

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN



Björn Renshuslökken

GRUNNVANNSUNDERSÖKELSER

I

KVINESDAL

RAPPORT NR.73
FRA
HYDROLOGISK AVDELING

OSLO 1966

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT
BIBLIOTEKET

Rapport fra grunnvannskontoret
GRUNNVANNSUNDERSØKELSER

I

KVINESDAL

ved

Bjørn Renshusløyken

Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen
Vassdragsdirektoratet
Hydrologisk avdeling
Oslo, november 1966

INNHOLD

Forord	
Undersøkelsene i Kvinesdal	side 2
Grunnvannsobservasjonene	2
Avlesning	2
Gruppeinndeling av brønnene	3
Analysemetoder	4
Innledende betraktninger	4
Diagrammene	4
Vannmerker-isoppstuving	6
Klimatiske faktorer	7
Drøfting av observasjonsmaterialet	7
Tegnforklaring til tabeller og diagrammer	7
Drøfting	25
Risnes	25
Netlandsneset & Kvinlog	26
Hamarheim & Storekvina	27
Liknes & Kvinesdal	28
Rafoss	29
Bibliografi	30

FORORD

Det har ikke vært mulig å belyse grunnvannsforholdene i Kvinesdal slik som det var ønskelig med denne rapporten. Det skyldes blant annet at det er en meget kort observasjonsperiode med tildels mangelfulle observasjoner som ligger til grunn for denne rapporten.

På et senere tidspunkt, når mere fullstendige materialer foreligger, er det mulig å komme med en fullstendig rapport om forholdene. En slik rapport kan nødvendigvis først utarbeides etter at virkningene av vassdragets regulering har gjort seg gjeldende.

I denne rapporten ville det også vært ønskelig og tatt med kartskisser og figurer, men på grunn av tidspress måtte dette utebli.

Denne rapporten har mye tilfelles med rapporten: "Grunnvannsundersøkelser i Lærdal" (Aars og Renshusløkken 1966).

Undersøkelsene i Kvinesdal utføres og betales etter oppdrag av Sira Kvina Kraftselskap.

Undersøkelsene i Kvinesdal.

Grunnvannsobservasjonene.

De fleste gårder i Kvinesdal får sine vannforsyninger fra egne brønner. Det ble derfor besluttet å nytte en del av disse brønnene i det nett av observasjonspunkter for registrering av grunnvannsnivåer som skulle opprettes. Det lyktes å slutte avtale med i alt 21^{1/2} brønneiere om avlesninger i egne brønner. Avtalen gikk ut på at eieren i egen interesse, uten vederlag, skulle avlese vannstanden i sine egne brønner ukentlig, målt fra et fastmerke på brønnkanten. Målebånd ble utlevert gjennom Vassdragsvesenet. Vassdragsvesenet sender ved hvert nyttår ut skjemaer til observatørene. Observatørene sender selv inn til Hydrologisk avdeling NVE sine observasjoner to ganger i året.

En ulempe ved avlesning av gårdsbrønner er at vannstanden kan påvirkes av pumping fra brønnene. Observatørene er derfor bedt om å være oppmerksomme på dette forhold, slik at de unngår å måle vannstanden i den første tiden etter at pumping har funnet sted.

Ved observasjonsordningen som her er skissert, basert på frivillige avlesninger uten vederlag, må en regne med noe frafall. De fleste observatører vil ganske visst være klar over at det arbeidet som de nedlegger i observasjonene vil tjene til egne interesser. Men det vil alltid være noen brønneiere som ikke i øyeblikket ser så langt, og som derfor av bekvemmelighetshensyn unnlater å foreta observasjonene.

Avlesning.

Avlesningen foretas med båndmål forsynt med et hult lodd i enden. Når dette loddet treffer vannflaten oppstår en lyd som forplanter seg oppover i brønnen og som meget vel oppfattes av den som skal måle grunnvannstanden. Avstanden fra brønnens øvre kant til vannflaten avleses direkte på båndmålet. Ved riktig bruk av båndet burde en eventuell avlesningsfeil være mindre enn 1 cm. Avlesningsmetoden er meget rask og enkel.

Det er avstanden fra brønnens øvre kant og ned til grunnvannstanden som blir brukt i geolimni- og korrelasjonsdiagrammene for å angi brønnvannstanden.

Gruppeinndeling av brønnene.

Grunnvannets høyeste (H) og laveste (L) målte vannstand i observasjonsperioden, samt variasjonsbredden (Var) og dybdene på brønnene (dyp).

Gruppe	Brønneier g.nr./b.nr.	H	dato	L	dato	Var	dyp
Risnes	Trygve Eftestøl 190/5	248	30/10-65	382	14/8-65	134	480
	Karl Skeie 191/3	228	28/5 -66	428	23/4-66	200	480
	Gerhard P. Netland 190/1-15	062	30/10-65	251	19/2-66	189	265
	Peder M. Eftestøl /13	165	mai -66	462	26/2-66	297	480
	Torkel Risnes 190/4	124	3/7 -65	238	1/1-66	114	266
Netlandsneset &	Jenny Netlandsnes 189/9	330	23/10-65	440	30/10-65	110	473
	" (sønnen) 189/2	560	7/10-65	644	28/8 -65	084	675
Kvinlog	Sigurd Netlandsnes 188/3	352	18/9 -65	448	31/12-65	096	440
	Tore M. Moland 186/5	151	23/5 -66	361	23/4 -66	210	377
Hamarheim & Storekvina	Olav Andreas Lindefjell 171/6	334	13/11-65	462	28/8 -65	128	540
	Ole Bertin Helle 171/1	148	30/10-65	306	31/12-65	158	400
	Jens Narvestad 170/4	392	23/5 -66	620	23/4 -66	228	690
Liknes & Kvinesdal	Jonas J. Aamodt 162/83	ikke målt		-		-	560
	Anders D. Aamodt 162/23	320	6/11 -65	393	feb. -66	073	428
	Anton Laurits Johansen 124/29	651	25/5 -66	754	21/8-65	103	825
	Magne Rennestraum 124/35-36	045	1/11 -65	230	21/8-65	185	270
Rafoss	Inga N. Rafoss 157/27	040	18/9 -65	126	27/12-65	086	162
	Seval Rafoss 157/4	050	29/10-65	175	8/1 -66	125	220

Alle mål i cm

Analysemetoder.

Innledende betraktninger.

Det innsamlede 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 vassdrags-skjønn publiseres vanligvis ikke, dertil kommer det faktum at problemstillingen om hvilken betydning en elvs vannføring har for grunnvannet i områdene langs elven er av relativt ny dato. Det er derfor bare spredte opplysninger om dette emnet å hente i norsk litteratur.

Dr. Gunnar Holmsen har utgitt en publikasjon (Holmsen 1963) om erfaringer fra skjønn, der han skriver litt om problemet.

En undersøkelse som har store likhetspunkter med den som foretas i Kvinesdal er behandlet i rapporten "Grunnvannsundersøkelser i Lærdal" (Aars og Renshusløyken 1966). I tillegg kommer en rapport om samme emnet som statshydrolog Aars ved grunnvannskontoret har skrevet i 1966. Denne rapporten kan ikke nevnes ved navn av bestemte grunner.

Det foreligger også noe i svensk litteratur (Gandahl 1965) om emnet.

I denne rapporten er observasjonsmaterialet grafisk framstilt i to forskjellige typer diagrammer.

Ved opptegningen og analyseringen av observasjonsmaterialet har en forsøkt å samle materialet fra de spredte brønner gruppevis. (Se tabell s. 3 og diagrammene). En har dermed håpet å få en mere oversiktlig framstilling. Til identifikasjon av gruppene er disse gitt navn etter sin beliggenhet. På grunn av at brønnene til dels ligger langt fra hverandre vil navnene kunne bli noe misvisende for enkelte brønner, men dette har ingen betydning ved vurderingen av materialet.

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 (grunnvannstandskurve). Slike geolimnigram er konstruert for

brønnene i Kvinesdal. Brønnene er behandlet gruppevis, og diagrammene omfatter alle de målingene som foreligger i observasjonsperioden.

