

**SINTEF****SINTEF Tele og data**

Postadresse: 7465 Trondheim
 Besøksadresse Trondheim:
 S.P. Andersens v 15
 Besøksadresse Oslo:
 Forskningsveien 1
 Telefon: 73 59 30 00
 Telefaks: 73 59 43 02

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

ARKIVKODE	GRADERING	GJELDER Flystøymålinger Gardermoen juni 2001 Instrumentering og prosedyrer	BEHANDLING	UTTALELSE	ORIENTERING	ETTER AVTALE
40-NO 020045						
ELEKTRONISK ARKIVKODE						
40-NO 020045.doc		GÅR TIL Kåre H. Liasjø, Luftfartsverket Knut Holen, OSL Nils Ivar Nilsen, Forsvarsbygg Odd Kr. Ø. Pettersen, SINTEF Svein Å. Storeheier, SINTEF Idar L. N. Granøien, SINTEF Rolf Tore Randeberg, SINTEF Herold Olsen, SINTEF			X	
PROSJEKTNR.	DATO	SAKSBEARBEIDER/FORFATTER	ANTALL SIDER			
403129.04	2001-06-11	Asbjørn Ustad	27			

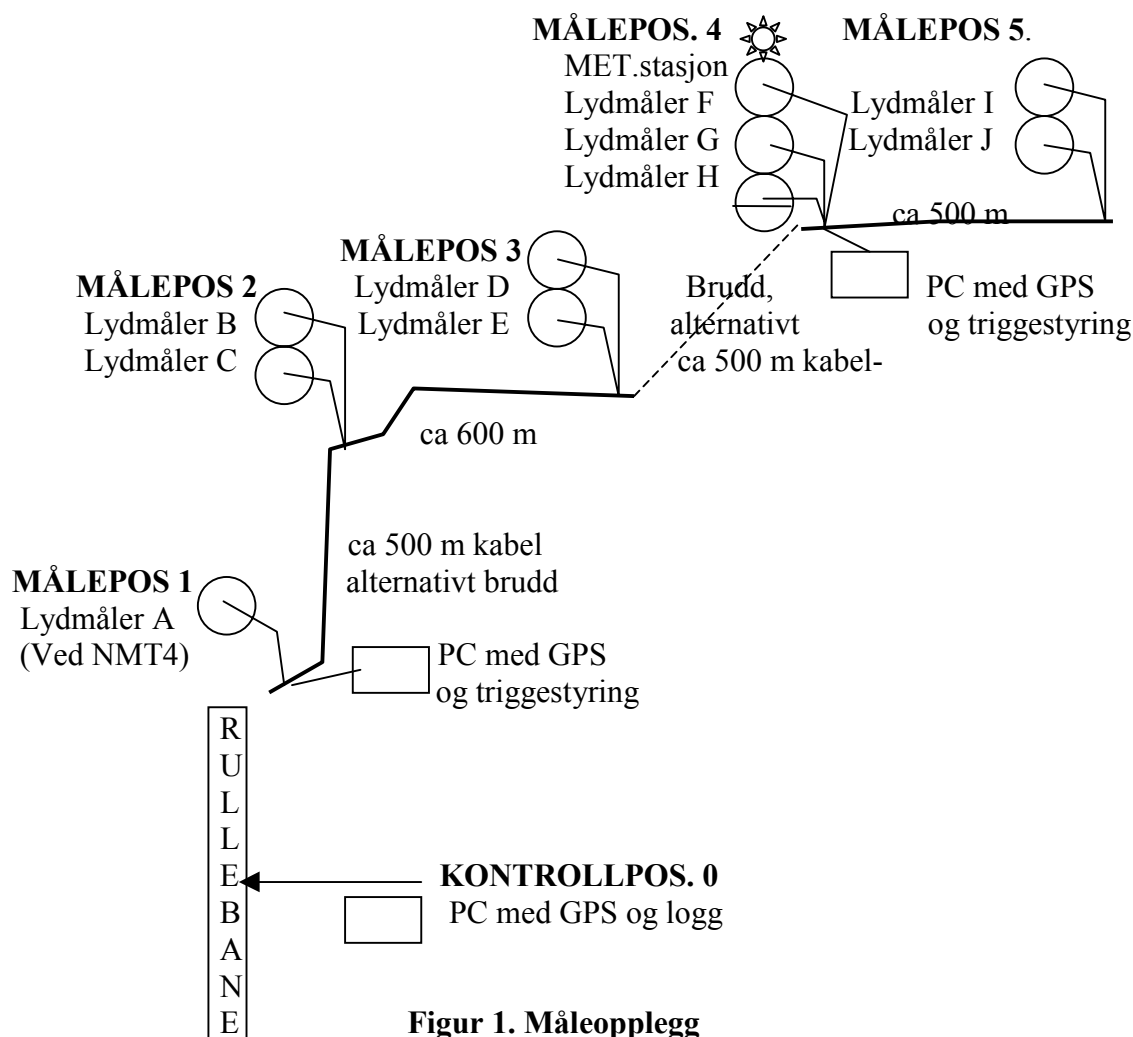
I dette notatet er samlet en del tanker om instrumenteringen og gjennomføringen av prosjektet. Oppsett av målere og prosedyrer og rutiner for klokkesynkronisering, eksternturtriggering og dataoverføring er beskrevet.

Notatet oppdateres etterhvert som erfaringer innhentes, og kan bli endret uten varsel.

INNHold

1	MÅLEOPPLEGG	2
1.1	Utstyr	3
1.1.1	Kontrollposisjon	3
1.1.2	Lydmålerposisjoner	3
1.1.3	Hovedkvarter	3
2	PROSEDYRER	4
3	VALG AV MIKROFONTYPE	5
4	LYDMÅLERE	5
4.1	Betjening	6
4.2	Trigging	7
4.3	Minneforbruk og dataoverføring	8
4.3.1	Nor-Xfer	8
4.3.2	Eksempel på konverterte resultatfiler	9
5	MÅLEOPPSETT	10
5.1	Oppsetting og kalibrering	12
6	PROGRAM FOR KLOKKESTYRING OG EKSTERN-TRIGGING,	14
7	METEOROLOGI-MÅLESTASJON	17
8	BAKKEIMPEDANS-MÅLING	20
VEDLEGG A	Oversikt over oppsett-funksjonene i Norsonic 121	21
VEDLEGG B	Trigger-styring fra PC parallellport	24
VEDLEGG C	Skjemaer	26

1 MÅLEOPPLEGG



Figur 1. Måleopplegg

Tabell 1. Måleutstyr.

MÅLE-POS.	Mast-høyde	Lydmåler	Mik-høyde	Utstyr, (drift)
0	-	-		PC (220V), GPS (12V fra nettdapter),
1	Eksist. stativ	A	4 m	PC (220V fra omformer), GPS (12v) Triggerstyring (12V) 1 Lydmåler (12V) Stige 2 fritidsbatterier, ett med omformer
2	8 m	B C	8 m 1.5 m	2 Lydmålere (12V) 1 fritidsbatteri
3	8 m	D E	8 m 1.5 m	2 lydmålere (12V) 1 fritidsbatteri
4	10 m	F G H	8 m 1.5 m 0 m	PC (220V fra omformer), GPS (12v) Triggerstyring (12V) 3 Lydmålere (12V) Meteorologistasjon (12V) 3 fritidsbatterier, ett med omformer.
5	8 m	I J	8 m 1.5 m	2 lydmålere (12V) 1 fritidsbatteri

1.1 Utstyr

Mellom måleposisjonene med lydmålere strekkes kabel for fjernstyring av målingstart. På grunnlag av pris, håndterlighet/robusthet og resistans er valgt å forsøke med en “lampeledning” (dobbeltisolert) med $2 \times 0.75 \text{ mm}^2$ flertråds ledere. Hvis alle målerne skal kobles til samme styre-PC er det nødvendig med ca 2000 m kabel, og en trafikkert vei må krysses. Hvis målerne deles på to styre-PC-er trengs ca 1100 + ca 500 m kabel. Kabelen bør tvinnes ved utlegging. Eksterntriggesystemet er prøvd med ca 1000 m kabel på tromler. Det er imidlertid mulig at triggeringen kan bli forstyrret av innstrålt radarsignal o.a. når kabelen blir utstrukket i felten. I såfall må triggering av lydmålerne styres lokalt, evt. med lydmålerklokken.

1.1.1 Kontrollposisjon

PC med program for GPS-klokke og logging av hendelser, nettdrevet eller drevet med 12V fra fritidsbatteri (Sigtenneradapter).
GPS-mottaker, drevet fra 12V nettadapter eller fritidsbatteri (Sigtenneradapter).
Kikkert.
Skrivesaker, Sambandsutstyr.
Stol og bord.

1.1.2 Lydmålerposisjoner

4 stk 8-10 m master. I posisjon 1 brukes eksisterende mast, men stige kan behøves?
1 – 3 lydmålekjeder i hver posisjon, se tabell 1.
Mikrofonholdere,
Vindhetter, mikrofoner, forforsterkere, lange mikrofonkabler.
(Det anbefales å bruke vanlige forforsterkere istedet for utemikrofoner, for enklere kalibrering.)
Mikrofonkalibrator, tape forforsegling av kabelskjøter.
Lydmålere, eksternbatterikabler, batteritilkoblinger.
eksterntriggeadapterer, kabeltilkoblinger, evt. triggesspenningdempede.
Fritidsbatteri for lydmålerne,
Skrivesaker, Klokke, Sambandsutstyr,
Stoler, bord for PC-er,

I 1 – 2 hovedposisjoner brukes i tillegg:
PC med program for GPS-klokke, logging av hendelser og triggerstyring, nettdrevet,
Omformer 12VDC-220VAC med batterikontakter, plasseres i støyskjermet boks?,
GPS-mottaker, drevet fra 12V fritidsbatteri (Sigtenneradapter),
Triggestydingsadapter, drevet fra 12V fritidsbatteri,
Fritidsbatterier for PC og tilleggsutstyr.

I måleposisjon 4 eller i egen posisjon med egen 10 m mast brukes i tillegg:
Meteorologilogger plassert i låsbar kasse,
Følere for vind-hastighet og –retning, temperaturgradient og luftfuktighet, plassert på 10 m mast,
12V-adapter og Serieportadapter,
12V fritidsbatteri for met-logger.

