ØYSTEIN AARS

2

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN

GRUNNVANNSUNDERSÖKELSER I ÖSTERDALEN II

OSLO 1966

Rapport nr. 2

om

grunnvannsundersøkelser i Østerdalen

ved

Øystein Aars

Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen
Vassdragsdirektoratet, Hydrologisk avdeling

Oslo mars 1966.

INNHOLD

Forord

UNDERSØKELSENE I ØSTERDALEN side 2

Grunnvannsobservasjonene 2
Geologisk beskrivelse av grunnvannsprofilene 2
Hydrologiske observasjoner 5
Meteorologiske observasjoner 5

ANALYSE AV OBSERVASJONSMATERIALET 7

Innledende betraktninger 7
Diagrammene 7
Elektronisk databehandling 9
Grunnvannets dybde 10
Spesielle undersøkelser 10

DE ENKELTE SNITT 10

Tegnforklaring til tabeller og diagrammer 10
Valg av snitt 11
Nummerering av observasjonsrør 11
Messelt i Stor-Elvdal 12
Koppangsøya i Stor-Elvdal 16
Trebekk i Rendal 22

SAMMENFATNING 29

Bibliografi 30

Forord

I forordet til den rapport som ble utarbeidet i 1963 om grunnvannsundersøkelsene i Østerdalen ble det nevnt at observasjonsmaterialet skulle samles og bearbeides i en senere rapport. Nå er forutsetningen for undersøkelsene at disse skal fortsette til utbyggingen av Jutulhogget kraftverk er fullført, og også en tid etter dette. Det endelige materiale vil altså først foreligge etter denne tid, hvoretter materialet må bearbeides for å legges fram i en sluttrapport.

I betraktning av de sterke ønsker som er framkommet om en redegjørelse for hva undersøkelsesmaterialet i dag kan fortelle har man ved Hydrologisk avdeling funnet å måtte utarbeide en foreløpig rapport. Rapporten er kortfattet, men det er tatt med en del bilag. Det er tatt med så meget av innholdet i den første rapport at denne rapport nr. 2 kan brukes uavhengig av den første.

Det omfattende arbeide med de mange nye diagrammer er samvittighetsfullt utført av tekniker ved avdelingens kontor for grunnvannsundersøkelser, Bjørn Renshusløkken.

UNDERSØKELSENE I ØSTERDALEN

Grunnvannsobservasjonene.

Undersøkelsene som bekostes av K/L Opplandskraft, er nærmere beskrevet i den første rapport. Her skal en bare kort gjenta hovedlinjene i opplegget.

I Storelvdal er det plassert i alt 8 observasjonssnitt. Hvert snitt består av flere observasjonsbrønner plassert noenlunde på linje på tvers av dalen. Der forholdene tillater det er det montert et vannmerke i tilknytning til de respektive snitt. I tillegg til snittene er det satt ned to enkelte observasjonsbrønner.

I Rendalen er det plassert 2 observasjonssnitt. Et tredje, planlagt snitt er ikke blitt fullført på grunn av for store praktiske vansker i forhold til nytten av snittet.

Det er tidligere gjort rede for plasseringen av snitt og enkeltbrønner ved hjelp av kartskisser. (Aars, 1963). De skisser som er nødvendige for denne rapport er gjentatt her.

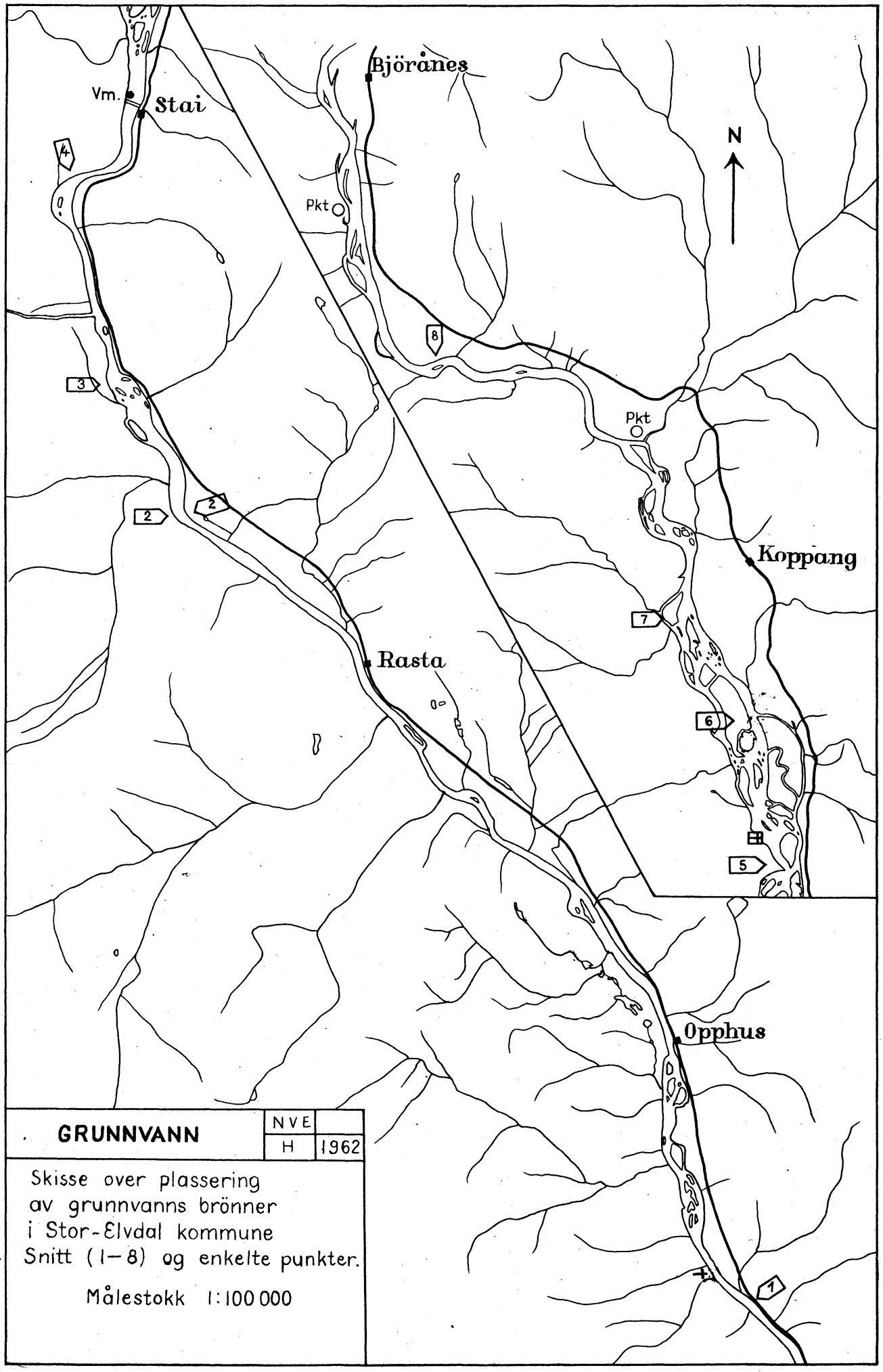
Observasjonsbrønnene er 2" - rør forsynt med et sandfilter. De er slått ned i bakken til varierende dybder, de fleste er ca. 7 m dype inklusive filter. Vannstandsavlesningene foretas ved hjelp av et målebånd med brønnlodd i enden.

Observasjonene som foretas ukentlig om sommeren og hver 10. dag om vinteren av lokale observatører, føres på skjemaer som sendes Vassdragsvesenet hvert kvartal. De to siste år har forøvrig målingene vært intensivert i tiden omkring vårflommen.

Når observasjonene er kommet inn til Vassdragsvesenet blir de regnet om til kotehøyder. Disse høyder refererer seg til et vilkårlig datum for hvert snitt, oftest vannstandsmerkets 0-punkt.

Geologisk beskrivelse av grunnvannsprofilene.

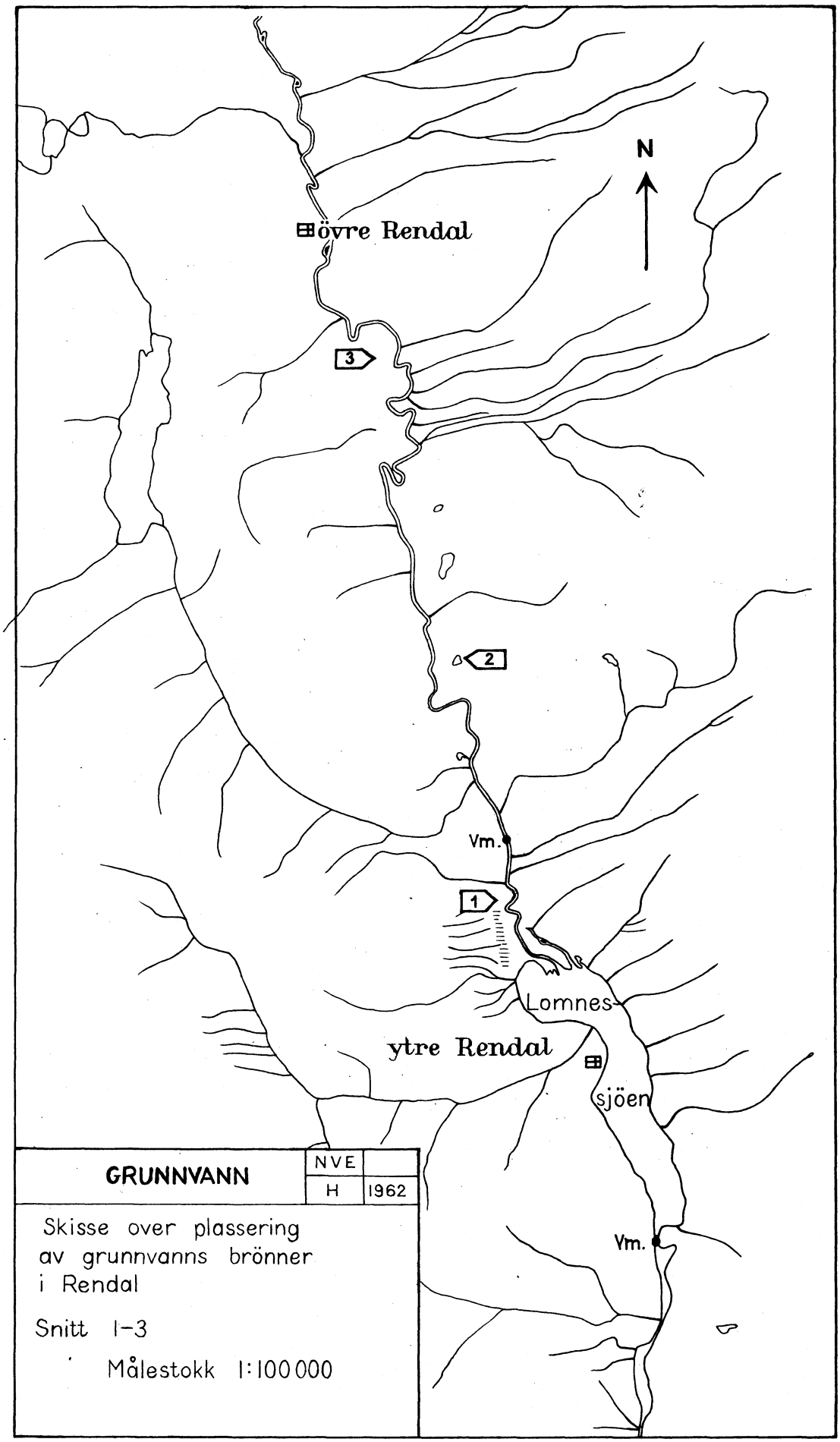
Arbeidet med plasseringen av observasjonsbrønnene i Storelvdal og Rendal er utført av Norges geologiske undersøkelse, Hydrogeologisk avdeling, ved konstruktør T. Klemetsrud. Han utarbeidet etter endt oppdrag et notat vedrørende snittenes geologi. Fra notatet siteres



