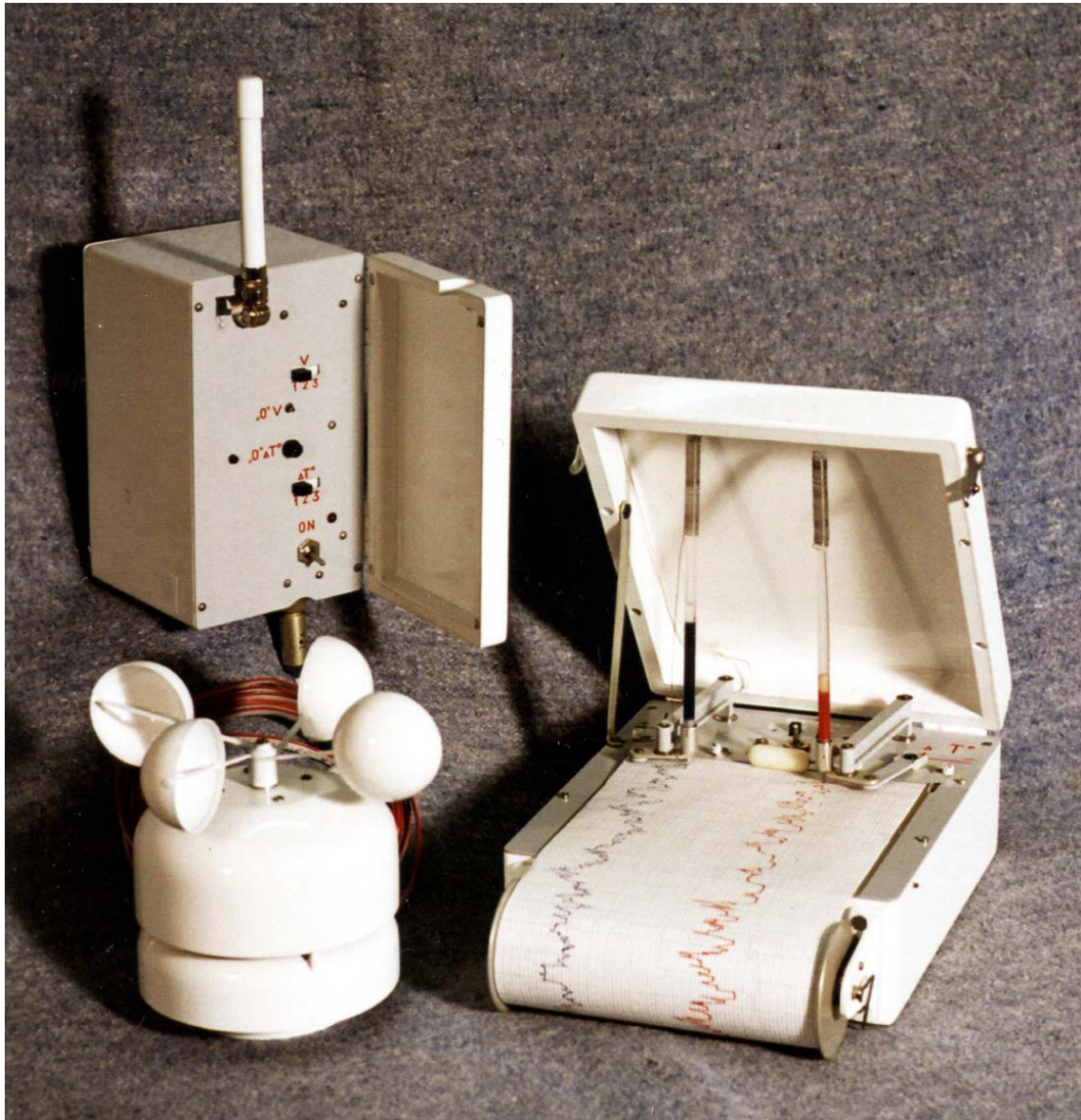


# VIND- OCH TEMPERATURSKRIVARE WTR-3



## Allmän information

Vind- och temperaturskrivaren WTR-3 (Wind and Temperature Recorder) är avsett för att få indikering på stigande luftströmmar (termik) i enlighet med ett visst typiskt mönster för förändringar av vindhastighet och temperatur. För att göra analysen enklare visas informationen om förändringarna kontinuerligt i form av kurvor på en pappersremsa.

