

# RAPPORT

23 1996



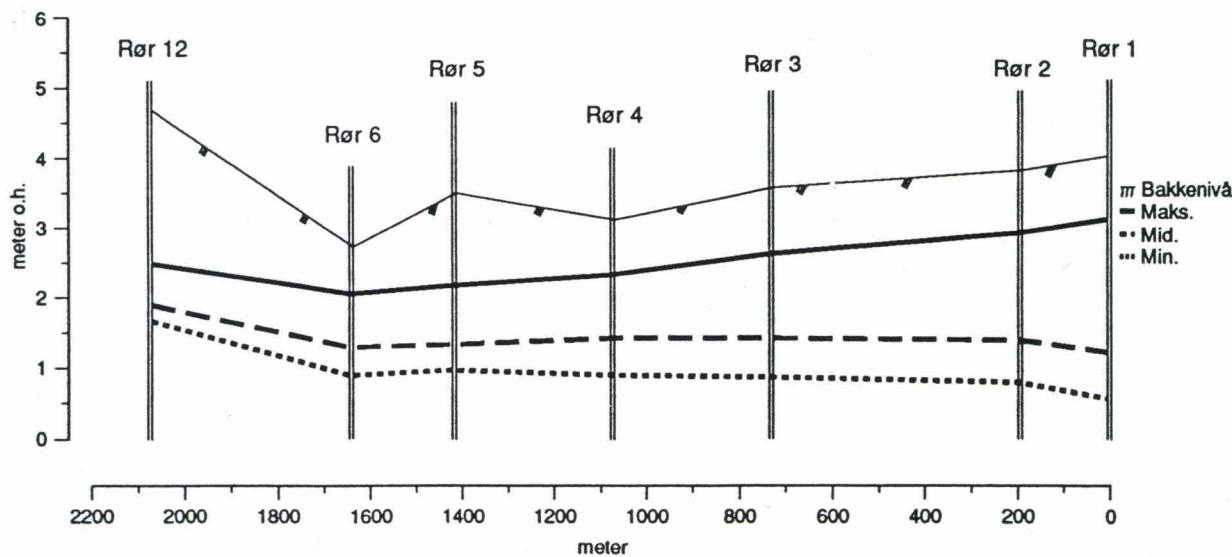
NVE  
NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIVERK

Heidrun Kårstein

## GRUNNVANNSUNDERSØKELSER I ALTAVASSDRAGET

Sluttrapport

SNITT ARONNES  
1989-93 GRUNNVANNSTANDER I SK-HØYDER



HYDROLOGISK AVDELING

NORGES  
VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT  
BIBLIOTEKET

Omslagsbilde: Snitt med terreng og målerør i profil.  
Tegning: Åge Sagengen



NVE  
NORGES VASSDRAGS-  
OG ENERGIVERK

TITTEL Grunnvannsundersøkelser i Altavassdraget	RAPPORT
SAKSBEHANDLER Heidrun Kårstein	DATO 2. mai 1996
OPPDRAKGSGIVER Statkraft Engineering SF	RAPPORTEN ER åpen OPPLAG 35

### SAMMENDRAG

Statkraft startet planleggingen av Altautbygningen i 1970. Alta kraftverk ble satt i drift i mai 1987.

Grunnvannsundersøkelsene er foretatt på oppdrag fra Statkraft Engineering SF og er en del av konsekvensutredningene. NVE - Hydrologisk avdeling startet de første grunnvannsundersøkelsene i 1972. I 1994 ble undersøkelsene avsluttet.

Undersøkelsene er foretatt på 4 elvesletter med jordbruksarealer langs Altaelva; Aronnes, Furulund, Tangen og Stengelse. Totalt ca 30 målerør for grunnvannsstand ble etablert og målinger ble foretatt ukentlig.

### EMNEORD/SUBJECT TERMS

Altavassdraget  
Konsekvensundersøkelse  
Grunnvann  
Vannkraftutbygging

### ANSVARLIG UNDERSKRIFT

Arne Tollan  
avdelingsdirektør

## FORORD

Hydrologisk avdeling har siden 1972 stått for grunnvannsundersøkelser langs Altavassdraget etter oppdrag fra Statkraft Engineering SF. Konsekvensundersøkelsen er foretatt i forbindelse med planleggingen av Alta kraftverk.

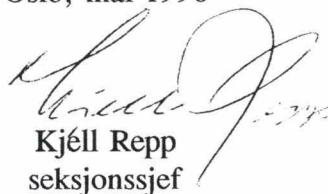
Reguleringen var ferdig og kraftverket ble satt i drift 18.mai 1987.

Denne rapporten omhandler alle undersøkelsesstedene langs Altaelva. Undersøkelsene ble avsluttet i 1994. Rapporten inneholder beskrivelse av alle målestedene og presentasjon av alle innsamlede data. En kort beskrivelse og tolking av data er også gjennomført.

NVE - Hydrologisk avdeling vil spesielt takke observatør Agnar Johnsen i Alta for en fremragende og stødig utført observatortjeneste gjennom alle år prosjektet har pågått.

Forfatter av rapporten er i første rekke avdelingsingeniør Heidrun Kårstein. Medvirkende er også overingeniør Østen A. Tilrem og avdelingsingeniør Steinar Myrabø.

Oslo, mai 1996



Kjell Repp  
seksjonssjef

## INNHOLD

1.	INNLEDNING	7
2.	GENERELT OM GRUNNVANNSSUNDERSØKELSER VED VASSDRAGSREGULERINGER	9
2.1	Observasjon av grunnvannsstand	
2.2	Grunnforhold	
3.	ALTAVASSDRAGET	10
3.1	Geografi	
3.2	Kvantærgiologi	
3.3	Klima og tidevann	
3.4	Kraftverkshydrologi	
4.	GRUNNVANNSSUNDERSØKELSENE LANGS ALTAVASSDRAGET	12
5.	ARONNES	16
5.1	Beskrivelse	
5.2	Grunnvannsvariasjoner	
6.	FURULUND	18
6.1	Beskrivelse	
6.2	Grunnvannsvariasjoner	
7.	TANGEN	20
7.1	Beskrivelse	
7.2	Grunnvannsvariasjoner	
8.	STENGELSE	22
8.1	Beskrivelse	
8.2	Grunnvannsvariasjoner	
9.	OPPSUMMERING OG DISKUSJON	24
10.	REFERANSER	25

## **VEDLEGG:**

### **Vedlegg 1. ARONNES**

Kurver som viser maks., med. og min. grunnvannsstand delt på måleperioden før og etter regulering.

Figurer som viser terrengprofil i snitt med maks, med. og min. grunnvannsstand i hvert enkelt rør måleperioden før og etter regulering

Kurver som viser grunnvannsstanden i hele måleperioden.

### **Vedlegg 2. FURULUND**

Samme som over.

### **Vedlegg 3. TANGEN**

Samme som over.

### **Vedlegg 4. STENGELSE**

Samme som over.

### **Vedlegg 5. Meteorologiske data.**

## **FIGURLISTE:**

Fig. 1. Oversiktskart over målestedene for grunnvannsundersøkelsene langs Altavassdraget.

Fig. 2. Kart med målepunkter på Aronnes.

Fig. 3. Kart med målepunkter på Furulund.

Fig. 4. Kart med målepunkter på Tangen.

Fig. 5. Kart med målepunkter på Stengelse.

## **TABELLLISTE:**

Tab. 1. Oversikt over alle målepunktene med id.nr. og måleperiode.

Tab. 2. Oversikt over alle målepunktene med stedfesting.

## 1. INNLEDNING

I forbindelse med Statkrafts søknad om konsesjon for regulering av Altavassdraget har NVE Hydrologisk avdeling utført grunnvannsundersøkelser i vassdraget. Undersøkelsene er gjort på oppdrag fra Statkraft Engineering SF. Undersøkelsene ble satt i gang sommeren 1972 med noen utvidelser i 1981. Målingene ble avsluttet juli 1994.

Grunnvannsundersøkelsene er lokalisert til elvesletter med jordbruksarealer. Mye av den dyrkede marka ligger langs elva og grunnvannsmagasinet kan ha en viss betydning for vannforsyning til jordbruksvekstene.

Hensikten med rapporten er å gi en presentasjon og oppsummering av grunnvannsundersøkelsene langs Altavassdraget. Rapporten beskriver undersøkelsesområdene og presenterer alle innsamlede data. Den inneholder en kort diskusjon om endring i de observerte grunnvannsstander før og etter reguleringen og om grunnvannsregimet langs Altaelva er påvirket av reguleringen i Altavassdraget. Dette er ikke ment å være en uttømmende diskusjon om årsakene til grunnvannsvariasjonene før og etter reguleringen.

Alta kraftverk ble ferdigstilt mai 1987.

Alle innsamlede data er presentert i form av kurver og figurer i vedleggene bakerst i rapporten. Det er et vedlegg for hvert undersøkelsessted.

## 2. GENERELT OM GRUNNVANNSSUNDERSØKELSER VED VASSDRAGSREGULERINGER

Vassdragsreguleringer medfører at vannstanden og vannføringen endrer sin naturlige rytme. Det generelle mønster er at avløpet jevnes ut med reduserte flommer og økt lavvannføring, mens middelvannføringen over året er den samme.

Inngrep som øker eller minsker vannføringen i elva kan påvirke grunnvannet i løsavsetningene nær vassdraget. Eksempelvis kan man få endringer i grunnvannsnivå, avrenningsmønster, oppholdstid og av og til vannkvalitet. Slike forandringer har stor betydning for allerede etablerte forhold i forbindelse med plantevekst, vannforsyning fra brønner og teledannelse.

Det er ønskelig at man kan si noe om inngrepene virkning på grunnvannsregimet. Det er derfor viktig å kartlegge grunnvannsstand, ellevannstand, jordart, løsmassenes beskaffenhet, overflatens hellning, nedbørsmengde og temperatur.

### 2.1 Observasjon av grunnvannsstand

For å kartlegge sammenhengen mellom grunnvannsstand og ellevannstand observeres begge over tid. Vi benytter målerør som plasseres i/ved elva og innover på elvesletta, eksempelvis med en avstand på 50-100 m.

Rørene som bores ned består av seksjoner på 1,5 m og 1 m filter nederst. Diameteren er 1 1/4" eller 1 1/2". Rørene settes ned i dybder avhengige av de stedlige forhold, gjerne slik at sandspissen når ca. 1 m under elvas minstevannstand.

Grunnvannsstanden i rørene avleses ved hjelp av et målebånd med peileklokke (hult lodd) som avgir en lett hørbar lyd når den treffer vannflata. Avlesningshyppigheten beror på grunnforholdene. Åpen grunn med hyppige vannsstandsendringer krever hyppigere avlesninger enn tett grunn. Avlesningene foretas vanligvis en gang i uka.

Vanngjennomgangen testes i alle rør. En viss mengde vann helles i røret og tiden det tar før grunnvannsstanden er gått tilbake til utgangspunktet måles. Dette brukes som et veiledende mål på rørets beskaffenhet og massenes infiltrasjonsevne.

### 2.2 Grunnforhold

I grunnvannssonen fyller vannet opp porene i avsetningen til et lager av grunnvann. Grunnvann opptrer i alle jordarter. Løsmassenes mektighet, lagdeling, kornfordeling og sortering bestemmer porevolumet. Akviferer som kan nytties til vannforsyning finns i glacifluviale og fluviale avsetninger. Vannet opptrer i porevolumet, som er forskjellig i ulike jordarter. Ved undersøkelsespunktene tas det jordprøver nedover til grunnvannsspeilet. Løsavsetninger er generelt lite homogene, variasjoner forekommer både lokalt og regionalt.

### 3. ALTAVASSDRAGET

#### 3.1 Geografi

Altavassdraget ligger i Vest-Finmark og har sitt utspring ved grensen mot Finland. Hovedelva er 170 km lang og renner nordover gjennom kommunene Kautokeino og Alta. Innsjøen Virdnejavri deler vassdraget i en øvre og en nedre del. Disse undersøkelsene er i den nedre delen av vassdraget. Innsjøens nedbørfelt dekker ca 6 000 km<sup>2</sup>. Den øvre delen av vassdraget renner gjennom vidda med et flatt og rolig landskap. Fra utløpet til Virdnejavri renner Altaelva 5 km i delvis stryk og deretter gjennom en ca 2 km lang grunn innsjø, Alta canyon. Dalen er trang med bratte dalsider. Videre renner elva skiftevis i stryk og rolige partier gjennom Altadalen og ut i Altafjorden.

#### 3.2 Kvartærgeologi

Områdets utseende i dag er vesentlig et resultat av berggrunnens strukturretninger, isbreens bevegelsesretninger og av smeltingsforløpet. Landskapsutviklingen er en kontinuerlig prosess som har fortsatt etter isavsmeltingen med strandforskyvning og elveerosjon.

I Finnmark er det i dag flere merker etter strandforskyvningen. Innlandsisen presset ned jordoverflaten, ettersom denne trakk seg tilbake ble store deler av fjord- og dalområdene oversvømt av havet. Landhevingen har ført til at disse områdene nå er tørrlagt. Fra Kista til utløpet domineres landskapet av løsmasseavsetninger.

Moreneavsetninger er arealmessig mest dominerende. Materialet er avsatt under breer og er sammensatt av kornstørrelser fra blokk til leir.

Grunnforholdene langs Altaelva består vesentlig av fluviale avsetninger som er dannet ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. På elveslettene er det flere spor etter tidligere elveløp, nå ofte igjenngrodde myrer. Store grus- og sandterrasser er karakteristiske for landskapet i den nordre delen av dalen. Avsetningene er preget av primærmaterialets kornstørrelser og elvenes likevektsprofiler. Materialet er sortert etter kornstørrelse i forskjellige lag. Materialet langs Eibyelva er langt grovere enn avsetningene langs den nesten meandrerende Altaelva. Langs Eibyelva er det vesentlig stein og grus, mens det langs Altaelva er overveiende grus og sand.

#### 3.3 Klima og tidevann

Den øvre delen av Altavassdraget som ligger på Finmarksvidda har et arktiskt innlandsklima. Altadalen er påvirket av kystklimaet. Vinteren er lang med svært lave temperaturer og lite nedbør. Det oppstår et temperaturskille mellom den kalde innlandslufta og den varmere havluften som fører til vinddannelse ned dalene og ut mot havet. Overgangen fra vinter til sommer skjer relativt raskt i løpet av mai. Nedbør maksimum er i juli og august (se kurver for nedbørmengde vedlegg 5). Utover høsten avtar nedbørmengdene. Nedbøren er minst i indre strøk med økende verdier vestover mot kysten. Fra år til år varierer nedbøren mellom ca 300-

500 mm pr.år.

I Altafjorden er det tydelige tidevannsvariasjoner. I vår- og sommersesongen er midlere forskjell mellom flo og fjære 185 cm (+/- 10-20 cm) (kilde: Kystkartverket). Denne forskjellen i vannstanden vil forplante seg oppover i Altaelva og kan dermed også registreres i grunnvannsvariasjonene på elvesletter med lav høyde over havet.

### 3.4 Kraftverkshydrologi

Alta kraftverk ble satt i drift 18. mai 1987.

Altaelva er ca. 170 km lang med utløp i Altafjorden. Kraftverket ligger ca 40 km oppe i elva. Innsjøen Virdnejavri er kraftverkets magasin. Vannet tas inn like ovenfor betongdammen og slippes ut 2 km lenger ned hvor Joatajohka og Altaelva renner sammen. I området med sterkt redusert vannføring er det lite løsmasser og forholdsvis bratte dalsider. Det er derfor lite interessant med tanke på grunnvannsundersøkelser. Under vårfloommen skal vannføringen økes i takt med tilsiget samtidig som magasinet fylles opp. Vannføringen er pålagt å ikke endres mer enn 10% i forhold til uregulert vannføring etter at magasinet er fullt (ca. juni). Endringene lenger ned i elva er relativt små.

## 4. GRUNNVANNSUNDERSØKELSENE LANGS ALTAVASSDRAGET.

### 4.1 Bakgrunn

Statkraft (senere Statkraft Engineering SF) startet planleggingen av Altautbyggingen i 1970. Konsekvensundersøkelser langs vassdraget var en del av planleggingen. Hydrologisk avdeling startet de første grunnvannsundersøkelsene i 1972 etter oppdrag fra Statkraft. I 1994 ble undersøkelsene avsluttet.

Kraftverket ble satt i drift i mai 1987.

Alle målestedene er plassert på elvesletter langs Altaelva nedstrøms kraftverket (fig. 1). Stengelse ligger øverst (lengst sør) i vassdraget. På Tangen er det etablert et snitt mellom samløpet til Altaelva og Eibyelva. Furulund og Aronnes ligger nedenfor samløpet. Alle målestedene ligger på fluviale avsetninger.

Det ble satt ned 1 1/4" galvaniserte rør med 1 m sandspiss (filter) nederst. Det er totalt satt ned 30 rør fordelt på undersøkelsesområdene. Manuelle målinger ved hjelp av klokke-måleband er foretatt ukentlig. Alle måleinstallasjoner er kontrollert og vedlikeholdt ca. annenhvert år.

Sonderinger har vist lagdeling med ulik tykkelse og tetthet. Ca 5 m under terrengoverflaten er det et hardt steinlag. Ved de fleste grunnvannsrør er terrenget grasdekt.

### 4.2 Analyse av observasjonsmaterialet

Hensikten med undersøkelsene har vært å kartlegge i hvilken grad en endring i vannføringen vil virke inn på grunnvannsregimet i de nærmeste omgivelser langs elveslettene.

Det er for omfattende for denne rapporten å komme med presise forklaringer og tolkinger av grunnvannsobservasjonene. Data er presentert i vedlegget på en slik måte at varisjoner og mulige tendenser skal kunne avleses.

I vedlegget bakerst i rapporten er målingene fra alle målepunkter og alle år vedlagt i form av kurver. Måleperioden deles i perioden før 1973-87 og perioden etter 1989-93. For å få en entydig forklaring på årsakene til endringene må mer detaljerte analyser av snømengder og smelting, samt nedbør og vannføring i de aktuelle år utføres. Bakerst er kurver der maksimums-, median- og minimumsverdier er presentert. I tillegg finns det figurer som viser terrenget i hvert målesnitt med målerør hvor maks.-, med.- og min.verdier er tegnet inn.

Endringene i grunnvannsmagasinet kan skyldes flere ting, bl.a. variasjoner i ellevannstand. Variasjonene er avhengig av den hydrauliske kontakten med elva. Ved god kontakt vil variasjoner i ellevannstanden forårsake samsvarende variasjoner i grunnvannsstanden. Disse endringene dempes og forsinkes med avstanden fra elva. Elva kan mate grunnvannsmagasinet eller stuve opp tilstrømmende grunnvann.

De lokale klimatiske faktorer som nedbør, temperatur, for dunsting, plantenes vannforbruk, samt snøakkumulering og avsmelting virker også inn på grunnvannsforholdene.



Tab. 1. Oversikt over alle målepunktene med id.nr. og måleperiode.

Sted	Målepunkt	Nytt id.nr.	Gml. id.nr.	Periode
Aronnes	rør 1	212.87.1	853054,81	1972
	" 2	212.87.2	853055,81	1972-1994
	" 3	212.87.3	853056,81	1972-1994
	" 4	212.87.4	853057,81	1972-1994
	" 5	212.87.5	853058,81	1972-1994
	" 6	212.87.6	853059,81	1972-1994
	" 7	212.87.7	853060,81	1972-1977
	" 8	212.87.8	853061,81	1972-1994
	" 9	212.87.9	853062,81	1972-1994
	" 10	212.87.10	853063,81	1972-1994
	" 11	212.87.11	853064,81	1972-1994
	" 12	212.87.12	853065,81	1981-1994
Furulund	rør 1	212.88.1	853081,81	1981-1994
	" 2	212.88.2	853082,81	1981-1994
	" 3	212.88.3	853083,81	1981-1994
	" 4	212.88.4	853084,81	1981-1982
Tangen	Lufttemp.	212.89.5	854001,87	1973-1994
	Eibyelva vm	212.89.11	854002,83	1972-1994
	rør 1	212.89.1	853102,81	1972-1994
	" 2	212.89.2	853103,81	1972-1994
	" 3	212.89.3	853104,81	1972-1975
	" 4	212.89.4	853105,81	1972-1994
	" 5	212.89.5	853106,81	1972-1994
	" 6	212.89.6	853107,81	1972-1994
	" 7	212.89.7	853108,81	1972-1994
	" 8	212.89.8	853109,81	1972-1994
	" 9	212.89.9	853110,81	1972-1994
Stengelse	Lufttemp.	212.90.2	853201,87	1973-1994
	Stengelse vm	212.90.0	853202,84	1972-1994
	rør 1	212.90.1	853204,81	1972-1994
	" 2	212.90.2	853205,81	1972-1994
	" 3	212.90.3	853206,81	1972-1994
	" 4	212.90.4	853207,81	1972-1994
	" 5	212.90.5	853208,81	1972-1994

Tab. 2. Oversikt over alle målepunktene med stedfesting.

Sted	Målepunkt	Sone - UTM koordinater	H.o.b.	Kotehøyde (rør topp)	Merknader
Aronnes 212.A0	rør 1	34 - Ø 589775 / N 7763100	125	529	Høyde NNN-57
	" 2	34 - Ø 589760 / N 7763250	105	487	
	" 3	34 - Ø 589600 / N 7763400	140	497	
	" 4	34 - Ø 589500 / N 7763550	105	419	
	" 5	34 - Ø 589450 / N 7763650	130	480	
	" 6	34 - Ø 589375 / N 7763750	110	383	
	" 7	34 - Ø 589205 / N 7763365	130	-	
	" 8	34 - Ø 589325 / N 7763425	130	518	
	" 9	34 - Ø 589375 / N 7763450	110	435	
	" 10	34 - Ø 589725 / N 7763650	90	370	
	" 11	34 - Ø 589950 / N 7763700	120	424	
	" 12	34 - Ø 589370 / N 7763800		569	
Furulund 212.A0	rør 1	34 - Ø 588600 / N 7763075	137	1000	Relative høyder
	" 2	34 - Ø 588550 / N 7763300	159	1070	
	" 3	34 - Ø 588650 / N 7763550	137	924	
	" 4	34 - Ø 588400 / N 7763875	161	972	
Tangen 212-AA2	Lufttemp.	34 - Ø 586700 / N 7755425			Relativ høyde
	VM Tangen bru	34 - Ø 586050 / N 7755900		1000	
	rør 1	34 - Ø 586150 / N 7755750	135	782	
	" 2	34 - Ø 586225 / N 7755625	120	747	
	" 3	34 - Ø 586300 / N 7755500	115	685	
	" 4	34 - Ø 586575 / N 7755475	125	581	
	" 5	34 - Ø 586700 / N 7755425	120	605	
	" 6	34 - Ø 586750 / N 7755250	110	702	
	" 7	34 - Ø 586900 / N 7755100	120	753	
	" 8	34 - Ø 586950 / N 7755050	105	667	
	" 9	34 - Ø 586825 / N 7755100	125	718	
Stengelse 212.B10	Lufttemp.	34 - Ø 587975 / N 7753600			Høyde NNN-57
	VM Stengelse	34 - Ø 587950 / N 7753825			
	rør 1	34 - Ø 587050 / N 7753650	100	2444	
	" 2	34 - Ø 587975 / N 7753600	100	2586	
	" 3	34 - Ø 587950 / N 7753550	80	2549	
	" 4	34 - Ø 587900 / N 7753400	110	2552	
	" 5	34 - Ø 587750 / N 7753175	100	2546	

## 5 ARONNES

### 5.1 Beskrivelse

Området består av ei relativt flat, stor elveslette der største delen utnyttes til jordbruksareal med spredt bebyggelse. Det er gjort målinger i 12 grunnvannsrør som er satt ned i 2 snitt som krysser hverandre (fig.2). Målingene på Aronnes har pågått siden sommeren 1972 og fram til sommeren 1994.

Løsmassene på Aronnes domineres av grus og sand, men en finner også innslag av kvabb. Lenger ned er det leire. Det er god gjennomtrengelighet for vann i alle rør, bortsett fra rør nr. 2. Dette står såpass dypt (ca 6 m under bakken) at det når ned i leira, som hindrer vanngjennomstrømming.

Elvesletta ligger forholdsvis lavt i forhold til vannstanden i Altafjorden. Målepunktene ligger mellom 2-4 m over havet. I Altafjorden utgjør forskjellen mellom flo og fjære 185 (+/- 10-20 cm) (kilde: Kystkartverket). I og med at grunnvannsobservasjonene består av ukentlige målinger er en evn. påvirkning fra fjorden vanskelig å peke på.

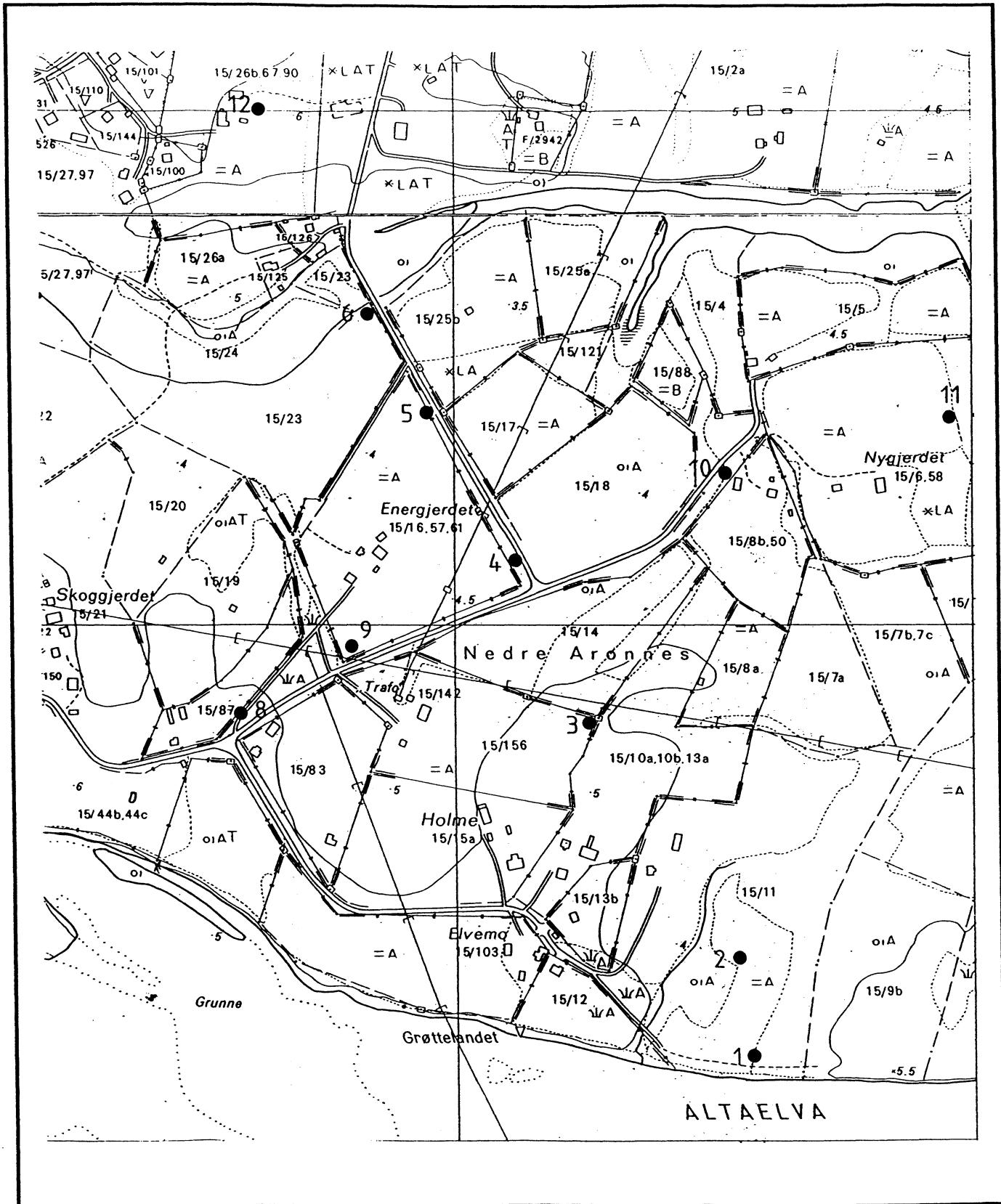
### 5.2 Grunnvannsvariasjoner.

Snøsmeltingen i området skjer oftest i mai, slik at vannstanden i elva og grunnvannsstanden stiger. Grunnvannsspeilet på Aronnes er høyest i mai/juni (vedlegg 1). Ut over sommeren avtar nivået gradvis med en liten økning om høsten for igjen å avta utover vinteren fram til mai/juni.

Ved å sammenligne maksimum-, median- og minimumskurvene for måleperioden før og etter regulering av vassdraget vil grunnvannsvariasjonene se forskjellig ut. Forskjellene i ekstrem verdier over året er mindre og forskjellene i variasjonen i enkelte tidspunkt er mindre. Den store toppen i grunnvannsnivået i mai/juni er mindre etter reguleringen. I denne perioden fylles magasinet opp, slik at økningen i ellevannstand ofte vil være mindre enn før regulering. For sommer og høst er tendensen et noe lavere grunnvannsnivå etter regulering. Om vinteren er tendensen motsatt, med høyere grunnvannsstand etter regulering. Dette skyldes en utjevnet vannføring i elva over året. Endringene er små, fra 10-30 cm.

Snittet for Aronnes (vedlegg 1) har inntegnede maks., med. og min. verdier for periodene før og etter regulering. Dette viser at maks.verdiene er lavere etter regulering. Med. verdiene er noen få cm lavere nærmest elva, mens de er litt høyere lengst fra elva etter regulering. Min.verdiene er mellom 5-10 cm høyere etter regulering for alle rør i snittet, så nær som røret lengst vekk fra elva.

## Aronnes



0 100 200 300  
Ekvidistanse 5 m

● Målepunkt

Fig. 2. Kart med målepunkter på Aronnes.

## 6 FURULUND

### 6.1 Beskrivelse

Furulund består av fluvialt avsatt materialet, noe mer småkupert enn de andre elveslettene. Området består av dyrket mark med noe spredt bebyggelse samt noe utmark. På Furulund er fin sand med leire og silt dominerende. Innslaget av grus øker med dybden. Vanngjennomtrengeligheten er meget god for alle rør. Her er det målt i 3 grunnvannsrør fra 1981 til 1994. (fig. 3).

### 6.2 Grunnvannsvariasjoner.

Grunnvannsstanden på Furulund er høyest rundt mai/juni (vedlegg 2) samtidig med snøsmelting og høy vannstand i elva. Den laveste grunnvannsstanden opptrer rundt august for så å stige noe utover høsten. Om vinteren er grunnvannsstanden noe synkende fram mot våren med ny topp. Som på Aronnes har også på Furulund grunnvannsvariasjonene over året endret seg noe etter regulering. Mönsteret er det samme. Toppen i mai/juni er noe lavere, grunnvannsstanden utover sommeren er noe lavere. Grunnvannsstanden utover vinteren synker mindre enn tidligere, slik at denne blir liggende høyere etter reguleringen. Medianverdiene om vinteren ligger ca 10-35 cm høyere etter regulering.

Ved å studere snittet for Furulund (vedlegg 2) ser man at maksimumsverdiene ved rør 1 og 2 som ligger nærmest elva, var lavere i måleperioden etter regulering, mens median- og minimumsverdiene var høyere i måleperioden etter regulering.

## Furulund

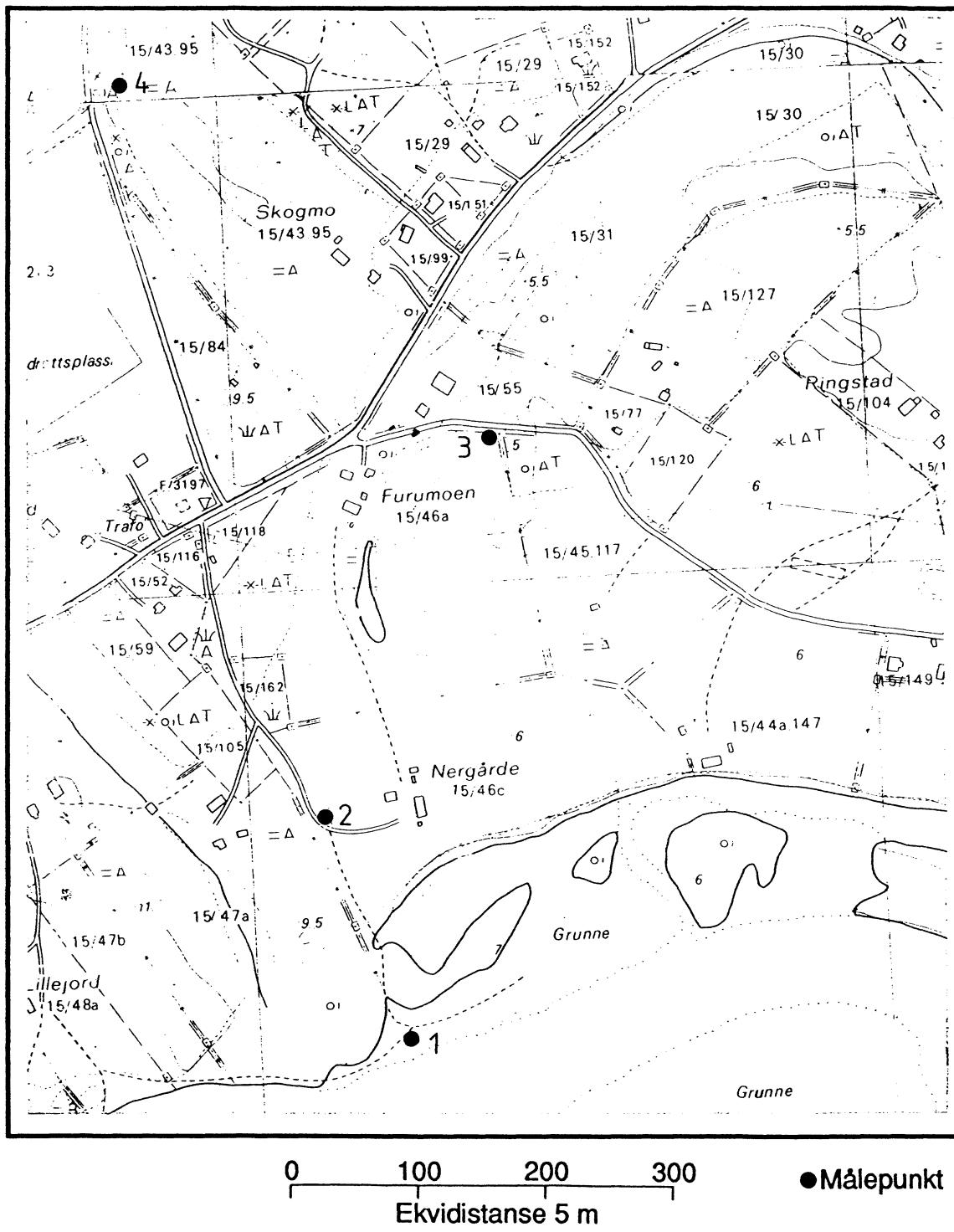


Fig. 3. Kart med målepunkter på Furulund.

## 7 TANGEN

### 7.1 Beskrivelse

Tangen består av en relativt flat elveslette som er bygd opp mellom to elveløp. Rett nedstrøms Tangen renner Eibyelva inn i Altaelva. D.v.s. at Tangen er påvirket av to elveløp. Området består vesentlig av dyrket mark med noe spredt boligbebyggelse samt noe utmark. Massene ned mot Eibyelva er relativt grove og består for det meste av grus og stein. Innover elvesletta mot Altaelva blir massene finere, spesielt i det øvre jordlaget. Vanngjennomtrengeligheten er meget god i alle rør. 9 rør er plassert mellom Eibyelva og Altaelva ca. 800 m ovenfor samløpet (fig. 4). Det er utført målinger fra sommeren 1972 til sommeren 1994.

### 7.2 Grunnvannsvariasjoner

Mønsteret for grunnvannsvariasjonene (vedlegg 3) på Tangen ligner mønsteret ved Aronnes og Furulund. Etter snøsmeltingen i mai, finner vi den høyeste grunnvannsstanden i mai/juni. Deretter avtar nivået utover sommeren. Etter en liten økning om høsten avtar nivået igjen om vinteren fram til ny snøsmelting.

På samme måte som for Aronnes og Furulund er det også her tendens til forskjell i grunnvannsvariasjonene (vedlegg 3). Størrelsen på endringene er ut fra våre målinger svært liten, kun noen få cm.

Ut i fra snittet over Tangen ser man at maksimimsverdiene som er registrert etter reguleringen ligger lavere enn tilsvarende målinger før regulering. Medianverdiene er omtrent like, mens minimumsverdiene ligger opptil 10 cm høyere i måleperioden etter regulering.

## Tangen

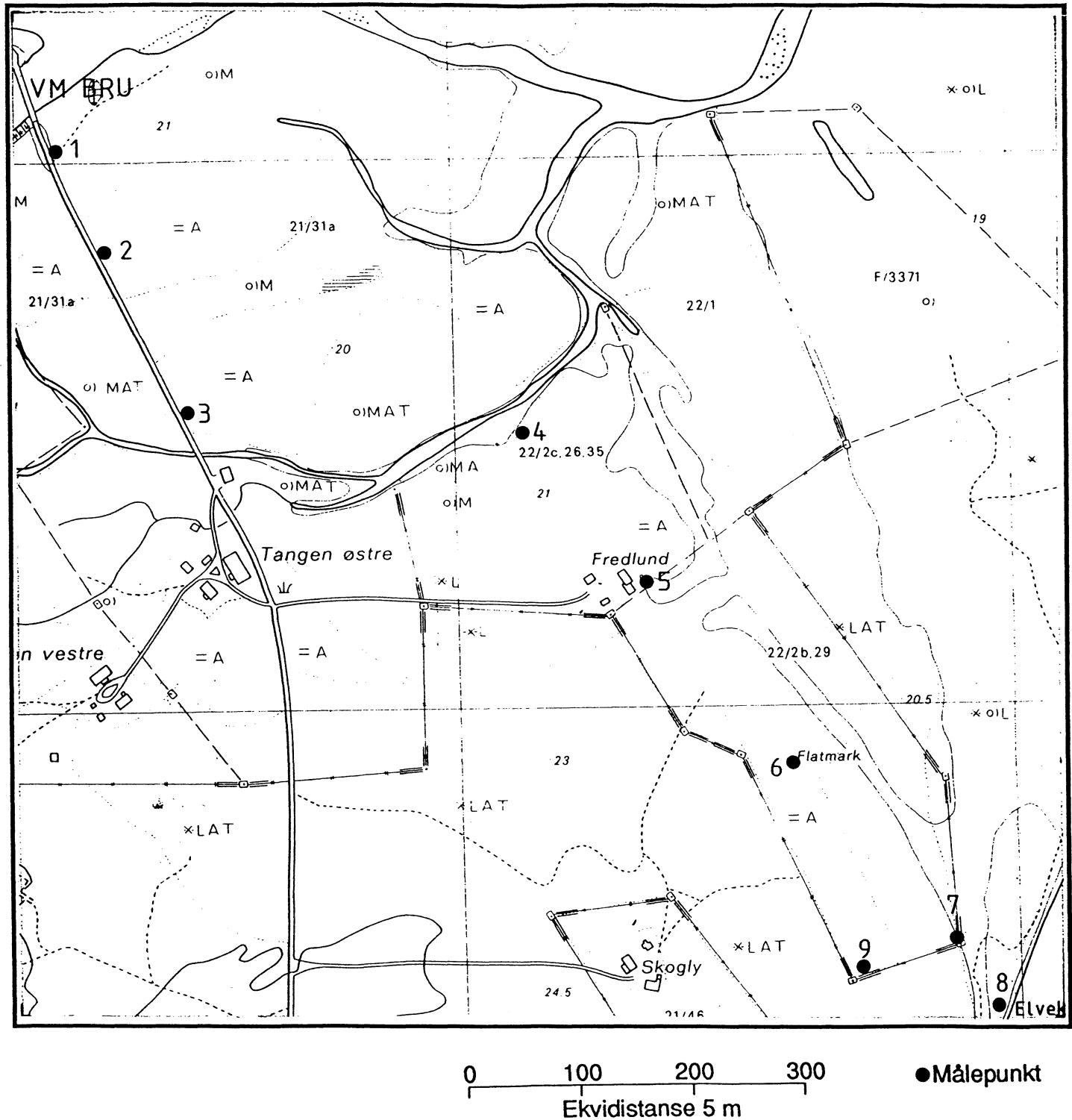


Fig. 4. Kart med målepunkter på Tangen.

## 8 STENGELSE

### 8.1 Beskrivelse

Stengelse er det øverste profilet og ikke påvirket av andre elver enn Altaelva (fig. 5). Området er relativt flatt med dyrka mark og noe spredt boligbebyggelse. Profilet består av 5 målepunkter for grunnvann, måling av vannstand i elva og lufttemperatur. Rør 1 står like ved elvekanten, mens rør 5 ligger ca 500 m inne på elvesletta. Det er utført målinger fra sommeren 1972 til sommeren 1994.

Løsmasene varierer mye fra silt til stein. På alle målestedene er det tydelig lagdeling. Noen av disse lagene har god evne til å transportere vann. Alle 5 rør på Stengelse har god gjennomtrengelighet for vann. Innenfor rør nr. 5 går en grøft som trolig påvirker grunnvannsmålingene i dette røret.

### 8.2 Grunnvannsvariasjoner

Grunnvannsvariasjonene gjennom året sammenfaller stort sett med variasjonene på de tidligere nevnte elveslettene. Grunnvannsnivået er høyest i mai/juni, med en senkning utover sommeren (vedlegg 4). Utpå høsten skjer det en viss stigning, etterfulgt av en senkning utover vinteren.

Maksimumsverdiene i mai/juni er ikke observerbart endret så høyt oppe i vassdraget etter reguleringen. Men varigheten i perioden med høye grunnvannstrender er kortere. Etter regulering har sommermålingene lavere maksimumsverdier, mens minimumsverdiene er omrent like eller litt høyere. Om vinteren er grunnvannsstanden på Stengelse høyere etter reguleringen.

Ved å se på snittet for Stengelse finner man at både maks.-, med.- og min.verdiene sammenlignet med verdier observert i løpet av hele året, er omrent like både i måleperioden før og etter regulering. Laveste observerte grunnvannsstand i løpet av året var noe lavere i alle rør i måleperioden før regulering, med en forskjell på ca 10 cm.

## Stengelse

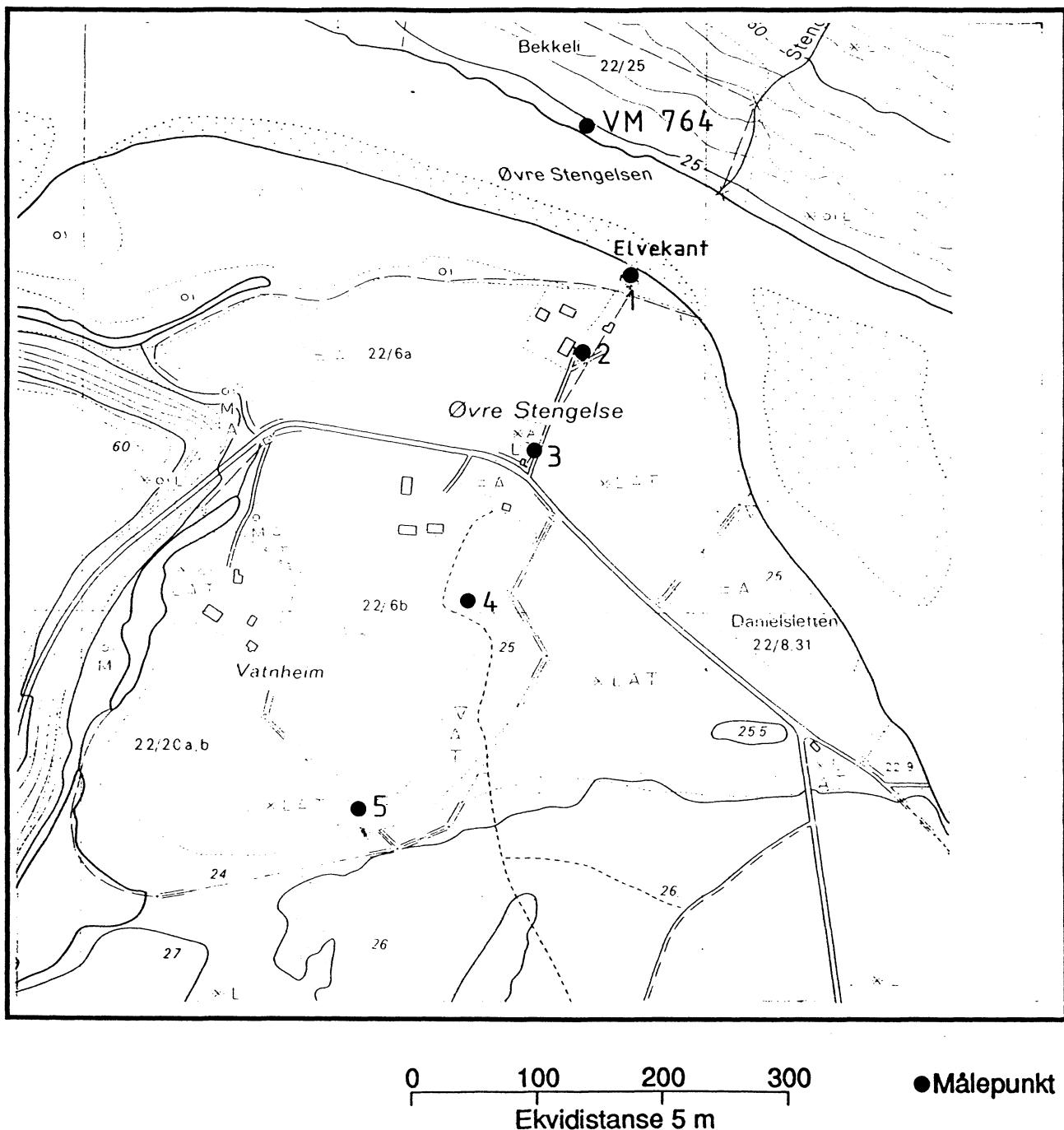


Fig. 5. Kart med målepunkter Stengelse.

## 9 OPPSUMMERING OG DISKUSJON

På alle undersøkelsesstedene opptrer noenlunde det samme grunnvannsregimet. Like etter snøsmeltingen som foregår i mai, opptrer absolutt høyeste grunnvannstand i mai/juni. Deretter synker grunnvannsnivået utover sommeren for så å få en liten stigning om høsten. Om vinteren synker grunnvannsnivået fram mot neste vårløsning.

Etter regulering kan noen endringer i mønsteret spores. Gjennomgående er vårflommen blitt mindre, med lavere vannstand i elva og i grunnvannet, samtidig som perioden med høye vannstander blir kortere (spesielt for Stengelse). Utover sommeren er grunnvannstanden noe lavere etter regulering. Det samme gjelder for høst- og vinternivået.

Ved å se på snittene med tverrprofiler for alle undersøkelsesstedene med inntegnede målerør, kan også noen endringer observeres. Her er ekstremverdiene for året under ett tegnet inn. Generelt kan vi si at avstanden mellom maks. og min verdiene er blitt mindre etter regulering. Maksimumsverdiene er gjennomgående lavere, med unntak av målingene på Stengelse. Maksimumsverdiene vil være observert i mai/juni. Minimumsmålingene ligger gjennomgående litt høyere etter regulering. Disse målingene vil ofte være observert om vinteren.

I løpet av vinteren er grunnvannsnivået ut i fra våre målinger høyere etter regulering enn tidligere. Det finns ikke målinger som viser hvor dypt telen går i disse områdene. Dersom grunnvannet står så høyt at det kommer i kontakt med teleutsatt materialet kan dette påvirke telen. Dette kan føre til at telelaget blir mer vannholdig og dermed bruker lengre tid på å tine, noe som kan utsette teleløsningen. En forsiktig teleløsning kan føre til en kortere vekstsesong langs Altaelva. Endringene i grunnvannsstanden er begrenset, endringene i teleforhold ansees derfor å være begrenset.

I løpet av våren og sommeren er grunnvannsstanden noe lavere etter reguleringen. Denne perioden er viktig plantevoksten. På Aronnes og Tangen har grunnvannet stått høyt og kan enkelte steder ha ført til bortimot vasssjuk mark. En lavere grunnvannstand kan derfor være positive for plantevoksten.

## 10 REFERANSER

Asvall, Randi Pytte, et.al., 1992: Om Altautbyggingen. Nordisk hydrologisk konferanse 1992. NHP-rapport nr. 30. 9 s.

Berg, Eivind, 1975: Uttalelse om grunnvannsundersøkelsene i Alta. Norges vassdrag- og energiverk 23 s.

Ensby, Simen, 1980: En vurdering av NVE's grunnvannsundersøkelser i Altavassdraget. Norges landbruksvitenskaplige forskningsråd. 6 s.

Follestad, Bjørn Andreas, 1979: Alta. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1834 I - M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse, nr. 349. 41 s.