GRUNNVANN	NVE	
	H	1962

Skisse over plassering
av grunnvanns brönner
i Stor-Elvdal kommune
Snitt (1–8) og enkelte punkter.

Målestokk 1:100 000



GRUNNVANN	NVE	
	H	1962

Skisse over plassering av grunnvanns brönner i Rendal

Snitt 1-3

Målestokk 1:100 000

opplysninger om tre snitt som vil bli behandlet i denne rapport:

Profilet Messelt, Stor-Elvdal.

Brønnene ved Messelt er plassert i ca. 4.5 m dybde. Profilet av løsmassene viser i toppen et ca. 2 m tykt kvabblag. Den underliggende massen er stein, grus og sand. De tre brønnene nærmest riksveien har noenlunde samme forhold m.h.t. fastheten av lagene. Ved brønnen nærmest Glomma er lagringen av massen løs.

Profilet Koppangsøya, Stor-Elvdal.

Løsmassene på øya viser et dele omtrent langs midtlinjen i lengderetningen. På den østre delen består massen av fin kvabb de første 1.5 m. Under dette nivået treffer en på steinet masse. De tre peilebrønnene lengst mot øst er drevet ned i denne massen. På vestsiden av øya er plassert to brønner. Kvabbskiktet i toppen strekker seg også over denne delen, men den underliggende massen er løst lagret sand.

Profilet Trebekk, Rendal.

Snittet har 5 brønner. Peilebrønnen nærmest riksveien er plassert i foten av en høyere liggende sideterrasse av grovt materiale. Beveger man seg utover mot Rena elv skifter massen over til fin, fin sand, med overliggende nærmest myr med humusholdig materiale. Myrlaget kan være ca. 1-2 m før man kommer ned i den fine sanden. Helt ute ved elva har denne lagt opp en sandbanke hvor det er plassert en brønn.

Hydrologiske observasjoner.

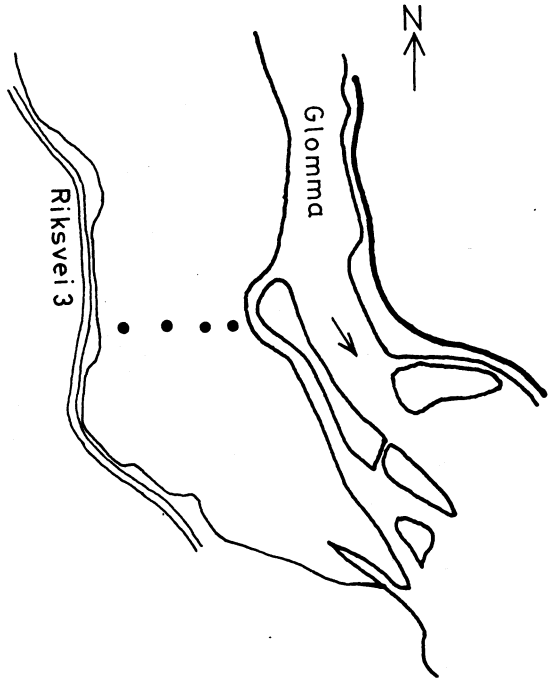
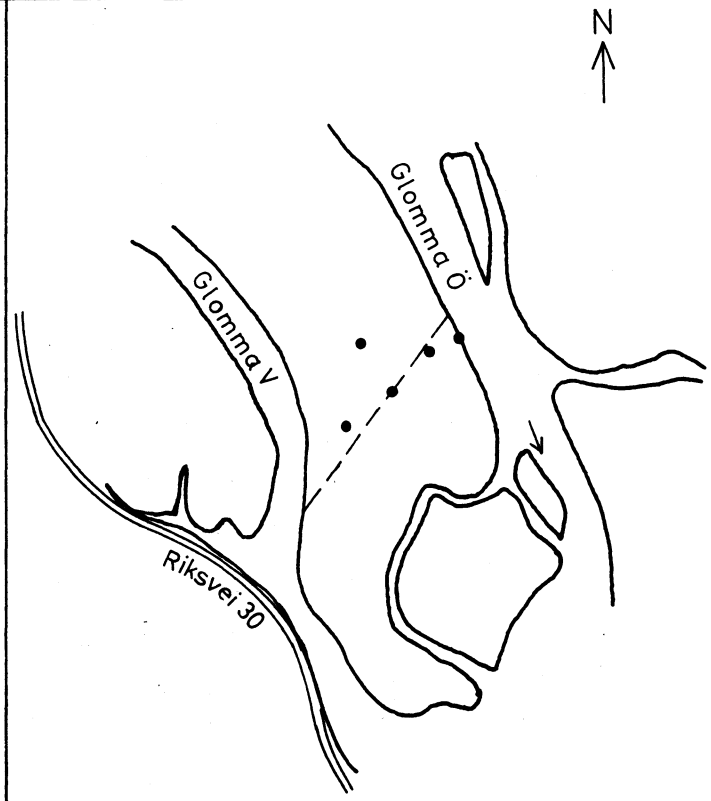
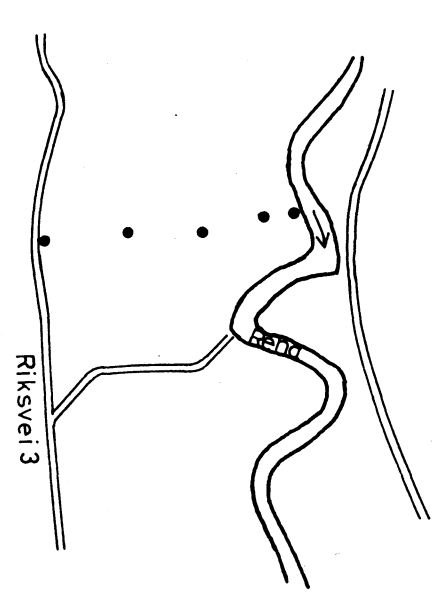
Ved Stai bru i Storelvdal og i Lomnessjøen i Rendal har NVE vannstandsmerker med lang observasjonsperiode. Høsten 1961 ble det i tillegg til disse to merker opprettet ytterligere 4 vannstandsmerker i Rendal, nemlig i Tysla, Unnsetå, Mistra og i Rena.

I Glomma nord for Storelvdal har NVE et vannstandsmerke ved Barkaldfoss.

Meteorologiske observasjoner.

Det foretas nedbørregistreringer ved flere stasjoner i distriktet. Mellom Bjørånes og Sundfloen har vi Koppang (Øyset) med observasjoner

Grunnvannsundersökelser Österdalen

Stor-Elvdal Snitt nr. 3, Messelt ca. 1:17500	Stor-Elvdal Snitt nr. 6, Koppangsöya ca. 1:17500	Rendal Snitt nr. 1, Trebekk ca. 1:20000
		

NVE	
VHG	-66

siden 1952. I Alvdal er det en stasjon med registreringer siden 1920, dette gir et verdifullt sammenligningsgrunnlag ved vurderingen av nedbørforholdene slik de blir registrert ved Koppang.

I Øvre Rendal finner vi en stasjon med observasjonsperiode helt fra 1895.

ANALYSE AV OBSERVASJONSMATERIALET.

Innledende betraktninger.

Det innsamlete observasjonsmateriale kan behandles og analyseres på ulike måter. Det er i Norge ikke særlig meget erfaringsmateriale å bygge på ved en slik vurdering. Sakkyndige utredninger ved vassdragsskjønn publiseres vanligvis ikke, dertil kommer det faktum at problemstillingen om hvilken betydning en elvs vannføring har for grunnvannstanden i områdene langs elven er av relativt ny dato. Det er derfor bare spredte opplysninger om dette emne å hente i norsk litteratur.
Dr. Gunnar Holmsen har utgitt en publikasjon (Holmsen 1963) om erfaringer fra skjønn, der skriver han litt om problemet. Det foreligger også noe i svensk litteratur (Gandahl 1965) om emnet.

I denne rapport har en valgt å framstille observasjonsmaterialet inntegnet i to forskjellige typer diagrammer. I det hovedhensikten med rapporten, som nevnt innledningsvis, har vært å gjøre rede for hva det innsamlete materiale i dag kan fortelle oss, er framstillingen og diskusjonene begrenset til å gjelde tre snitt. En tilsvarende behandling kan uten videre gjennomføres for de øvrige snitt når det blir behov for dette.

Diagrammene.