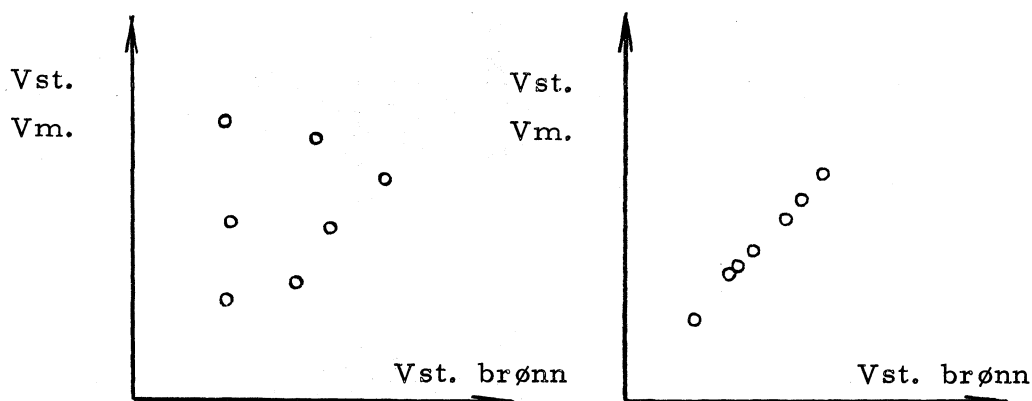
Ved fornuftig tolking av geolimnigrammene kan en få en rekke opplysninger om de geohydrologiske forhold i de områder der det er observasjonsbrønner. Grunnvannstandens månedlige variasjoner går tydelig fram av geolimnigrammene.

Når det gjelder det viktige spørsmål om hvilken sammenheng det er mellom elvevannstand og grunnvannstand, så kan geolimnigrammene i mange tilfelle være av stor nytte. Ved sakkyndig utredninger i anledning vassdragsskjønn har denne framstillingen ofte vært det viktigste grunnlag for den gitte uttalelse (Holmsen 1963). Elvens vannstandsvariasjoner framstilt i form av et limnigram sammenlignet med geolimnigrammene, og graden av overensstemmelse vurderes.

For å belyse denne siste relasjon nærmere kan man imidlertid også benytte seg av en annen framstillingsmåte. Den skal kort forklares nærmere.

2. Relasjon elvevannstand- grunnvannstand.

Hvis man i et rettvinklet korrdinatsystem avsetter elvens vannstand i et gitt tidspunkt som ordinat, og grunnvannstanden avlest samtidig i en observasjonsbrønn som abscisse, så vil de avleste verdiene definere et punkt i et diagram. Hvis alle observasjoner som er gjort for en brønn avsettes på denne måte, vil man få et diagram for observasjonsbrønnen (korrelasjonsdiagram).



Er det ingen sammenheng mellom grunnvannstanden i en brønn 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 jevn kurve gjennom punktene. Denne kurve vil angi relasjonen mellom elvevannstand og grunnvannstand. En samlet framstilling for en gruppe brønner kan være et hjelpemiddel til å fortelle hvor langt til siden for elven en sammenheng elvevannstand - grunnvannstand kan påvises. Dette avhenger av hvorledes brønnene er plassert i forhold til elven, det gunstige tilfelle er der hvor brønnene ligger langs et snitt loddrett på elven.

En ulempe ved framstillingsmåten er at man forutsetter samtidighet i relasjonen til 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. 18 timer for 180 m (Aars 1964, s. 171). Dette må betraktes som en rask påvirkning. Når vannstandsavlesningene i brønnene ikke er kontinuerlige, lar det seg imidlertid ikke gjøre å ta hensyn til en eventuell tidsforsinkelse ved opptegningen av diagrammene. Man må da finne seg i den ulempen som utgjøres ved at påvirkningsforsinkelsen fører til en viss spredning av punktene i diagrammet.

Vannmerker - isoppstuvning.

Når man legger opp grunnvannsobservasjonene etter snitt-metoden, hvor man har flere brønner etter hverandre loddrett på elven, blir det vanligvis satt opp vannmerker i elven rett ut for snittene. Her i Kvinesdal hvor det avleses i gårdsbrønner, lar det seg ikke gjøre å sette opp et vannmerke for hver brønn. I stedet blir Kvidingen Vm nr. 557 brukt.

Brønnene ligger forholdsvis langt fra vannmerket. Det vil i mange tilfelle bli et misforhold mellom brønnvannstand og elv om vinteren på grunn av isoppstuvning.

En eventuell isoppstuvning ved vannmerket vil ikke registreres i brønnene og elven lenger oppe eller nede i vassdraget. Det omvendte kan også være tilfelle at det er isoppstuvning i elven ved brønner og ikke ved vann-

merkene. Det kan føre til en stigende vannstand i brønnene, hvor is-oppstuvningen er, selv om vannstandene ved vannmerket ikke stiger. Slike observasjoner vil gi utslag på limnigrammene eller geolimnigrammene som topper. Det vil også føre til at man får en dårlig korrelasjon i korrelasjonsdiagrammene.

Ved Kvidingen Vm er i alminnelighet oppstuvningene ubetydlig og kortvarige. Det vil derfor være rimelig å vente god overensstemmelse både vinter og sommer.

Klimatiske faktorer.

Ved vurdering av observasjonsmaterialet og den mulige sammenheng mellom vannstanden i elven og grunnvannsforholdene langs denne må en hele tiden ha for øye påvirkningene fra de klimatiske faktorer. Nedbør som fører til økt vannføring i elven vil samtidig ved infiltrasjon heve grunnvannspeilet. Omvendt vil tørke føre til lavere vannstand både i elven og grunnen. Dette kan i diagrammene lett oppfattes som et bevis for at grunnvannsforholdene er påvirket av elvens vannstandsforhold, mens i virkeligheten begge slags forhold varierer som følge av en ytre, felles påvirkning.

Når vassdraget er blitt regulert vil vannstanden delvis være uavhengig av de klimatiske faktorer. Det vil da bli en del lettere å avgjøre i hvilke tilfelle elven virkelig påvirker grunnvannsforholdene langs den.

Drøfting av observasjonsmaterialet.

Tegnforklaring til tabeller og diagrammer.

Det er nødvendig å komme med en tegnforklaring til diagrammene som følger. I det observasjonene er opptegnet samlet for grupper av brønner, er observasjonene fra de enkelte brønner søkt holdt fra hverandre i geolimnigrammene ved at kurvene er tegnet forskjellig (heltrukket, stiplet etc.). I punktdiagrammene er sommer-vinteravlesninger angitt særskilt. Dette skal forklares nærmere.

i hver gruppe

1. I geolimnigrammene er observasjonene for brønnene tegnet slik:

Brønn 1 _____

Brønn 2 - - - - -

Brønn 3 - . - . - . - . - . -

NVE-Hydrologisk avdeling
Kvidingen Vm nr. 557
Vannstand 1965

4m

2

0

September	Oktober	November	Desember	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August
-----------	---------	----------	----------	--------	---------	------	-------	-----	------	------	--------