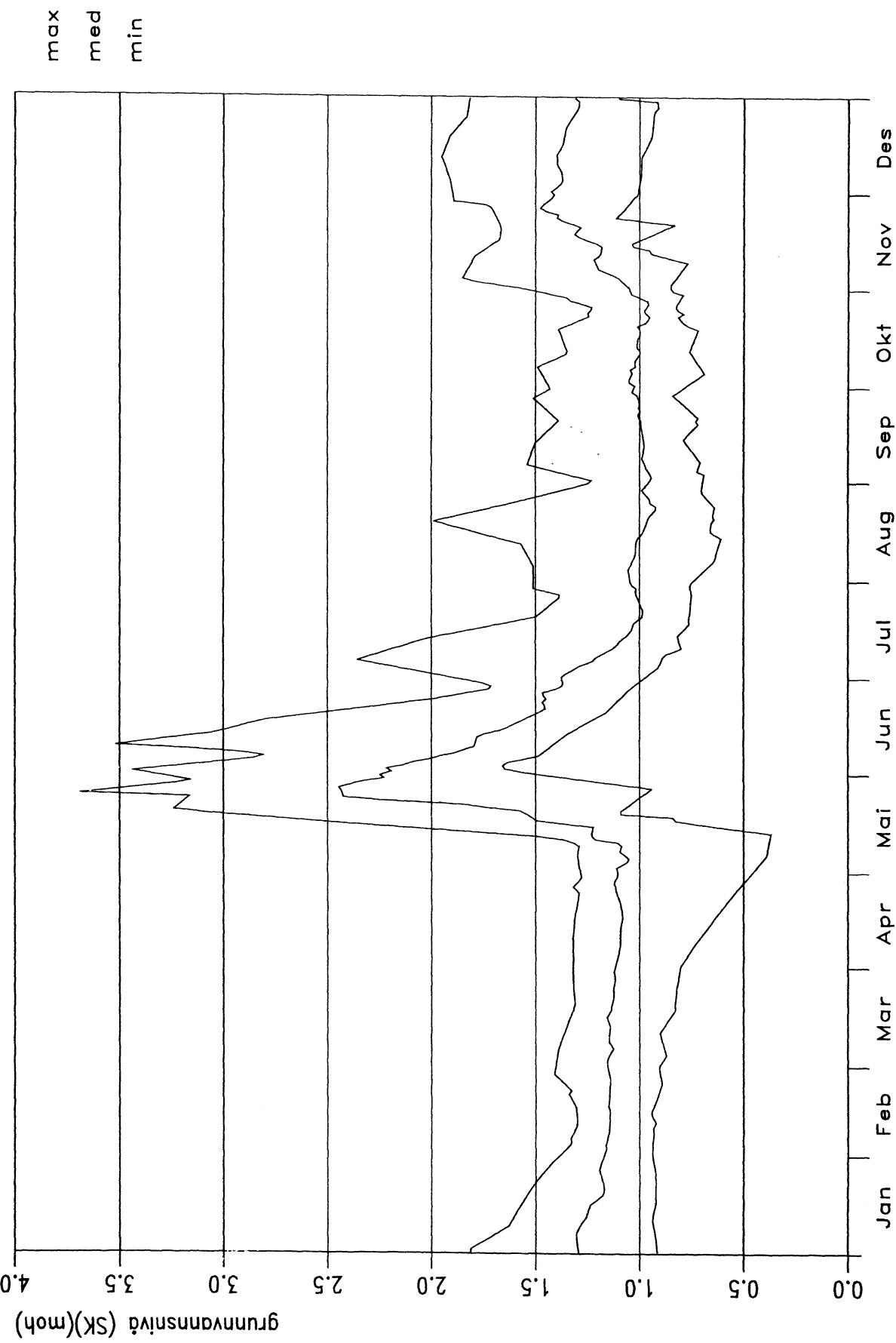
Kårstein, Heidrun, 1992: Grunnvannsundersøkelser langs Altaelva. Nordisk hydrologisk konferanse 1992. NHP-rapport nr. 30. 8 s.

Nordlie, Per Eyvind, 1975: Om mogelege endringar i lokalklima ved vasskraftutbygging i Alta. Det norske meteorologiske institutt, A-17. 62 s.

Vedlegg 1

ARONNES

Stasjon: 212. 87. 1. RØR 1 ARONNES  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987  
Persentiler



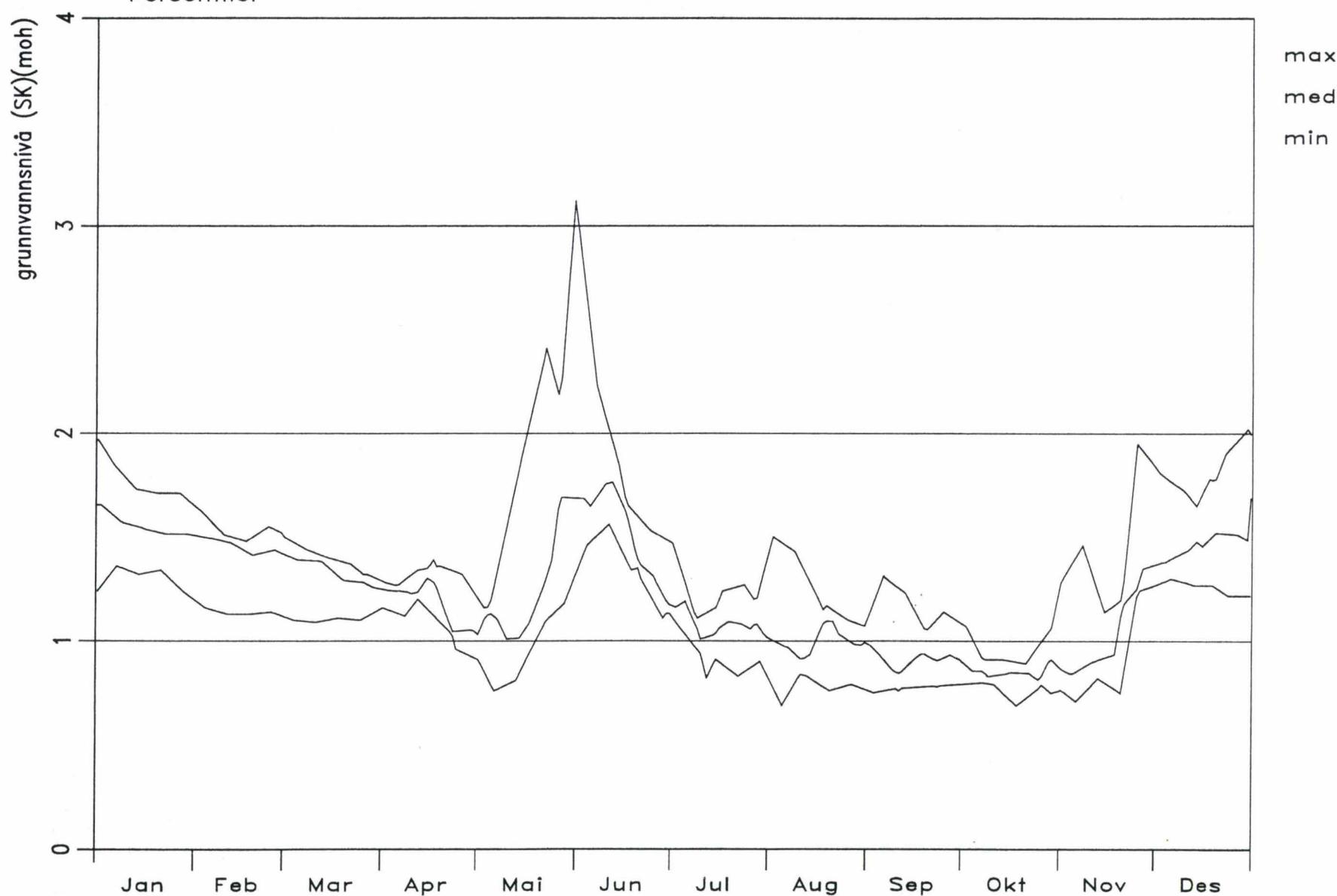
Stasjon:

212. 87. 1.

RØR 1 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



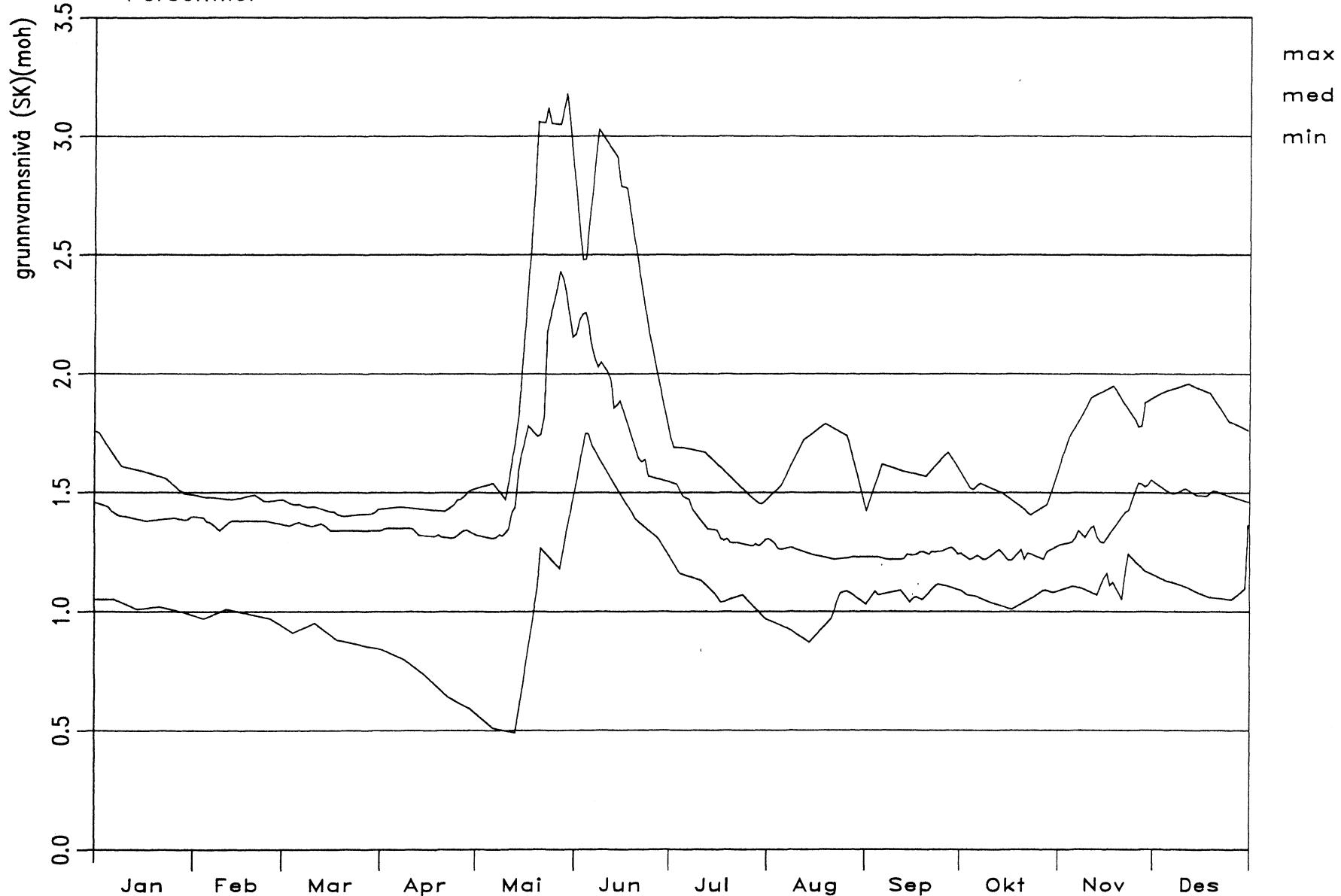
Stasjon:

212. 87. 2.

RØR 2 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



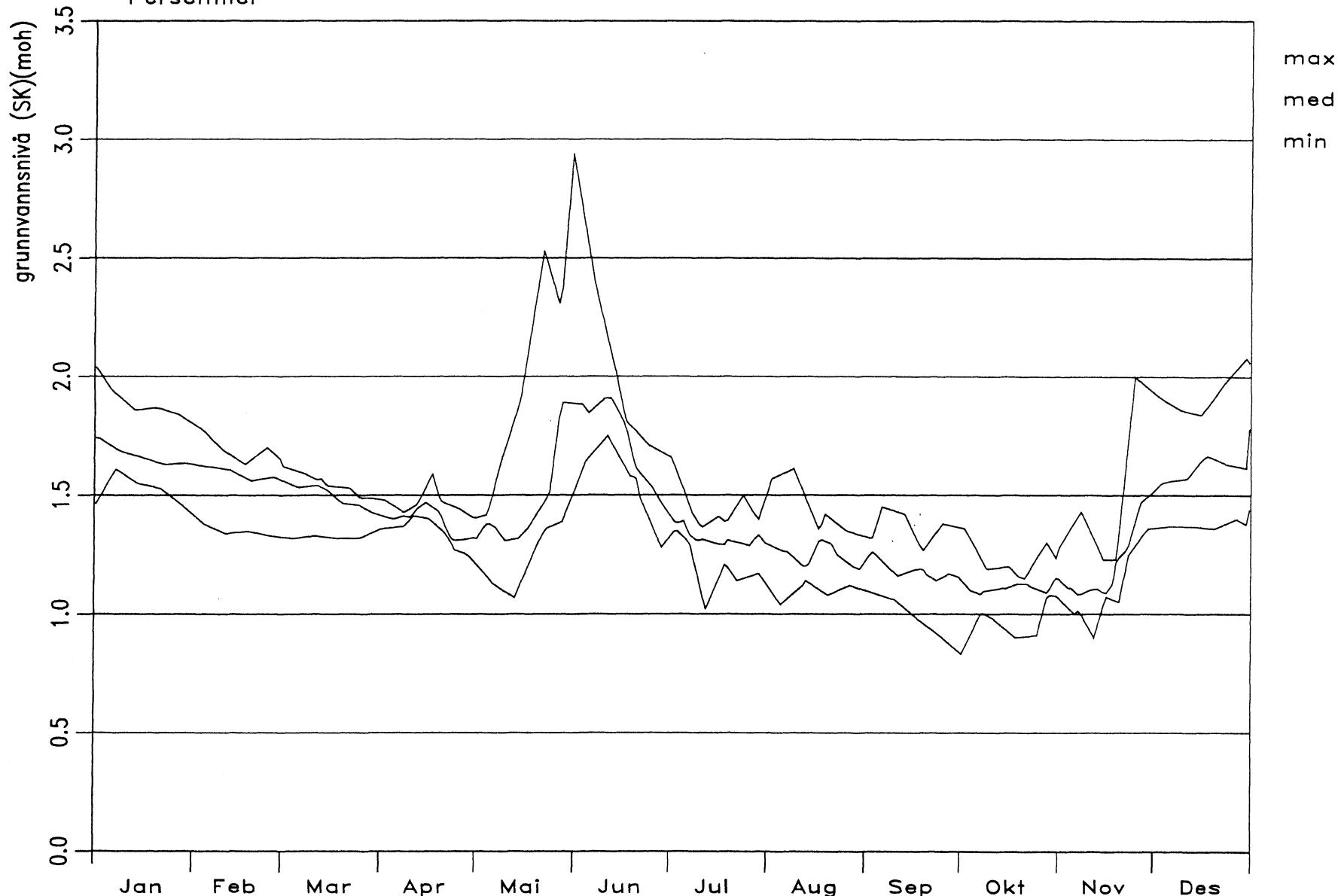
Stasjon:

212. 87. 2.

RØR 2 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



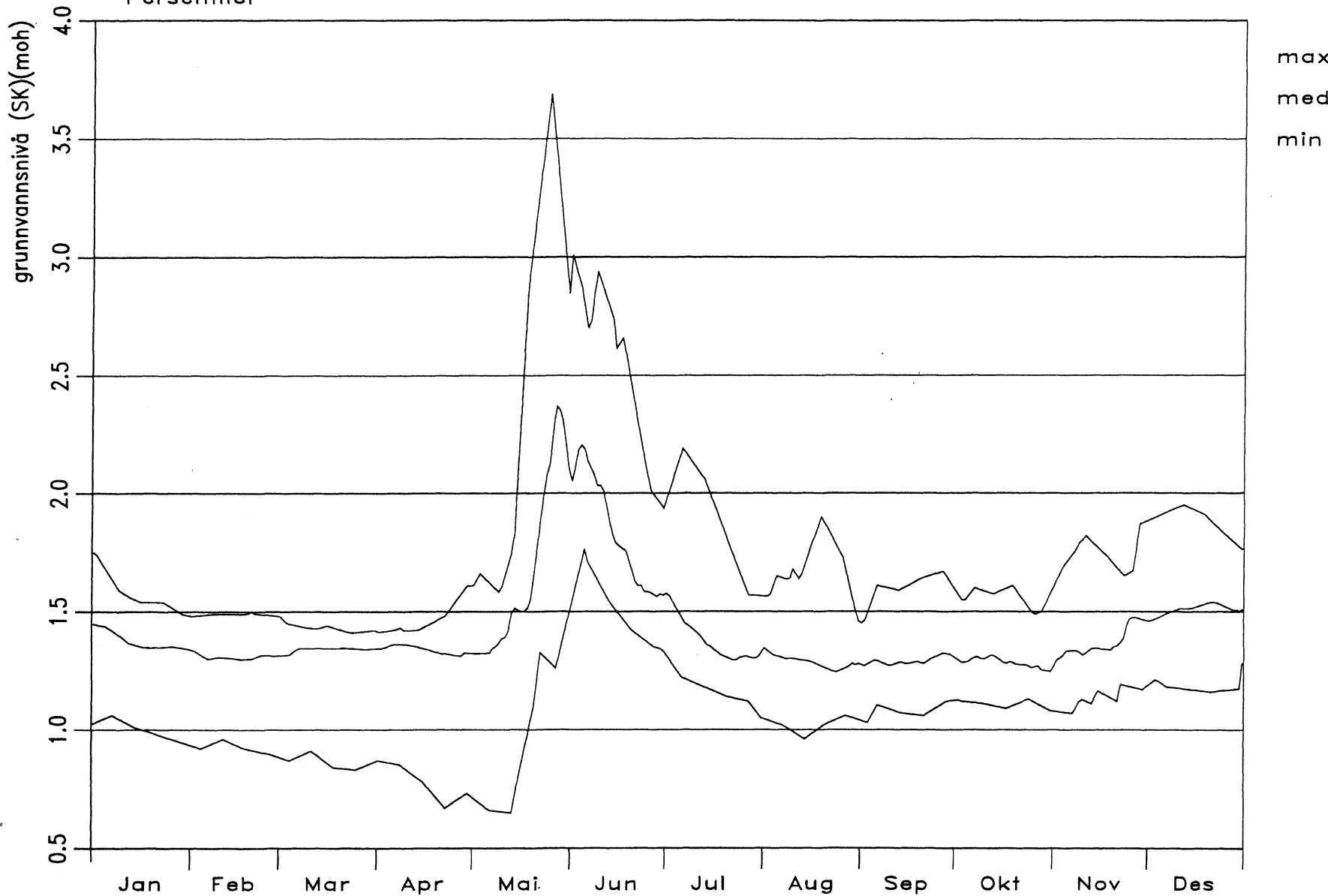
Stasjon:

212. 87. 3.

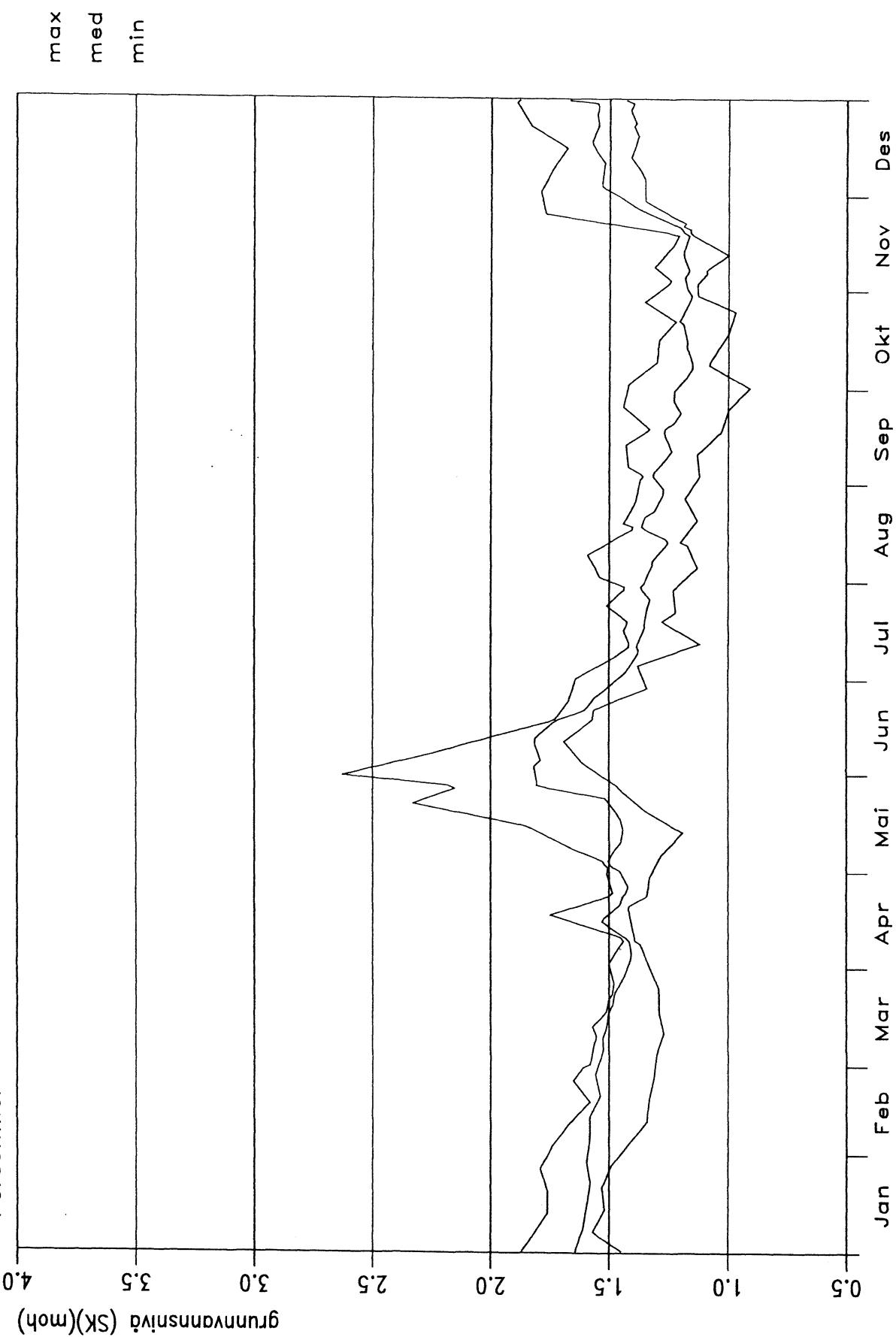
RØR 3 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



Stasjon: 212. 87. 3. RØR 3 ARONNES  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993  
Persentiler



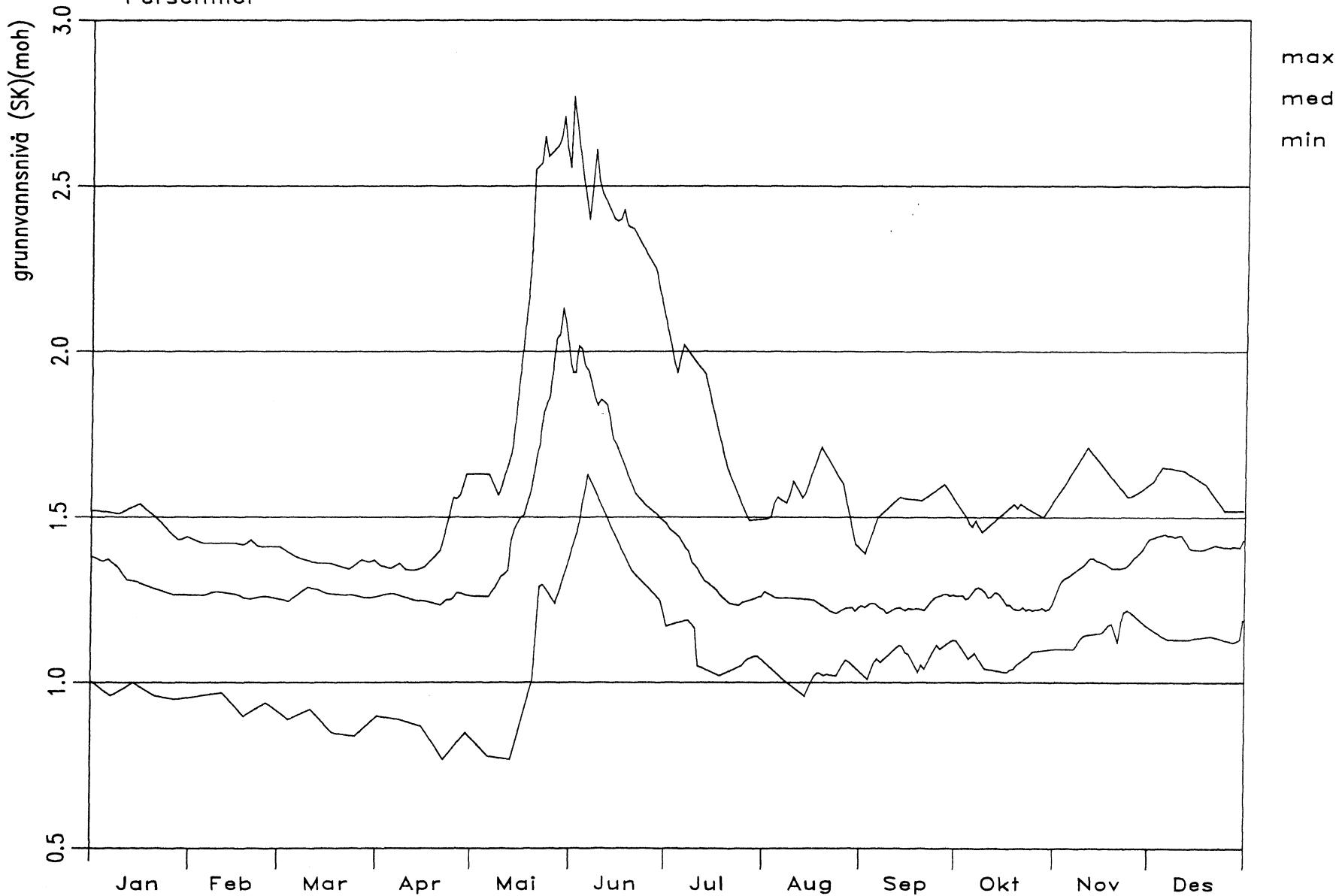
Stasjon:

212. 87. 4.

RØR 4 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



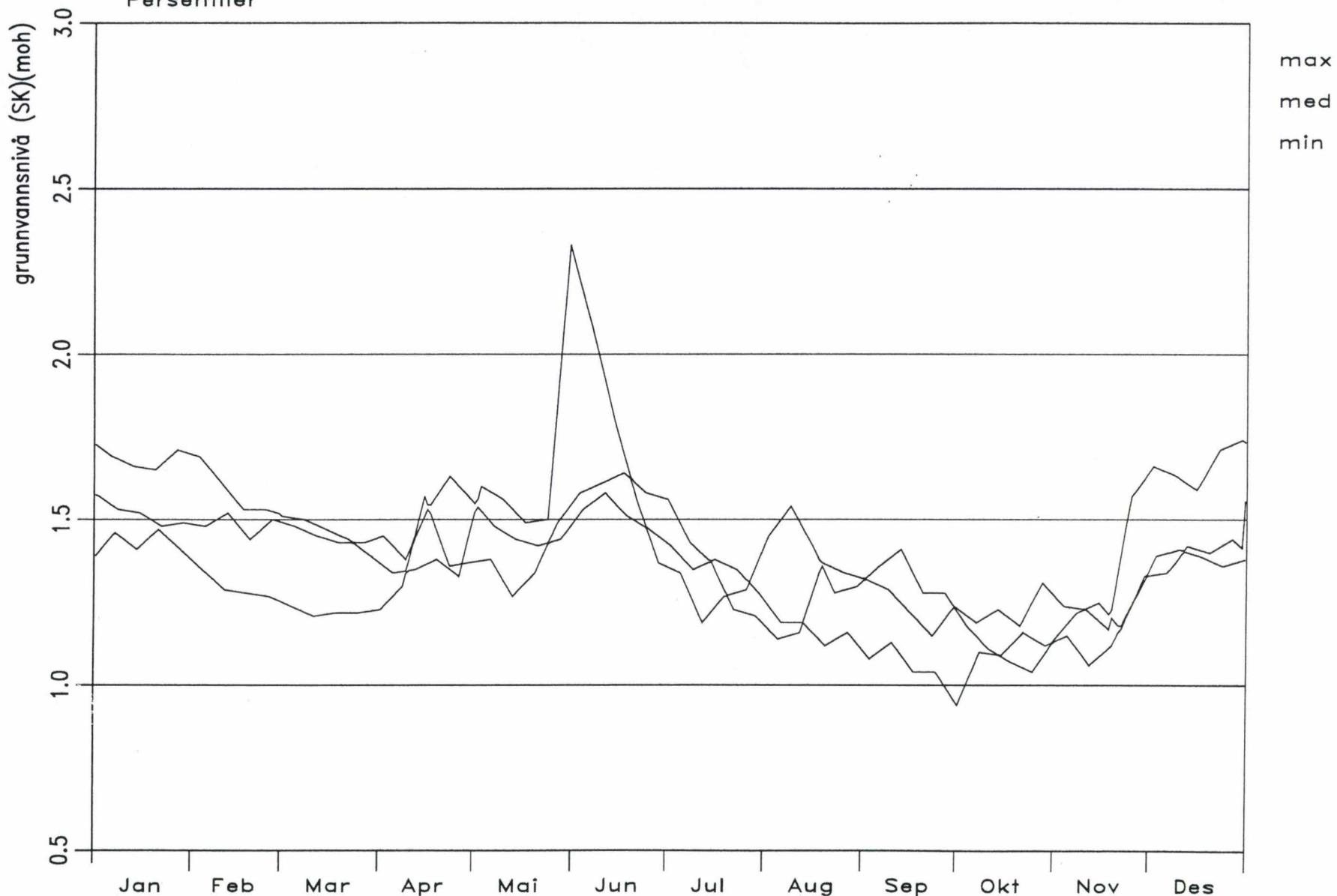
Stasjon:

212. 87. 4.

RØR 4 ARONNES

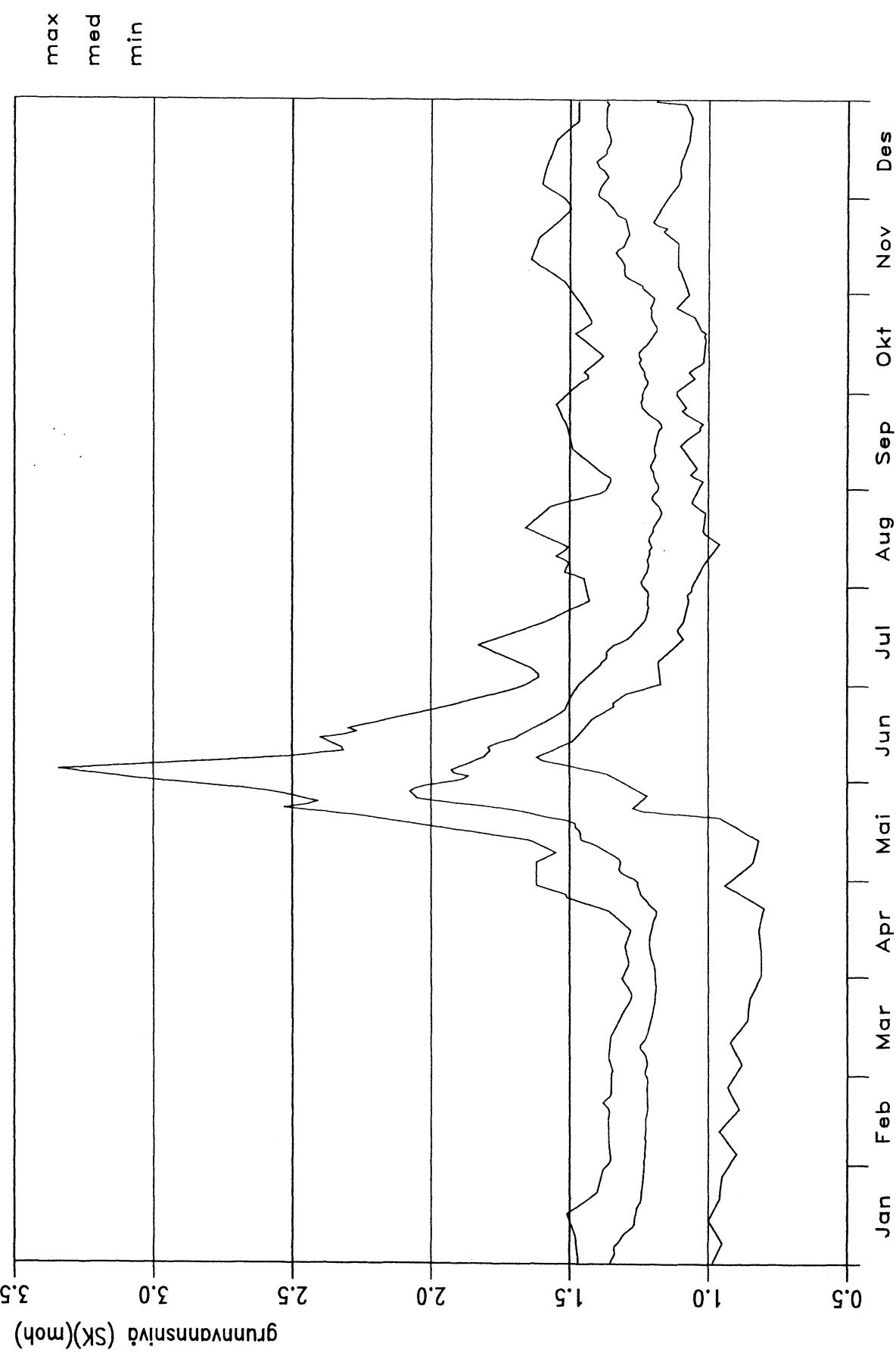
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



max  
med  
min

Stasjon: 212. 87. 5. RØR 5 ARONNES  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973 – 1987  
Persentiler



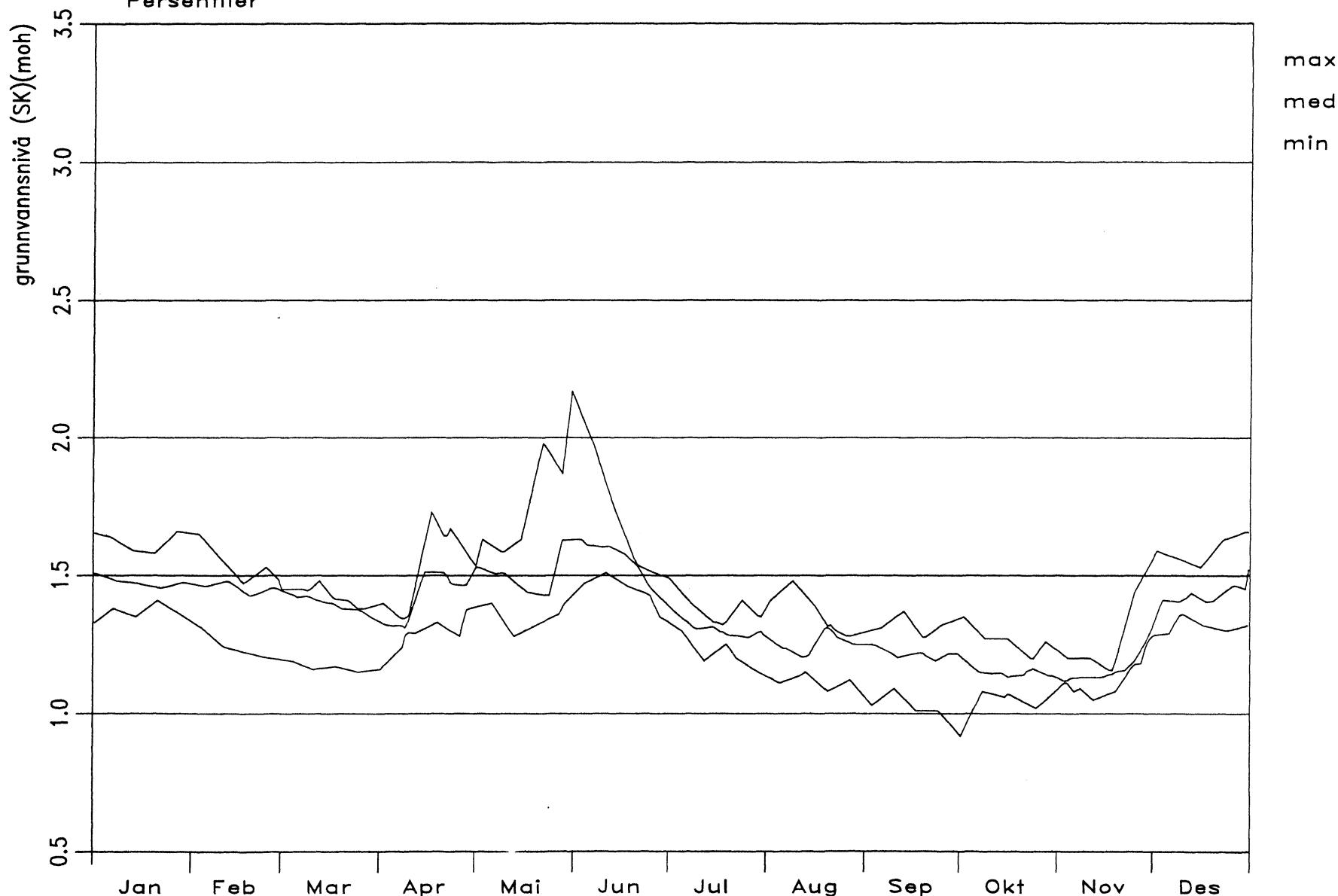
Stasjon:

212. 87. 5.

RØR 5 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



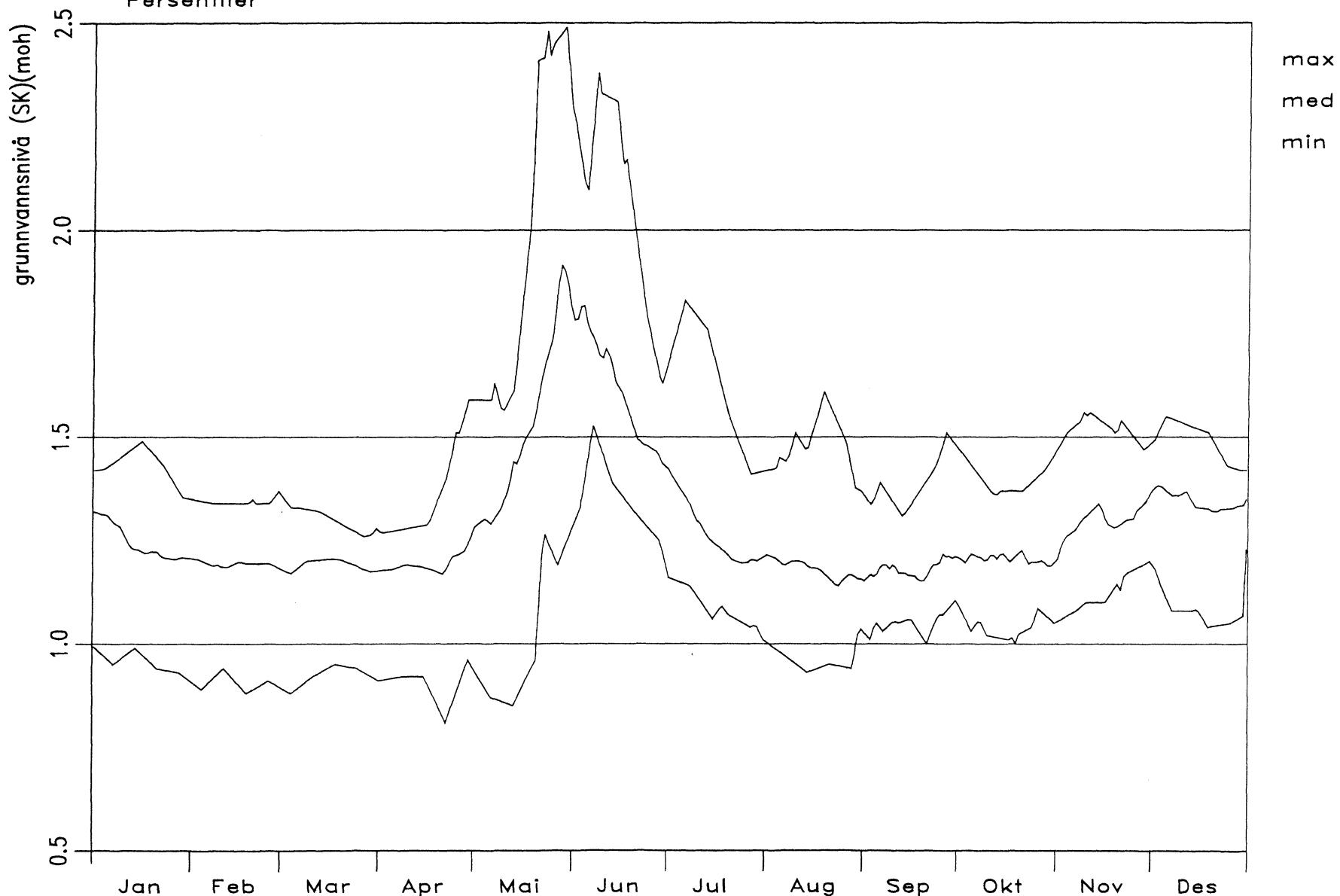
Stasjon:

212. 87. 6.

RØR 6 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



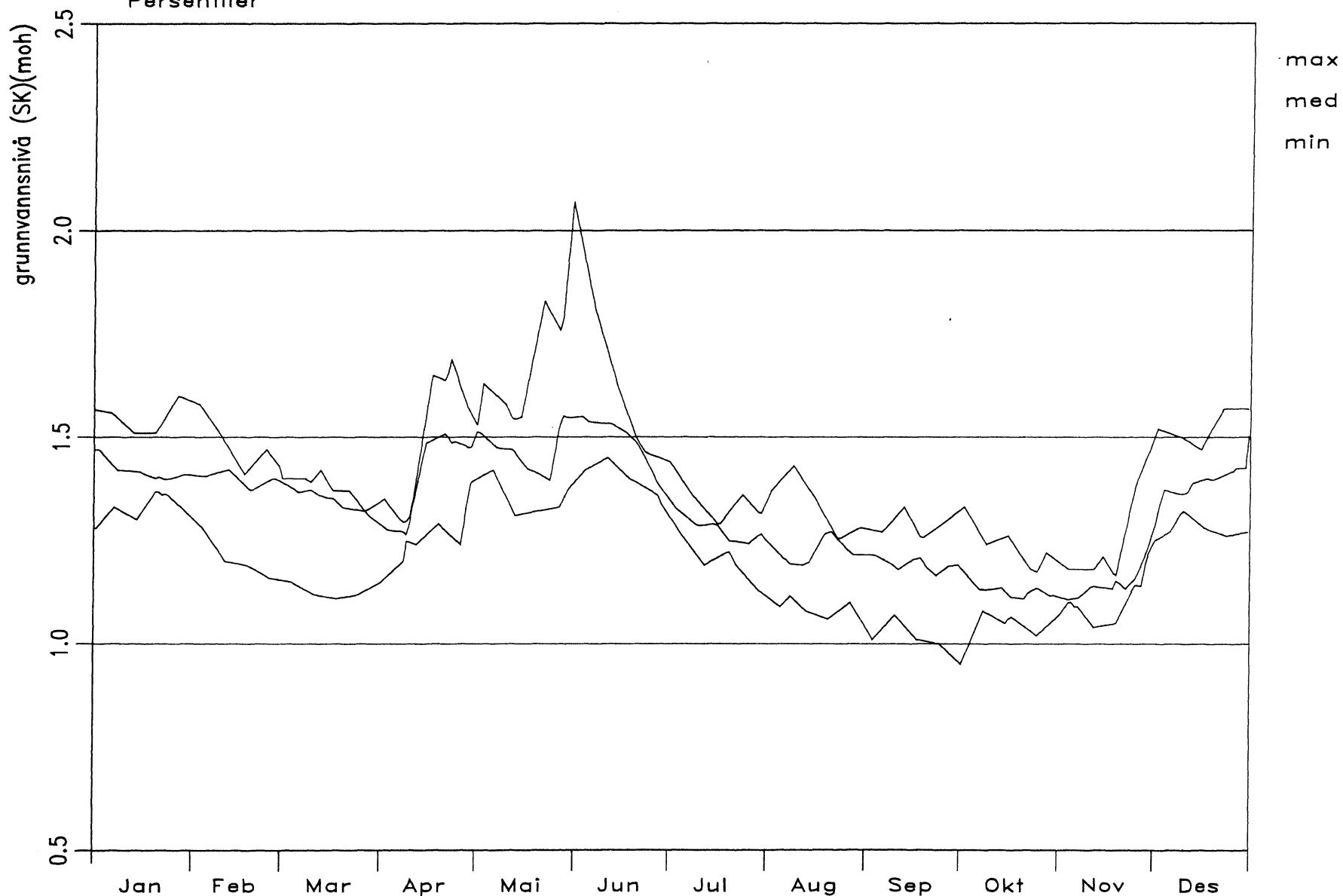
Stasjon:

212. 87. 6.

RØR 6 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



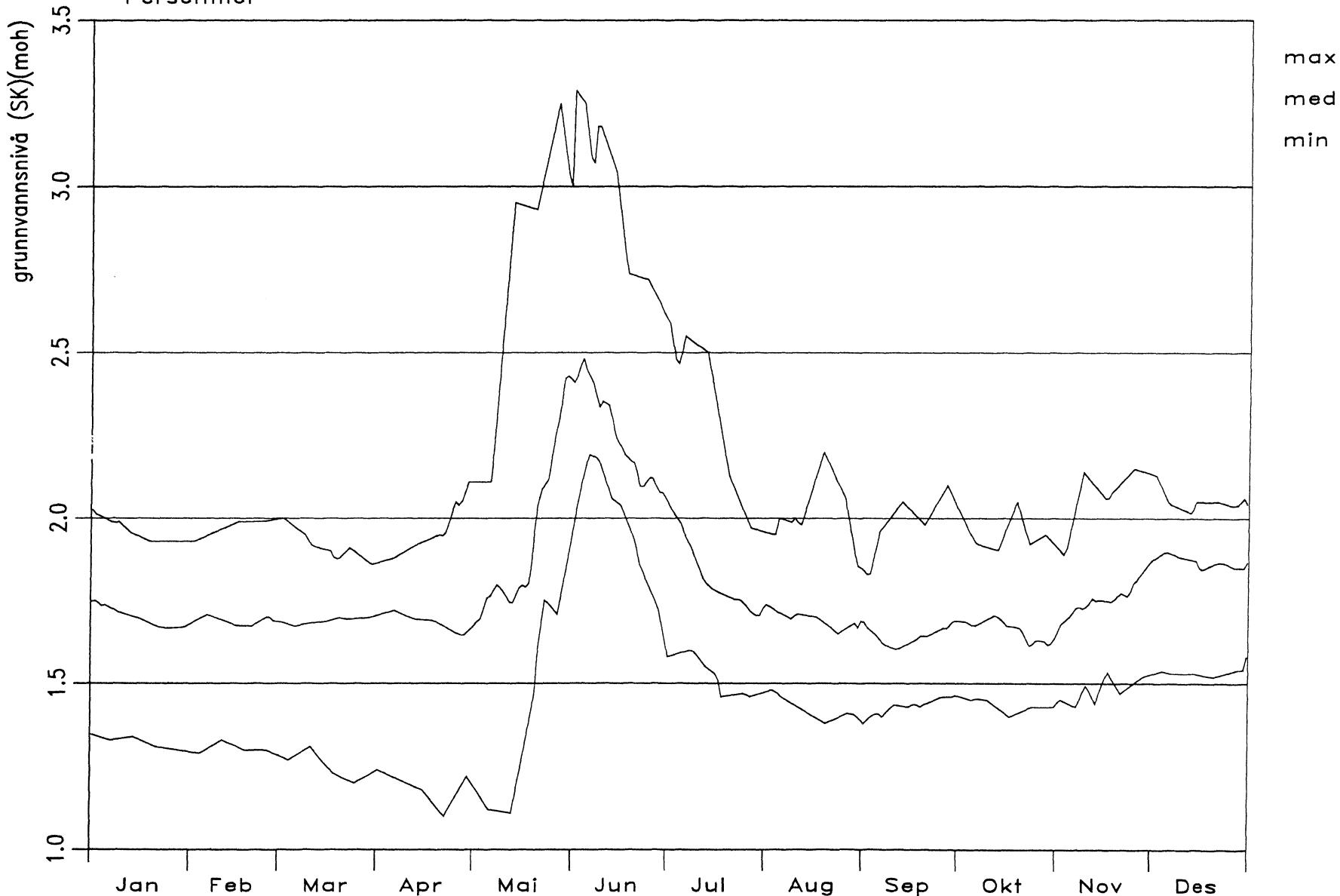
Stasjon:

212. 87. 8.

