

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA



GEOHYDROLOGISKA FORSKNINGSGRUPPEN

Institutionerna för:

Geologi

Geoteknik med grundläggning

Vattenbyggnad

Vattenförsörjnings- och avloppsteknik



I samarbete med VA-VERKET GÖTEBORG

MÄTNING AV NEDERBÖRDSINTENSITETER

I GÖTEBORGSREGIONEN

STATIONSBSKRIVNING

VIKTOR ARNELL
BÖRJE SJÖLANDER

INNEHÅLL

	Sid.
REFERAT	1
1 BAKGRUND TILL MÄTNINGARNA	2
2 BESKRIVNING AV MÄTINSTRUMENTEN	3
2.1 Funktion	3
2.2 Tillsyn och service	3
3 TILLGÄNGLIGA DATA	7
3.1 Utvärderingsmöjligheter	7
3.2 Standardbearbetning	7
3.3 Publicering av nederbördsdata	7
4 ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV STATIONSNÄTET	9

BILAGA 1 – 13

Punktbeskrivning av varje plats innehållande:

1. Kort beskrivning av platsen
2. Karta över platsen utvisande topografi och omgivande föremål
3. Fotografier över mätaren och dess omgivning.

REFERAT

Göteborgs Vatten- och Avloppsverk mäter sedan 1 januari 1973 nederbörden i 13 punkter över Göteborgsregionen (se karta sid 10). Arbetet görs i samarbete med institutionen för vattenbyggnad, Chalmers Tekniska Högskola. Institutionens andel av kostnaden för dessa mätningar finansieras av Statens råd för byggnadsforskning. Mätarna, som är av flottörtyp, registrerar den ackumulerade nederbörden som funktion av tiden på en diagramremsa. Regnmängden kan utvärderas i tiondels mm för tidsintervall av godtycklig längd större än 2 - 3 min.

Rutinmässigt görs standardbearbetning av dygnsnederbörd m m. Dessa presenteras i kvartals- och årsrapporter.

Ytterligare upplysningar om mätningarna kan erhållas från Göteborgs Vatten- och Avloppsverk, Projekterings- och utvecklingsavdelningen, Fack, 401 10 Göteborg 1 (tel: 031/197500).

1 BAKGRUND TILL MÄTNINGARNA

Vid institutionen för vattenbyggnad, Chalmers Tekniska Högskola, pågår sedan 1972 ett forskningsprojekt rörande dimensionering av dagvattenledningar. Projektet bekostas dels av Göteborgs Vatten- och Avloppsverk och dels av Statens råd för byggnadsforskning. Målsättningen är att utveckla metoder för beskrivning av flödet i dagvattenledningar. Inom projektet studeras avrinningen inom några områden i Göteborg samt nederbörden över regionen. Fr o m 1 januari 1973 mäts nederbörden i 13 punkter i Göteborgsregionen (se fig. 4.1). Syftet med nederbördsräkningarna är att studera speciellt de häftiga regnens regionala variation samt utveckla ett beräkningsregn att använda som ingångsvärde i en avrinningsmodell.

Inom ramen för samarbetet mellan VA-verket och vattenbyggnadsinstitutionen utförs standardbearbetningar av mätmaterialet. Dessa publiceras i kvartals- och årsrapporter. Dessutom utförs specialbearbetningar som publiceras i särskilda forskningsrapporter.

Målsättningen med denna punktbeskrivning är dels att beskriva och dokumentera stationsnätet för framtiden och dels att sprida kännedom om mätningarna bland dem som kan tänkas ha användning för nederbördsdata.

Göteborgs VA-verk har sedan 1897 mätt nederbörden med registrerande regnmätare. Mätningarna har skett vid fem stationer under varierande tidsperioder mellan 1897 och 1973. Materialet finns tillgängligt för bearbetning och statistisk behandling.

Det, mycket omfattande, materialet är delvis bearbetat och presenterat i en rapport med titeln:

Intensitets-varaktighetskurvor för häftiga regn i Göteborg under 45-årsperioden 1926 - 1971, V Arnell, Meddelande nr 5 Geohydrologiska forskningsgruppen, Chalmers Tekniska Högskola i samarbete med VA-verket Göteborg, 1974.

2 BESKRIVNING AV MÄTINSTRUMENTEN

2.1 Funktion

Registrering av nederbörden sker med mätare som fungerar enligt system Hellmann (flottörprincipen). Dessa tillverkas av Lambrecht KG i Göttingen.

Nederbörden samlas upp i en tratt, med en area på 200 cm^2 , och leds ner i ett flottörhus. I flottörhuset flyter en flottör till vilken är kopplat ett ritstift. Vid nederbörd höjer sig flottören och ritstiftet ritar en kurva över den ackumulerade nederbörden som funktion av tiden på ett avlöpande papper. Genom att flottörhusets area är mindre än uppfångningstrattens area förstoras nederbördsmängden åtta gånger. När flottörhuset är fullt töms det genom en hävert (tömningstid 10 - 15 sek) ner i ett kärl på botten av mätaren. Mätarnas principiella utseende framgår av fig 2.1 och bilderna i fig 2.2 och 2.3.

Framdrivningshastigheten hos diagramappret är 40 mm/tim, vilket medger utvärdering av nederbörden för tidsintervall ner till 2 - 3 min. Nederbördshöjden kan utvärderas i tiondels mm. Exempel på en registrering framgår av fig. 2.4.

Mätarna är försedda med en termostatreglerad värmelampa, som förhindrar frysning vintertid. Detta innebär även att snö, som samlas upp i tratten, smälter och registreras som flytande nederbörd. Man bör dock ha i minnet att mätning av snönederbörd, i ett instrument av denna typ, är vanskligt och förenat med stora felkällor.

2.2 Tillsyn och service

Mätarnas drifttid mellan byte av diagrampapper är tre veckor. Vid behov sker tillsyn dessutom en gång mellan varje pappersbyte. Detta innebär att data normalt endast är tillgängliga var tredje vecka.

Vid servicetillfället markeras exakt klockslag på remsan och vattenmängden i uppsamlingskärlet kontrollmätes. Vid stillestånd får man åtminstone totalmängden nederbörd under perioden.

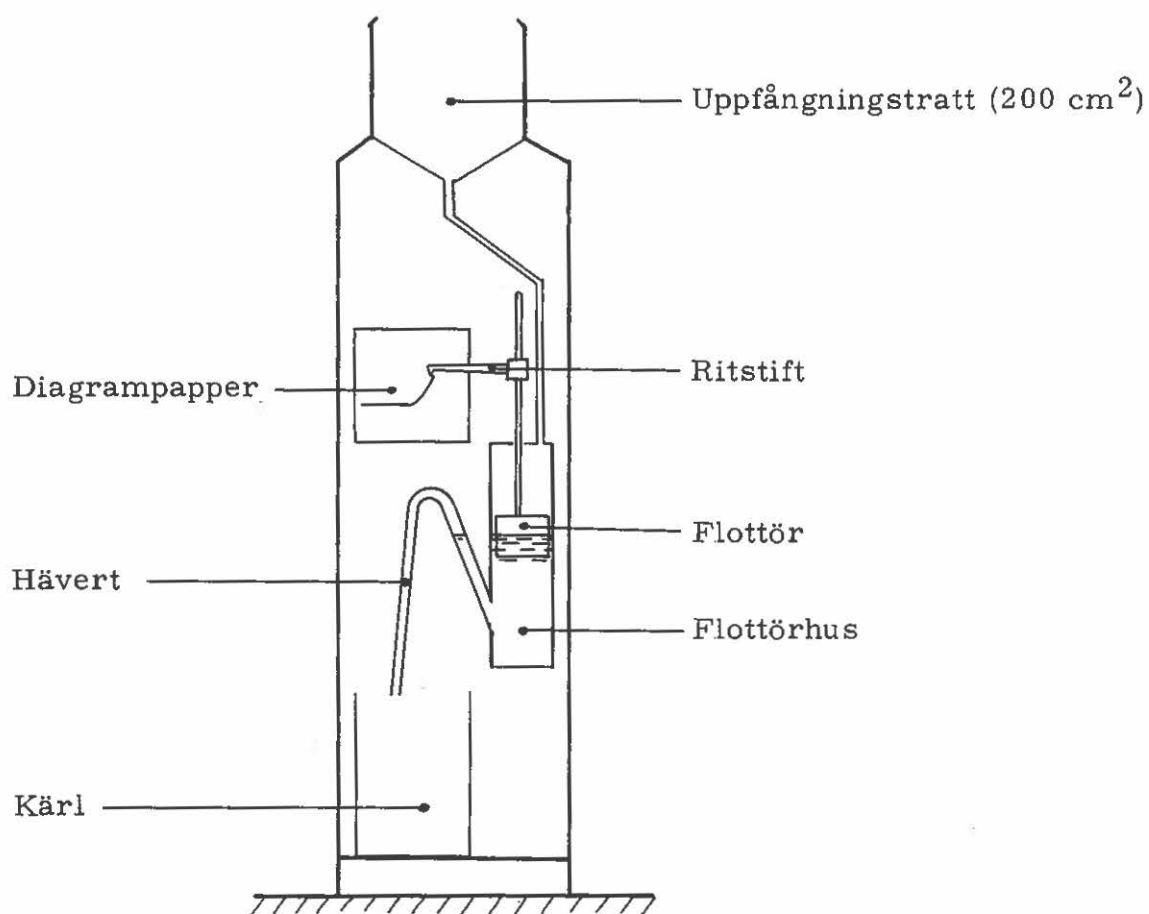


Fig. 2.1 Nederbördsjätarens principiella utseende.
Höjd = 1,4 m inklusive fundament.

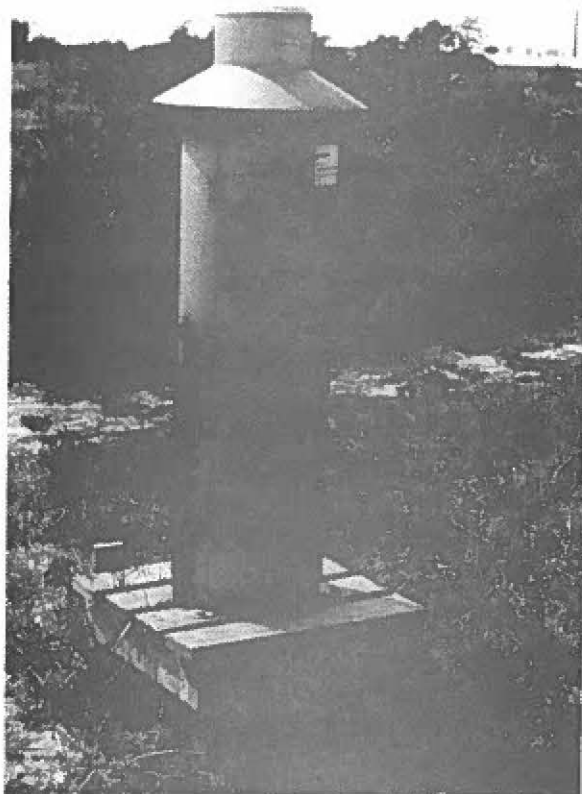


Fig. 2.2 Nederbördsjämnare sedd utifrån.

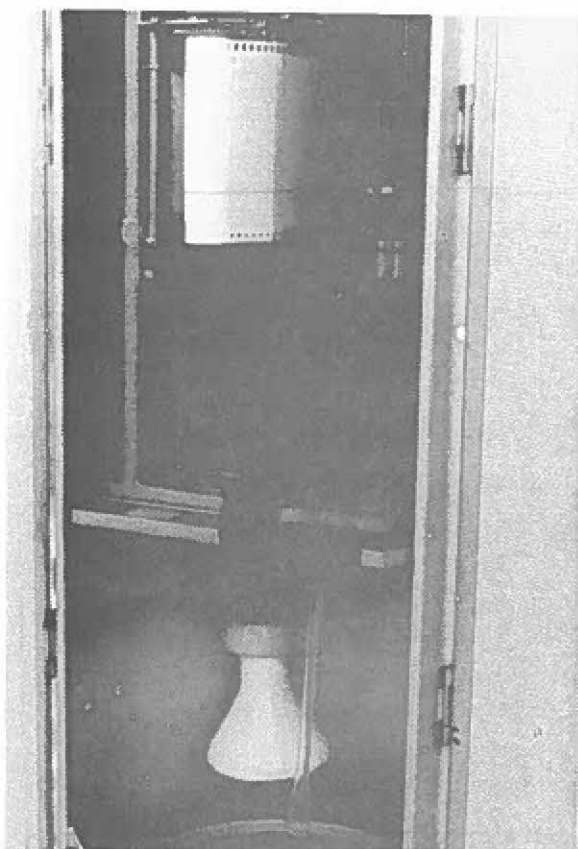


Fig. 2.3 Mätarens inre med urverk, diagrampapper, ritstift, flottörhus, hävert och uppsamlingskärl.