1.1.3 Hovedkvarter

Ladere for samtidig lading av minst 2 stk 12V fritidsbatterier (for felt-PC-ene),
Ladere for alle (10) lydmålerne, med nettfordelingskontakter,
Flere PC-er med programvare for nedlasting, konvertering og kontroll av målerresultater fra lydmålere og met-logger, samt mulighet for filoverføring og CD-brenning.
Utstyr for markimpedansmålinger med tilhørende batterier og ladere m.m.

2 PROSEDYRER

Før hver dags målinger, helst før hver måleserie, gjennomgås lydmålerne i hovedkvarteret.

Sørg for at lydmålerne har fulladet internbatteri eller stabil fulladet transportabel strømforsyning.

Loggfør serienumre for mikrofon og lydmåler for hver målekjede, og på hvilken måleposisjon og høyde de brukes. Se vedlegg C.

Kontroller lydmålerens måleoppsett, se kapittel 5.1.

Sjekk at lydmålerne har nok ledig harddiskplass til kommende måleserier, og at tidligere målinger er overført til annet lager.

Klargjør MEMORY slik at kommende måling blir riktig lagret med hensiktsmessig filnavn. GROUP settes til målernr. (A-J), TITLE til dato og startklokke, INDEX til laveste nr i ledig serie. Avslutt med Enter.

Koble GPS-er til logg-PC og trigge-PC-er og strømforsyninger og plasser GPS-antennene med fri sikt til stor himmelflate. Start GPS-klokke-programmet på side Garmin GPS og kikk på oppstart. Vent minst 10 – 15 minutter etter at GPS-klokke er begynt å mottas.

Synkroniser klokken i logg-PC og trigge-PC-er med GPS-klokke, med minst mulig avvik.

Synkroniser deretter klokken i alle lydmålere med PC-klokke. Se kapittel 6.

Det er ønskelig at lydmålerne ikke slås av igjen før etter at målingen er gjennomført og ferdiglagret. Pass på stabil strømforsyning og unngå knappetrykk under transporten.

Meteorologiloggeren slås på om morgenen og av om kvelden for å unngå fullt minne. Første dag tømmes minnet ved start. Det skal brukes 1-minutts perioder. Se kapittel 7.

På målestedet kobles til mikrofon, fritidsbatteri og triggesignaladapter. Vær veldig forsiktig ved tilkoblingen av kontaktene for å unngå stopp. Snu kontaktene rett og før dem rett inn.

Hvis lydmåleren skulle stoppe eller "henge seg" må den kanskje slås av og på igjen. Da må trigging, oppsett og memory-settninger sjekkes.

Etter noen minutters normal drift uten start, kontroller lydmålerens kalibrering.

Juster eller loggfør avvik. Se kapittel 5.1.

Plasser mikrofon med vindhette på riktig høyde.

Aktuell triggersetting kontrolleres, (Ekstern, Klokke med klokkeslett, eller Manuell).

Hvis alt er klart for ekstern-trigging, velg trigger Ekstern og trykk **Start** på alle lydmålerne etter nærmere avtale med koordinator.

Hvis det skal brukes klokke-trigging, velg trigger Klokke, sett avtalt klokkeslett og trykk Start.

I begge tilfelle skal skjermen vise WAITING inntil målingen starter.

For eventuell manuell start, velg trigger Manuell og trykk Start etter avtale med koordinator.

Når målingen starter viser skjermen RUNNING, og en grønn lysdiode begynner å lyse.

Ved ekstern trigging startes målingen fra trigge-PC med programmet GPS-klokke. Se kapittel 6.

Trigging kan skje automatisk ved første hele kvarter eller når det trykkes F1. Programmet loggfører klokkeslett ved trigging, og kan også brukes til loggføring.

Første trigging starter hovedmålingen. Senere trigginger starter korte målinger som kan brukes for å kontrollere klokkeavvik senere. Disse målingene markeres med en tykkere strek nederst i målerskjermbildets tidshistorie

Mens målingen pågår:

Unngå all unødig støy. Selv fottrinn i gress, bevegelse i klær, eller hvisking kan forstyrre målingene.

Hold mobiltelefoner og sambandsutstyr langt unna måleutstyret, og unngå å bruke det.

Loggfør alle støyhendelser som kan forstyrre flystøyregistreringene, med klokkeslett og relativ tid i forhold til flystøymaksimum. Eget skjema er laget for dette. Se Vedlegg C.

Noter også alle andre uregelmessigheter og avvik fra avtalt opplegg.

Målingen avsluttes ved utgått forvalgt måletid, eller tidligere ved å trykke **Stop** på lydmåleren. IKKE trykk Stop når målingen har stoppet men lagringen ikke er kontrollert. Etter avtalt oppsett skal målingen lagres automatisk, se melding på skjermen under lagring.

Trykk evt. Memory på lydmåleren, og sjekk og loggfør fullt filnavn på sist lagrede måling.

Bare hvis automatisk lagring ikke fungerte bør det lagres manuelt. Loggfør fullt filnavn.

Sjekk fritidsbatterienes behov for lading. Det antas at fritidsbatteriene for PC-ene må lades hver natt. Fritidsbatteriene til met-stasjonen og til lydmålerne bør holde flere dager.

Meteorologi-loggeren slås av om kvelden for å spare minneplass.

Etter dagens siste måleserie overføres måleresultatene fra lydmålerne og loggfilene fra PC-ene til en sentral PC. Måleresultatene konverteres til tekstfiler, og alt brennes på CD. Husk å føre logg over måleresultat-filnavn for hver måleposisjon og høyde, med startklokkeslett. Se Vedlegg C.

Lydmålerbatteriene og de fritidsbatteriene som trenger det lades over natten.

I tillegg skal det foretas markimpedansmålinger på forskjellige steder i måleområdet. De målingene lager støy, og kan derfor ikke gjøres samtidig med flystøyregistreringen. Se kapittel 8.

3 VALG AV MIKROFONTYPE

Norsonic 1211 utemikrofon med mik.type C er beregnet for industristøy, d.v.s. horisontalt lydinnfall. Innebygget forforsterker er N-1201.

Norsonic 1211 utemikrofon med mik.type A er beregnet for flystøy, d.v.s. vertikalt lydinnfall.

Norsonic 1220, 1225, B&K 4165, 4190 er frittfeltmikrofoner som skal peke mot støykilden. De brukes på forforsterker N-1201. Husk store vindhetter.

For å redusere operatørstøy bør brukes lang avstand, d.v.s. lange kabler.

Utemikrofonene krever spesiell kalibratoradaptor og er tungvinte å kalibrere, så vanlige frittfeltsmikrofoner med store vindhetter og tapetettet kabeltilkobling anbefales.

Mikrofonfestene tilpasses montering i forskjellige høyder på forskjellige master. Aktuelle monteringer ser ut til å bli:

- 4 m høyde sammen med eksisterende mikrofon NMT4 på landinglysmast.
- Både 1.5 og 6 – 8 m høyde på 4 master.
- Direkte (på reflektorplate) på bakken, med halv vindhette, i en posisjon.

4 LYDMÅLERE

Norsonic 121. 1 kanal med harddisk, evt. høydynamikk-opsjon (120dB), evt. opptaksopsjon, etc.

Data registreres parallelt i mange registre som kan lagre forskjellige parameterkombinasjoner med forskjellige periodelengder:

GLOBAL gir en måling fra første triggering til STOP eller utløpt tid, opptil 200 timer.

REPORT 1 – 5 gir tidshistorie med fortløpende målinger med periodelengde ned til 1 s.

PROFILE gir tidshistorie med fortløpende målinger med periodelengde ned til 5 ms.

EVENT kan trigges separat av lydnivå og/eller knappetrykk og/eller eksternsignal, og kan gi flere adskilte tidshistorie-serier med periodelengde ned til 5 ms. Maksimal varighet pr hendelse kan settes.

RECORD kan trigges separat på tilsvarende måter eller sammen med Event, og gir lydopptak av valgbar kvalitet med 12 eller 48 kHz sampling.

I tillegg kan v.h.a. nummertastaturet registreres inntil 10 forskjellige markeringer for bakgrunnsstøyhendelser o.l. Disse er imidlertid ikke brukbare utenfor Norsonic-programvare

Internbatteriets levetid varierer med alder og bruk, og kan være ca 12 timer med gode fulladete batterier og “normal” lagringsaktivitet. Gamle batterier kan vare under 4 timer.

Det kan brukes ekstern nettadapter eller fritidsbatteri. Det siste krever spesiell kabel.

Lydmålere og strømkilder bør kunne plasseres i en kasse under målingene, både av hensyn til værbeskyttelse og for å gi bedre lysforhold for avlesing av skjermen.

Det må finnes dataoverføringskabler for både parallellporter og serieporter.

Lydmåleren har intern klokke som kan settes over serieport.

4.1 Betjening

Av-/På-bryteren sitter til venstre på toppkanten. Både Av- og På-slag tar tid ettersom instrumentet er en PC, og oppsett m.m. må leses/skrives på en harddisk hver gang. Det ser ut til at måleren ikke bør slås av mellom klokkesynkronisering og måling.

Hvis måleren skulle gå i stå, og hverken Stop eller Cancel (eller Off) virker, VENT noen minutter. Absolutt siste mulighet er å fjerne all strømforsyning, d.v.s. løsne evt. internbatteri.

De prikk-merkede knappene under skjermen har varierende funksjoner som vises nederst på skjermen, og kalles her Softkeys eller Skjermknapper.

Pilknappene til høyre for skjermen har varierende funksjoner ettersom hvilke andre knapper som er trykket først. F.eks. i målemode med tidshistorievisning kan velges tidspunkt med høyre/venstre-pil og filter/frekvens med opp/ned-pil. Med spektervisning blir det omvendt. I menymode brukes de ytre pilknappene til å velge felt, mens de indre pilknappene velger parametre o.l. innenfor feltet eller blar i menysider.

Med knappene nedenfor skjermen gjøres alle måleoppsettvalg. Se kapittel 5.1 og Vedlegg A:

Range/Cal	Fullskalasetting, dynamikkområde, høypassfiltre, følsomhet.
Trigger	Triggeopsjoner for hovedmåling, hendelsesregistrering, opptak.
Meas Control	Måletid, Tidsoppløsning, måleparametre for hvert filter, opptaksformat.
Setup	Standardoppsett, Skjerm skalaer, Markørfunksjoner, Kontaktinnstillinger, Klokke etc.
Memory	Filnavn, lagring, lesing, sletting, overføring.

