	415 moh
9	Lengde; grader, minutter (to desimaler).	63 gr 02.99 ' N
10	Bredde	09 gr 05.42 ' E
11	Observasjonsterminer	Hver time
12	Kommunikasjonsprotokoll(er) (modem, SMS,GPRS)	SMS meldingstype 30
13	Abonn. Nr (GSM nr)	
14	Hvordan stasjonen skal brukes (fritt eller i kjernetjenesten)	Fritt
15	Tilsynsmann,navn	Lars Olav Lund
	Adresse	6659 Rindal
	Tlf	71 66 64 48 / 95 96 51 28
	e-post	Lars-olav.lund@dirnatt.no
	Fødselsdato	
	Yrke / kompetanse	SNO Trollheimen
16	Grunneier,navn	John Einar Dalsegg
	Adresse	6653 Øvre Surnadal
	Tlf	71 66 24 18
	e-post	

Stasjonseier er NTNU, Vitenskapsmuseet.

Kontaktperson: Prof. Asbjørn Moen; 73 59 22 55 / 91 89 71 95; asbjorn.moen@vm.ntnu.no

Adkomst:
(Reise, overnatting,
Adgang installasjonene (tillatelser, avtaler, nøkler etc)

Overnatting:
Rindal

Adkomst:
Bil

Avstanden fra vei til AVS er ca 800 m .
Om vinteren blir ikke veien alltid brøytet og en må henvende seg til tilsynsmannen for
snøskutertransport om behov.

Adgang til målestasjonen:
Stasjonen står åpent montert i naturreservat med fri adgang.

Stasjonen ble montert av Gunnar Halvorsen september 2007.

HK er skrevet av Ragnar Brækkan 21.12.2007.

2. Aktuelle Målinger på stasjonen.

2.1 AVS; Instrumentmålinger.

Meldingsformat: 30

Sending hyppighet: timevis

Målinger: TT, UU, RA og SA

(Lufttemperatur, luftfuktighet, nedbørmengde og snødybde).

3. Høyder.

Definisjoner, verdier og beskrivelser.

Beskrivelse	Betegnelse	Verdi [m]	Rev. dato
Referansehøyde for barometer (I lufthavner er H_a rullebanens høyeste punkt) (nøyaktighet dm)	$H_p = H_a$		
Stasjons høyden i m.o.h: - Nedbørstolpens fot, eller - mastefot der det ikke er nedbørmåling, eller - der instrumenthytta er plassert hvis det ikke er nedbørmåling eller mast. - $H_s = H_p$ i lufthavner og ved kompleks instrumentoppstilling (nøyaktighet m)	H_s	415 m	01.10.2007
Mastefotens høyde over havet (nøyaktighet m)	H_v	415 m	01.10.2007
Barometerets høyde over referansehøyden H_p (inntaksnippel på sensor, nøyaktighet dm)	h_b		
Nedbørsmålerens (overkant) høyde over marka	h_N	1.8	
Vindmålerens høyde over marka	h_a og h_d		
Termometerets høyde over marka	$h_t(1)$	2 m	

Stasjons høyden er ut fra foreliggende kartmateriale.

Nivellement er IKKE utført.

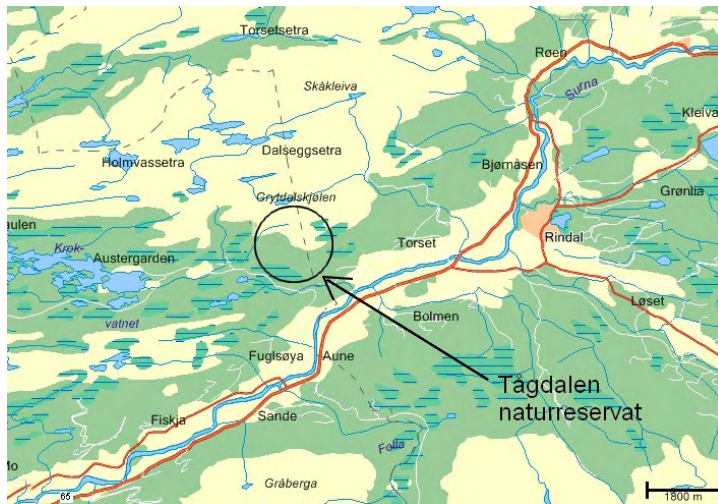
Andre høydeberegninger er estimert ut fra kjente mål på montasjedelene.

4. Stasjonsbeskrivelser ; kart, skisser og bilder. Se ellers egne filer.

NB! Panorama, andre bilder og kart er lagret i separate filer.

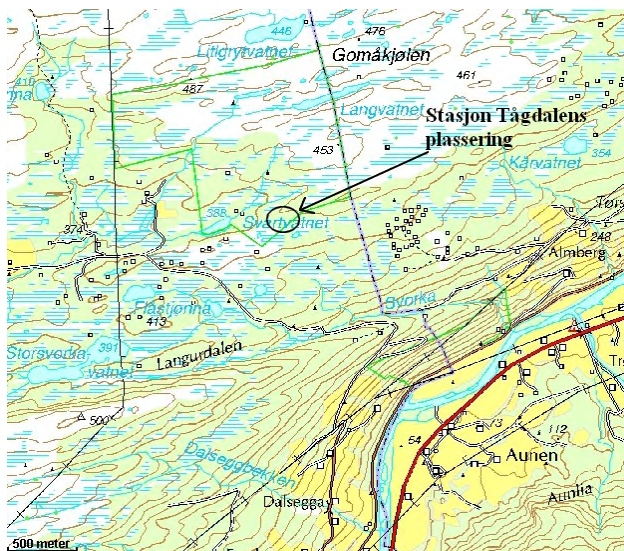
4.1 Oversiktskart/skisse.

Viser til bilder som egne filer.



AVS i Tågdalen naturreservat, nord for Dalsegg i Surnadal.

4.2 Målestasjonen angitt på plankart.



4.3 Panoramabilde.

VISER til egne filer i Hovedkopi områdene.

4.4 Instrumentoppstilling, bilder.

VISER til egne filer i Hovedkopi områdene.



Instrumentoppstillingen sett mot Øst.



Instrumentoppstillingen sett mot Sør med Trollheimen i bakgrunnen.

4.6 Horisont.

Viser til panoramafoto i egen fil.

5. Meteorologisk beskrivelse.

5.1 Beskrivelse av terrenget omkring stasjonen.

Beskrivelse av stasjonsområdet.

Området:

Området generelt er preget av høyder og daler som går i retningen øst-vest. Sør for naturreservatet er Surnadalen (også i samme retning) med elva Surna. Fra bunnen av dalen og til Tågdalen er det en høydeforskjell på omtrent 350 meter. Sør for Surnadalen ligger Trollheimen med flere fjell på rundt 1500 meter. Klimaet er maritimt og dermed preget av store nedbørsmengder. Meteorologisk Institutt's nærmeste automatiske værstasjoner er Orkdal, Sunndalsøra og Kristiansund.

Målestedet:

Myrområde helt sør i reservatet. Noe bjørk og annen relativt lav vekst nord og øst for plasseringen, fra sør og øst helt åpent. En åre med fast fjell stikker nesten opp i dagen og muliggjør monteringer til fast fjell.

Omtrent 800 meter ned til vei som brøytes om vinteren.

5.2 Instrumentenes representativitet eller eksponering.

Stasjonens representativitet.

Selv om plasseringen ligger langt syd i reservatet, så er den plassert på høyden av en av en av de laverer øst-vestgående åsene. Den vil derfor få med seg vær som kommer inn fra alle himmelretninger. Spesielt gunstig er den for vær fra vest, hvilket er svært vanlig her. Plasseringen vil sannsynligvis være en anelse varmere enn de høyereliggende nordlige delene av naturreservatet, og spesielt for sydlige og nordlige vindretninger vil den også kunne avvike noe i nedbørsmengde. Det vil imidlertid alltid forekomme små lokale variasjoner, og stasjonen er godt representativ for det generelle været i naturreservatet.

Eksponering:

Plasseringen er relativ åpen med noe kratt og spredte mindre bjørketrær. Dette gir god lufting for representative temperaturmålinger.

Nedbørmåleren, Geonor, er bra eksponert og vil gi representative målinger for området og regionen. Kratt og glissen lavvokst skog er her med på å øke oppfangingen av lett snønedbør.

6. Teknisk beskrivelse AVS.

For detaljert beskrivelse av de forskjellige systemløsninger (AVS-typer) vises til respektive manualer. Spesifikk sensorinfo med kalibreringskonstanter finnes i tilhørende databaser. Det som beskrives i dette dokumentet er de forskjellige enhetene og sammenkoplingen av disse: Sensortyper og -modeller, montasjer, koplinger, krafttilførsel, jordproblematikk etc. Ved spesielle løsninger hvor avvik eller modifiseringer mht spesifikasjoner i de enkelte stasjoners manualer er blitt utført, skal dette tas med her.

6.1 Logger.

Vanligvis kan der refereres til std loggerdokumentasjon (siste utgave, også mht konfig).

6.1.1 Loggertype; ScanMatic mod SM5049.

6.1.2 Kortbestykning;

6.1.3 programversjon; 3.12.4

6.1.4 Inifil og/eller cfg-file for stasjonen. Stasjonsspesifikk txt.-fil ligger på CVS.



AVS-skapet.



Referanselag for Snødybdemåleren.

6.2 Sensorbestykning og montasjedetaljer.

Type / plassering	Modell/merke
Automatstasjon/målesystem	SM5049
Sensorer	
Vindsensorer	
Lufttemperatur	Pt100
Luftfuktighet	HMP45D
Nedbør akk.	Geonor T200B
Nedbør indikator	
Lufttrykk	
Eksponeringsutstyr	
Strålingshytte temp.	MI2002B
Strålingshytte fukt	MI2002B
Mast	3 m høy gittermast montert på fjellbolter.
Krossarmer m / utstyr	Strålingshytte, GSM-antenne
Barduner	Ingen
Fundamenter	Fjellbolter
Annet	
Koplingsskap, koplingsbokser, o.l	SM5049, batteri, modem er montert i skap levert av ScanMatic.

6.3 Kraft, kommunikasjon, sensorer og kabler.

For generell info for AVS-skap og løsninger på dette nivået vises til respektive manualer. Det som beskrives her er ytre enheter og eventuelle avvik fra std løsninger i skapene.

6.3.1 Strømforsyning;

120 Ah PBQ gel batteri.

50 W solcelle

Regulator fra ScanMatic

6.3.2 Jording;

Ingen.

Her er batteridrift og ingen sikkerhetsmessige krav.

Området vurderes som støyfritt og målesystemet kan med fordel "flyte" i forhold til fysisk jord.

6.3.3 Kommunikasjonsenhet, /antenne;

Wavecom GSM modem.

Glassfiber stangantenne.

6.3.4 Signalkabler;

Kabeloversikt:

Mellom logger og sensorer i mast : PFSK

Mellom logger og Geonor: MXLE

8. Avtaler.

Avtalene lagres i separate filer.

Følgende avtaler foreligger:

		Med hvem	Rev. Dato	Anm.
8.1	Avtale om bruk og drift av stasjonen	Met.no og NTNU/Vitenskapsmuseet	10.12.2007	
8.2	Avtale om teknisk tilsyn	NTNU og Lars-Olav Lund	10.12.2007	

9. Hjelpemidler på stedet.

9.1 AVS

9.1.1 Dokumentasjon

Tilsynsprosedyre og Tilsynsveiledning

9.1.2 Utstyr

Nøkkel til skap

9.1.3 Teknisk assistanse i stasjonsområdet.

(tilgjengelig firmaer med mekanisk eller elektrisk virkefelt).

10. Driftslogg.

Vesentlige endringer i måleforhold eller teknisk utførelse.

Ny sensortype, sensorflyttinger, programvareendringer, montasjeendringer eller endringer i omgivelsene.

Dato	Ref. pkt dette dok.	Hva utført	Hvorfor	Når	Anm.
31.10.07		Igangsetting AVS			GH

Informasjon om rutineutskiftinger av vind og fuktsensorer samt tømning av Geonorbøtte og eventuelle rengjøringer og annet forebyggende vedlikehold foretas etter faste rutiner og dokumenteres ikke her.