NVE-Hydrologisk avdeling
Kvidingen Vm nr. 557
Vannstand 1965/66

4m

2

0

September

Oktober

November

Desember

Januar

Februar

Mars

April

Mai

Juni

Juli

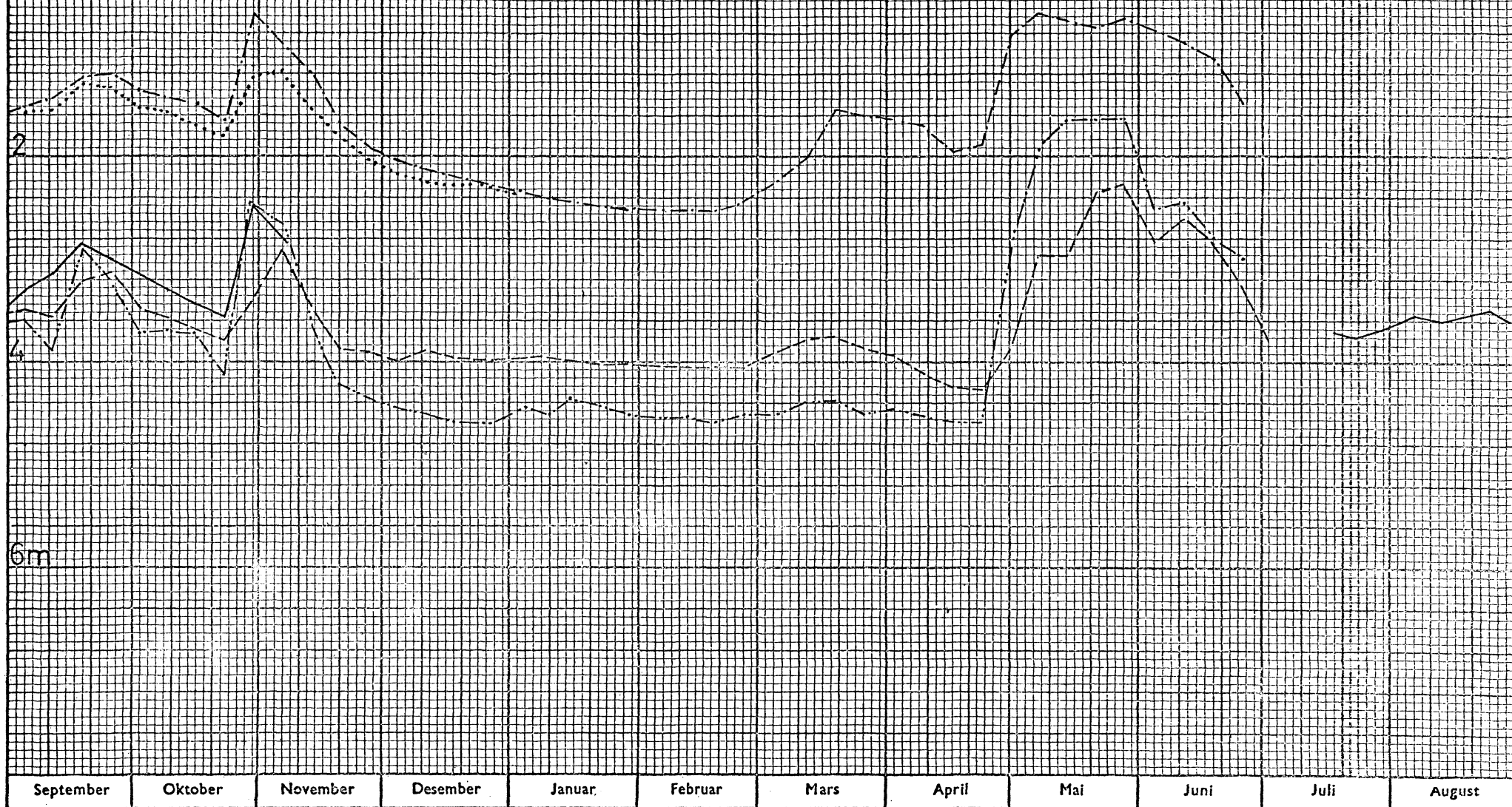
August

NVE-Hydrologisk avdeling
Grunnvannsobservasjoner
Kvinesdal 1965
Risnes

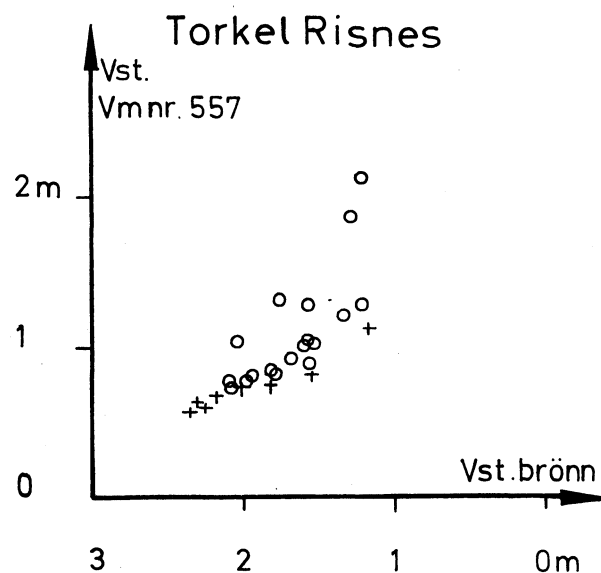
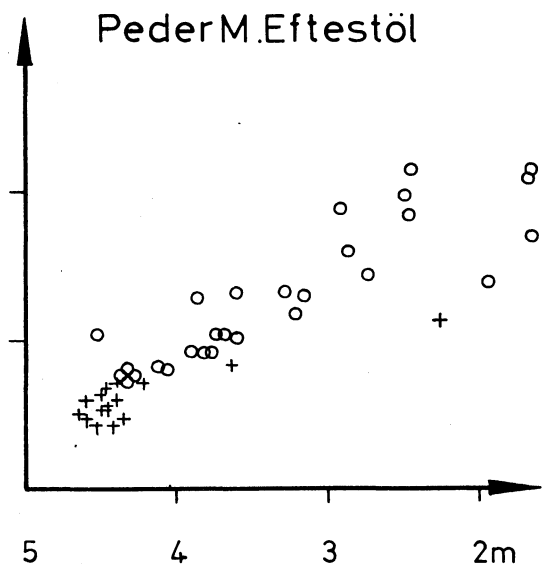
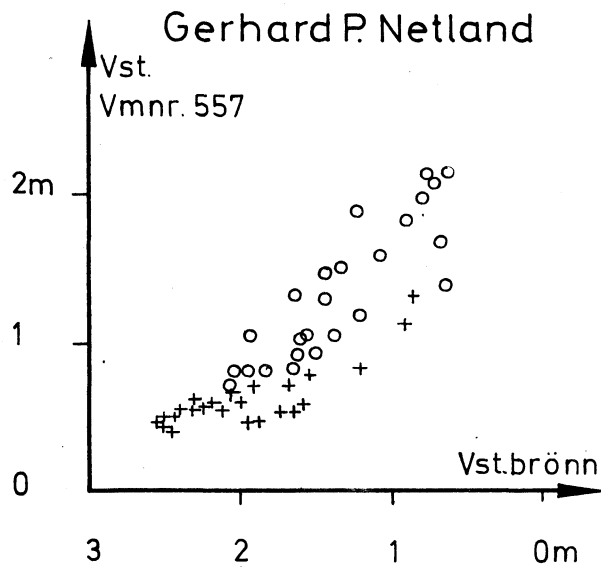
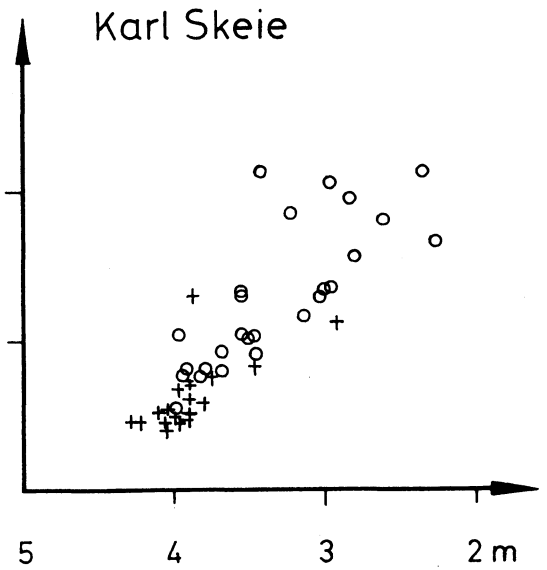
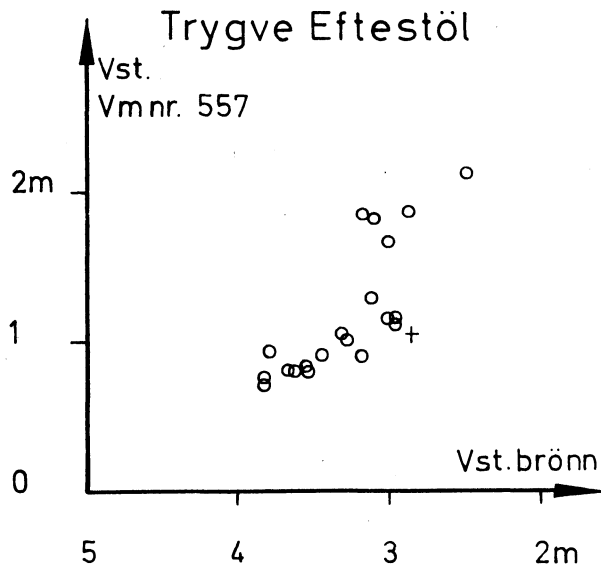
- 2
- 1 ——— Trygve Eftestøl
2 ——— Karl Skeie
3 ——— Gerh. P. Netland
4 ——— Peder M. Eftestøl
5 Torkel Risnes
- 4
- 6m

September Oktober November Desember Januar Februar Mars April Mai Juni Juli August