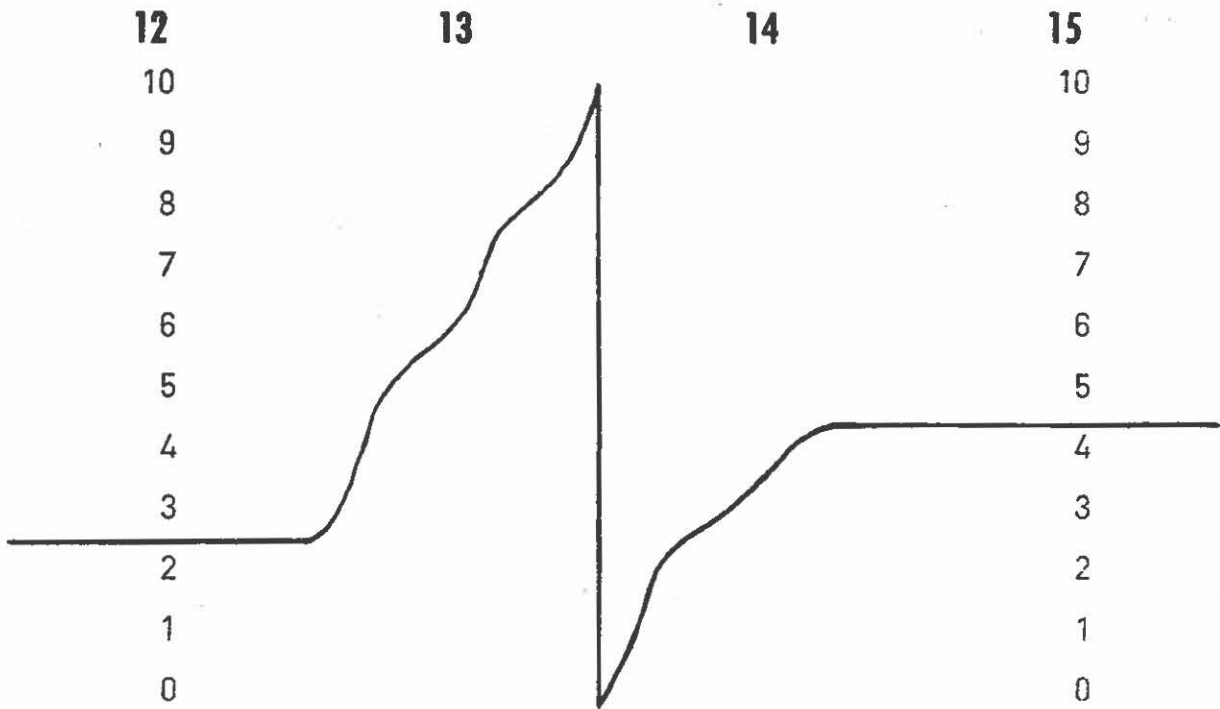


Fig. 2.4 Exempel på registrering av nederbörden.

3 TILLGÄNGLIGA DATA

3.1 Utvärderingsmöjligheter

Registreringen från nederbördsräknaren utgöres av en diagramremsa med en kurva över den ackumulerade nederbörden som funktion av tiden. (Se fig 2.4) . Den medger utvärdering av regnmängder i tiondels mm för godtyckliga tidsintervall ner till 2 - 3 min. Nederbördsintensitetens variation med tiden kan följas. Genom att utnyttja värden från flera stationer kan regional variation, arealnederbörd samt nederbörden i punkter mellan mätpunkterna uppskattas.

Utvärderingen utföres antingen genom manuell avläsning av kurvan med hjälp av en spolapparat eller genom att man stansar materialet på hålremsa eller hålkort med hjälp av en kurvföljare för bearbetning i en dator.

3.2 Standardbearbetningar

Rutinmässigt sker utvärdering av dygnsnederbörd och summering av vecko- och månadsnederbörd. Vidare antecknas förekomsten av häftiga regn med medelnederbördsintensiteter som uppnås eller överskrides tre gånger varje år.

Publicering av materialet sker dels i kvartalsrapporter och dels i årsrapporter.

3.3 Publicering av nederbördsdata

Arkivering av mätrullarna sker på Göteborgs Vatten- och Avloppsverk. Publicering av de rutinmässiga bearbetningarna görs i kvartalsrapporter och årsrapporter. Kvartalsrapporterna innehåller uppgifter om dygns-vecko- och månadsnederbörd. Årsrapporterna innehåller en sammanställning av kvartalsrapporterna jämte ytterligare data om häftiga regn. Förutom dessa rapporter publiceras uppgifter om nederbörden i Göteborg i forskningsrapporter inom ramen för samarbetet mellan institutionen för Vattenbyggnad, Chalmers Tekniska Högskola och Göteborgs VA-verk.

Mätrullarna finns tillgängliga på VA-verket för eventuella bearbetningar för något speciellt ändamål.

En punktbeskrivning med horisontfotografier runt alla mätarna finns arkiverad på VA-verket.

Ytterligare upplysningar om stationsnätet, rapporterna och övriga resultat kan erhållas från Göteborgs Vatten- och Avloppsverk, Projekterings- och utvecklingsavdelningen, Fack, 401 10 Göteborg 1 (tel 031/197500).

4 ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV STATIONSNÄTET

Stationsnätet består av 13 mätare utspridda över Göteborgsregionen. (Se fig. 4.1). Placeringen av mätarna har skett i anslutning till olika kommunala anläggningar. Detta för att uppfylla kraven på skydd och tillgång till elektrisk ström för uppvärmningsändamål. Den exakta placeringen vid varje plats har därefter valts för att på bästa sätt uppfylla WMO:s (World Meteorological Organisation) och SMHI:s (Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut) kriterier för utplacering av nederbördsrätmätare.

På grund av kraven på skydd och tillgång till elektrisk ström har mätarnas placering inte alltid blivit den bästa ur mätteknisk synvinkel. Om man vidare ser till stationernas placering i den storskaliga topografin finner man att de flesta mätarna är placerade i regionens lägre partier.

På två platser görs jämförande mätningar med andra typer av nederbördsrätmätare för att få en uppfattning om storleken på eventuella mätfel. Vid Torslanda flygplats (nr 111) görs jämförelser med den officiella mätaren av SMHI-typ och vid station nr 113 Gunnilse utförs jämförande mätningar med en SMHI-mätare och en KTH-totalisator som samlar in totalnederbörden mellan två pappersbyten i den registrerande mätaren.

Stationsförteckning

Station		Höjd i m ^{x)}	Mätarens start
101	Näsetverket	14	72-11-08
102	Barlastplatsens pumpstation	12	72-11-15
103	Chalmers tekniska högskola	58	74-03-25
104	Gullbergsvass pumpstation	11	72-11-08
105	Mölnåls vattenverk	99	72-11-14
106	Torpagatans brandstation	45	72-11-14
107	Partille	13	72-12-04
108	Lärjeholm	12	69-05-14
109	Kärre avloppsreningsverk	25	72-11-14
110	Säve flygdepå	28	72-11-06
111	Torslanda flygplats	12	73-01-17
112	Ryaverket	20	72-11-14
113	Gunnilse	50	73-06-08

x) enligt Göteborgs kommuns höjdsystem



NIVÅKURVOR ENLIGT RIKETS HÖJDSYSTEM





-  lägre än 25 m.
-  25-75 m.
-  högre än 75 m.

Fig. 4.1 Nederbördsstationernas läge i plan och ungefärliga läge i höjd.

BILAGA 1 - 13

PUNKTBESKRIVNINGAR

Varje bilaga innehåller:

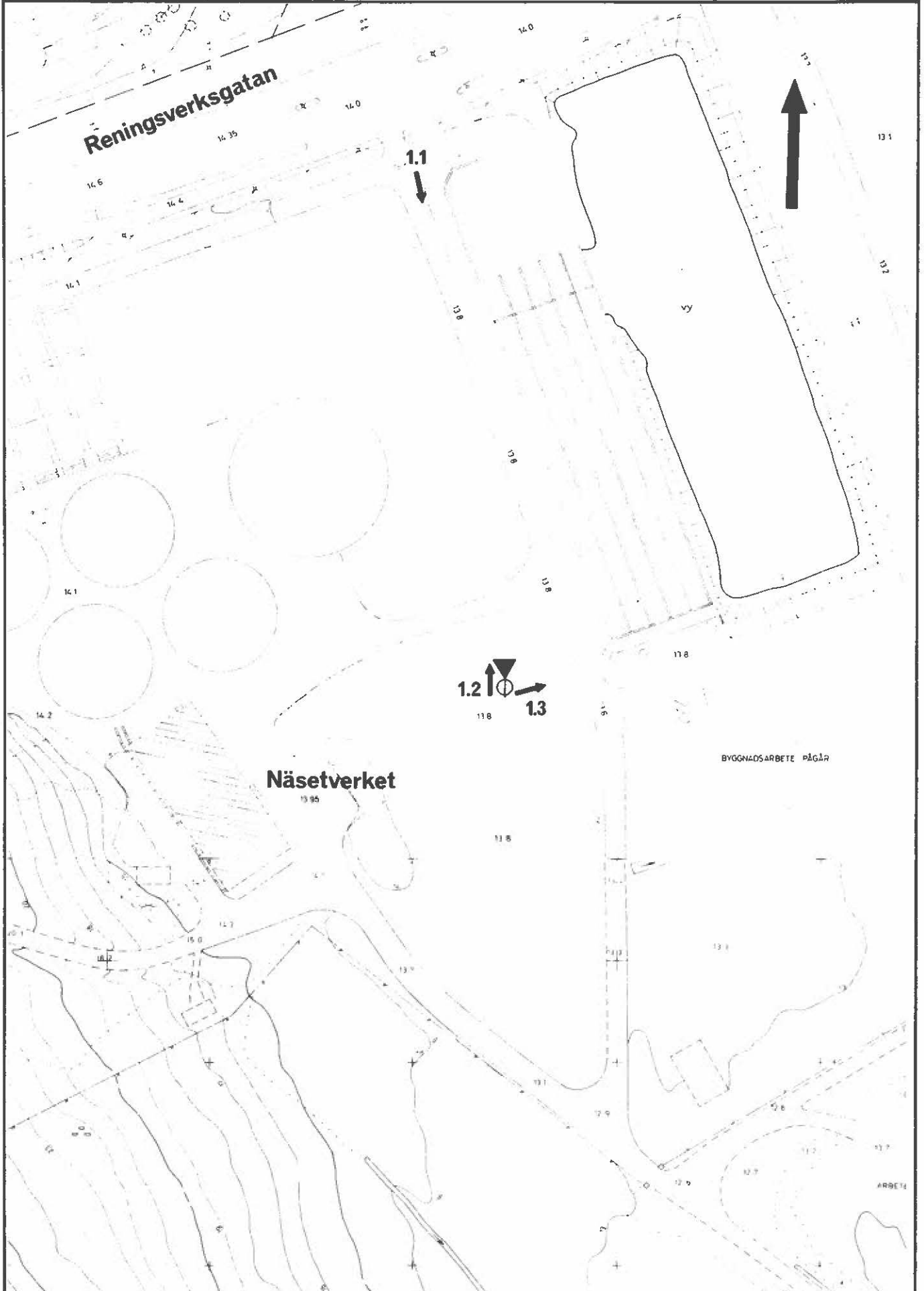
1. Kort beskrivning av platsen samt tabell över medelhöjdsvinkeln (nygrader) till omgivande föremål över mätarens horisontalplan. Vinkeln är bestämd med hjälp av teodelit och för att vara konsekvent vad gäller omgivande föremål är vinkeln bestämd till högsta belägna omgivande föremål. I vissa fall är detta föremål eller horisonten belägen på stort avstånd från mätaren. Höjdvinkeln är presenterad som medelvinkel (nygrader) i de fyra kvadranterna N-E, E-S, S-V och V-N.
2. Karta över platsen.
Kartorna utvisar topografi och omgivande föremål. På grund av bristfälligt kartmaterial saknas nivålinjer på flera kartor. Samtliga kartor är i skala 1:1 000. Tecknet  står för registrerande regnmätare och anger instrumentets placering. Positioner för foton under punkt 3 nedan är redovisade med pilar.
3. Fotografier över mätaren och vissa delar av dess omgivning.

STATION 101 NÄSETVERKET

100 m SV mätaren höjer sig en lövbevuxen kulle 15 meter över mätarens plan (fig. 1:1). I rak västlig riktning 50 meter ligger en 10 meter hög reningsverksbyggnad. Gränsen mot S och Ö utgöres av låg buskvegetation (fig. 1.2, 1.3). I NV ligger reningsverkets bassänger nedbyggda i markplanet (fig. 1.1).