11.AVS spesifikasjoner i kortformat:

Parameter	måleområde	Opp løsning	nøyaktighet	Måle-intervall.	Midlingsint.	Sensor, anm.
Lufttrykk	800 – 1100 Hpa	0.01	0.1	< =10 s	1 min	Digi quartz, Vaisala PTB220
Lufttemperatur	-60 - +60 °C	0.01	0.1	<= 10 s	1 min	PT-100 1/10 DIN, 4 tråd.
Luftfuktighet	0 – 100 %	1 %	5 %	< =10 s	1 min	Vaisala HMP45D
Vindhastighet	0 – 75 ms ⁻¹	0.1 ms ⁻¹	0.5 ; FF<5ms ⁻¹ 10% ; FF>5 ms ⁻¹	1 sek	3 sek/10 min	Vaisala WAA151, GILL WO II
Vindretning	0 – 360	1	5 deg.	1 s	3 sek/10 min	Vaisala WAA151, GILL WO II
Nedbør j/n	0 – 60 min	1	1	< =10 s	1 min	Vaisala DRD11A, Thies
Nedbør akk/ Bøtteverdi.	0 – 600 mm	0.1 mm	0.1 mm ;RR<10 2% ; RR>10	<= 10 sek	1 min (medianber.)	Geonor T200, (måler bøtteverdi).
Soltid	0 – 60 min.	1 min	1 min	<= 10 s	1 min	K&Z
Global stråling	0 – 15 00 Wm ⁻²	10 Wm ⁻²	10 Wm ⁻²	<= 10 s	60 min	K&Z div
Snødybde	0 – 300 cm	1 cm	1 cm; Sd<20 cm 5% ; Sd > 20 cm	<= 10 s	1/60 min	Aanderaa 3600, Campbell SR50
Gress- temperatur	-40 - + 40 °C	0.01	0.1	<= 10 s	1 / 60 min	PT-100 1/10 DIN, 4 tråd.
Sjøvann- Temp.	-5 - + 40 °C	0.01	0.1	<= 10 s	1 / 60 min	PT-100 1/10 DIN, 4 tråd.

Forskjellige loggere og sensorer medfører noe ulike beregningsmetoder:

Oppløsning er fast og gitt ut fra sensoregenskaper og valgt beregningsmetodikk.

Målesekvensene varierer en del med loggertyper;

SM5035 ; loggeintervall 10 sek

SM5049 ; kontinuerlig (ca 1 sek)

Milos500; loggeintervall 2 sek

STASJONSBESKRIVELSE

10800 SØLENDET

Automatisk værstasjon, AVS.



Foto: Mot S

AVS montert på Tistelholmen, Sølendet naturreservat.

Innholdsfortegnelse.

1. Generell Informasjon.....	3
2. Aktuelle Målinger på stasjonen.....	5
2.1 AVS; Instrumentmålinger.	5
3. Høyder.....	6
4. Stasjonsbeskrivelser ; kart, skisser og bilder. <i>Se ellers egne filer.</i>	7
4.1 Oversiktskart/skisse.....	7
4.2 Målestasjonen angitt på plankart.....	8
4.3 Panoramabilde.....	8
4.4 Instrumentoppstilling, bilder.	8
4.6 Horisont.....	9
5. Meteorologisk beskrivelse.....	9
5.1 Beskrivelse av terrenget omkring stasjonen.....	9
5.2 Instrumentenes representativitet eller eksponering.	9
6. Teknisk beskrivelse AVS.	10
6.1 Logger.	10
6.2 Sensorbestykning og montasjedetaljer.	11
6.3 Kraft, kommunikasjon, sensorer og kabler.	12
8. Avtaler.....	13
9. Hjelpemidler på stedet.....	13
9.1 AVS.....	13
9.1.1 Dokumentasjon.....	13
9.1.2 Utstyr.....	13
9.1.3 Teknisk assistanse i stasjonsområdet.	13
10. Driftslogg.	14
11. AVS spesifikasjoner i kortformat:.....	15

1. Generell Informasjon.

1	Stasjonsnavn	Sølandet
2	Kommunenavn	Røros
3	Tidspunkt for idriftsetting	01.10.2007
4	Nasjonalt stasjonsnummer	10 800
5	WMO-nummer	01 287
6	Stasjonstype(r)	AVS SM5049
7	Barometerhøyde (Hb)	NA
8	Stasjonens høyde over havet (Hs)	747 moh
9	Lengde; grader, minutter (to desimaler).	62 gr 40.79 ' N
10	Bredde	11 gr 49.01 ' E
11	Observasjonsterminer	Hver time
12	Kommunikasjonsprotokoll(er) (modem, SMS,GPRS)	SMS meldingstype 30
13	Abonn. Nr (GSM nr)	97 01 91 82
14	Hvordan stasjonen skal brukes (fritt eller i kjernetjenesten)	Fritt
15	Tilsynsmann,navn	Per Hjort
	Adresse	7372 Glåmos
	Tlf	72 41 36 16 /
	e-post	
	Fødselsdato	
	Yrke / kompetanse	Gårdbruker
	Tilsynsmann 2 (vikar)	Tom Johansen, SNO Drevsjø
	Adresse	Skjerdalen, 7460 Røros
	Tlf	40 41 14 26
16	Grunneier,navn	Henning S Tamnes
	Adresse	7370 Brekkebygd
	Tlf	72 41 31 46
	e-post	

Stasjonseier er NTNU, Vitenskapsmuseet.

Kontaktperson: Prof. Asbjørn Moen; 73 59 22 55 / 91 89 71 95; asbjorn.moen@vm.ntnu.no

Adkomst:
(Reise, overnatting,
Adgang installasjonene (tillatelser, avtaler, nøkler etc)

Overnatting:
Brekken, Røros

Adkomst:

Bil

Avstanden fra vei til AVS er 10-20 meter.
Om vinteren blir ikke veien brøytet og en må henvende seg til tilsynsmannen for
snøskutertransport om behov.

Adgang til målestasjonen:
Stasjonen står åpent montert på innmark med fri adgang.

Stasjonen ble montert av Gunnar Halvorsen september 2007.

HK er skrevet av Ragnar Brækkan 21.12.2007.

2. Aktuelle Målinger på stasjonen.

2.1 AVS; Instrumentmålinger.

Meldingsformat: 30

Sending hyppighet: timevis

Målinger: TT, UU, RA og Sd

(Lufttemperatur, luftfuktighet, nedbørmengde og snødybde).

3. Høyder.

Definisjoner, verdier og beskrivelser.

Beskrivelse	Betegnelse	Verdi [m]	Rev. dato
Referansehøyde for barometer (I lufthavner er H_a rullebanens høyeste punkt) (nøyaktighet dm)	$H_p = H_a$		
Stasjons høyden i m.o.h: - Nedbørstolpens fot, eller - mastefot der det ikke er nedbørmåling, eller - der instrumenthytta er plassert hvis det ikke er nedbørmåling eller mast. - $H_s = H_p$ i lufthavner og ved kompleks instrumentoppstilling (nøyaktighet m)	H_s	747 m	01.10.2007
Mastefotens høyde over havet (nøyaktighet m)	H_v	3 m	01.10.2007
Barometerets høyde over referansehøyden H_p (inntaksnippel på sensor, nøyaktighet dm)	h_b		
Nedbørsmålerens (overkant) høyde over marka	h_N	1.8	
Vindmålerens høyde over marka	h_a og h_d		
Termometerets høyde over marka	$h_t(1)$	2 m	

Stasjons høyden er ut fra foreliggende kartmateriale.

Nivellement er IKKE utført.

Andre høydeberegninger er estimert ut fra kjente mål på montasjedelene.

4. Stasjonsbeskrivelser ; kart, skisser og bilder. *Se ellers egne filer.*

NB! Panorama, andre bilder og kart er lagret i separate filer.

4.1 Oversiktskart/skisse.

Viser til bilder som egne filer.



4.2 Målestasjonen angitt på plankart.

(AVS og MAN).

Målestokk 1:2000 eller større (større oppløsning; kommunale økonomiske plankart foreligger oftest i 1:5000, 1:1000 og 1: 500).

4.3 Panoramabilde.

(AVS og MAN).

360 gr panorama satt sammen med egen programvare (PhotoVista e.l).

VISER til egne filer i Hovedkopi områdene.

4.4 Instrumentoppstilling, bilder.

(AVS og MAN).

4 bilder tas for beskrivelse av instrumentoppstillingen: ett bilde mot hver hovedhimmelretning, alle med stasjon/instrumentoppstilling i forgrunnen.

VISER til egne filer i Hovedkopi områdene.



Instrumentoppstillingen.

4.6 Horisont.

Grafisk framstilt med høydeangivelse i grader (elevasjonsvinkel).
(AVS og MAN).

Spesiell metode for vinkelmåling.

Viser til panoramafoto i egen fil.

5. Meteorologisk beskrivelse.

5.1 Beskrivelse av terrenget omkring stasjonen.

Beskrivelse av stasjonsområdet.

Svakt hellende område, med toppen av en ås i nord, og reservatet formet som et kakestykke fra sør til øst. I dalen øst for området ligger Glomma, mens Aursunden ligger i sør. Her har vi mer innlandsklima med lavere vintertemperaturer og mindre nedbør.

Stasjonen er montert på et engområde vest i naturreservatet. I utgangspunktet åpent, men på området står mange relativt små bjørketrær. Disse er imidlertid godt spredt, og en vil regulere veksten her om nødvendig. Grunnen er karakterisert av et lag med mose og torv over et dypt lag med fastere morene.

5.2 Instrumentenes representativitet eller eksponering.

Stasjonens representativitet.

Fra høyeste til laveste punkt i reservatet er det omtrent hundre meter. Området er imidlertid såpass stort og svakt hellende, at det ikke vil være noen vesentlige forskjeller i været fra sted til sted. Plasseringer ligger muligens noe skjermet fra vær som kommer nordfra nedover "Glommadalen", men det meste været kommer fra andre retninger enn dette.

Plasseringen er noe bevokst med små bjørketrær, men relativt glissent og med god lufting for representative temperaturmålinger.

Nedbørmåleren, Geonor, er godt eksponert og vil gi representative målinger for området og regionen. Glissen lavvokst skog er her med på å øke oppfangingen av lett snønedbør.

6. Teknisk beskrivelse AVS.

For detaljert beskrivelse av de forskjellige systemløsninger (AVS-typer) vises til respektive manualer. Spesifikk sensorinfo med kalibreringskonstanter finnes i tilhørende databaser. Det som beskrives i dette dokumentet er de forskjellige enhetene og sammenkoplingen av disse: Sensortyper og -modeller, montasjer, koplinger, krafttilførsel, jordproblematikk etc. Ved spesielle løsninger hvor avvik eller modifiseringer mht spesifikasjoner i de enkelte stasjoners manualer er blitt utført, skal dette tas med her.

6.1 Logger.

Vanligvis kan der refereres til std loggerdokumentasjon (siste utgave, også mht konfigur).

6.1.1 Loggertype; ScanMatic mod SM5049.

6.1.2 Kortbestykning;

6.1.3 programversjon; 3.12.4

6.1.4 Inifil og/eller cfg-file for stasjonen. Stasjonsspesifikk txt.-fil ligger på CVS.

6.2 Sensorbestykning og montasjedetaljer.

Type / plassering	Modell/merke
Automatstasjon/målesystem	SM5049
Sensorer	
Vindsensorer	
Lufttemperatur	Pt100
Luftfuktighet	HMP45D
Nedbør akk.	Geonor T200B
Nedbør indikator	
Lufttrykk	
Eksponeringsutstyr	
Strålingshytte temp.	MI2002B
Strålingshytte fukt	MI2002B
Mast	3 m høy gittermast montert på fjellbolter.
Krossarmer m / utstyr	Strålingshytte, GSM-antenne
Barduner	Ingen
Fundamenter	Fjellbolter
Annet	
Koplingsskap, koplingsbokser I mast	SM5049, batteri, modem er montert i skap levert av ScanMatic.

6.3 Kraft, kommunikasjon, sensorer og kabler.

For generell info for AVS-skap og løsninger på dette nivået vises til respektive manualer. Det som beskrives her er ytre enheter og eventuelle avvik fra std løsninger i skapene.

6.3.1 Strømforsyning;

120 Ah PBQ gel batteri.

50 W solcelle

Regulator fra ScanMatic

6.3.2 Jording;

Ingen.

Her er batteridrift og ingen sikkerhetsmessige krav.

Området vurderes som støyfritt og målesystemet kan med fordel ”flyte” i forhold til fysisk jord.

6.3.3 Kommunikasjonsenhet, /antenne;

Wavecom GSM modem.

Glassfiber stangantenne.

6.3.4 Signalkabler;

Kabeloversikt:

Mellom logger og sensorer i mast : PFSK

Mellom logger og Geonor: MXLE

8. Avtaler.

Avtalene lagres i separate filer.

Følgende avtaler foreligger:

		Med hvem	Rev. Dato	Anm.
8.1	Avtale om bruk og drift av stasjonen	Met.no og NTNU/Vitenskapsmuseet	10.12.2007	
8.2	Avtale om teknisk tilsyn	NTNU og Per Hjort	10.12.2007	

9. Hjelpemidler på stedet.

9.1 AVS

9.1.1 Dokumentasjon

Tilsynsprosedyre og Tilsynsveiledning

9.1.2 Utstyr

Nøkkel til skap

9.1.3 Teknisk assistanse i stasjonsområdet.

(tilgjengelig firmaer med mekanisk eller elektrisk virkefelt).