RØR 8 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



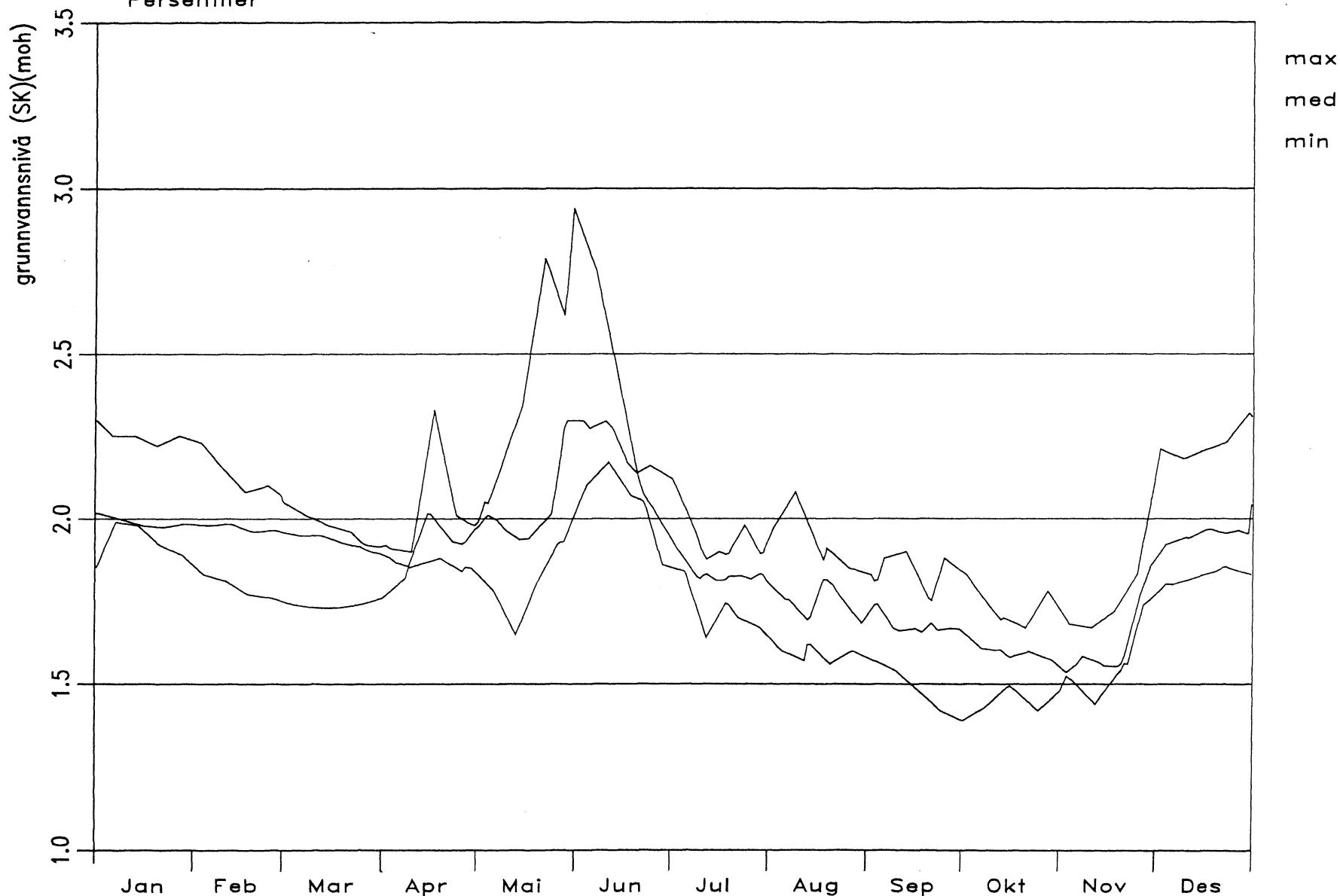
Stasjon:

212. 87. 8.

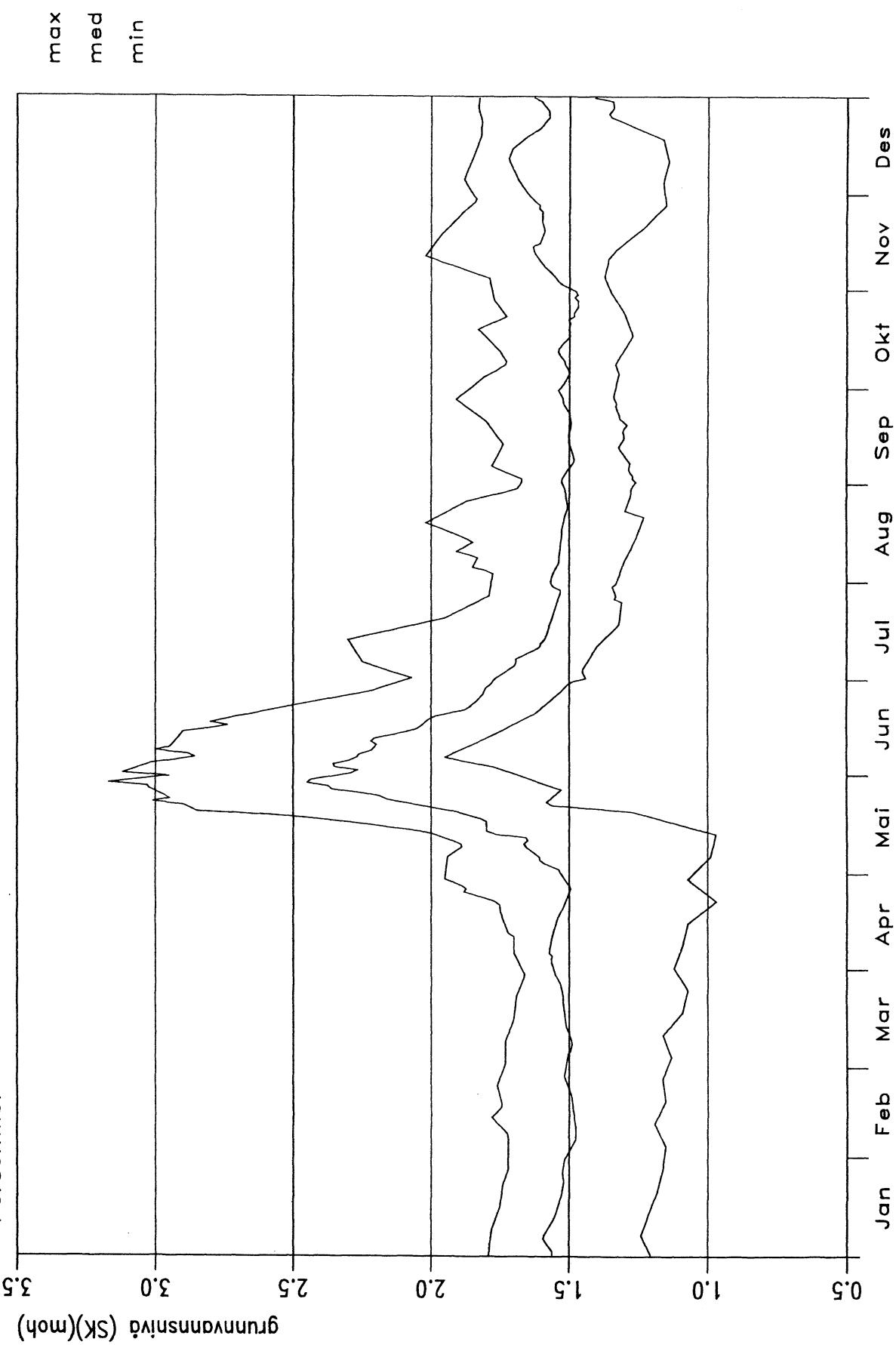
RØR 8 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



Stasjon: 212. 87. 9. RØR 9 ARONNES  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987  
Persentiler



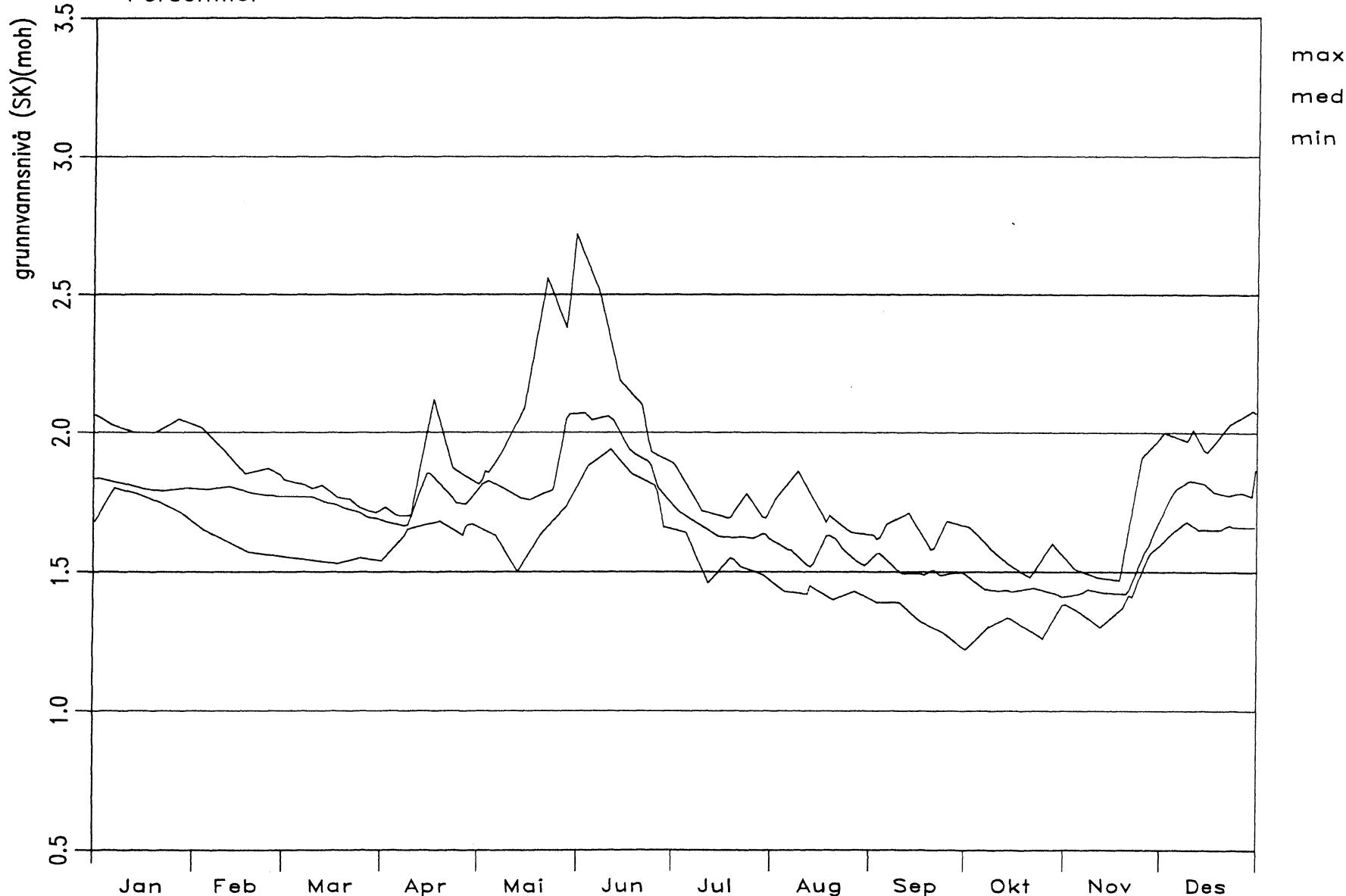
Stasjon:

212. 87. 9.

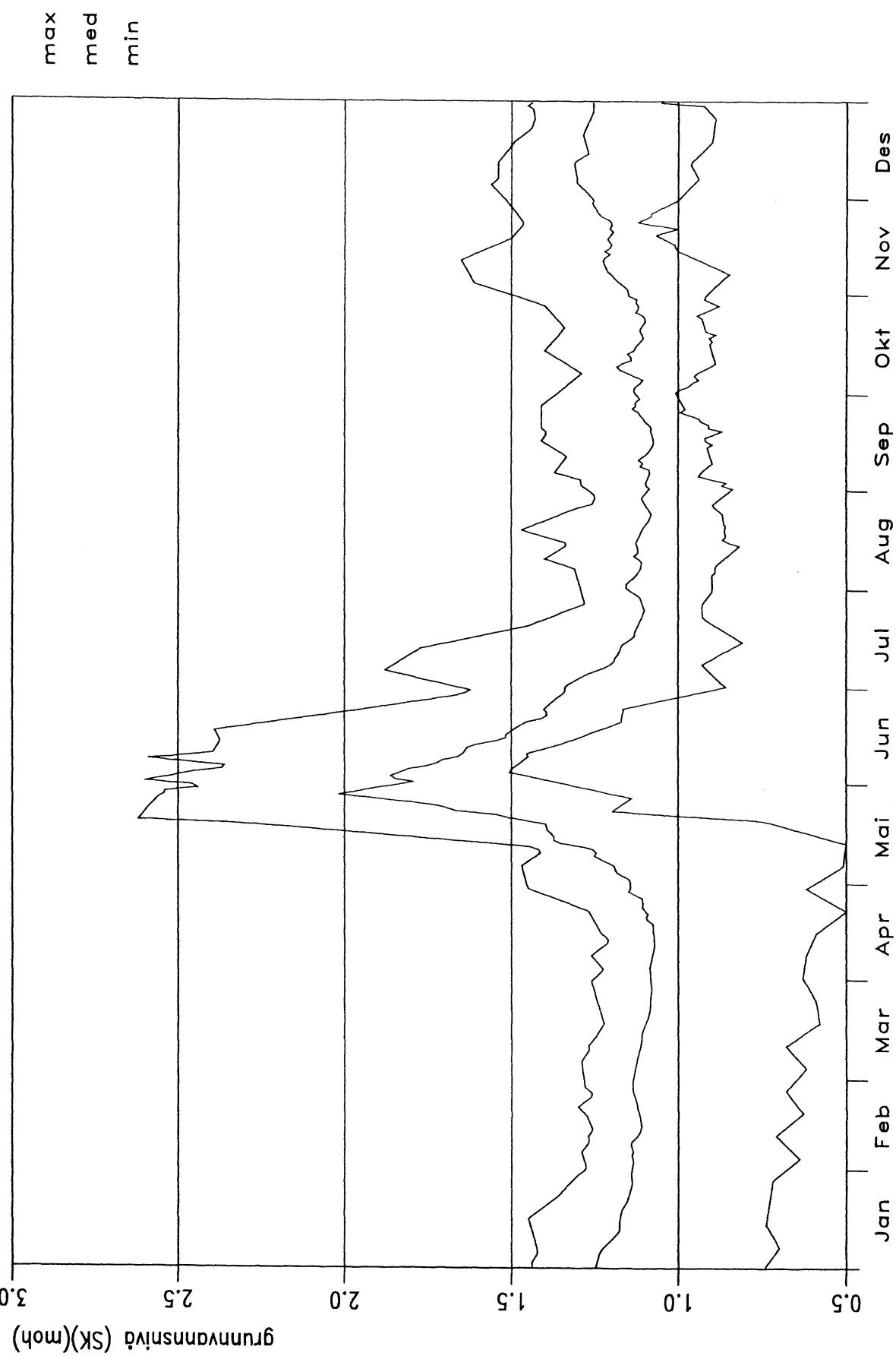
RØR 9 ARONNES

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

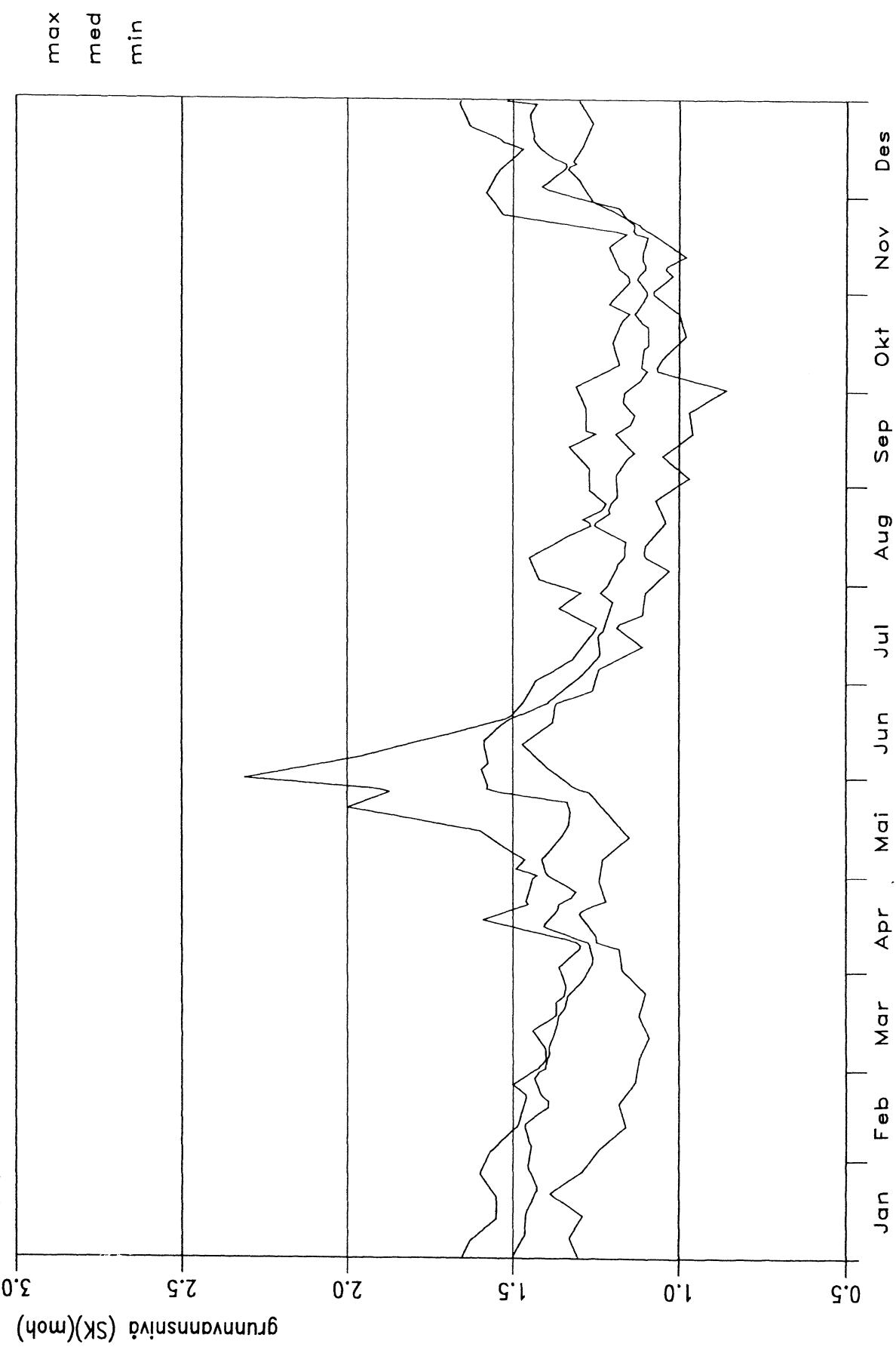
Persentiler



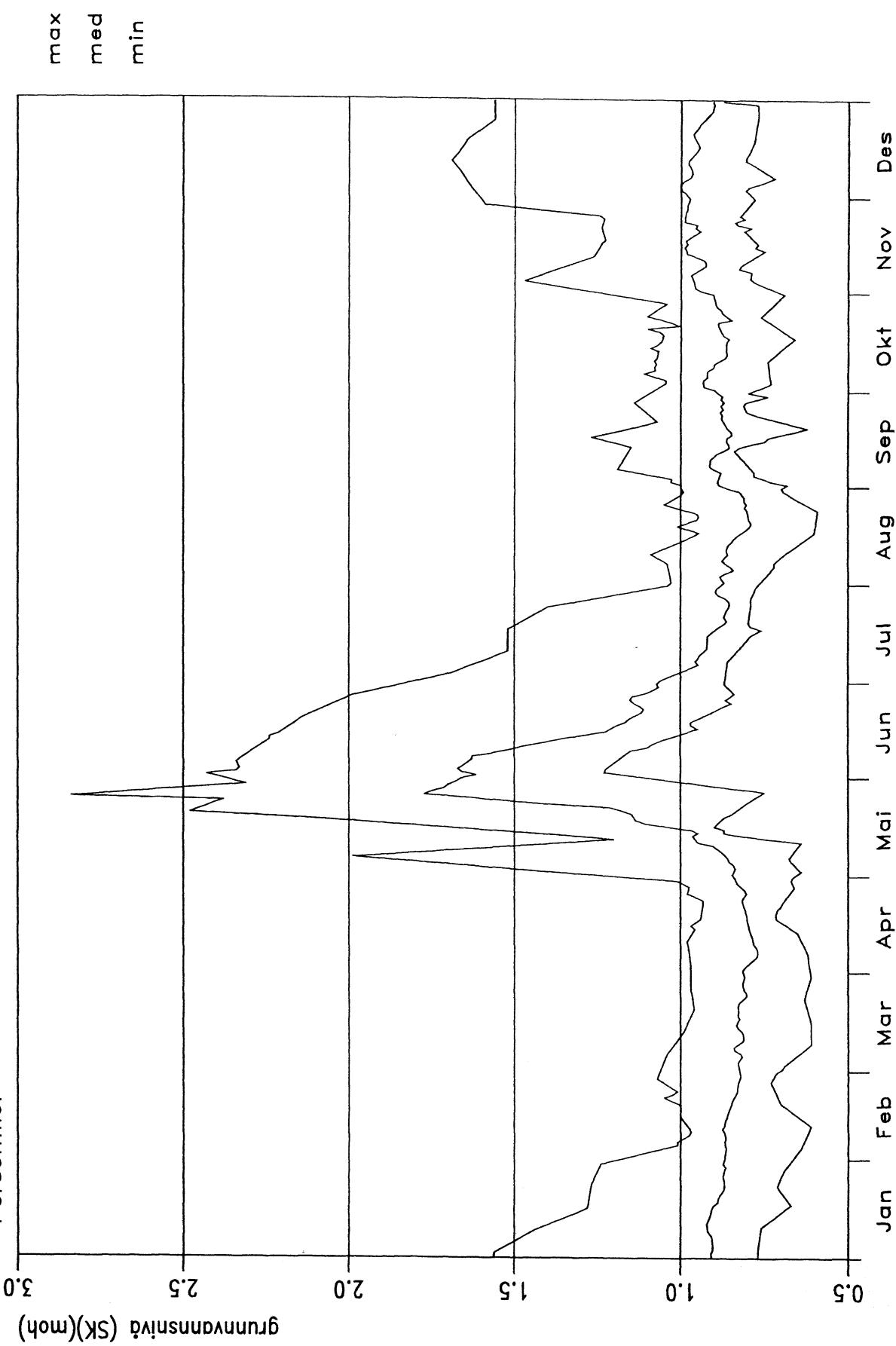
Stasjon: 212. 87.10. RØR 10 ARONNES  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973—1987  
Persentiler



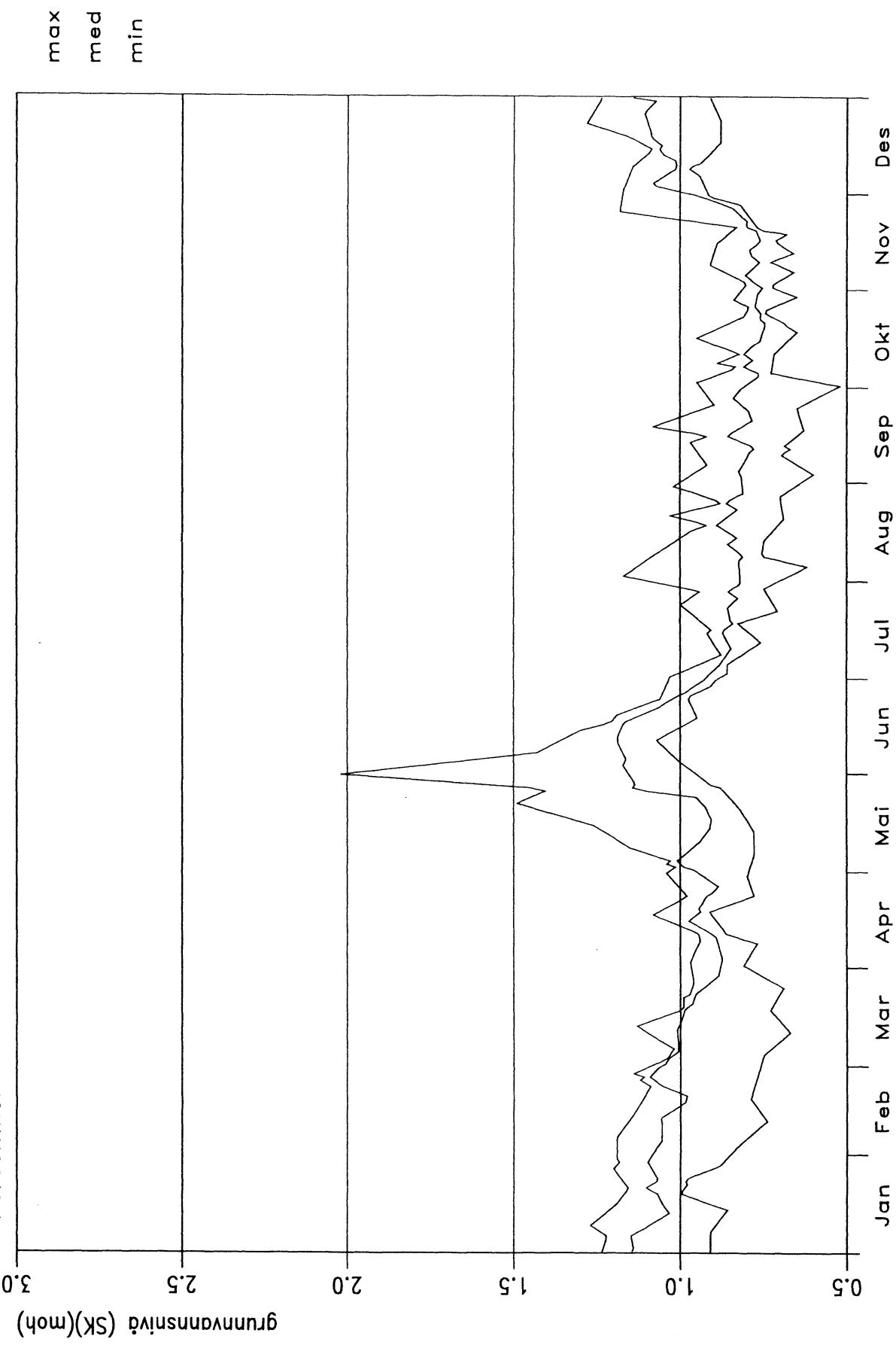
Stasjon: 212. 87.10. RØR 10 ARONNES  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993  
Persentiler



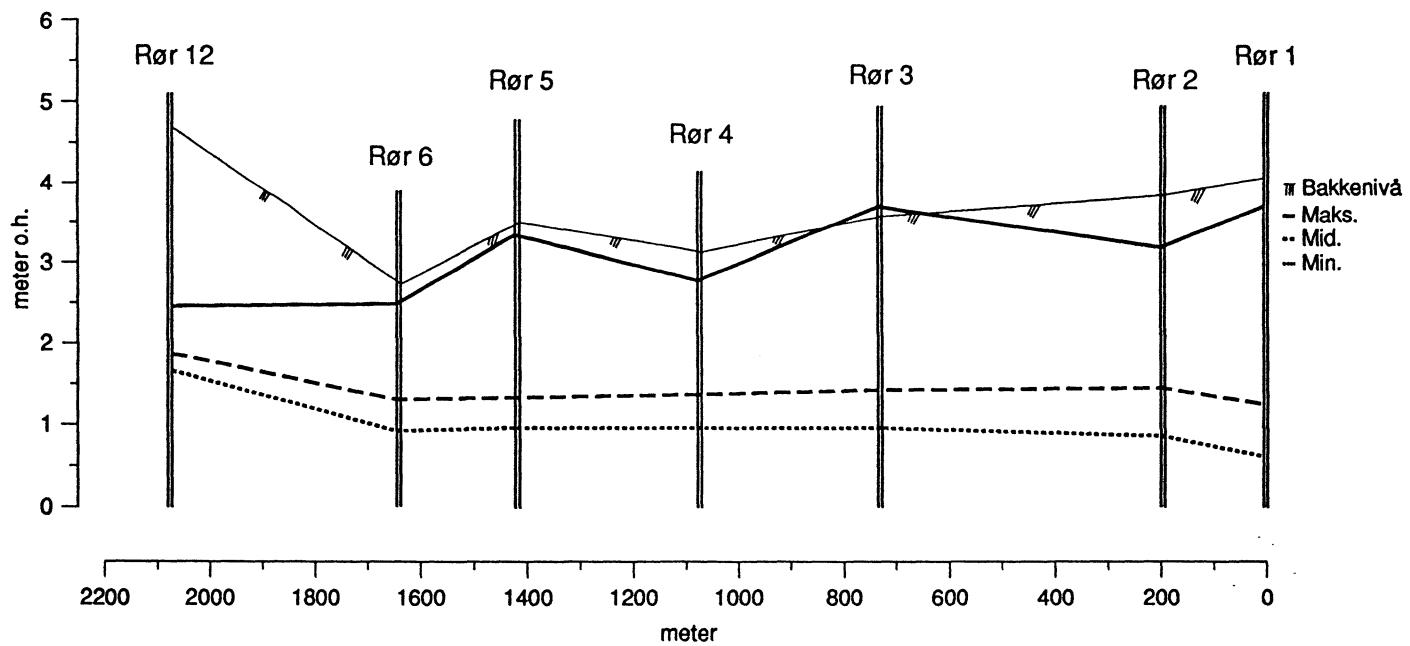
Stasjon: 212. 87.11.1 RØR 11 ARONNES  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973 – 1987  
Pøsentiler



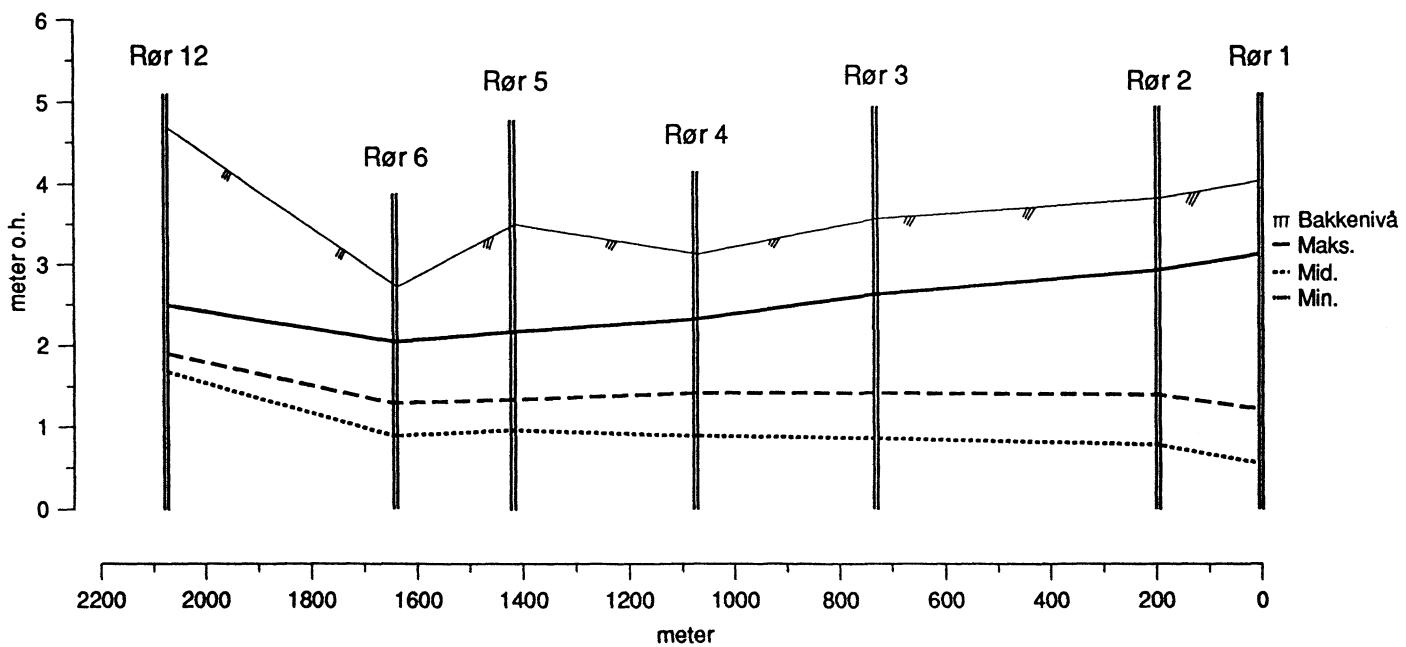
Stasjon: 212. 87.11. RØR 11 ARONNES  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993  
Persentiler

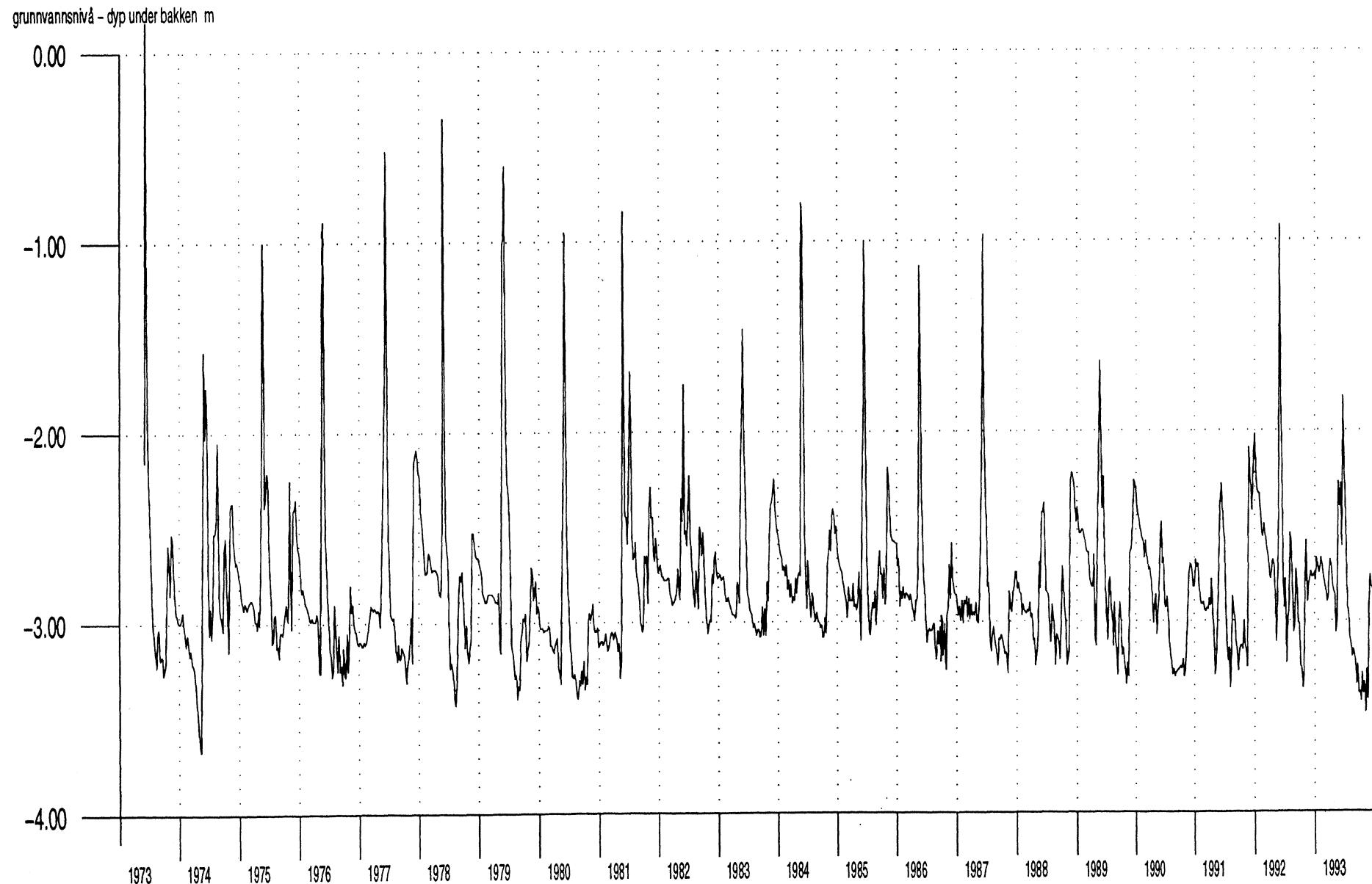


**SNITT ARONNES**  
1975-87 GRUNNVANNSTANDER I SK-HØYDER

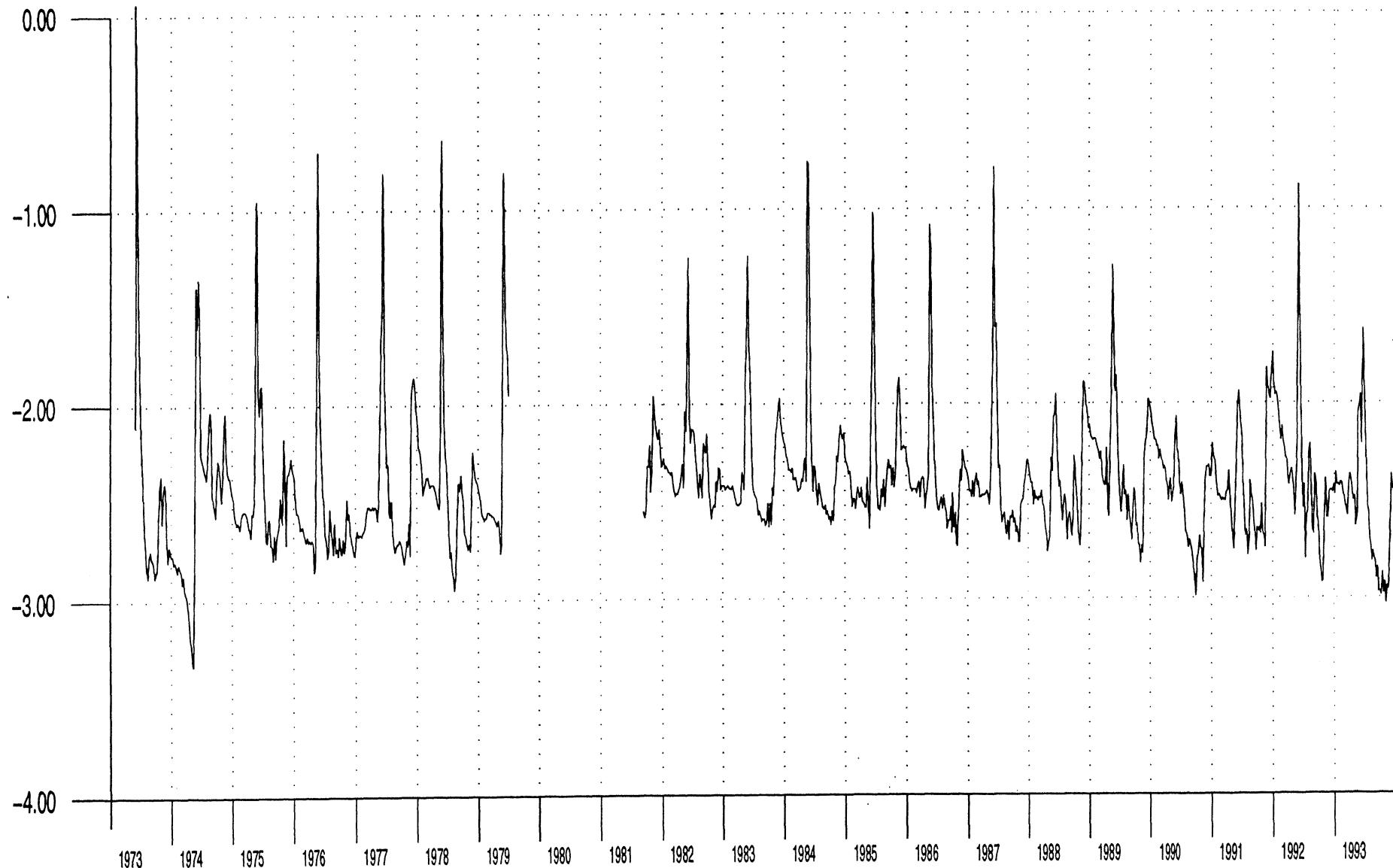


**SNITT ARONNES**  
1989-93 GRUNNVANNSTANDER I SK-HØYDER

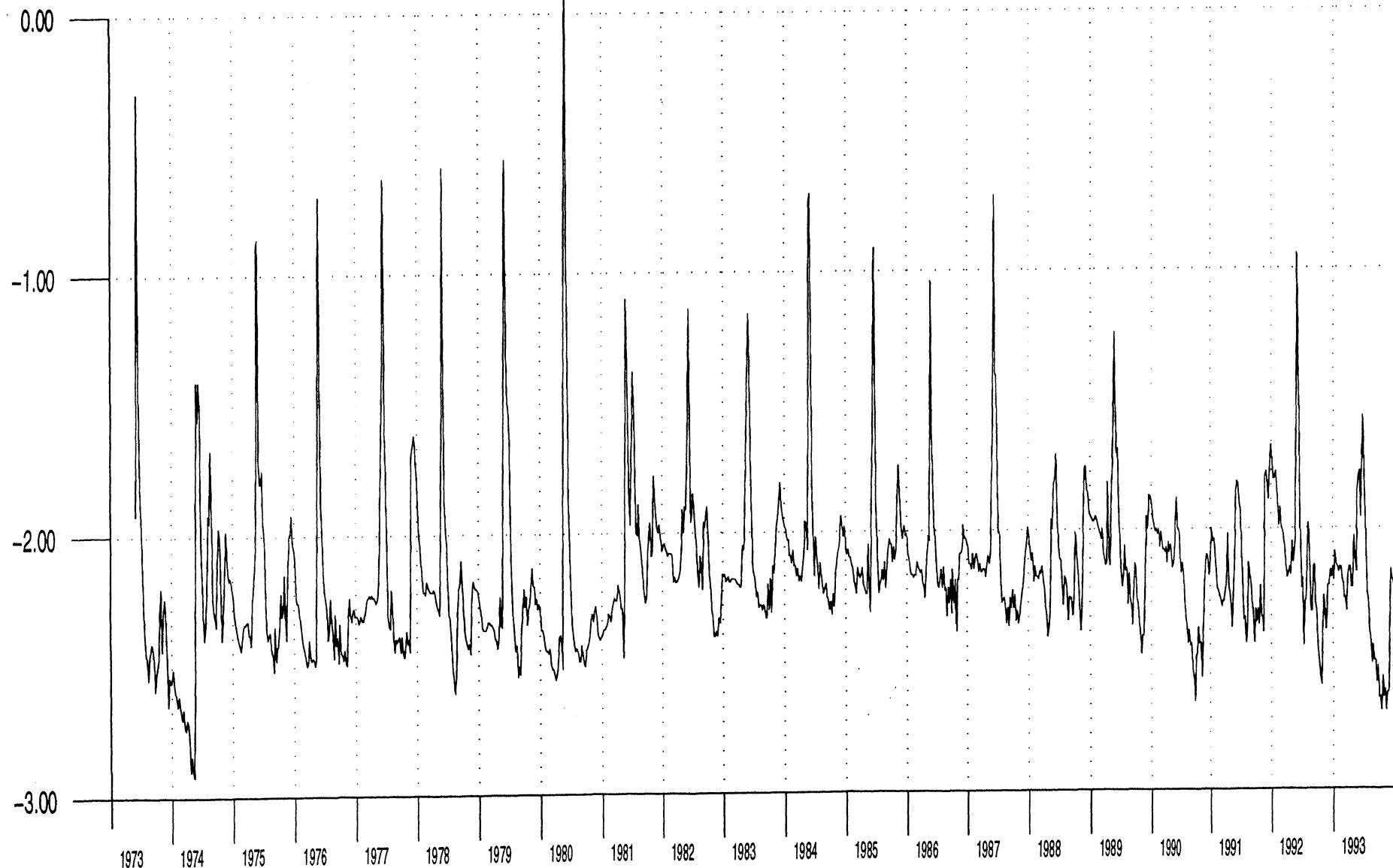




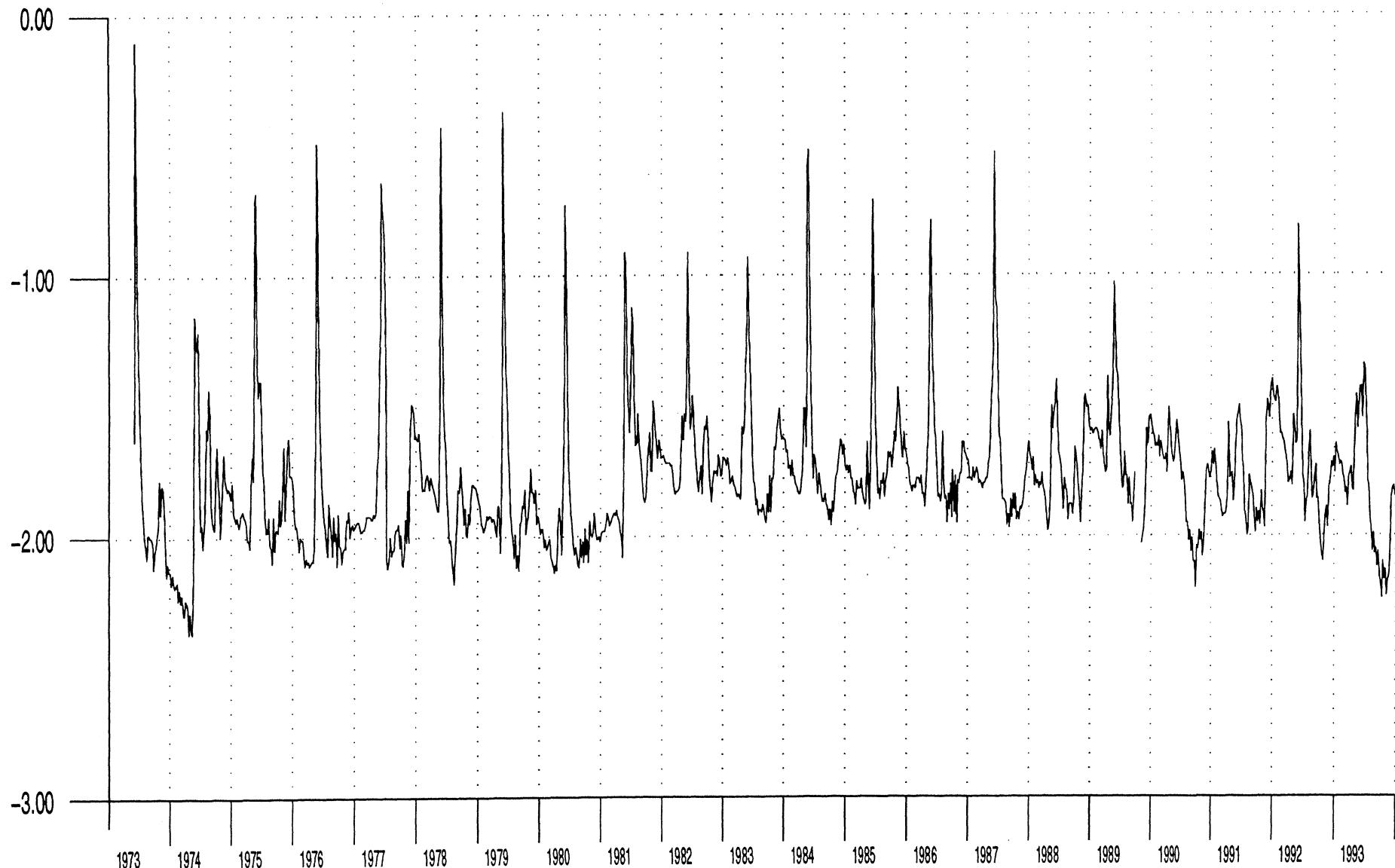
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