Settingene kan vises men ikke endres mens måling eller venting på triggering pågår.

Med knappene til høyre for skjermen velges hva som vises på skjermen.:

Display	<u>Tidshistorie</u> /Spekter /Distribusjon/Tall
Report	Tidsoppløsning (Global/Report 1-5/ <u>Profile</u> /Event) indikeres nede til høyre på skjermen.
Function	Forvalgte måleparametre (<u>LA</u> spl/LAeq/LCeq/Lfeq etc)
Num	Tabell/ <u>Kurve</u> .

Bare det parameterutvalget som er forvalgt i måleoppsettet gir tilgjengelige data på skjermen.

Etter en måling er det data fra siste måling som vises på skjermen. For å slette denne fra skjermen og vise nåværende løpende data, trykk **Stop**.

Triggering av start av måling kan skje manuelt ved trykk av startknappen, eksternt trigget ved å slå av en 5-volt spenning på I/O-kontakten, ved et forvalgt klokkeslett, eller ved et forvalgt lydnivå. Eksempel på tilbehør for ekstern triggering er vist i Vedlegg B. Anbefalt måleoppsett står i kap. 5.1.

Uansett triggemodus må det trykkes på **Start** før måling kan starte. Målingen varer til forvalgt global måletid er gått ut eller til det trykkes **Stop**. Når Autosave er valgt lagres målingen automatisk når den er ferdig. Filnavn blir normalt satt ut fra sist valgte i Memory-menyen.

4.2 Trigging

Det må på forhånd være valgt mellom manuell eller ekstern eller klokkestyrt eller nivåstyrt trigging. Måleren må alltid klargjøres først ved å trykke på START-knappen. Ved ekstern trigging er triggesignalet en spenningsendring fra 5 til 0V på en egen kontakt..

Første trigging starter hovedmålingen (Global, Report 1-5 og Profile).

Senere triggessignal kan starte (og stoppe) separate hendelsesmålinger (Event) og/eller lydopptak hvis det er valgt. Kontaktprell i triggespenningsbryter forvirrer og må unngås. Se Figur 2.

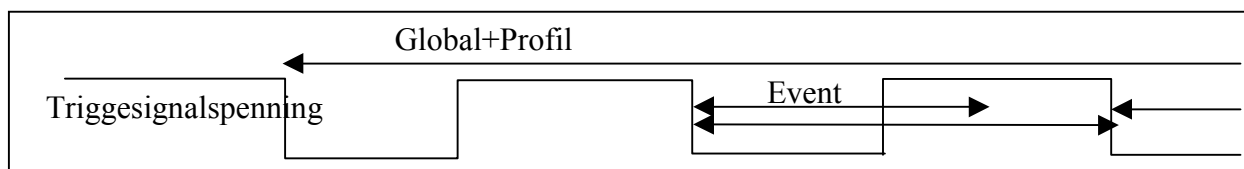
Hvis maks. hendeslengde er satt til 0 s startes og stoppes hendelsesregistreringen med triggessignal. Hvis maks. hendeslengde er satt større enn 0 gir neste triggessignal forlengelse av evt. pågående registrering, eller ny start av hendelsesregistrering hvis forrige er ferdig.

All registrering varer til forutinnstilt Global-tid er utløpt eller til STOP-knappen trykkes.

Det lagres data med jevne mellomrom underveis for backup i tilfelle batteriet går tomt e.l.

Det kan velges at alle registrerte data lagres automatisk når målingen er ferdig. Lagringen tar tid.

Det må trykkes START igjen før neste måleserie.



Figur 2. Ekstern-triggessignal og måling.

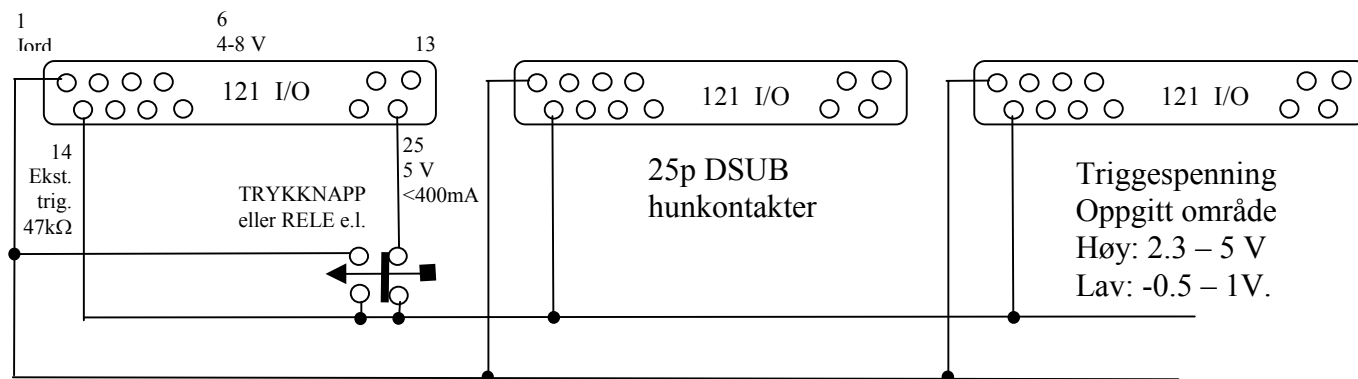
Styrespenning kan tas fra første lydmåler som vist i Figur 3, eller fra ekstern strømkilde.

Styrespenningen inn på lydmåleren skal være 5 V, men det kan brukes høyere spenning på hovedkabelen sammen med spenningsdelere til 5 V for hver lydmåler, eller relestyring av 5 V tatt fra hver enkelt måler.

Herold Olsen har laget PC-program som styrer en triggespenningsbryter og loggfører triggetidspunkt, se hardvarebeskrivelse i Vedlegg B. Bruk av programmet er beskrevet i kapittel 6.

Slik eksternt trigging fungerte fint med 3 målere med 500 m lampeledning 2x0.75mm² på trommel mellom hver måler, også når en "sportsradar" strålte mot kabeltromlene

Hvis ekstern trigging ikke virker i felten (p.g.a. innstrålte forstyrrelser fra radar o.a.), kan målingene likevel synkroniseres hvis alle målerens klokker synkroniseres. Da kan enten målingene startes ved trigging på klokkeslett, eller målingene kan startes manuelt på hver enkelt måler.



Figur 3. Eksempel på kobling ved manuell eksterntrigging av flere lydmålere.

4.3 Minneforbruk og dataoverføring

Kontinuerlig måling i 4 timer av 250ms Profil og en 250ms Event nesten hele tiden, med dBA SPL + LEQ, dBC LEQ, og 1/3-okt SPEKTRA 25-10000 Hz LEQ, gir ca 11 Mb rådata i lydmåleren.

Nedlasting til PC skjer med FastLynx (3.1) eller helst NorXfer (2.1.2), se kapittel 4.1.

Overføring av ovennevnte måling tar ca 5 min. med NorXfer. FastLynx er raskere men kan gi uorden.

Konvertering til tekst eller regneark må skje etterpå med NorXfer og tar ytterligere ca 5 minutter for ovennevnte måling.

Det har imidlertid forekommet at både overføring og konvertering har tatt over 30 minutter hver, uvisst av hvilken grunn.

Alle konverterte tekstfiler (en pr. parameter) fra ovennevnte både Profil og Event blir ca 24 Mb.

Den ovennevnte måleserien har 57600 perioder, men konvertering til Excel-regneark er begrenset til 16000 perioder.

Tekstfil derimot, får alle perioder og kan evt. importeres til Excel etterpå for presentasjon.

4.3.1 Nor-Xfer

Overføring av lagrede målinger til PC skjer med programmet Nor-Xfer (2.1.2). Lydmåleren kobles til PC-en med en parallellportkabel (LapLink e.l.).

På lydmåleren, velg **Memory - Nor-Xfer**. Vent til skjermen viser **Transfer mode**.

På PC-en, start **Nor-Xfer**, velg **Instrument Connect**, Nor-121, Parallell, riktig LPT, 4-bit Turbo, og OK.

Hvis forbindelse ikke oppnås, er det fare for at PC-en må slås helt av før nytt forsøk.

Eventuell ny PC-filkatalog for målingene må være opprettet på forhånd.

Klikk på lydmålerikonet **Nor121** som nå skal være kommet under PC i katalog-treet til venstre, og svar på spørsmål om **Select Storage Medium** Internal Harddisk.

Klikk videre fram til ønsket måling-fil i lydmåleren, så langt ut på filkatalogtreet som det går, til fil type GROUP_TITLE_INDEX. Dra målingfilen til ønsket filkatalog.

Overføring av store målinger kan ta flere minutter.

Etter all overføring, trykk på **Cancel** på lydmåleren for å komme ut av Transfer mode.

Hvis overføring med Nor-Xfer skulle svikte, kan programmet FastLynx 3.1 brukes. det gir imidlertid dårligere oversikt, bl.a. andre filnavn.

Etterpå, i Nor-Xfer-programmet, gå til den overførte målingen, som nå har fått filkatalognavn som GROUP_TITLE_INDEX_Startdato_startklokkeslett. Måleresultatene ligger som filnavn GLOBAL, REPORT #, PROFILE og EVENT #. Eventuelle opptaksfiler ligger under CH1-katalogen som nummererte WAV-filer.

Høyreklikk på ønskede resultatfiler, f.eks. PROFILE, og konverter dataene til tekstfiler (Dobbeltklikk gir Excel-regneark for opptil 16000 perioder). Konverteringen tar også tid.. Tekstfilene legges samme sted, og hver måleparameter får sin tekstfil med filnavn som GROUP_TITLE_INDEX_CH1_RAPPORTTYPE_PARAMETER.

Når en etterpå ser på katalogen med vanlig filbehandler vises flere andre filer som bare brukes i lydmåleren.

4.3.2 Eksempel på konverterte resultatfiler

I filnavnet kan f.eks. GROUP være målnummer, og TITLE kan være måleserienr eller dato og klokkeslett. Målingenes INDEX nummereres automatisk fortløpende etter det nummeret som var valgt før start. Hendelsesmålingene (Event) og lydopptak nummereres i tillegg fortløpende innenfor hver måling.

Eventuelle SPL-filer skal ikke brukes, bare ekvivalentnivåfilene (EQ). Se eksemplene nedenfor.