10. Driftslogg.

Vesentlige endringer i måleforhold eller teknisk utførelse.

Ny sensortype, sensorflyttinger, programvareendringer, montasjeendringer eller endringer i omgivelsene.

Dato	Ref. pkt dette dok.	Hva utført	Hvorfor	Når	Anm.
31.10.07		Igangsetting AVS			GH

Informasjon om rutineutskiftinger av vind og fuktsensorer samt tømning av Geonorbøtte og eventuelle rengjøringer og annet forebyggende vedlikehold foretas etter faste rutiner og dokumenteres ikke her.

11. AVS spesifikasjoner i kortformat:

Parameter	måleområde	Opp løsning	nøyaktighet	Måle-intervall.	Midlingsint.	Sensor, anm.
Lufttrykk	800 – 1100 Hpa	0.01	0.1	< =10 s	1 min	Digiquartz, Vaisala PTB220
Lufttemperatur	-60 - +60 °C	0.01	0.1	<= 10 s	1 min	PT-100 1/10 DIN, 4 tråd.
Luftfuktighet	0 – 100 %	1 %	5 %	< =10 s	1 min	Vaisala HMP45D
Vindhastighet	0 – 75 ms ⁻¹	0.1 ms ⁻¹	0.5 ; FF<5ms ⁻¹ 10% ; FF>5 ms ⁻¹	1 sek	3 sek/10 min	Vaisala WAA151, GILL WO II
Vindretning	0 – 360	1	5 deg.	1 s	3 sek/10 min	Vaisala WAA151, GILL WO II
Nedbør j/n	0 – 60 min	1	1	< =10 s	1 min	Vaisala DRD11A, Thies
Nedbør akk/ Bøtteverdi.	0 – 600 mm	0.1 mm	0.1 mm ;RR<10 2% ; RR>10	<= 10 sek	1 min (medianber.)	Geonor T200, (måler bøtteverdi).
Soltid	0 – 60 min.	1 min	1 min	<= 10 s	1 min	K&Z
Global stråling	0 – 15 00 Wm ⁻²	10 Wm ⁻²	10 Wm ⁻²	<= 10 s	60 min	K&Z div
Snødybde	0 – 300 cm	1 cm	1 cm; Sd<20 cm 5% ; Sd > 20 cm	<= 10 s	1/60 min	Aanderaa 3600, Campbell SR50
Gress- temperatur	-40 - + 40 °C	0.01	0.1	<= 10 s	1 / 60 min	PT-100 1/10 DIN, 4 tråd.
Sjøvann- Temp.	-5 - + 40 °C	0.01	0.1	<= 10 s	1 / 60 min	PT-100 1/10 DIN, 4 tråd.

Forskjellige loggere og sensorer medfører noe ulike beregningsmetoder:
 Oppløsning er fast og gitt ut fra sensoregenskaper og valgt beregningsmetodikk.
 Målesekvensene varierer en del med loggertyper;
 SM5035 ; loggeintervall 10 sek
 SM5049 ; kontinuerlig (ca 1 sek)
 Milos500; loggeintervall 2 sek

Kvalitetstest Sølendet, Tågdalen		
Dokument id: ObsR_053	Versjon nr.: 1.00	Rev. Dato: 1/9/2008
Godkjent av: Ragnar Brækkan	Utarbeidet av: C.W.Stjern	Side: 1 av 14

Vedlegg 3



*Meteorologisk
institutt
met.no*

OBSERVASJONSDIVISJONEN STASJONSNETTAVDELINGEN

Kvalitetstest av data fra klimastasjonene på Sølendet og i Tågdalen.

NTNUs klimastasjoner Sølendet og Tågdalen ble i september 2007 satt opp i samarbeid med Meteorologisk Institutt. De første måledata fra stasjonene har nå blitt samlet inn, og denne rapporten gir en foreløpig kvalitetstest av dataene for å se om de virker fornuftige.

Testen viser at målingene ser korrekte ut, og at parameterne henger i tråd med hverandre. En ny sjekk av fuktighet på Sølendet og nedbør i Tågdalen skal gjentas når feilen på Sølendet har blitt rettet opp og nedbørsserien i Tågdalen har blitt litt lengre.

Dokumentnavn: ObsRapport_2007_NTNU_Kvalitetstest	Skrevet ut: 16.05-07 kl.14.15
---	----------------------------------

Kvalitetstest Sølendet, Tågdalen		
Dokument id: ObsR_053	Versjon nr.: 1.00	Rev. Dato: 1/9/2008
Godkjent av: Ragnar Brækkan	Utarbeidet av: C.W.Stjern	Side: 2 av 14

VERSJONSOVERSIKT

Versjon	Dato	Beskrivelse av endring fra forrige versjon	Utført av
1.00	29.10.2007	originalversjon	CWS

Dokumentnavn: ObsRapport_2007_NTNU_Kvalitetstest	Skrevet ut: 16.05-07 kl.14.15
---	----------------------------------

Kvalitetstest Sølendet, Tågdalen		
Dokument id: ObsR_053	Versjon nr.: 1.00	Rev. Dato: 1/9/2008
Godkjent av: Ragnar Brækkan	Utarbeidet av: C.W.Stjern	Side: 3 av 14

Innhold

1	INNLEDNING	4
2	BESKRIVELSE AV STASJONENE.....	5
2.1	SØLENDET	5
2.2	TÅGDALEN	6
3	DATA FRA KLIMASTASJONENE	7
3.1	DATA FRA SØLENDET	7
3.1.1	<i>Temperatur</i>	7
3.1.2	<i>Nedbør</i>	8
3.1.3	<i>Snødybde</i>	9
3.2	DATA FRA TÅGDALEN	10
3.2.1	<i>Temperatur</i>	10
3.2.2	<i>Nedbør</i>	12
3.2.3	<i>Fuktighet</i>	12
3.2.4	<i>Snødybde</i>	13
4	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	14

Dokumentnavn: ObsRapport_2007_NTNU_Kvalitetstest	Skrevet ut: 16.05-07 kl.14.15
---	----------------------------------

Kvalitetstest Sølendet, Tågdalen

Dokument id: ObsR_053	Versjon nr.: 1.00	Rev. Dato: 1/9/2008
Godkjent av: Ragnar Brækkan	Utarbeidet av: C.W.Stjern	Side: 4 av 14

1 Innledning

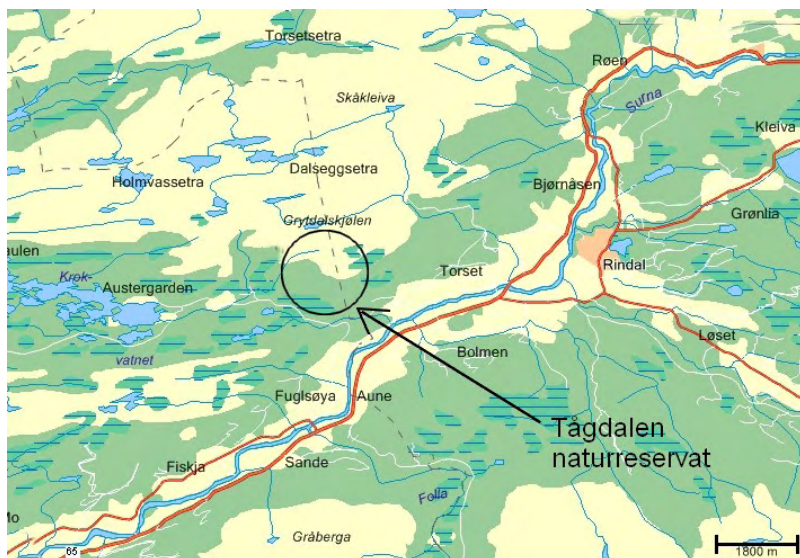
Gjennom samarbeid med NTNU er det i høst montert to klimastasjoner i naturreservater, hhv. på Sølendet i Brekken, Røros kommune (se Figur 1), og i Tågdalen nord for Dalsegg, Surnadal kommune (se Figur 2).

Stasjonen på Sølendet ble montert 04.09 -07, mens stasjonen på Tågdalen var ferdigstilt 25.09 -07. Det har vært noen oppstartsproblemer med fuktsensoren på Sølendet og med nedbørsmåleren i Tågdalen. Måleren på Tågdalen er nå fikset, og det arbeides fortsatt med fuktsensoren på Sølendet. Det er derfor på tide med en kvalitetssjekk av dataene fra de to stasjonene, for å sikre at målingene ser fornuftige ut.

Vi har her sett på timeverdier av data fra perioden 26.09 til 25.10 2007.



Figur 1: Sølendet i Brekken, Sør-Trøndelag.



Figur 2: Tågdalen nord for Dalsegg, Surnadal kommune, Møre og Romsdal.

2 Beskrivelse av stasjonene

Begge stasjonene består av en liten mast med temperatursensor, fuktighetssensor, snømåler og koblingsskap, i tillegg til en automatisk nedbørsmåler av typen Geonor. Mens stasjonen på Sølendet er montert på nedgravde betongfundamenter, er den i Tågdalen montert med bolter i fjellgrunn. De får begge strøm fra batterier som lades opp av solcellepaneler, og sender måleverdier hver time til Meteorologisk Institutt via mobilnettet.

2.1 Sølendet

Sølendet naturreservat ligger omtrent 4 mil nordøst for Røros, i et svakt hellende myrlandskap karakterisert av myr, eng og noe skog (se Figur 3). Området er preget av innlandsklima, med lave vintertemperaturer og lite nedbør.

Selve stasjonen er montert på betongfundamenter, og står relativt åpent til i en lysning mellom lave bjørketrær.



Figur 3: Stasjonens plassering i naturreservatet.



Figur 4: Sølendet klimastasjon, sett mot sør.

Kvalitetstest Sølendet, Tågdalen		
Dokument id: ObsR_053	Versjon nr.: 1.00	Rev. Dato: 1/9/2008
Godkjent av: Ragnar Brækkan	Utarbeidet av: C.W.Stjern	Side: 6 av 14

2.2 Tågdalen

Tågdalen naturreservat ligger omtrent en mil vest for Rindal. Landskapet i området er mye mer variert enn på Sølendet, og er spesielt preget åser og dalfører i øst-vestgående retning. Klimaet i Tågdalen er maritimt og det forventes derfor større nedbørsmengder enn på Sølendet.

Stasjonen er plassert helt syd i naturreservatet, og ligger godt eksponert for vind og vær i utkanten av ei myr. En åre med fastfjell har fungert som fundament for nedbørsmåler og mast.



Figur 5: Stasjonens plassering i naturreservatet.



Figur 6: Tågdalen klimastasjon, sett mot øst.

Dokumentnavn: ObsRapport_2007_NTNU_Kvalitetstest	Skrevet ut: 16.05-07 kl.14.15
---	----------------------------------

Kvalitetstest Sølendet, Tågdalen		
Dokument id: ObsR_053	Versjon nr.: 1.00	Rev. Dato: 1/9/2008
Godkjent av: Ragnar Brækkan	Utarbeidet av: C.W.Stjern	Side: 7 av 14

3 Data fra klimastasjonene

På begge stasjoner måles det temperatur, fuktighet, nedbør og snødybde. Sølendet ble startet opp noe tidligere enn Tågdalen, men vi vil her se på data fra perioden 26.09 til 25.10 2007. Tabell 1 viser gjennomsnittverdiene for alle variablene for de to stasjonene for denne perioden. Som forventet ligger temperaturen på Sølendet noe under temperaturen i Tågdalen, og spesielt nattetemperaturene er lavere.

	Sølendet				Tågdalen			
	Gjsn	Min	Max	Std	Gjsn	Min	Max	Std
ta	1,87	-8,90	10,30	3,53	4,96	-2,70	13,80	3,53
tan	1,52	-9,30	9,80	3,62	4,58	-2,90	13,50	3,44
tax	2,23	-8,20	10,40	3,65	5,35	-2,10	14,00	3,58
uu	---	---	---	---	83,83	32	99	14,10
ra	1,86	0	11,10	2,63	---	---	---	---
sa	1,17	0	8,74	2,34	1,17	0	11,31	2,93

Tabell 1: Gjennomsnittlige verdier på Sølendet og Tågdalen, for hhv. døgnmiddeltemperatur (ta), minimumstemperatur (tan), maksimumstemperatur (tax), relativ luftfuktighet (uu), døgnmiddelnedbør (ra) og snødybde (sa).