Tab.1 Medelhöjdsvinklar till omgivande föremål över mätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdsvinkel (nygrader)	3	3	12	6



Reningsverksgatan

1.1

1.2
1.3

Näsetverket

BYGGNADSARBETE PÅGÅR

ARBETA

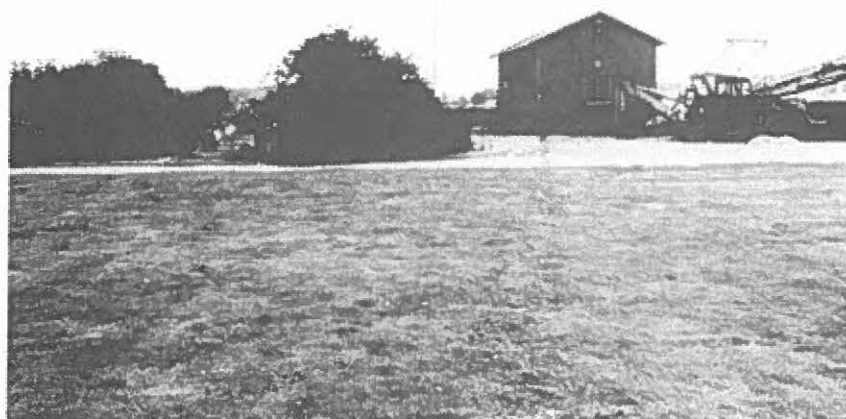
Fig. 1.1
Vy mot bassänger,
reningsverksbyggnad,
och lövbevuxen kulle.



Fig. 1.2
Vy norrut från
centrum mätare.



Fig. 1.3
Vy österut från
centrum mätare.

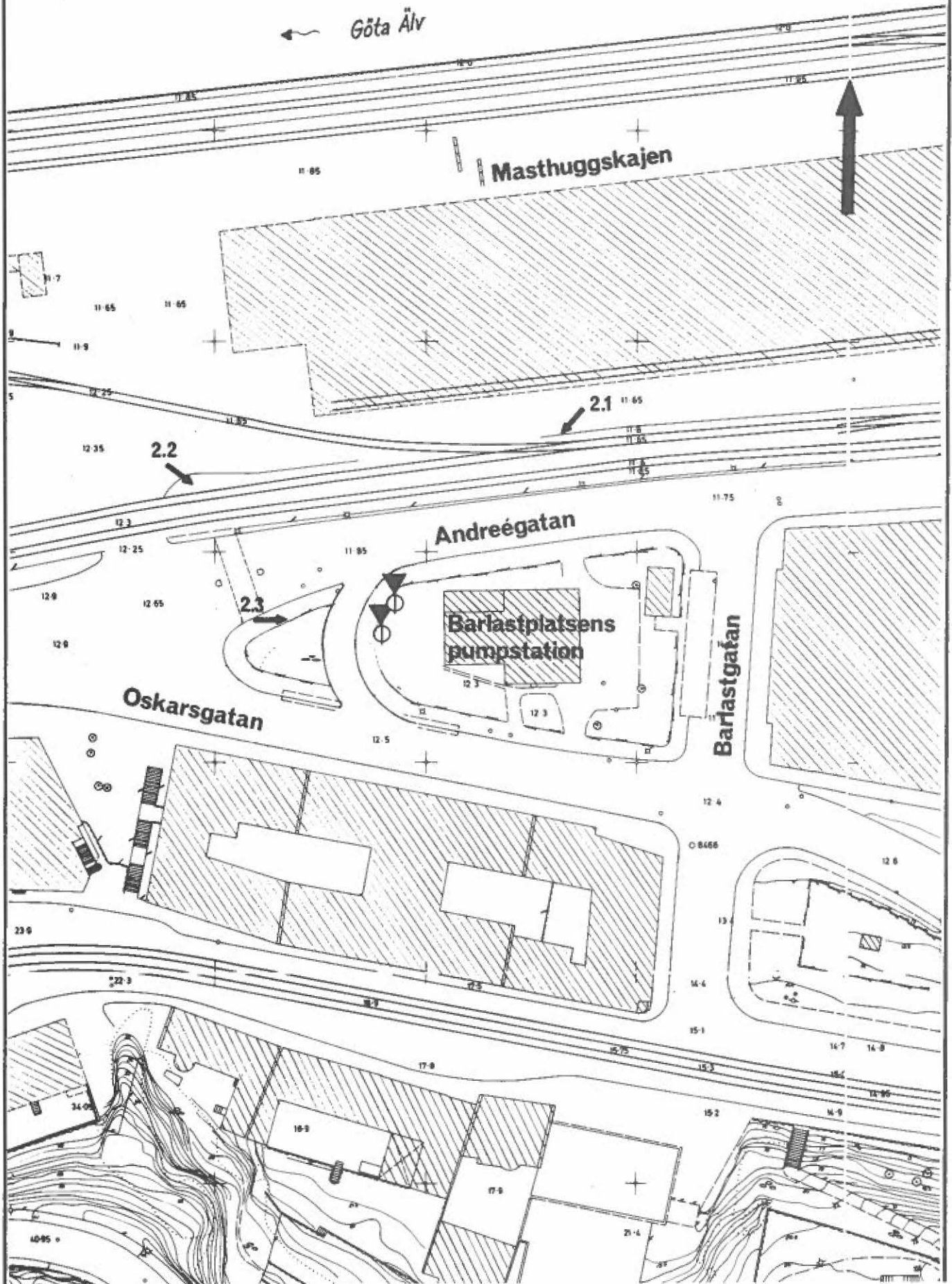


Bilaga 2STATION 102 BARLASTPLATSENS PUMPSTATION

Nederbördsräätaren är placerad på en mindre gräsmatta 10 m V om en avloppspumpstation (fig 2.3). På samma gräsmatta stod tom juni 1974 en gammal nederbördsräätare med beteckningen "Barlastplatsen" (fig 2.3). Pumpstationsbyggnaden i öster och ett sexvåningshus mot S utgör närliggande och mycket höga hinder (fig 2.1 - 3). N om räätaren ligger i tur och ordning väg, spårrområde och hamn- och lagerområde (fig 2.1, 2.2)

Tab. 2 Medelhöjdsvinklar till omgivande föremål över räätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdsvinkel (nygrader)	7	27	28	5



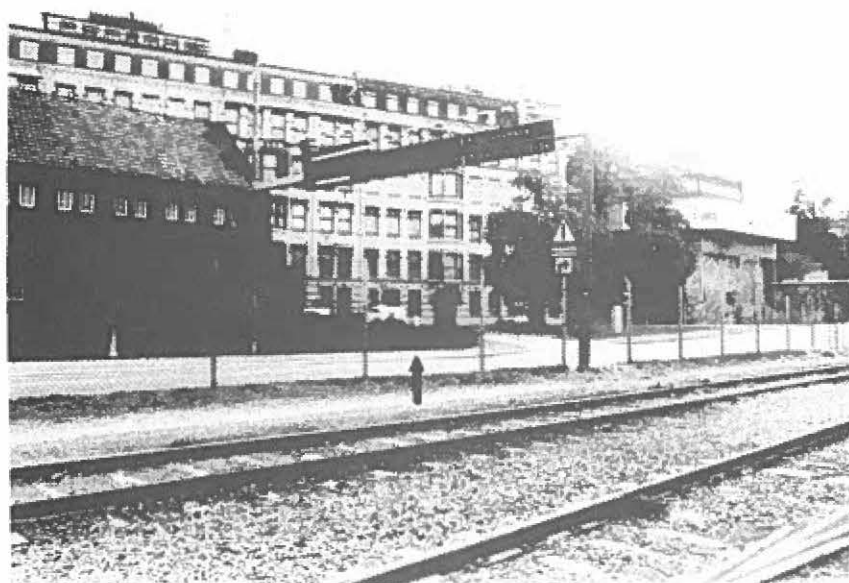


Fig. 2.1
Vy mot SV. Husens
höjdläge gentemot
nederbördsjäätarens.



Fig. 2.2
Vy mot SO.

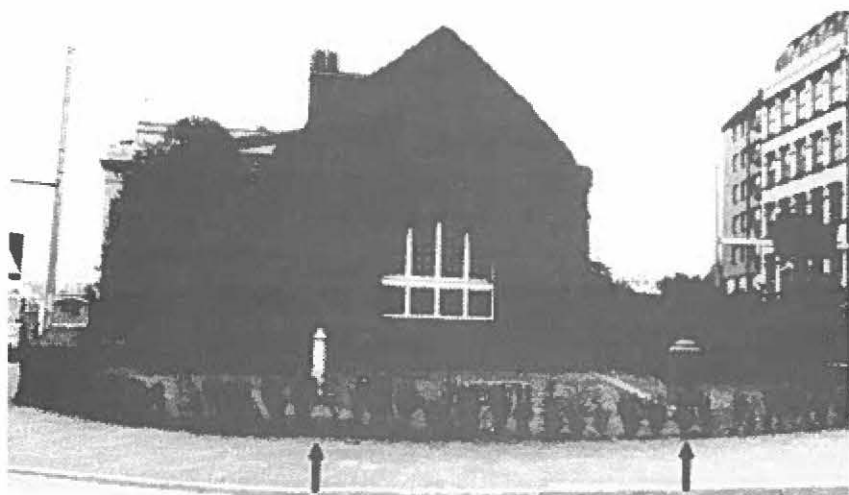


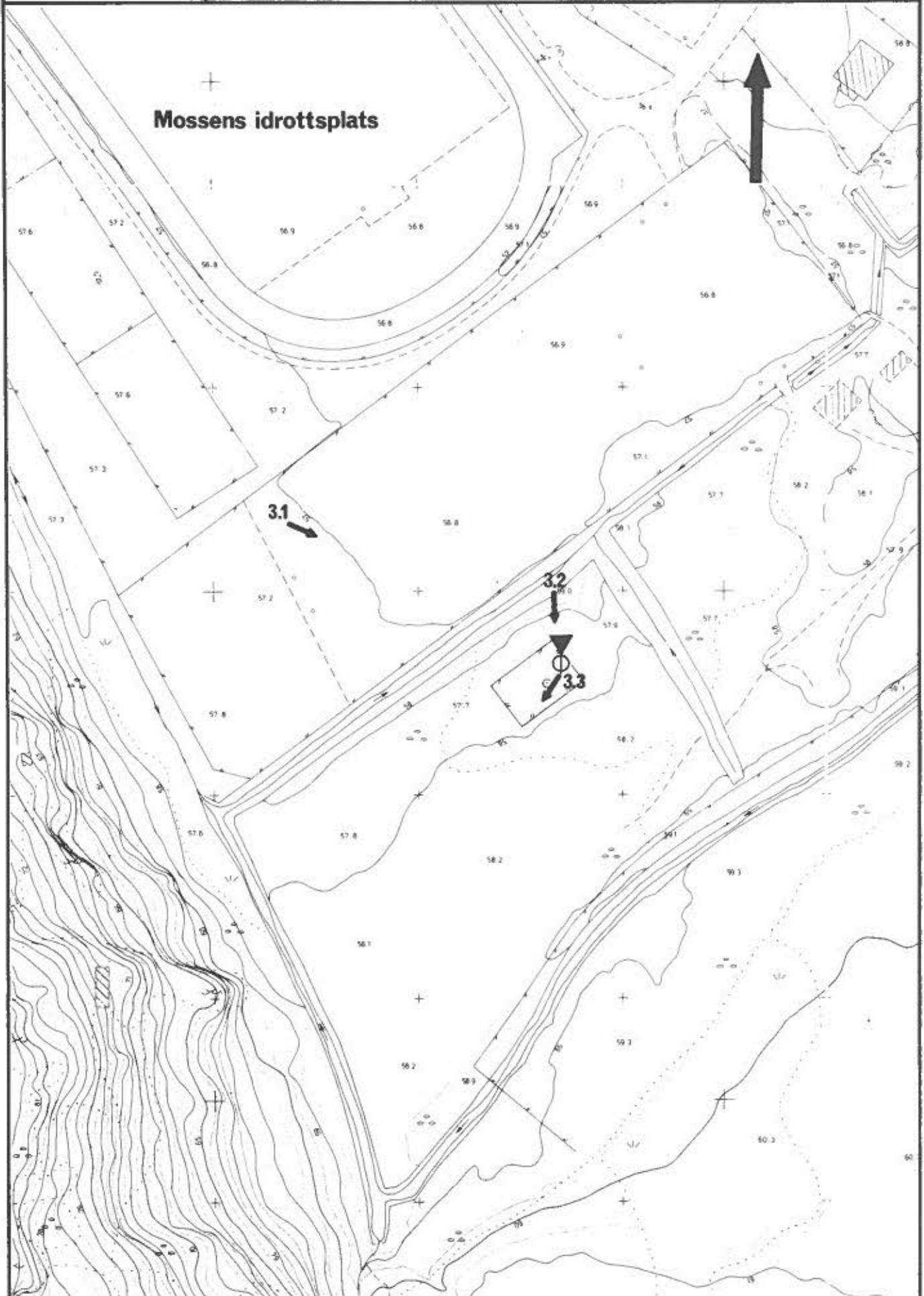
Fig. 2.3
Vy mot O. Pump-
stationsbyggnad.
Gammal nederbörds-
jäätare till höger.