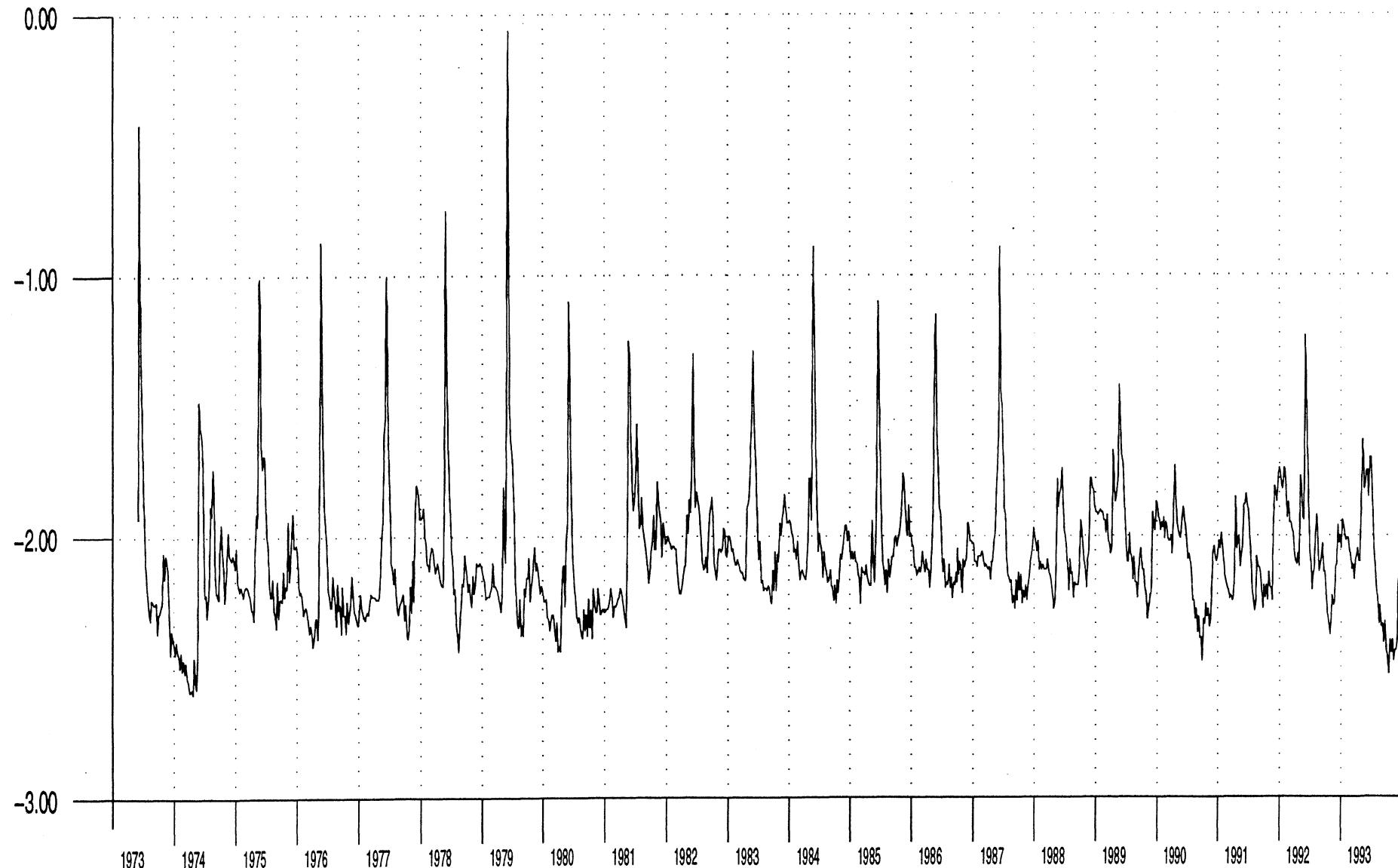
grunnvannsnivå - dyp under bakken m

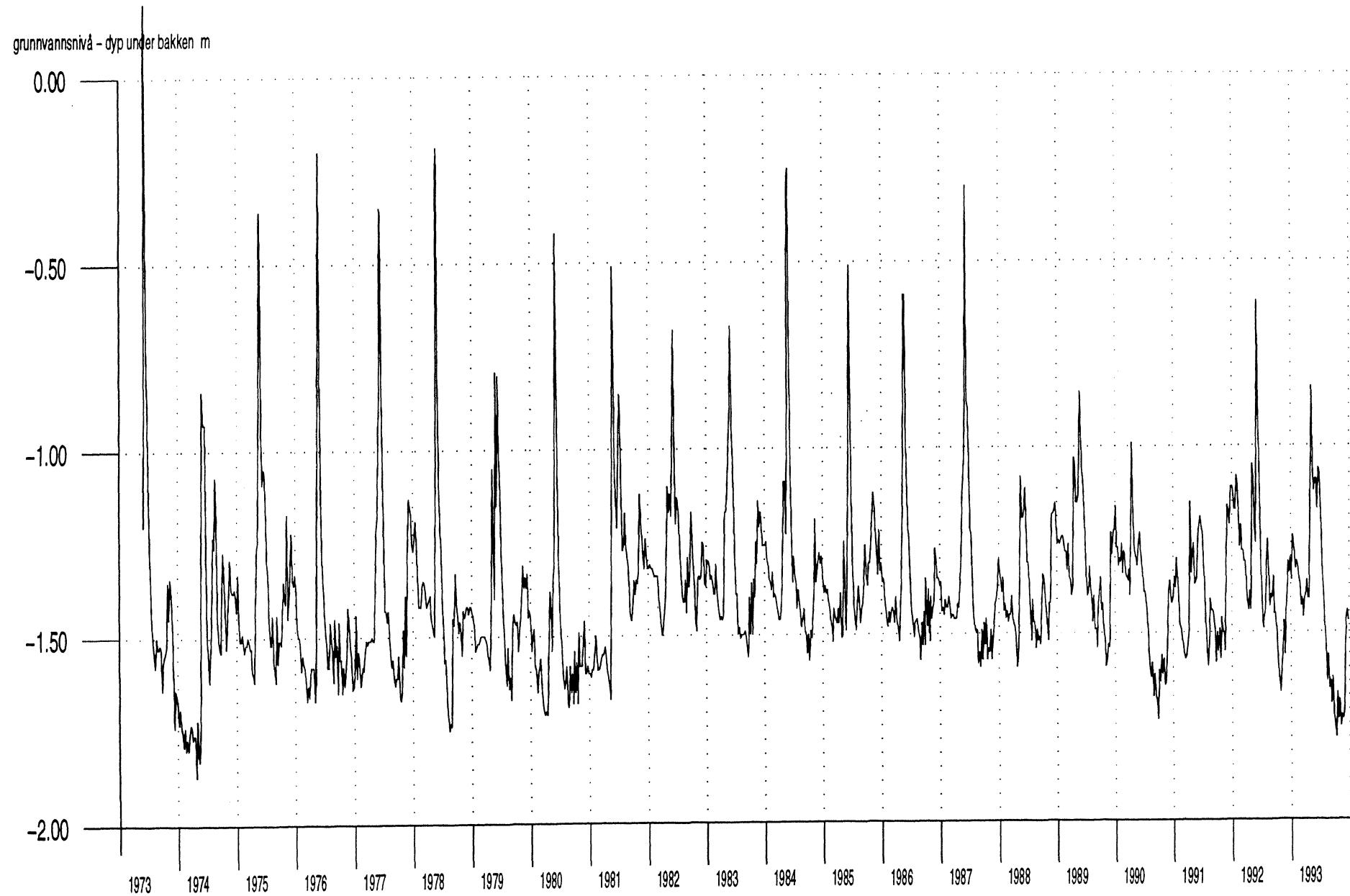


grunnvannsnivå - dyp under bakken m

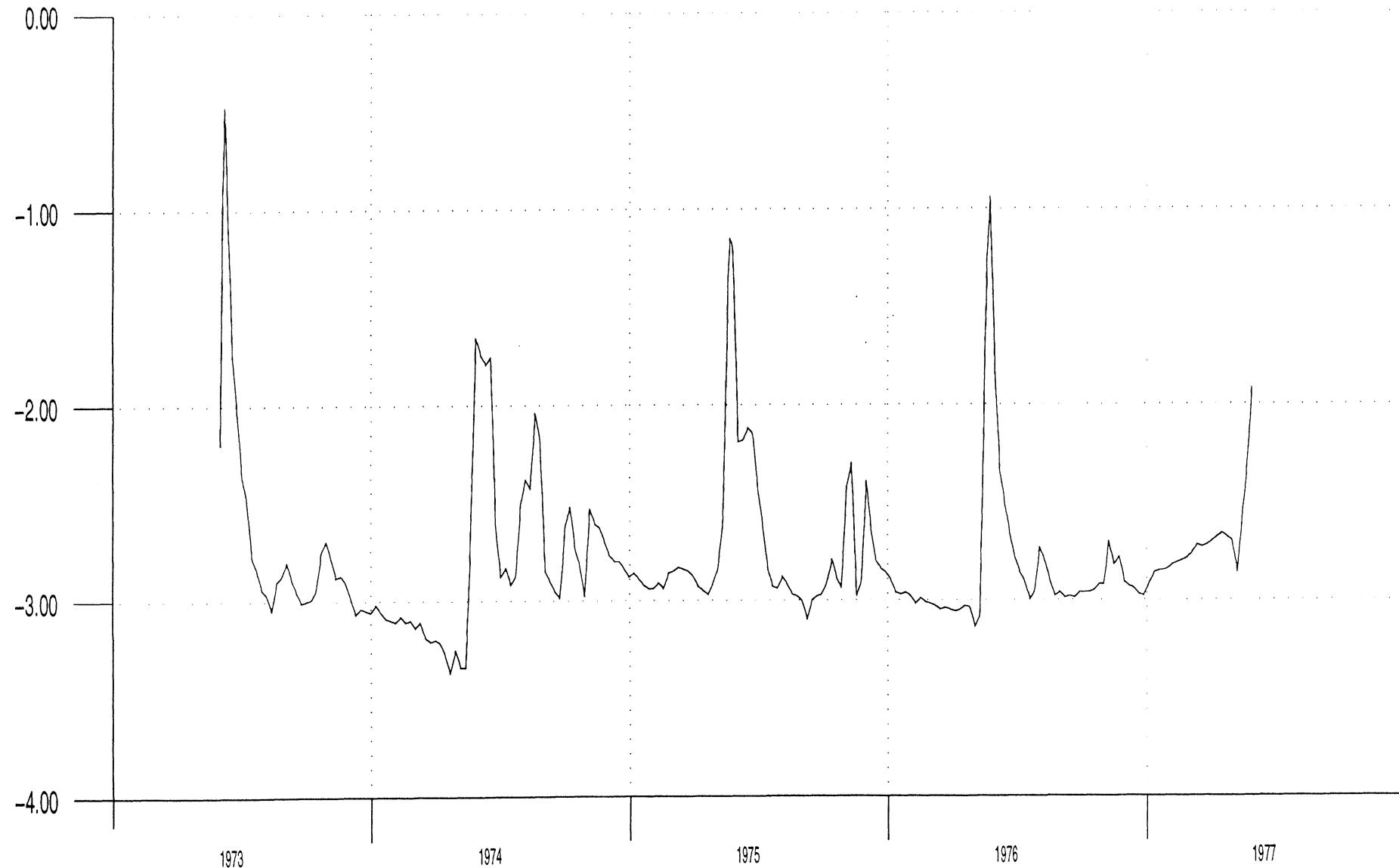


grunnvannsnivå - dyp under bakken m

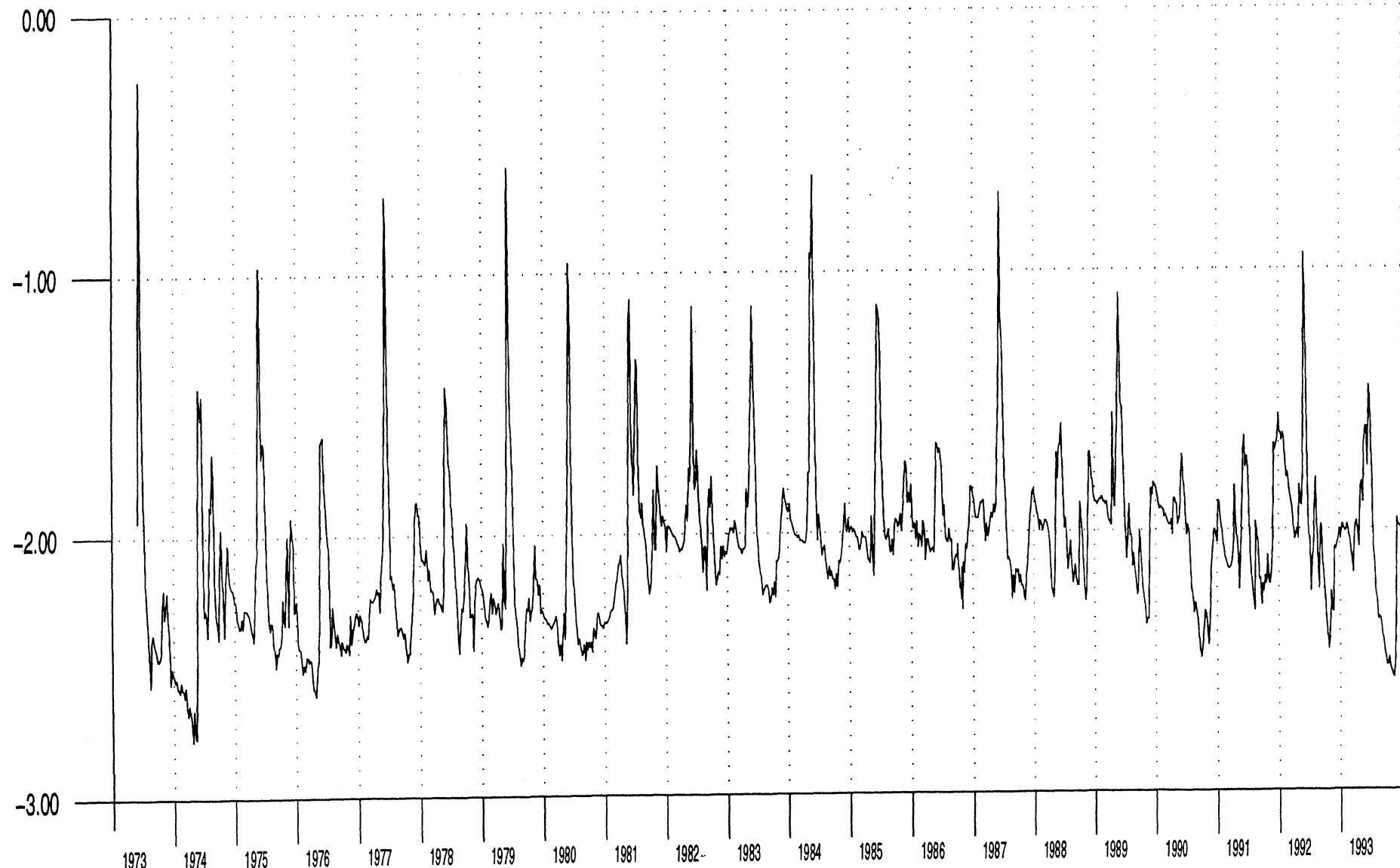


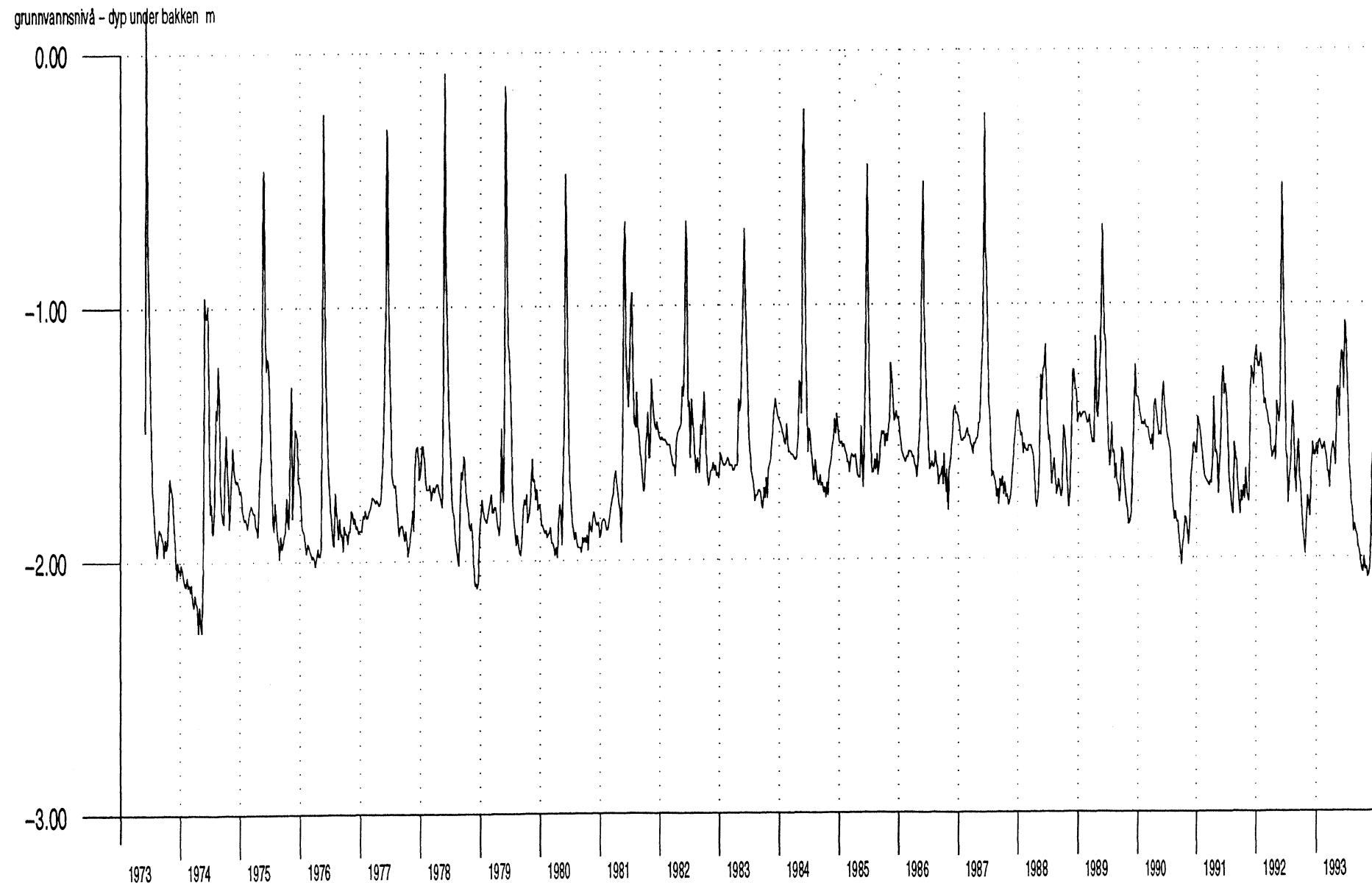


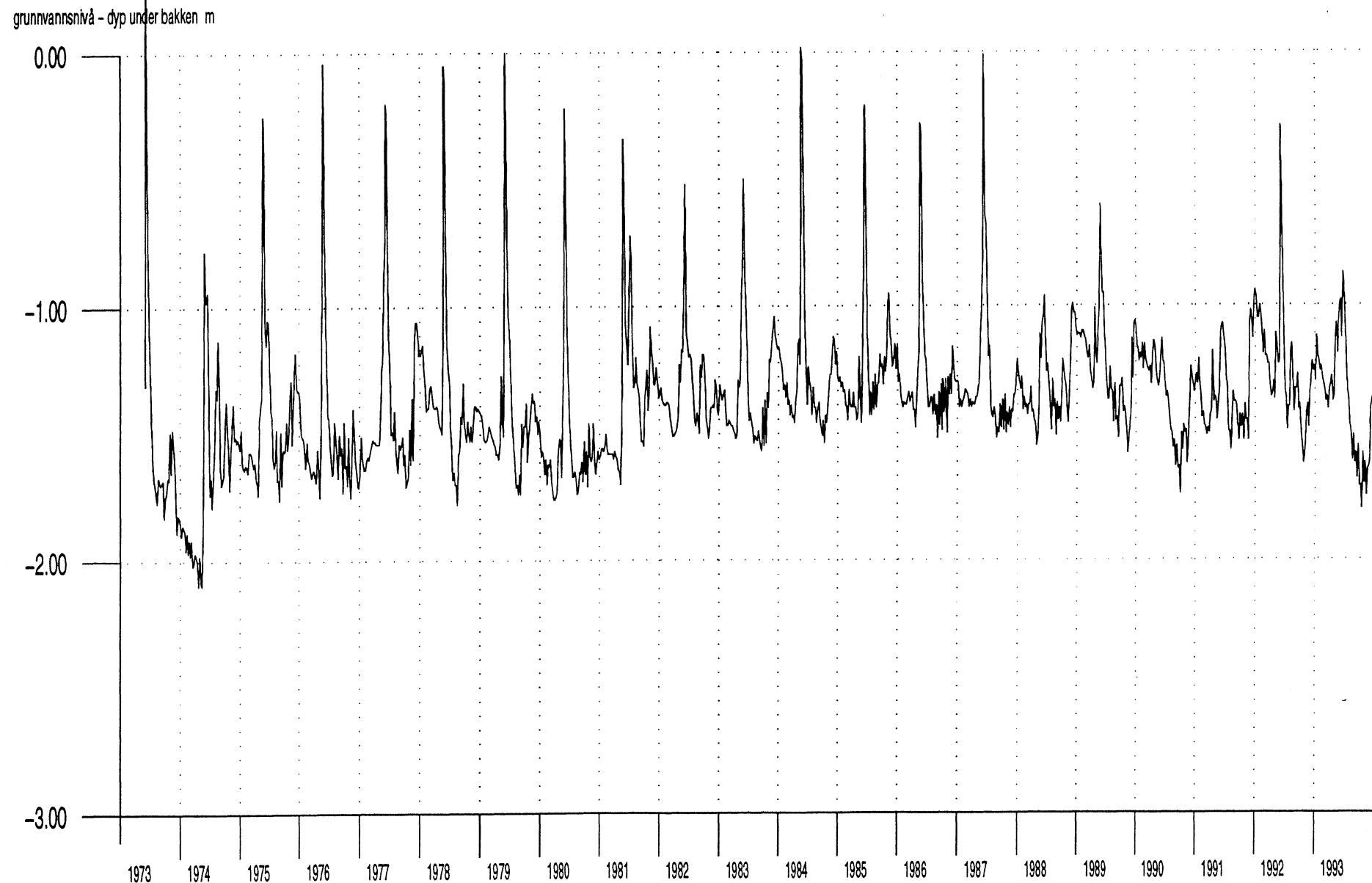
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



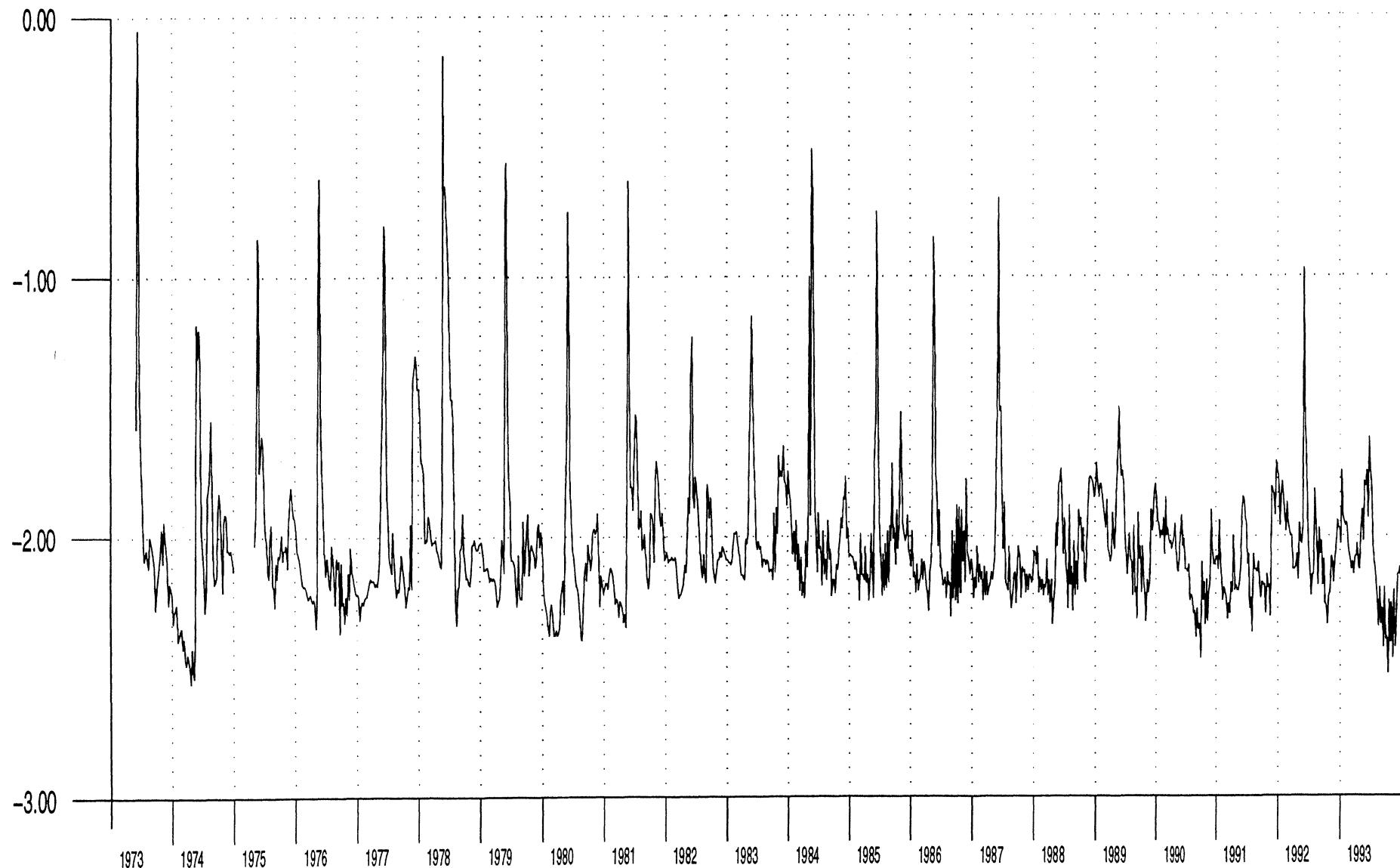
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



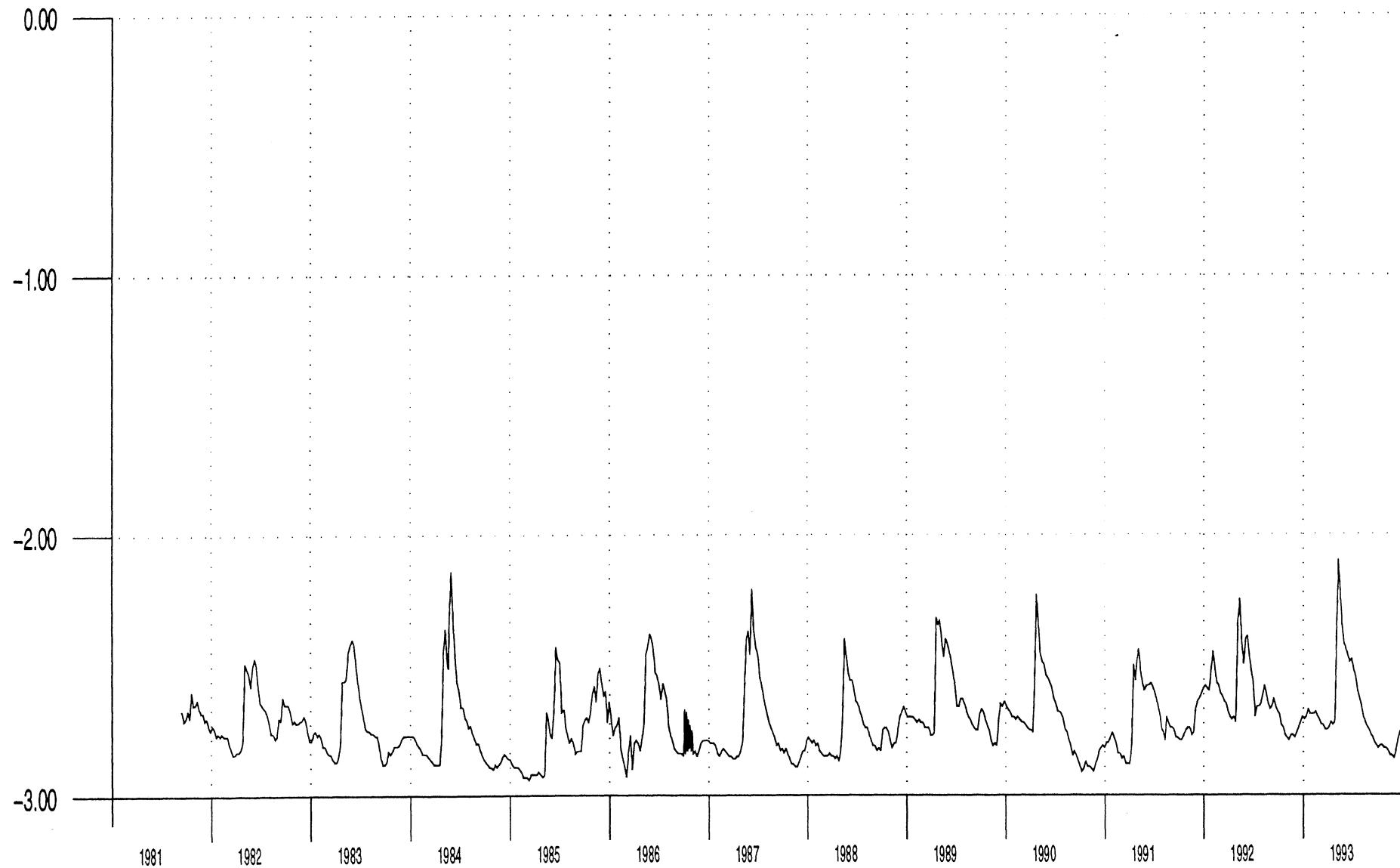




grunnvannsnivå - dyp under bakken m



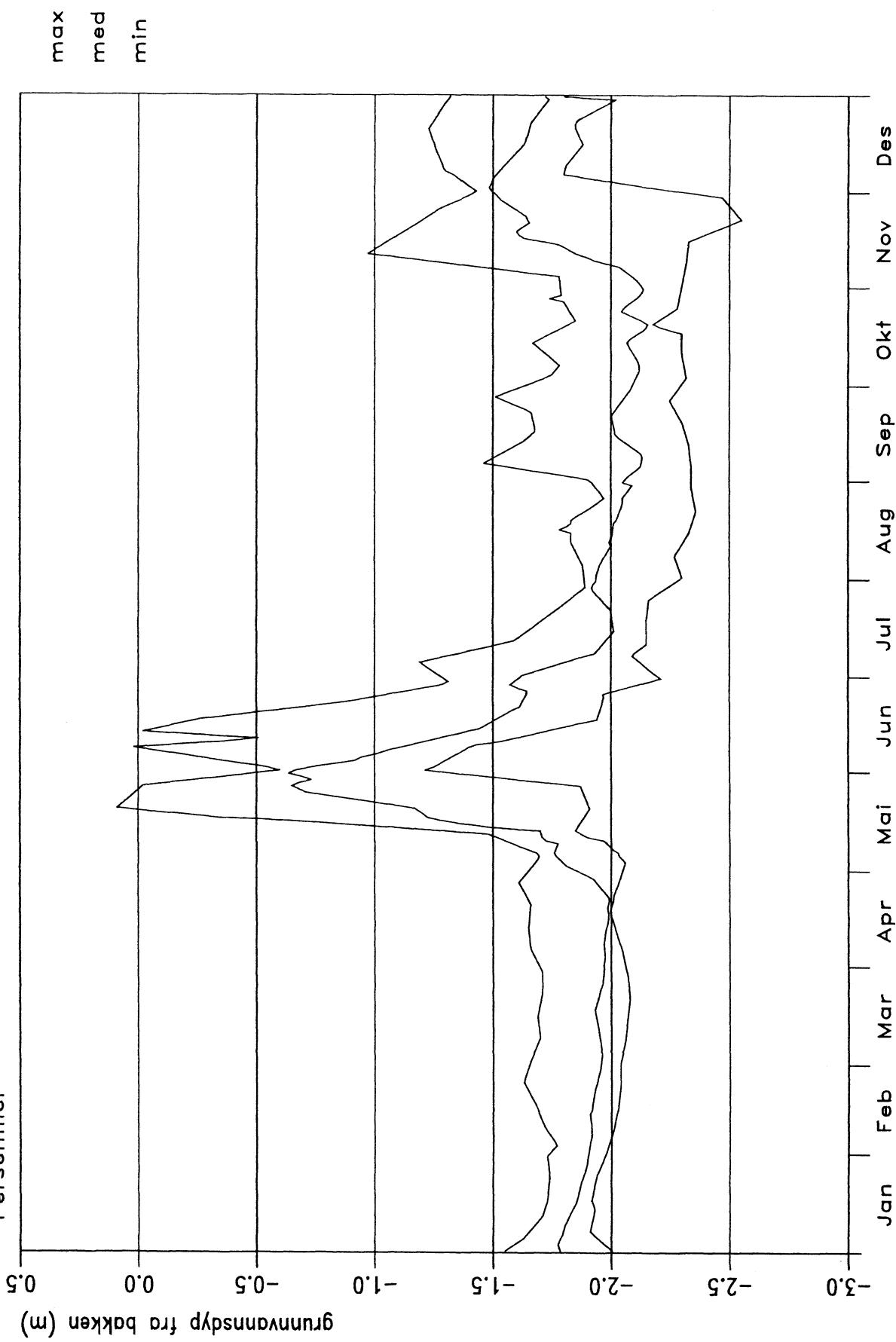
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



**Vedlegg 2**

**FURULUND**

Stasjon: 212. 88. 1. RØR 1 FURULUND  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1981– 1987  
Persentiler



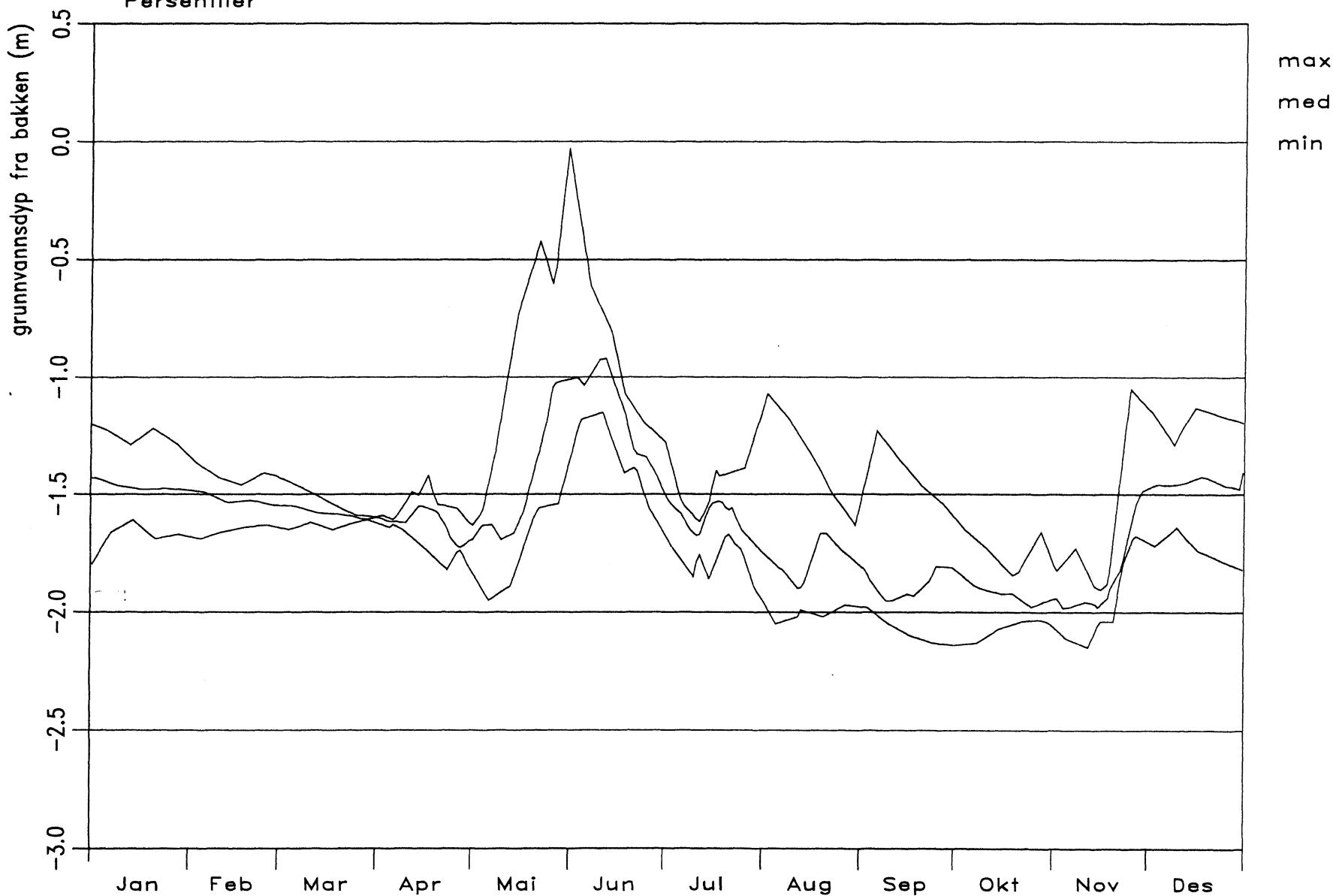
Stasjon:

212. 88. 1.

RØR 1 FURULUND

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



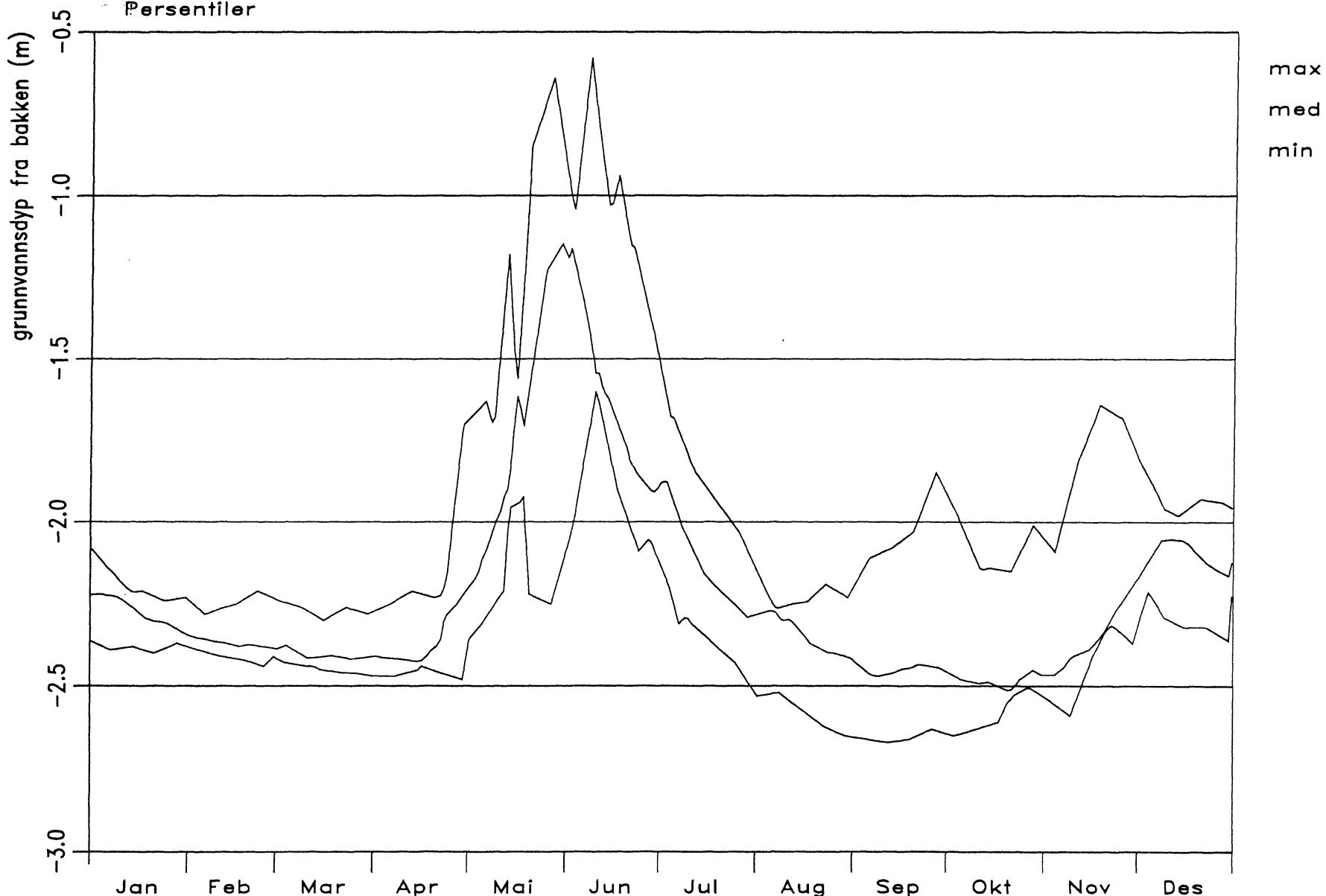
Stasjon:

212. 88. 2.

RØR 2 FURULUND

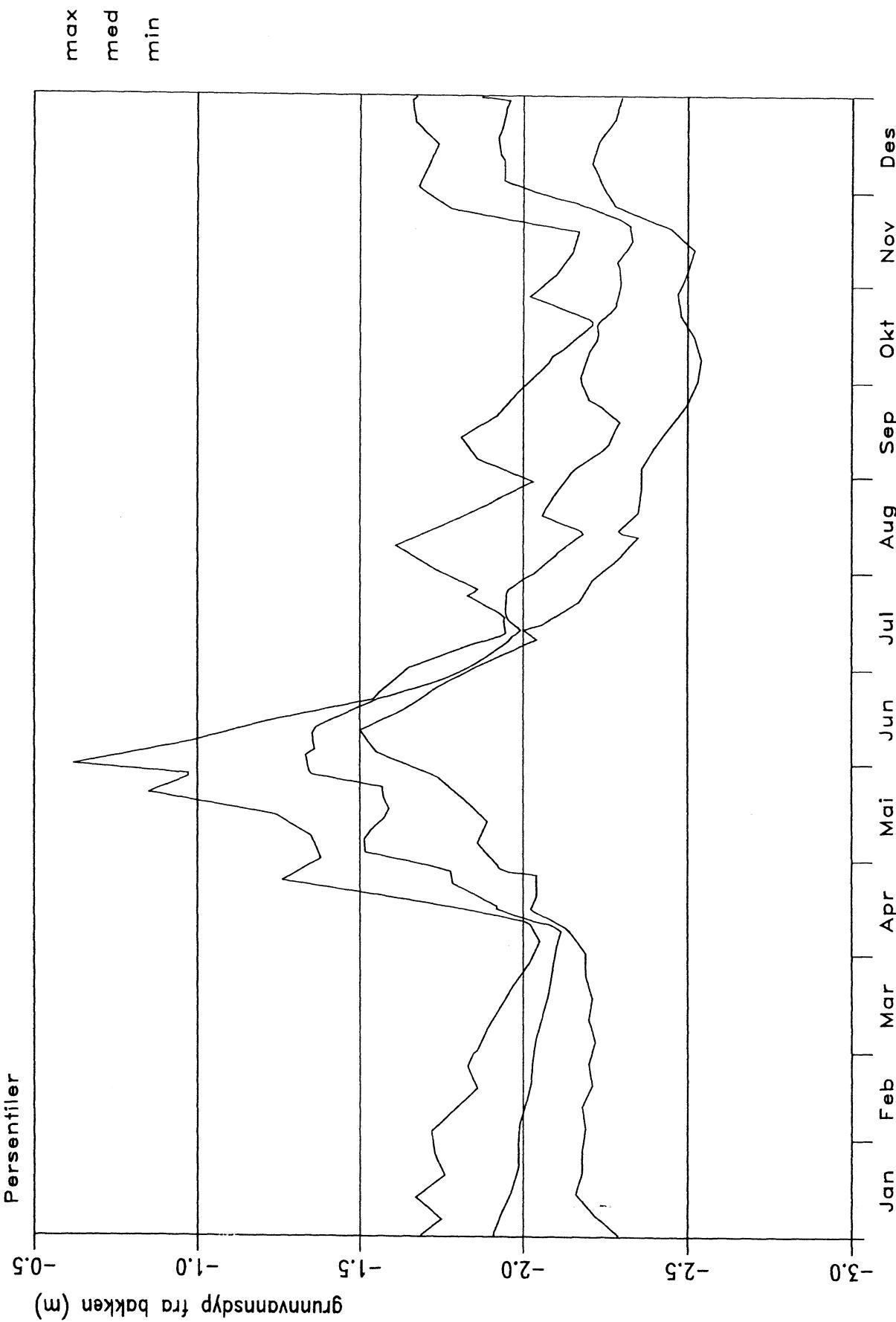
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1981– 1987

Persentiler

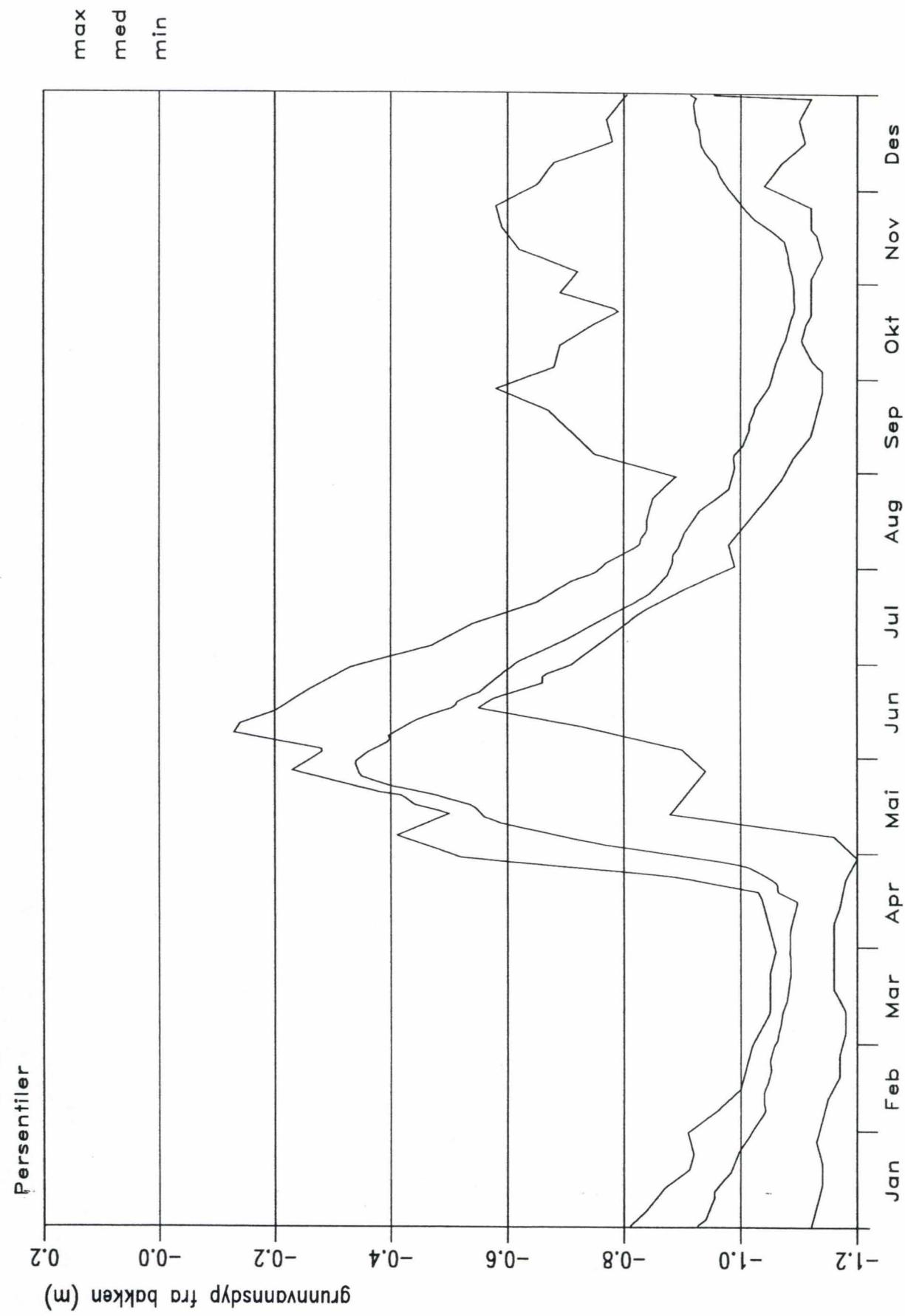


Stasjon: 212. 88. 2. RØR 2 FURULUND  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989 – 1993

Persentiler



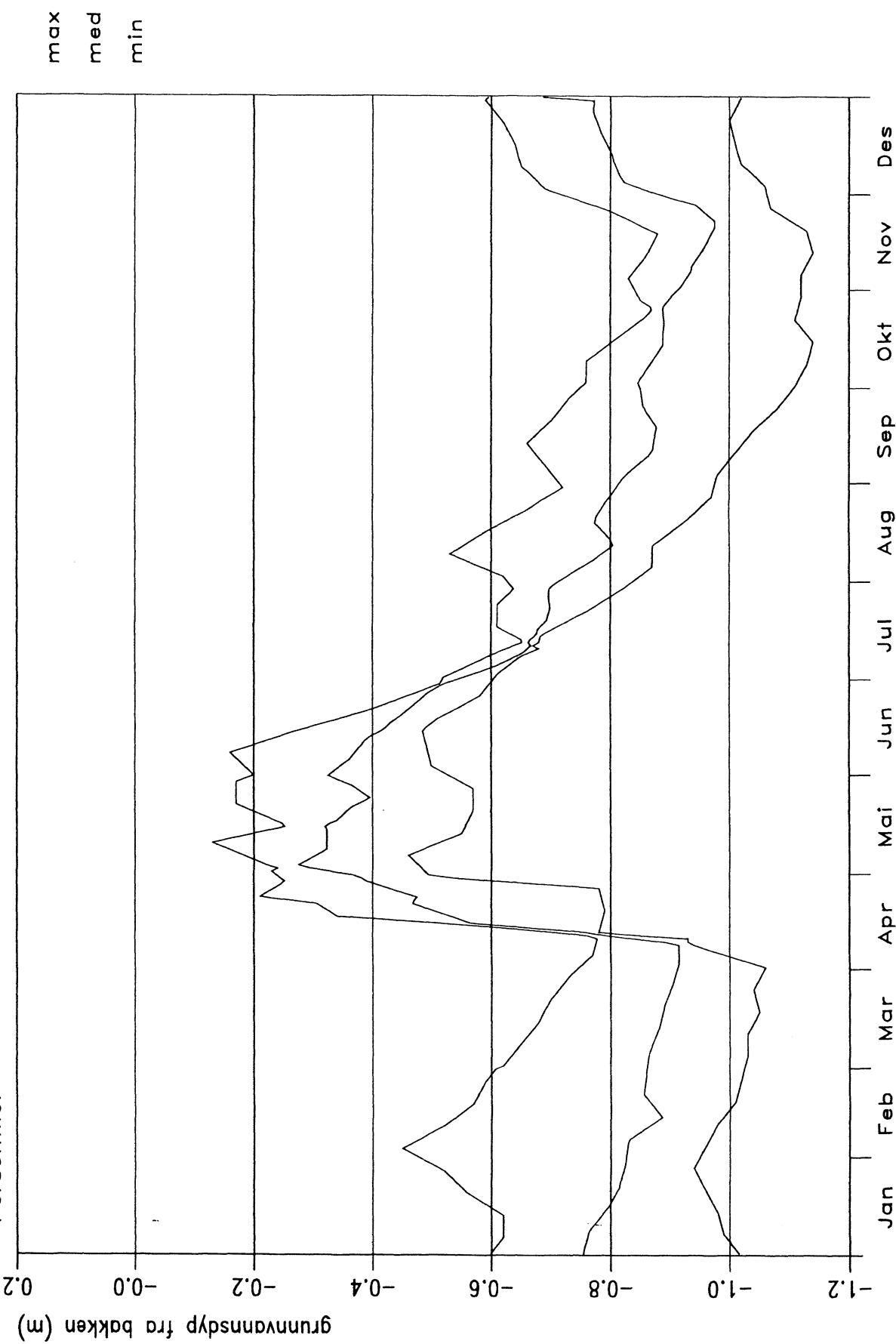
Stasjon: 212. 88. 3. RØR 3 FURULUND  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1981– 1987