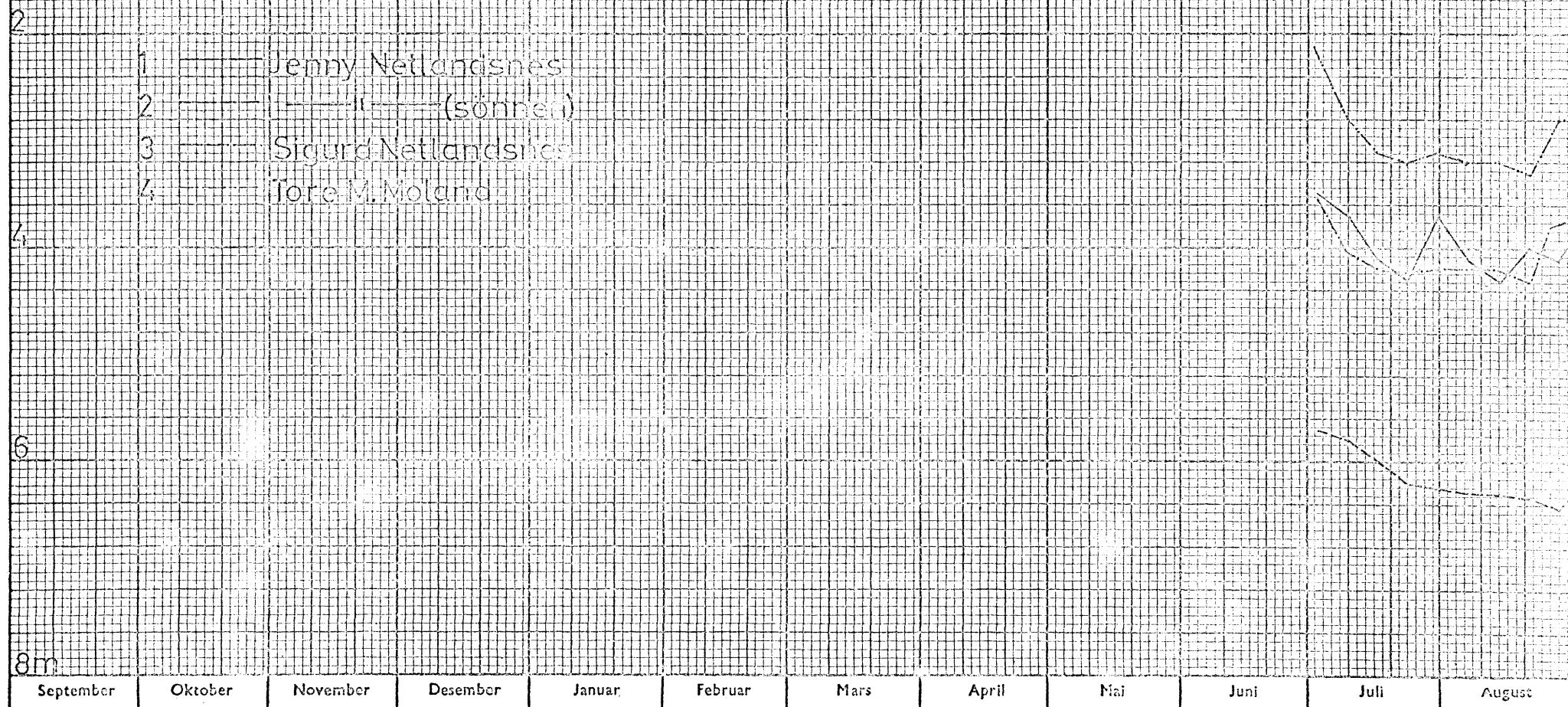
NVE-Hydrologisk avdeling
 Grunnvannsobservasjoner
 Kvinesdal 1965/66
 Risnes



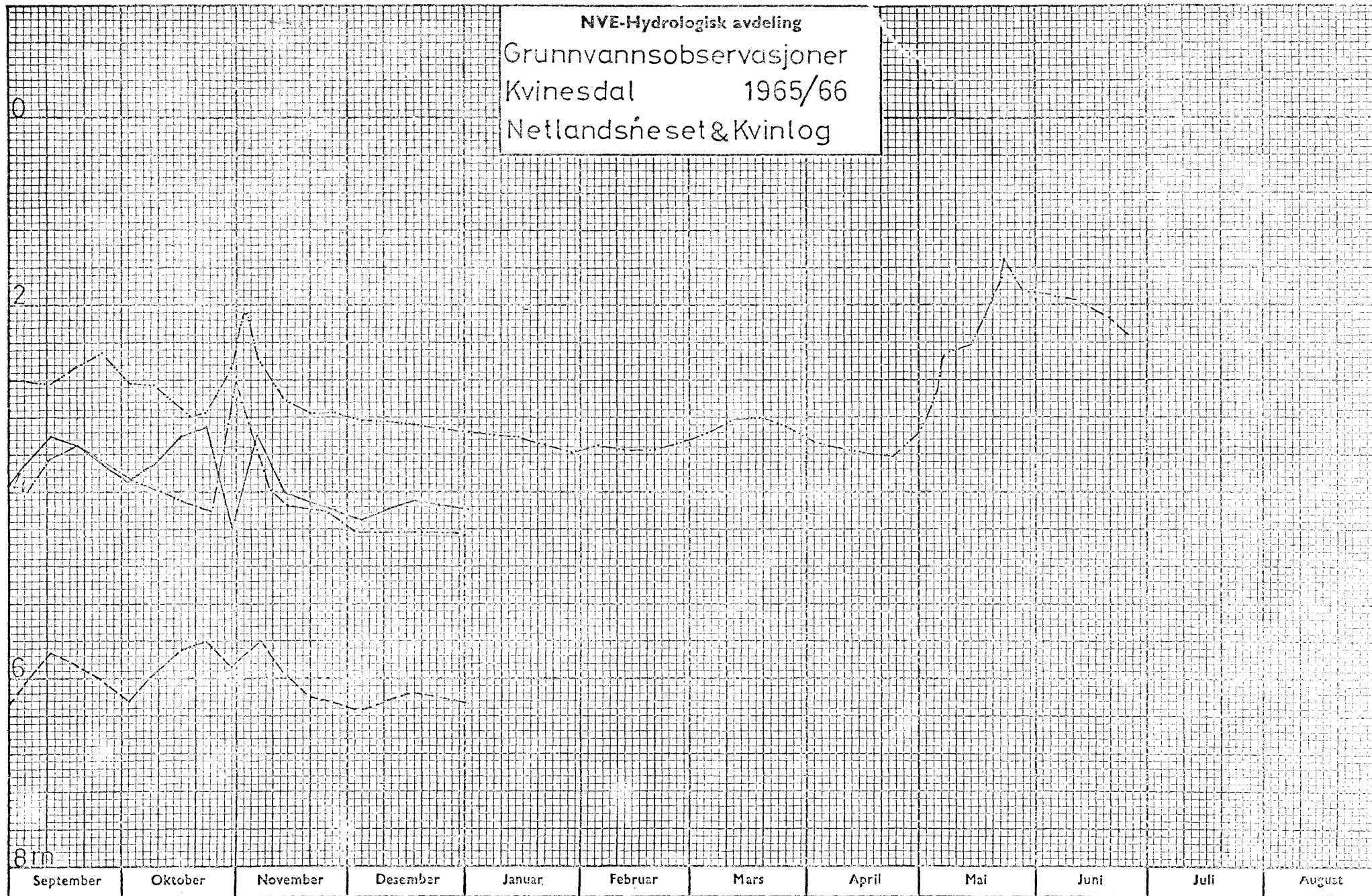
Grunnvannsobservasjoner
Kvinesdal 1965/66
RISNES



NVE-Hydrologisk avdeling
 Grunnvannsobservasjoner
 Kvinesdal 1965
 Netlandsneset & Kvinlog

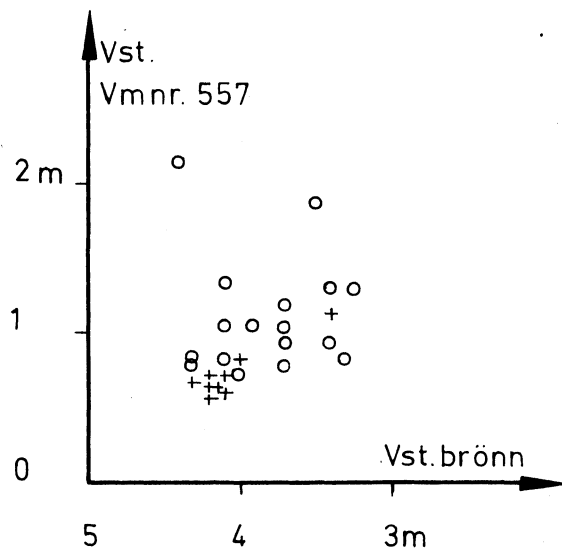


NVE-Hydrologisk avdeling
 Grunnvannsobservasjoner
 Kvinesdal 1965/66
 Netlandsneset & Kvinlog