Systemet består av en sensor, som inkluderar en differentialtermometer och en anemometer (vindmätare), en signalbehandlare med FM-sändare och en skrivare. Sensorn är monterad på en stång. På stången monteras även signalbehandlaren/sändaren som är kopplad till sensorn med en kabel. Skrivaren får information från sensorn via FM-radio. Detta medger att sensorn kan placeras i valfri riktning och avstånd upp till 300 m från skrivaren.

Systemet är unikt tack vare sin känslighet och snabba funktion. Sensorn är konstruerad så att termometerens indikering blir oberoende av variationer i vindhastigheten (olika kylning i takt med vindvariationer). Konstruktionen av pappershållaren tillåter snabb kontroll av utskriften. När man har lärt sig att använda WTR-3 kommer man att upptäcka nya aspekter gällande termik. Träning och erfarenhet bidrar sedan till en säkrare bedömning.

## Teknisk Beskrivning

### Funktion för temperaturmätning

#### Känslighet

Område 1: 60 mm/C°

Område 2: 30 mm/C°

Område 3: 15 mm/C°

Känsligheten i varje område har valts efter erfarenhet av systemet, men på begäran från kund kan områdena ökas eller minskas.

#### Funktionens snabbhet

Vid en omedelbar ändring av temperaturen av 1C° kommer temperaturangivelsen vid skrivaren att ändras med 0,7C°, och efter 30 sekunder når den 1C°.

### Funktion för vindmätning

#### Mätområden

Område 1: 0,2 - 4 m/s

Område 2: 0,2 - 8 m/s

Område 3: 0,2 - 12 m/s

#### Reaktionstid

Vid ett omedelbart stopp i vindflödet vid vindhastigheten 5 m/s, kommer vindkurvan på skrivaren att ha gått ned till 0-punkten efter 6 sekunder.

#### Radiokanal

En stabil radioförbindelse mellan sensorn och skrivaren fungerar upp till ett avstånd av ca 300 m. Radiofunktionen kan använda frekvensband 75 MHz, 40 MHz eller 27 MHz. Kristallen TX i signalbehandlare-sändare och kristallen RX i skrivaren ger vald frekvens. Genom byte av paret kristaller kan frekvensen ändras endast inom det använda frekvensbandet.

## **Strömförsörjning**

Signalbehandlaren-sändaren behöver 8 st och skrivaren behöver 4 st batterier av storlek D standard.

Alkalinebatterier eller laddningsbara Ni-MH batterier kan användas. Batterier av typ Alkaline räcker för drift av systemet i ca 50 timmar. Ni-MH 3Ah batterier räcker för drift i 15 timmar. De totalt 12 st batterierna väger ca 1,8 kg. En sats bra Alkalinebatterier kostar ca 200 kronor.

Extern strömförsörjning kan också användas. Det finns speciella ingångar för detta på sidorna på signalbehandlare/sändare och skrivare och det medföljer anslutningskablar. Den röda ledaren är för (+) och den svarta för (-). Spänningen för signalbehandlare/sändare är 9-14 V. Spänningen för skrivaren är 4,5-7 V.

**OBS! Den externa strömförsörjningen får bara anslutas när den interna försörjningen har stängts av!**

Om spänningen är tillräcklig kommer den gröna LED-lampan på respektive panel att lysa. Om däremot den röda LED-lampan lyser är spänningen för låg och batterierna måste bytas.

## **Stång**

För att montera sensorn och signalbehandlare-sändare ska en lämplig stång användas. Stången ska vara tillräckligt styv för att inte komma i svängning och därmed störa vindmätarens funktion. Höjden ska vara minst 4 m. Signalbehandlare-sändare monteras på stången med gummiband på ca 1,5 m höjd. Stångens nedre 2,0 m ska vara av ett icke elektriskt ledande material. En bra 4,5 m hög stång kan tillverkas av de grövre sektionerna av ett 7 meters glasfiberspö.

## **Skrivare**

Gelpennor refill används i skrivaren, t.ex. av märke CROWN HI-JELL ROLLER REFILL ([www.crownpen.co](http://www.crownpen.co)) eller likvärdiga.

Fjädrarna i pennhållarna är anpassade till pennor med längd 115 mm (115 mm är längden på den tjockare delen). Refill med längd 125 mm ska kortas till 115 mm. Utskriften sker på en pappersremsa med en bredd av 110 mm. Varje servo skriver på en bredd av ca 50 mm. Matningshastigheten på pappersremsan är ca 2 cm/min.