1. Geolimnigram.

Hvis vannstandsavlesningene i en brønn avsettes som ordinater i et rettvinklet koordinatsystem med tiden som abscisse, så får man en kurve som viser hvorledes vannstanden i brønnen varierer med tiden. Forutsetter man at brønnens vannstand er et mål for grunnvannstanden på stedet, kan man kalle kurven man får for et geolimnigram (en grunnvannstandskurve). Slike geolimnigram er konstruert for alle observasjonsrør i de 3 snittene som er betraktet, og alle geolimnigram for et

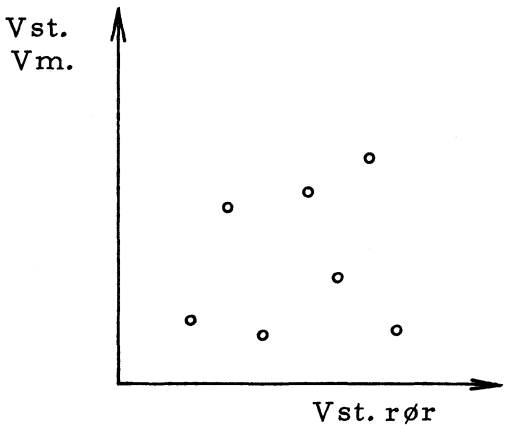
snitt er tegnet inn på samme skjema sammen med vannstandsvariasjonene i elven ut for snittet, der slike er registrert. Hvert diagram omfatter observasjonene i et år. Grunnvannstandene er angitt og inntegnet i kotehøyder.

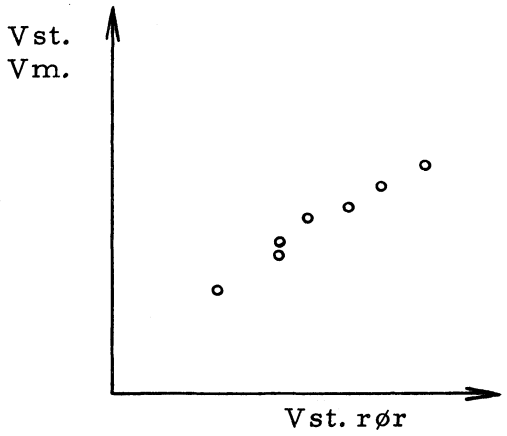
Ved fornuftig tolking av geolimnigrammene kan en få en rekke opplysninger om de geohydrologiske forhold i det området der observasjonsrørene er plassert. Grunnvannstandens årlige variasjonsmønster går uten videre fram av limnigrammene. Eventuelle forskjeller mellom forholdene i de forskjellige år avsløres også ganske lett. Nedbørens betydning for grunnvannstanden er det vanskeligere å bedømme, men de opptegnete kurver sammenholdt med nedbørregistreringene ved nærmeste nedbørstasjon vil måtte bli grunnlaget for en slik vurdering.

Når det gjelder det viktige spørsmål om hvilken sammenheng det er mellom elvevannstand og grunnvannstand, så kan geolimnigrammene i mange tilfelle være til stor nytte. Ved sakkyndige utredninger i anledning vassdragsskjønn har denne framstilling ofte vært det viktigste grunnlag for den gitte uttalelse (Holmsen 1963). Limnigrammet for elven ved snittet sammenlignes med geolimnigrammene, og graden av overensstemmelse vurderes. For å belyse denne relasjonen kan man imidlertid også benytte seg av en annen framstillingsmåte. Den skal kort forklares nærmere.

2. Relasjon elvevannstand-grunnvannstand.

Hvis man i et rettvinklet koordinatsystem avsetter elvens vannstand i et gitt tidspunkt som ordinat og grunnvannstanden avlest i et observasjons-





rør som abscisse, så vil dette definere et punkt i et diagram. Hvis alle observasjoner som er gjort i et snitt i løpet av et år avsettes på denne måte vil man få et diagram for hvert observasjonsrør i snittet.

Er det ingen sammenheng mellom grunnvannstanden i et rør og elvens vannstandsvariasjoner vil punktene fordele seg helt vilkårlig innen diagrammet.

Er det derimot en sammenheng tilstede vil dette vise seg ved at punktene i diagrammet opptrer i en ordnet struktur, og er sammenhengen tydelig kan vi trekke en kurve gjennom punktene. Denne kurve vil angi relasjonen mellom elvevannstand og grunnvannstand.

Observasjonsbrønnene i et snitt er plassert i en retning loddrett på elven. En samlet framstilling av diagrammene for et snitt vil derfor være et verdifullt hjelpemiddel til å fortelle hvor langt til siden for elven en sammenheng elvevannstand-grunnvannstand kan påvises. Dette er illustrert under behandlingen av materialet fra de enkelte snitt.

En ulempe ved framstillingsmåten er at man forutsetter samtidighet i relasjonen elvevannstand-grunnvannstand. Elvens påvirkning på grunnvannstanden i områdene nær elven er ikke øyeblikkelig. Det kan ta tildels betydelig tid før en slik påvirkning gjør seg gjeldende. Som eksempel kan nevnes at på en elveslette i Lærdal ble tiden fastslått til ca. 1 1/2 døgn for 180 m. (Aars 1964 b, s. 171). Dette kan betraktes som raskt. Imidlertid er det ikke mulig å ta hensyn til tidsforskjellen ved opptegningen av diagrammene, så lenge avlesningene av vannstand ikke er kontinuerlige. Man må da finne seg i den ulempe som utgjøres ved at påvirkningsforsinkelsen fører til en viss spredning av punktene i diagrammet.

Elektronisk databehandling (EDB).

Undersøkelse av forholdet elvevannstand-grunnvannstand burde egne seg godt for elektronisk databehandling. Man lar datamaskinen utarbeide formelen for en kurve med best mulig tilpasning til de inntegnede verdier i relasjonsdiagrammet. Da vil man samtidig få vite hvor god tilpasningen er, uttrykt ved en korrelasjonskoeffisient. Ved et passende valg av en kritisk verdi for denne koeffisient kunne en derved la maskinen avgjøre om grunnvannstanden målt i et observasjonsrør var influert av elvens vannstand eller ikke. En skal imidlertid merke seg at man da setter tilside effekten av faktorer som infiltrasjon fra nedbør og tidsforsinkelse

av vannstandspåvirkningen. Videre vil bestemmelsen av korrelasjons-koeffisiéntens kritiske verdi kreve et stort erfaringsmateriale.

Programmering av databehandlingen vil i dette tilfelle trolig ikke kreve så svært meget arbeide, fordi det program Hydrologisk avdeling benytter ved oppsetting av sine vannføringskurver vil kunne tjene som utgangsmateriale ved programmeringen.

Grunnvannets dybde.

Av stor interesse for jordbruksforholdene er det å få klarlagt hvilken dybde grunnvannspeilet befinner seg i. I tillegg til diagramframstillingene er det derfor tatt med oppgave over de høyeste og laveste årlig målte grunnvannstander for hvert av de 3 snitt. Videre er det tegnet snittprofil der de ekstreme verdier i observasjonsperioden t. o. m. sept. 1965 er inntegnet.

Spesielle undersøkelser.

Det har vært undersøkt om noen av observasjonsrørene har registrert grunnvannsvariasjoner som kunne tenkes å være forårsaket av lufttrykks-endringer. Dette gjelder rør som i kortere perioder har vært avlest daglig. En slik effekt kunne tenkes å finne sted i rør som registrerer grunnvann under trykk (artesisk grunnvann), men den er ikke påvist ved noen av snittene i Stor-Elvdal eller Rendal.

DE ENKELTE SNITT

Tegnforklaring til tabeller og diagrammer.

Det er nødvendig å komme med en tegnforklaring til diagrammene som følger:

1. I geolimnigrammene er observasjonene fra rørbrønnene tegnet slik:

   Brønn 1 ————————

   Brønn 2 — — — — — — —

   Brønn 3 —·—·—·—·—·—

   Brønn 4 —··—··—··—··—

   Brønn 5 ·····

   Høydeskala for grunnvannstandene i rørene er avmerket på dia-

grammets venstre side (som ordinat). Av praktiske grunner er skalaen for limnigrammet fra vannmerket i elven senket 1 m i forhold. Den er avmerket på diagrammets høyre side.

2. I punkt-diagrammene er vinterobservasjoner (nov. -april) tegnet som x og sommerobservasjoner (mai-okt.) tegnet som o.

3. I tabellene for grunnvannets høyeste og laveste målte nivå er også variasjonsbredden (var) innen året tatt med. I de tilfelle der det har vært observert overvann rundt observasjonsrøret er dette avmerket med "flom". Den høyeste målte grunnvannstand i resten av året er tatt med i parentes, men det er i disse tilfelle ikke oppført noen variasjonsbredde.

Valg av snitt.

Som nevnt tidligere er materialet fra tre snitt valgt ut for en nærmere analyse. I Rendalen er det bare et snitt som etter de siste planer vil bli berørt av reguleringen, det er snittet ved Trebekk. Dette vil bli analysert. Det kan i denne forbindelse bemerkes at det andre snitt i Rendalen, ved Hårset, vil tjene en verdifull oppgave som kontrollsnitt med uregulerte forhold etter utbyggingen.

I Stor-Elvdal er forholdene ovenfor og nedenfor Stai bro relativt ulike. Ovenfor Stai bro har det trange profil ved broen ført til at dalen er flat med elven sterkt svinget og forgrenet. Nedenfor broen er elven rettere. Dette sees tydelig på kartskissen i rapporten. En skal derfor se nærmere på materialet fra to snitt i Stor-Elvdal, et ovenfor Stai bro, på Koppangsøya, og et ved Messelt, nedenfor broen.

Nummerering av observasjonsrør.

For å få den rette forståelse av geolimnigrammene er det verd å merke seg at rørbrønnene er nummerert fra elven og mot siden av dalen. Brønn nr. 1 er plassert nær elvekanten, nr. 2 et stykke innenfor, og så øker etterhvert brønnenes innbyrdes avstand. På Koppangsøya gjelder samme prinsipp, tillempet forholdene på en øy. Forøvrig henvises til skissene, der det er gjort rede for brønnenes innbyrdes plassering.

Messelt i Stor-Elvdal.

Dette snitt på Glommas vestre side ved Messelt, like syd for Imsas utløp, er ca. 270 m bredt. Langs riksveien like innenfor snittet renner en bekk med ganske jevn vannføring. I forbindelse med observasjonene i snittet har det også vært observert vannstand i bekken.