3.1 Data fra Sølendet

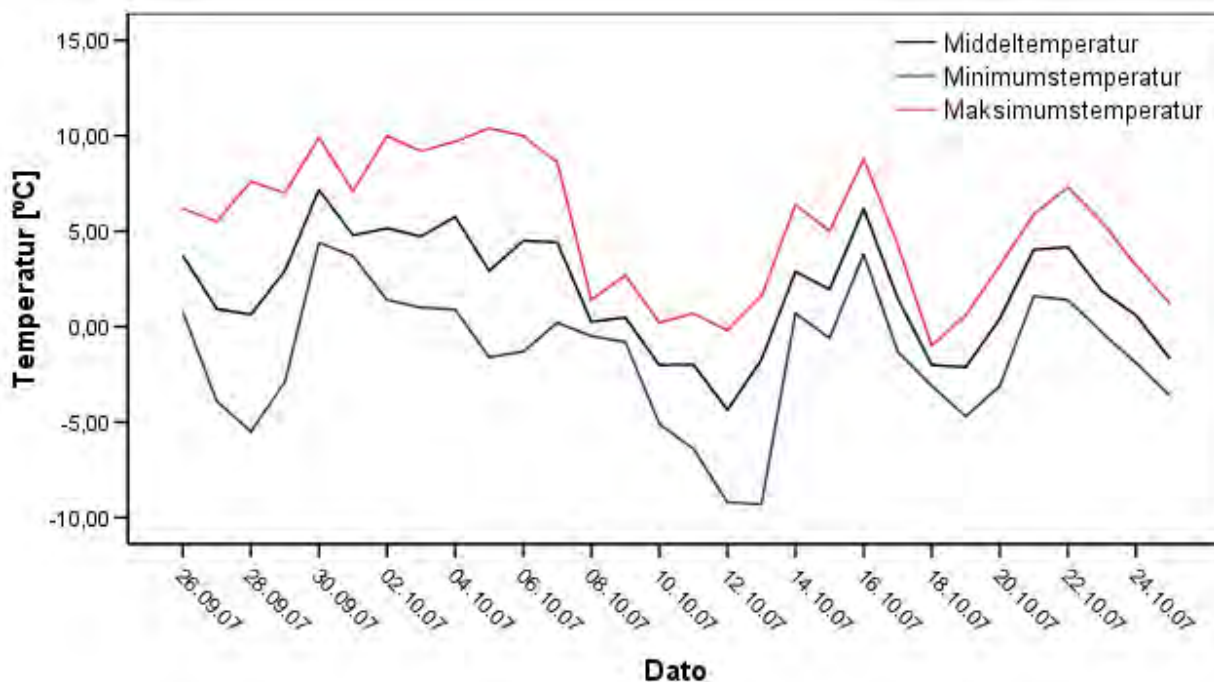
3.1.1 Temperatur

Figur 7 viser døgngjennomsnitt av temperaturen, samt døgnetts minimums- og maksimums-temperaturer. Temperaturenes forløp over den 30-dagers perioden ser fornuftig ut, og de to kuldeperiodene rundt 12. og 19. oktober stemmer overens med data fra Røros Lufthavn. Figur 8 viser også et fysisk fornuftig gjennomsnittlig døgnlig temperaturforløp, med maksimumstemperatur rundt 13.00 og minimumstemperatur rundt 04.00.

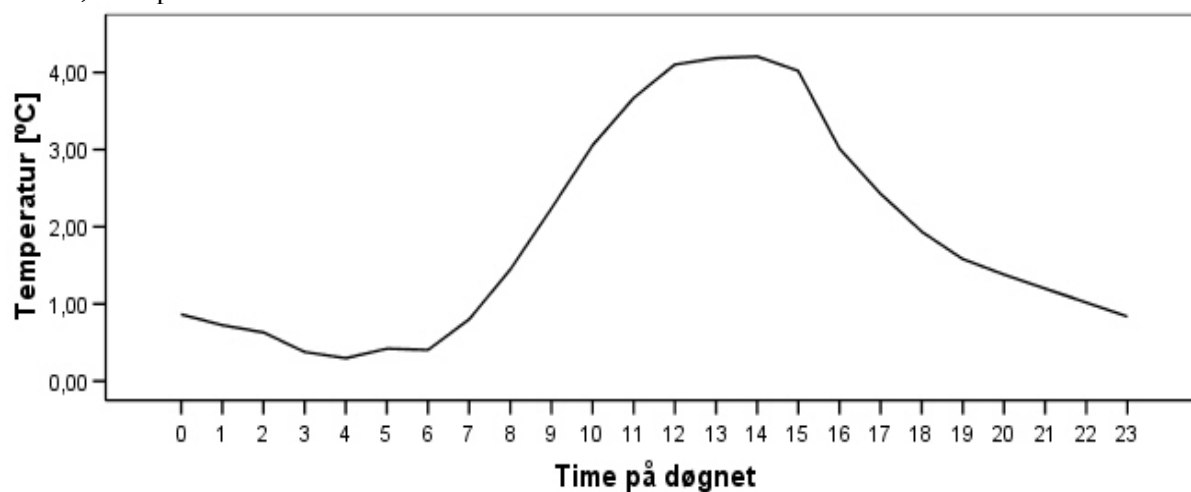
Dokumentnavn: ObsRapport_2007_NTNU_Kvalitetstest	Skrevet ut: 16.05-07 kl.14.15
---	----------------------------------

Kvalitetstest Sølendet, Tågdalen

Dokument id: ObsR_053	Versjon nr.: 1.00	Rev. Dato: 1/9/2008
Godkjent av: Ragnar Brækkan	Utarbeidet av: C.W.Stjern	Side: 8 av 14



Figur 7: Døgnlige gjennomsnitt av temperatur, minimumstemperatur og maksimumstemperatur på Sølendet, 26.september til 25.oktober 2007.

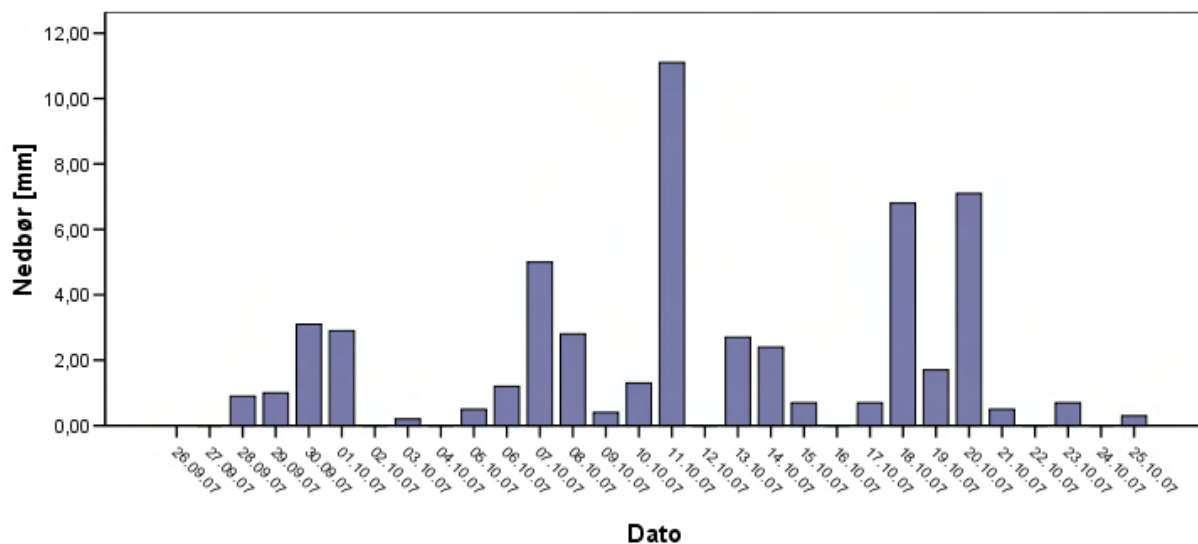


Figur 8: Gjennomsnittlig døgnsforløp av temperaturen på Sølendet, basert på data fra 26.september til 25.oktober 2007.

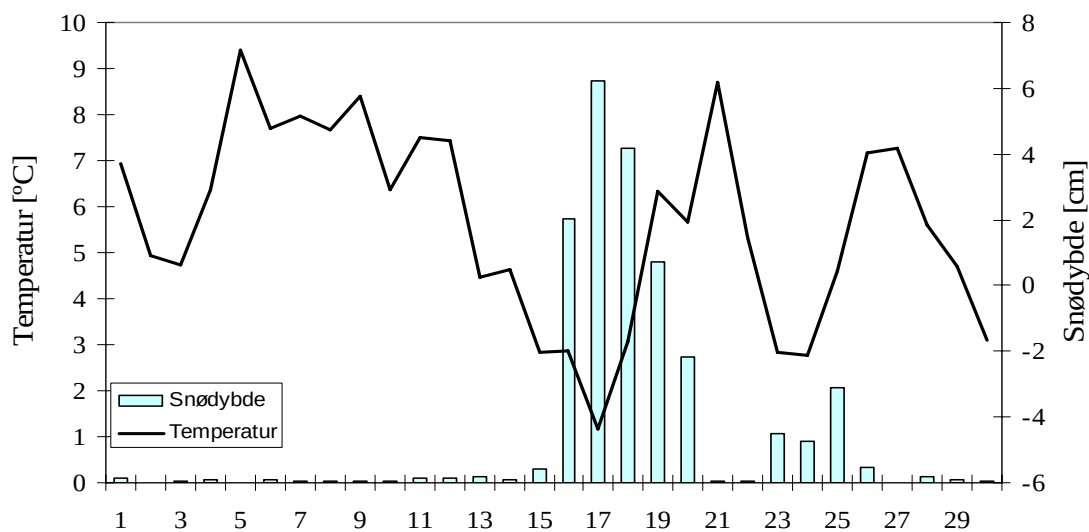
3.1.2 Nedbør

Døgnlige nedbør på Sølendet er plottet i Figur 9. Sammenlikner en denne med målinger fra Røros Lufthavn omtrent 4 mil vest for Sølendet (ikke vist her), ser en at selv om ikke nedbørsmengdene er identiske så stemmer spesielt de større nedbørsepisodene godt overens.

Dokumentnavn: ObsRapport_2007_NTNU_Kvalitetstest	Skrevet ut: 16.05-07 kl.14.15
---	----------------------------------



Figur 9: Døgnlign nedbør på Sølendet, 26.september til 25.oktober 2007.



Figur 10: Døgnmiddeltemperatur og snødybde i Tågdalen mellom 26.09 og 25.10 -07.

3.1.3 Snødybde

Det har vært to perioder med større snøfall på Sølendet mellom 26.september og 25.oktober. Figur 10 viser temperatur og snødybde i samme graf, og en ser tydelig at snøfallene sammenfaller med de to kaldeste periodene i tidsserien. Under en nærmere studie av timeverdiene (ikke vist her), ser vi at snømengden stiger og faller langsomt og i god

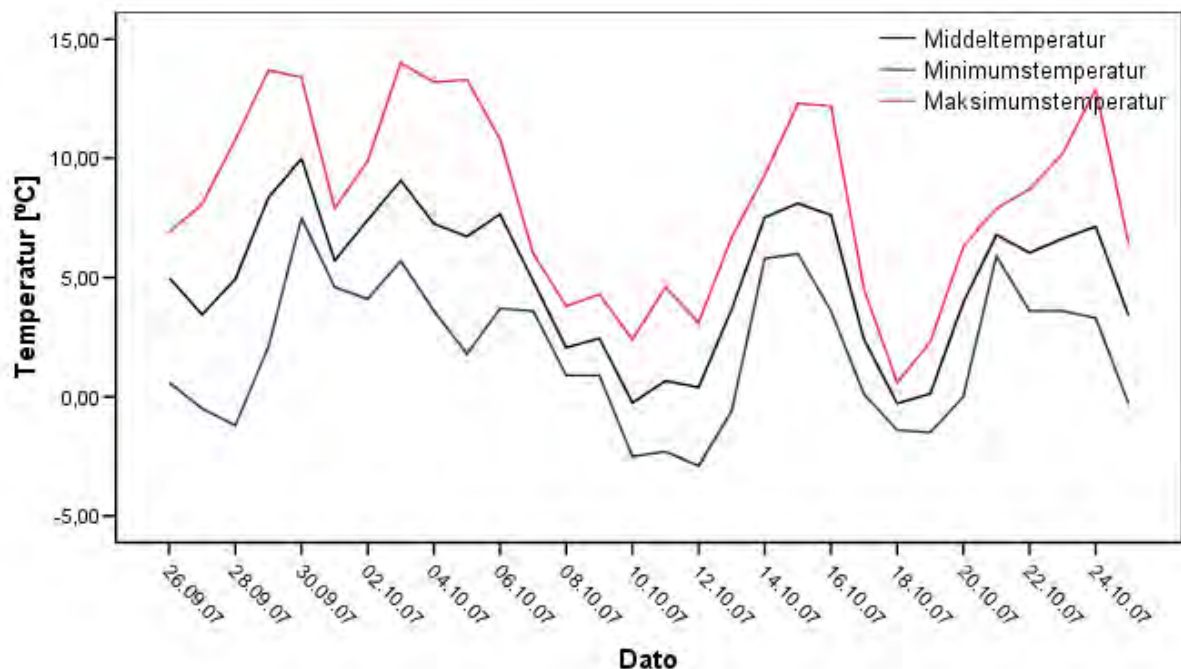
Kvalitetstest Sølendet, Tågdalen		
Dokument id: ObsR_053	Versjon nr.: 1.00	Rev. Dato: 1/9/2008
Godkjent av: Ragnar Brækkan	Utarbeidet av: C.W.Stjern	Side: 10 av 14

korrelasjon med temperaturen. Figur 9 viser dessuten at Geonor bekrefter at det har falt nedbør i denne perioden. Her ser altså alt fysisk riktig ut.