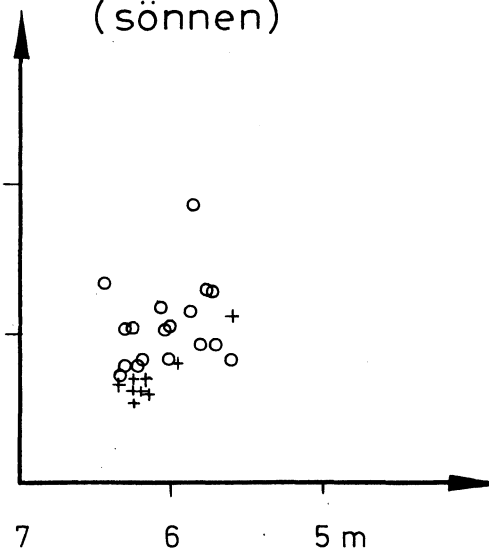


Grunnvannsobservasjoner
Kvinesdal 1965/66
Netlandsneset & Kvinlog

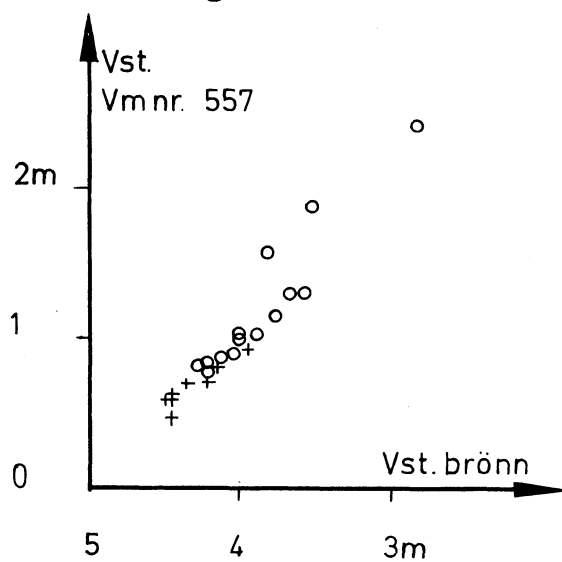
Jenny Netlandsnes



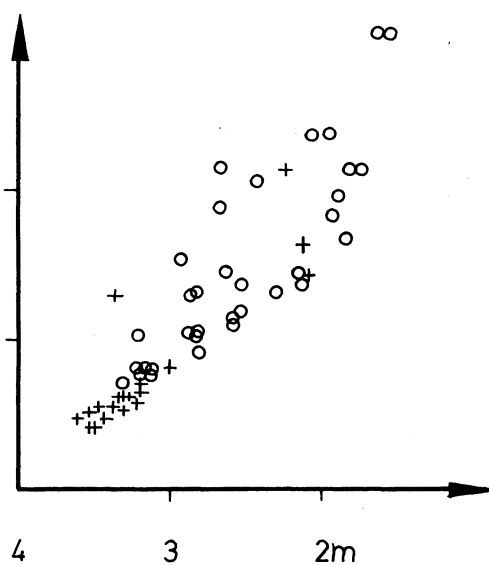
Jenny Netlandsnes
(sønnen)



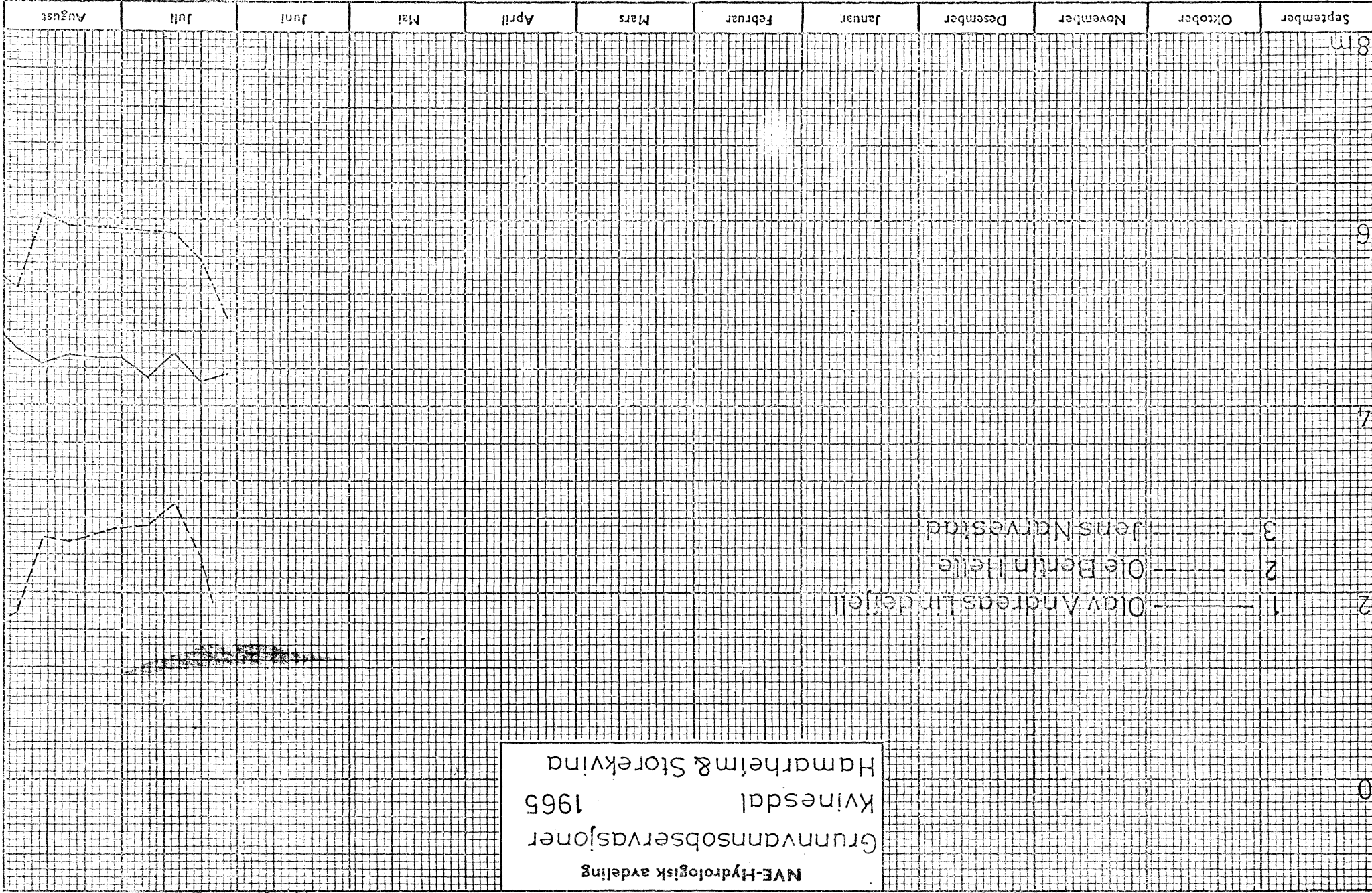
Sigurd Netlandsnes



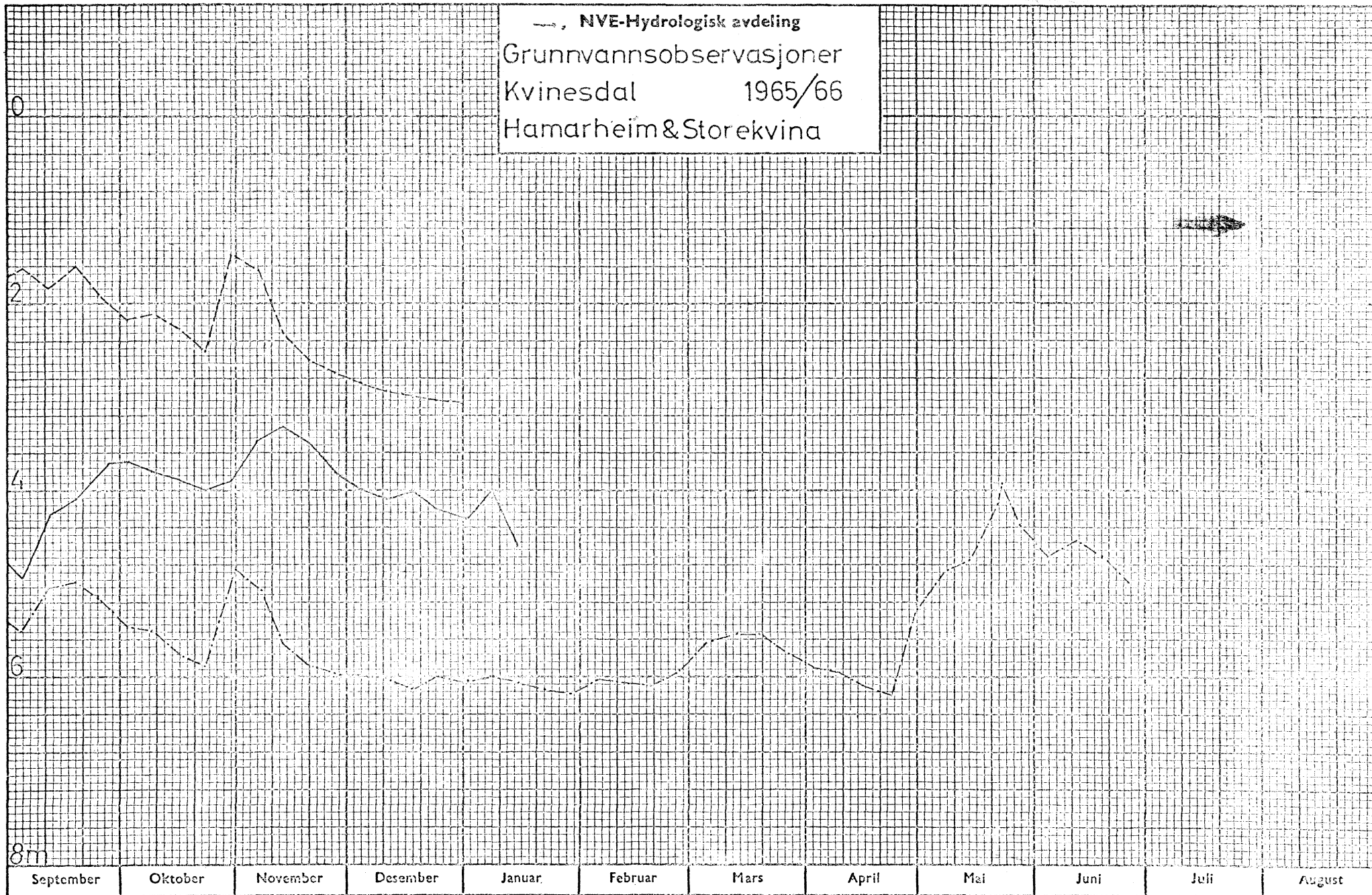
Tore M. Moland



NVE-Hydrologisk afdeling
Grunnvannsobservasjoner
Kvinesdal
Hamarheim & Storekvina
1965