Bilaga 3STATION 103 CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Nederbördsmätaren är placerad i ett litet lövskogsområde 20 m SO Mossens idrottsplats. 100 m SV mätaren höjer sig en bergssluttning med nivåskillnad på 30 m. I övrigt är området flackt. Mätaren är placerad i anslutning till en meteorologisk station som drivs av Geologiska institutionen vid Chalmers tekniska högskola.

Tab. 3 Medelhöjdsvinklar till omgivande föremål över mätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdsvinkel (nygrader)	34	28	33	15



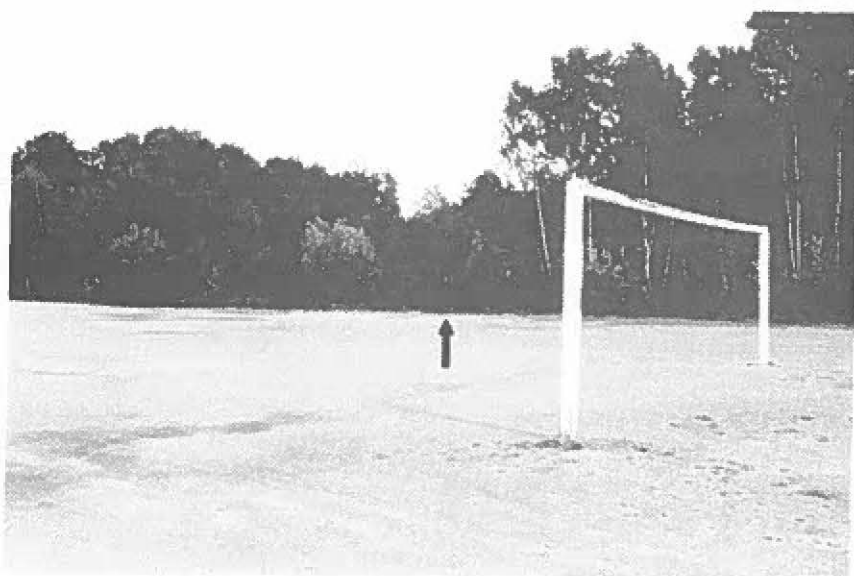


Fig. 3.1
Vy mot SO. Mätaren
omges av relativt tät
lövvegetation.

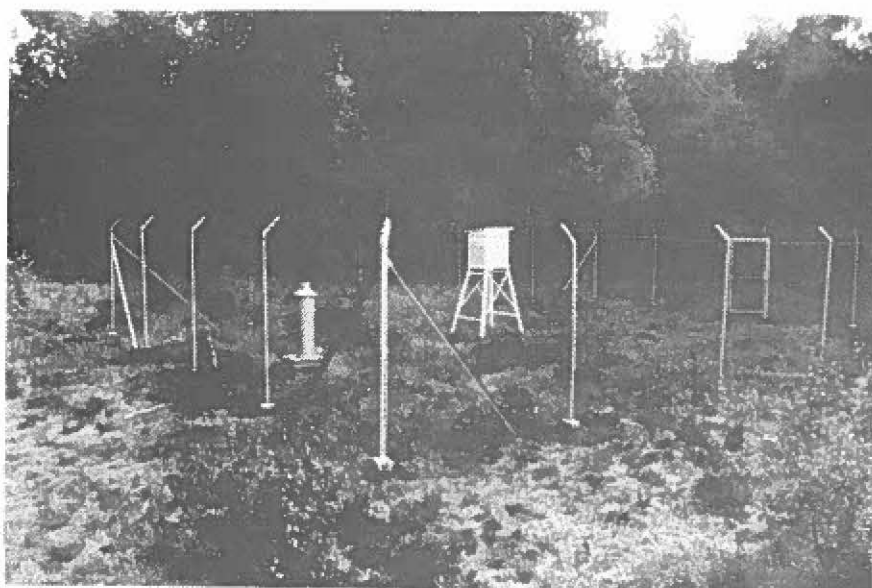


Fig. 3.2
Vy mot S. Nederbörds-
mätaren i anslutning
till meteorologisk
station.

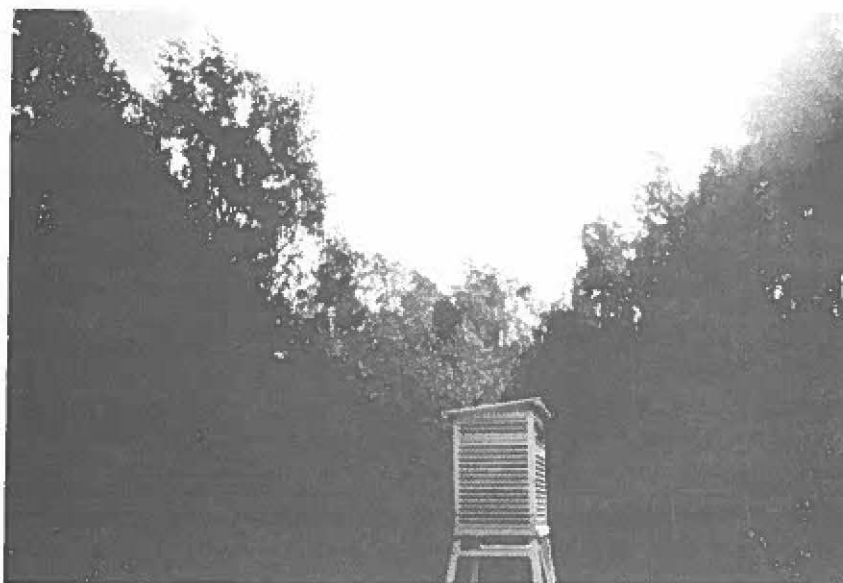


Fig. 3.3
Vy mot SV. Höga
och närliggande träd.

STATION 104 GULLBERGSMOTETS PUMPSTATION

Nederbördsräätaren är placerad på en öppen äng (fig 4.1). Nedsänkt på en lägre platå 20 m SV nederbördsräätaren finns en dagvattenpumpstation (fig 4.3). En anläggning tillhörande pumpstationen höjer sig en meter över marken i sydlig riktning (fig 4.2).

Tab. 4 Medelhöjdsvinklar till omgivande föremål över räätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdsvinkel (nygrader)	4	4	3	3

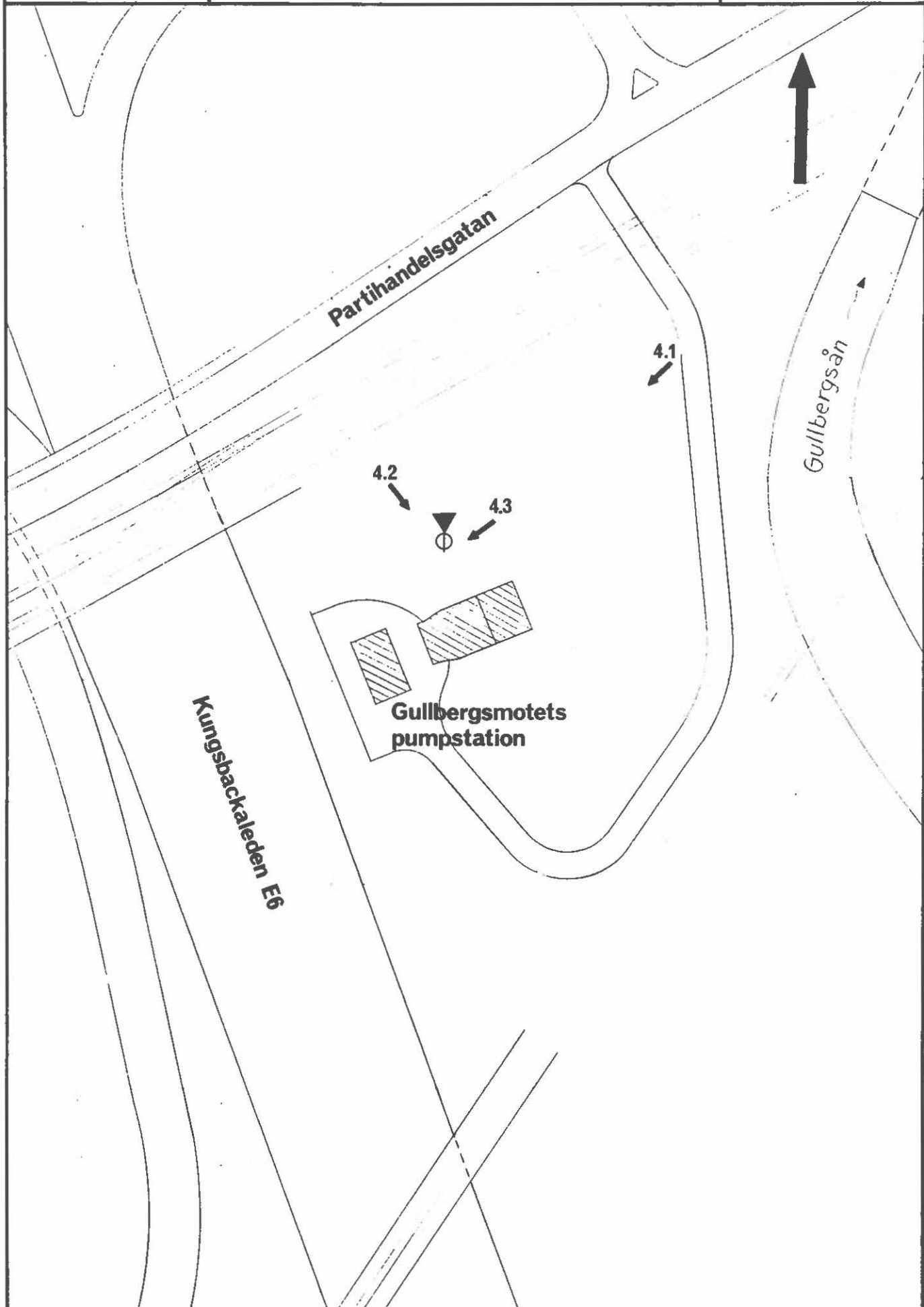


Fig. 4.1
Vy mot SO.

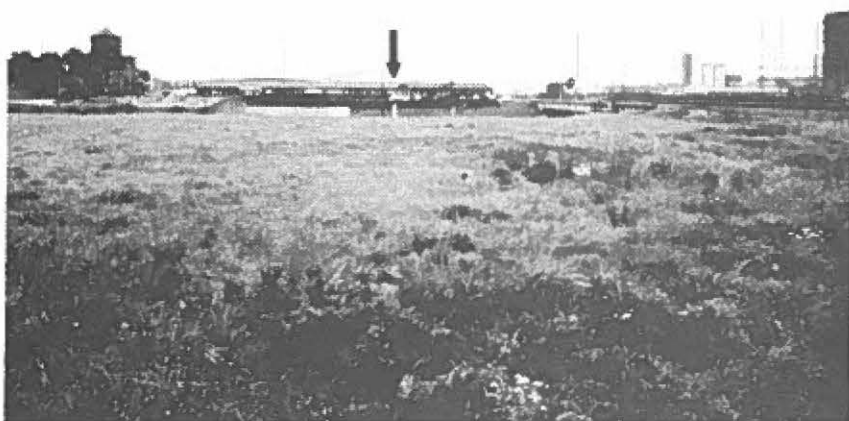


Fig. 4.2
Anläggning tillhörande
dagvattenpumpstationen
S om mätaren.



Fig. 4.3
Dagvattenpumpstation
med intilliggande
vägområde.



STATION 105 MÖLNDALS VATTENVERK

Nederbördsräätaren är placerad intill två vattenreservoarer, vilkas överkant med mur och staket ligger något inunder nederbördsräätarens horisontalplan (fig. 5.2). V om reservoaren stupar marknivån 15 meter och övergår därefter i en bred dalgång . SO till SV 50 meter från räätaren finns en höjd med högväxta träd (fig. 5.1, 5.3). Ö om räätaren höjer sig terrängen svagt uppåt på en sträcka av 100 meter (fig. 5:3).