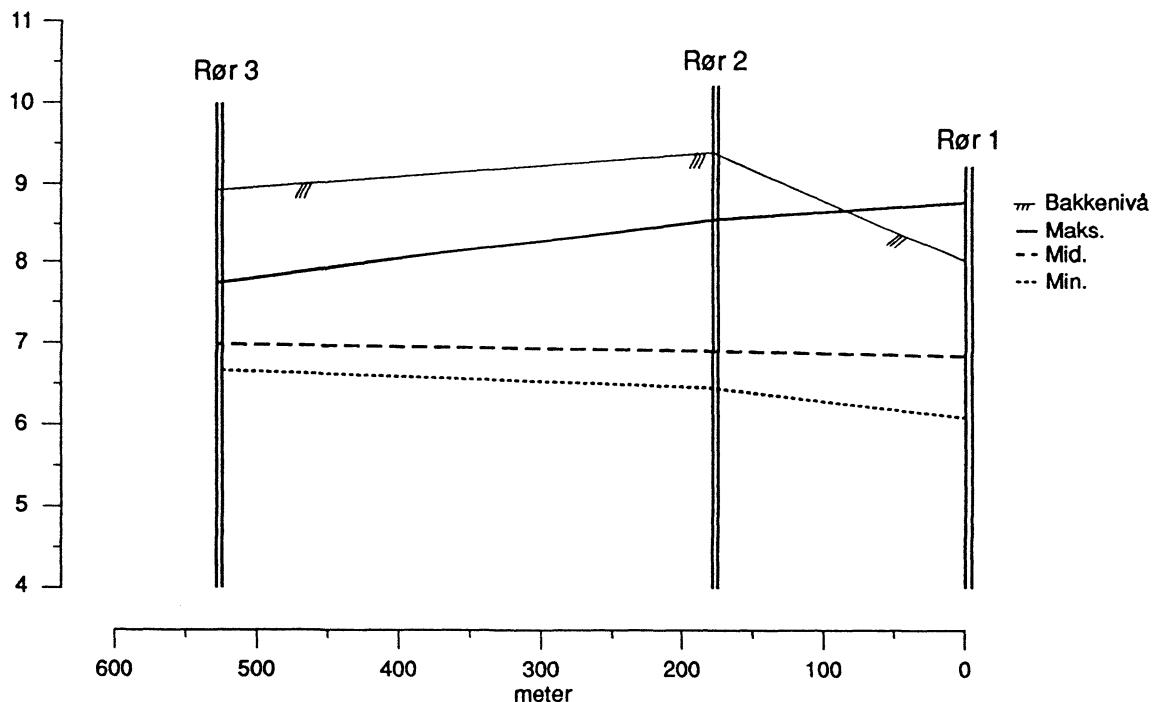
Stasjon: 212. 88. 3. RØR 3 FURULUND

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989—1993

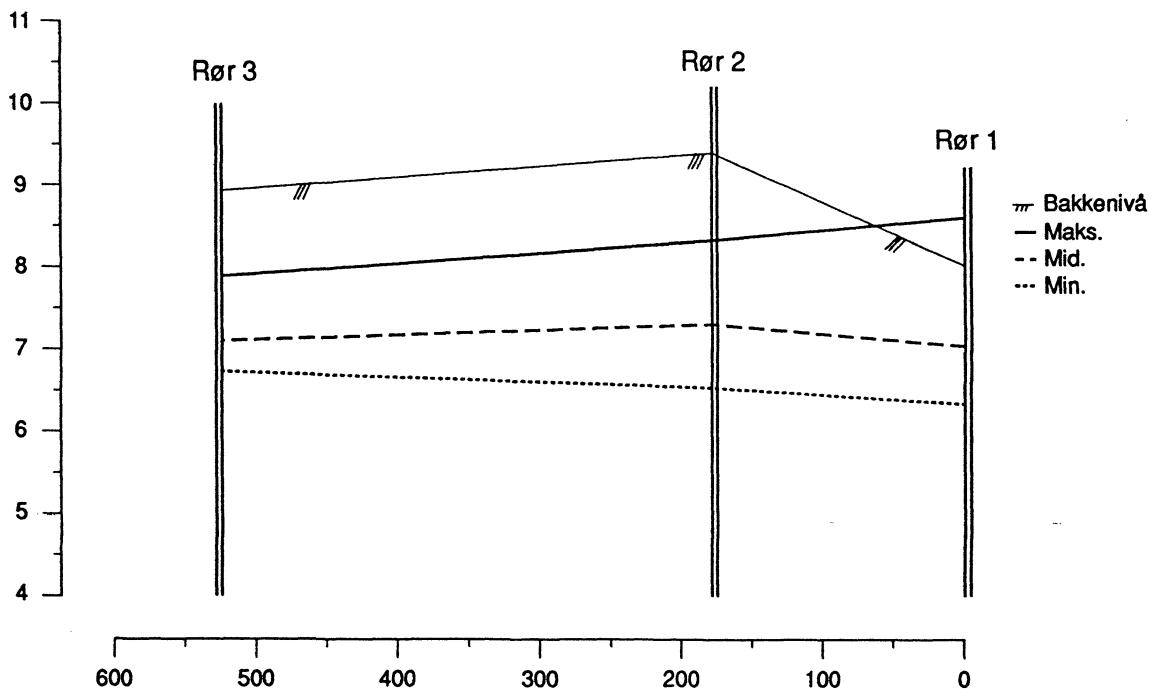
Persentiler

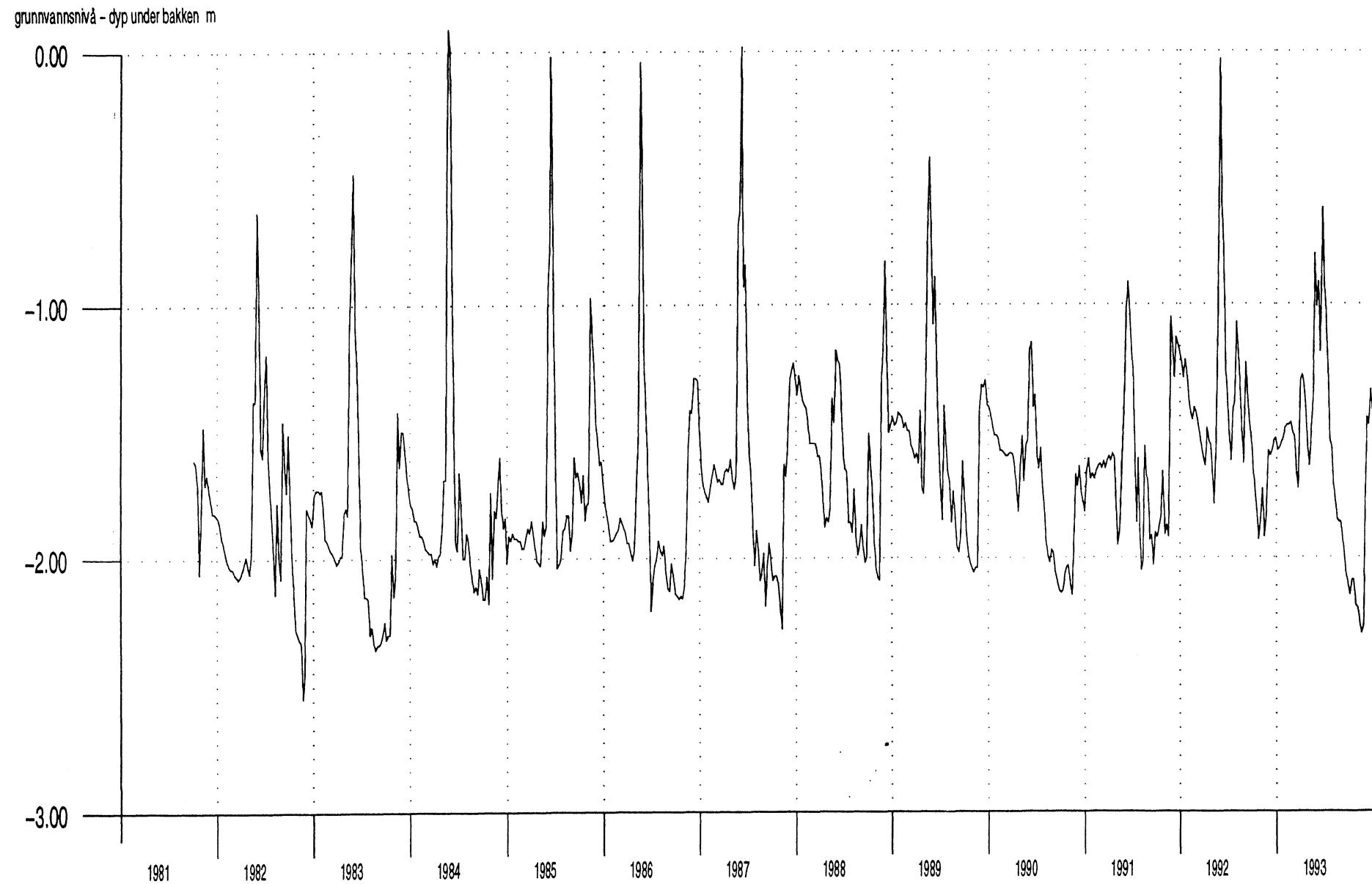


**SNITT FURULUND**  
1981-87 GRUNNVANNSTANDER - LOKALT HØYDEGRUNNLAG

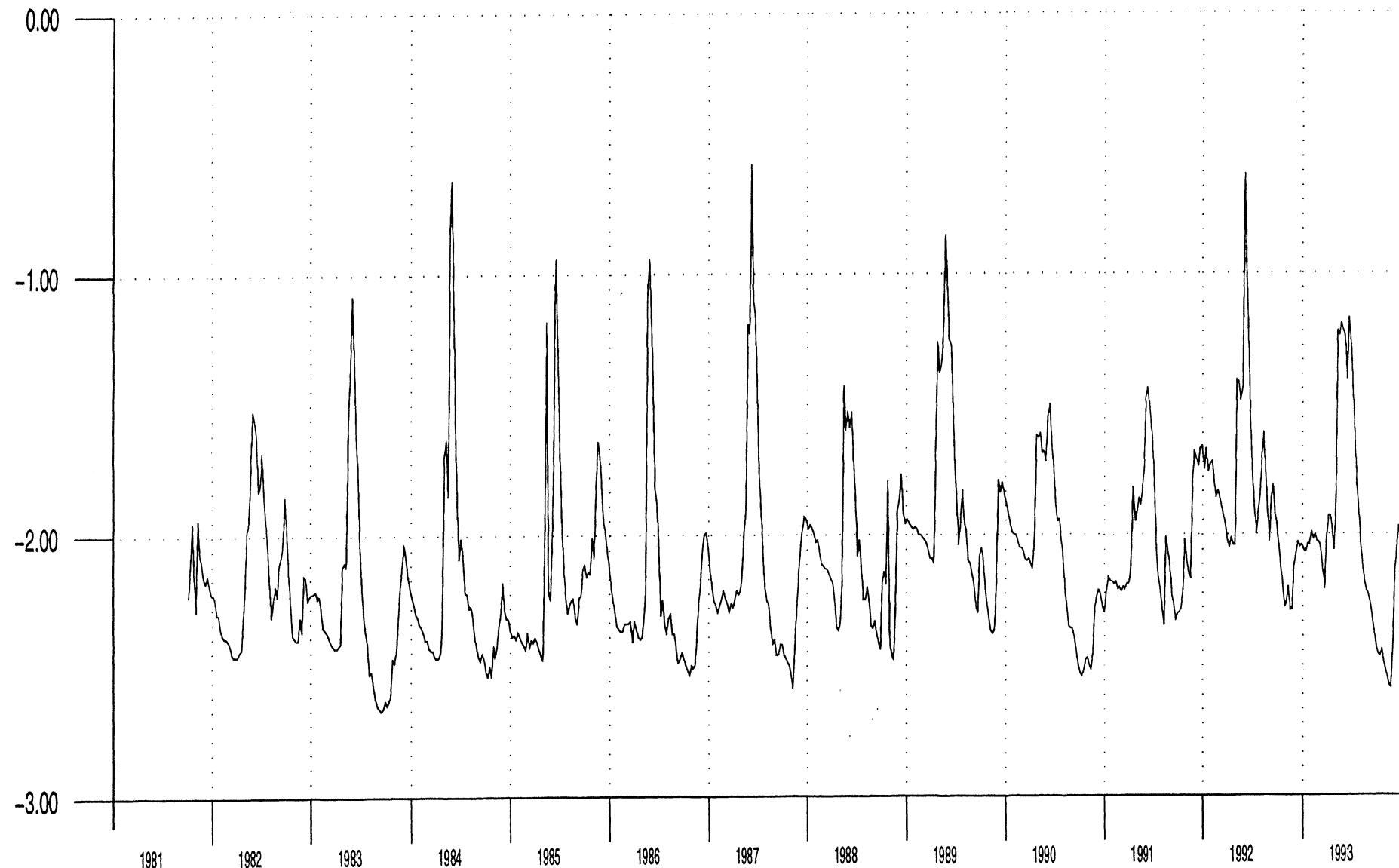


**SNITT FURULUND**  
1989-93 GRUNNVANNSTANDER - LOKALT HØYDEGRUNNLAG

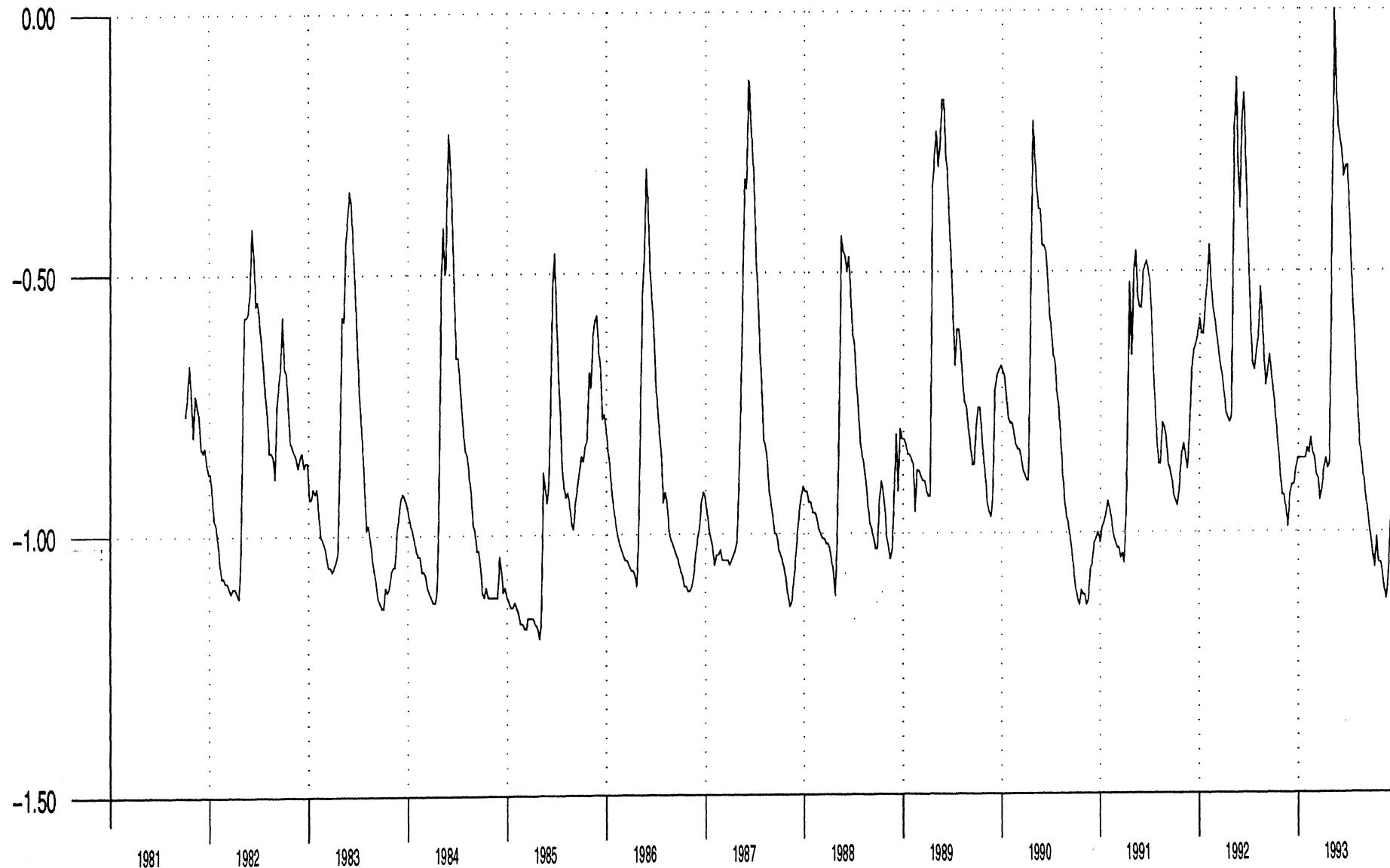




grunnvannsnivå - dyp under bakken m



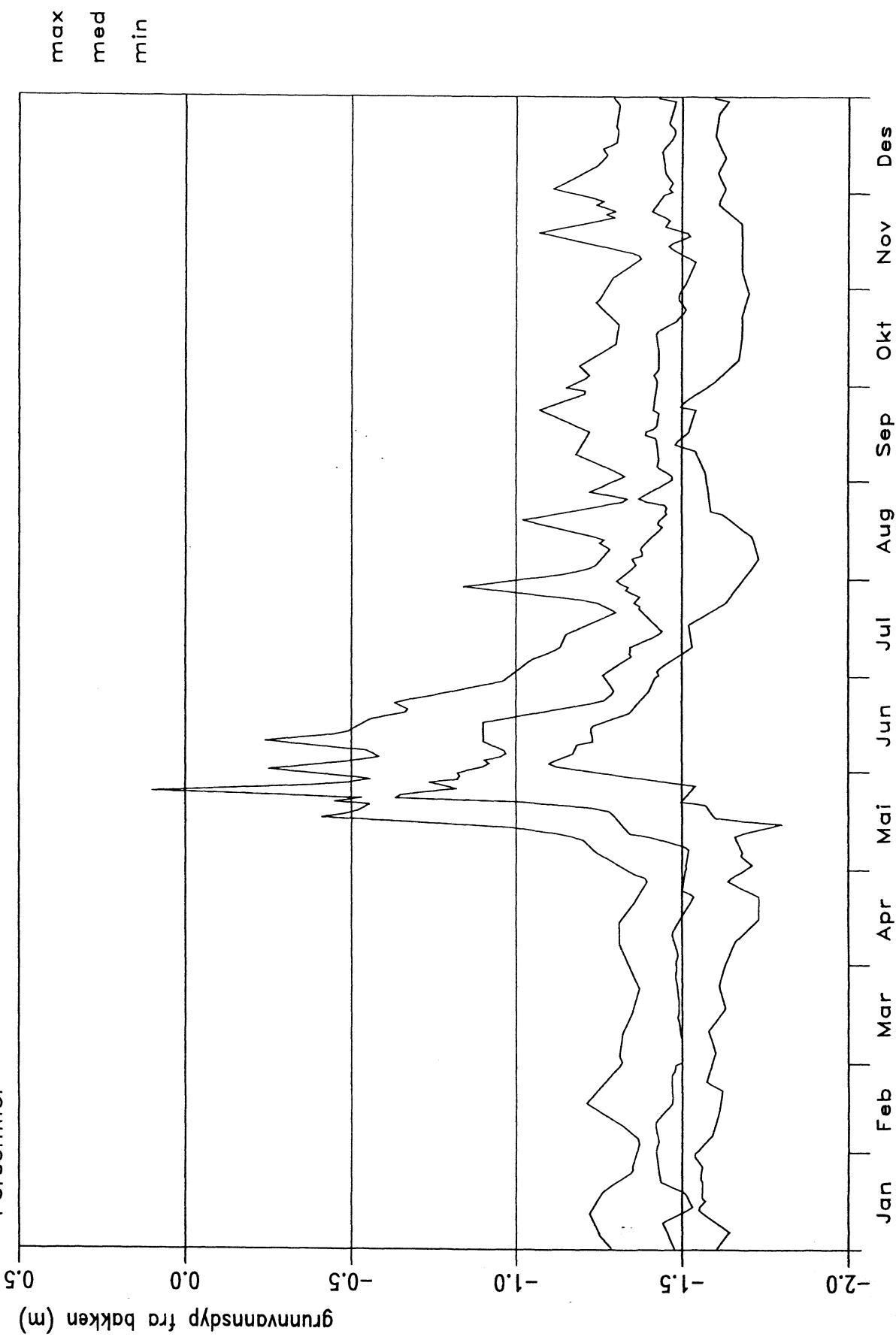
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



**Vedlegg 3**

**TANGEN**

Stasjon: 212. 89. 1. RØR 1 TANGEN  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987  
Persentiler



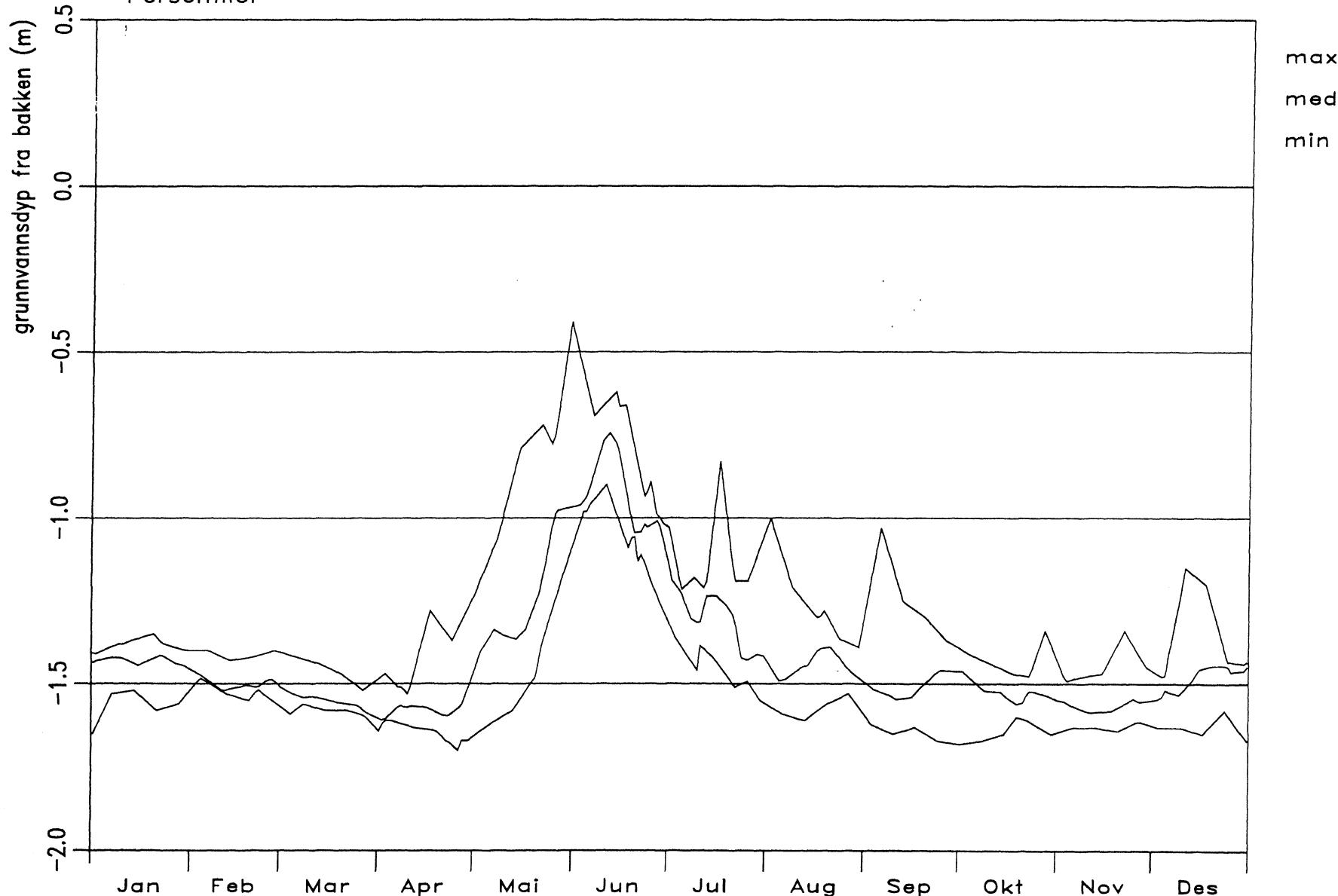
Stasjon:

212. 89. 1.

RØR 1 TANGEN

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



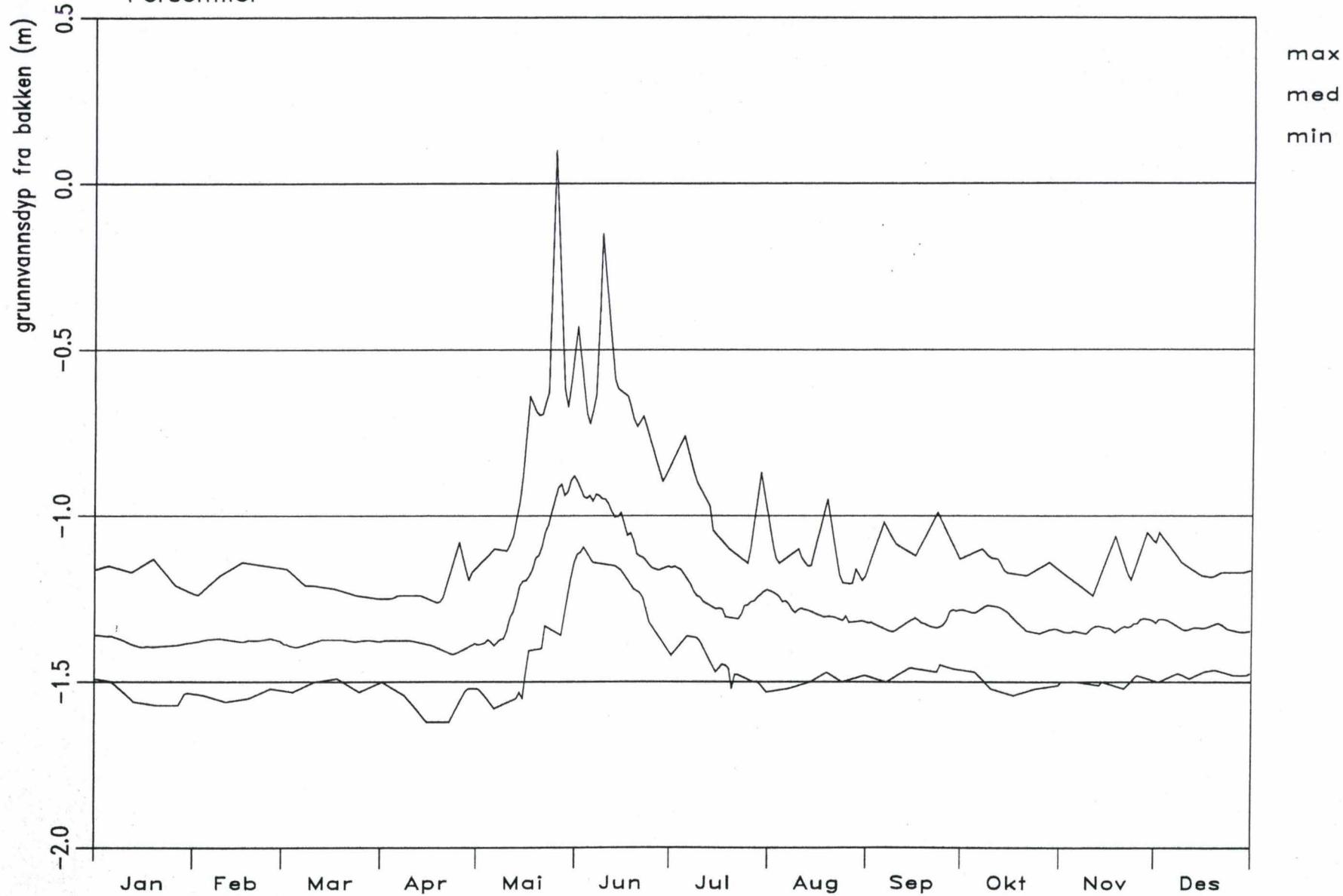
Stasjon:

212. 89. 2.

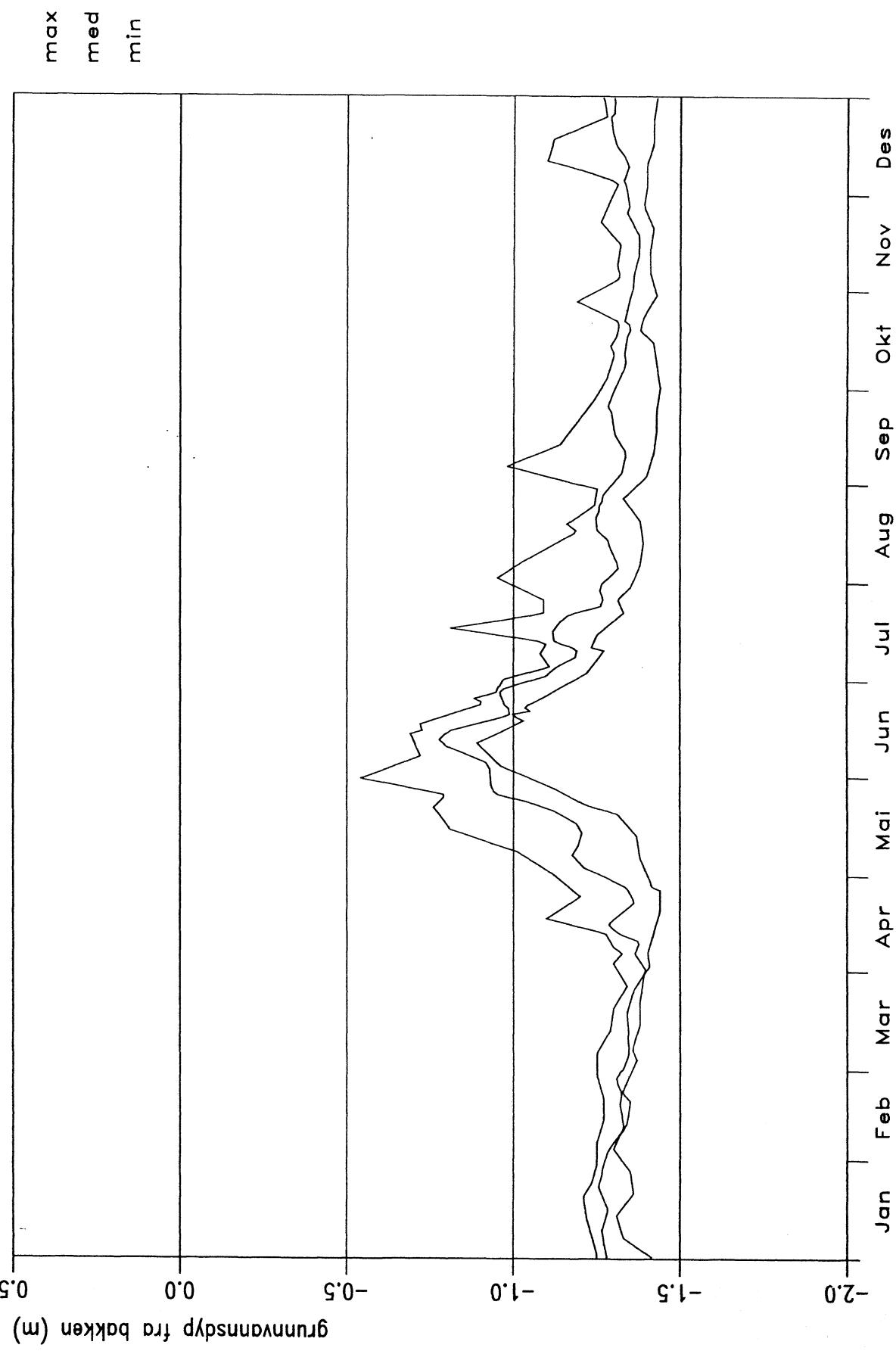
RØR 2 TANGEN

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



Stasjon: 212. 89. 2. RØR 2 TÅNGEN  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993  
Persentiler



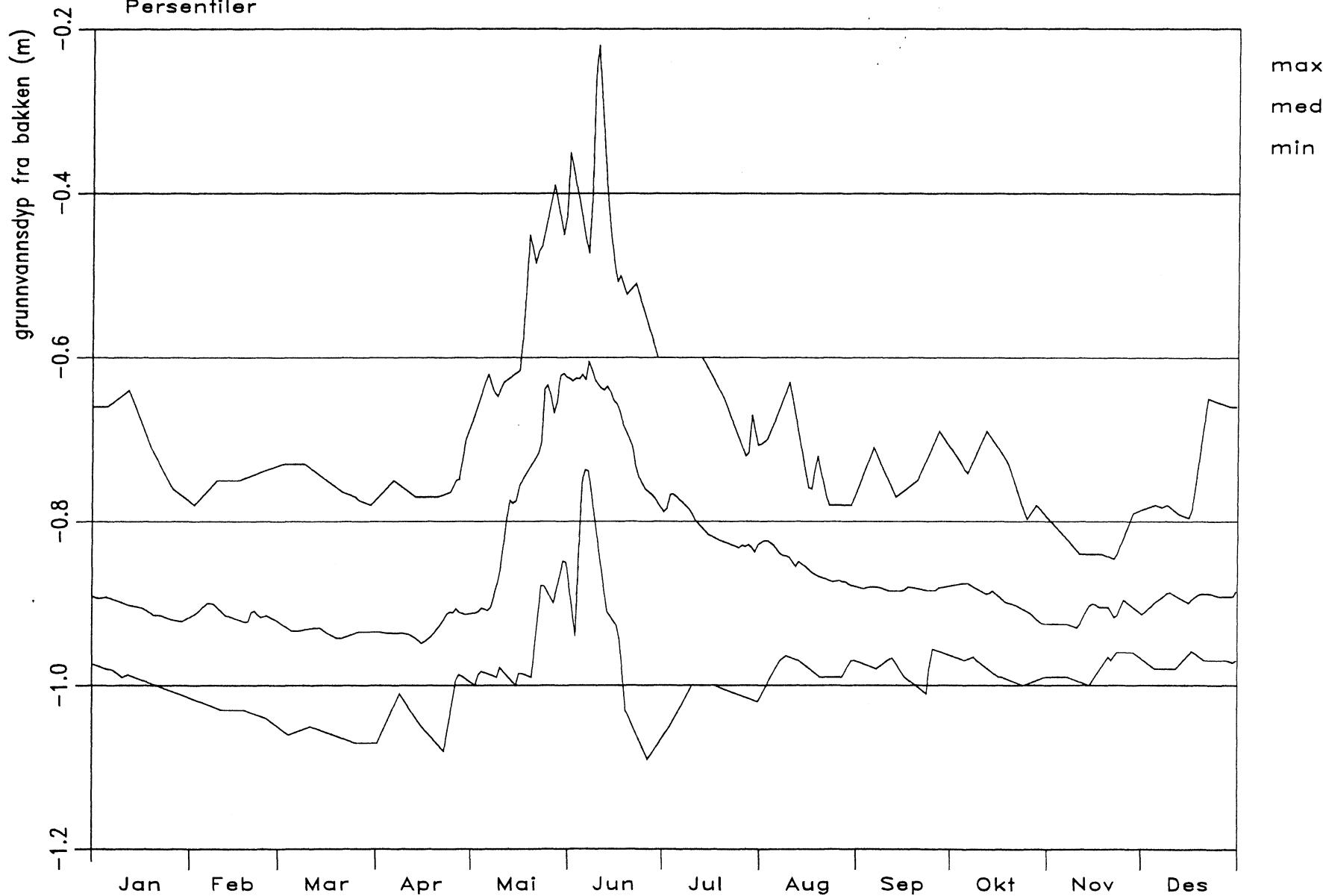
Stasjon:

212. 89. 4.

RØR 4 TANGEN

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



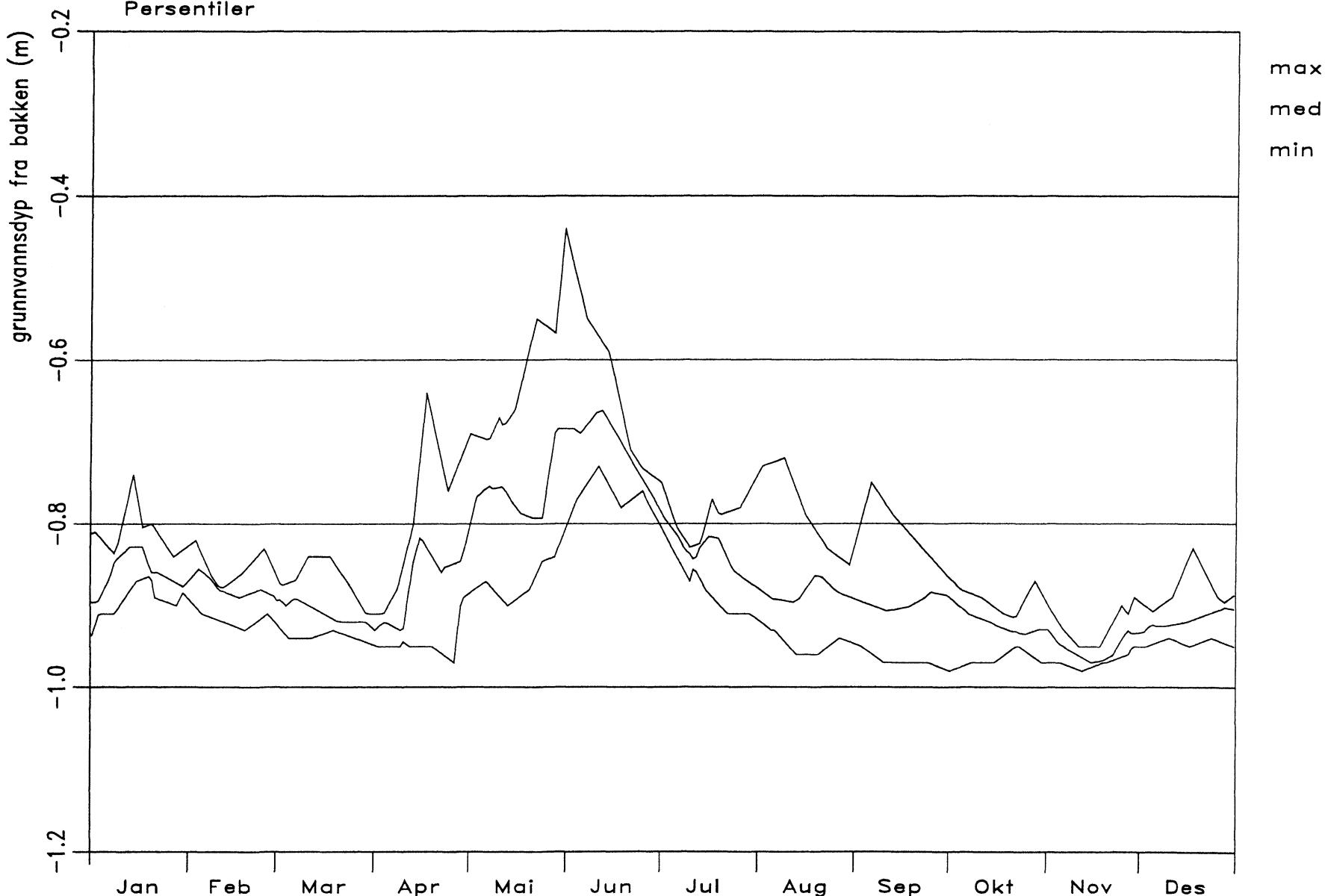
Stasjon:

212. 89. 4.

RØR 4 TANGEN

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



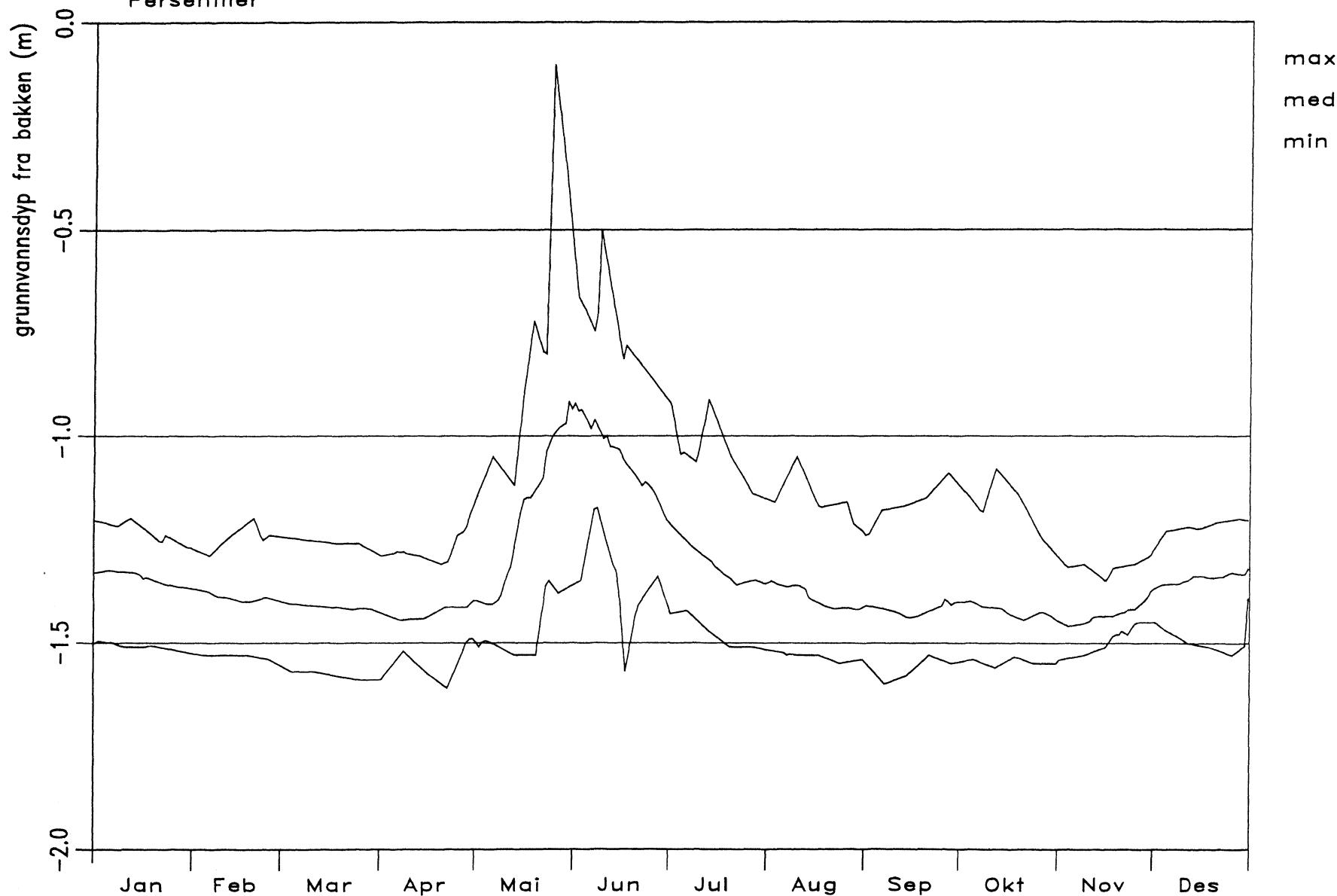
Stasjon:

212. 89. 5.

RØR 5 TANGEN

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



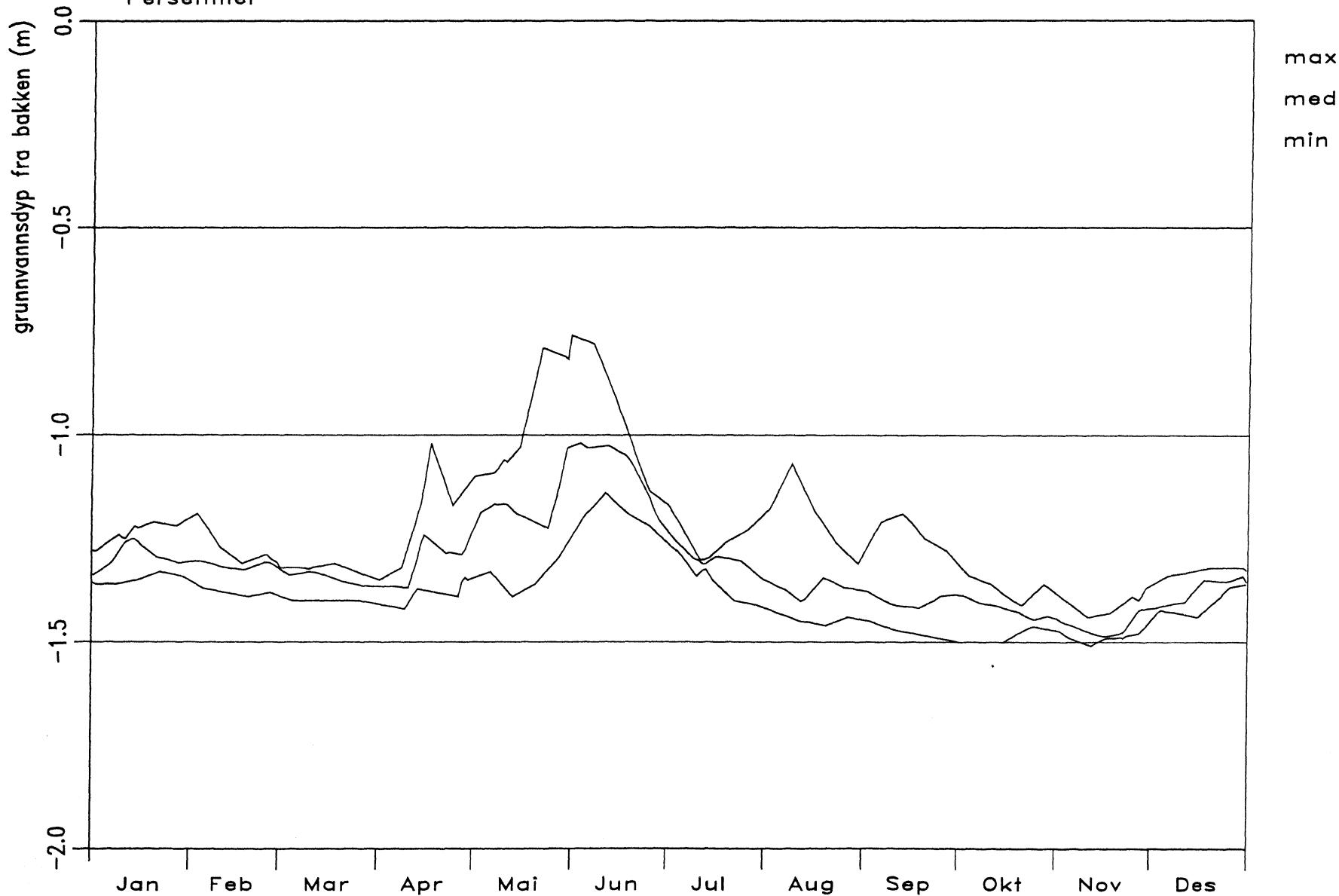
Stasjon:

212. 89. 5.