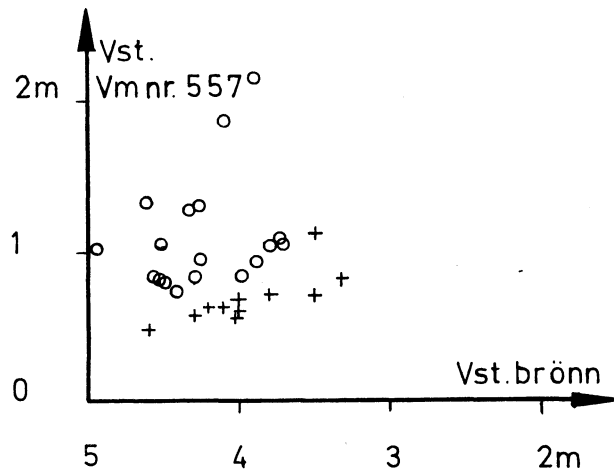


—, NVE-Hydrologisk avdeling
Grunnvannsobservasjoner
Kvinesdal 1965/66
Hamarheim & Storekvina

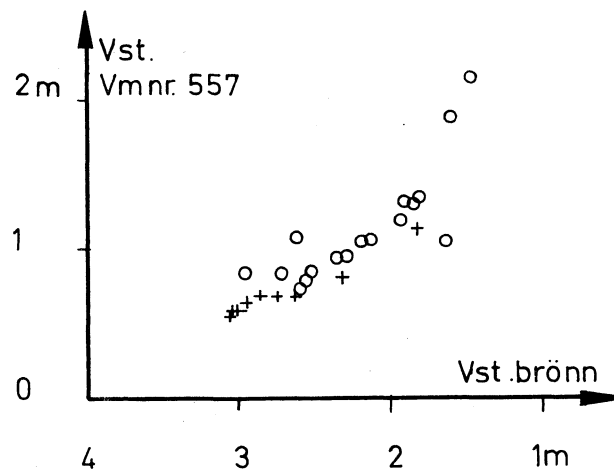


- Grunnvannsobservasjoner
Kvinesdal 1965/66
Hamarheim & Storekvina

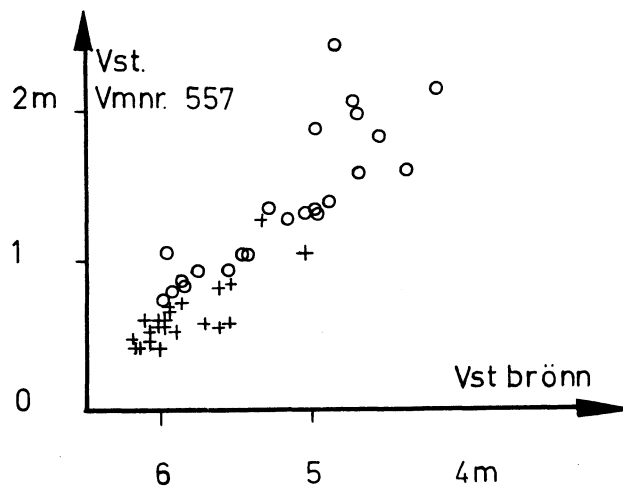
Olav Andreas Lindefjell



Ole Bertin Helle



Jens Narvestad



NVE-Hydrologisk avdeling

Grunnvannsobservasjoner

Kvinesdal

1965

Liknes m.fl.

0

2

1

Jonas J. Aarned

2

Anders D. Aarned

3

Anton Laurits Johansen

4

Magne Rennesstrøm

4

6

8 m

September

Oktober

November

Desember

Januar

Februar

Mars

April

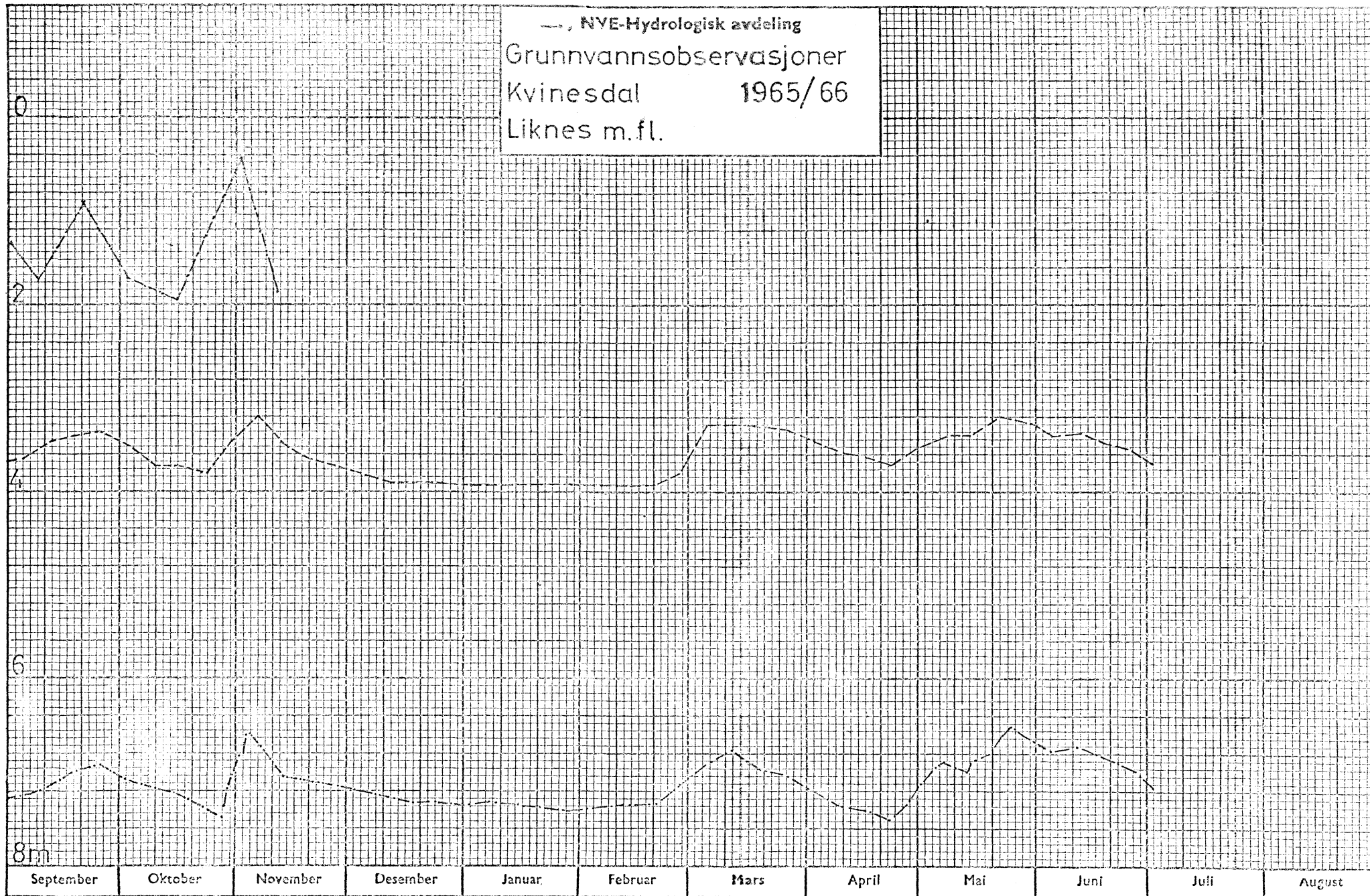
Mai

Juni

Juli

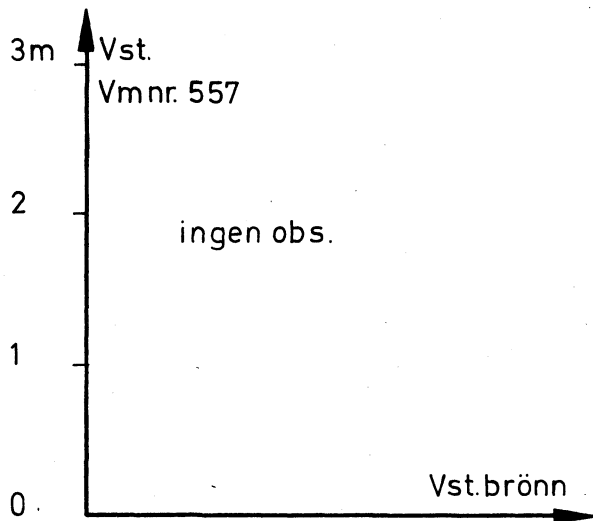
August

—, NVE-Hydrologisk avdeling
Grunnvannsobservasjoner
Kvinesdal 1965/66
Liknes m.fl.