Tab. 5 Medelhöjdvinklar till omgivande föremål över räätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdvinkel (nygrader)	17	24	28	6

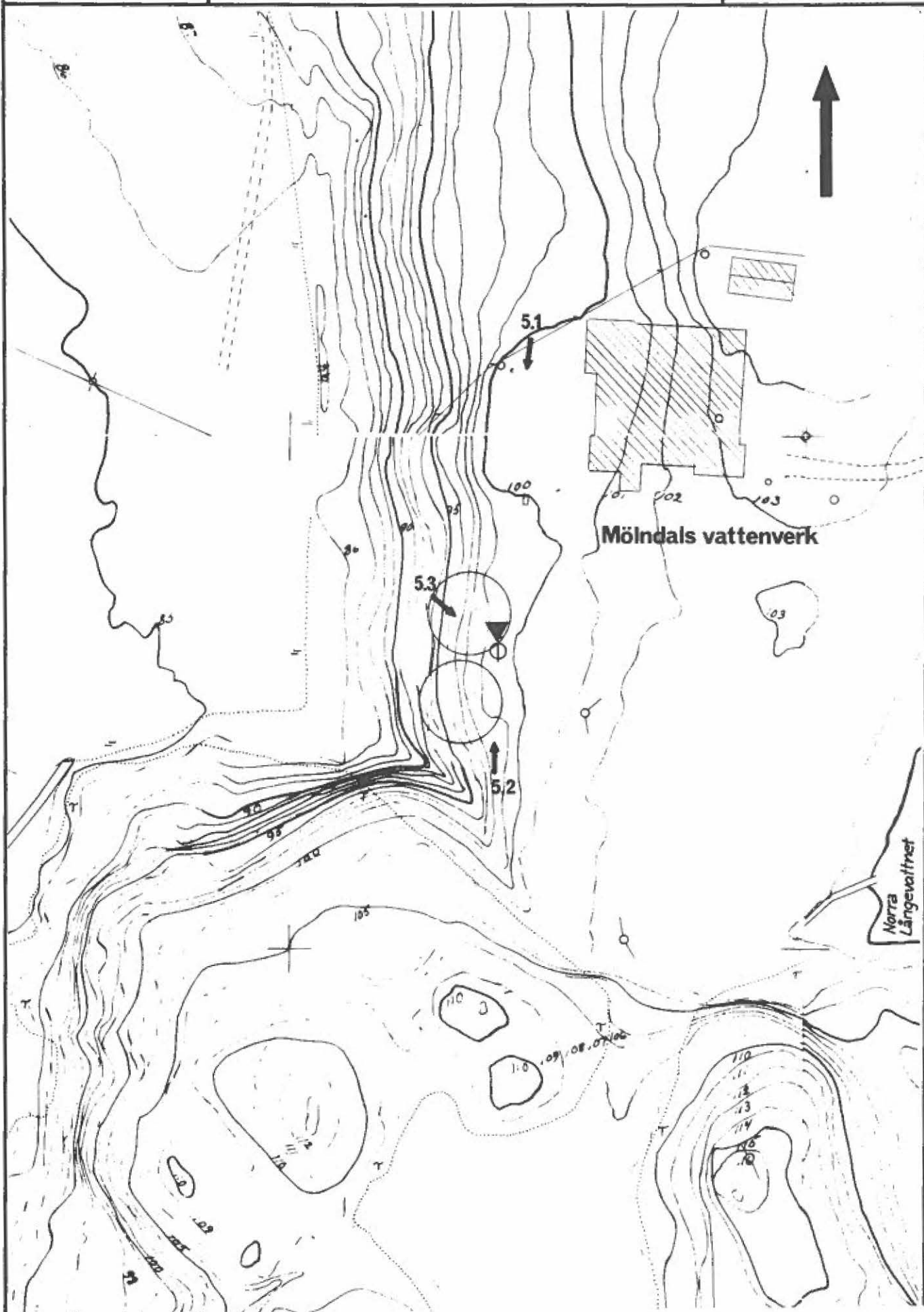




Fig. 5.1
Vy mot S. Skogbeväxt
kulle och dalgång till
höger.

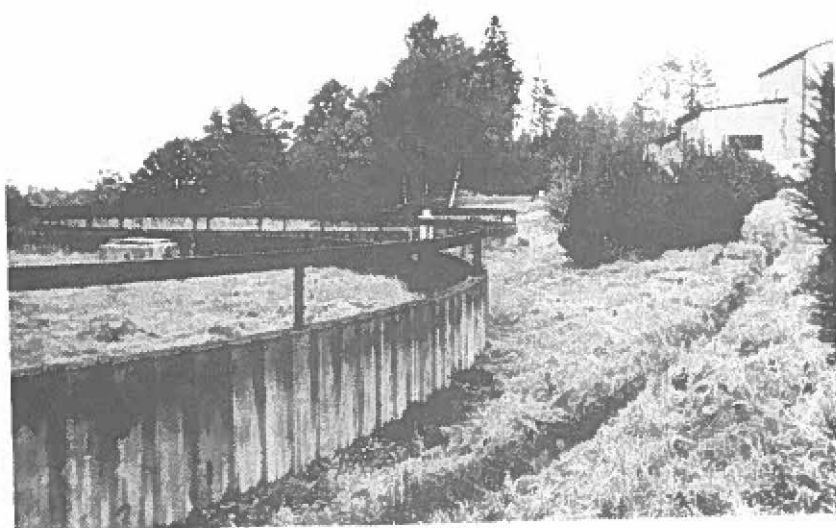


Fig. 5.2
Nederbörds­mätare med
intelligande reservoa-
rer. Mölndals vatten-
verks huvudbyggnad
till höger.



Fig. 5.3
Reservoarer samt
sluttning mot O.

STATION 106 TORPAGATANS BRANDSTATION

Nederbördsräknaren är placerad på en kulle intill Torpagatans brandstation (fig. 6.1). Cirka 6 meter öster om räknaren i N-S riktning sträcker sig en bergsrygg 2 - 4 meter över räknarens plan (fig. 6.2, 6.3). På västsidan sluttar terrängen nedåt. 40 meter ner i sluttningen finns ett längsgående hus (fig. 6.1). Parkeringsplatsen i S ligger 4 meter under räknarens plan.

Tab. 6 Medelhöjdsvinklar till omgivande föremål över räknarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdsvinkel (nygrader)	20	13	4	9



Fig. 6.1

Vy mot N. Mätaren
 placerad på en kulle.
 Sluttning NV om kullen.



Fig. 6.2

Vy mot SSO. Bergs-
 rygg längs östsidan av
 mätaren. Brandstatio-
 nen i bakgrunden.



Fig. 6.3

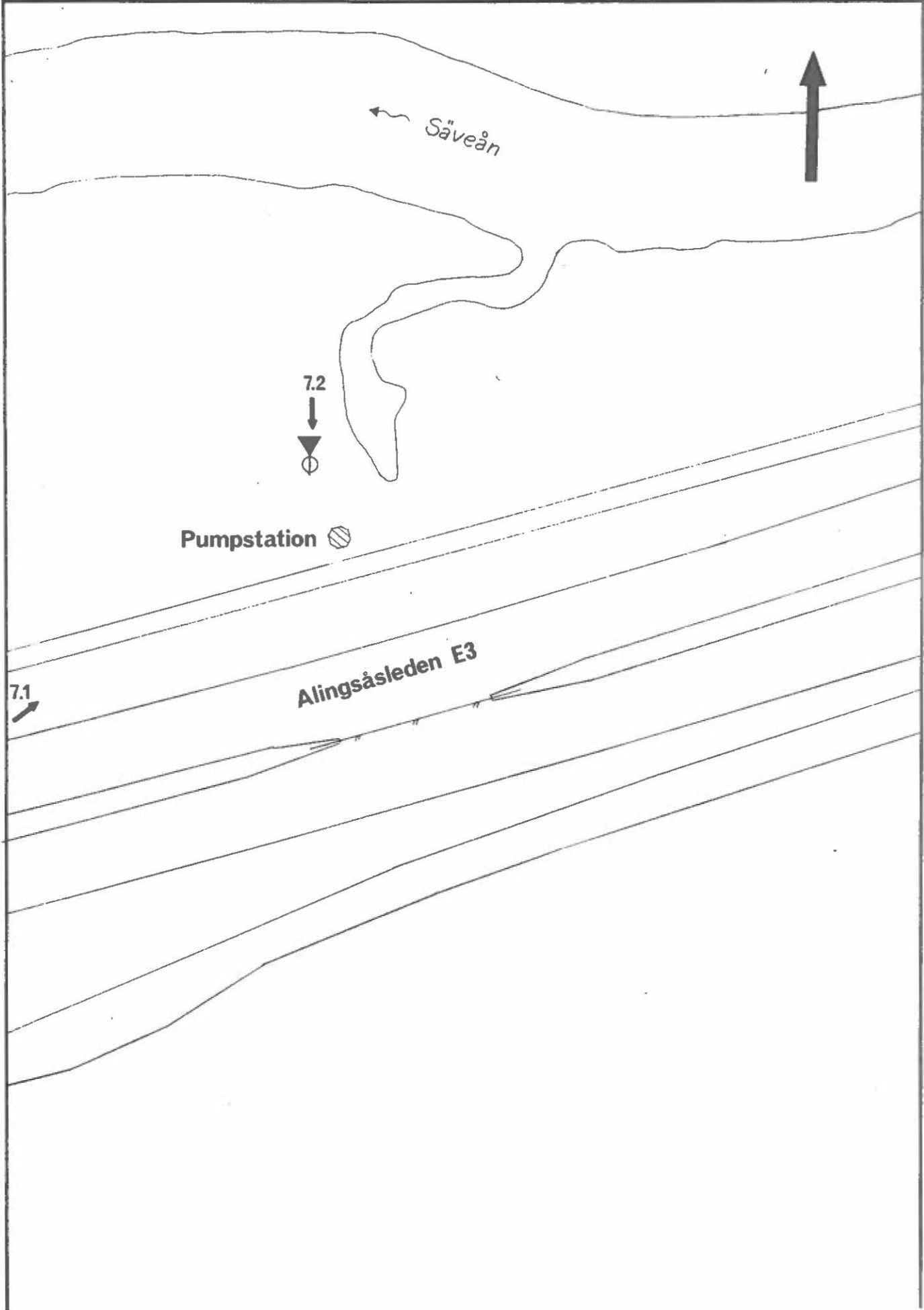
Bergsrygg längs
 östsidan av mätaren.

STATION 107 PARTILLE

Nederbördsmätaren är placerad 10 meter NNV om en avloppspumpstation i Partille vid E3 (fig. 7.2). NV mätaren sträcker sig ett relativt plant ängsområde. N till NO 15 till 60 meter ligger Sävåns dalgång.

Tab. 7 Medelhöjdsvinklar till omgivande föremål över mätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdsvinkel (nygrader)	8	6	6	4



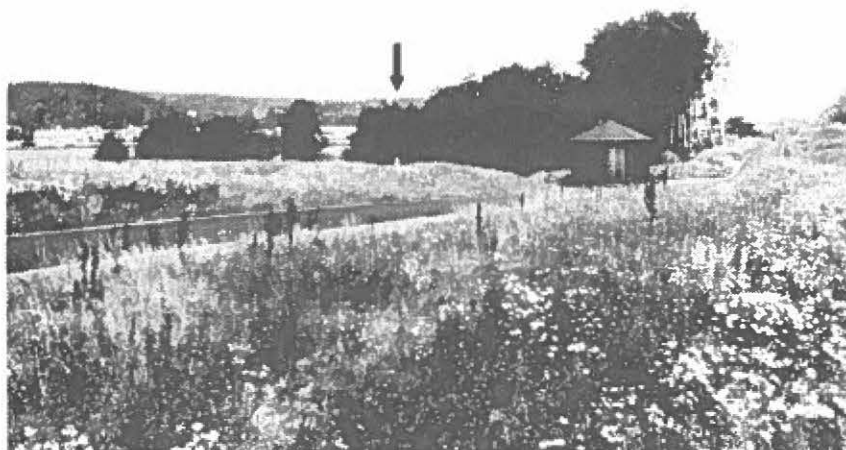


Fig. 7.1
Vy mot NO. Ängs-
område med löv-
vegetation kring
Säveån.



Fig. 7.2
Vy mot S. Avlopps-
pumpstation. E3 i
bakgrunden.

STATION 108 LÄRJEHOLM

Start 1969

Nederbördsräätaren är placerad på en gräsmatta intill vattenintaget vid Lärje. Mätaren är placerad på ett högt stativ. Mätarens uppsamlingsyta kommer därför att ligga på en höjd av 2,1 meter över gräsmattan. Längs S-V-N-sidan sträcker sig götaälvdalen flackt, som ett brett band (fig 8.3). På östsidan sluttar terrängen svagt uppåt över ett järnvägs- och vägområde (fig 8.2).

Förutom i fråga om sin höga placering skiljer sig mätaren från alla de övriga även i fråga om värmeisolering och uppvärmningsanordning. Mätaren är kringbyggd med ett värmeisolerande hölje. På mätarens botten finns två socklar för värmelampor monterade. 0, 1 eller 2 lampor kan kopplas in. På grund av lampornas placering intill uppsamlingskärlet överensstämmer kontrollmätningarna mycket dåligt.