3.2 Data fra Tågdalen

3.2.1 Temperatur

Også i Tågdalen var det kalde perioder rundt 12. og 19. oktober. Temperaturtidsserien i Figur 11 ser også her fornuftig ut, og det gjennomsnittlige døgnforløpet av temperaturen vist i Figur 12 likner på den på Sølendet, med maksimumstemperatur rundt 13.00 og minimumstemperatur rundt 04.00.



Figur 11: Døgnlig gjennomsnitt av temperatur, minimumstemperatur og maksimumstemperatur i Tågdalen, 26.september til 25.oktober 2007.

Dokumentnavn: ObsRapport_2007_NTNU_Kvalitetstest	Skrevet ut: 16.05-07 kl.14.15
---	----------------------------------

Kvalitetstest Sølendet, Tågdalen

Dokument id: ObsR_053

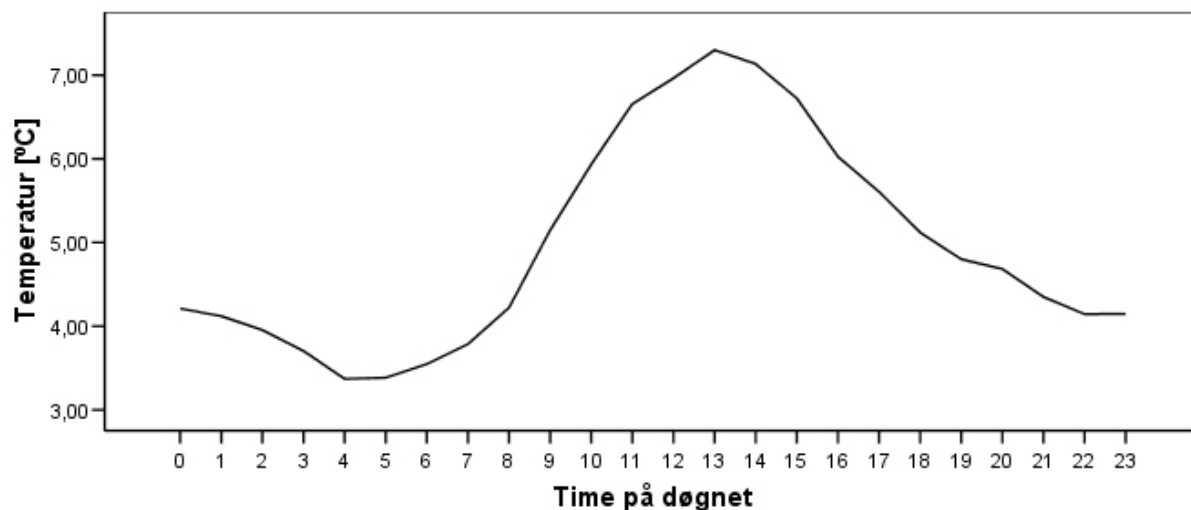
Versjon nr.: 1.00

Rev. Dato: 1/9/2008

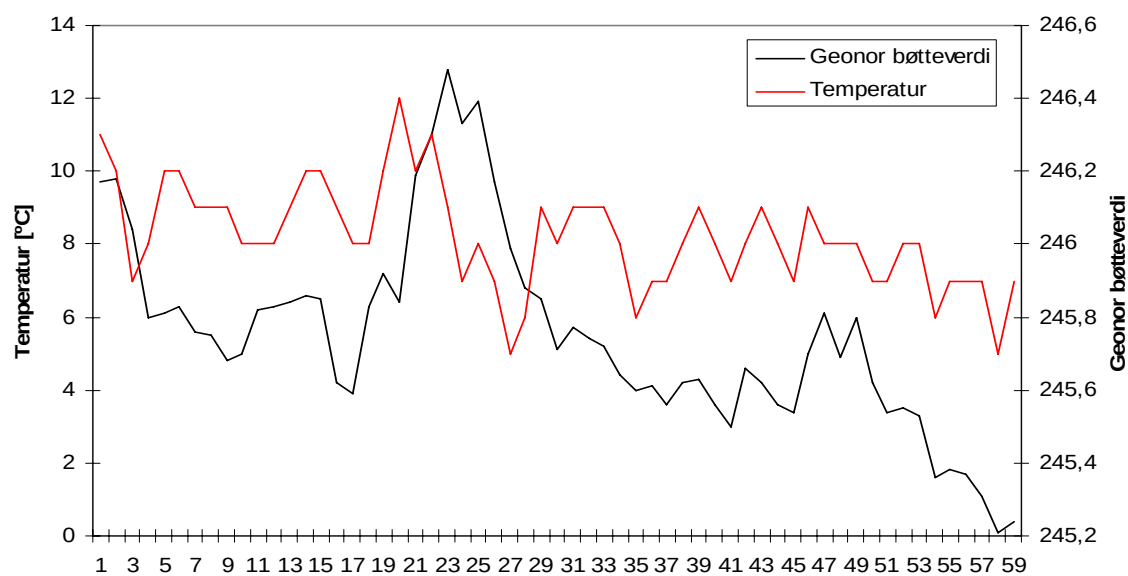
Godkjent av: Ragnar Brækkan

Utarbeidet av: C.W.Stjern

Side: 11 av 14



Figur 12: Gjennomsnittlig døgnforløp av temperaturen i Tågdalen, basert på data fra 26.september til 25.oktober 2007.



Figur 13: Timeverdier av temperatur og Geonors bølgeverdi i Tågdalen, fra 23.10-07 kl.13.00 til 25.10-07 kl.23.00.

Dokumentnavn:

ObsRapport_2007_NTNU_Kvalitetstest

Skrevet ut:

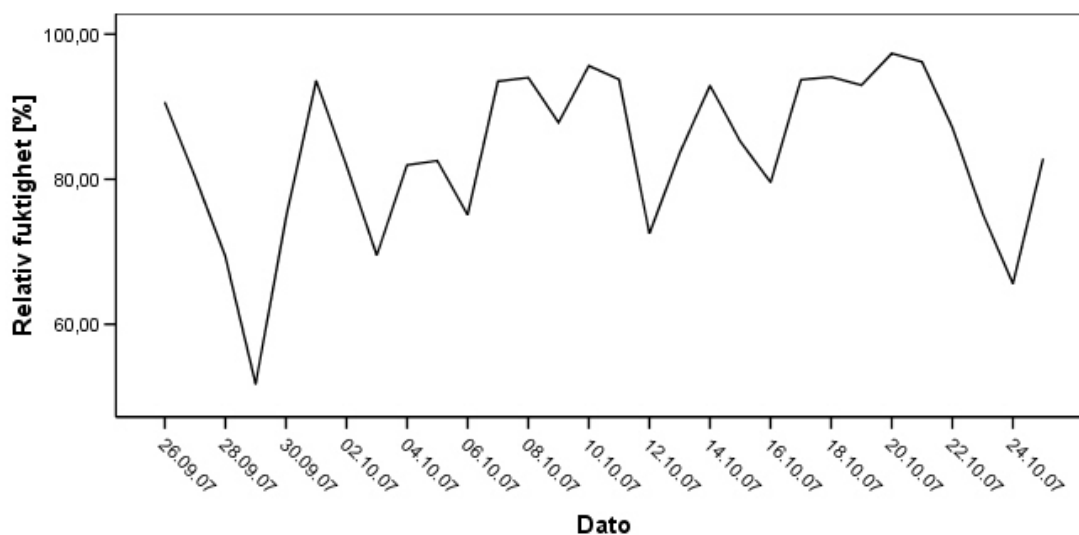
16.05-07 kl.14.15

3.2.2 Nedbør

På grunn av en manglende streng ble Geonor i Tågdalen ikke satt i gang før 23.oktober. Figur 13 viser derfor kun de tilgjengelige drøye 2 døgn med data fra måleren, men her plottet opp mot temperatur. En test viser at korrelasjonen mellom de to er signifikant og med korrelasjonskoeffisient 0,434 (altså vil stigning i temperatur kunne gi seg utslag som stigning i bølgeverdien), og Figur 13 viser også denne sammenhengen selv om bølgeverdiens respons er noe forsinket i forhold til temperaturendringen. Svingninger som dette i Geonors bølgeverdi er dokumenterte og ikke uvanlige. I døgngjennomsnitt gir Geonor hvv. -0,2 og 0,1 mm nedbør for døgnene 24. og 25. oktober, mens nærmeste nedbørsstasjon i Rindalen (som riktignok ligger nesten 200 høydemeter lenger ned i dalen) måler 0 mm nedbør begge dager. Minusverdier, som er forårsaket av svingninger i instrumentet, vil bli filtrert av systemet, og at det kan ha falt 0,1 mm nedbør i høyden i Tågdalen en dag det ikke har regnet i Rindal er ikke usannsynlig.

3.2.3 Fuktighet

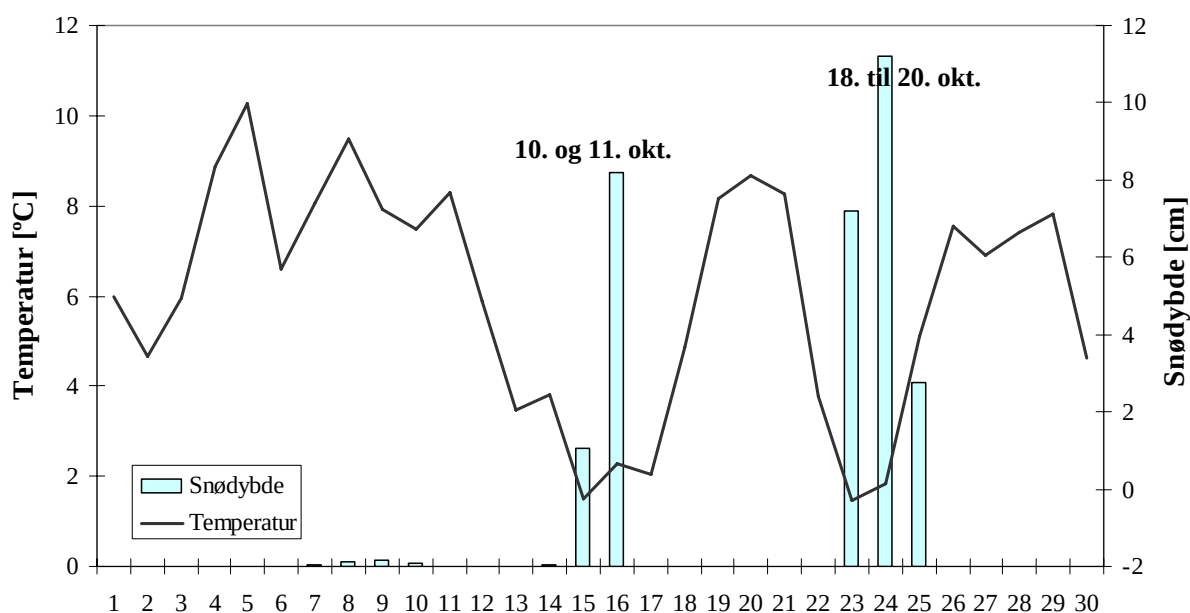
Den relative fuktigheten for Tågdalen er vist i Figur 14. Høy relativ fuktighet ser ut til å sammenfalle med nedbørsperioder, se neste kapittel.



Figur 14: Døgnmiddel av relativ fuktighet i Tågdalen mellom 26.09 og 25.10 -07.

3.2.4 Snødybde

Som for Sølendet faller de to største snø-episodene i Tågdalen (se Figur 15) fint sammen med perioder med lav temperatur, se Figur 11. Siden vi mangler Geonor-målinger for disse periodene, er det verdifullt å notere seg at snøfallene sammenfaller med perioder med relativt høy luftfuktighet, se Figur 14. Snøen smelter igjen når temperaturen stiger.



Figur 15: Døgnmiddeltemperatur og snødybde i Tågdalen mellom 26.09 og 25.10 -07.