Profil,-spekter Leq, filnavneksempel: **GROUP_TITLE_0002_CH1_PROFILE_LfrqEQ.TXT**

```
"Period length", "0:0:0.250", "H:M:S.ms"
"Total number of periods", 57600
"Number of periods before trigger", 0
"Number of periods after trigger", 57600
"Trig time", "2001-5-2 20:50:39.290", "Y-Mo-D H:M:S.ms"
"Measurement effective duration", "4:0:0.0", "H:M:S.ms"
"Period", "25 Hz", "31.5 Hz", "40 Hz", "50 Hz", "63 Hz", "80 Hz", "100 Hz", "125 Hz", .....
0, 41.6, 39.7, 48.0, 43.8, 42.7, 35.6, 37.3, 43.5, 46.5, 45.7, 32.4, 36.1, 28.4, 32.3, .....
1, 40.3, 40.5, 43.7, 49.0, 41.2, 37.0, 35.3, 45.8, 41.8, 40.9, 40.6, 38.4, 34.2, 36.8, .....
2, 40.3, 40.7, 43.7, 52.0, 41.1, 33.9, 36.4, 48.7, 31.0, 36.7, 42.4, 29.5, 31.4, 31.2, .....
3, 40.3, 39.4, 43.3, 41.8, 40.7, 35.3, 34.8, 43.0, 32.6, 49.0, 44.2, 28.5, 25.7, 28.5, .....
4, 44.1, 41.3, 43.2, 44.9, 40.1, 37.1, 36.0, 44.2, 40.0, 52.5, 58.0, 40.8, 28.6, 41.3, .....
5, 47.3, 46.7, 45.2, 49.8, 36.9, 36.1, 38.3, 43.4, 30.8, 35.2, 50.1, 43.7, 29.7, 38.0, .....
6, 51.5, 47.5, 43.5, 48.6, 38.4, 38.1, 38.5, 43.3, 32.8, 40.6, 47.5, 31.9, 37.9, 40.3, .....
7, 47.5, 43.7, 42.6, 44.7, 41.4, 37.2, 38.5, 42.7, 29.2, 38.5, 36.7, 28.5, 37.0, 35.5, .....
8, 45.1, 41.5, 47.4, 48.3, 40.6, 37.8, 38.3, 42.7, 29.1, 36.6, 27.5, 26.9, 27.7, 22.5, .....
9, 46.0, 40.3, 46.6, 46.8, 37.8, 36.3, 37.2, 43.7, 36.3, 51.8, 55.3, 41.5, 36.6, 39.1, .....
10, 44.3, 37.8, 45.0, 46.5, 39.7, 35.7, 37.8, 43.6, 32.3, 42.9, 48.8, 32. ....
```

Profil,-dBA Leq, filnavneksempel: **GROUP_TITLE_0002_CH1_PROFILE_LAEQ.TXT**

```
"Period length", "0:0:0.250", "H:M:S.ms"
"Total number of periods", 57600
"Number of periods before trigger", 0
"Number of periods after trigger", 57600
"Trig time", "2001-5-2 20:50:39.290", "Y-Mo-D H:M:S.ms"
"Measurement effective duration", "4:0:0.0", "H:M:S.ms"
"Period", "A_NET"
0, 42.7
1, 42.3
2, 41.3
```

For hendelsesmålinger er formatet tilsvarende, med nummererte "EVENT". For Event nr 1, spekter Leq, filnavneksempel: **GROUP_TITLE_0002_CH1_EVENT_1_LfrqEQ.TXT**

5 MÅLEOPPSETT

Alle målere må være satt opp med riktige triggersettinger for Global/Report (External, Clock eller Manual) og Event (External), maks. eventlengde (60 s), passende periodelengder for Global (4h), Report 1-5 (0), Profile (250ms), og Event (250ms), parametervalg LEQ for dBA, dBC, evt. FLAT og Spectra, for Global, Report, Profile og Event. lagringsvalg Group, Title, Index. A.F.G og Autosave, markørfunksjoner, medhør-nivå, etc hvis aktuelt. Se kapitel 5.1 og Vedlegg A.

Slett evt. gamle målinger (som er overført og sikkert lagret) for å sikre plass til ny måling, men la ligge (opprett) en dummymåling med filkatalognavn som beskriver lydmåler-nummer/måleposisjon og måleserie, og INDEX nr 0000. Nye målinger fortsetter i samme katalog.

Ved automatisk lagring brukes alltid det neste INDEX-nr i forhold til det som pekeren sto på ved avsluttende Enter etter Memory-bruk. Eventuelle gamle filer med samme navn kan bli overskrevet. Pass på.

Lydmålerklokkene bør alltid være synkronisert slik at hendelsesregistreringenes sammenfall kan ettersjekkes, spesielt hvis ekstern triggering ikke fungerer. Synkroniseringen kan skje via serieport fra PC med spesiell programvare og GPS-klokke. Det har imidlertid vist seg at lydmålerklokka kan påvirkes ved av- og påslag av måleren, kanskje også av variasjoner i driftspenning og temperatur. Se kapitel 6.

Målerne bør være kalibrert med sin mikrofon på forhånd. Se kapitel 5.1.

Mikrofoner, vindhetter, stativer, kabler, målere, ekstrabatterier, stoler, medhør-utstyr, skrivesaker etc. plasseres ut. Målerne kobles sammen med styre-PC med programmet GPS-Klokke.exe, og tilkoblet GPS-mottaker og triggestyreboks og. Se Vedlegg B.

Mikrofonkalibrering bør sjekkes igjen etter at alt har vært på noen (10?) minutter.

Velg aktuell TRIGGE-funksjon (Ekstern, Klokke med klokkeslett, eller Manuell). Når alt er klart, trykk START på alle målere, og ved ekstern- eller klokke-triggering, sjekk at måleren viser WAITING i skjermen (og ikke har begynt å måle).

Ved eksterntriggering kan kontinuerlig registrering i Profil startes samtidig i alle målerne og loggføres v.h.a. styre-PC-en. Måler-skjermen indikerer RUNNING. Se kapitel 6.

Bakgrunnsstøyhendelser o.l. loggføres på hver måleposisjon. (Lydmålerens 10 talltaster kan settes opp til å markere spesielle hendelser i tidshistorien, men disse registreringene er tungvinte å bruke utenfor Norsonic NorProfile programvare).

Når en interessant hendelse snart vil begynne, kan spesiell hendelsesregistrering startes ved ny triggering. E:Event skal da indikeres på målerskjermen. Event-triggering kan også brukes til å sjekke klokkesynkronisering.

Maks hendelseslengde er forvalgt. Hvis den er satt til 0 s vil hendelsesregistrering foregå til neste gang eksterntriggespenning slås av. Slå på eksterntriggespenning igjen. PC-programmet GPS-Klokke.exe kan automatisk trigge med faste intervaller, p.t. ved klokkeslett 00, 15, 30 og 45 minutter.

Alternativt, hvis eksternttriggering ikke fungerer, må lydmålerklokkene være synkronisert på forhånd, og triggering settes til et bestemt klokkeslett eller til manuell ved start.

Når alle hendelser er registrert, trykk STOP på alle målerne. Målerresultatene skal da lagres automatisk i måleren. Sjekk gjerne v.h.a. MEMORY at de har fått ønskede filkatalognavn og lagre om nødvendig på nytt.

Lagrede resultater fra hver enkelt måler overføres senere til PC og konverteres deretter til tekstfiler og brennes på CD og sjekkes.

Det er sannsynligvis ikke nødvendig å slette målingene fra lydmålerne med en gang, men husk at det må være god lagerplass til neste målerunde. La ihvertfall ligge en dummymåling med filkatalognavn som beskriver lydmålernummer/måleposisjon. og et INDEXnr i ubrukt serie.

5.1 Oppsetting og kalibrering

Følgende oppsett er valgt som passende for de aktuelle målingene. Detaljer er vist i Vedlegg A. Noen valg vil være avhengige av forholdene på stedet og av hvordan eksternturtriggeringen via lang kabel viser seg å virke. Aktuelle knapper og skjermknapper gitt til venstre.

Range/Cal	Range	FullScale 120 dB for de nærmeste posisjonene, 110 dB for fjerne posisjonr?.			
		HP-filter 20 Hz			
		Dynamic range 80 dB (Må settes først. 120 dB ga feil i tidlige versjoner).			
Cal		Egnet funksjon og filter må være valgt først, f.eks. Profile LFA(SPL).			
		Velg høy nok FullScale for kalibrator. Juster Sensitivity til riktig avlest kalibratornivå. Normal sens. er omkring -26 dB for høyfølsomme ½”-mik			
Trigger	Global	<u>Eksternal</u> (Alternativt <u>Clock</u> eller <u>Manual</u> hvis ikke kabeltriggering).			
	Event	Trigger delay 0 s			
klokkesjekk)		Max. duration	60 s	(For klokkesjekk med lite minneforbruk)	
		Marker	Off		
		<u>External</u>	On	(For kabeltriggering av hendelser for	
		Level	Off		
Record		Follov event	Off		
		Trigger delay	0 s		
		Max. duration	30 s		
		Marker	Off	(Brukes ikke her)	
		<u>External</u>	Off		
		Level	Off.		
	Timer	<u>Off.</u>			
Meas Control	Resolution	<u>Global</u>	4 t	(Maksimal registreringstid pr sesjon)	
		Report 1 – Report 5	0 s		
		<u>Profile</u>	250 ms		
		Event	250 ms	(For kabeltriggering av klokkesjekk)	
		Syncro	On.		
Function		<u>Skift mellom filtrene med de indre horisontale pilknappene</u>			
	A-Network	Global Report Profile Event			
	LAF(SPL)	-	-	X	- (For display under måling)
	LAEQ	X	-	X	X (Event kun for klokkesjekk)
C-Network		Global Report Profile Event			
	LCEQ	-	-	X	- (Uaktuell?)
FLAT-Network		Global Report Profile Event (Uaktuell?)			
	-1dB freq	20 Hz			
SPECTRA		Global Report Profile Event			
	LfEQ	-	-	X	-
	Bandwidth	1/3-oct	Lower 25Hz	Upper 10kHz	
	Stat	(Uaktuell)			
Record		(F.eks. Sampling freq. 12 kHz, Format 16bit, Uaktuell?)			