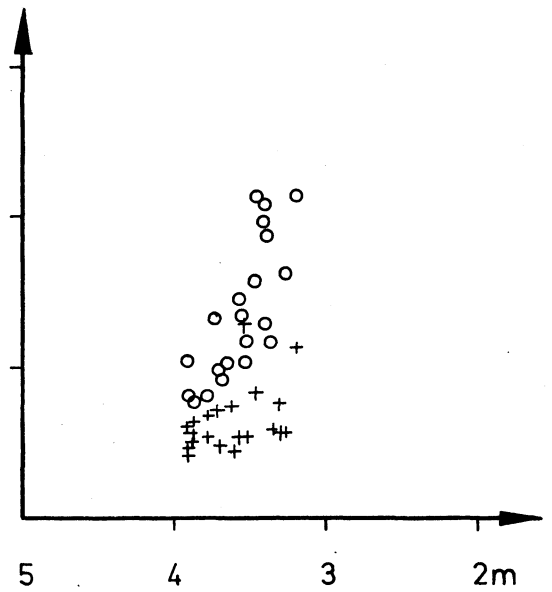


Grunnvannsobservasjoner
Kvinesdal 1965/66
LIKNES m.fl.

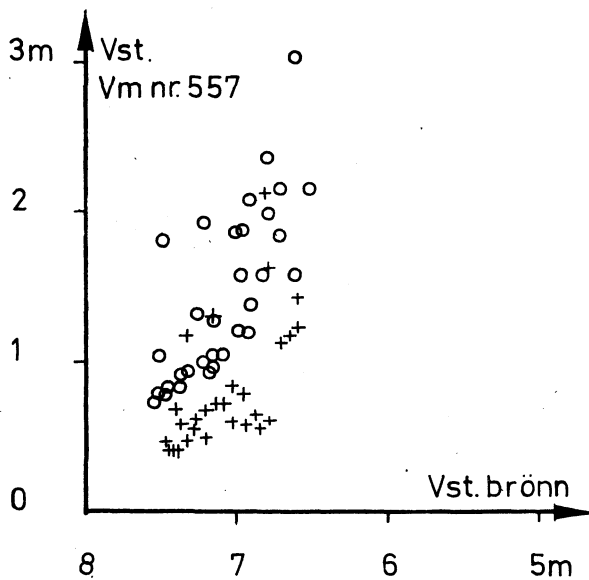
Jonas J. Aamodt



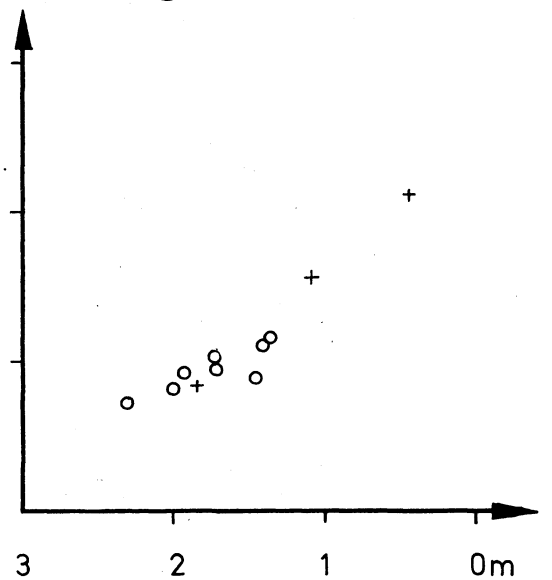
Anders D. Aamodt



Anton Laurits Johansen



Magne Rennestraum



NVE-Hydrologisk avdeling
 Grunnvannsobservasjoner
 Kvinesdal 1965
 Rafoss

0

1 ——— Inga N. Rafoss

2 ——— Seval Rafoss

2

4m

September

Oktober

November

Desember

Januar

Februar

Mars

April

Mai

Juni

Juli

August

NVE-Hydrologisk avdeling
Grunnvannsobservasjoner
Kvinesdal 1965/66
Rafoss

0

2

4

September

Oktober

November

Desember

Januar

Februar

Mars

April

Mai

Juni

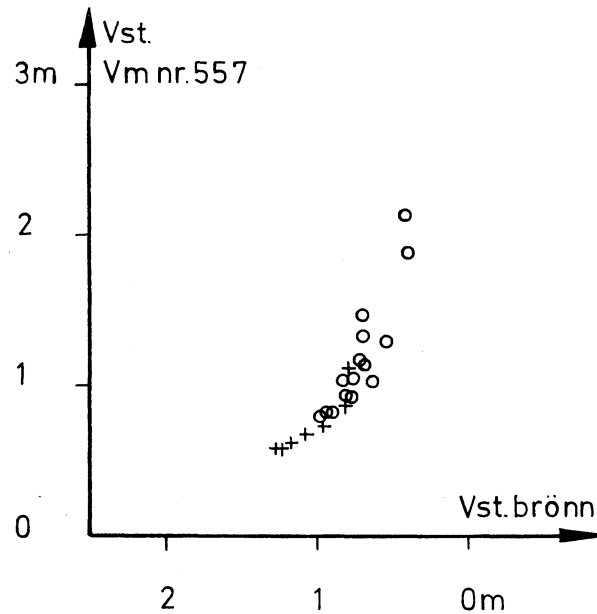
Juli

August

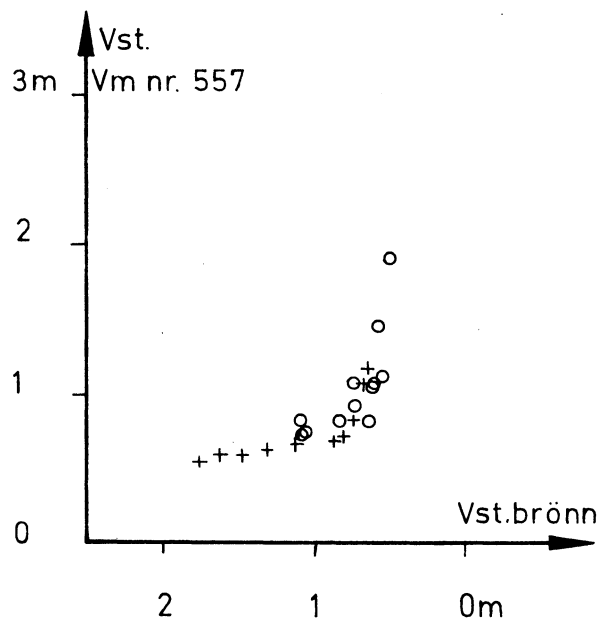
Grunnvannsobservasjoner
Kvinesdal 1965/66

RAFOSS

Inga N. Rafoss



Seval Rafoss



Brønn 4 — — — — —

Brønn 5

2. I punkt-diagrammene er vinterobservasjoner (nov.-april) tegnet som x og sommerobservasjoner (mai-okt.) tegnet som 0.
3. I tabellen for grunnvannets høyeste og laveste målte nivå er også variasjonsbredden (var) innen observasjonsperioden tatt med.

Drøfting.

Det innsamlede materialet er dessverre ikke lett oversiktlig. I det foregående er det gjort forsøk på å gjøre rede for de opplysninger man kan vente å få, og også for de vanskeligheter som er forbundet med tolkingen av et slikt materiale.

Som alt nevnt har man av hensyn til oversikten samlet materialet gruppevis (se side 3). Denne inndeling vil bli fulgt ved analyseringen av materialet.

Risnes.

Geolimnigram: Geolimnigrammet for brønnen hos Trygve Eftestøl følger i grove trekk et limnigram for Kvidingen Vm. Det går fram av de få observasjoner som foreligger at det er bare de store elvevariasjoner som slår ut i geolimnigrammet. Dette tatt i betraktning at brønnen avleses bare ukentlig.

Diagrammet for brønnen hos Karl Skeie stemmer meget godt med et utjevnet limnigram for Kvidingen Vm.