Det opptegnete profil av snittet antyder den vekselvirkning som hersker mellom vannstanden i elven og grunnvannstanden i områdene langs elven. Ved flom i elven tilføres grunnen vann fra elven, grunnvannspeilet heves, og mest nær elven. Når vannstanden i elven faller skjer det motsatte, så snart grunnvannstanden er høyere enn elvevannstanden vil grunnvannet sige ut mot elven igjen, grunnvannspeilet heller da mot elven. I tillegg til at det magasinerte vann således frigjøres kommer tilsiget av grunnvann fra dalsiden og fra nedbør. Skissen av snittprofilet antyder at også den nevnte bekk tar del i grunnvannsutvekslingen. Dette kan imidlertid ikke være i særlig stor grad, idet bekkens vannføring er svært jevn. De observerte vannstandsvariasjoner er ikke over et par cm.

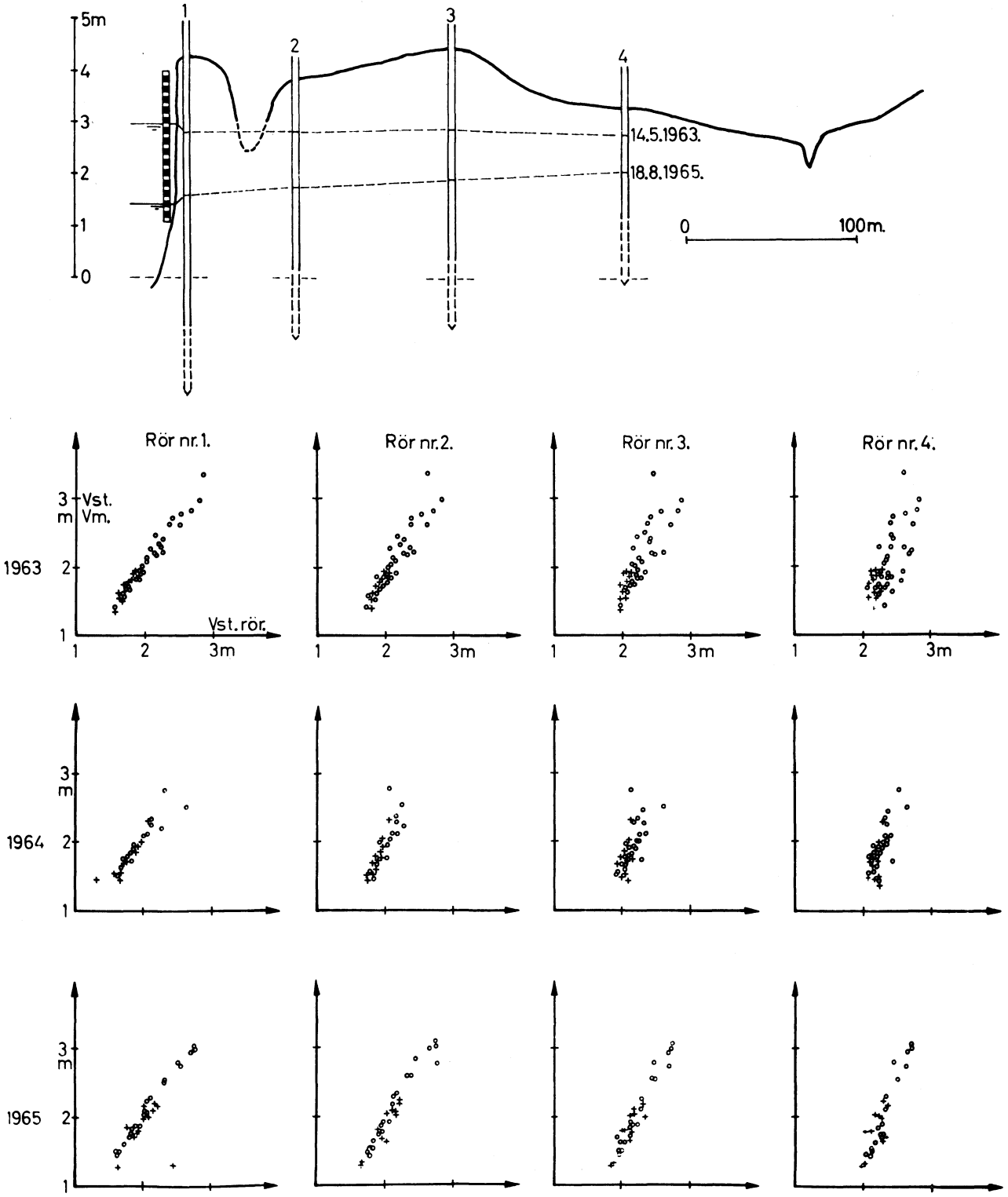
Profilskissen sammen med tabellen over grunnvannets ekstreme nivåer i snittet gir et bilde av i hvilket nivå under bakken grunnvannspeilet befinner seg. Mer detaljerte opplysninger gir geolimnigrammene sammenholdt med tabellen. Grunnvannet opptrer som det vil sees nærmest overflaten i snittets indre del, i en dybde som varierer omkring 1 m ved rør 4.

Geolimnigrammene sammenholdt med limnigrammet for vannmerket i elven viser meget tydelig at grunnvannsforholdene bestemmes av elvens vannstandsforhold. Fordi observasjonene foretas med flere dagers mellomrom er det vanskelig å bestemme i hvilken grad elvens påvirkning forsinkes innover. Dempningen i amplitude gir imidlertid geolimnigrammene et godt inntrykk av. En detalj det kan være verd å merke seg er at etter flom synker vannstanden i elven og i observasjonsrørene nær elven raskt til omlag samme nivå som før flommen, mens vannstanden i rørene lengst fra elven viser en meget langsommere synking. Spesielt er dette tydelig for rør 4. s vedkommende. Dette er overensstemmende med hva dr. G. Holmsen uttaler (Holmsen 1963, s. 134)

Grunnvannsnivåets årlige variasjoner følger variasjonene i Glommas vannstand ved snittet. Det generelle nivå har endret seg meget lite

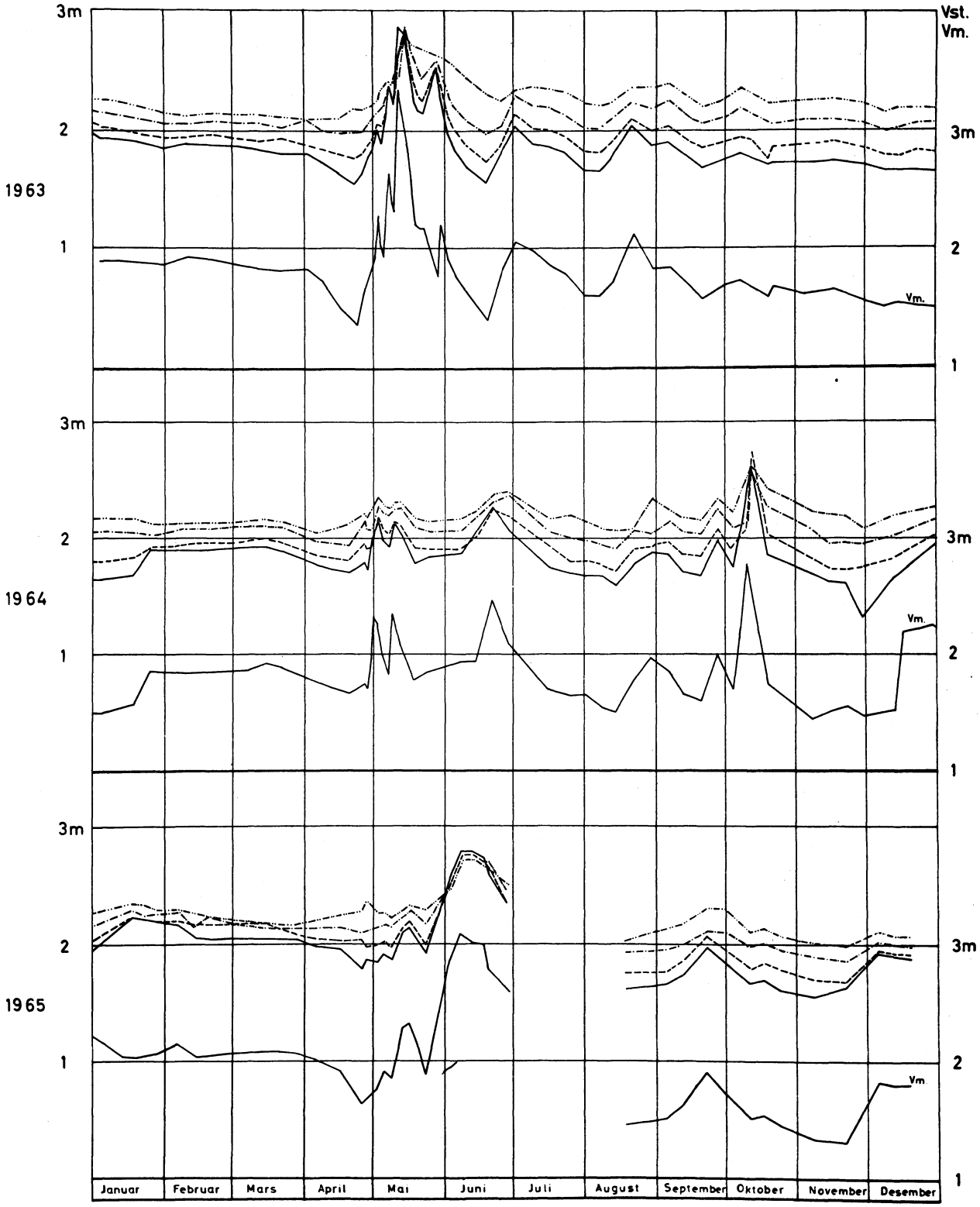
GRUNNVANNSOBSERVASJONER I STOR-ELVDAL

Snitt nr. 3, Messelt.



GRUNNVANNSOBSERVASJONER I STOR-ELVDAL

Snitt nr. 3, Messelt.



Grunnvannets höyeste og laveste
målte nivå under bakken.
Snitt nr. 3, Messelt.

År \ Brönn nr.		1		2		3		4	
1963	H	140	11/5	102	14/5	153	14/5	48	14/5
	L	273	22/4	212	18/6	244	18/6	120	april
	Var	133		110		91		72	
1964	H	163	12/10	111	12/10	181	12/10	65	12/10
	L	269	14/8	214	14/8	250	14/8	125	5/4
	Var	106		103		69		60	
1965	H	151	7/6	111	juni	167	juni	60	juni
	L	268	24/10	219	21/11	256	21/11	129	7/11
	Var	117		108		89		69	

fra år til år innen observasjonsperioden.