## **Pappershållare**

Pappersremsan hålls sträckt för utskrift och avläsning av en gummimotor som består av 4 strängar 3,2 mm (FAI Super Sport) med längden 80 mm. Det behövs en liten laddstake vid motorbyte.

## **Vikter**

De 12 st batterierna väger ca 1,8 kg.

Stången väger ca 0,5 kg, markpinne ca 0,2 kg, skrivare med stativpinne ca 1,5 kg, sensor och sändare ca 1,1 kg. Totalt ca 5,1 kg

## **Förberedelser**

1. Lossa luckan och installera batterier i signalbehandlare/sändare. Sätt fast luckan och skruva åt fästskruvarna.
2. Lossa luckan och sätt in batterier och en pappersrulle i skrivaren. Lossa skruvarna till tryckrullen något och dra ut pappersremsan till pappershållaren och fast den med en bit tape.

Skruva åt skruvarna till tryckrullen igen. Sätt fast luckan och skruva åt fästskruvarna. Veva upp gummimotorns i pappershållaren 40-50 varv.

3. Sätt fast gelpennorna i hållarna.

4. Sätt fast sensorn med gummisnoddar i toppen av stången. Koppla in sensorn i signalbehandlare-sändare med kabelns kontaktdon och montera signalbehandlare-sändare med gummisnoddar. Kabeln ska vara lätt sträckt lindad runt stången så att den inte flaxar i vinden.

5. Dra ut sändarens teleskopantenn.

6. Slå till strömmen till signalbehandlare/sändare genom att föra strömställaren **POWER** till läge **ON**. Från detta ögonblick börjar samordningen av temperaturen mellan den interna temperaturgivaren och medeltemperaturen vid givaren i den omgivande luften.

För att få en mycket snabbare samordning kan man ta bort den värmeisolerade huven över den interna temperaturgivaren. Samordningen kan pågå i 5 till 20 minuter. Det beror på skillnaden i temperatur mellan utgångstemperaturerna på givarna och luften. Samordningen är tillräcklig när medeltemperaturen på utskriften är ungefär konstant. I detta läge måste den värmeisolerade huven monteras tillbaka i sitt ursprungliga läge.

7. För strömställaren **TRANSMITTER** till läge **ON**. Den gröna LED-lampan ska då lysa. Detta startar överföringen av information till skrivaren.

8. Slå till strömmen till skrivaren genom att föra strömställaren **POWER** till läge **ON**. Den gröna LED-lampan ska då lysa.

9. När termometerns samordning är färdig flyttas skrivaren intill stången med sändaren för centrerings av temperaturkurvas medelvärde och för att välja område för temperaturutslag och vind.

10. Stången placeras i lovart (uppvinds) om startplatsen. Avståndet mellan stången och skrivaren beror på vindhastigheten och den framförhållning i tid som man vill ha. Till exempel, om man vill ha informationen om en presumtiv termikblåsa 10 sekunder innan den når startplatsen och vindhastigheten är 5 m/s ska stången vara placerad  $10 * 5 = 50$  m uppvinds.

## Allmänna funktioner

### Centrerings av temperaturkurvan

Behovet att centrera temperaturkurvan kan bero på flera förhållanden, bl.a.:

– inte full koordination av temperaturen i den invändiga delen av termometern och givaren för den omgivande temperaturen.

– vid snabba förändringar av den omgivande temperaturen vid soluppgång och solnedgång eller plötsliga temperaturförändringar vid väderomslag.

Centrerings av temperaturkurvan görs genom att hålla den svarta knappen vid **ZERO** intryckt och samtidigt vrida justerratten för att centrera kurvans mittläge.

### Val av område

Med väljarna för vindhastighet och temperatur på signalbehandlarens manöverpanel kan man få de presentationer av väntade förändringar i vindhastighet och temperatur som passar bäst under de rådande förhållandena. Områdena är anpassade så att skrivaren kan visa kurvor för förändringen av vindhastigheten och temperaturen inom skrivbredderna, som är ca 50 mm. Om vindhastigheten överstiger maxvärdet i det valda området kommer servoarmen att gå emot det mekaniska sidostoppet och presentationen blir ett rakt streck i papperets matningsriktning.