For brønnen hos Gerhard P. Netland er det en god overenstemmelse med langtidsmønsteret for Kvidingen Vm.

Variasjonene i brønnen hos Peder M. Eftestøl følger i store trekk limnigrammet for elven. Detaljene ved store variasjoner kommer ikke tydelig fram, men det kan skyldes at brønnen ikke avleses daglig.

De relativt få observasjoner på geolimnigrammet for brønnen hos Torkel Risnes følger til en viss grad limnigrammet. Variasjonene i brønnen er sterkt dempet i forhold til elvevariasjonene.

Korrelasjonsdiagram: For brønnen hos Trygve Eftestøl ligger punktene på korrelasjonsdiagrammet noe spredt, men de danner likevel et

merkant retningsmønster.

Når man ser bort fra noen få punkter er det en brukbar korrelasjon for brønnen hos Karl Skeie. De spredte punktene her tyder på at det er effekter til stede uavhengig av elven.

Punktene på diagrammet for brønnen hos Gerhard P. Netland har noe spredning, men de danner tydelig en tilordning om en retning. Så det må sies å være en brukbar korrelasjon her.

Når man ser bort fra noen spredte punkter i korrelasjonsdiagrammet for brønnen hos Peder M. Eftestøl, er det en ganske god korrelasjon.

Det er for få observasjoner hos Torkel Risnes, men de målinger som foreligger tyder på en viss tilordning av punktene.

Konklusjon: Det er for tidlig å komme med en sikker uttalelse, særlig da for Trygve Eftestøl og Torkel Risnes brønner, hvor observasjonene er mangelfulle. De observasjoner som foreligger for denne gruppen tyder på en viss sammenheng mellom elve- og grunnvannsstanden. De enkelte spredte punkter som går igjen i korrelasjonsdiagrammene, for samtlige brønner, kan tyde på at det også er andre faktorer uavhengige av elven som virker inn på grunnvannsstanden.

Netlandsneset & Kvinlog.

Geolimnigram: Geolimnigrammene for de to brønnene hos Jenny Netlandsnes viser liten eller ingen sammenheng med limnigrammet for Kvidingen Vm. Diagrammet for brønnen hos Sigurd Netlandsnes stemmer meget godt med et utjevnet limnigram for elven.

For Tore M. Molands brønn er det en meget god overensstemmelse mellom limnigram og geolimnigram i observasjonsperioden. Variasjonene er noe dempet i forhold til variasjonene ved Kvidingen Vm.

Korrelasjonsdiagram: Punktene i korrelasjonsdiagrammene for brønnene hos Jenny Netlandsnes ligger meget spredt. Det er ingen

korrelasjon for disse to brønnene.

Det er få observasjoner hos Sigurd Netlandsnes, men de målinger som foreligger viser en meget god korrelasjon.

Diagrammet for brønnen hos Tore M. Moland viser en spredning av punktene, men det er likevel en god tilordning i en bestemt retning.

Konklusjon: Det er meget mangelfulle observasjoner for brønnene hos Jenny Netlandsnes, men de observasjoner som foreligger, tyder ikke på at elven har noen innflytelse på brønnene.

Brønnene hos Sigurd Netlandsnes og Tore M. Moland er påvirket av elven. Men de spredte punktene i korrelasjonsdiagrammet for Molands brønn kan tyde på at de er effektiv tilstede uavhengige av elven.

Den korte observasjonsperioden som ligger til grunn for disse betraktninger er ikke tilstrekkelig til at man kan si hva slags påvirkninger ved siden av elven, som kommer inn i bildet.

Hamarheim & Storekvina.

Geolimnigram: Det er en meget dårlig sammenheng mellom geolimnigrammet for brønnen hos Olav Andreas Lindefjell og limnigrammet for Kvidingen Vm.

Geolimnigrammet for brønnen hos Ole Bertin Helle følger limnigrammet for Vm godt. Men den korte observasjonsperioden kan ikke gi noe fullstendig bilde av forholdet mellom elve- og grunnvannstanden.

Geolimnigrammet for Jens Narvestad's brønn viser en utjevnet kurve som har meget god overensstemmelse med limnigrammet for Kvidingen Vm.

Korrelasjonsdiagram: Punktene i diagrammet for brønnen hos Olav Andreas Lindefjell viser en stor spredning. Målingene gir ingen punkttilordning.

De relativt få punktene på diagrammet for brønnen hos Ole Bertin Helle viser en meget god korrelasjon.

Når man ser bort fra noen ganske få spredte punkter, danner de et viss mønster, så det må sies å være en god korrelasjon for brønnen hos Jens Narvestad.

Konklusjon: Olav Andreas Lindefjell og Ole Bertin Helle har for få observasjoner til at man kan danne seg et pålitelig bilde av grunnvannsforholdene der. Det de relativt få observasjoner tyder på er at det er en meget dårlig sammenheng mellom elven og brønnen hos Olav Andreas Lindefjell. Observasjonene for Ole Bertin Helle's brønn viser at det er en god sammenheng mellom variasjonene i elven og brønnen.

Jens Narvestad har observasjoner over en lengere tid enn de to forannevnte. Målingene for denne brønnen viser tydelig at vannstanden i brønnen bestemmes i første rekke av elven.

Liknes & Kvinesdal.

Geolimnigram: Geolimnigrammet for brønnen hos Anders D. Aamodt følger ikke detaljert limnigrammet for Kvidingen Vm, men man kan spore en viss sammenheng i langtidsmønsteret. Variasjonene i brønnen er meget dempet i forhold til elvens. Det går tydelig fram i mai-juni 1966.

Målingene for brønnen hos Anton Laurits Johansen viser en sterkt utjevnet kurve som har en viss overensstemmelse med Vm's limnigram.

Magne Rennestraum har relativt få observasjoner, men de målinger som foreligger viser en god overensstemmelse mellom geolimnigrammet for brønnen og limnigrammet for Kvidingen Vm.

Korrelasjonsdiagram: Det er ingen god korrelasjon for brønnen hos Anders D. Aamodt, men når man ser bort fra vinteravlesningen kan en finne en viss tilordning i et bestemt mønster.

Det er sterk spredning av punktene på diagrammet for brønnen hos Anton Laurits Johansen. Diagrammet antyder at vinter- og sommeravlesningen danner hver sin punkttilordning. Her er det absolutt flere effekter med i bildet.

De få punktene på korrelasjonsdiagrammet for brønnen hos

Magne Rennestraum viser en god tilordning om en retning.

Konklusjon: For brønnen hos Anders D. Aamodt og Anton Laurits Johansen er det ingen god sammenheng mellom elv og brønn. Foreløpig kan det sies at det er andre påvirkninger tilstede enn elvens. Det er vanskelig å si hva slags årsaker som er tilstede, men det kan tenkes at både brønn og vassdrag påvirkes av de samme klimatiske faktorer (se side 7).

De foreløpige observasjoner viser at brønnen hos Magne Rennestraum er sterkt påvirket av elven.

Rafoss.

Geolimnigram: Hos Inga N. Rafoss viser diagrammet en svært utjevnet kurve, men det er ingen åpenbar selvmotsigelse ved tilpasning til Kvidingen Vm. Amplitudene er meget små i geolimnigrammet.

Variasjonene i brønnen hos Seval Rafoss følger ikke særlig godt elvevariasjonen ved Kvidingen Vm. I desember 1965 viser geolimnigrammet at brønnvannstanden synker kraftig i forhold til ellevannstanden. Dette kan skyldes at uttappingen om vinteren er dominerende i brønnen.

Korrelasjonsdiagram: De få observasjonene som foreligger for disse to brønnene gir en viss tilordning av punktene.

Konklusjon: Det er for tidlig å komme med en sikker uttalelse. De få observasjoner som foreligger tyder på at brønnene påvirkes av elven til en viss grad. Observasjonene tyder også på at grunnvannet påvirkes av andre faktorer enn elvens vannstand.

BIBLIOGRAFI

- Gandahl, R., 1965: Vattenståndsvariationer i brunnar vid Ormsjön, Malgomaj och inom Stornorrforsens "dämningsområde.
Grundförbättring nr. 3, årg. 18.
Uppsala.
- Holmsen, G., 1963: Erfaringer om jordskade ved vassdragsreguleringer.
N. G. U. nr. 218. Oslo.
- Aars, Ø., 1964 : Geohydrologi, et aktuelt felt innen vassdragsvesenets interesseområde.
Norsk Geografisk Tidsskrift, bd. XIX
h. 3-4.
- Aars, Ø. og Renshusløkken, B. 1966: Grunnvannsundersøkelse i Lærdal
Rapport nr. 70 fra Hydrologisk avdeling
NVE, Oslo.

Om rapporten

Maskinskrivning ved Arnhild Gjøtterud
Mangfoldiggjørelse ved Statskraftverkenes hustrykkeri.