Tab. 8 Medelhöjdsvinklar till omgivande föremål över mätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdsvinkel (nygrader)	4	4	4	3

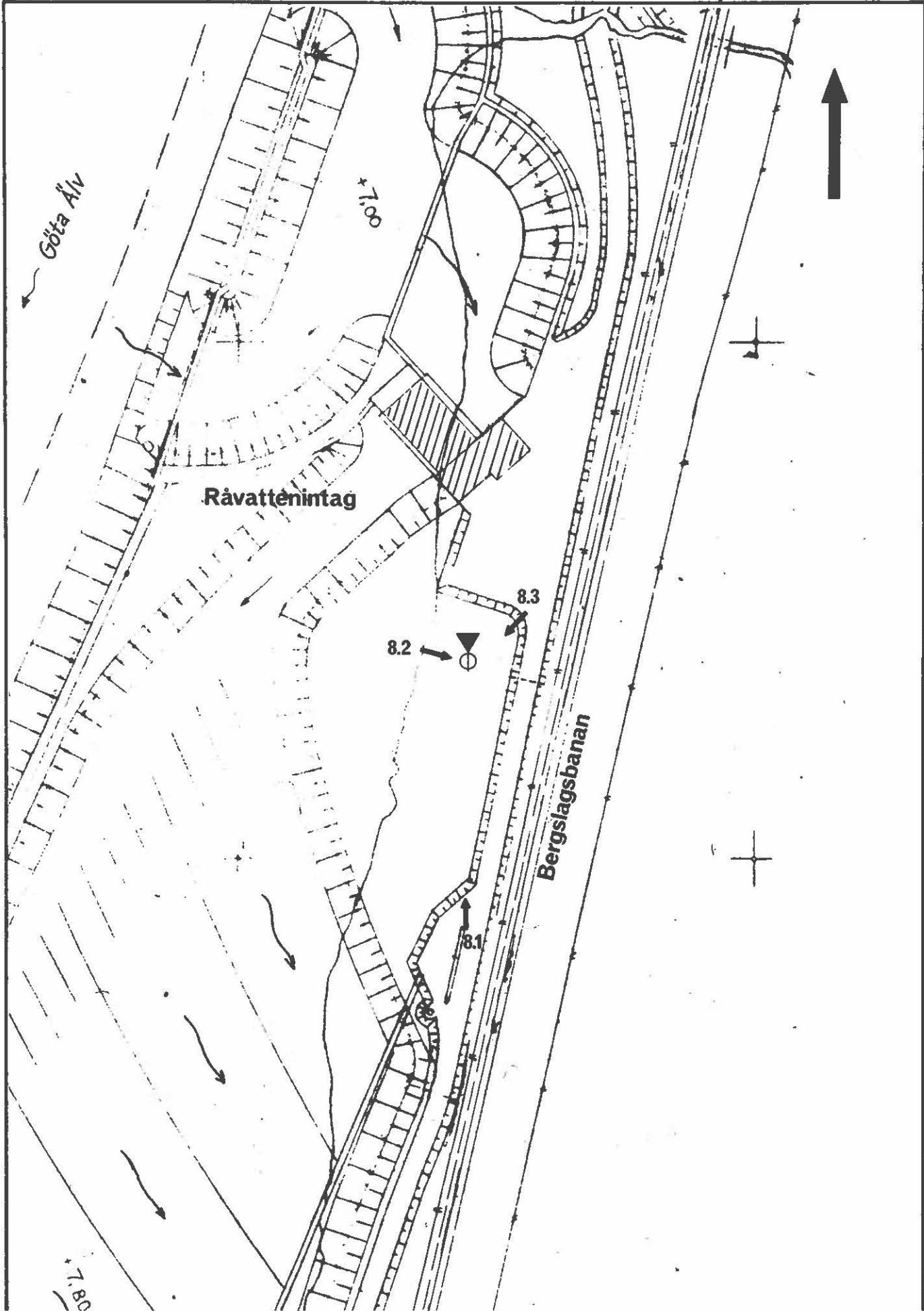




Fig. 8.1
Vy mot N. Huvud-
byggnad för vatten-
intag i bakgrunden.

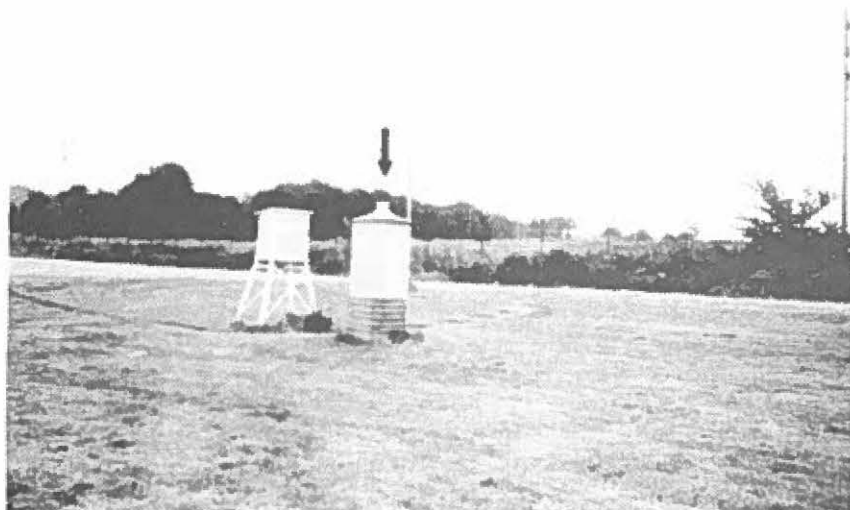


Fig. 8.2
Sluttning mot O.
Järnväg- och väg-
område.

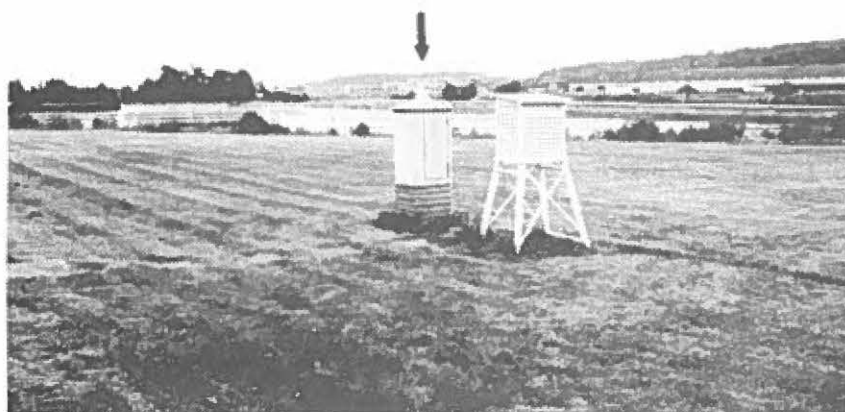


Fig. 8.3
Bassänger till
vattenintag.

STATION 109 KÄRNA AVLOPPSRENINGSVERK

Nederbördsräätaren är placerad innanför staketet till Kärna avloppsreningsverk. 10 meter S om määtaren i en svacka ligger reningsverksbyggnaden. Omgivningen är ett flackt åkerområde (fig 9.1). Staketet och reningsverksbyggnaden utgör närliggande men obetydliga avbrott till den öppna omgivningen. 50 meter N om määtaren ligger dessutom en låg byggnad (fig. 9.3).

Tab. 9 Medelhöjdsvinklar till omgivande föremål över määtarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdsvinkel (nygrader)	4	4	3	5

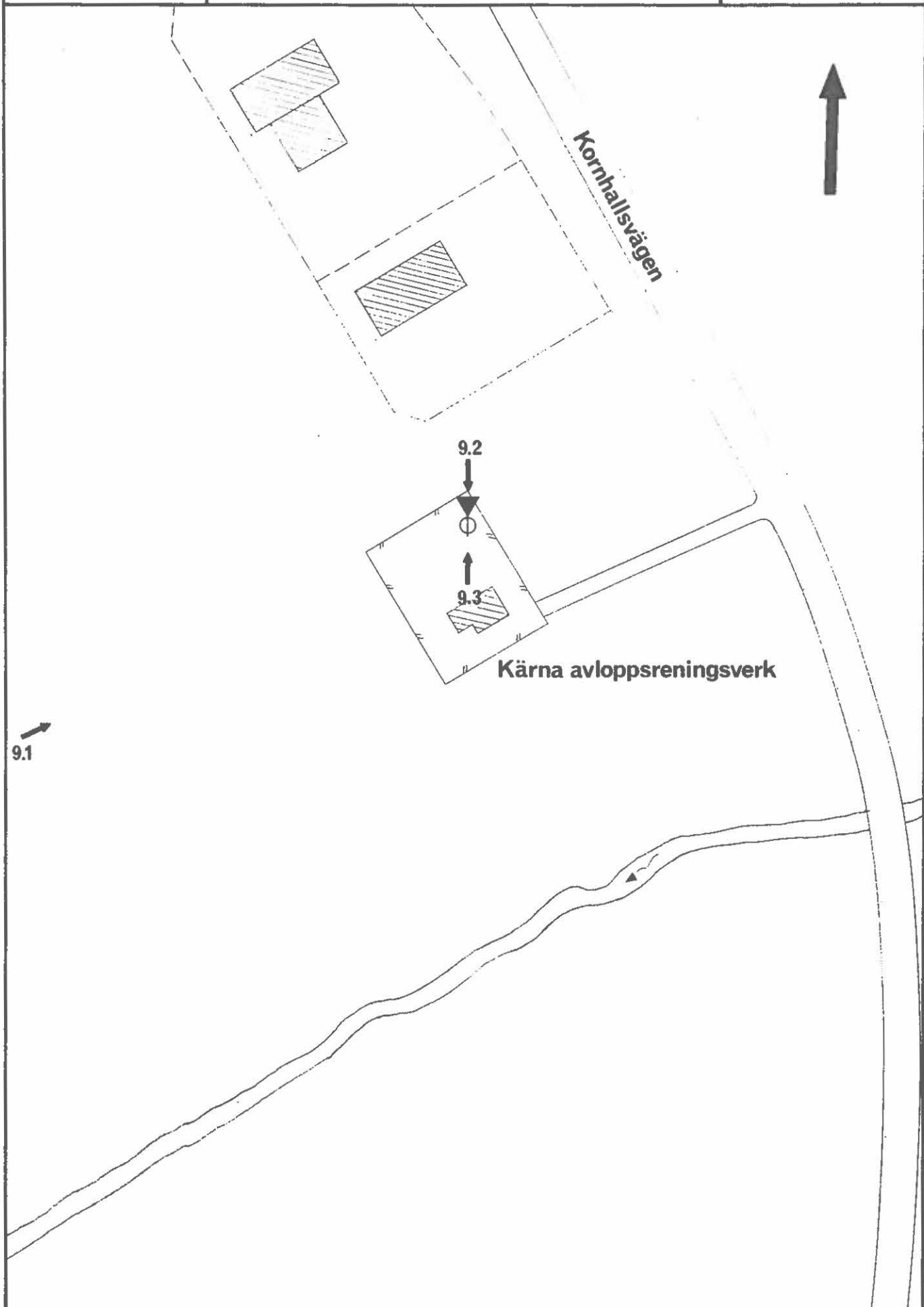


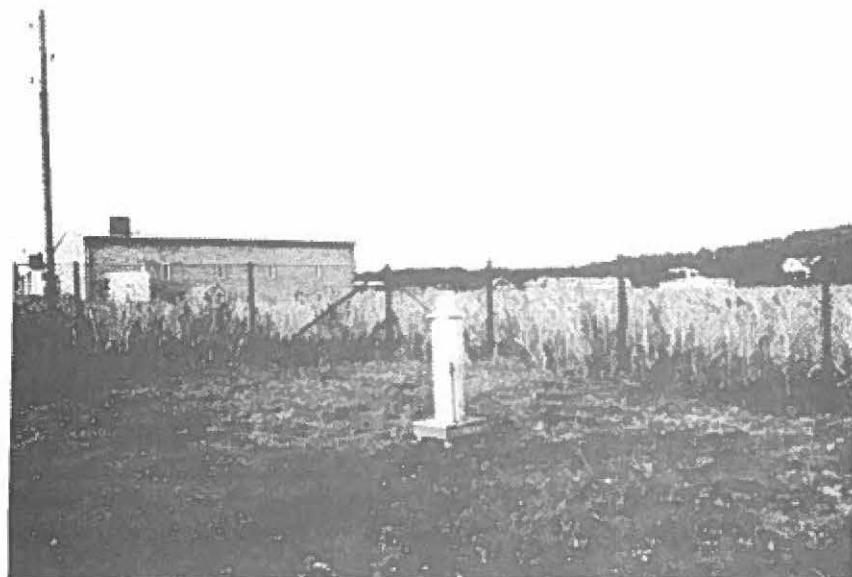
Fig. 9.1
Vy mot O. Renings-
verk med omgivande
åkermark.



Fig. 9.2
Vy mot S. Renings-
verksbyggnad.



Fig. 9.3
Vy mot N.
Bensinstations-
byggnad i bakgrunden.