RØR 5 TANGEN

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

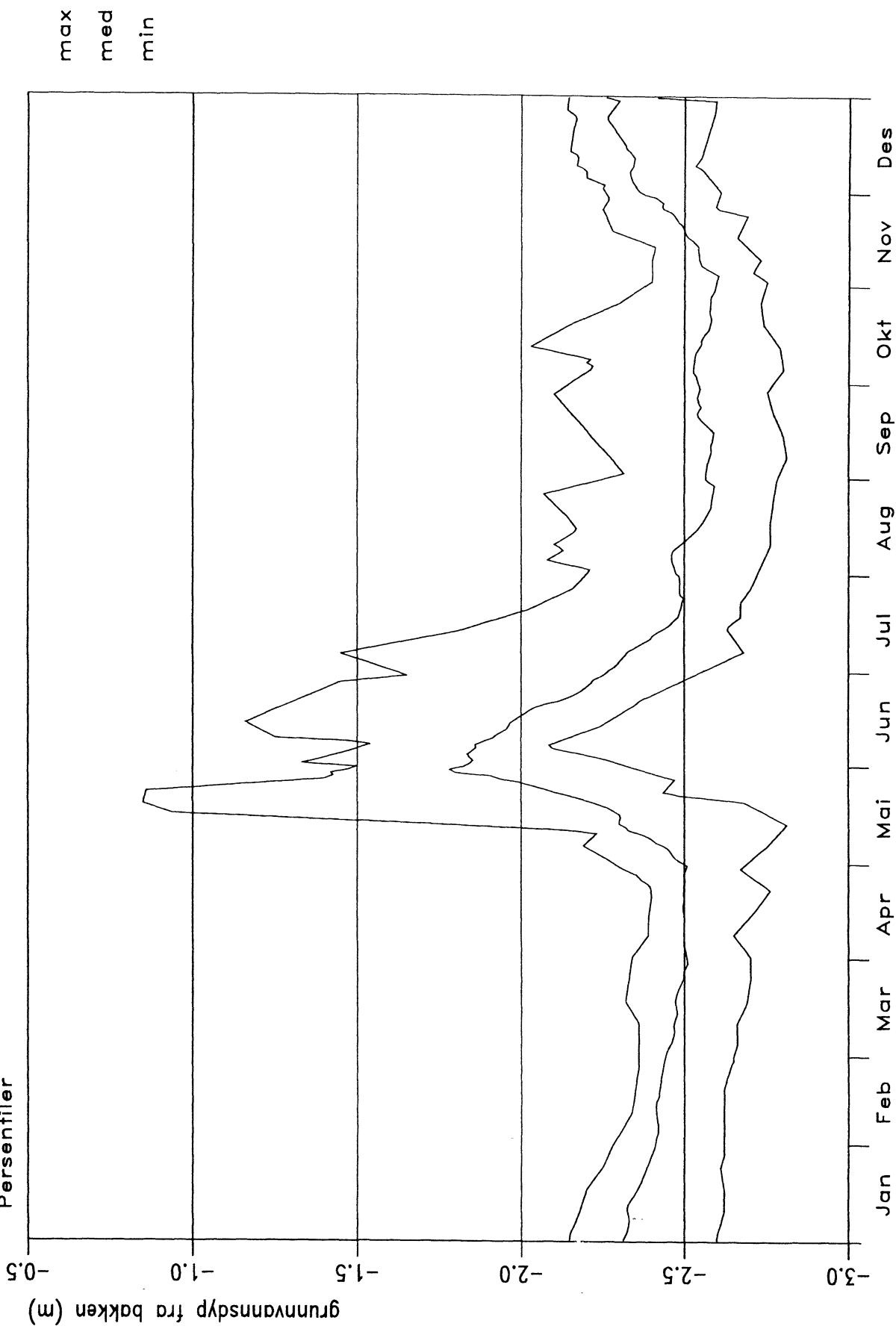
Persentiler



Stasjon: 212. 89. 6. RØR 6 TANGEN

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



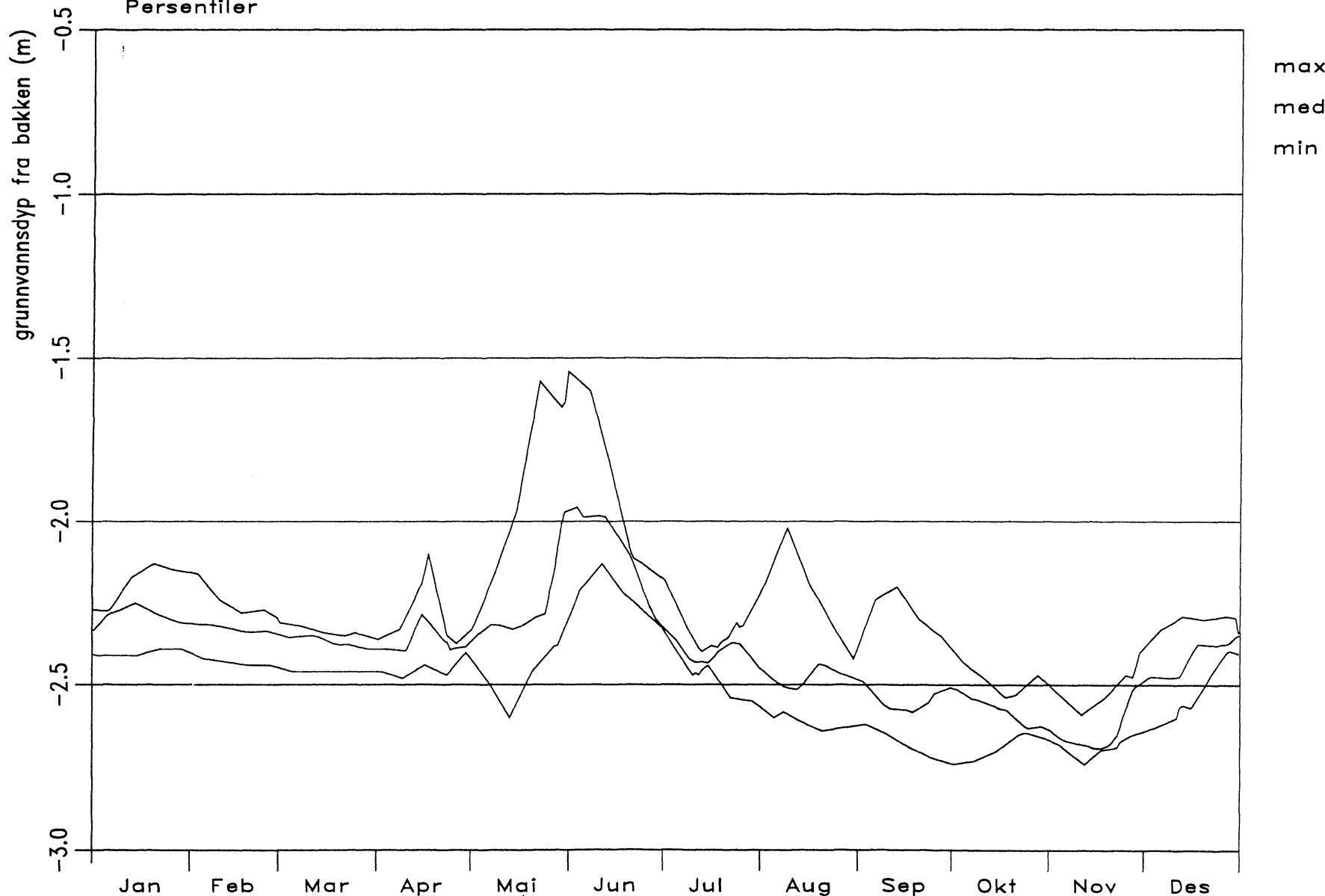
Stasjon:

212. 89. 6.

RØR 6 TANGEN

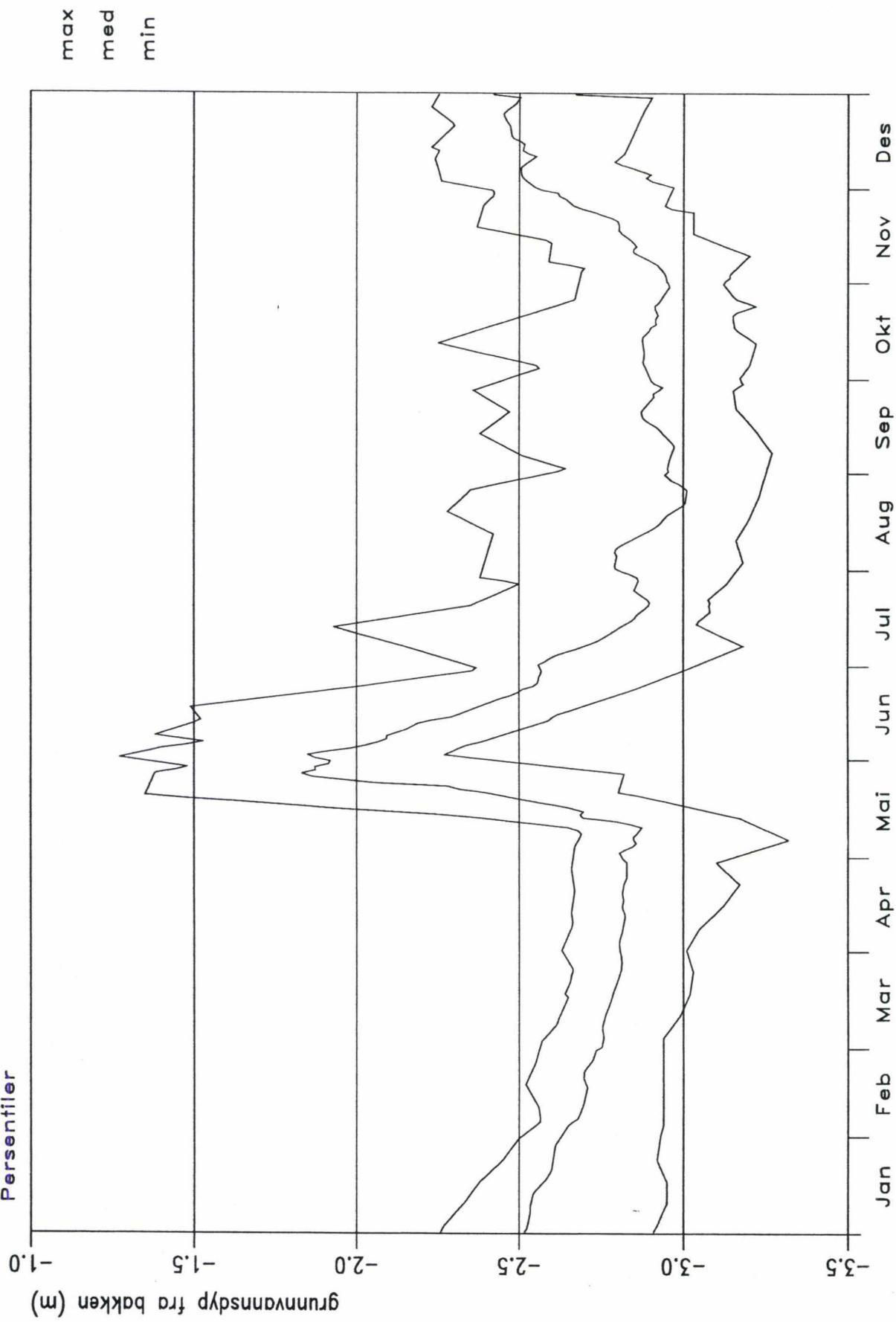
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



Stasjon: 212. 89. 7. RØR 7 TANGEN  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



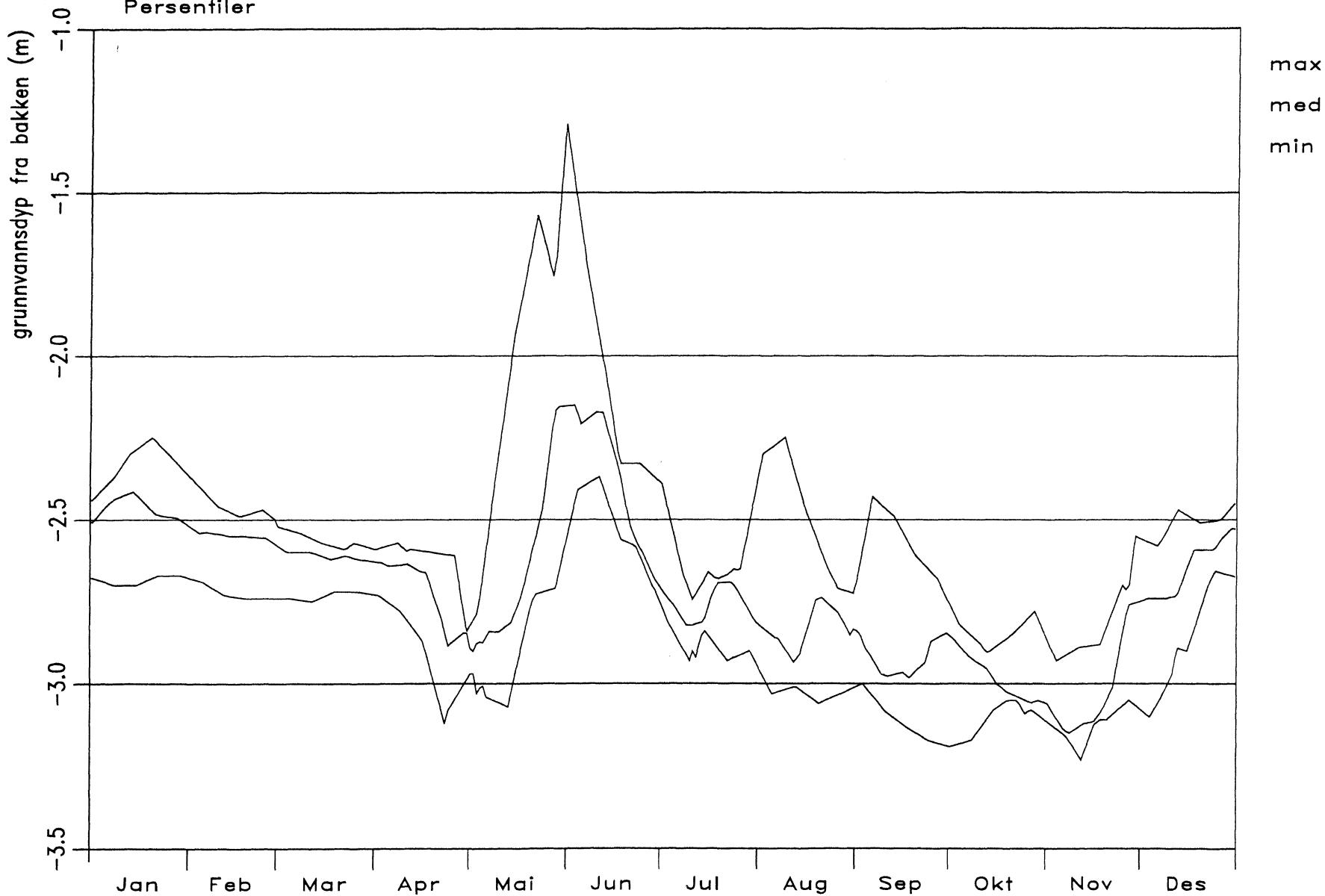
Stasjon:

212. 89. 7.

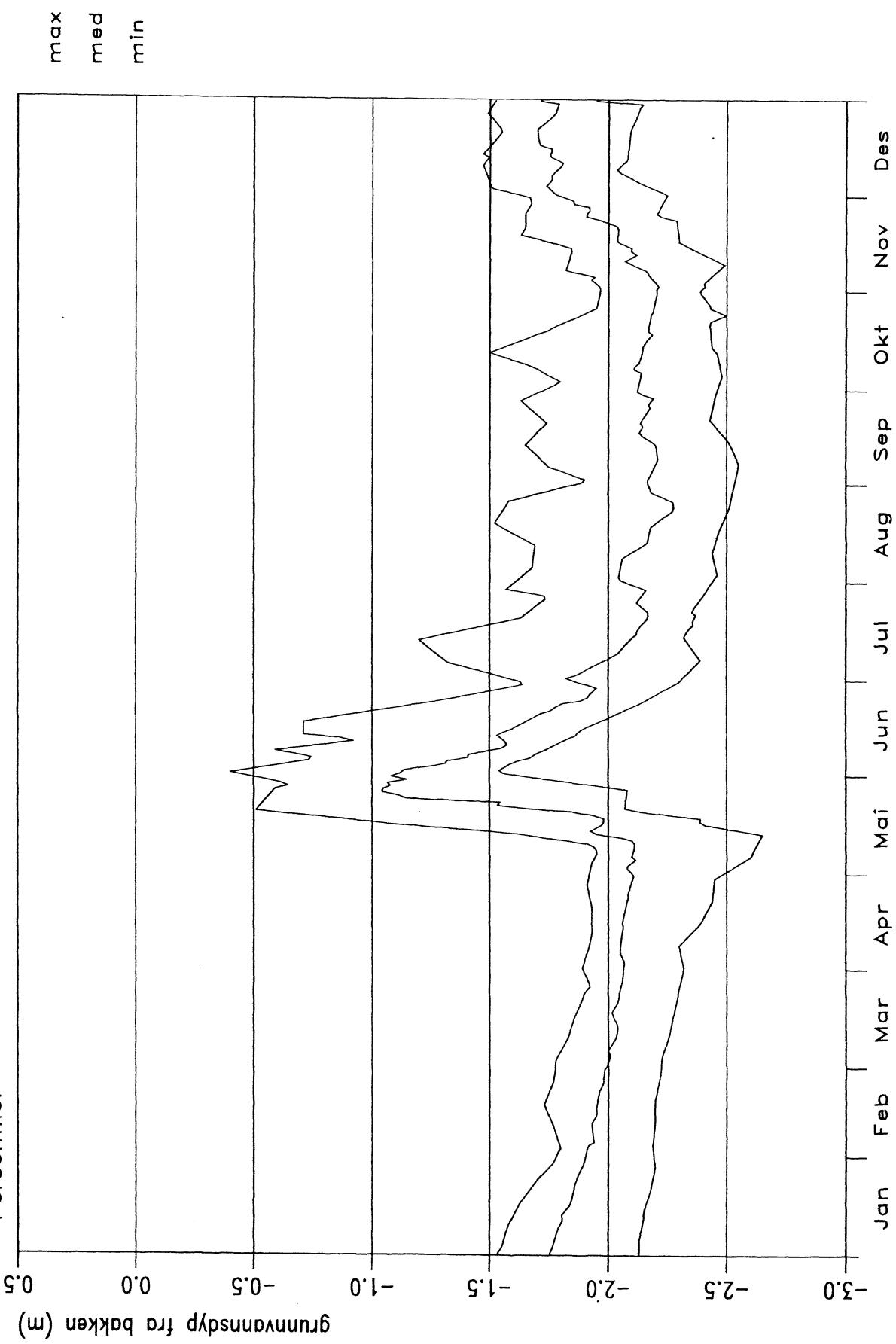
RØR 7 TANGEN

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



Stasjon: 212. 89. 8. RØR 8 TANGEN  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987  
Persentiler



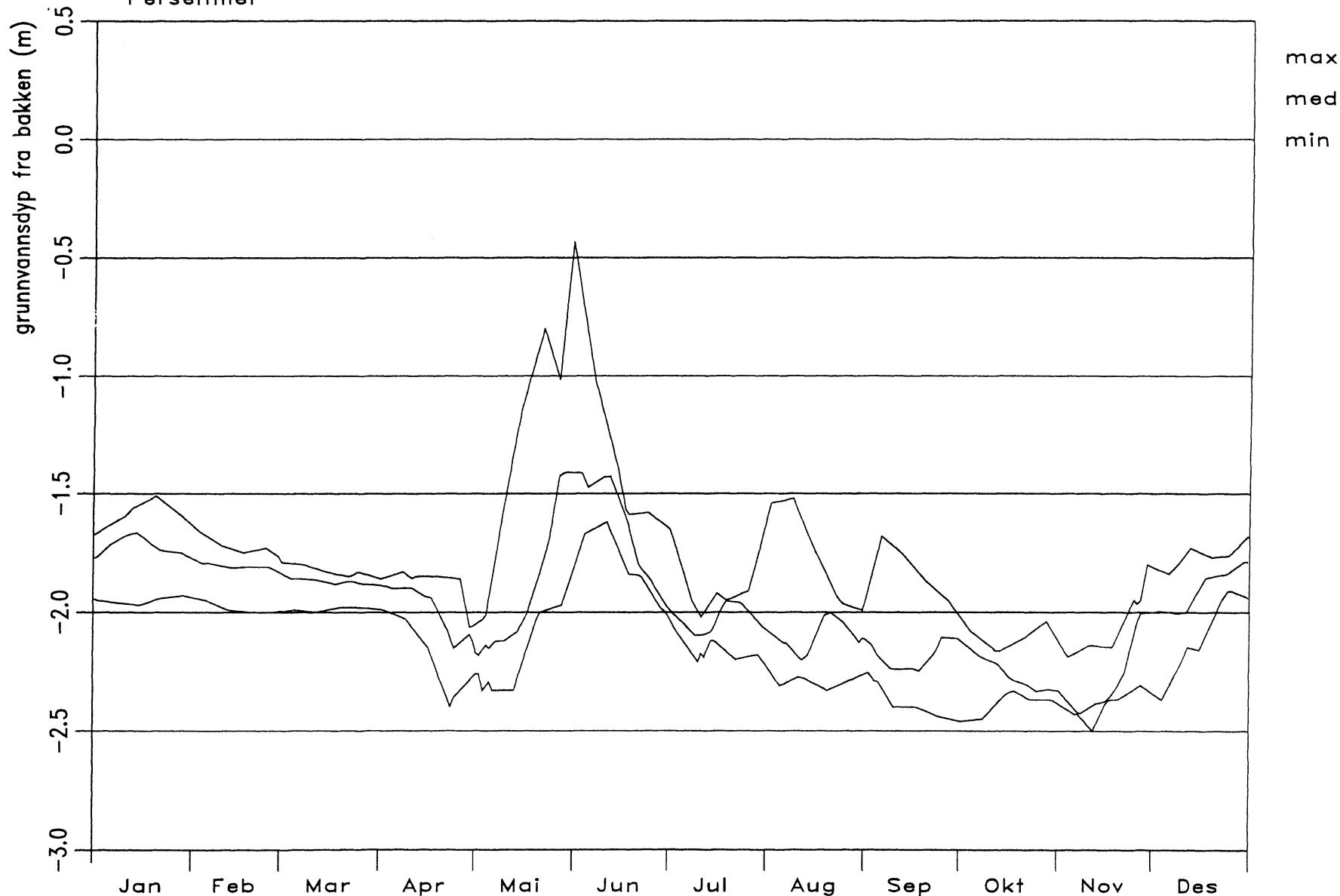
Stasjon:

212. 89. 8.

RØR 8 TANGEN

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



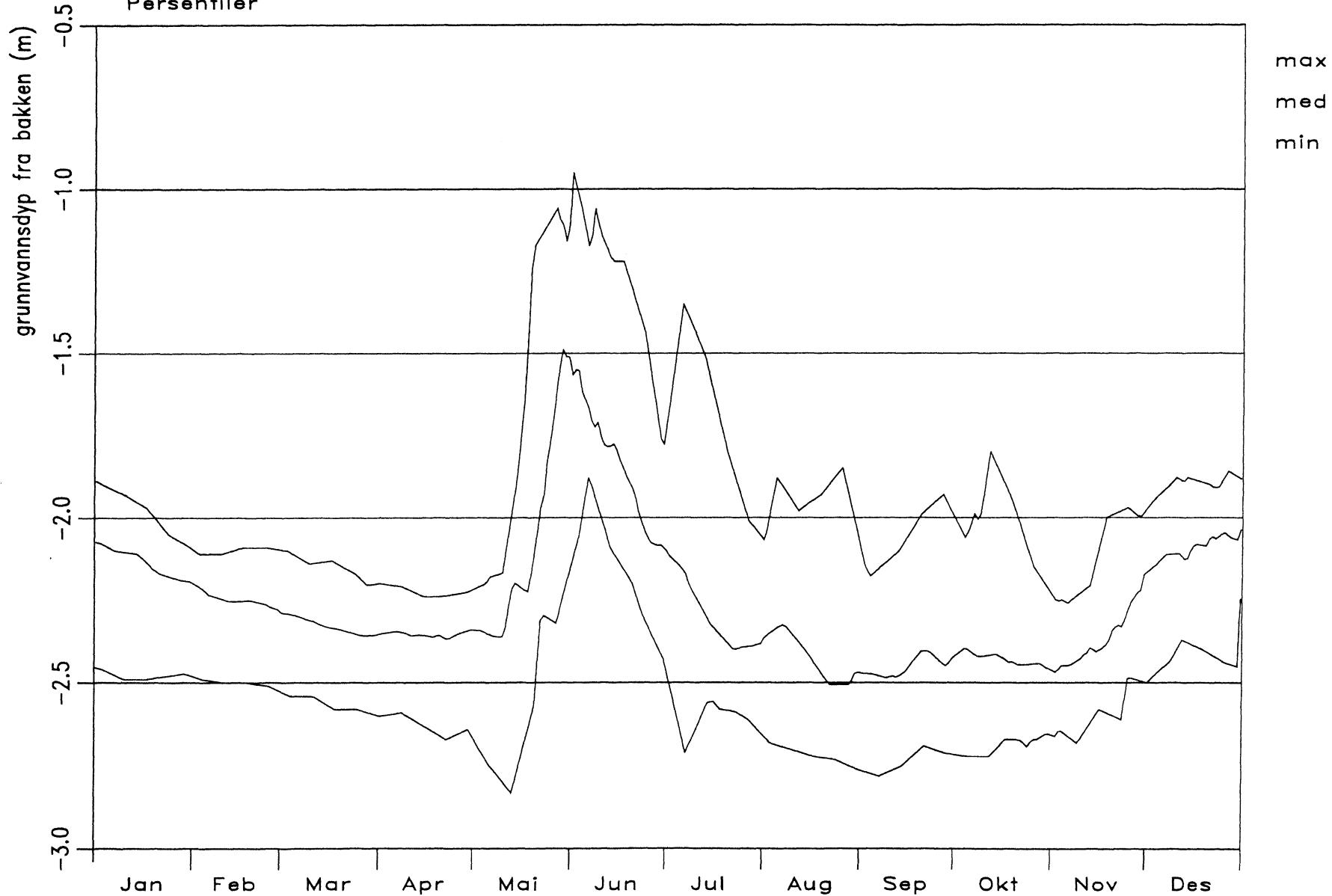
Stasjon:

212. 89. 9.

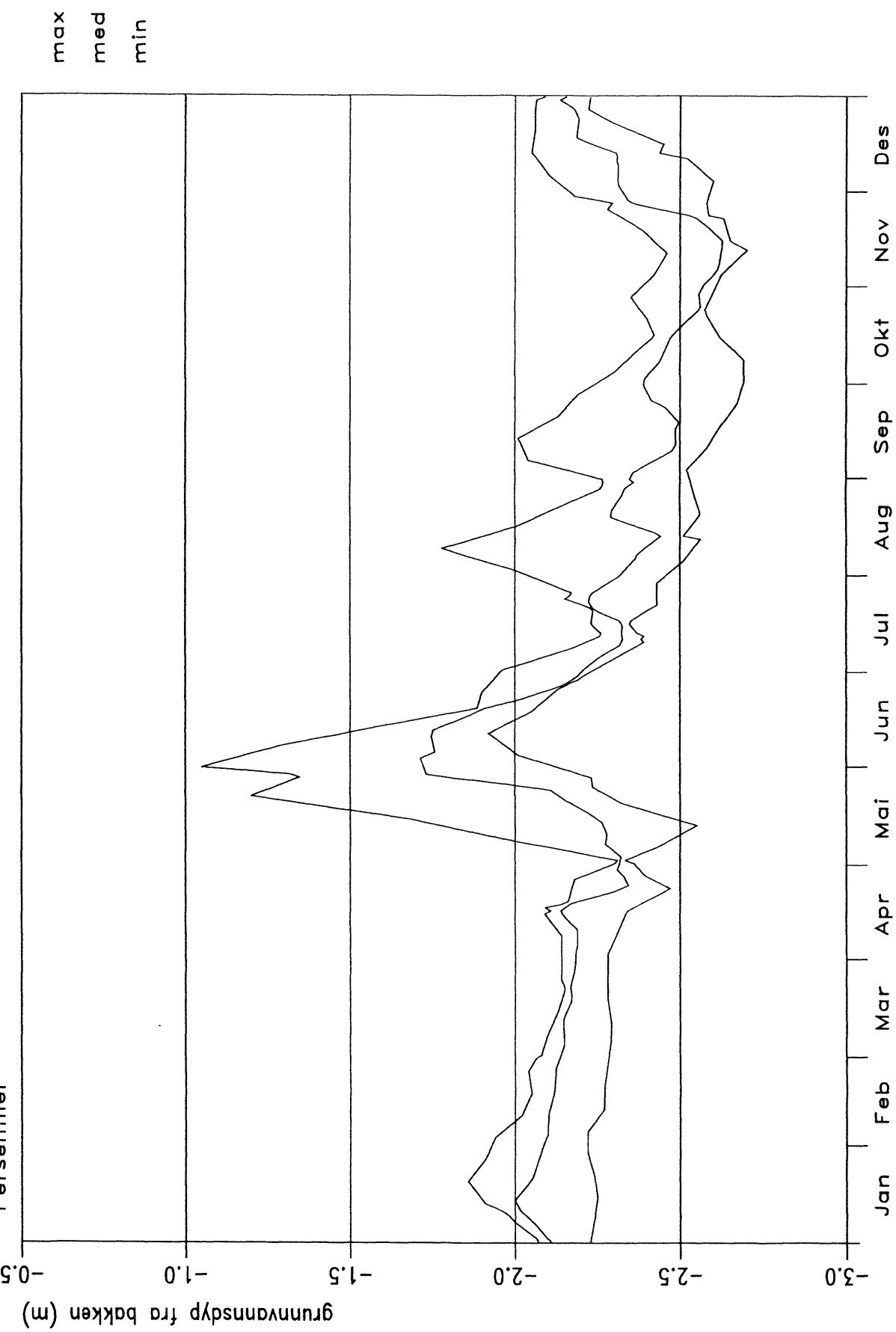
RØR 9 TANGEN

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

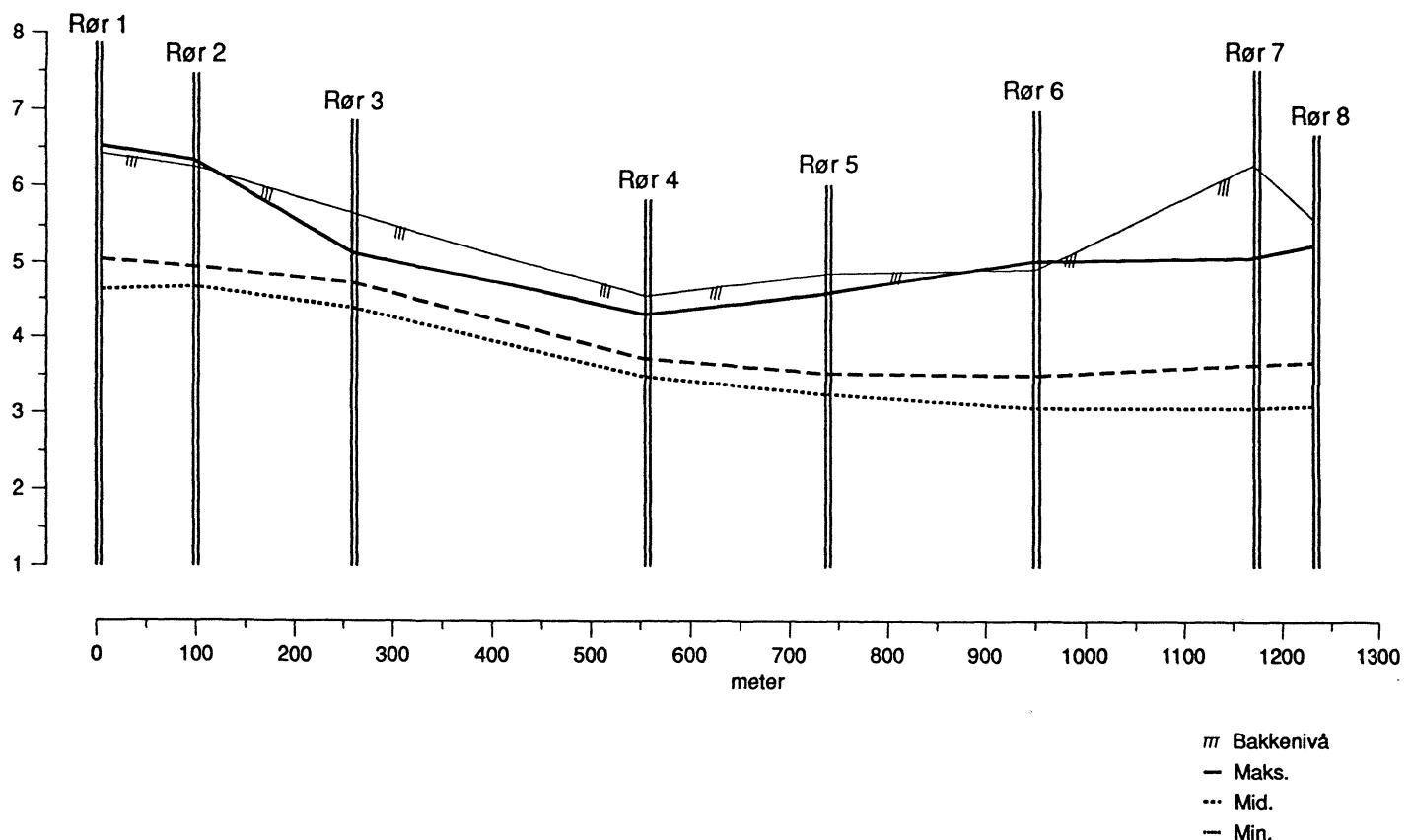
Persentiler



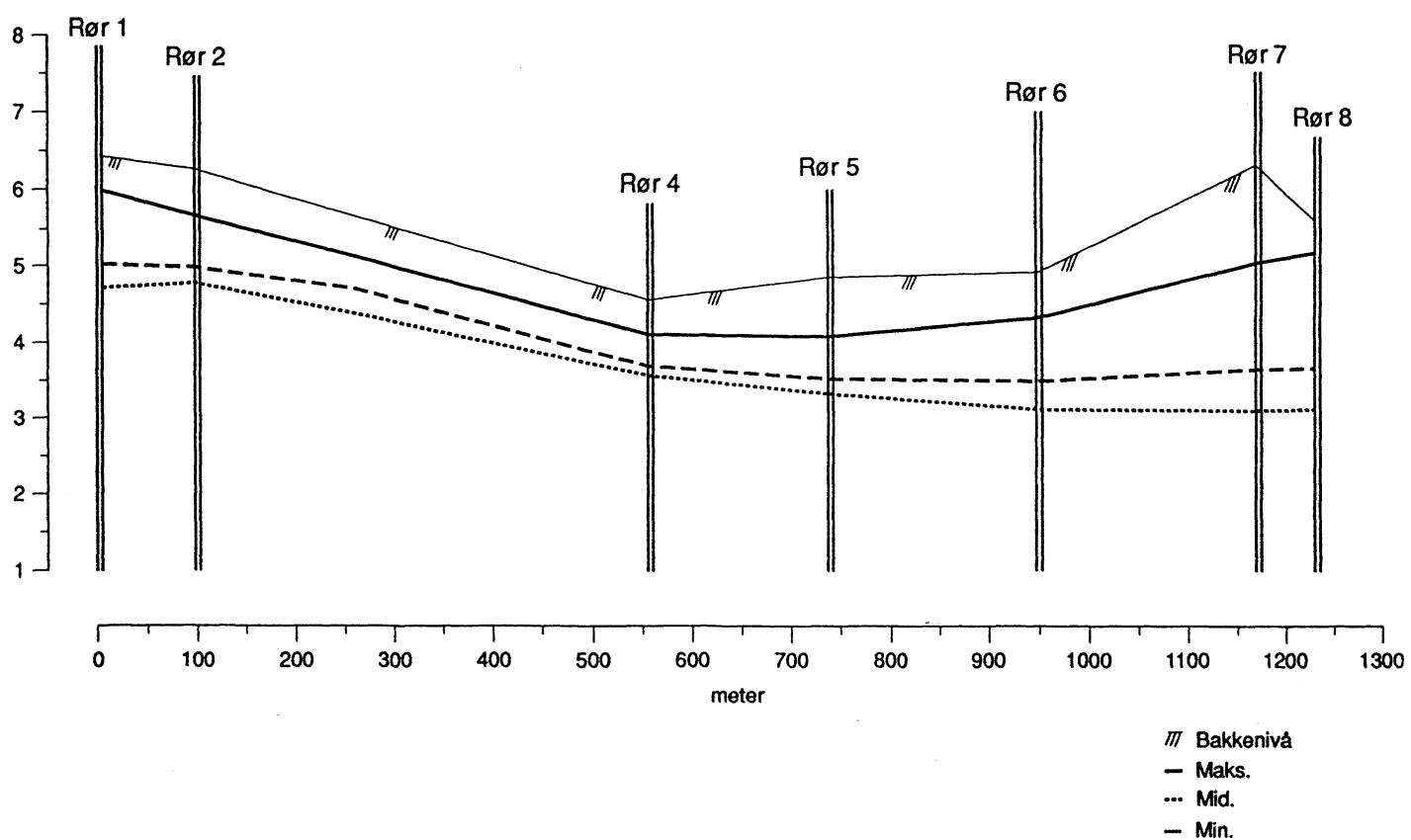
Stasjon: 212. 89. 9. RØR 9 TANGEN  
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993  
Persentiler

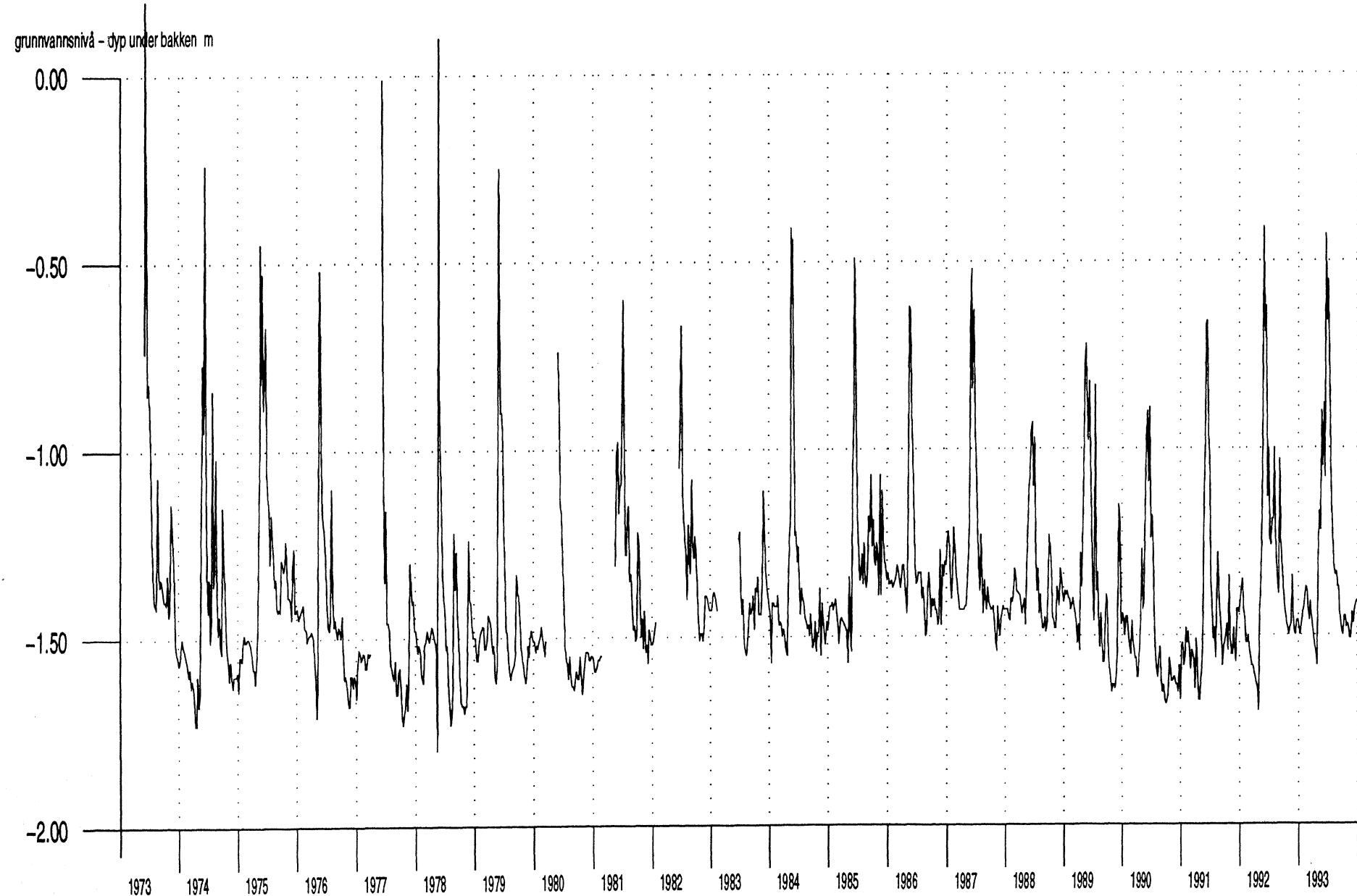


**SNITT TANGEN**  
1975 - 87 GRUNNVANNSTANDER - LOKALT HØYDEGRUNNLAG

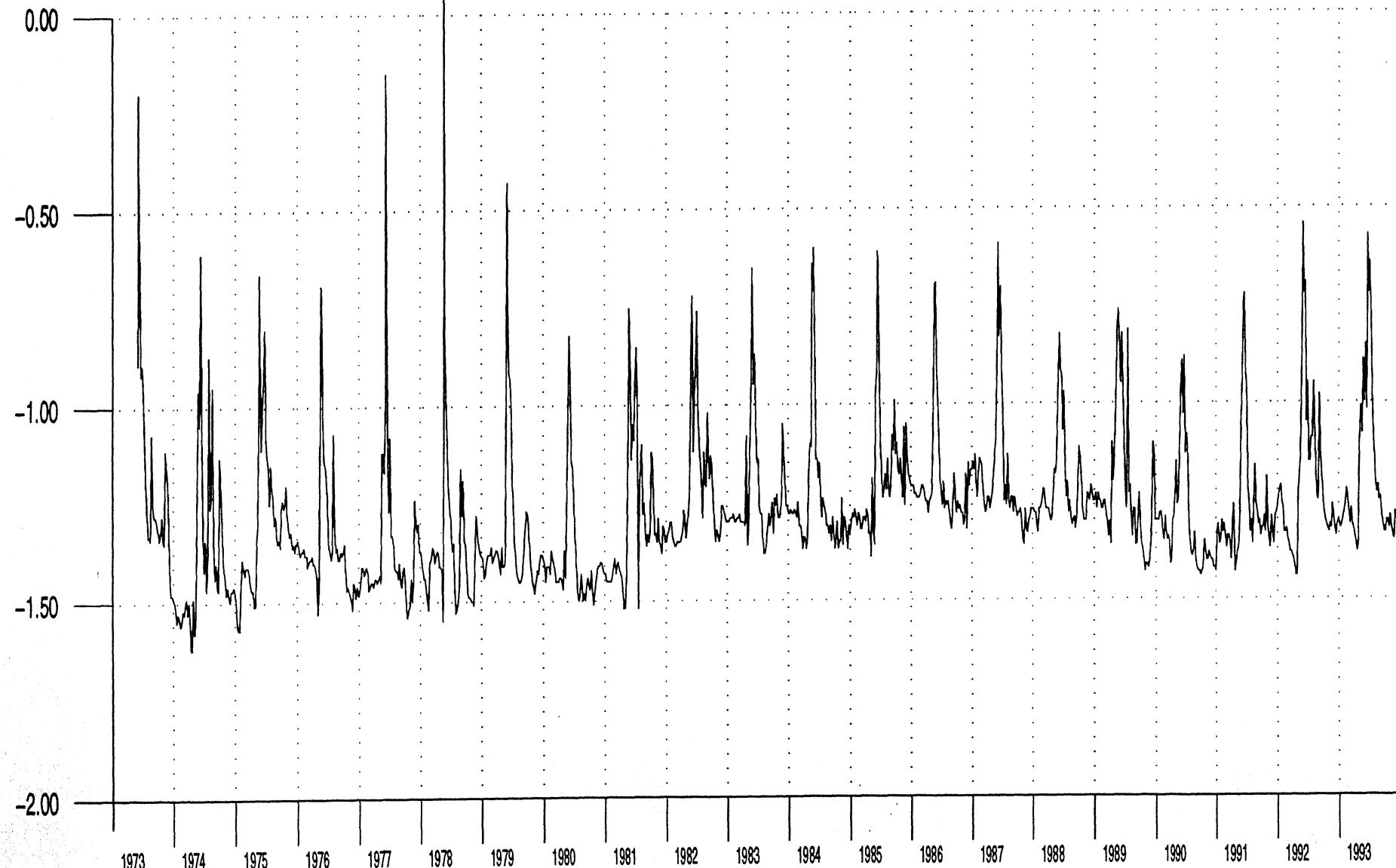


**SNITT TANGEN**  
1989-93 GRUNNVANNSTANDER - LOKALT HØYDEGRUNNLAG

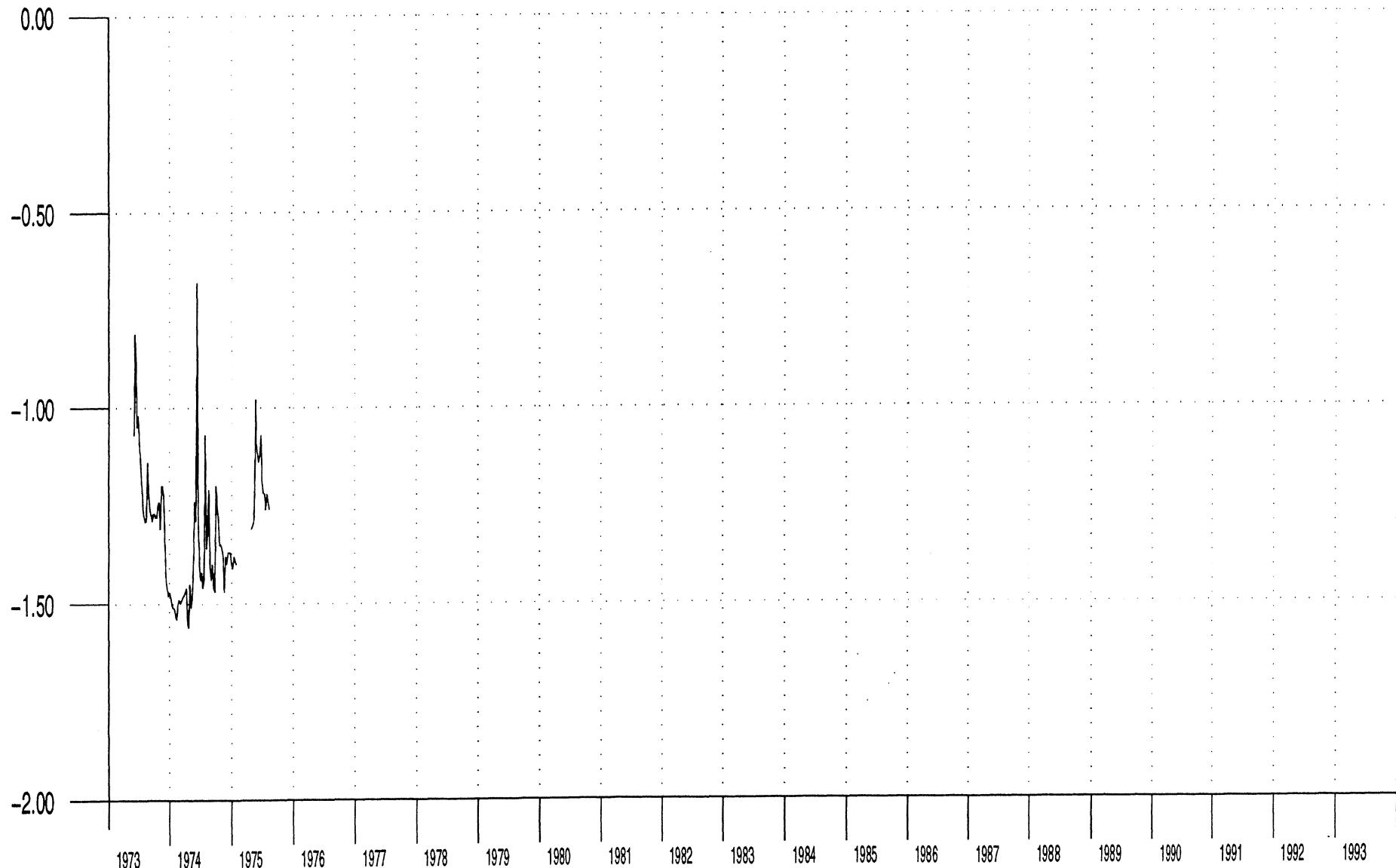




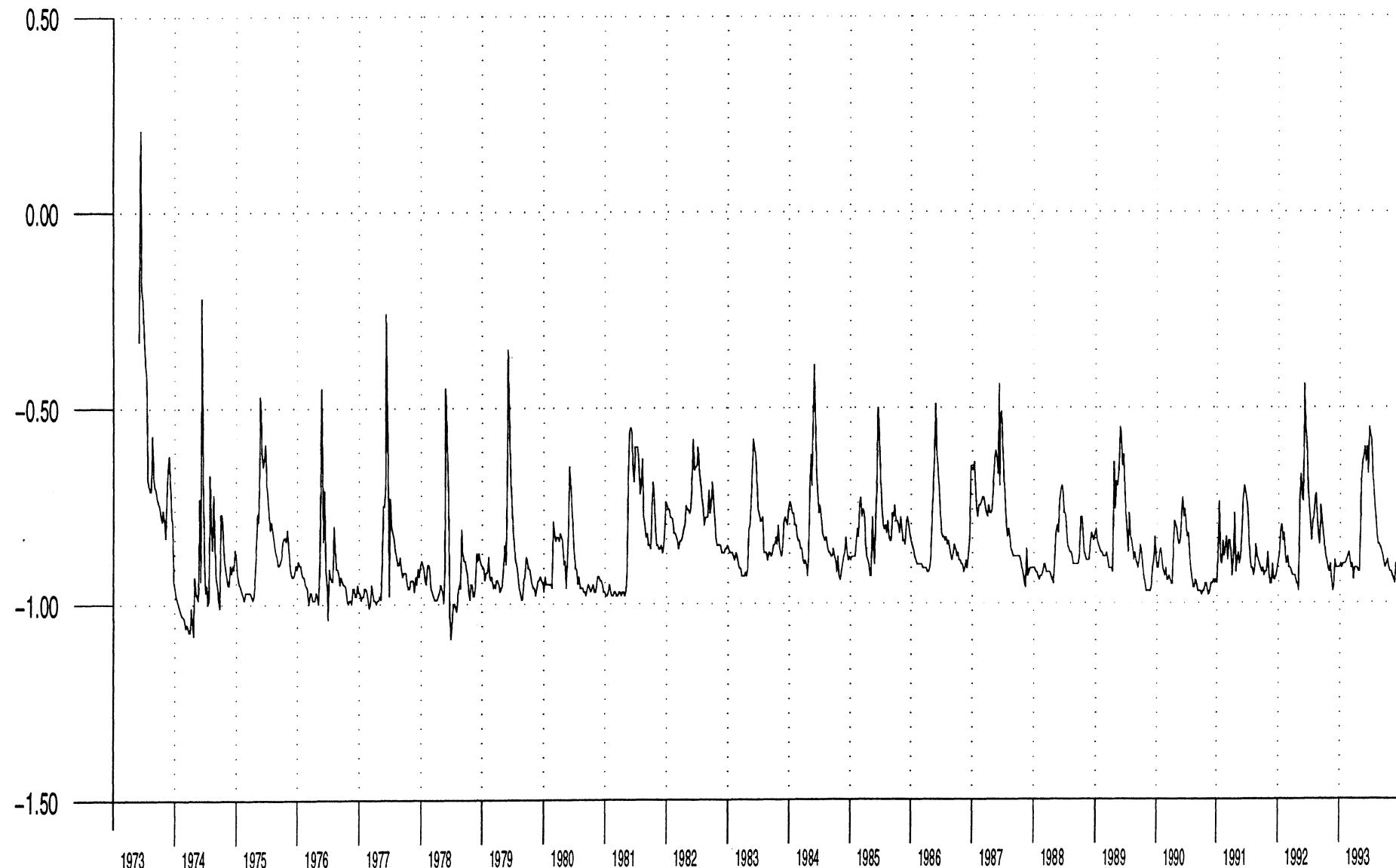
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