Setup	Standards	(Use current.)
	Display	Time Axis Unit Absolute time (Må settes hver gang)
		L/t – L/f range 80 dB (evt. 120 dB for høydynamikkmode).
	Marker	Alle settes Off.
	I/O	Serial port Baudrate #1: 9600, #2: 9600.
		Analog Output #2 AC-out Gain 0 dB (Tilpasses ved evt. medhør).
	Preference	Instrument
		Date, Time, Set clock, Batt Cal, Display (Ved spesielle behov)
		Pol. Voltage On
		General
Memory		Version (Skriv evt. EXTEND for detaljer)
		Print
	Type	Measurement
	Group	Målernr (A/B/C - J...)
	Title	Dato-Kl (010611_1030)
	Index	Første av flere ledige nr i serie (0001)
	Autosave	On
	A.F.G.	On
	Media	HDD

Trykk **Enter** når alt er satt riktig, slik at kommende måling blir riktig lagret.

6 PROGRAM FOR KLOKKESTYRING OG EKSTERN-TRIGGERING,

Eksternttriggering virker i nåværende utgave bare i Windows 98, ettersom styreboksen for eksternttriggering styres fra PC-ens parallellport. Styreboks og tilbehør er vist i Vedlegg B.

En annen versjon uten triggerstyring brukes i Windows NT /2000 for logging av hendelser.

GPS-enheten tilkobles 12V DC spenningskilde og PC-ens serieport 1.

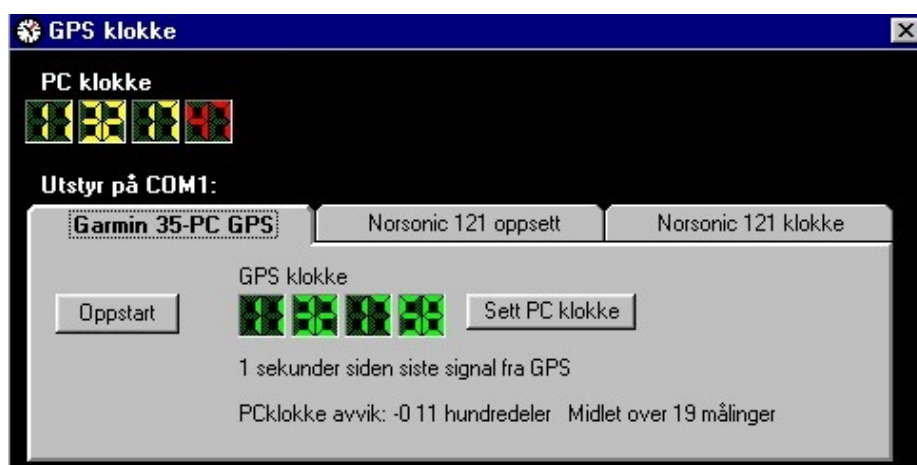
Start programmet **GPS-Klokke.exe** og velg side **Garmin 35-PC GPS**.

Etter tilkobling av drivspenning må klikkes på **Oppstart**. Første gang kan det ta flere minutter før det mottas signal fra GPS.

For nøyaktig setting, vent minst ca 10 minutter fra første mottatte signal før klikking på **Sett PC-klokke**. Observer avvik over tid, og prøv evt. igjen. Mindre enn 10 hundredeler

Feltet kalt GPS-klokke viser egentlig PC-klokke justert for midlet avvik til GPS-klokke.

Når GPS-enheten frakobles brukes sist målte avvik til korreksjon.



For å sette lydmålerklokke, gå til side **Norsonic 121 oppsett**. Koble fra GPS-klokke og koble til en lydmåler på serieport 1 (med baudrate 9600). Vent ikke for lenge med å få satt alle lydmålerne.

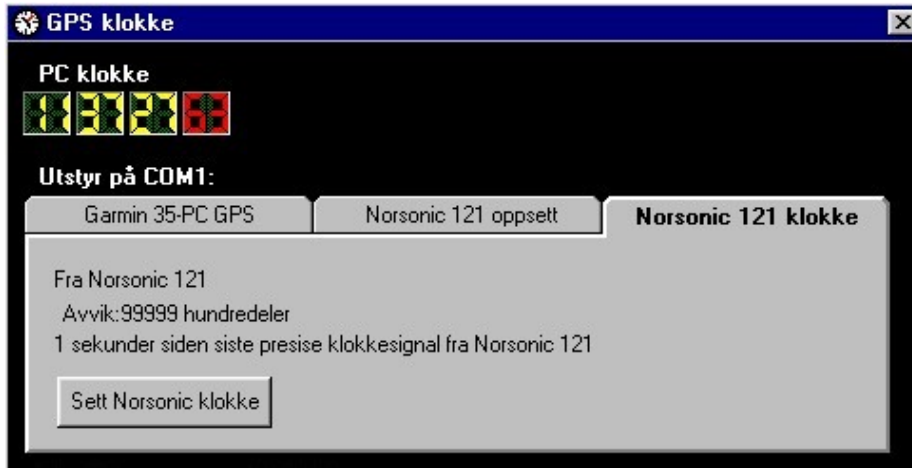
Klikk på **Koble til**. Lydmåleren skal da vise **Remote** på skjermen.

Test-knappene til høyre skal ikke brukes.



Gå så til siden **Norsonic 121 klokke**. Hvis kommunikasjonen med lydmåleren fungerer, leses ”presis klokkesignal fra Norsonic 121” ca hvert 20. sekund. Klikk på **Sett Norsonic klokke** og observer Avvik.

Klikk om ønskelig en gang til hvis avviket er stort (over 10 hundredeler).



Gå tilbake til siden **Norsonic 121 oppsett** og klikk på **Koble fra**. Lydmåleren skal slutte å vise **Remote** og gå tilbake til målemode.

Koble lydmåleren fra serieporten. Hvis flere lydmålere skal synkroniseres, koble til og gjenta prosedyren. Husk å klikke **Koble fra** før det kobles fra.

Det må ikke kobles til mens måling pågår.

Deretter, koble til GPS-enheten igjen på serieport 1 og gå til siden **Garmin 35-PC GPS**.



Hvis GPS-enheten har vært strømløs i mellomtiden må klikkes på **Oppstart**. Det kan ta flere minutter før den har orientert seg første gang.

Når alle målerne er koblet opp mot styreboksen og er klargjort for ekstern trigging og **START** er trykket, kan registreringen startes ved å trykke **F1** (alternativt klikke på den røde knappen). (Triggerutgang gjelder ikke på PC med Windows NT / 2000)

Hvis Autotriggering avmerkes vil trigging skje ved alle klokkeslett med 0, 15, 30 eller 45 minutter. Første trigging starter profilregistreringen. Påfølgende triggesignaler vil starte korte hendelsesregistreringer som muliggjør etterkontroll av lydmålerklokke. Hver trigging skjer i det øyeblikket styrespenningen slås av. Den slås på igjen etter 3 sekunder.

Triggetidspunktene lagres automatisk i en tekstfil med et filnavn som inneholder dato og klokkeslett for start av GPS-klokke-programmet. Se eksempel nedenfor.

Det er også mulig å generere en loggfil med tidfestede hendelser, f.eks. beskrivelser av flytyper etc. Ved å trykke på **F2 – F9** settes klokkeslett og F# til venstre i loggfeltet nederst, men klikk med pekeren på passende sted i feltet først (for å unngå ekko). Skriv/editor kommentarer på vanlig måte. Trykk på F2 – F9 gir også ”pling” i PC-høytaler, juster evt. volumkontrollen.

Det må klikkes på **Lagre på FlyÅÅMMDD-TTMM** for å lagre denne loggen som tekstfil. Se eksempel lenger nede.

Automatisk generert triggerlogg fra GPS-klokke.exe,
filnavn type TrigÅÅMMDD_TTMM.txt, f.eks. Trig010601_1918.txt.
 Trigging, d.v.s. UT 0, skjer ved trykk på F1 eller automatisk med faste interval.

Time	Minutt	Sekund	Centisekund(Hundredel)	UT
0	0	0	0	1
10	20	6	94	0
10	20	9	94	1
10	30	0	0	0
10	30	2	95	1
10	45	0	0	0
10	45	3	0	1
11	0	0	0	0
11	0	3	0	1

Manuellt lagret fly-logg fra GPS-klokke.exe,
filnavn type FlyÅÅMMDD_TTMM.txt, f.eks. Fly010531_1811.txt
 Nytt klokkeslett settes ved trykk på F2 – F9. Lagres med egen knapp.

TT MM SS CC F# Flytype, reg.nr. avg./land. etc.

18	27	48	74	F2	B733	DABWE	Avg
18	30	36	26	F3			

7 METEOROLOGI-MÅLESTASJON

Meteorologi-loggeren Aanderaa 3660 kan tilkobles følgende følere.

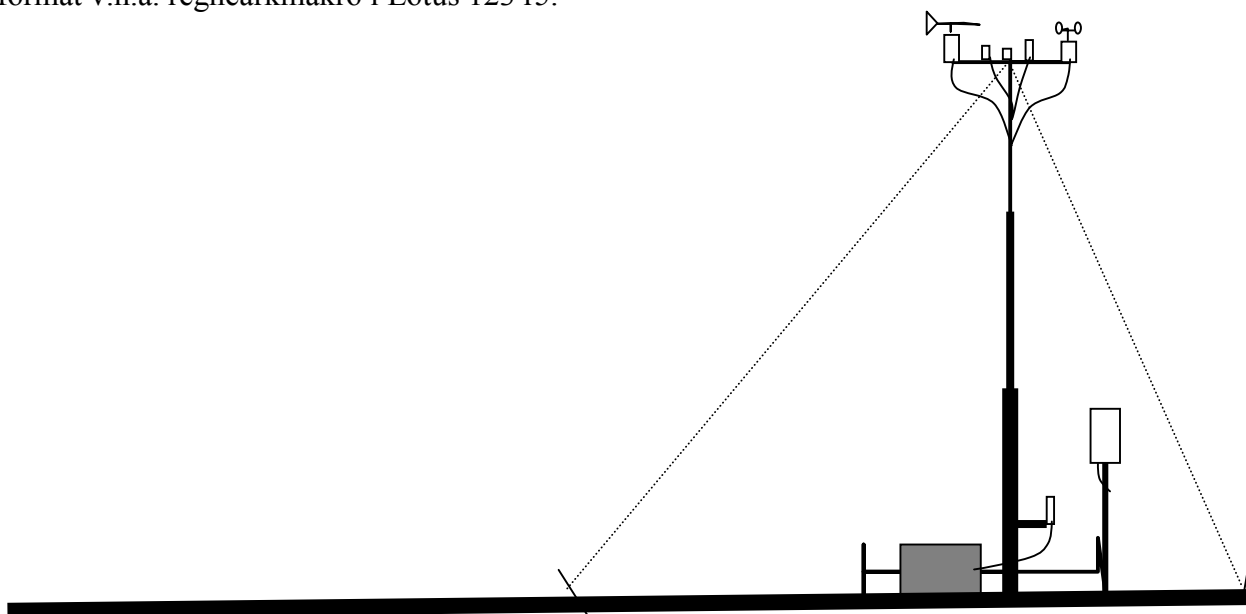
- Vindretning i 10 m høyde (°). Måler rettes inn med kompass.
- Midlere og maksimal vindhastighet i 10 m høyde (m/s).
- Lufttemperatur i 10 m høyde (°C).
- Temperaturdifferanse mellom 10 og 0.5 m høyde (°C).
- Netto IR-innstråling i 10 m høyde (W/m^2).
- Luftfuktighet (%RH) i 0.5 m høyde.
- Regn (mm) i 1.5 m høyde.