En utmerket bekreftelse på at grunnvannsforholdene bestemmes av vannstandsforholdene i Glomma gir diagramframstillingen av observasjonspunktene (relasjonen vannstand i observasjonsrør-elve-vannstand). For alle 4 observasjonsrør er det god sammenheng med variasjonene i vannstand observert i Glomma på vannmerket ut for snittet.

Konklusjonen man kan trekke etter å ha studert det nåværende materiale er at grunnvannsforholdene på elvesletten ved Messelt, der observasjonssnittet er opprettet, i første rekke bestemmes av Glommas vannstandsforhold. Variasjonene i grunnvannstand er dempet i forhold til elvens variasjoner og avtar i retning bort fra elven.

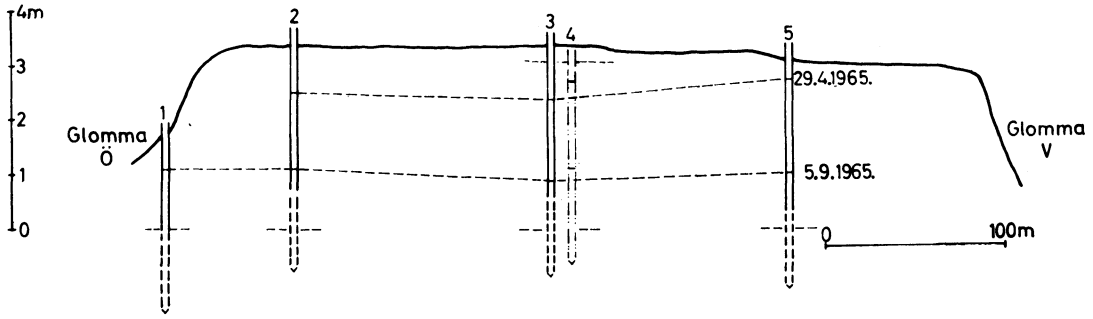
Koppangsøya i Stor-Elvdal.

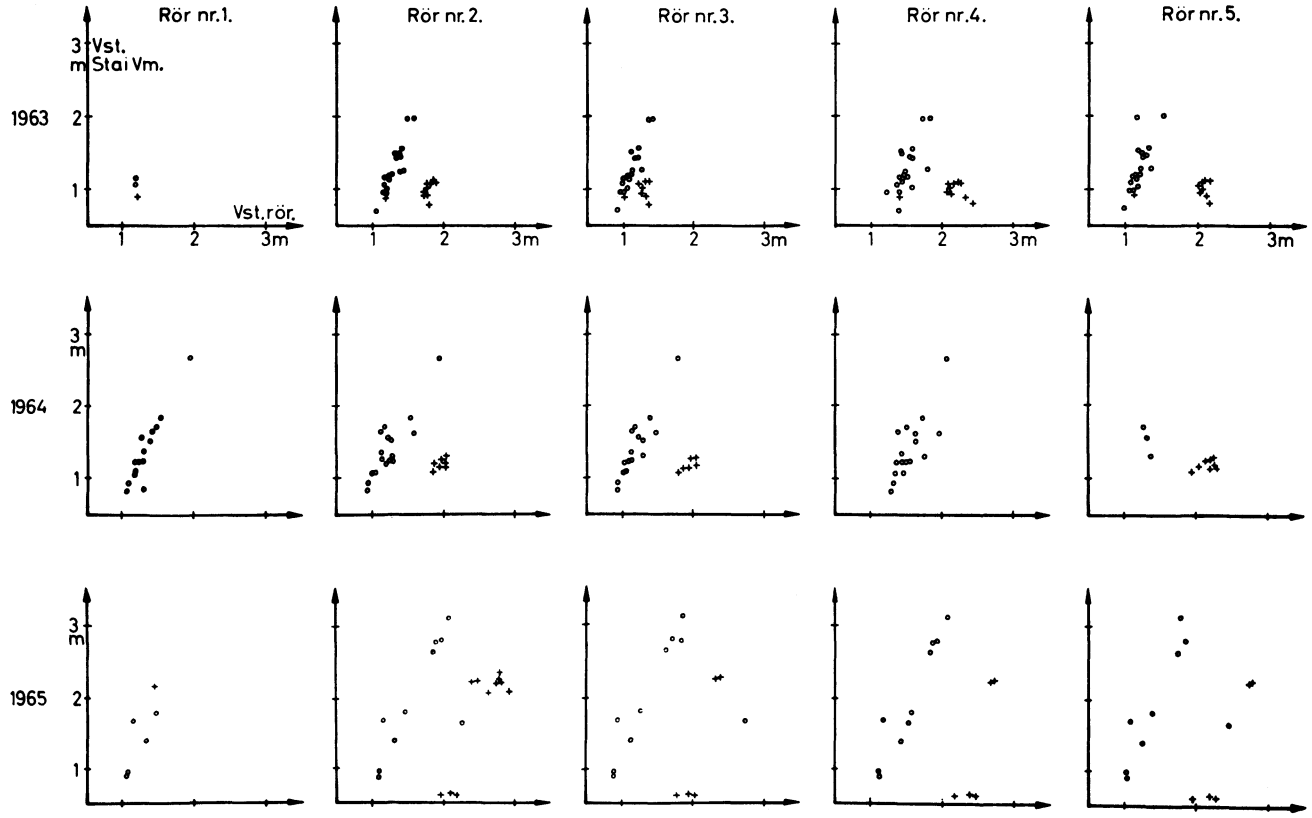
Ved dette snitt tversover den største av øyene ovenfor Stai har isforholdene gjort det praktisk umulig å vedlikeholde noe vannmerke. Dette var en klar over allerede da snittet ble etablert, og rør 1 er derfor plassert helt ute i elvekanten. Til sine tider er røret i selve elven, og avlesningene er ofte avbrutt på grunn av isforhold eller flom. Dette gjelder forøvrig for hele snittet, adkomsten ut til øya kan nemlig være hindret i lengre perioder av året. Av denne grunn ble det i 1964 forsøksvis plassert et automatisk vannstandsregistrerapparat (limnigraf) i et av rørene. Isgang stoppet imidlertid disse avlesninger alt tidlig om vinteren 1964/65.

Da hensikten med rør 1, nemlig så godt som mulig å registrere vannstandsvariasjonene i Glomma, bare i liten utstrekning er oppnådd, har en vært nødt til å sammenligne grunnvannsobservasjonene i snittet med observasjonene ved vassdragsvesenets vannmerke ved Stai. Dette går bra for forholdene om sommeren, men kan bli helt misvisende under vinterforhold. Dalen nord for Stai bro er nemlig utsatt for årvisse, gjentatte isganger. Oppstuvningen på grunn av disse isganger er oftest meget betydelig ved Koppangsøya, mens den samtidige effekt ved Stai kan være liten, som når isdammene ligger mellom Koppangsøya og Stai. De høyeste observerte vannstander i rørene i grunnvannsnittet på Koppangsøya har forekommet om vinteren. Dette går klart fram både av tabellen over ekstreme grunnvannstander og av de to typer av diagrammer. I de første måneder av 1965 ble alle brønner unntatt

GRUNNVANNSOBSERVASJONER I STOR-ELVDAL

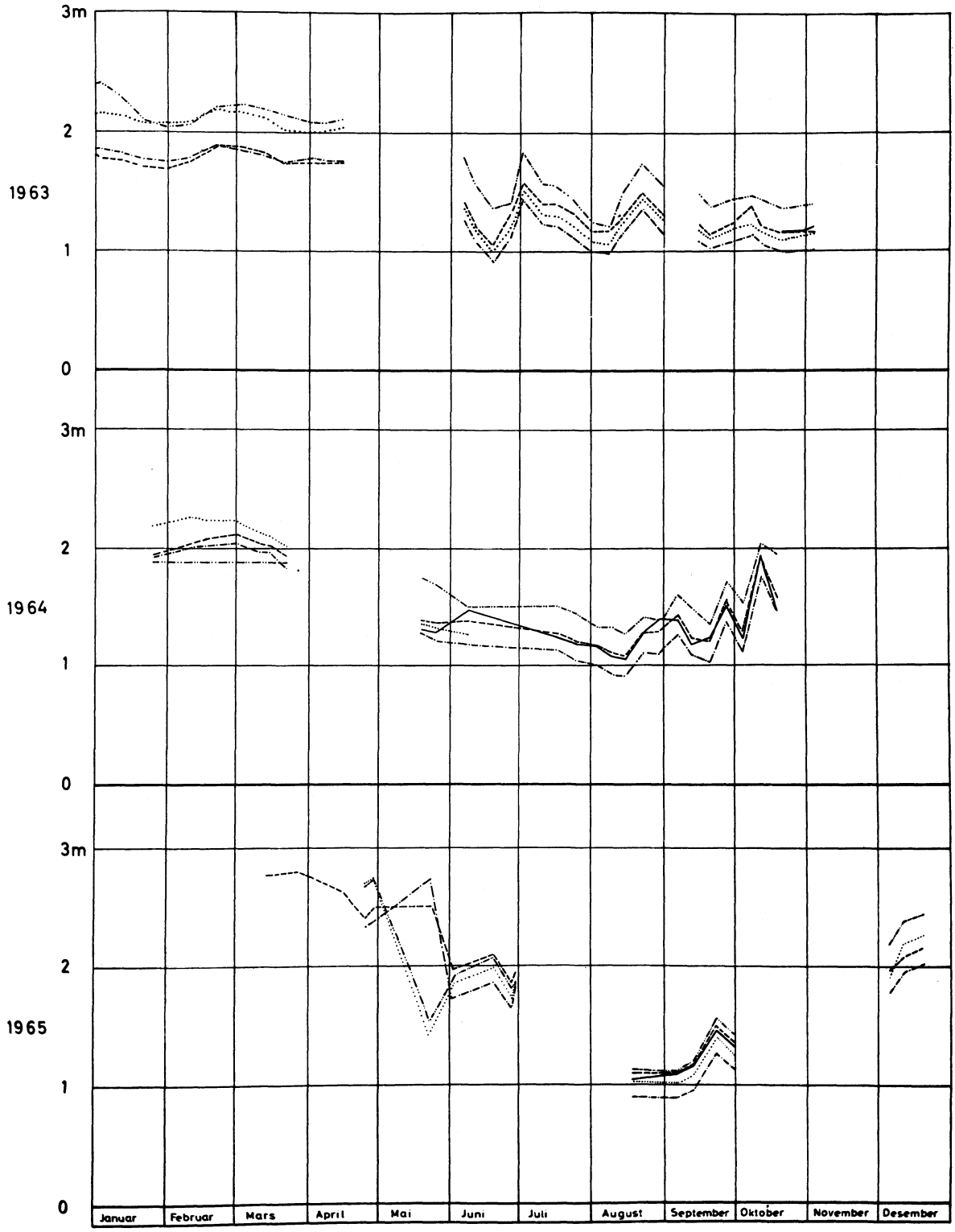
Snitt nr. 6, Koppangsöya.