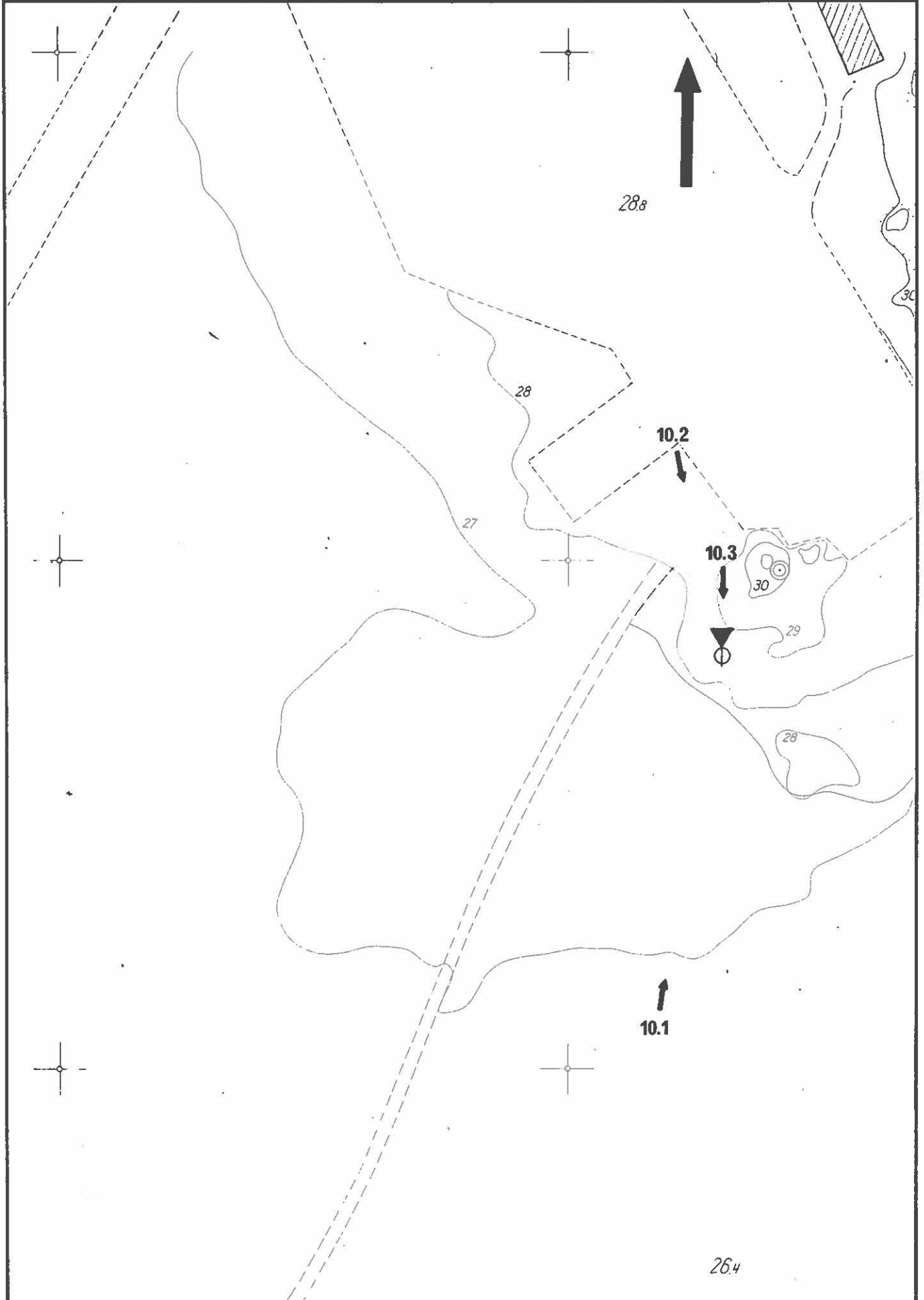


STATION 110 SÄVE FLYGDEPÅ

Nederbördsräätaren är placerad på en mindre kulle O om flygfältet. Kullen är täckt av lövvegetation (fig 10:1, 10.2). Buskarna omger räätaren på relativt kort avstånd (fig 10.3). 150 meter norr om räätaren höjer sig en mindre kulle. I övrigt är omgivningen mycket flack.

Tab. 10 Medelhöjdvinklar till omgivande föremål över räätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdvinkel (nygrader)	19	32	18	27



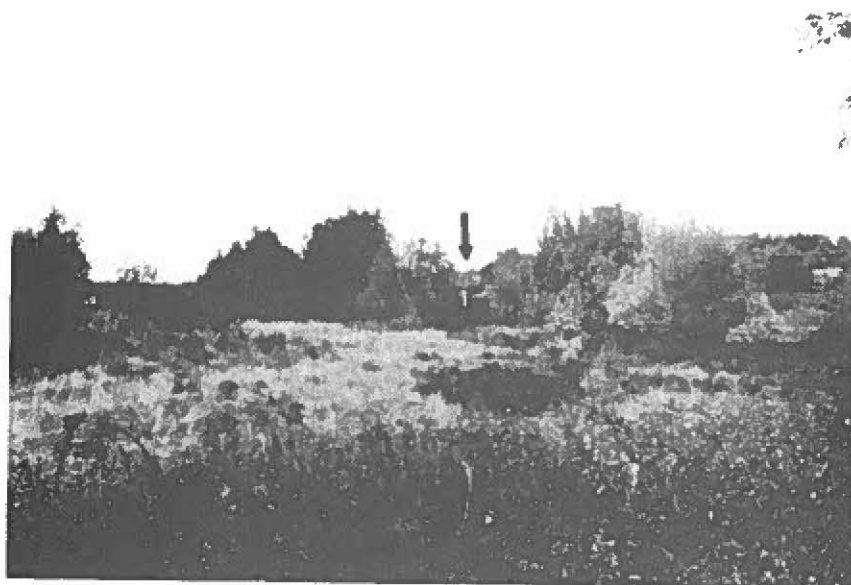


Fig. 10.1
Vy mot N 70 meter
från mätaren.



Fig. 10.2
Vy mot S. Flygfält
V om buskaget och
kullen.



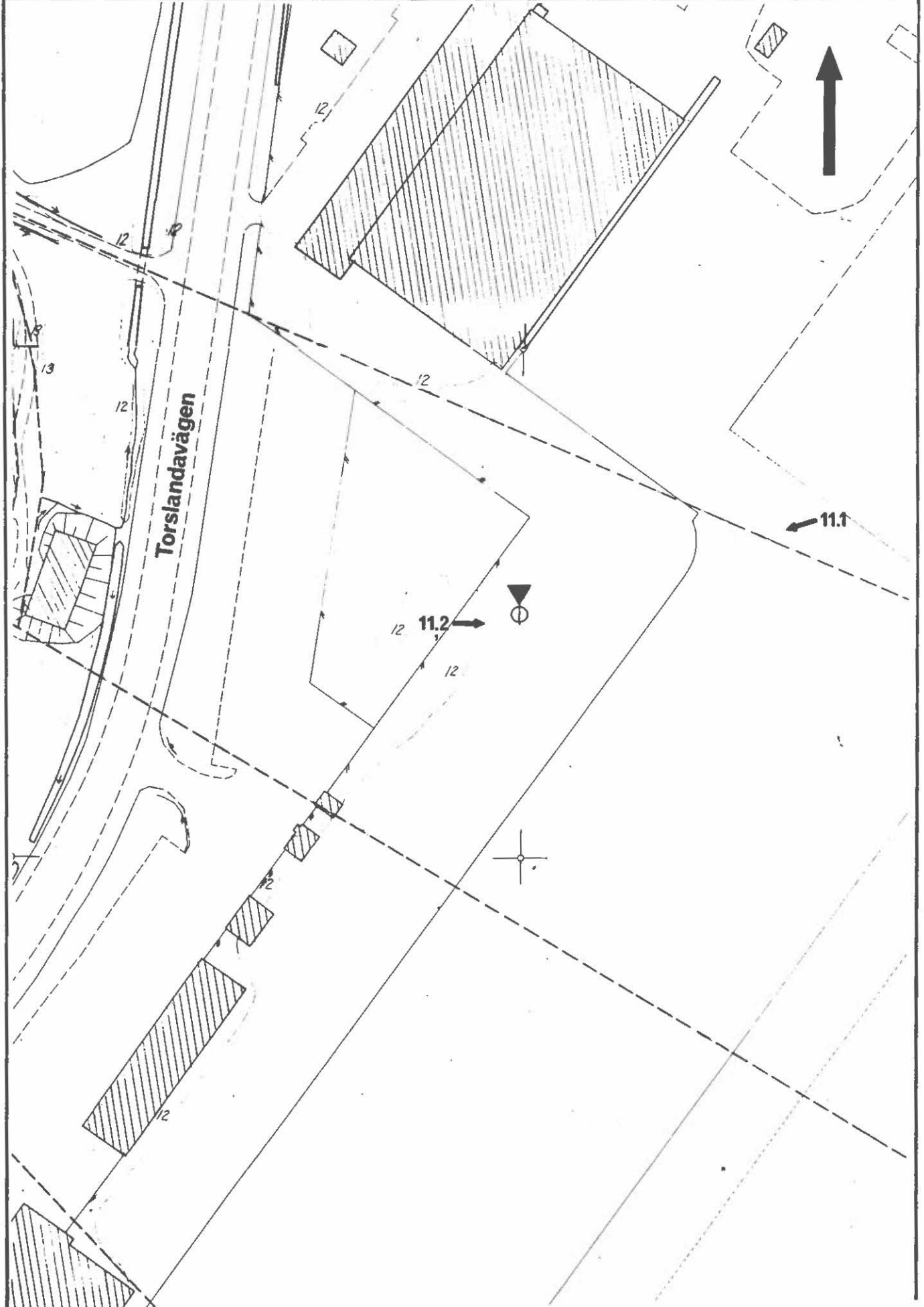
Fig. 10.3
Vy mot S 70 meter
från mätaren.

STATION 111 TORSLANDA FLYGPLATS

Nederbördsräätaren är placerad intill den meteorologiska station, som drivs av flygplatsens meteorologer. 100 meter väster om nederbördsräätaren höjer sig ett kalt berg (fig. 11.1). Övriga riktningar upptas av flygfältet (fig. 11.2).

Tab. 11 Medelhöjdvinklar till omgivande föremål över räätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdvinkel (nygrader)	6	2	5	8



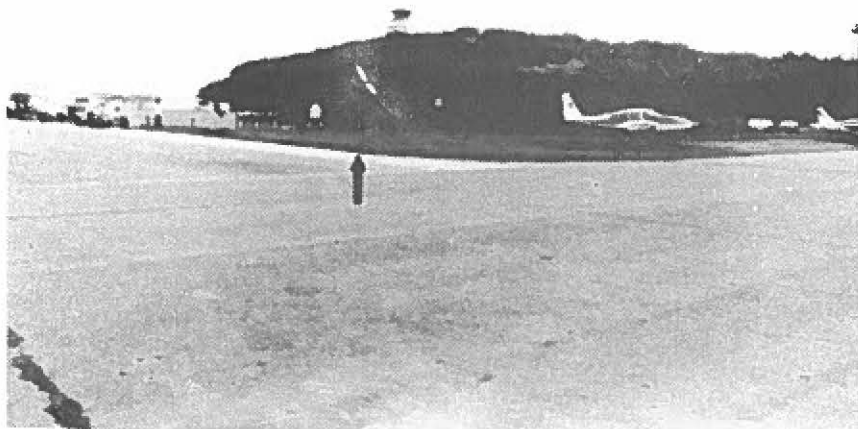


Fig. 11.1.
Vy mot V.
Bergsknalle V om
mätaren.

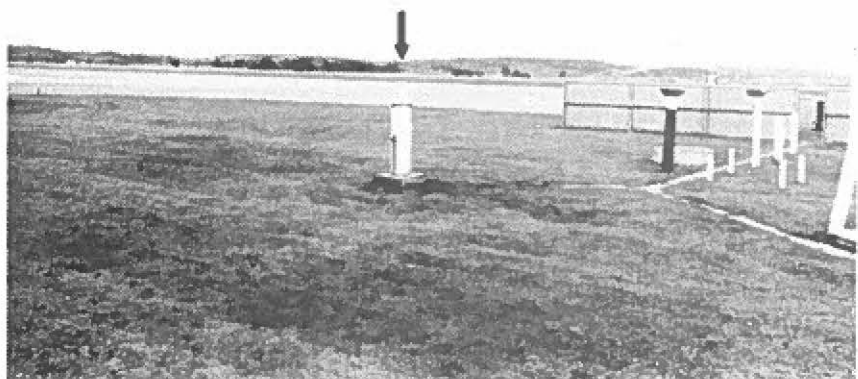


Fig. 11.2
Vy mot O.
Landningsbanor.