## **Funktionen för stabilisering (smoothing)**

Stabiliseringsfunktionerna för vind och temperatur kopplas till individuellt genom att föra respektive strömställare **SMOOTHING** till läge **ON**. Dessa funktioner är de viktigaste för skrivaren. Smoothing hindrar de snabba förändringar av temperatur och vindhastighet som egentligen inte har någon information om termiken. Samtidigt kommer dock skrivarens noggrannhet vid aktivering av funktionen smoothing att sjunka något. Under vissa förhållanden när förändringar av temperaturen är liten och långsam och/eller det är vindstilla kan smoothing för en eller båda kanalerna med fördel stängas av.

## **Tillfällig avstängning av systemet**

Om systemet används under en hel dag kan det vara lämpligt att då och då stänga av skrivaren och sändaren för att spara på pappersremsa och batterier. Sändaren stängs av genom att föra strömställaren **TRANSMITTER** till läge från.

I detta fall, om strömställaren **POWER** fortfarande är i läge **ON** så kommer termometerfunktionen med sin fläkt att vara igång. Den drar inte så mycket ström men kan ta lång tid för att adaptera, 5 till 20 minuter enligt punkt 6 ovan. Då sändaren och skrivaren i detta läge åter slås på med strömställaren **TRANSMITTER** kommer hela systemet att börja fungera omedelbart.

## **Pappershållare**

Under 1 timmes arbete kommer pappershållaren att rotera ungefär 10 varv. Varje timme eller om dragspänningen i papperet minskar ska därför gummimotorn vevas upp 10varv för att behålla pappersspänningen.

Gummimotorn måste bytas ut om den blir skadad. Vid byte skruvas det högra fästet bort varefter metallrullen kan demonteras och det högra locken tas bort. Det behövs en laddstake för att häkta gummimotorn på den inre kroken.

För att studera kurvorna som finns upprullade på pappershållaren kan man dra ut papperet från rullen med fingrarna, en penna eller liknande. Papperet kommer att rullas tillbaka av gummimotorn.

## **Analys av kurvorna**

Att kunna avgöra när det är termik beror på tolkningen av kurvorna med hänsyn till förändringarna av vindhastighet och temperatur. Inte alla typer av termik har de tydliga indikationer i kurvorna som visas i exemplen i Figur 3. För de huvudsakliga typerna av termikblåsor är dock bilden av förändringar i vindhastighet och temperatur känd.

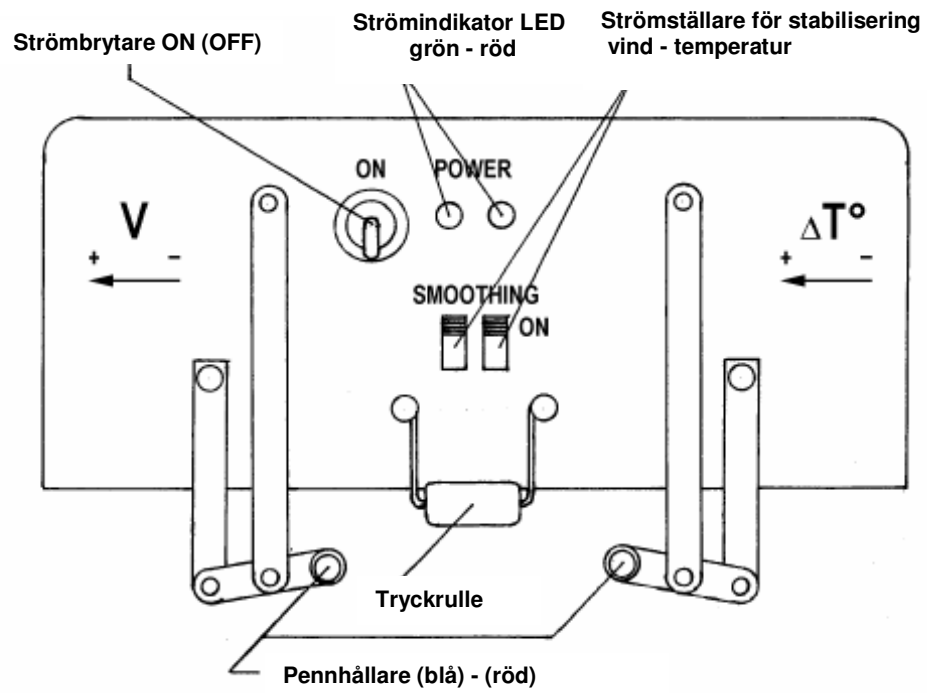
Vanligtvis föregås en termikblåsa av en vindminskning varefter temperaturen går upp och vindhastigheten börjar öka igen. Vid olika vädertyper kan starten av vindökningen vara olika i förhållande till temperaturhöjningen – från det temperaturhöjningen börjar till det ögonblick temperaturen går ner igen.