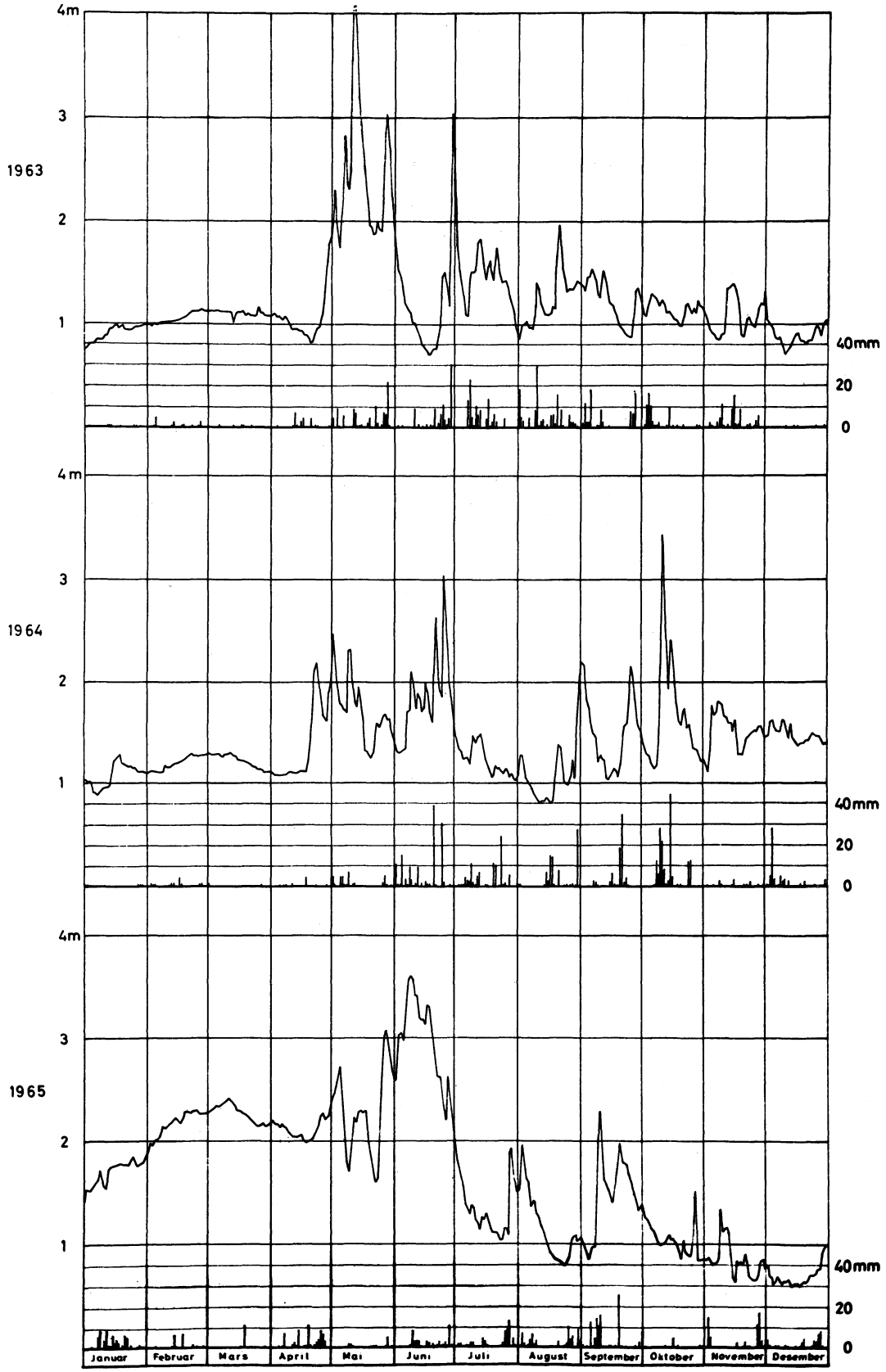


GRUNNVANNSOBSERVASJONER I STOR-ELVDAL

Snitt nr. 6, Koppangsöya.



Vannstand - Stai vannmerke.
Nedbör - Koppang met. st.



Grunnvannets höyeste og laveste
målte nivå under bakken.
Snitt nr.6, Koppangsöya.

År \ Brönn nr.		1	2	3	4	5
1963	H		155 21/2	150 21/2	65 3/1	95 21/2
	L		233 17/6	248 17/6	185 7/8	214 17/6
	Var		78	98	120	119
1964	H	flom (24)	126 29/2	135 29/2	17 feb.	88 9/2
	L	71 14/8	231 14/8	238 14/8	179 14/8	188 7/6
	Var		105	103	162	100
1965	H	flom (30)	46 7/2	flom (65)	flom (33)	flom (39)
	L	71 18/8	228 5/9	250 5/9	195 5/9	212 5/9
	Var		182			

nr. 2 gjentatte ganger omflødd av vann fra Glomma og etterhvert helt dekket av is.

Av tabellen over nivåekstremer sees at de laveste grunnvannstander er observert i sommerhalvåret. Det laveste nivå i hvert rør har vært ganske stabilt, i observasjonsrør 5 har det variert ca. 25 cm i årene 1963-65, i de øvrige rør mindre ennå. Verdiene framgår av tabellen og ligger på 180-250 cm. Hvorledes grunnvannsnivået i vekstsesongen har variert over disse terskelverdier illustreres umiddelbart av geolimnigrammene i de perioder som det foreligger observasjoner for. Det går fram at variasjonsbredden har vært svært forskjellig fra år til år. Fortsatte observasjoner er av stor verdi.

Det generelle mønster for grunnvannsforholdene på Koppangsøya er alt skissert. Grunnvannstanden er høy om vinteren, så faller den raskt under vårflommen, for så å variere i løpet av sommeren over et noenlunde fast nedre nivå.

Dette snittet ligger på en øy av begrenset størrelse, og grunnvannsforholdene blir hovedsakelig bestemt av nedbør og av Glommas vannstand. Det er derfor som ventet at geolimnigrammene viser en meget god innbyrdes overensstemmelse. Sammenligning med limnigrammene for Stai Vm, viser også god overensstemmelse, når en tar i betraktning at amplitudene av grunnvannsvariasjonene er sterkt dempet i forhold til elvens vannstandsvariasjoner. I samme retning virker forskjellen i avlesningshyppighet, observasjonene ved Stai Vm er daglige. (For ikke å miste detaljer har en valgt å tegne inn alle observasjoner for Stai Vm, istedetfor å tegne dem inn bare for de dager det er observert på Koppangsøya).

Diagrammene for relasjonen grunnvannstand - elvevannstand støtter klart opp under den konklusjon som ble bygget på geolimnigrammenes form. Holdes vinterobservasjonene utenfor, viser observasjonene fra alle brønner en pen, systematisk framstilling som kan tenkes tilordnet en relasjonskurve. Dette til tross for at vi for elvevannstanden må nytte observasjonene ved Stai Vm. Men nettopp på grunn av dette dukker en interessant ting opp. Det er faktisk nå mulig i vekstsesongen, med en kanskje brukbar nøyaktighet, å fastslå grunnvannsnivåene i observasjonspunktene på Koppangsøya på grunnlag av avlesning av vannstanden på Stai Vm.

Det profil av observasjonssnittet som er gjengitt over relasjonsdiagrammene viser at en grunnvannstrøm langs øya får tilsig fra begge sider ved infiltrasjon fra Glomma.

Konklusjonen, bygget på det foreliggende materiale, er at grunnvannsforholdene på Koppangsøya i alt vesentlig bestemmes av vannstandsforholdene i de to løp av Glomma som omslutter øya. Det er imidlertid ikke de øyeblikkelige vannstandsverdier, men et limnigram på grunnlag av utjevnete (midlere) verdier av elvevannstandene som må betraktes når en vil bedømme størrelsen av grunnvannsvariasjonene.

Trebekk i Rendal.

Snittet er 600 m bredt og omfatter den flate del av dalbunnen på Renas vestre side.

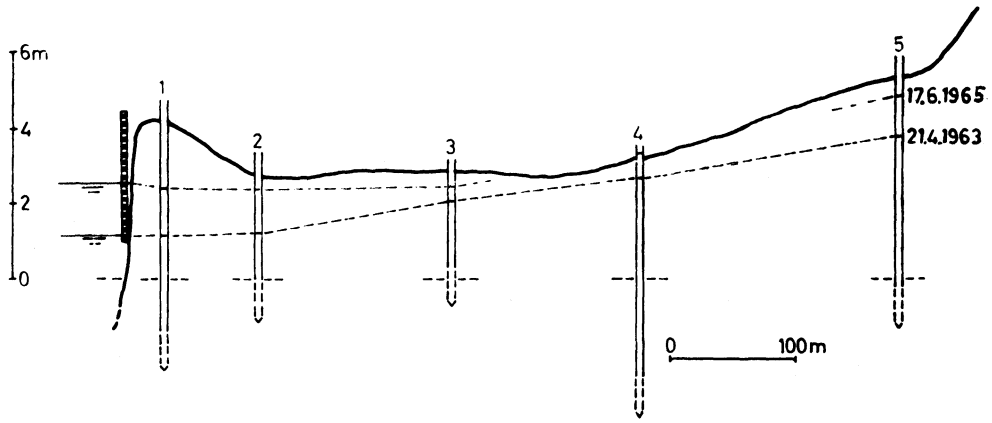
Skissen over diagrammene viser at grunnvannspeilet heller ut mot elven, m. a. o. at grunnvannstrømmen har en komponent i denne retning. Tilsig fra dalsiden beveger seg i grunnen ut mot elven. Mellom rør 2 og elven er grunnvannspeilet bemerkelsesverdig horisontalt, dette henger trolig sammen med grøfting av området. En dreneringsgrøft (ikke avmerket på skissen) litt innenfor rør 2 løper parallelt med elven.