Kvalitetstest Sølendet, Tågdalen		
Dokument id: ObsR_053	Versjon nr.: 1.00	Rev. Dato: 1/9/2008
Godkjent av: Ragnar Brækkan	Utarbeidet av: C.W.Stjern	Side: 14 av 14

4 Oppsummering og konklusjon

En test av temperatur, nedbør, fuktighet og snødybde ved Sølendet og Tågdalen viser at målingene ser fornuftige ut på disse nye stasjonene. Variablene viser god fysisk sammenheng med hverandre, og målingene stemmer også overens med målinger på nærliggende stasjoner.

Det vil gjøres en ny test når fuktsensoren på Sølendet er reparert, og tidsserien av nedbør i Tågdalen har blitt litt lengre.

Dokumentnavn: ObsRapport_2007_NTNU_Kvalitetstest	Skrevet ut: 16.05-07 kl.14.15
---	----------------------------------

Vedlegg 4. Avtale mellom VM, SN og met.no

Avtale

Mellom

Vitenskapsmuseet

og

Meteorologisk Institutt.

om

Teknisk drift, datainnsamling og databruk angående
værstasjonene

10800 Sølendet

64870 Tågdalen.

1. Avtalen dekker.

Denne avtalen dekker ansvar og forpliktelser for klimastasjoner på Sølendet og Tågdalen. Stasjonene eies og driftes av Vitenskapsmuseet, NTNU. Met.no bidrar med rutinemessig overvåking, datadistribusjon og årlige inspeksjonsbesøk.

2. Bruk av værstasjonene.

Vitenskapsmuseet vil anvende måledata som støtteinformasjon i sine prosjekter i områdene. Måledata inngår i met.no's stasjonsnett og er tilgjengelig for met.no's produksjon av værprognoser og klimaanalyser.

3. Økonomisk ansvarsfordeling.

Vitenskapsmuseet er eier av stasjonene og er økonomisk ansvarlig for utgifter ved drift og vedlikehold. Dette omfatter:

1. Skaffe lokalt tilsynspersonell og lønne disse.
2. Sørge for at tilsynspersonell følger tilsynsprosedyre som forelagt av met.no.
3. Utgifter forbundet med skifting av væske i nedbørmåler
4. Utgifter ved utskifting fuktsensor etter behov (1 – 2 år).
5. Utgifter ved drift av snødybdemåleren; skifte av tørrestoff (1 – 2 år).
6. Eventuelle kostnader ved utbedring av skader.
7. Utgifter ved teknisk bistand fra met.no utover de årlige rutinemessige inspeksjoner.

Met.no er bruker av måledata fra stasjonene og forplikter seg til:

1. Sørge for datakommunikasjonen ved timevis innsamling av måleverdier.
2. Sanntids kontroll av kommunikasjon og datakvalitet.
3. Forestå distribusjon av dataserier til Vitenskapsmuseet på forespørsel.
4. Sørge for at data fra disse stasjonene er tilgjengelige via met.no's tjenester e-klima (historiske dataserier) og nettstedet www.yr.no (sanntidsdata).

3. Stasjonenes tekniske omfang.

Begge stasjoner er identisk utrustet og består av:

- Temperaturmåler met.no std Pt100 i MI2002B plasthytte
- Fuktmåler Vaisala HMP45D i MI2002B plasthytte
- Snødybdemåler Campbell SR50A
- Nedbørmåler Geonor T-200B
- Innsamlingsenhet/logger ScanMatic mod. SM5049 med SMIO omformere.

Ellers modem, batteri, batteriregulator og solcelle.
Geonor på egen montasje, resten i 3 m gittermast.

4. met.no's driftsansvar :

4.1 Fortløpende sanntidskontroller; Kvalobs.

Data innsamles som SMS meldinger ved hvert timeskift. Data kontrolleres fortløpende i et omfattende kvalitetskontrollsystem (KvalObs). Ved avvik genererer Kvalobs feilmeldinger som registreres av vår driftsseksjon i Stasjonsnettavdelingen. Dette inkluderer også full nedbørbøtte.

Avvik og feil som avdekkes av sanntidskontroller eller inspeksjoner rapporteres til Vitenskapsmuseet og tilsynsmenn.

4.2 Årlige inspeksjoner som omfatter:

4.2.2 Stasjonskontroll.

Kontroll av måleverdiene for temperatur og fuktighet blir kontrollert mot «reisenormaler». Ved større enn tillatte avvik, utskiftes sensorene med nykalibrerte.

Fuktsensorer skiftes rutinemessig hvert år som forebyggende tiltak, da sensoren er utsatt for eldringsprosesser.

Sjekk av ladesystem og batteristatus.

Sjekk av montasjer for slitasje og korrosjon.

4.2.3 Rapportering :

Vitenskapsmuseet vil etter hver inspeksjon motta met.no's standard rapport. Denne inneholder beskrivelse av alle arbeider som er utført; resultater av alle kontrollmålinger, alle forebyggende tiltak og eventuelle avvik som betinger tiltak som er iverksatt eller som må iverksettes etter inspeksjonen.

4.4 Assistanse ved feil.

Ved feil ved sensorer eller utstyr kan met.no bidra for å rette på dette.

I første omgang ved å stille diagnose over telefon ved samarbeide med tilsynsmenn eller andre på vegne av Vitenskapsmuseet.

Skulle ikke dette føre fram vil met.no kunne stille mannskap for feilsøking og retting på stedet. Hvor raskt dette kan gjøres vil være noe avhengig av tilgjengelig arbeidskraft ved Stasjonsnettavdelingen ved met.no. Normalt vil en person kunne reise til stasjonen på mindre enn 1 ukes varsel.

4.5 Opplæring av tilsynsmenn.

Met.no forestår nødvendig opplæring av tilsynsmenn som Vitenskapsmuseet har avtale med for hver enkelt stasjon. Dette innebærer instruksjoner i enkelt rutinemessig ettersyn, samt enkel feilsøking på aktuelle deler av utstyret. Met no utarbeider en tilsynsprosedyre og tilhørende veiledning tilpasset disse stasjonene for bruk av tilsynsmenn.

5. Vitenskapsmuseet's driftsansvar :

Forebyggende Ettersyn.

Vitenskapsmuseet har ansvar for gjennomføring av rutinemessig ettersyn av utstyret etter rutiner utarbeidet av met.no og prosedyre met.no har utarbeidet for disse stasjonene.

Dette krever en lokal tilsynsansvarlig som får nødvendig opplæring av met.no.

Det forutsettes at tilsynsmannen er tilgjengelig for met.no og at han på relativt kort varsel kan besøke stasjonen for sjekk og utbedringer ved feilsituasjoner.

I hht prosedyren skal tilsynsmannen foreta minst 4 årlige besøk for enkel sjekk av stasjonen. Dette inkluderer besøk for tømning og påfylling av nedbørbøtte.

Spesielt er tilsynsbesøk viktig etter perioder med ekstremt vær.

6. Avtalens gyldighet og begrensinger.

Denne Avtalen gjøres gjeldende fra 10 november 2007. Avtalen gjelder for 3 år. Deretter fornyes den automatisk for 1 år av gangen.

Gjensidig oppsigelsesfrist er 6 måneder. Oppsigelsen skal være skriftlig.

Dersom noen av partene ikke følger opp sine forpliktelser kan avtalen sies opp umiddelbart. Avtalen undertegnes i to eksemplarer, ett til hver av partene.

Sted Dato

Sted Dato

NTNU, VM

met.no

TILSYNSAVTALE TÅGDALEN
AVTALE OM TEKNISK TILSYN MED
AUTOMATISK METEOROLOGISK STASJON.

Stasjonsnavn	Husmannsslettet i Tågdalen naturreservat
Stasjonsnr.	64870
Sted	Dalsegg NQ 04445/91087
Kommune	Surnadal
Grunneier	John Einar Dalsegg

1. **AVTALEPARTENE**

1.1 AVTALEN ER INNGÅTT MELLOM

Statens naturoppsyn avd. Rindal v. Lars Olav Lund

i avtalen betegnet tilsynsmann og

NTNU Vitenskapsmuseet

betegnet som oppdragsgiver.

1.2 ADRESSER/TELEFON

Statens naturoppsyn avd. Rindal
v. Lars Olav Lund
Postboks 134
6659 Rindal
Tlf. 71 66 64 48 / 959 65 128
E-post: Lars-Olav.Lund@dirnat.no

Oppdragsgivers postadresse:
NTNU Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie, botanikk
7491 Trondheim
Tlf. 73 59 21 45 (sentralbord) / 73 59 22 60 (seksjonstelefon botanikk)
E-post: naturhistorie@vm.ntnu.no

Nødvendig kontakt mot Meteorologiske institutt:
Meteorologiske institutt
Stasjonsnettavdelingen
Postboks 43 Blindern
0313 OSLO
Tlf. 22 96 30 00 (sentralbord) / 22 96 32 40 (Stasjonsnettavdelingen-servicetelefon)
E-post: verstasjon.service@met.no

2. **AVTALENS VIRKEOMRÅDE**

Avtalen omfatter tilsyn med alt utstyr i bruk på stasjonen:

- Temperaturmåler met.no std Pt100 i MI2002B plasthytte
- Fuktmåler Vaisala HMP45D i MI2002B plasthytte
- Snødybdemåler Campbell SR50A
- Nedbørmåler Geonor T-200B
- Innsamlingsenhet/logger ScanMatic mod. SM5049 med SMIO omformere.

Ellers modem, batteri, batteriregulator, solcelle og hærverk/slitasje på anlegget.
Geonor på egen montasje, resten i 3 m gittermast.

3. OMFANG AV AVTALT TILSYN

3.1 RUTINEMESSIG TILSYN

Tilsyn utføres i henhold til gjeldende, vedlagte prosedyre og veiledning.

- Tilsyn av værstasjonen, tømning av nedbørsbøtte samt innlevering av det enkle rapportskjemaet foretas minst 6 ganger i året med best mulig spredning i tid eller ved beskjed fra Meteorologisk institutt om tømning.
- Generelt tilsyn av værstasjonen gjennom året. Det oppfordres til å være spesielt oppmerksom etter uvær eller andre forhold som kan medføre ekstra belastninger på utstyr for eksempel ising, vind og hærverk (bruk skjønn!).
- Teknisk tilsyn og assistanse ved beskjed fra met.no som skifte av enheter (sensorer, modem, elektronikkort), reseting av logger og modem, bistand til feilsøking, samt evt. utbedringer.

3.2 Ekstra arbeid ev. oppdrag

Ved ekstra behov for arbeid i forbindelse med værstasjonen kan oppdragsgiver eller Meteorologiske institutt be om ytterligere assistanse eventuelt oppdrag. Slike beskrives muntlig eller skriftlig i hvert enkelt tilfelle, og er begrenset til hva tilsynsmann er opplært i og føler seg kompetent til. (Lønnes i hht. punkt 4.2).

Assistansen må kunne utføres så snart som mulig i forhold til tilsynsmannens reisemuligheter; dvs. i forhold til disponibel fritid og værmessige forhold. Normalt vil dette innebære skifte av enheter (sensorer, modem, elektronikk-kort), reseting av logger og modem, samt utbedringer montasjer.

3.3 Rapportering.

Rapportering om anleggets status sendes pr. E-post til NTNU Vitenskapsmuseet (naturhistorie@vm.ntnu.no) og Meteorologiske institutt (verstasjon.service@met.no) etter hvert tilsyn i henhold til vedlagte rapportskjema.

Dersom uregelmessigheter har oppstått av noe art skal Met. Inst. varsles umiddelbart og tilsynsmann må forsikre seg om at beskjeden kommer fram til ansvarlige. Stasjonsnettavdelingens servicetelefon: **22 96 32 40**.

4. HONORAR FOR TILSYNET

4.1 RUTINEMESSIG TILSYN

For rutinemessig tilsyn (punkt 3.1) gir oppdragsgiver en fast godtgjørelse ved avtaleinngåelse på **kr 4000,-** pr. år eks. mva.

Utbetaling skjer etterskuddsvis hvert halvår (30.03 og 30.09). Første gangs utbetaling er for perioden fra startdato til 31.03.2008. Senere utbetalinger vil være på 50 % av avtalt årshonorar hver gang.

I det årlige beløpet er også inkludert skjønnsmessig godtgjøring for disponibilitet utover rutinebesøkene. Det er viktig for oppdragsgiver at tilsynsansvarlig er tilgjengelig på kortest mulig tid for sjekk, feilanalyse og utbedring ved uforutsette feilsituasjoner.