Følerne monteres på spesielle braketter på en 10 m høy teleskopmast type Clark QTM.

Korteste måleintervall er 1 minutt. Måledata lagres i loggeren og kan leses ut til PC via serieport (merket modem) v.h.a. programmet Hyperterminal, og konverteres til mer oversiktlig (regnearkvennlig) tekstfil v.h.a. programmet 3660 List Converter (Conv3660.exe).

Antall parametre påvirker maksimalt antall lagrede måleperioder. Med alle nevnte følere og 1-minuttsperioder er maksimal lagringskapasitet omkring 4 døgn. For å utvide måletidsrommet må antall følere reduseres betraktelig i loggeroppsettet. Ved gjeninnstalling av føler må følerens koeffisienter settes riktig, se egen dokumentasjon.

Hvis det er aktuelt å måle vindgradient kan vår gamle målestasjon fra B&K brukes i tillegg. Den har imidlertid en langt mer tungvint rapportform som for tiden konverteres til oversiktlig format v.h.a. regnearkmakro i Lotus 123 r5.



Loggeren plasseres i kofferten og tilkobles en stabil 12 V spenningskilde til kontakt for 7-14 VDC.

Om ønskelig kan en spesielt tilpasset reservestromkilde tilkobles kontakten for 10-BIT PDC-4. Kabler ut av kofferten trekkes gjennom muffe-gjennomføringen ved kofferthåndtaket, og kofferten kan låses. Utstyret går LENGE på et fritidsbatteri.

Med montering, ta vare på alle kontaktbeskyttelses-hetter og -lokk for senere bruk, unngå fukt og skitt i kontaktene, og behandle alt forsiktig. Pass på det løse dråpefilteret i regnføleren.

Vindhastighets-føler (2740) og **vindretnings-føler** (3590) tilkobles via sin lange Y-kabel til loggerkanal merket **Mast cable**, og følerne monteres på ytterendene av traversen i mastetoppen. Vindretningsmåleren låses fast med sitt Nord-merke rett mot enden av traversen. Traversen låses fast til masta. Retningen må kontrolleres mot kompass etter heising av masta.

Lufttemperatur-føleren (3455) tilkobles en lang kabel til **loggerinngang 5** og monteres på et av de indre festene på traversen i mastetoppen.

Luftfuktighets-føler (3445) tilkobles en kort kabel til **loggerinngang 6** og monteres på braketten nede på masta.

Nettostrålings-føleren (2811) tilkobles en lang kabel til **loggerinngang 7** og monteres på et av de indre festene på traversen i mastetoppen. Pass på den ømtålige plastlinsa.

Differansetemperatur-føler I, (3455D) S.nr. 1192 tilkobles via en lang kabel til Y-kabelende merket SI og monteres på topptraversens sidearm.

Differansetemperatur-føler II (3455D) S.nr. 1193 tilkobles via en lang kabel til Y-kabelende merket SII og monteres i 0.5 m høyde på brakett nede på masta.

Samleenden av Y-kabelen tilkobles **loggerinngang 8**.

Regn-føleren (3864) tilkobles en kort kabel til **loggerinngang 9** og monteres i ca 1.5 m høyde på et av mastens støtteben. Husk å ta vare på "ventilen" (Dripping filter) og montere den i trakta ved bruk.

Mastebeina justeres til masta står loddrett før heising. Ved lite vind er barduner normalt ikke nødvendig. Eventuelle barduner strekkes ut og festes til mastetoppen. Låsen for nedre bardunfeste kan åpnes ved å trekke og vri hylseknappen.

Løsne og pump opp de øverste masteseksjonene først, og lås hver skjøt etter hvert.

Fest kablene ved å slenge dem rundt masta under oppheisingen.

Husk å rette inn traversen i mastetoppen slik at vindretningen blir registrert riktig.

Bardunene festes til spesielle plugger eller til trær e.l. og strammes forsiktig og låses.

Betjening av loggeren skjer v.h.a. de to dreievenderne.

Loggeren slås på ved å sette venstre vender på On. Data lagres fortløpende i loggeren med den tidsoppløsning som den er satt opp til så lenge den er på inntil minnet er fullt. Lagrede data beholdes selv uten strømtilførsel, og kan senere leses ut til PC v.h.a. "standardprogrammet" Hyperterminal.

For endring av oppsett, sletting etc., sett venstre vender på MENU.

Hvis høyre vender står på POS flyttes pekeren i skjermbildet når venstre vender vris til SET.

Hvis høyre vender står på CHAR velges markert funksjon når venstre vender vris til SET.

Husk å dobbeltsjekke at det er ønsket funksjon som er valgt først.

Høyre vender må settes på SHIFT for enkelte funksjoner, det angis på skjermen.

Oversikt over menyvalg, de viktiske er understreket

Main Menus	Memory Menus	Serial Menus
<u>Display Last data set</u>	Number of Channels	RS 232 Port Setting
Buzzer Setting	<u>Set Recording Interval</u>	<u>Set Baud Rate</u>
Channel Setting	Memory Setting	Set Alarm Number
Set Owners name and location	Channels sent to Voice	Set Alarm Interval
<u>Adjust Date and Time</u>	<u>Clear All Data</u>	User Modem Input
<u>Display Raw Data</u>	Clear All Parameters	Serial Settings
Call Statistics		

For nedlasting tilkobles en spesiell kabel mellom PC-ens serieport og loggerens **Modem**-kontakt.

Ikke slå på loggeren enda.

På PC-en startes programmet **Hyperterminal** (Finnes normalt under Tilbehør/Accessories).

Svar **No** på evt. spørsmål om installering av modem.

Gi et navn og velg et ikon på evt. spørsmål om **New Connection Description**.

Under **Connect to** velg **Connect using** aktuell COM-port, f.eks. COM1.

Under **COM? Properties** velg

Bits per second: i samsvar med hva loggeren er satt til, f.eks. 9600.
Data bits: 8
Parity: None
Stop bits: 1
Flow control: None.

Slå først nå på loggeren, sett venstre vender på **MENU** og **SET**.

PC-skjermen skal etter hvert vise **Setup**. Skriv **25** for Command mode.

Velg **Transfer – Capture text** og skriv aktuelt filnavn eller Browse til en passende fil eller katalog. Ved å høyreklikke i fil-listen kan opprettes et nytt tekstdokument. Husk å bruke etternavn .txt.

Velg riktig fil og legg nøye merke til hvor filen havner. Utgangspunktet kan ha vært noe slikt:

C:\WINDOWS\Profiles\BRUKER\Acessories\Hyperterminal\CAPTURE.TXT

Klikk **Start**.

Skriv kommando for kronologisk listing av data, **If** (list forward), og overføringen vil starte.

Overføringen tar tid. Når alt er overført, velg **Transfer – Capture Text – Stop**.

Velg **Call – Disconnect** og avslutt Hyperterminal. Det er normalt ikke nødvendig å lagre sesjon.

Etterpå bør den overførte datafilen konverteres til et mer oversiktlig og regnearkvennlig format med programmet **3660 List Converter (Conv3660.exe)**.

Bruk opsjonene Remove all text
Add date to each clock mark
Remove "8channels" wrap
(Normalt ikke Change "." to "," in numbers)

Klikk på **From** for å finne aktuell overført rådata tekstfil.

Klikk på **To** for å angi plassering og navn til konvertert fil. Her skal det ikke skrives etternavn da .txt blir lagt til automatisk.

Nedenfor er vist et eksempel på konvertert datafil fra met-logger med alle følerne aktivert.

Dato og klokke	Batteri V	ID	Vindhast. og retning m/s,mid m/s,max °			T _{REF} °C	Fukt. %RH	Strål. W/m ²	T _{SI} -T _{SII} Count	Regn mm
2001.03.30 17:23	10.2	699	0.3	1.2	129.4	3.7	85.6	46.0	503	0.0
2001.03.30 17:24	10.2	699	0.7	2.5	233.1	4.6	86.0	42.1	512	3.0

Temperaturgradient $\Delta T / \Delta H$ (°C/m) beregnes fra følgende formler:.

$$\Delta T = T_{REF} - T_{SII} = T_{SI} - T_{SII}$$

T_{REF} = Temperatur i REF, inngang 5.

ΔH = Høydedifferanse mellom sensor S_I og sensor S_{II}, normalt 9.5 m.

$$T_{SII} = A_2 + B_2 \cdot R_{SII} + C_2 \cdot R_{SII}$$

R_{SII} = Resistans i sensor S_{II}.

$$A_2 = -2.461126 \text{ E}2. \quad B_2 = 1.18184 \text{ E-1}, \quad C_2 = 2.43686 \text{ E-6}$$

$$R_{SII} = (23 \cdot 1023 - 2 \cdot N) / (2 \cdot N + 21 \cdot 1023) \cdot R_{SI}$$

R_{SI} = Resistans i sensor S_I, sammen med REF.
N = "Count" for temperaturdifferanse, inng. 8.

$$R_{SI} = A_1 + B_1 T_{REF} + C_1 T_{REF}^2$$

T_{REF} = Temperatur i REF.

$$A_1 = 1.99996 \text{ E}3. \quad B_1 = 7.8171228, \quad C_1 = -1.164 \text{ E-3}$$

8 BAKKEIMPEDANS-MÅLING

Bakkeimpedansmålinger skal foretas på forskjellige steder i måleområdet, v.h.a. rosa støy fra høyttaler målt i to mikrofoner.