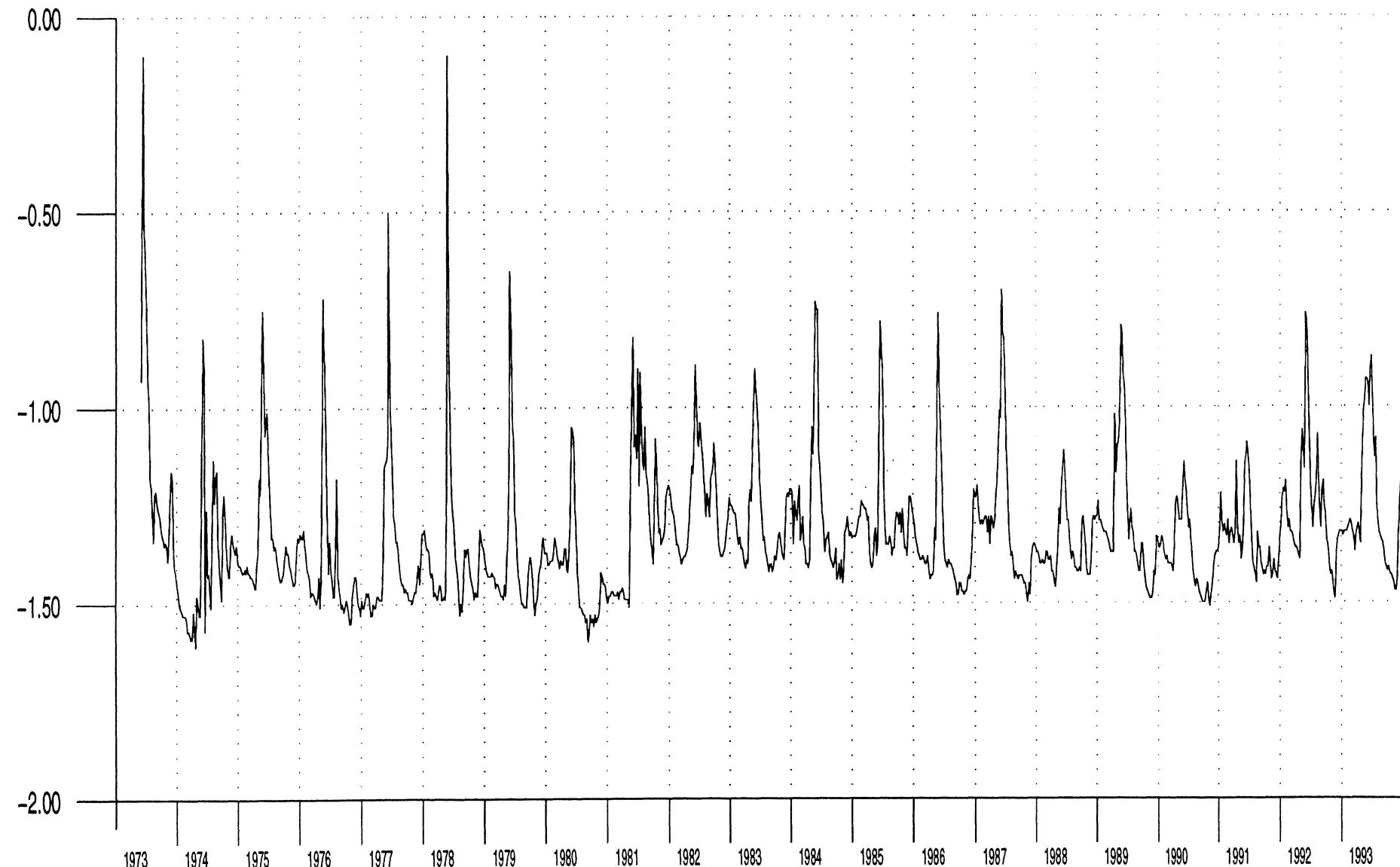
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



grunnvannsnivå - dyp under bakken m



grunnvannsnivå - dyp under bakken m



lufttemperatur °C

40.00

20.00

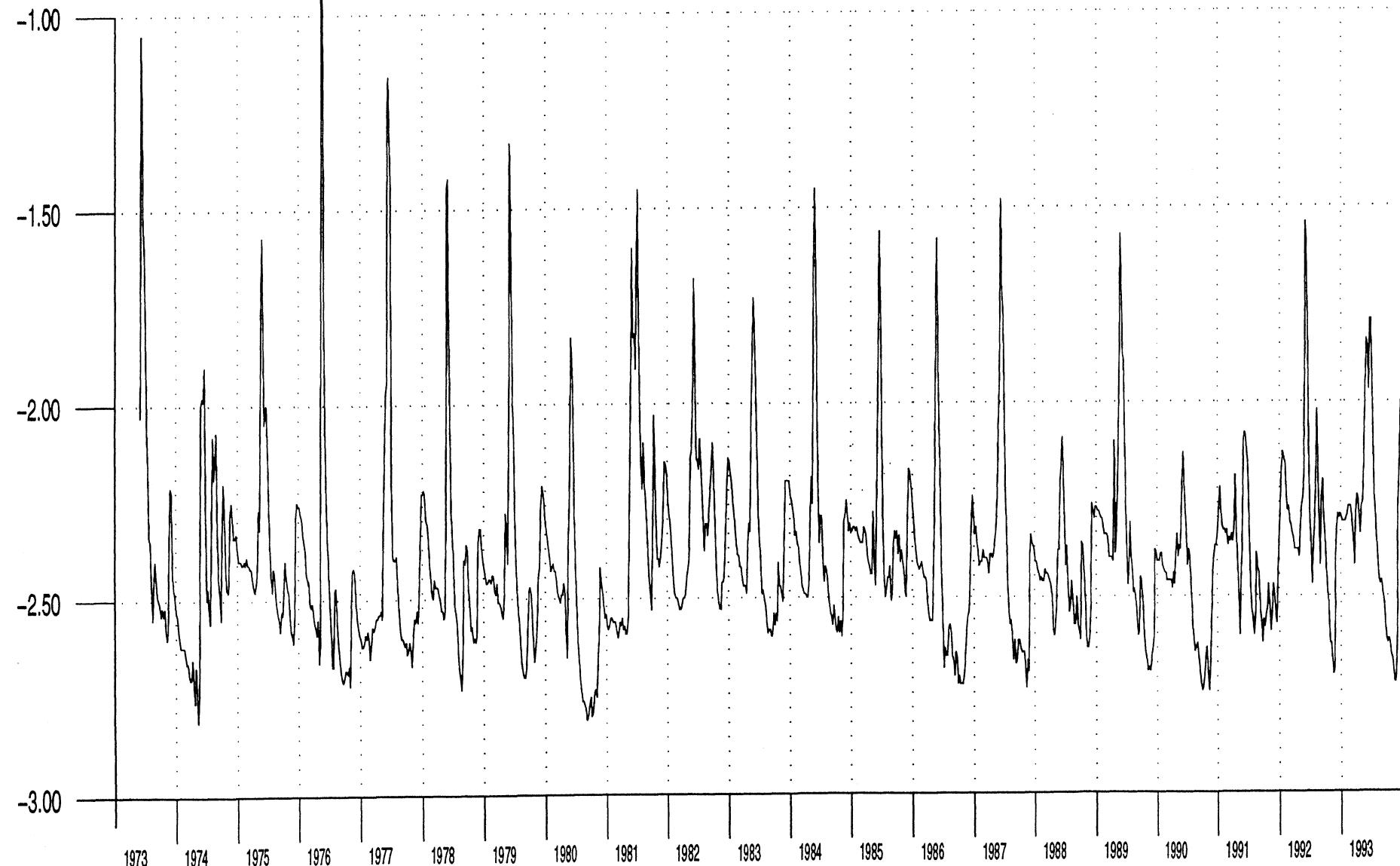
0.00

-20.00

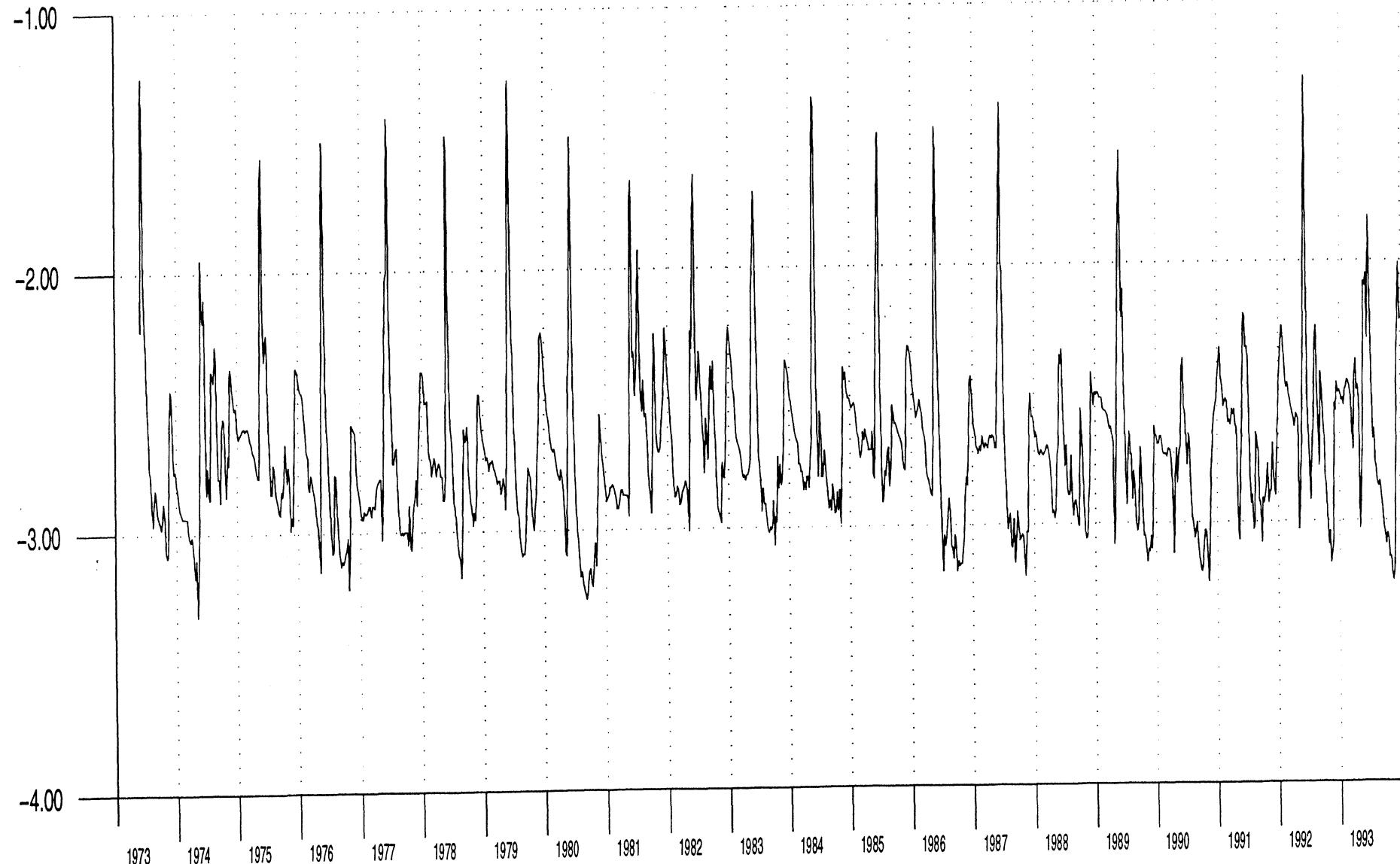
-40.00



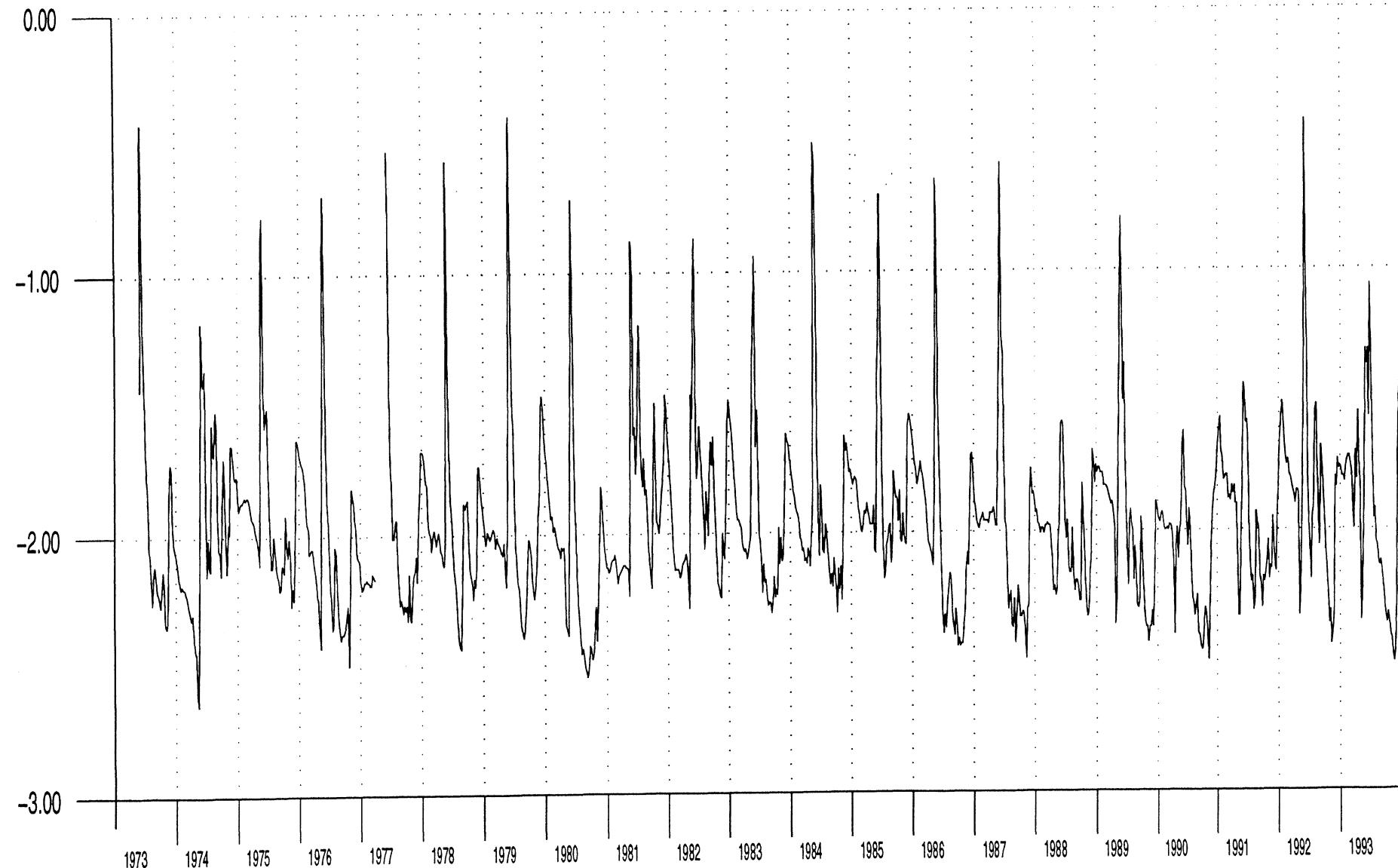
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



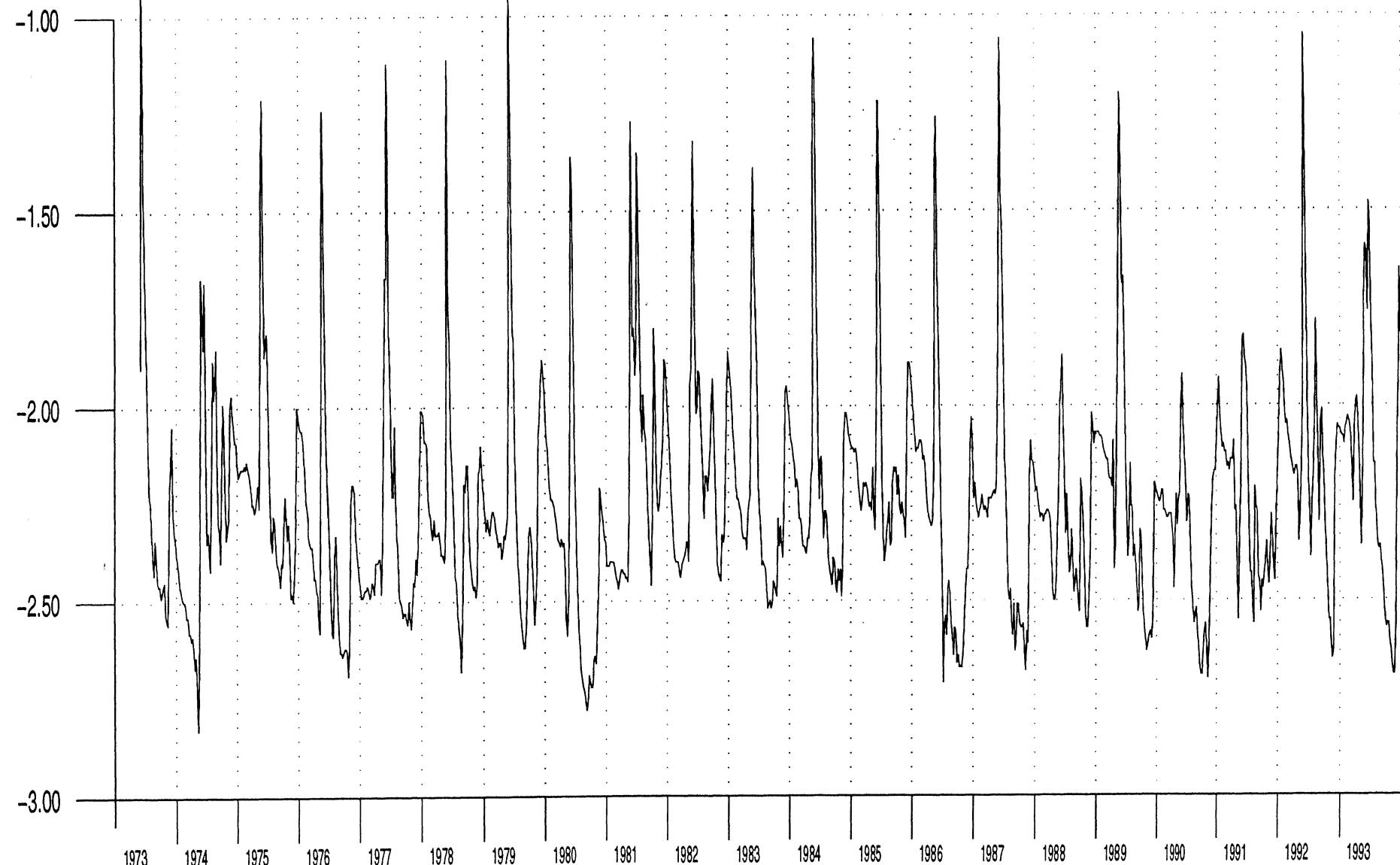
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



grunnvannsnivå - dyp under bakken m



grunnvannsnivå - dyp under bakken m



vannstand m

-3.00

-4.00

-5.00

-6.00



**Vedlegg 4**

**STENGELSE**

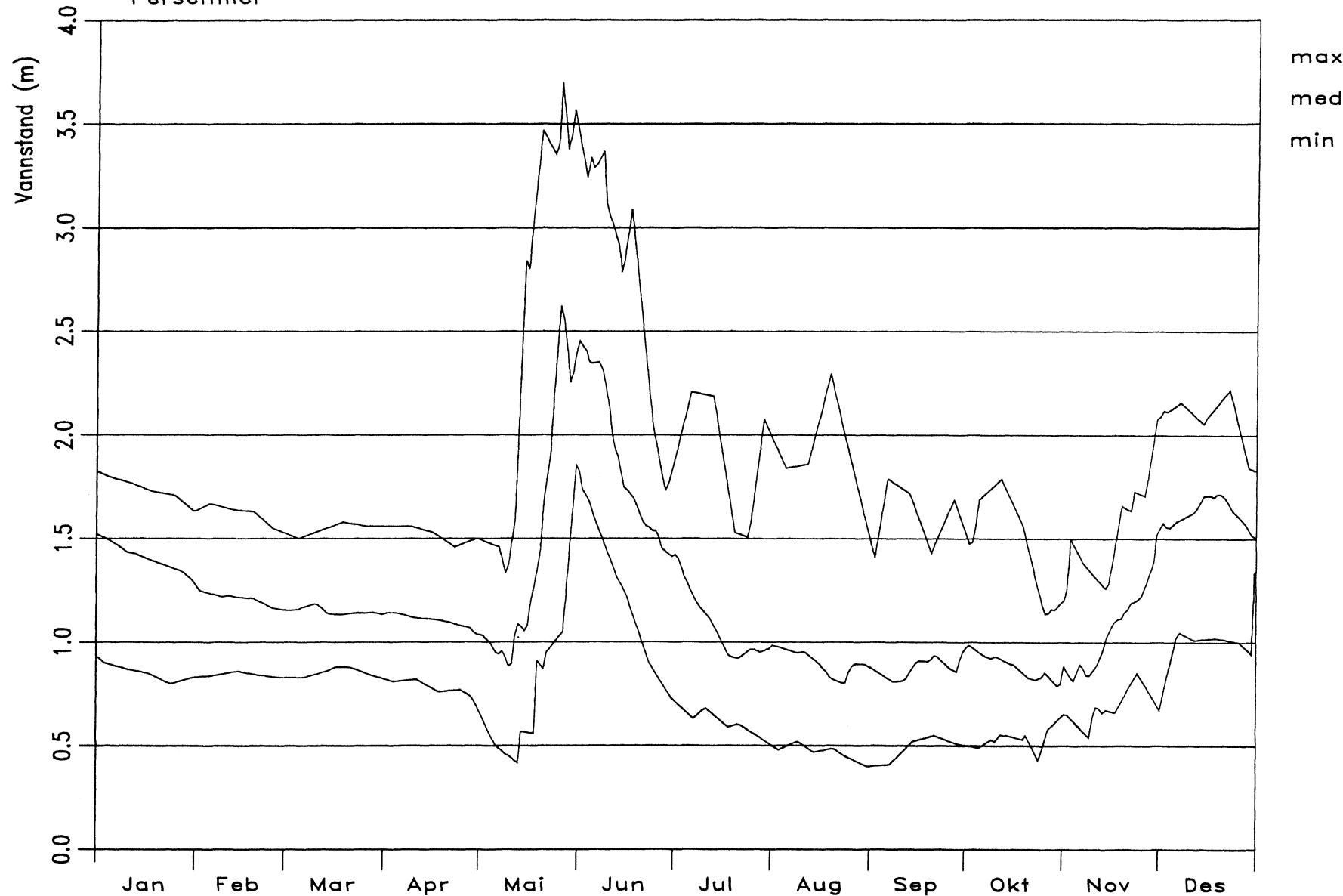
Stasjon:

212. 90. 0.

VM STENGELSE

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



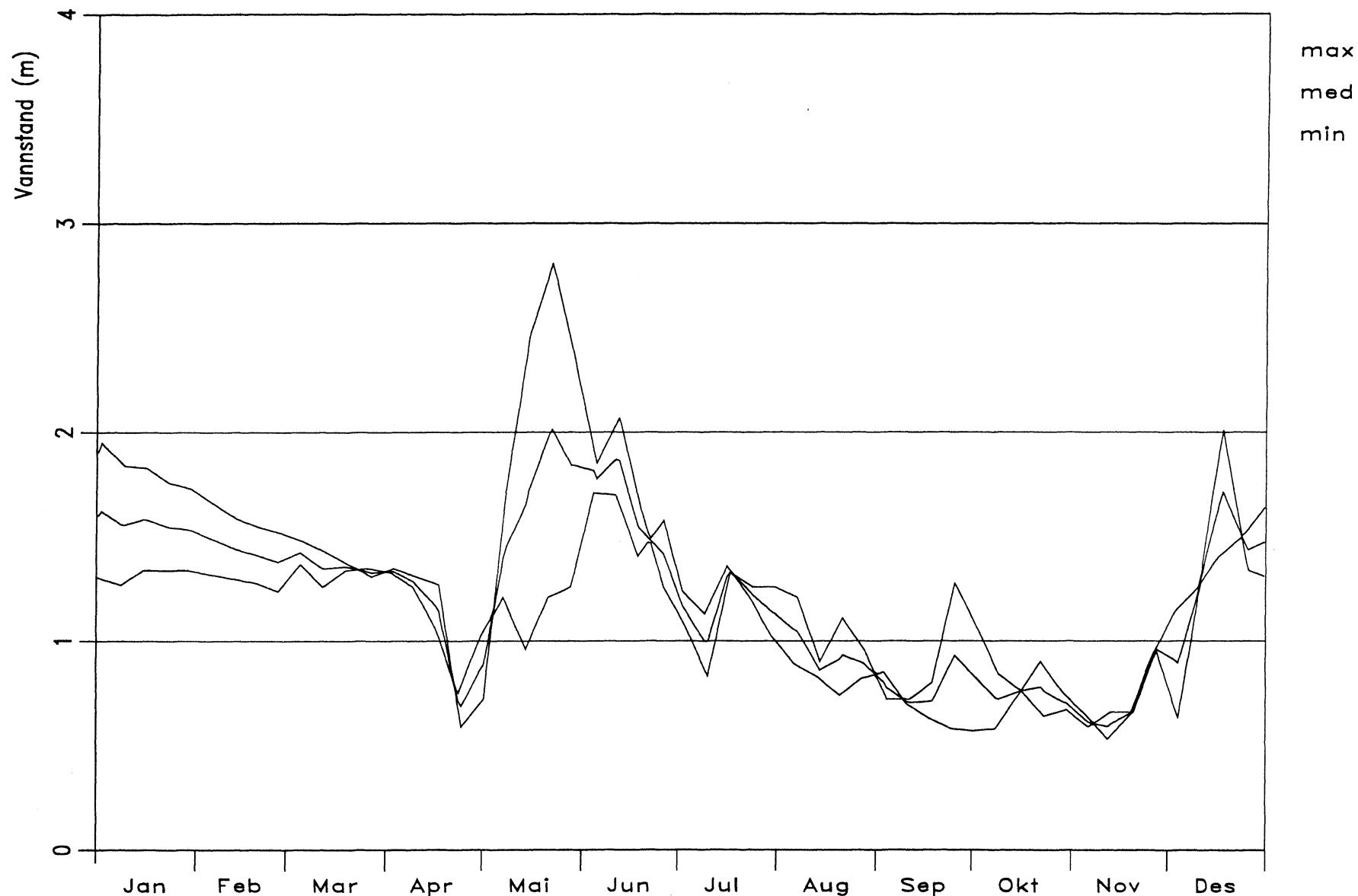
Stasjon:

212. 90. 0.

VM STENGELSE

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



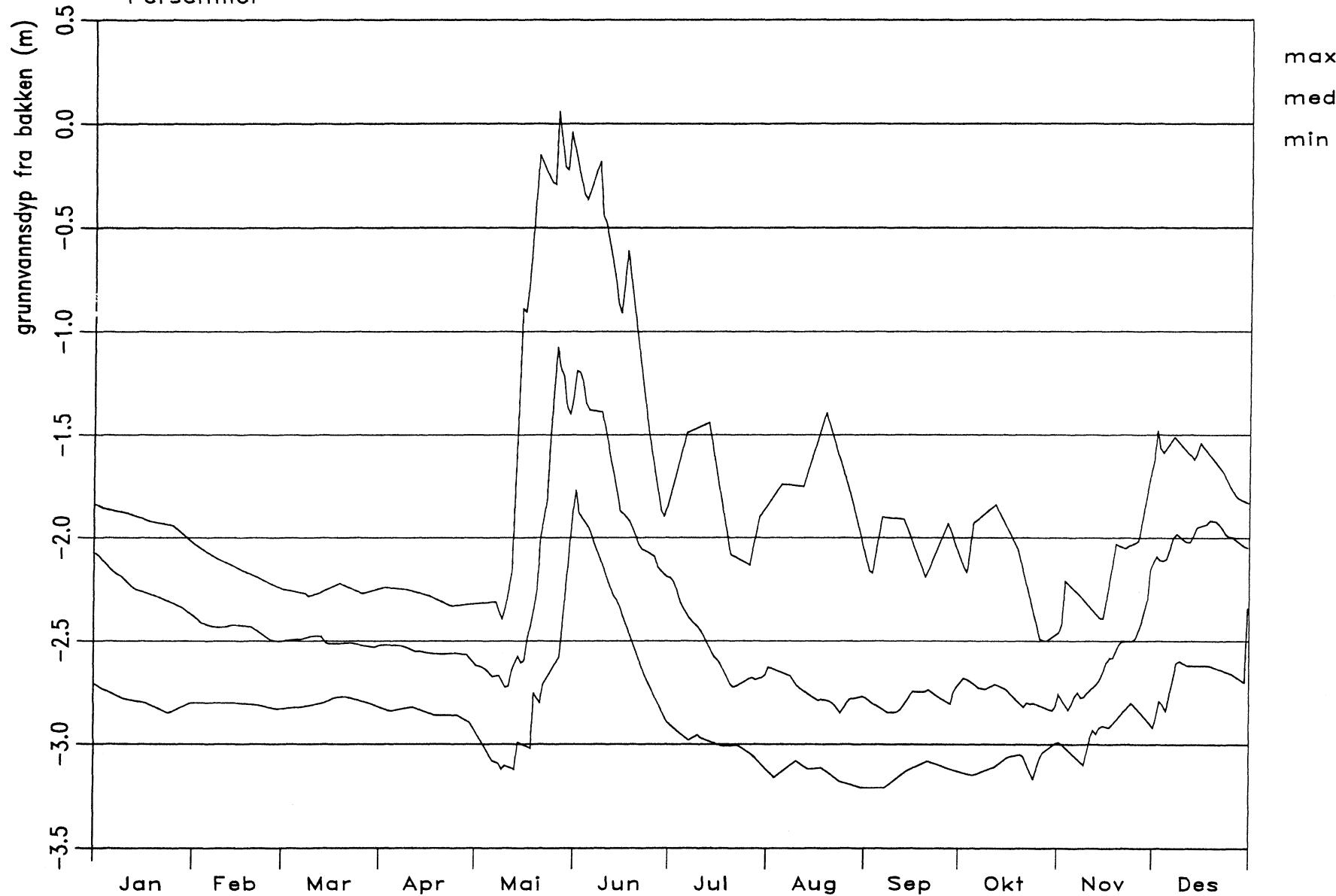
Stasjon:

212. 90. 1.

RØR 1 STENGELSE

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



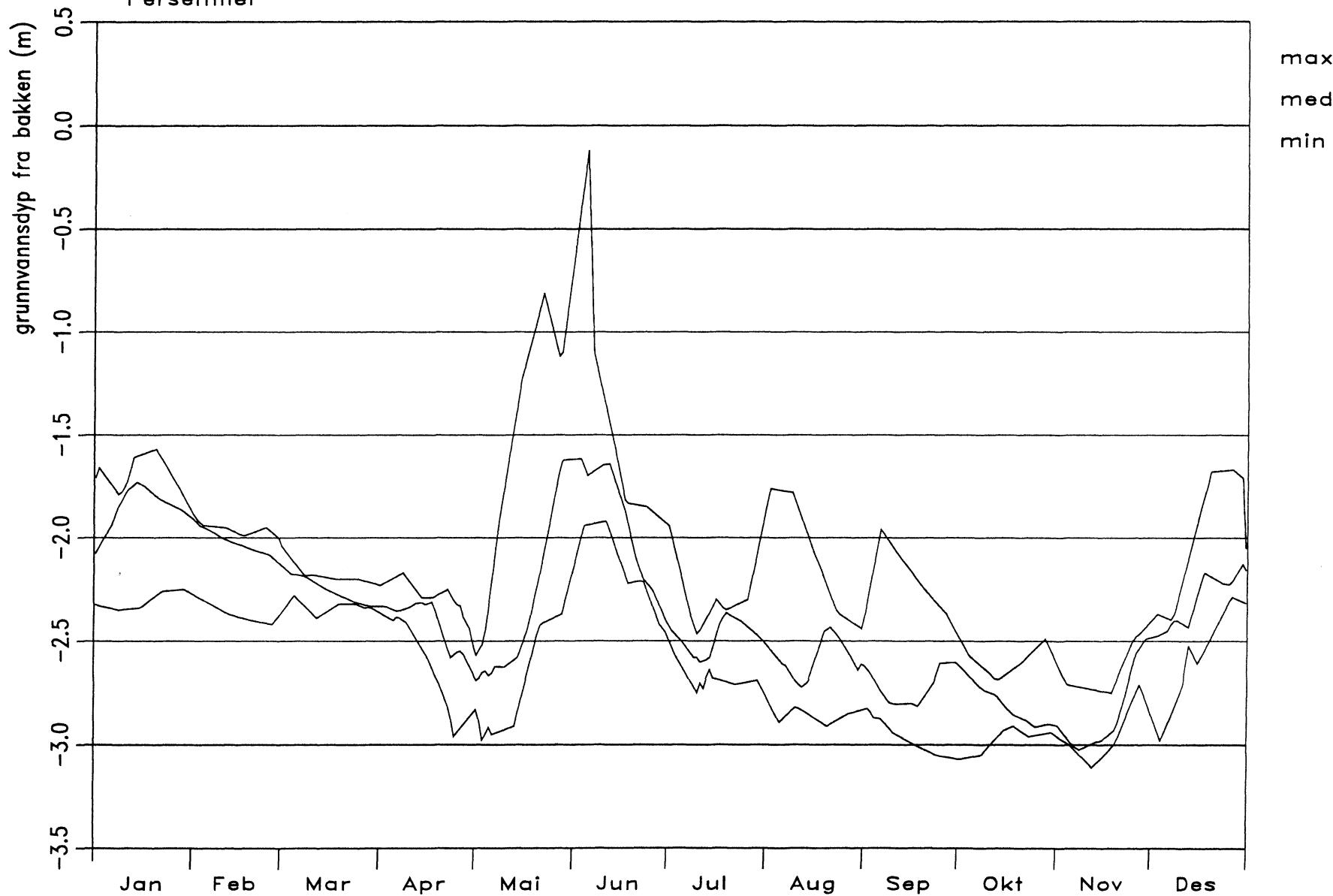
Stasjon:

212. 90. 1.

RØR 1 STENGELSE

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



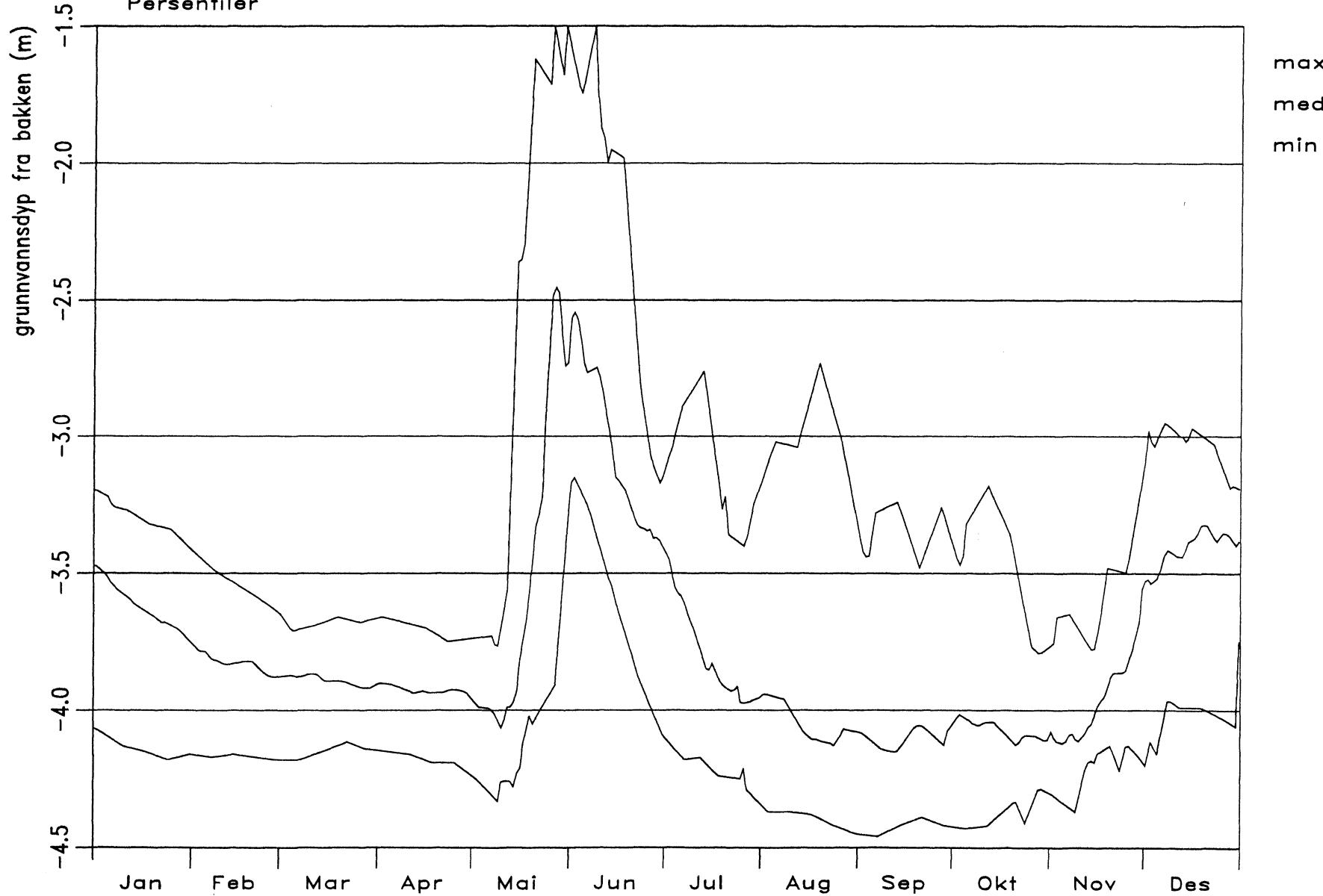
Stasjon:

212. 90. 2.

RØR 2 STENGELSE

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



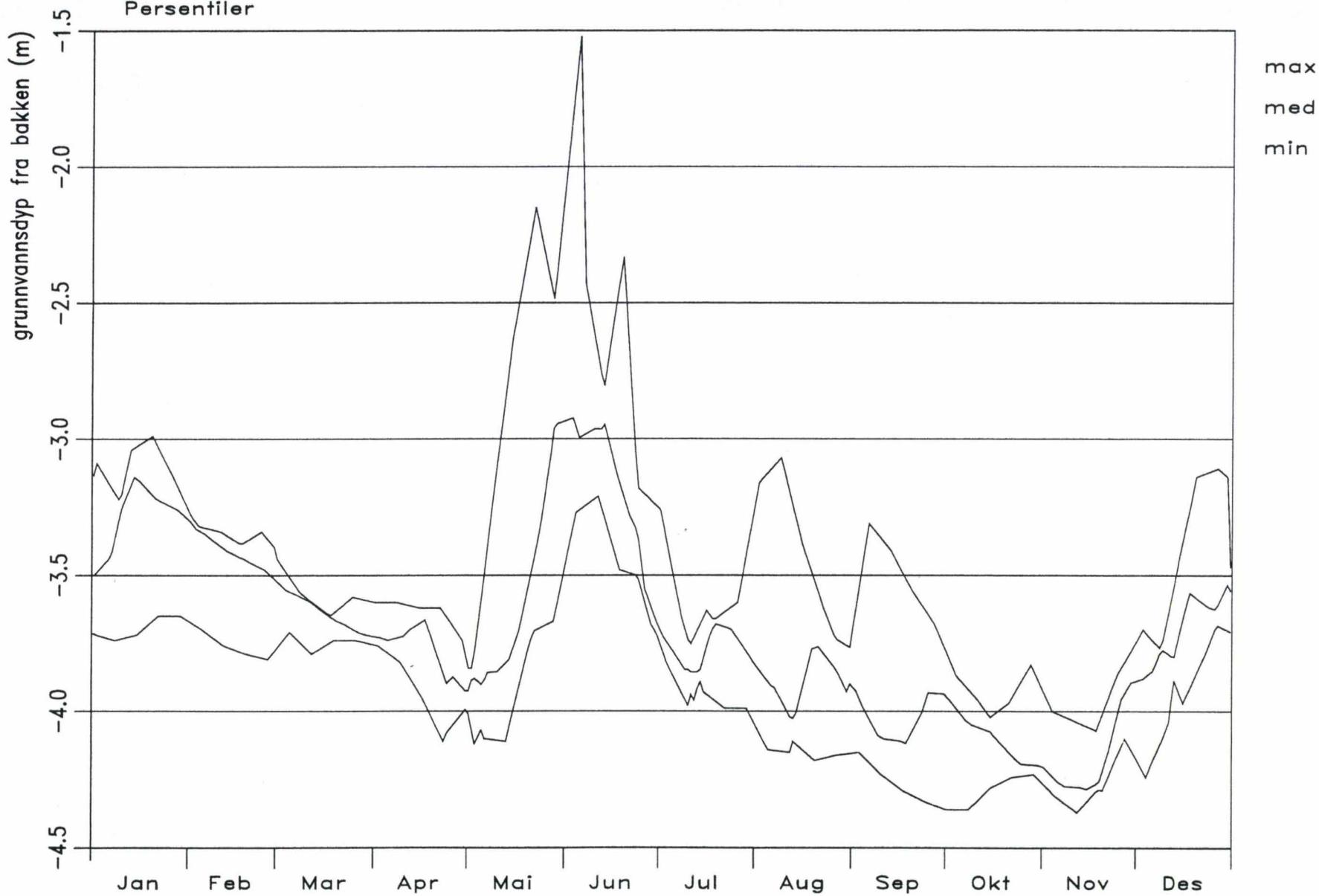
Stasjon:

212. 90. 2.

RØR 2 STENGELSE

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



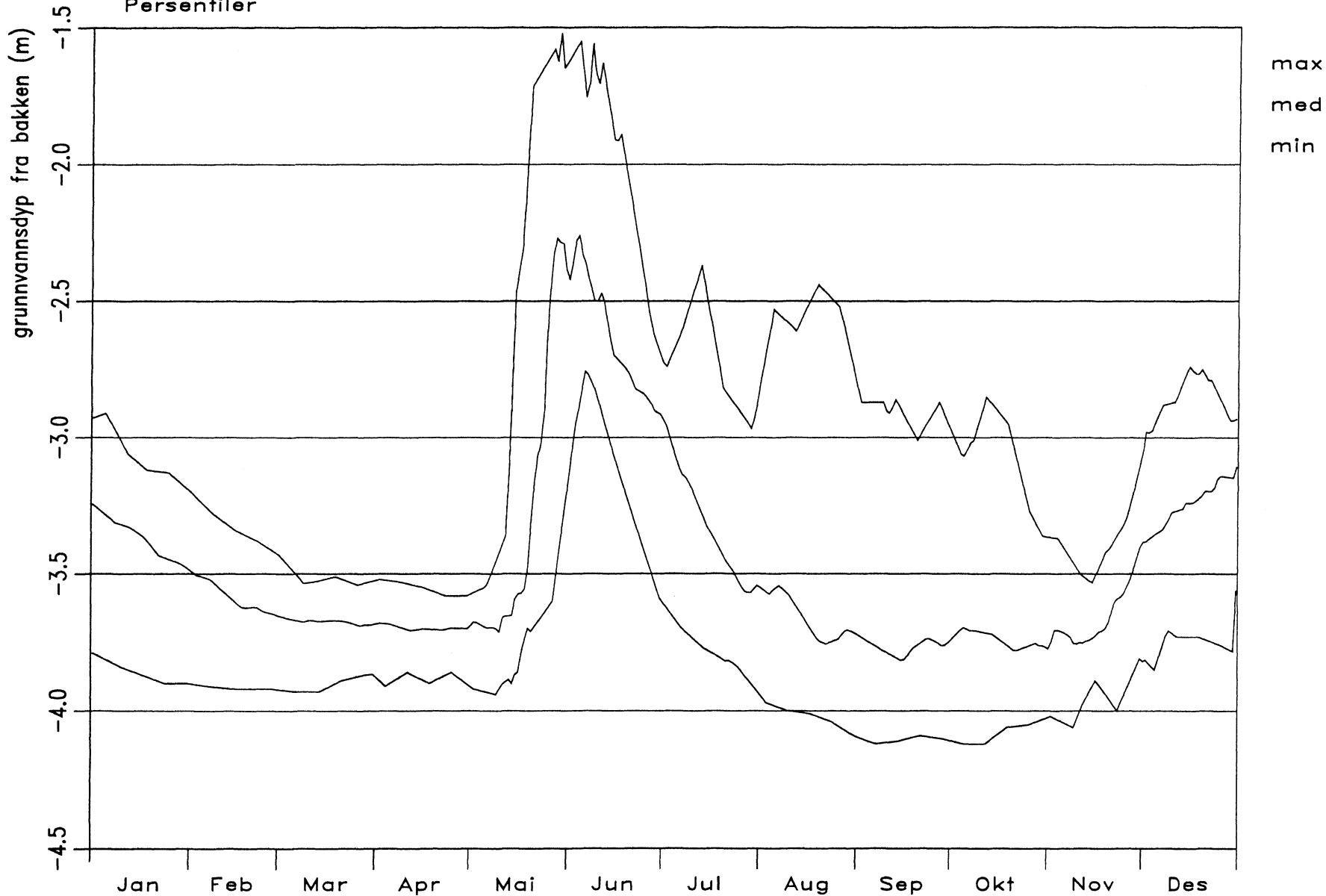
Stasjon:

212. 90. 3.

RØR 3 STENGELSE

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



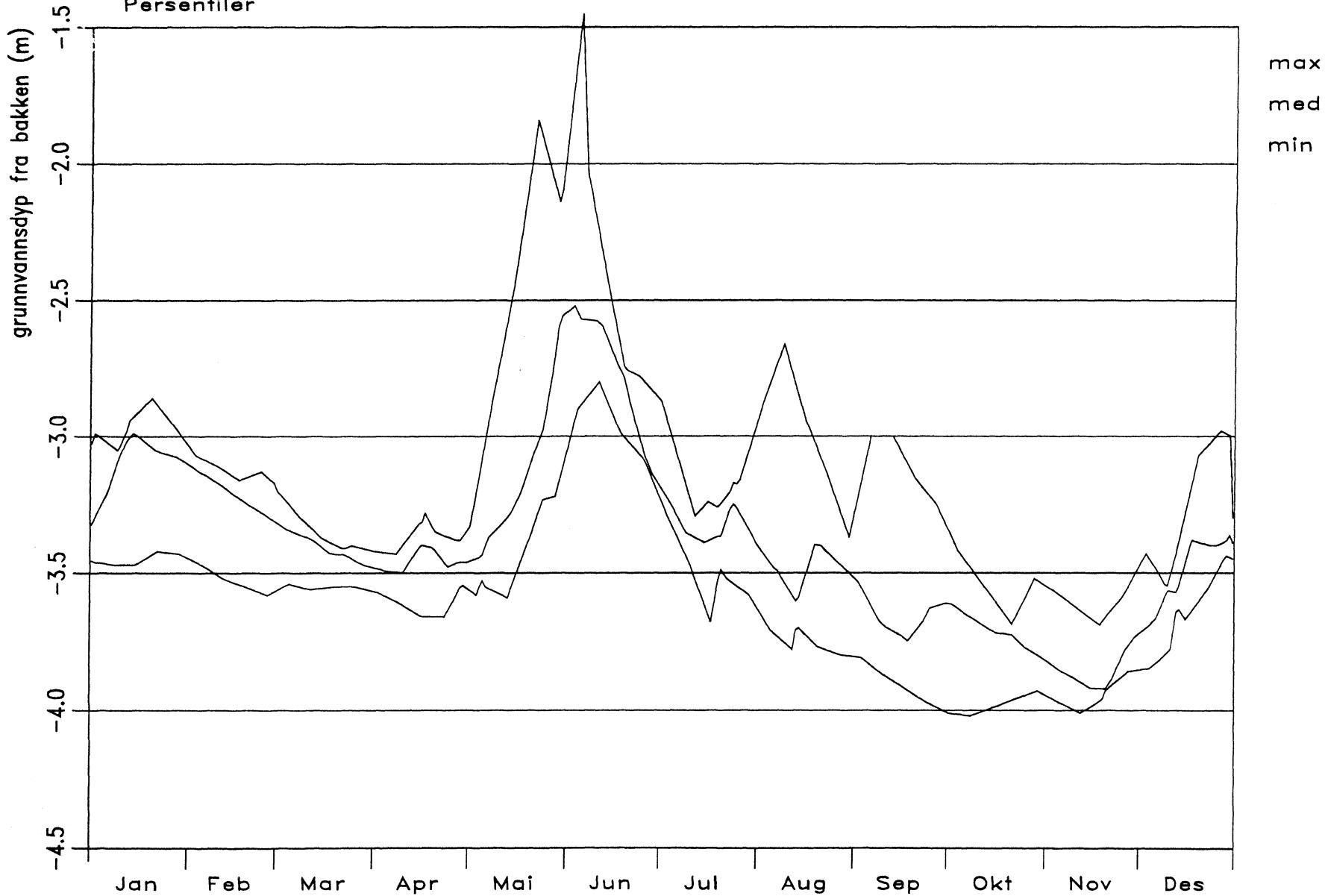
Stasjon:

212. 90. 3.