4.2 GODTGJØRELSE FOR EKSTRA ARBEID

Det lønnes ekstra for arbeid (punkt 3.2) ut over det som inngår i det rutinemessige tilsynet (3.1) når det er klarert med oppdragsgiver på forhånd. Det legges til grunn en timesats på **kr 160,-** eks. mva. for arbeidet. Timeliste og regning for ev. andre kostnader ut over godtgjørelse sendes oppdragsgiver etter hvert oppdrag. Utbetaling skjer deretter fortløpende.

4.3 REISEKOSTNADER

Reisekostnader i forbindelse med det rutinemessige tilsynet dekkes ut fra forutsetningene at tilsynsmannen bruker eget kjøretøy (bil, båt eller snøscooter).

Følgende nøkkel er avtalt:

Reisekostnadene forbundet med rutinemessig tilsyn beregnes således som et fast årlig beløp, stort **kr 800,-** eks. mva. og utbetales etter samme regler som for årshonoraret for arbeid med rutinemessig tilsyn (punkt 4.1).

4.3.2 Reisekostnader i forbindelse med teknisk assistanse etter anmodning (punkt 3.2) godtgjøres etter statens satser.

5. JUSTERING AV HONORAR

5.1 ÅRSHONORAR FOR RUTINEMESSIG TILSYN

Avtalen med SNO er ikke tariffestet og godtgjørelsen fastsettes ut fra omfang av arbeid og kvalifikasjoner. Justering av avtalen kan foretas ved behov.

6. FORBRUKSMATERIELL

Forsyning av forbruksmateriell (nødvendige kjemikalier) blir bestilt og betalt av oppdragsgiver, men sendes direkte fra leverandør til tilsynsmannen for oppbevaring og bruk. Normalt bestilles og sendes det nok forbruksmateriell for en til to års forbruk, og tilsynsmannen varsler oppdragsgiver når lageret begynner å bli tomt slik at ny bestilling kan foretas.

Nødvendig utstyr som nøkkel, veiledning, rapportskjema ev. annet overleveres eller tilsendes ved oppstart og ved behov.

7. ENDRINGER I AVTALENS OMFANG

- Endringer i avtalen kan finne sted både angående rutinemessig tilsyn (3.1) og oppdrag (3.2).
- Avtaleendringer kan foreslås både av oppdragsgiver og tilsynsmann.
- Endringer i avtalen skal gjøres skriftlig.
- Endringsavtalen må klart identifiseres som del av gjeldende avtale og innholde alle relevante opplysninger.

8. IKRAFTTREDELSE/OPPSIGELSE.

Avtalen gjøres gjeldende fra 01.07.2007

Gjensidig oppsigelsesfrist er 3 måneder. Oppsigelsen skal være skriftlig.

9. MISLIGHOLD

Ved mislighold av avtalen kan den sies opp til enhver tid.

Oppsigelse i forbindelse med mislighold skjer skriftlig.

10. UNDERTEGNING

Avtalen undertegnes i to eksemplarer, ett til hver av partene.

sted dato

sted dato

Tilsynsmann

NTNU Vitenskapsmuseet (oppdragsgiver)

TILSYNSAVTALE SØLENDET

AVTALE OM TEKNISK TILSYN MED
AUTOMATISK METEOROLOGISK STASJON.

Stasjonsnavn	Tistelholmen i Sølendet naturreservat
Stasjonsnr.	10800
Sted	Brekken PQ 44137/53019
Kommune	Røros
Grunneier	Henning S. Tamnes

1. **AVTALEPARTENE**

1.1 AVTALEN ER INNGÅTT MELLOM

Gårdbruker Per Hjort

i avtalen betegnet tilsynsmann og

NTNU Vitenskapsmuseet

betegnet som oppdragsgiver.

1.2 ADRESSER/TELEFON

Per Hjort
Sundet
7372 Glåmos
Tlf. 72 41 36 16 / 482 36 273
E-post:

Oppdragsgivers postadresse:
NTNU Vitenskapsmuseet
7491 Trondheim
Tlf. 73 59 21 45 (sentralbord) / 73 59 22 60 (seksjonstelefon botanikk)
E-post: naturhistorie@vm.ntnu.no

Nødvendig kontakt mot Meteorologiske institutt:
Meteorologiske institutt
Stasjonsnettavdelingen
Postboks 43 Blindern
0313 OSLO
Tlf. 22 96 30 00 (sentralbord) / 22 96 32 40 (Stasjonsnettavdelingen-servicetelefon)
E-post: verstasjon.service@met.no

2. AVTALENS VIRKEOMRÅDE

Avtalen omfatter tilsyn med alt utstyr i bruk på stasjonen:

- Temperaturmåler met.no std Pt100 i MI2002B plasthytte
- Fuktmåler Vaisala HMP45D i MI2002B plasthytte
- Snødybdemåler Campbell SR50A
- Nedbørmåler Geonor T-200B
- Innsamlingsenhet/logger ScanMatic mod. SM5049 med SMIO omformere.

Ellers modem, batteri, batteriregulator, solcelle og hærverk/slitasje på anlegget. Geonor på egen montasje, resten i 3 m gittermast.

3. OMFANG AV AVTALT TILSYN

3.1 RUTINEMESSIG TILSYN

Tilsyn utføres i henhold til gjeldende, vedlagte prosedyre og veiledning.

- Tilsyn av værstasjonen, tømning av nedbørsbøtte samt innlevering av det enkle rapportskjemaet foretas minst 4 ganger i året med best mulig spredning i tid eller ved beskjed fra Meteorologisk institutt om tømning.
- Generelt tilsyn av værstasjonen gjennom året. Det oppfordres til å være spesielt oppmerksom etter uvær eller andre forhold som kan medføre ekstra belastninger på utstyr for eksempel ising, vind og hærverk (bruk skjønn!).
- Teknisk tilsyn og assistanse ved beskjed fra met.no som skifte av enheter (sensorer, modem, elektronikkort), reseting av logger og modem, bistand til feilsøking, samt evt. utbedringer.

3.2 Ekstra arbeid ev. oppdrag

Ved ekstra behov for arbeid i forbindelse med værstasjonen kan oppdragsgiver eller Meteorologiske institutt be om ytterligere assistanse eventuelt oppdrag. Slike beskrives muntlig eller skriftlig i hvert enkelt tilfelle, og er begrenset til hva tilsynsmann er opplært i og føler seg kompetent til. (Lønnes i hht. punkt 4.2).

Assistansen må kunne utføres så snart som mulig i forhold til tilsynsmannens reisemuligheter; dvs i forhold til disponibel fritid og værmessige forhold. Normalt vil dette innebære skifte av enheter (sensorer, modem, elektronikk-kort), reseting av logger og modem, samt utbedringer montasjer.

3.4 Rapportering.

Rapportering om anleggets status sendes pr. E-post til NTNU Vitenskapsmuseet (naturhistorie@vm.ntnu.no) og Meteorologiske institutt (verstasjon.service@met.no) etter hvert tilsyn i henhold til vedlagte rapportskjema.

Dersom uregelmessigheter har oppstått av noe art skal Met. Inst. varsles umiddelbart og tilsynsmann må forsikre seg om at beskjeden kommer fram til ansvarlige.
Stasjonsnettavdelingens servicetelefon: **22 96 32 40**.

4. HONORAR FOR TILSYNET

4.1 RUTINEMESSIG TILSYN

For rutinemessig tilsyn (punkt 3.1) gir oppdragsgiver en fast godtgjørelse ved avtaleinngåelse på **kr 4000,-** pr. år eks. mva.

Utbetaling skjer etterskuddsvis hvert halvår (30.03 og 30.09). Første gangs utbetaling er for perioden fra startdato til 31.03.2008. Senere utbetalinger vil være på 50 % av avtalt årshonorar hver gang.

I det årlige beløpet er også inkludert skjønnsmessig godtgjøring for disponibilitet utover rutinebesøkene. Det er viktig for oppdragsgiver at tilsynsansvarlig er tilgjengelig på kortest mulig tid for sjekk, feilanalyse og utbedring ved uforutsette feilsituasjoner.

4.2 GODTGJØRELSE FOR EKSTRA ARBEID

Det lønnes ekstra for arbeid (punkt 3.2) ut over det som inngår i det rutinemessige tilsynet (3.1) når det er klarert med oppdragsgiver på forhånd. Det legges til grunn en timesats på **kr 160,-** eks. mva. for arbeidet. Timeliste og regning for ev. andre kostnader ut over godtgjørelse sendes oppdragsgiver etter hvert oppdrag. Utbetaling skjer deretter fortløpende.

5. JUSTERING AV HONORAR

5.1 ÅRSHONORAR FOR RUTINEMESSIG TILSYN

Avtalen er personlig (ikke tariffestet) og godtgjørelsen fastsettes ut fra omfang av arbeid og kvalifikasjoner. Justering av avtalen kan foretas ved behov.

6. FORBRUKSMATERIELL

Forsyning av forbruksmateriell (nødvendige kjemikalier) blir bestilt og betalt av oppdragsgiver, men sendes direkte fra leverandør til tilsynsmannen for oppbevaring og bruk. Normalt bestilles og sendes det nok forbruksmateriell for en til to års forbruk, og tilsynsmannen varsler oppdragsgiver når lageret begynner å bli tomt slik at ny bestilling kan foretas.

Nødvendig utstyr som nøkkel, veiledning, rapportskjema ev. annet overleveres eller tilsendes ved oppstart og ved behov.

7. **ENDRINGER I AVTALENS OMFANG**

- Endringer i avtalen kan finne sted både angående rutinemessig tilsyn (3.1) og oppdrag (3.2).
- Avtaleendringer kan foreslås både av oppdragsgiver og tilsynsmann.
- Endringer i avtalen skal gjøres skriftlig.
- Endringsavtalen må klart identifiseres som del av gjeldende avtale og innholde alle relevante opplysninger.

8. **IKRAFTTREDELSE/OPPSIGELSE.**

Avtalen gjøres gjeldende fra 01.07.2007

Gjensidig oppsigelsesfrist er 3 måneder. Oppsigelsen skal være skriftlig.

9. **MISLIGHOLD**

Ved mislighold av avtalen kan den sies opp til enhver tid.

Oppsigelse i forbindelse med mislighold skjer skriftlig.

10. **UNDERTEGNING**

Avtalen undertegnes i to eksemplarer, ett til hver av partene.

sted dato

sted dato

Tilsynsmann

NTNU Vitenskapsmuseet (oppdragsgiver)

Vedlegg 6A

Avtale om leie av grunn til klimastasjon i Tågdalen naturreservat

Avtale om leie av grunn

NTNU Vitenskapsmuseet	
Saksnr.:	2007/9170-10
Dato:	30 JUL 2007
Arkivkode:	
Beh. av:	SBA
Kontrollert av:	DIP

Formål/sted: Etablering av klimastasjon for måling av temperatur, luftfuktighet, nedbør og snødybde med formål forskning i Tågdalen naturreservat (koordinater 04445, 91087 Husmannsslettet), Surnadal kommune. Arealbehov antas ligge på ca 40 m².

Grunneier: John Einar Dalsegg, 6653 Øvre Surnadal

Leietaker: NTNU, Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie
Kontaktperson: Asbjørn Moen

Tidsrom: 5 år fra 1.07.07 med opsjon på forlengelse

Økonomisk ramme: Kr 1 000 for 5-årsperioden betalt forskuddsvis i forbindelse med inngåelse av denne avtalen.

Annet: Leietaker gis tillatelse til å frakte inn og ut utstyr i forbindelse med etableringen samt senere vedlikehold/eventuelle reparasjoner og utskiftinger.

* * * * *

Avtalen er undertegnet i 2 eksemplarer. Hver av partene beholder ett eksemplar hver.

Øvre Surnadal, 26/7-07

Trondheim, 2/7-07

John Einar Dalsegg

Grunneier

Solveig Paulsen

Leietaker
NTNU Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
NTNU - Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim



Vedlegg 6B

Avtale om leie av grunn til klimastasjon i Sølendet naturreservat

Avtale om leie av grunn

NTNU
Vitenskapsmuseet
Saksnr.: 2007/9170-9
Dato: 17 JUL 2007
SBA
Dip

Formål/sted: Etablering av klimastasjon for måling av temperatur, luftfuktighet, nedbør og snødybde med formål forskning i Sølendet naturreservat (koordinater 0644137, 6953019 ved Tistelholmen), Røros kommune. Arealbehov antas ligge på ca 40 m².

Grunneier: Henning S. Tamnes, 7370 Brekkebygd

Leietaker: NTNU, Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie
Kontaktperson: Asbjørn Moen

Tidsrom: 5 år fra 1.07.07 med opsjon på forlengelse

Økonomisk ramme: Kr 1 000 for 5-årsperioden betalt forskuddsvis i forbindelse med inngåelse av denne avtalen.

Annet: Leietaker gis tillatelse til å frakte inn og ut utstyr i forbindelse med etableringen samt senere vedlikehold/eventuelle reparasjoner og utskiftninger.