Det tas minst 4 målinger i forskjellige retninger på hvert sted. Husk å kalibrere.

Aktuelt måleutstyr er

Støygenerator B&K 4205 med ladbare batterier, høyttalerkabel og batterilader.

Høyttaler B&K HP1001 på lavt stativ, med vippefeste,

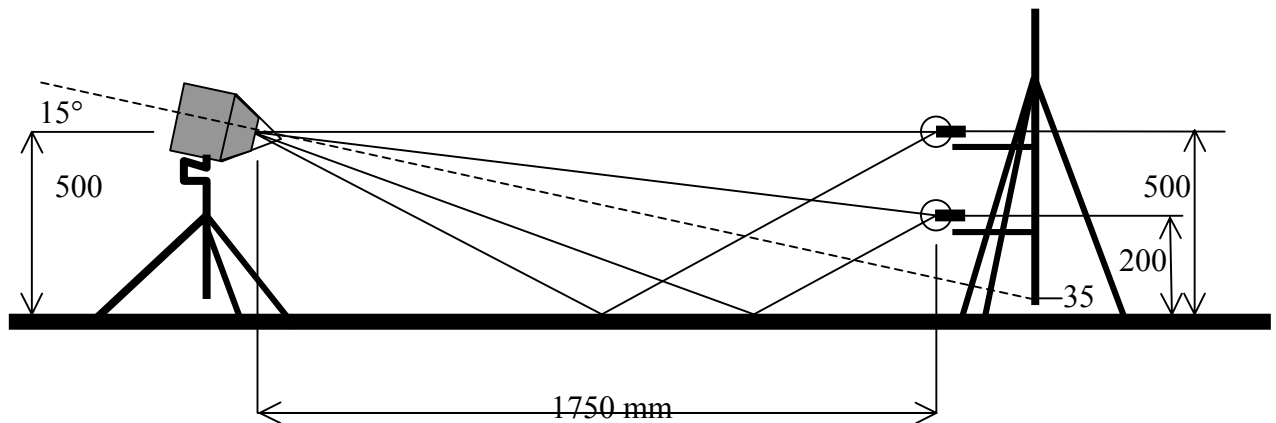
2 mikrofoner (med vindhetter) og forforsterkere montert på stativ,

2 Mikrofonkabler og mikrofonfrontend N-336 med 9V-batteri (6LF22),

Stereo minijack-kabel til linjeinngang på DAT-opptaker SONY TCD-D8 / Norsonic, med 4 stk 1.5V batterier (LR6) og DAT-kassett (DT-120RA)

Alternativt kan mikrofonene (via LEMO/B&K-adaptore) kobles direkte til analysator N-840, som kan forsynes med eget batteri i bunnkasse.

Dataene analyseres i 1/3-oktavgbånd fra 200 til 2500 Hz og legges inn i regneark (Nordtest-Zeval.xls) for beregning av bakkeimpedans.



VEDLEGG A

Oversikt over oppsett-funksjonene i Norsonic 121

121-Oppsett for Flystøymålinger Gardermoen juni 2001

Tast	"Softkey"	Variabler	Alternativer:	VELG:
Range Cal	Range	Fullscale HP Filter Dynamic range	130 - 90 dB 20Hz (-1dB) 80 dB	120 dB ? Tilpass 20Hz (-1dB) 80 dB Alt. 120 dB
	Calib	Sensitivity Cal. fullscale	Ca -26.5 dB, justeres til visning av riktig nivå for kalibrator, husk å velge riktig filter og parameter 130 dB	130 dB
Trigger	Global	Manual Next full hour Level drops Level exceeds Level below Level above External Clock	hh:mm:ss	Alternativ 3: Manual External Alternativ 2: Clock
	Event	Trigger delay Max. dur. Marker External Level Report Function Threshold type Min. dur. in / Out Time between	-5 - 999 s 0 - 9999 s Off/On, Må også velges i Setup Marker Off / On Off / On Start/Stop Delta	0 s 60 s Off On Off
	Record	Follow event Trigger delay Max. dur. Marker External Level Report Function Threshold type Min. dur. in / Out Time between	Off / On -5 - 999 s 0 - 9999 s Off/On, Må også velges i Setup Marker Off / On Off / On Global/Report/Profile Start/Stop Delta	Off 0 s 30 s Off Off Off
	Timer	Off On	From åååå/mm/dd hh:mm:ss To åååå/mm/dd hh:mm:ss Global duration hh:mm:ss # Globals Sleep hh:mm Syncro On/Off	Off

Fortsetter neste side

Fortsatt fra forrige side

Meas Control	Resolution	Global	0 / 1 s - 200 h	4 h		
		Report 1	1 / 1 s - 200 h	0		
		Report 2	2 / 1 s - 200 h	0		
		Report 3	3 / 1 s - 200 h	0		
		Report 4	4 / 1 s - 200 h	0		
		Report 5	5 / 1 s - 200 h	0		
		Profile	0 / 5 ms / 0 / 200 h	250 ms		
		Event	0 / 5 ms / 0 / 200 h	250 ms		
		Syncro	Off / On	On		
Bla mellom filtrene med de INDRE horisontale pil- tastene	Function	A-Network	Global / Report# / Profile / Event LAF / LAS / LAI (spl) LAF / LAS / LAI (max) LAF / LAS / LAI (min) LAeq / LAeq / LAE / LAIE LAF(TM5) / LAI (TM5) / LApeak Stat	Global	Profile	Event
				LAeq	LAeq	LAeq
		C-Network	Global / Report# / Profile / Event LCF / LCS / LCI (spl) LCF / LCS / LCI (max) LCF / LCS / LCI (min) LCeq / LCeq / LCE / LCIE LCF(TM5) / LCI (TM5) / LCpeak Stat	Global	Profile	Event
					LCeq	
		Fiat-Network	Global / Report# / Profile / Event LFF / LFS / LFI (spl) LFF / LFS / LFI (max) LFF / LFS / LFI (min) LFeq / LFeq / LFE / LFIE LFF(TM5) / LFI (TM5) / LFpeak Stat -1dB frequency 0.1 / 1 / 6.3 / 20 Hz HP Filter	Global	Profile	Event
						20 Hz
		Spectra	Global / Report# / Profile / Event Lf / LfS / LfI (spl) Lf / LfS / LfI (max) Lf / LfS / LfI (min) Lfeq / Lfeq / LfE / LfIE Lf(TM5) / LfI (TM5) Stat Bandwidth 1/3 / 1/1 oct Lower Upper	Global	Profile	Event
					Lfeq	
		Stat	Time constant Fast / Slow / Impulse L1 - L8 0.1% - 99.9%	1/3-oct	25 Hz	10kHz
Setup	Standards	Use current / BS4142 / CRTN.....				
		Display	Time axis unit Rel. Time / Periods / Abs. Time L/t - L/f range 20 - 40 - 60 - 80 - 100 - 120 dB	Abs. Time		
				80 dB		
		Marker	Name 0 - 9 = Car, Train, Cat, etc. Type Single/Toggle dt (s) -5 - 0 s Event Off / On Rec Off / On	0		
				Off		
				Off		
		I/O	Serial Ports Baudrate #1 / #2 300 - 57600 Analog output channels 1 / 2 Off/Gen./Listen/ACout, Gain Digital output channels 1 - 8 Off/Running/Record/Event/Overl.Ch1/Overl.Ch2/Calib/HDDcold	#1: 9600 #2: 9600		
		Preference	Instrument	Date, Time, Set Clock, etc.		
				Pol. Voltage, Battery cal., Display	Pol. Voltage On	
			General Language, TIC Serial no, Option codes, etc. Version (Skriv "EXTEND" for mer) Main version, BIOS date, Battery controller, Hard disk temp. Print Printer type, Printer port, etc.			
Memory	Save	Group				Måler/målepos. A - J
		Title				Dato/sesjon
		Index	0000 - 9999			nr
		A.F.G	Off / On			On
		Type	Measurement / Setup			Measurement
		Media	HDD/Internal/PCCard			HDD
		Autosave	Off / On			On
		Load	Group, Title, Index			
		Delete	Group, Title, Index			
Nor-Xfer Info						

Se også neste side

Oversikt over valgbare måleparametre under Meas Control - Functions

De indre horisontale pilknappene skifter mellom filtrene.

Innen hvert filter kan gjøres forskjellige utvalg for

Global, Report 1-5, Profile og Event.

dBA	dBC	dB FLAT	dB SPEKTRA (filter og frekvensområde)	
FAST SPL	FAST SPL	FAST SPL	FAST SPL	(må velges for å få løpende skjermbilde)
SLOW SPL	SLOW SPL	SLOW SPL	SLOW SPL	
IMP SPL	IMP SPL	IMP SPL	IMP SPL	
FAST MAX	FAST MAX	FAST MAX	FAST MAX	
SLOW MAX	SLOW MAX	SLOW MAX	SLOW MAX	
IMP MAX	IMP MAX	IMP MAX	IMP MAX	
FAST MIN	FAST MIN	FAST MIN	FAST MIN	
SLOW MIN	SLOW MIN	SLOW MIN	SLOW MIN	
IMP MIN	IMP MIN	IMP MIN	IMP MIN	
LEQ	LEQ	LEQ	LEQ	
IMP LEQ	IMP LEQ	IMP LEQ	IMP LEQ	
LE	LE	LE	LE	
IMP LE	IMP LE	IMP LE	IMP LE	
FAST TM5	FAST TM5	FAST TM5	FAST TM5	
IMP TM5	IMP TM5	IMP TM5	IMP TM5	
PEAK	PEAK	PEAK	PEAK	
Statistikk	Statistikk	Statistikk	Statistikk	(Ikke for Profil eller Event)

I tillegg kan Statistikk-oppsettet spesifiseres i detalj.