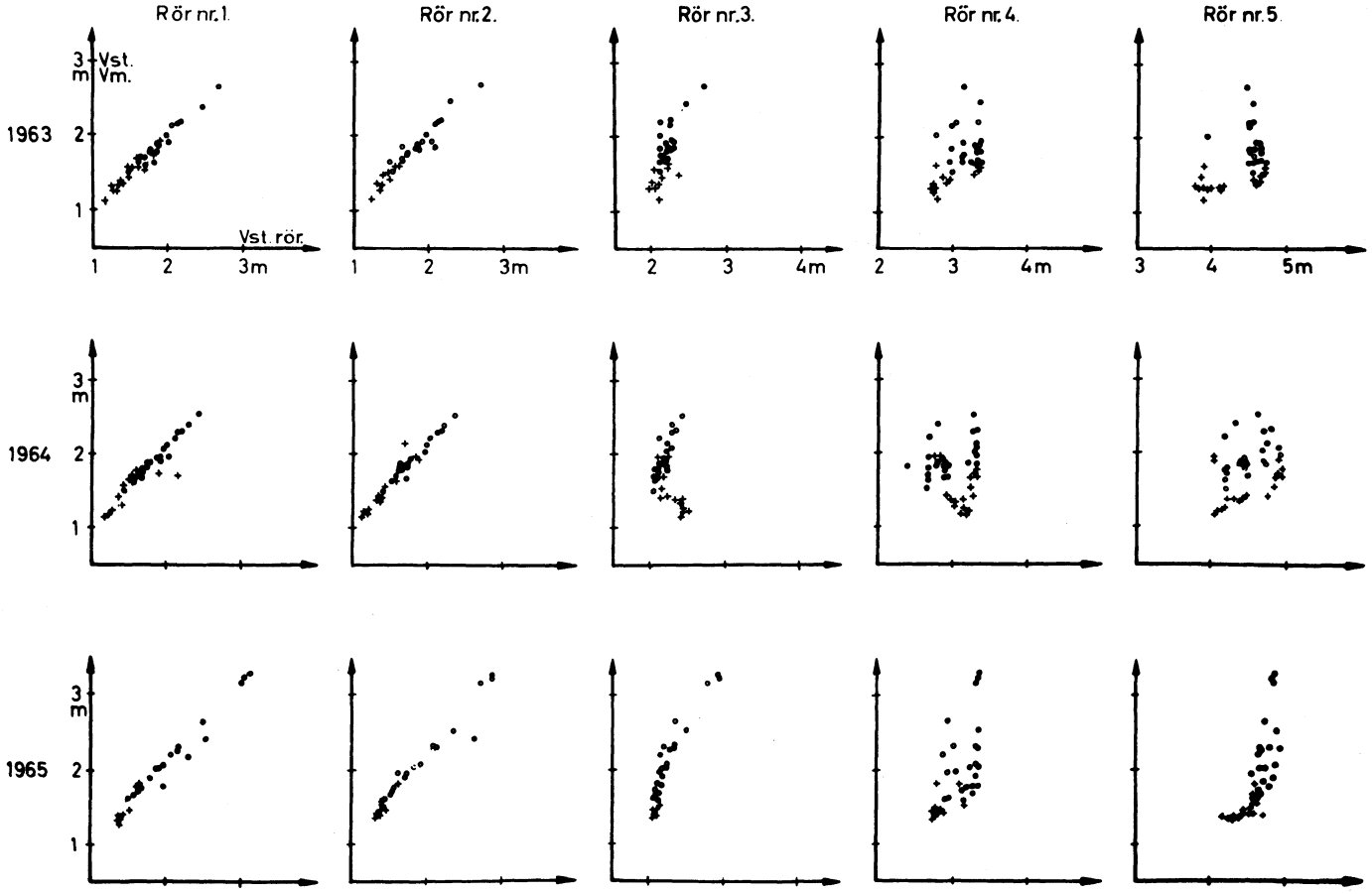
Grunnvannet er i snittets midtre del ganske nær overflaten. I rør 4 har det vært målt vannstander over bakkehøyde. Nå tilsvarer vannstanden i dette rør trykket omlag 6 meter nede i grunnen, og vi har da enten artesiske forhold eller en komponent av grunnvannstrømmen som er rettet oppover. Ved graving andre steder i området er leirelag påvist i grunnen. Vegetasjonen er mose og jorden må betegnes som vannsyk. Den oppstilte tabell over de årlige ekstremer for grunnvannets dybde viser at variasjonene i dybde stort sett er størst nær elven og avtar bort fra denne. Videre ser man at grunnvannspeilet sjelden ligger noe særlig dypere enn 1. 5 m under bakken, bortsett fra ved rør 1 i elvekanten.

Geolimnigrammene viser at den laveste grunnvannstand regelmessig forekommer på ettervinteren. En unntagelse fra dette forekommer, nemlig for rørene 3 og 4 i 1964. Den stigende vannstand i disse rør i årets første måneder er uvanlig og skyldes sannsynligvis oppstuving på grunn av teledannelse. En forklaring på slik oppstuving er gitt i tidsskriftet Naturen (Aars 1964 a). Noe som bestyrker antakelsen er at

GRUNNVANNSOBSERVASJONER I RENDAL

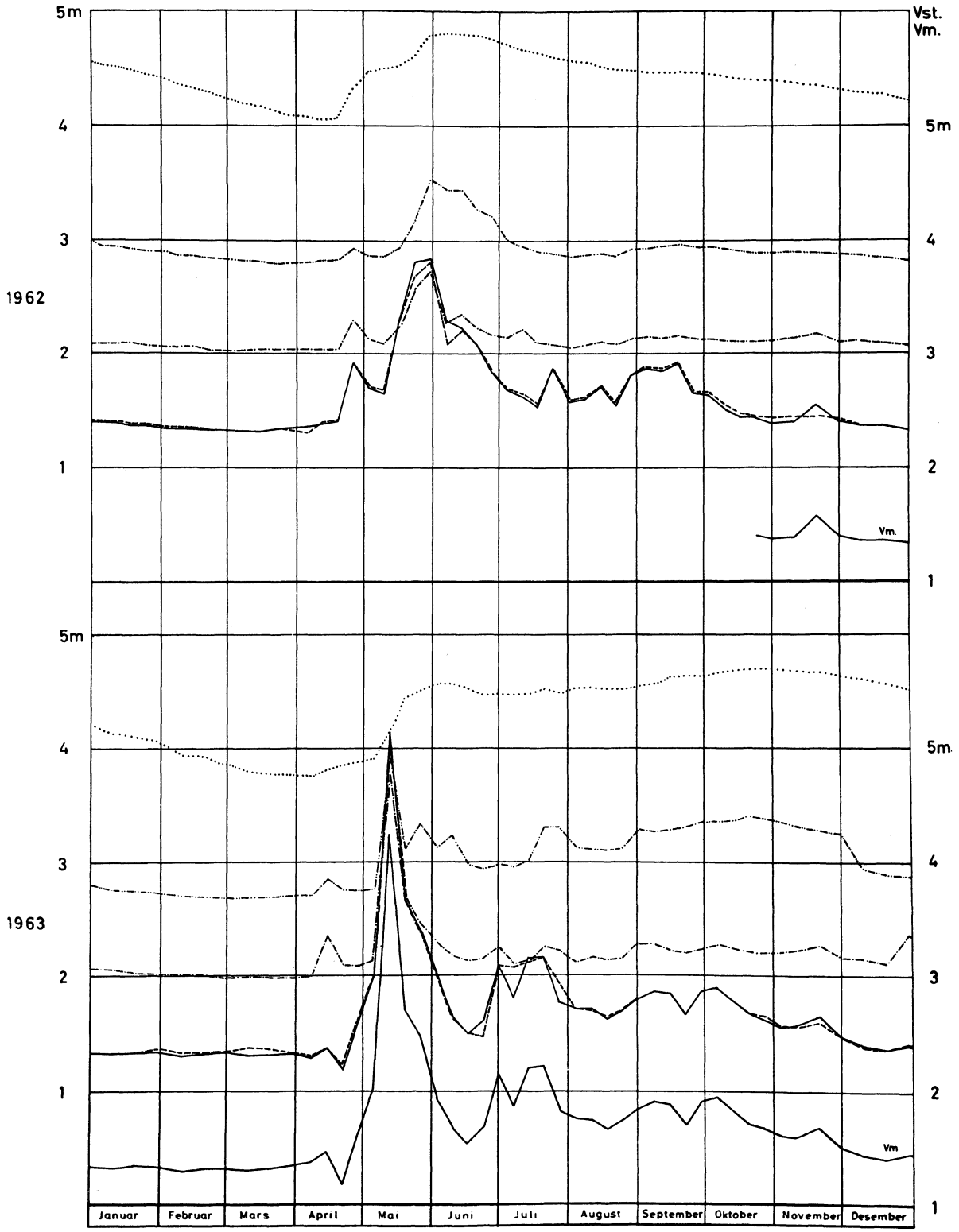
Snitt nr. 1, Trebekk.