* * * * *

Avtalen er undertegnet i 2 eksemplarer. Hver av partene beholder ett eksemplar hver.

Brekkebygd, 11/7-07

.....
Henning Tamnes
Grunneier

Trondheim, 21/7-07

.....
Solveig Balhu
Leietaker

NTNU Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie



NTNU - Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim



Vedlegg 7A

Dispensasjon fra verneforskriften for oppsetting av klimastasjon i Tågdalen naturreservat

NTNU v/Asbjørn Moen
Vitenskapsmuseet
7491 Trondheim



Deres ref:

Deres dato:

Vår ref:

FM: 2003/11106/KJLY/432.4

Vår saksbehandler:

Kjell Lyse, 71258426

Vår dato:

19.06.2007

Søknad om tillatelse til etablering av en klimastasjon i Tågdalen naturreservat i Surnadal kommune – gnr 1 bnr 4

Vi viser til Deres søknad av 18.06.07 med vedlegg om oppsetting av en klimastasjon i reservatet.

Etter verneforskriften for Tågdalen naturreservat, vedtatt 13.12.1996, er formålet med fredingen å ta vare på et myrområde med uvanlig rik flora med mange sjeldne plantearter. Området har verdi som et nasjonalt spesialområde.

Etter kapittel IV punkt 1 i verneforskriften, er all vegetasjon fredet og det er blant annet forbud mot tekniske installasjoner og annet.

Etter kapittel VIII i verneforskriften, kan forvaltningsmyndigheten blant annet gi unntak for vitenskapelige undersøkelser.

Vi vurderer etableringen av en klimastasjon på Husmannsslettet sør i reservatet som et viktig og positivt tiltak. Etter utredningen som følger søknaden, vil stasjonen bli plassert på fast fjell som stikker nesten helt opp i dagen og som kan brukes som fundament etter at det øverste laget av torv er fjernet. Vi legger eller til grunn at det blir behov for å fjerne noen nærliggende busker, men totalt sett vurderer vi inngrepet i området som lite. Etter vår vurdering, vil verken etableringen eller driften av klimastasjonen komme i konflikt med verneformålet. Det er positivt at både etableringen og driften kan gjennomføres uten motorisert transport i reservatet.

I medhold av verneforskriften for Tågdalen naturreservat av 13.12.1996, kapittel VIII, finner vi med dette å dispensere fra kapittel IV for etablering av en klimastasjon i reservatet.

Dispensasjonen gjelder i 10 år og vi regner med at erfaringen blir av en slik karakter at det vil være påregnelig med en forlenget dispensasjon.

Dette vedtaket kan klages inn til Direktoratet for naturforvaltning innen 3 uker etter at De mottok dette brevet. Vi gjør oppmerksom på at flere kan ha rettslig klageinteresse. Det kan for eksempel være natur/miljøorganisasjoner.

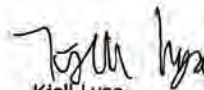
Dispensasjonen skal være med under arbeidet, og vises fram til oppsyn/politi eller andre når dette blir krevd.

Vi vil rå til at også kommunen blir kontaktet for en eventuell tillatelse etter regelverket i plan- og bygningsloven.

Ha en fin tid i området og lykke til med det videre forskningsarbeidet i reservatet.

Med hilsen


Trond Haukebø
Seksjonssjef


Kjell Lyse
Rådgiver

Kopi:

Direktoratet for naturforvaltning		7485	TRONDHEIM
Statens naturoppsyn Trollheimen	Rindalstorget	6659	Rindal
Surnadal kommune	Skei	6650	SURNADAL

Vedlegg 7B

Dispensasjon fra verneforskriften for oppsetting av klimastasjon i Sølendet naturreservat



RØROS KOMMUNE

Plan, drift og landbruk
Landbruk og naturforvaltning

NTNU
Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 TRONDHEIM

NTNU
Vitenskapsmu:
Saksnr.: 2007/9170-8
13 JUL 2007
SBA
Dio

Røros, 06.07.2007

Vår ref.	Løpenr.	Arkivkode	Saksbehandler	Deres ref.
07/1214-2	4962/07	K12	Tom Johansen 72 41 94 00	2007/9170/DIO

LØYVE TIL OPPSETTING AV KLIMASTASJON I SØLENDET NATURRESERVAT

Det vises til brev av 21.06.2007 der det søkes om oppsetting av klimastasjon i Sølendet naturreservat.

Røros kommune var på befaring i reservatet 13.06.07 sammen med representanter fra Vitenskapsmuseet og Meteorologisk institutt. Det ble der redegjort for ønsket plassering og hvilket utstyr som skal settes opp.

I punkt III.3. i vernebestemmelsene må det ikke iverksettes tiltak som kan endre naturmiljøet, der det er listet opp blant annet anlegg og faste innretninger.

Etter verneforskriften punkt VIII kan forvaltningsmyndigheten gjøre unntak fra fredningsbestemmelsene når formålet med fredningen krever det, samt for vitenskapelige undersøkelser, arbeider av vesentlig samfunnsmessig betydning og i spesielle tilfeller, dersom det ikke strider mot målet for fredningen.

De inngrep som her kreves er beskjedne. Klimastasjonen er videre tenkt satt opp i ytterkant av reservatet, i en del som nesten aldri blir besøkt av publikum.

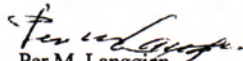
Vi mener videre at klimastasjonen er av stor betydning for den forskning som i lang tid har pågått i reservatet, en forskning som også gir forvaltningsmyndigheten viktig informasjon. I dag med mye fokus på menneskeskapte klimaendringer mener vi denne forskningsaktiviteten er viktigere enn noen gang.

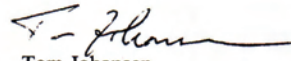
Med bakgrunn i dette gir Røros kommune dispensasjon fra verneforskriften og gir tillatelse til å sette opp en klimastasjon i Sølendet naturreservat.

Med hilsen

Postadresse	Besøksadresse	Telefon	Telefaks	Org.nr:
Bergmannsgata 19	Bergmannsgata 19	72 41 94 00	72 41 94 05	Bankgiro: 4280.05.23022
	Bergmannsgata 19	72 41 98 55	72 41 98 59	NO 939 898 743 MVA
7374 RØROS	7374 RØROS	E-post: postmottak@roros.kommune.no		Postgiro: 0801.59.20301

1
Røros kommune


Per M. Langøien
Landbrukssjef


Tom Johansen
Naturforvalter

Kopi: Statens naturoppsyn, SNO Drevsjø, Postboks 50, 2443 DREVSJØ
Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, Statens Hus, 7468
TRONDHEIM
Direktoratet for naturforvaltning, 7485 TRONDHEIM

Vedlegg:
Kopi av søknad

Vedlegg 8. Kontaktpersoner og institusjoner

Meteorologisk institutt

Postboks 43 Blindern

0313 Oslo

Ragnar Brækkan 22 96 31 91 / 99 53 37 82, ragnar.brekkan@met.no

Gunnar Halvorsen 22 96 30 93 / 90 02 38 94, gunnar.halvorsen@met.no

Camilla Weum Stjern* 41 08 58 66, mitratoppen@hotmail.com

Hans Olav Hygen 22 96 32 08, hans.olav.hygen@met.no

Ole Einar Tveito 22 96 33 75, ole.einar.tveito@met.no

Norges geologiske undersøkelse

7491 Trondheim

Jan Cramer, 73 90 43 10, Jan.Cramer@ngu.no

Gaute Storrø, 73 90 43 15, Gaute.Storro@ngu.no

Norges vassdrags- og energidirektorat

Postboks 5091 Majorstua

0301 Oslo

Hervé Colleuille 22 95 94 39, hec@nve.no

NTNU Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie

Erling Skakkes gate 47

7491 Trondheim

Asbjørn Moen 73 59 22 55 / 91 89 71 95, Asbjorn.Moen@vm.ntnu.no

Dag-Inge Øien 72 59 22 68 / 90 62 82 21, Dag.Oien@vm.ntnu.no

Anders Lyngstad 73 59 22 58 / 48 11 87 49, Anders.Lyngstad@vm.ntnu.no

Solveig Bakken, kontorsjef 73 59 21 47, Solveig.Bakken@vm.ntnu.no

Sølendet

Per Hjort, Sundet i Brekken, 7372 Glåmos. 72 41 36 16. Tilsyn med klimastasjon.

Tom Johansen, Røros kommune. 72 41 94 68 / 40 41 14 26. Oppsynsmann Sølendet naturreservat.

Henning S. Tamnes, 7370 Brekkebygd, Grunneier

Tågdalen

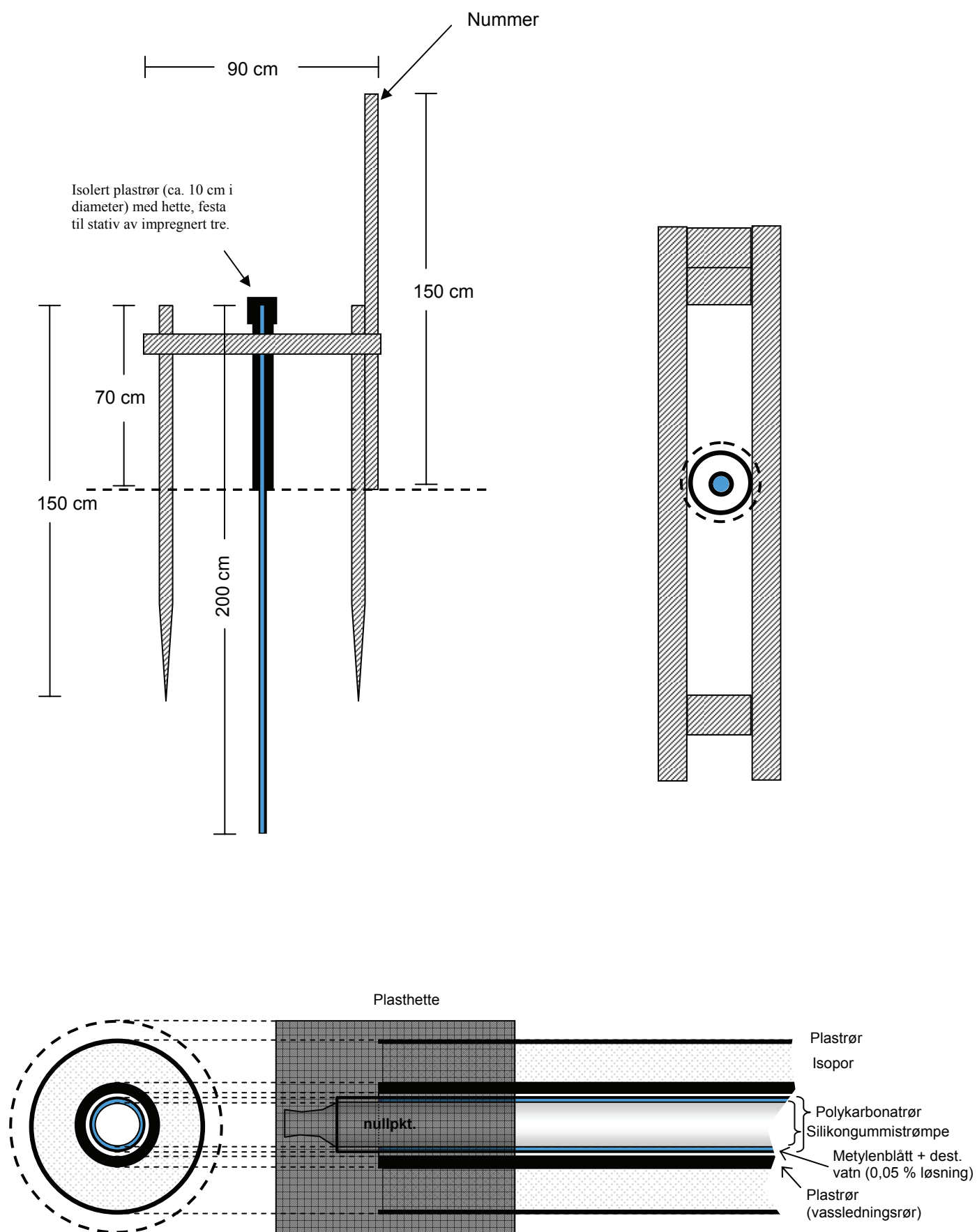
Lars Olav Lund, SNO Trollheimen. 95 96 51 28, Lars-Olav.Lund@dirnat.no Oppsynsmann

Tågdalen naturreservat og tilsyn med klimastasjon.

John Einar Dalsegg, 6653 Øvre Surnadal. Grunneier

*Camilla Weum Stjern er p.t. tilknyttet Norsk Polarinstitut

Vedlegg 9. Prinsippskisse av telemål



ISBN 978-82-7126-784-1
ISSN 0804-0079