STATION 112 RYAVERKET

Nederbördsräätaren är placerad på en gräsmatta 25 meter från reningsverkets bassänger. 25 meter mot söder finns en 4 meter hög slänt mot ett järnvägs- och skogsområde (fig 12.1, 12.2). 30 meter N om räätaren höjer sig en 10 meters bergskärning (fig 12.3).

Tab. 12 Medelhöjdvinklar till omgivande föremål över räätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdvinkel (nygrader)	12	12	8	10

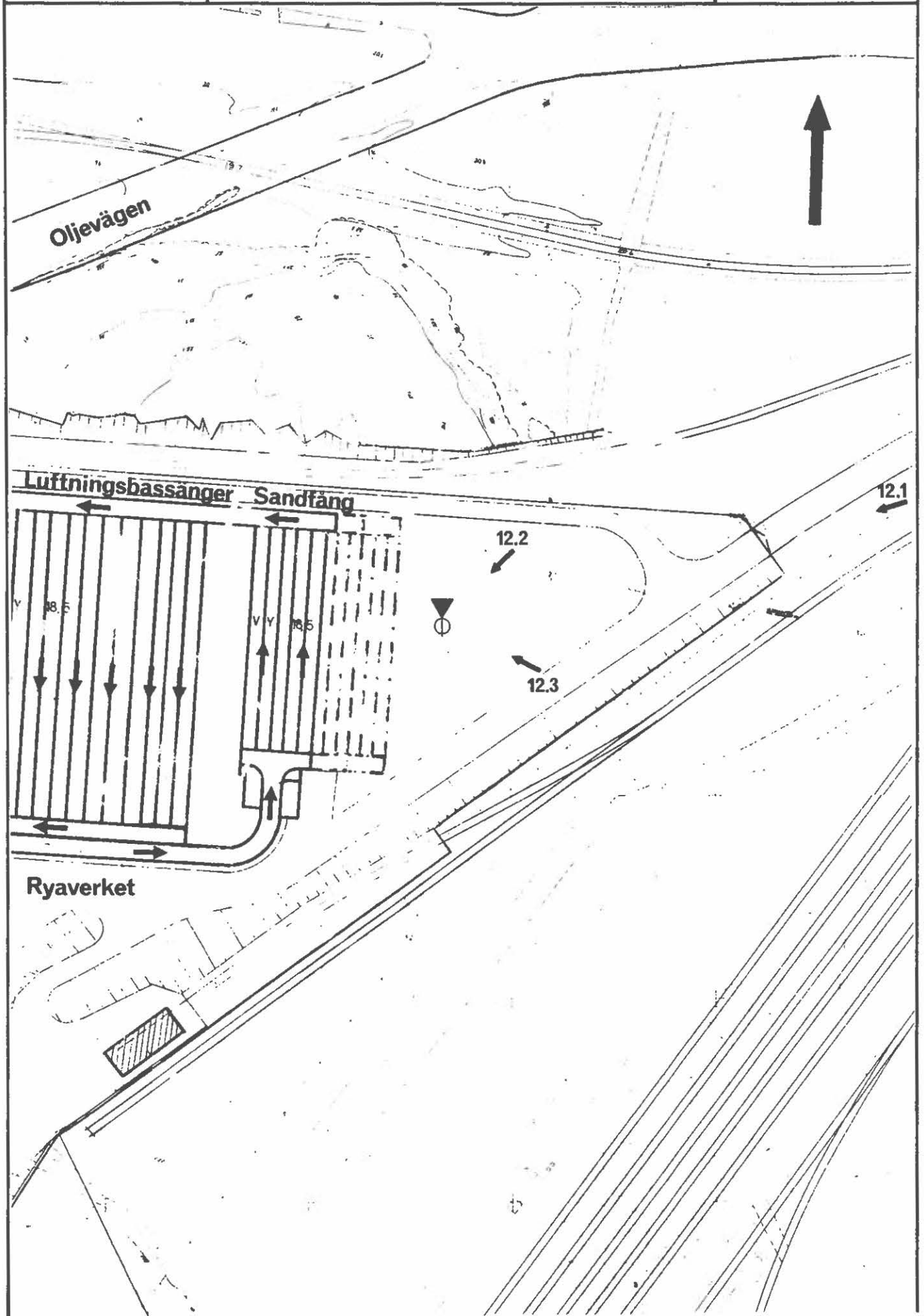




Fig. 12.1
Vy mot V.
Reningsverksbyggnad i
bakgrunden.



Fig. 12.2
Vy mot SV.
Slänt-järnvägs- och
skogsområde mot S.

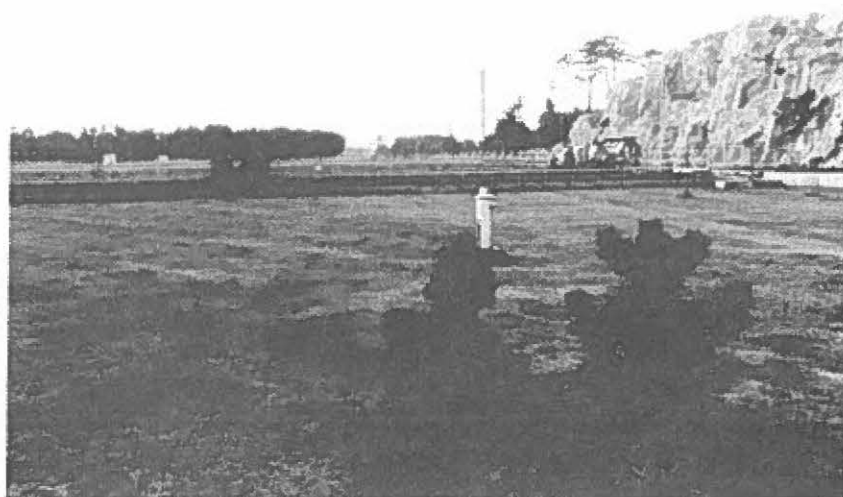


Fig. 12.3
Vy mot V.
Bergsskärning mot N.

STATION 113 GUNNILSE

Nederbödsmätaren är placerad vid en gård i Annedal, Gunnilse. Gården och den uppvuxna trädgården ligger 15 - 20 meter V om mätaren (bild 13.1, 13.2). Platsen för mätaren är en vildvuxen åker. Förutom den självregistrerande mätaren finns en KTH-totalisator och en SMHI-mätare (bild 13.3).

Tab. 13 Medelhöjdsvinklar till omgivande föremål över mätarens horisontalplan.

Kvadrant	N-O	O-S	S-V	V-N
Medelhöjdsvinkel (nygrader)	8	16	15	17

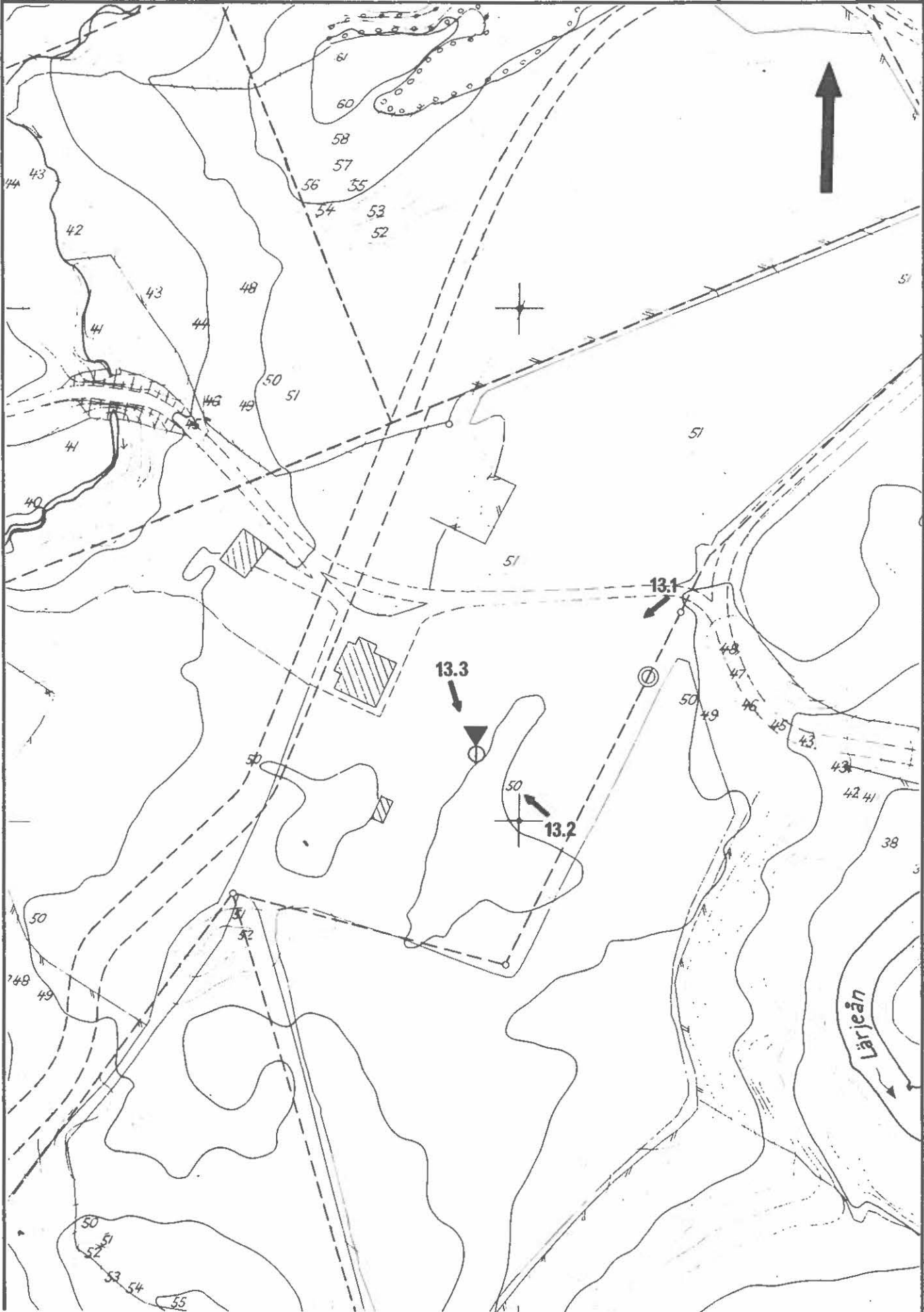




Fig. 13.1
Vy mot SO.



Fig. 13.2
Vy mot NO.
Gård och trädgård
intill mätaren.



Fig. 13.3
Vy mot SV.
Samtliga mätare vid
stationen. Enstaka
träd 30 meter från
mätaren.

Chalmers Tekniska Högskola

GEOHYDROLOGISKA FORSKNINGSGRUPPEN

Institutionerna för
Geologi
Geoteknik med grundläggning
Vattenbyggnad
Vattenförsörjnings- och avloppsteknik

Meddelande:

- nr 1 Urbaniseringsprocessens inverkan på ytvatten-
avrinning och grundvattenbildning.
Lägesrapporter (1972-07-01 - 1973-03-01).
1973.
- nr 2 Leif Carlsson: Grundvattenavsänkning Del 1.
Evaluering av akviferers geohydrologiska
data med hjälp av provpumpningsdata.
1973.
- nr 3 Leif Carlsson: Grundvattenavsänkning Del 2.
Evaluering av lågpermeabla lagers hydrauliska
diffusivitet med hjälp av provpumpningsdata.
1973.
- nr 4 Viktor Arnell: Nederbördsräknare. En samman-
ställning av några olika mätartyper.
1973.
- nr 5 Viktor Arnell: Intensitets-varaktighetskurvor för häftiga
regn i Göteborg under 45-årsperioden 1926 - 1971. 1974.
- nr 6 Urbaniseringsprocessens inverkan på ytvatten-
avrinning och grundvattenbildning.
Lägesrapporter (1973-03-01 - 1974-02-01).
Göteborg 1974.

- nr 7 Olov Holmstrand, Per O Wedel: Ingenjörsgelogiska kartor - litteraturstudier. 1974.
- nr 8 Anders Sjöberg: Interim Report. Models for Gradually Varied Unsteady Free Surface Flow. Development and Discussion of Basic Equations. Preliminary Studies of Methods for Flood Routing in Storm Drains. 1974.
- nr 9 Olov Holmstrand (red.): Seminarium om ingenjörsgelogiska kartor. 1974.
- nr 10 Viktor Arnell, Börje Sjölander: Mätning av nederbördsintensiteter i Göteborgsregionen. Stationsbeskrivning. 1974.
- nr 11 Per-Arne Malmquist, Gilbert Svensson: Rapport från arbetsgruppen "Dagvattnets beskaffenhet och egenskaper". Sammanställning av utförda dagvattenundersökningar i Stockholm och Göteborg 1969 - 1972. The character and properties of urban storm water results from investigations in Stockholm and Gothenburg 1969-72. English summary. 1974.