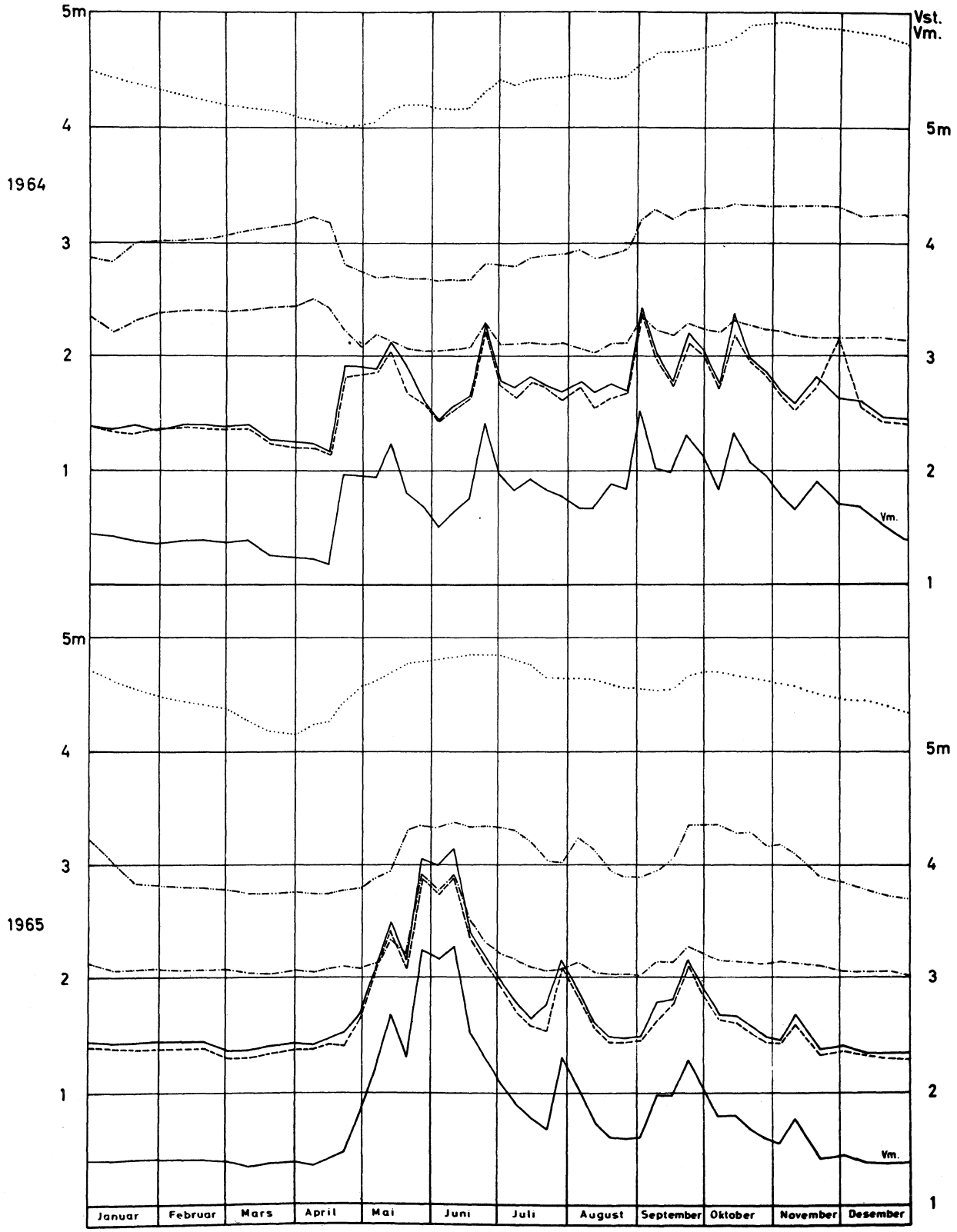
GRUNNVANNSOBSERVASJONER I RENDAL

Snitt nr. 1, Trebekk.



GRUNNVANNSOBSERVASJONER I RENDAL

Snitt nr. 1, Trebekk.



Grunnvannets höyeste og laveste
målte nivå under bakken.
Snitt nr. 1, Trebekk.

År. \ Brönn nr.		1		2		3		4		5	
1962	H	139	30/5	2	30/5	19	30/5	flom (22)		64	6/6
	L	291	mars	151	4/4	87	11/4	60	mars	140	11/4
	Var	152		149		68				76	
1963	H	8	12/5	flom (13)		flom (19)		flom (6)		75	27/10
	L	303	21/4	151	7/4	92	mars	60	28/2	168	7/4
	Var	295								93	
1964	H	193	24/6	58	8/4	39	8/4	flom (4)		53	4/11
	L	299	8/4	167	15/4	121	27/5	63	3/6	163	apr.
	Var	106		109		82				110	
1965	H	108	10/6	flom (7)		flom (14)		flom (18)		68	17/6
	L	288	des.	151	22/12	87	30/3	58	22/12	130	31/3
		180								62	

vannstanden synker brått like før vårflommen setter inn. Men det vanlige mønster er synkende vannstand i alle brønner utover etter-vinteren, etterhvert som grunnvannsmagasinet tappes ut og elvens vannføring synker. Når vårflommen kommer, stiger så vannstanden i rørene nær Rena raskt til et maksimum. Utover sommeren og høsten opptrer det også vannstandstopper i disse rør som følge av regn-flommer. I rørene lenger bort fra elven, og særlig i rør 5, regis-treres en jevnere rytme i grunnvannsvariasjonene, med vanligvis to markerte maksima, et omkring juni og et i oktober-november.

En sammenligning av geolimnigrammene fra de forskjellige rør med elvens limnigram avslører en nøye korrespondanse med variasjonene i elven for rør 1 og 2's vedkommende. De to neste rør registrerer variasjoner som ofte er ganske ens, men de skiller seg ut fra varia-sjonene i rør 1 og 2 ved å være meget mere avdempet. Det er dessuten tydelig at vannstandsvariasjonene er forsinket i forhold til elvens varia-sjoner. Når det gjelder de grovere trekk i variasjonsmønsteret gir rør 4 inntrykk av å registrere de samme hovedtrekk som rør 5. Dette siste viser variasjoner som er ganske jevne og med en markert dobbelt periode i løpet av året, slik det ble nevnt før. Det er detaljer i variasjonsmønsteret som tyder på at variasjonene delvis skyldes grunnvannstilsig som er uavhengig av elvens variasjoner. Dette vil det bli lettere å svare definitivt på etter at en regulering av Rena har fått anledning til å virke på grunnvannsforholdene en tid.

Det er av interesse å se hvorledes det som diagrammene for relasjonen grunnvannstand - elvevannstand forteller, stemmer med det som nett-opp er drøftet vedrørende geolimnigrammene. Diagrammene fra observasjonsrørene 1, 2 og også 3 avslører en meget tydelig sammen-heng. Den tidligere omtalte vinteroppstuving registrert i 1964 i rør 3 og 4 er tydelig i diagrammene, spesielt for rør 3. For rør 4 og rør 5 er sammenhengen ikke særlig klar. I 1965 ser det ut til å være registrert en viss sammenheng, i 1963 og 1964 er det mindre klart.

Konklusjonen på disse betraktninger, på grunnlag av det nåværende materiale, er at grunnvannstanden ved Trebekk snitt tydelig domineres av elvens vannstand til ca. 350 m fra elven. Herfra og videre innover har elvens vannstand avtagende innflytelse. Graden av denne innflytelse er varierende, en medvirkende faktor her er utvilsomt størrelsen av den grunnvannstrøm som kommer fra dalsidens betydelige løsmasser.

At grunnvannstrømmen fra siden varierer fra år til år kan man få et inntrykk av ved å sammenligne geolimnigrammene for de aktuelle år. F. eks. lå grunnvannspeilet atskillig høyere ved rør 5 i begynnelsen av 1962 enn i begynnelsen av 1963. Ved rør 4 var forskjellen atskillig mindre, og ved rør 1 var det ingen forskjell. Følgelig var den hydrauliske gradient og derfor grunnvannstrømmens komponent i snittets retning større i begynnelsen av 1962 enn til samme tid i 1963 (Aars 1964 b, side 169-171).

SAMMENFATNING.

Ved vurderingen av materialet fra 3 av de 10 observasjonssnitt som er etablert i Østerdalen har en fått bekreftet antakelsen om at elvens vannstandsforhold har betydning for grunnvannstanden i områdene nær elven. De observerte variasjoner i grunnvannstand er mindre enn variasjonene i elvens vannstand ved snittene, og de avtar i retning bort fra elven.

I Stor-Elvdal vil en reduksjon i Glommas vannføring føre til en senkning av grunnvannstanden i områdene nær elven. Senkningen vil maksimalt være av samme størrelse som reduksjonen i elvens utjevnete vannstand, slik man må regne med tilfellet kan bli for Koppangsøyas vedkommende. I de fleste tilfelle vil reduksjonen i grunnvannstand bli mindre. Såvidt vites skal vårflommen i Glomma gå uredusert, og videre skal det slippes endel vann til fløtning, dette vil motvirke reduksjonen i grunnvannstand om våren.

I Rendalen vil Renas vannføring øke nedenfor utløpskanalen fra Jutulhogget kraftverk. Kanaliseringen av Rena kan imidlertid hindre at vannstanden i elven økes, og en vurdering av grunnvannsforholdene ved Trebekk etter overføring fra Glomma må utstå til en har oversikt over dette. Det som kan sies på det nåværende tidspunkt er at grunnvannsforholdene ved Trebekk avhenger av vannstanden i Rena i en utstrekning som det er gjort nærmere rede for under analysen av materialet fra dette snitt.

Når det gjelder de øvrige snitt vil en framtidig analyse av materialet fra disse, etter samme retningslinjer som benyttet i denne rapport, kunne fortelle om grunnvannsforholdene ved disse snitt er analoge til de forhold som er beskrevet for de 3 snitt i rapporten. Det er grunn til å tro at dette i hovedtrekkene er tilfelle.

Bibliografi

Holmsen, G., 1963: Erfaringer om jordskade ved vassdragsreguleringer. N.G.U. nr. 218. Oslo.

Aars, Ø., 1963 : Grunnvannsundersøkelser i Østerdalen I. NVE, Hydrologisk avdeling, Oslo. (Stensilert).

Aars, Ø., 1964 a : Litt om vann i kjellere vinterstid. Naturen nr. 6, årg. 88. Bergen.

Aars, Ø., 1964 b : Geohydrologi, et aktuelt felt innen vassdragsvesenets interesseområde. Norsk Geografisk Tidsskrift, bd. XIX, h. 3-4.

Gandahl, R., 1965: Vattenståndsvariationer i brunnar vid Ormsjön, Malgomaj och inom Stornorrforsens dämningsområde. Grundförbättring nr. 3, årg. 18. Uppsala.

Om rapporten:

Diagrammer ved tekniker B. Renshusløkken
Fotografering av diagrammer ved fotograf H. Svedahl
Maskinskriving ved fullmektig A. Gjøtterud
Mangfoldiggjørelse ved Statskraftverkenes hustrykkeri

Undersøkelsene i Østerdalen utføres etter oppdrag av K/L Opplandskraft.