Genom att studera flygmönstret för en flygande modell och utseendet på kurvorna kan man lära sig att tolka det typiska för de rådande förhållandena och hur de överensstämmer med termikblåsans rörelse över startplatsen.

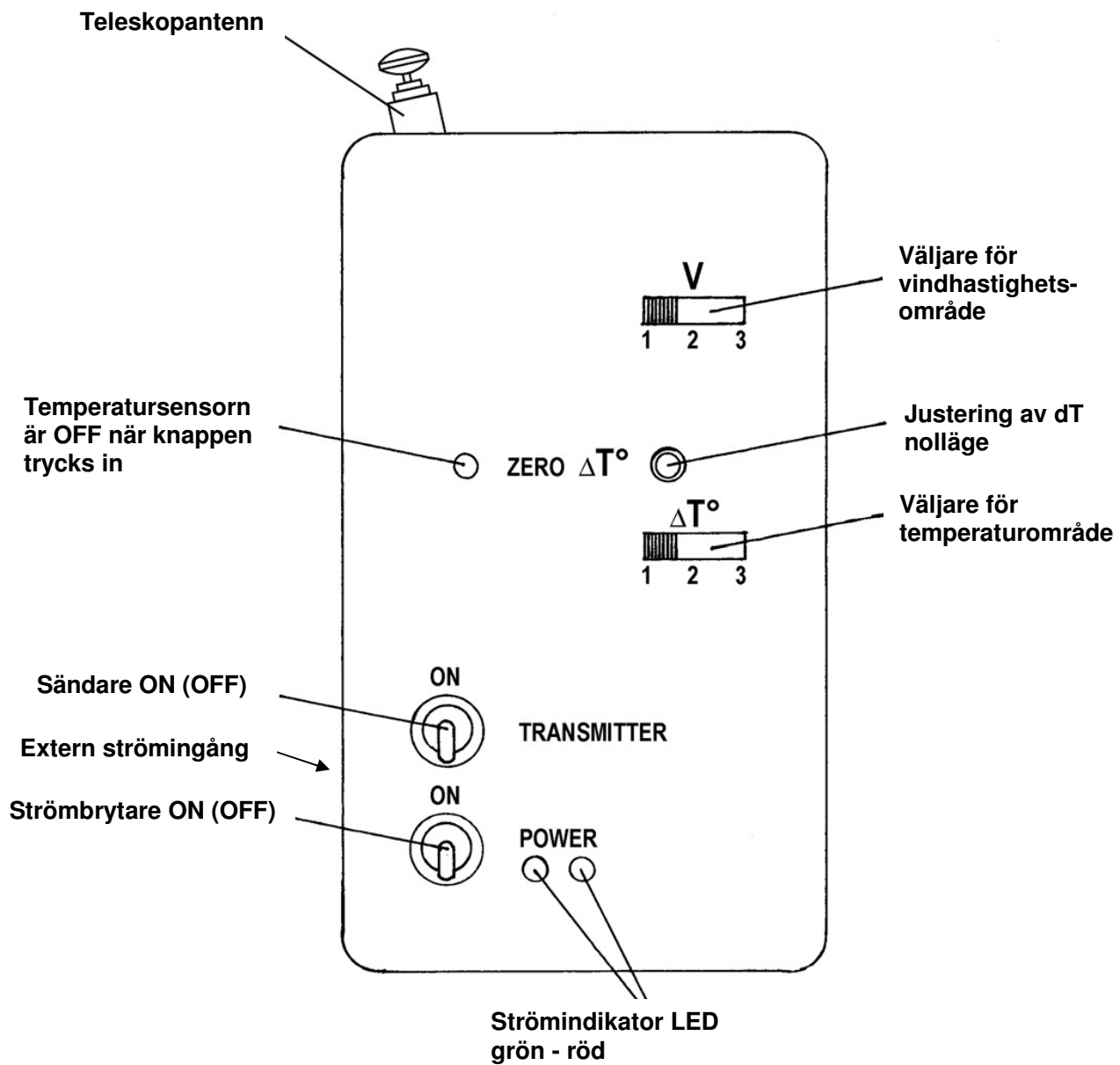
I Figur 3 visas ett exempel där centrum i två termikblåsor har passerat sensorn.