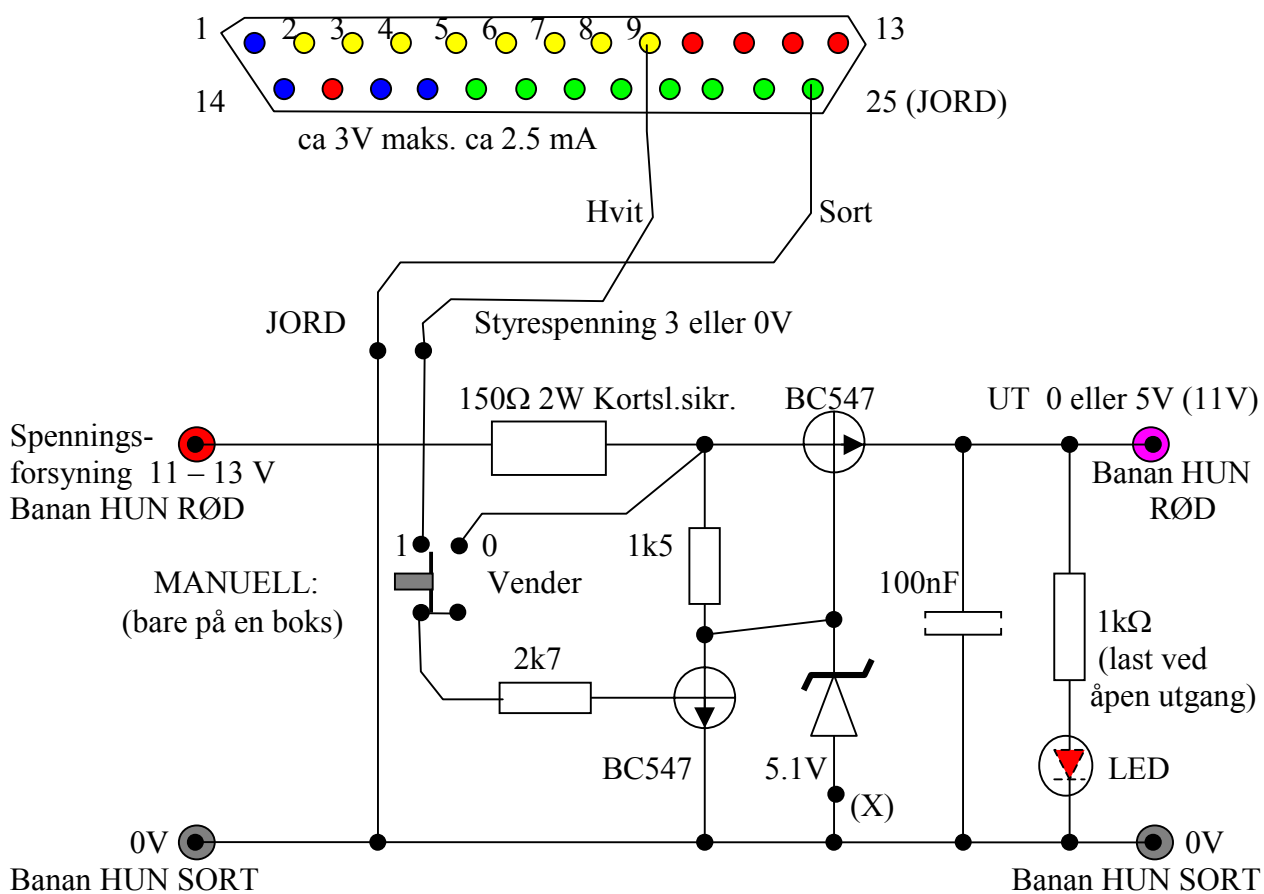
VEDLEGG B

Trigger-styring fra PC parallellport

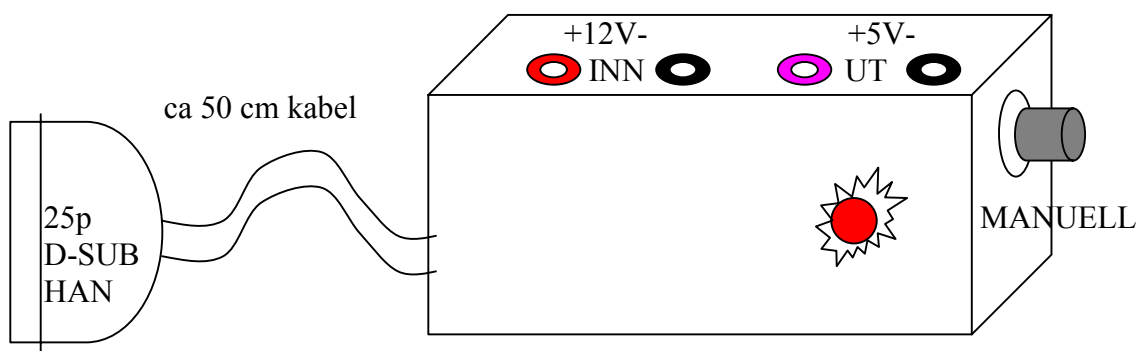
Etter skjema fra Egil Rognvik og Willy Arntsen, bygget av Kjell Dahl.
 PC-en registrerer klokkeslett fra GPS-klokke og loggfører hver triggering som styres derfra.
 Triggering skjer når signal til parallellport skifter mellom to tegn som gir skifte på valgt pinne, (9).
 Signalskiftet på parallellporten omformes til skifte av 5V penning ut på en lang kabel.
 Opptil ca 10 stk. lydmålere fordelt langs kabelen tilkobles med sin I/O-kontakt. Se neste side.
 Det kan bli aktuelt å bruke 12 V styrespenning på den lange kabelen, ved å ta løs zenerdioden (X),
 og ved hjelp av spenningsdelere ved hver lydmåler få ut 5 V styrespenning der. Se neste side.

3 stk kontakt til PC Parallellport-kontakt, 25p D-SUB HAN , med styreboks.

●=DATA ●=STATUS ●=CONTROL ●=JORD

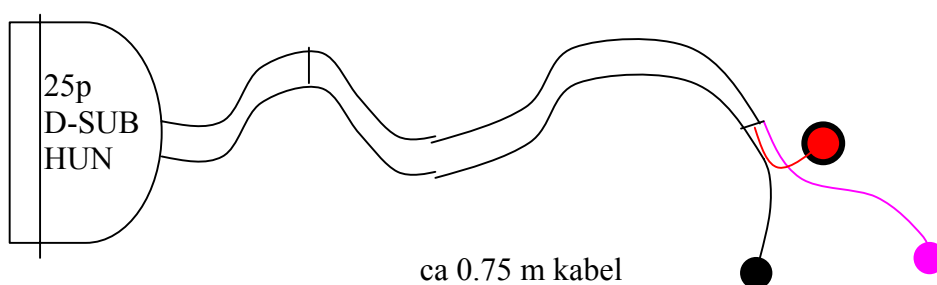
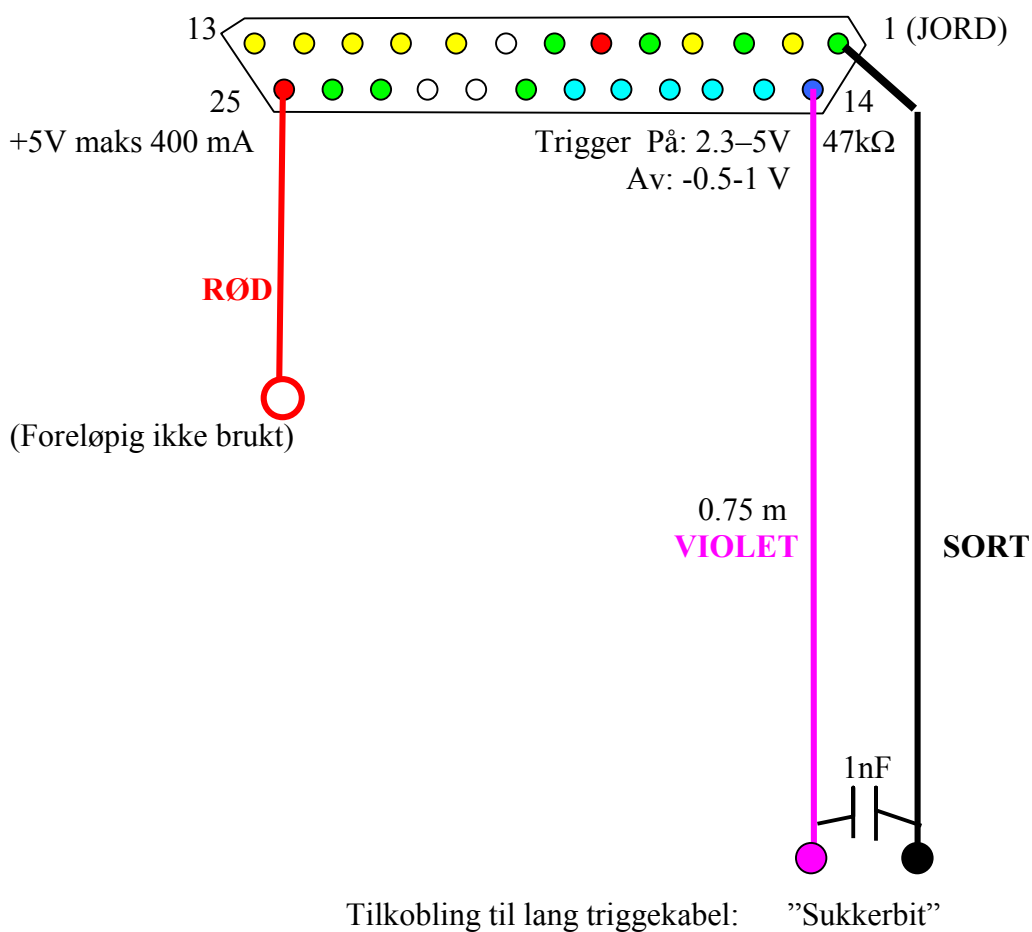


Høy styrespenning gir 0 V ut. Ingen styrespenning gir 5 V ut.



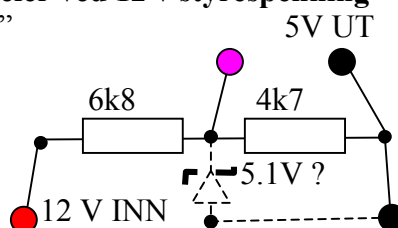
10 stk kontakt til lydmåler I/O-kontakt, 25p D-SUB HUN

●=Spenning ●=Triggering ●=DigOut ●=DigIn ●=JORD



ALTERNATIVT TILLEGG: Spenningsdeler ved 12 v styrespenning

Bygget på "sukkerbiten"



(Forminsket)

[illegible]

(Forminsket)

[illegible]

[illegible]