Dessa kurvor är utskrivna vid middagstid vid lätt molnighet och medelvind av ungefär 2 m/s och medeltemperatur omkring 28°C.

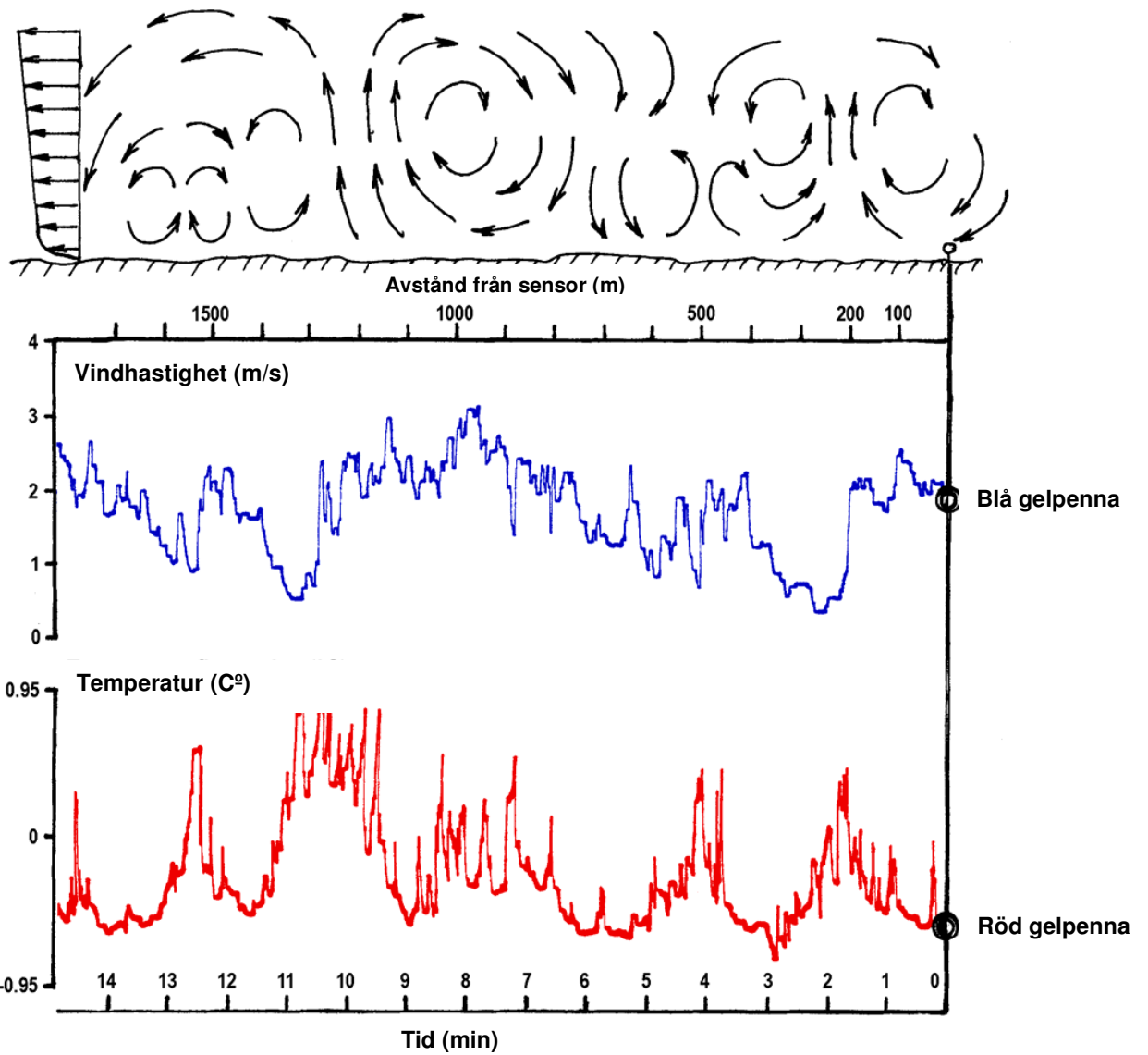
## Figurer



Figur 1. Skrivarens manöverpanel



Figur 2. Manöverpanel för signalbehandlare och sändare



Figur 3. Exempel på utskrift