RØR 3 STENGELSE

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



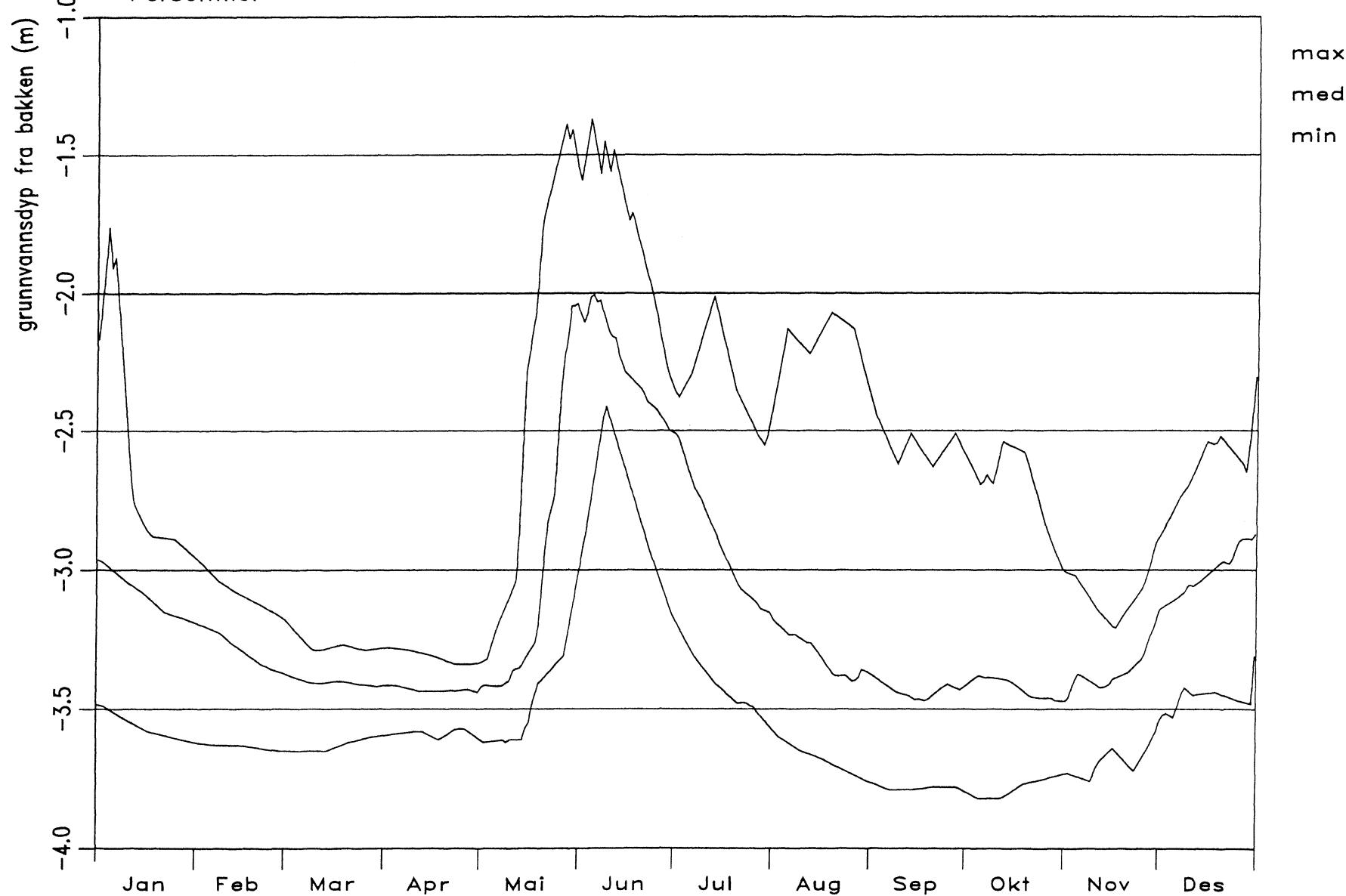
Stasjon:

212. 90. 4.

RØR 4 STENGELSE

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler



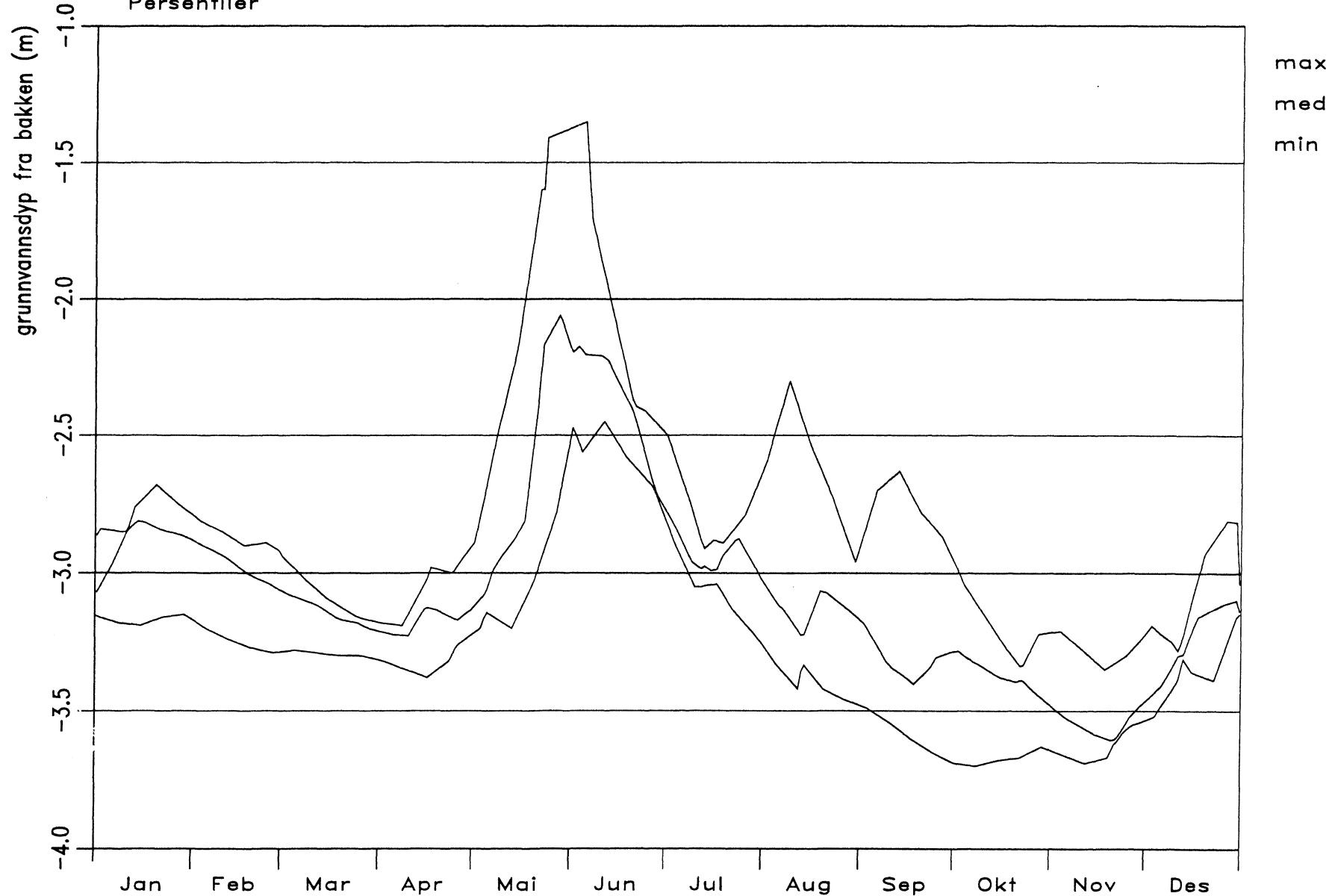
Stasjon:

212. 90. 4.

RØR 4 STENGELSE

Data (Døgn-verdier) i perioden: 1989– 1993

Persentiler



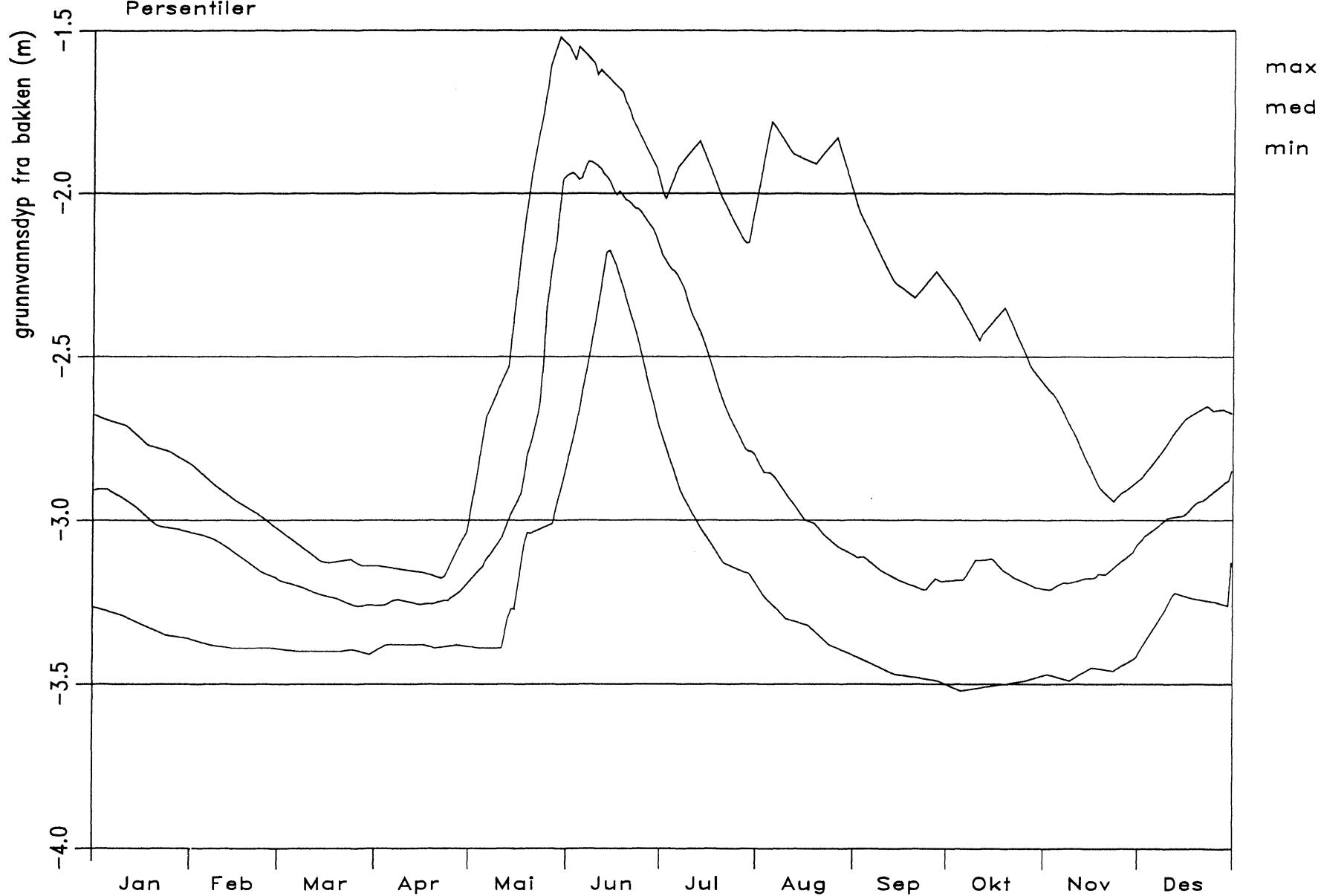
Stasjon:

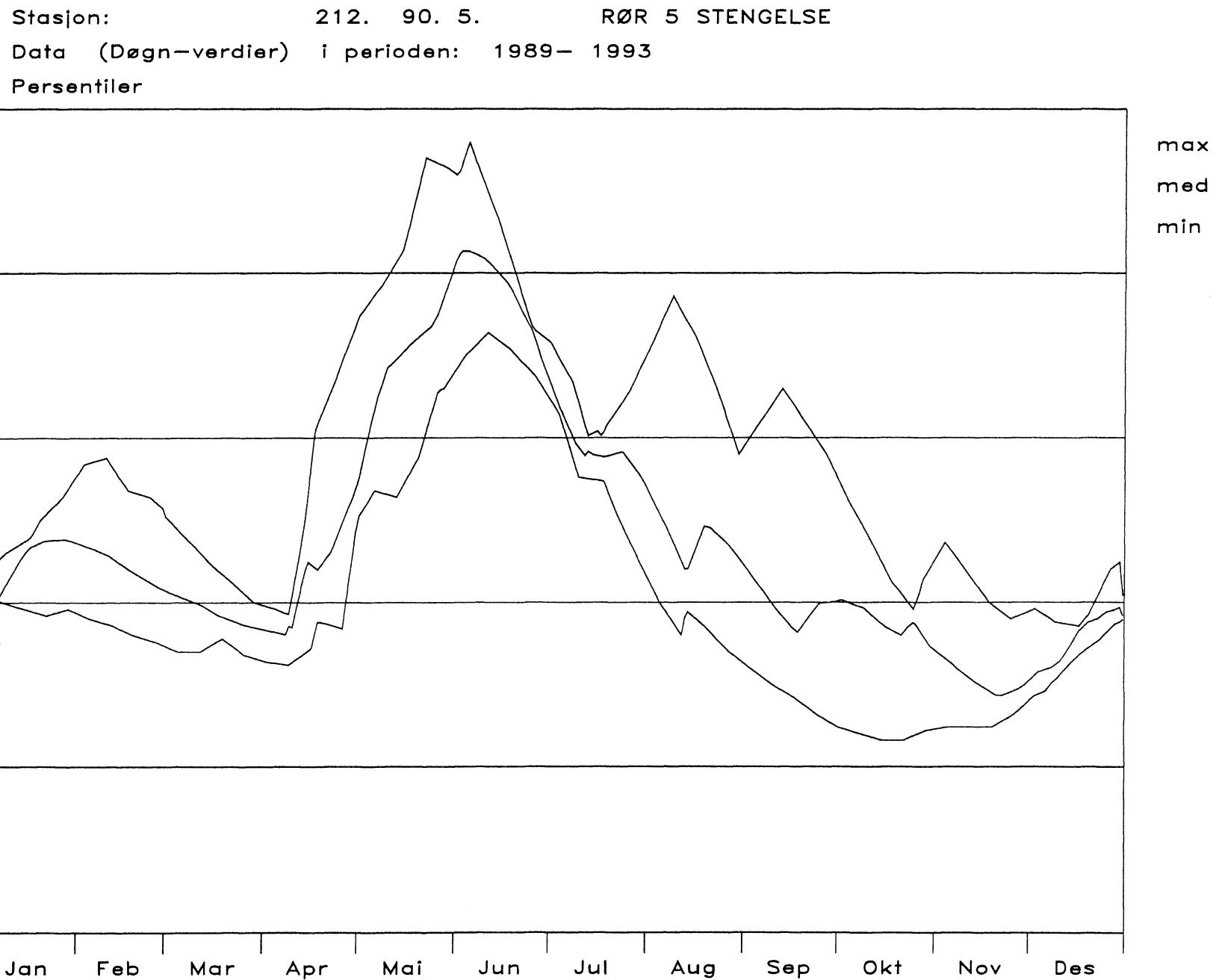
212. 90. 5.

RØR 5 STENGELSE

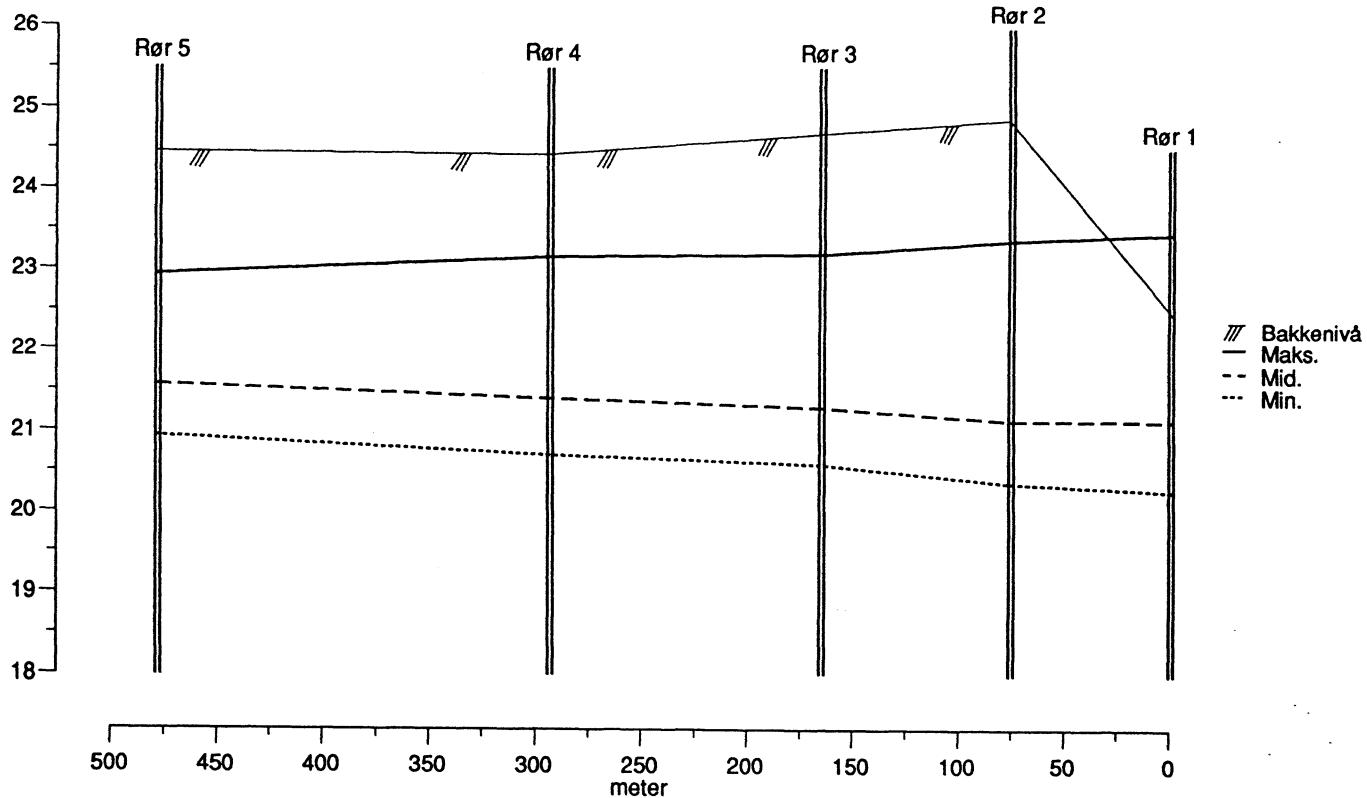
Data (Døgn-verdier) i perioden: 1973– 1987

Persentiler

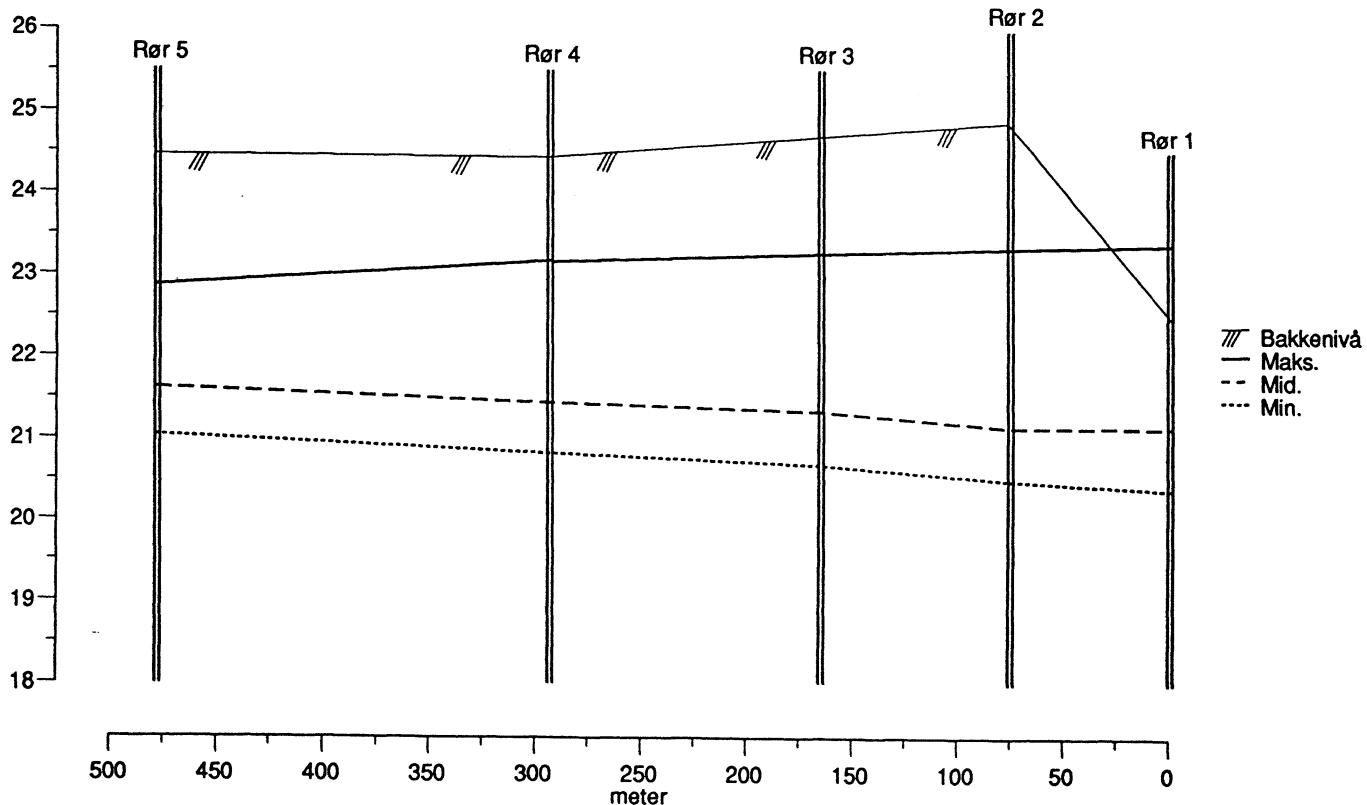




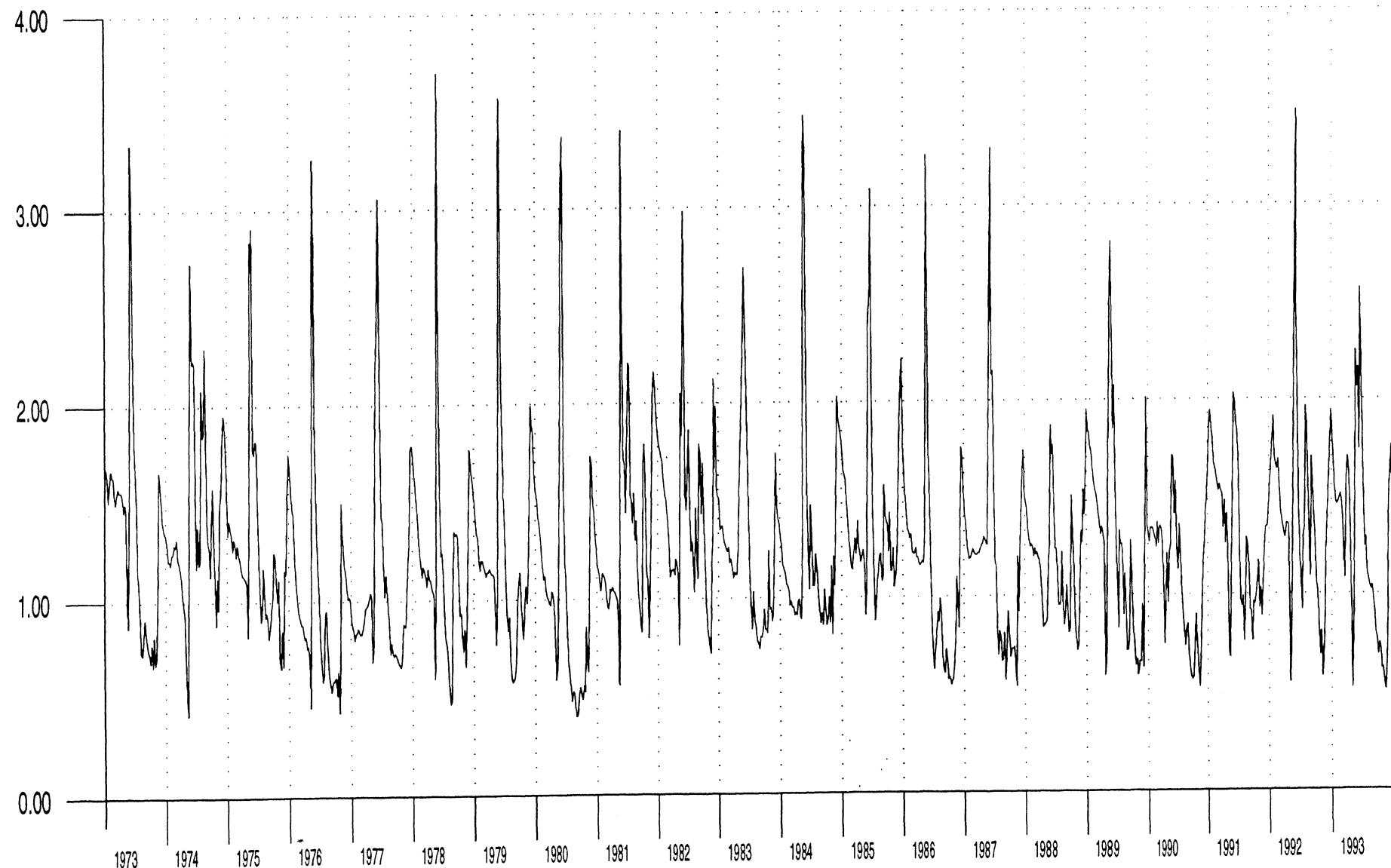
**SNITT STENGELSEN**  
1973-87 GRUNNVANNSTANDER - METER O.H.



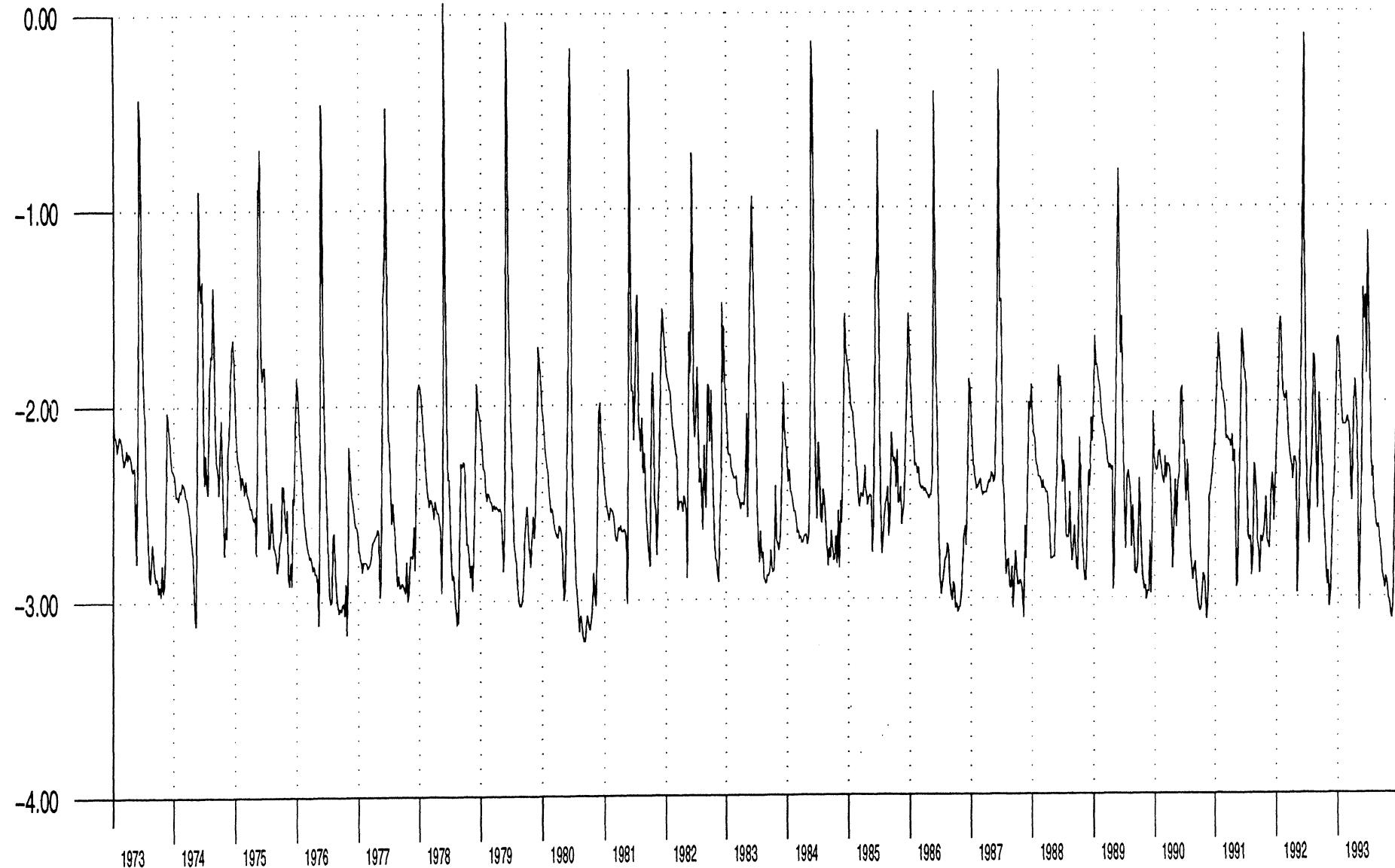
**SNITT STENGELSEN**  
1989-93 GRUNNVANNSTANDER - METER O.H.



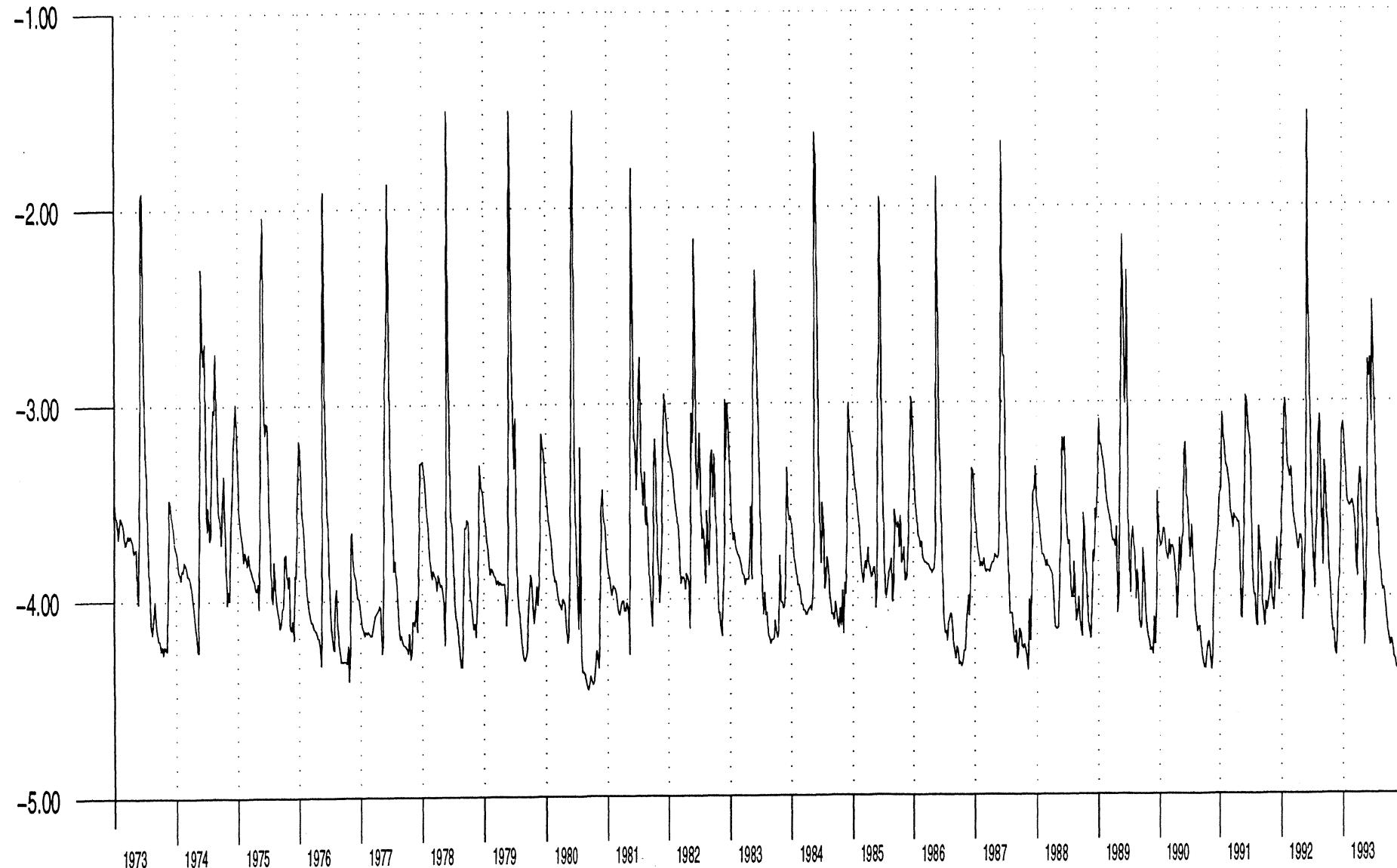
vannstand m

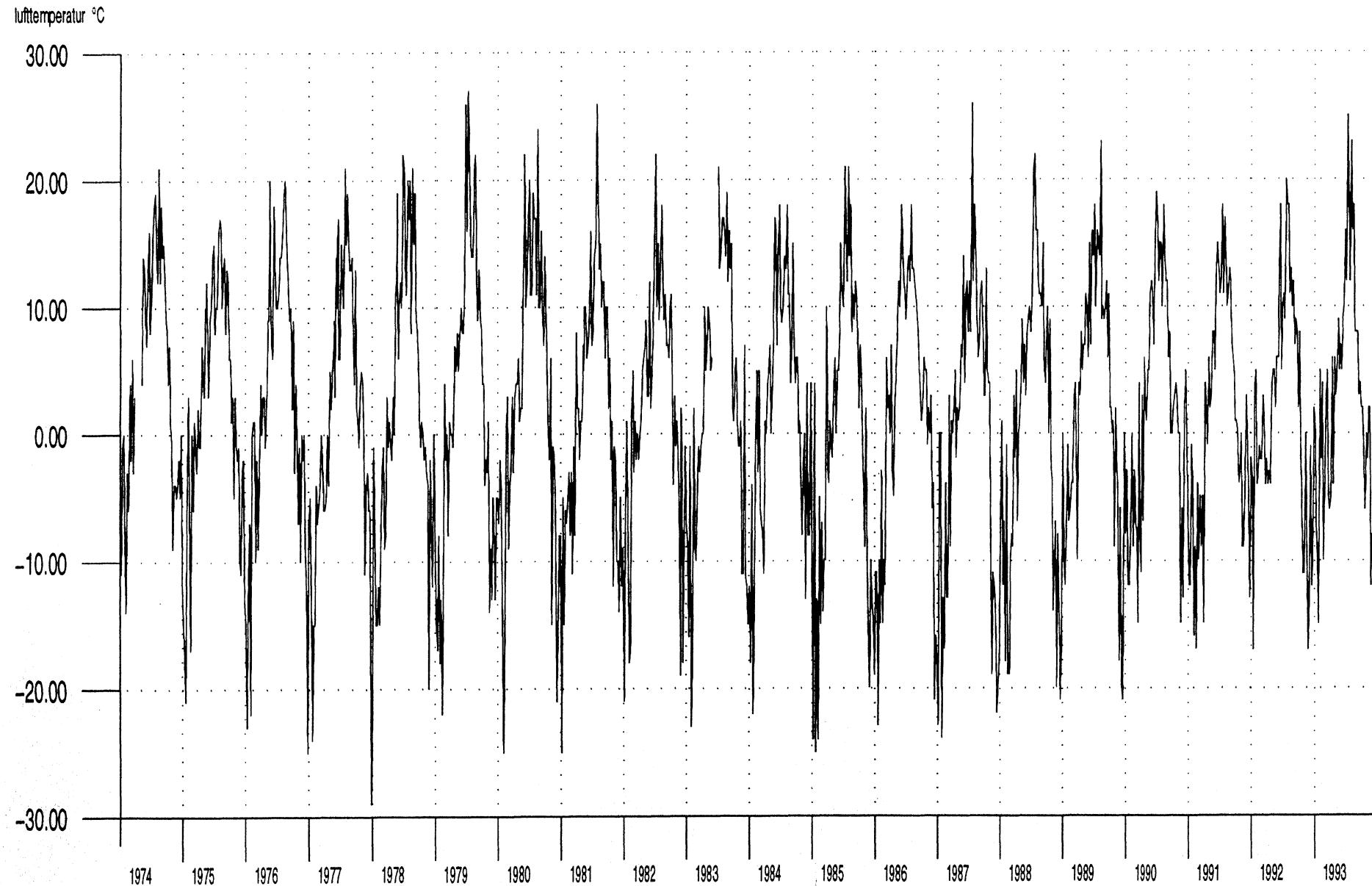


grunnvannsnivå - dyp under bakken m

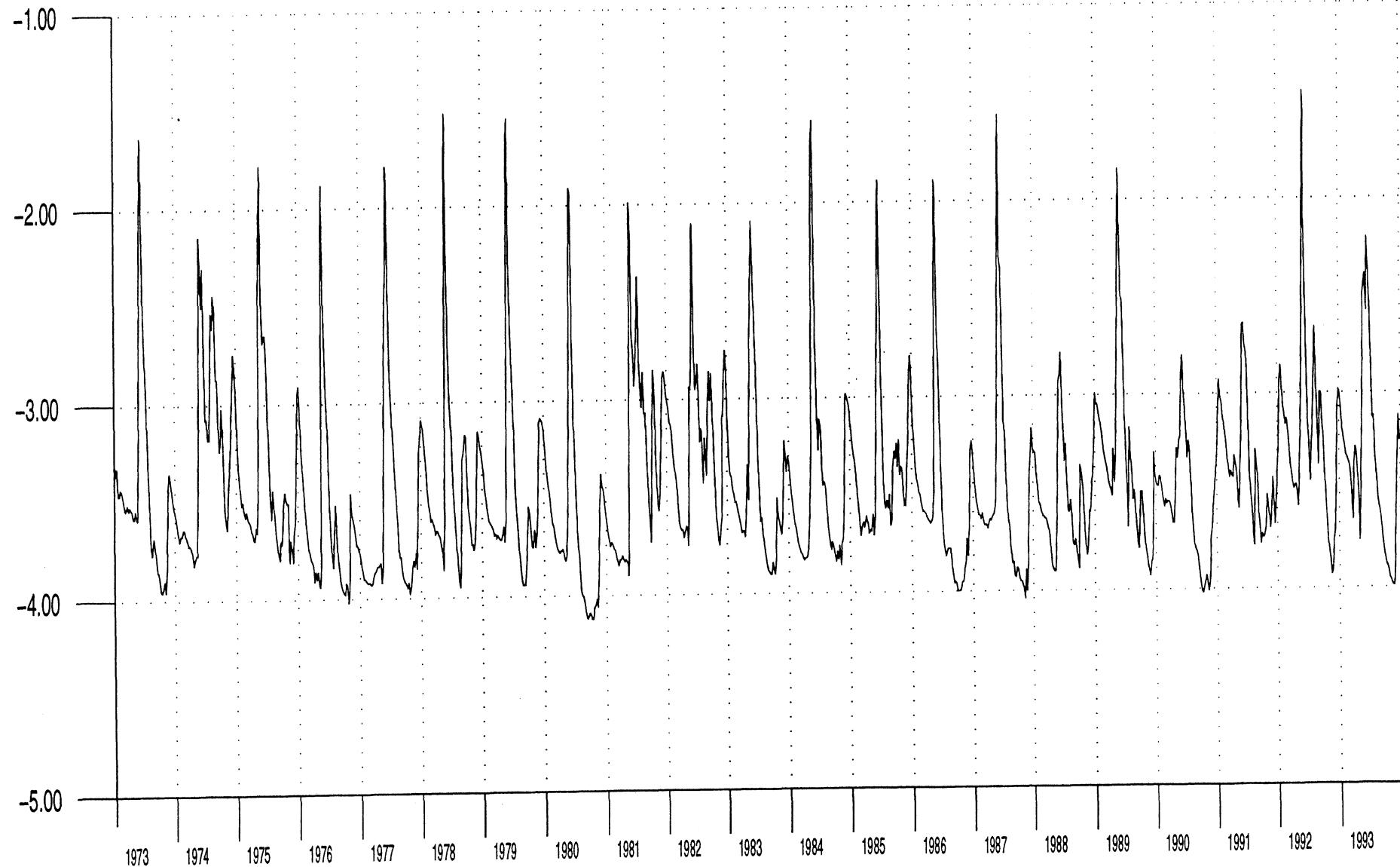


grunnvannsnivå - dyp under bakken m

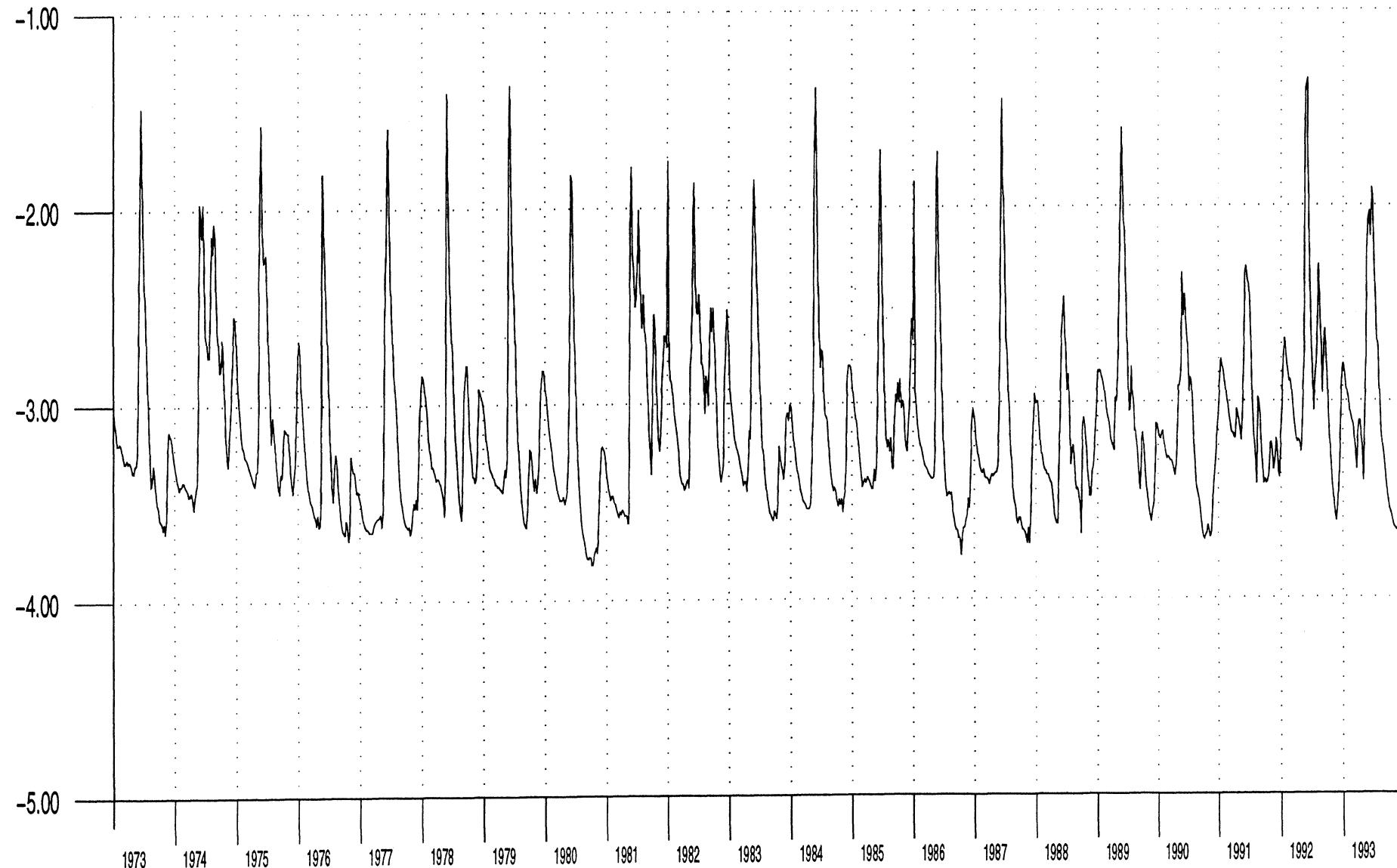




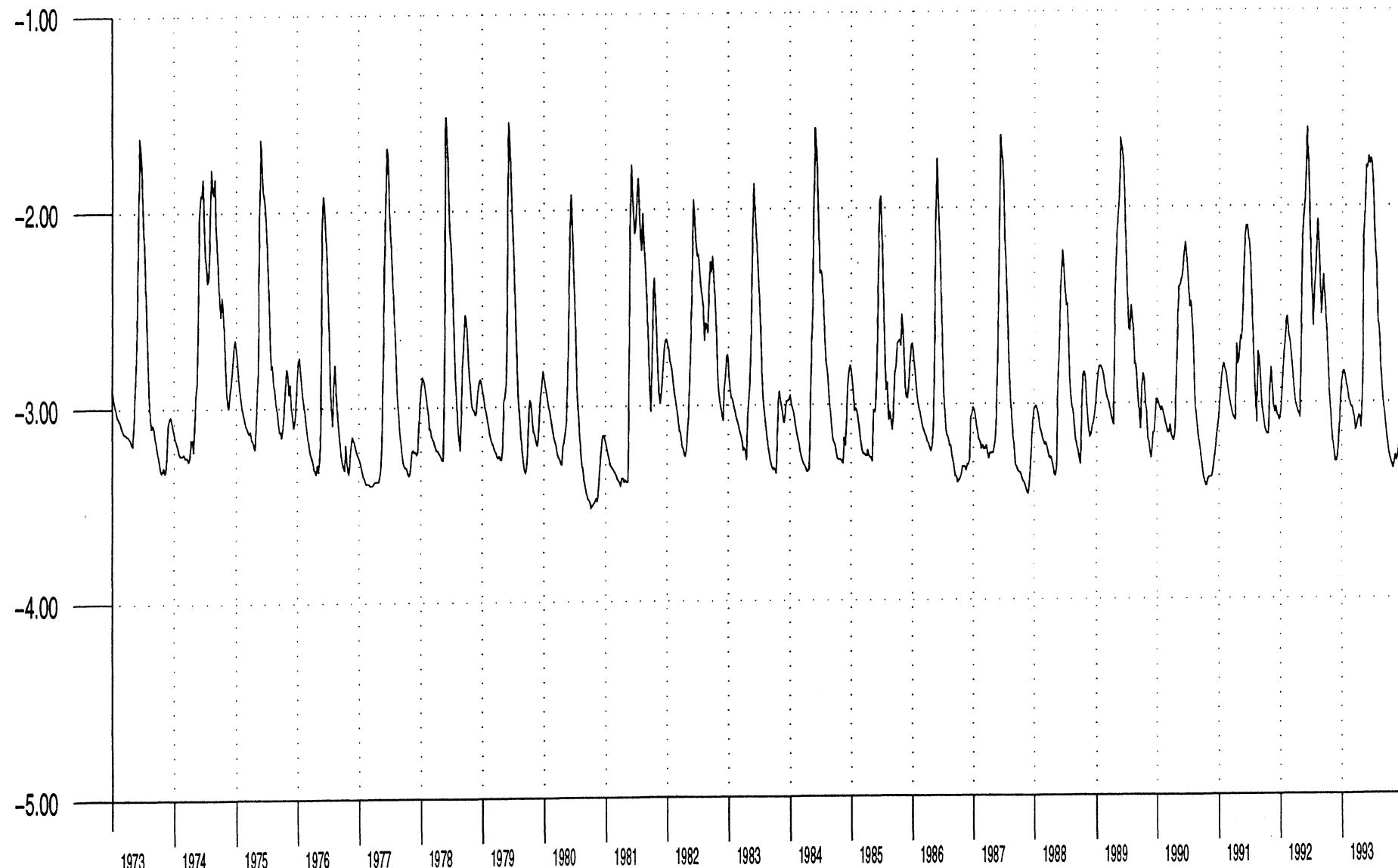
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



grunnvannsnivå - dyp under bakken m



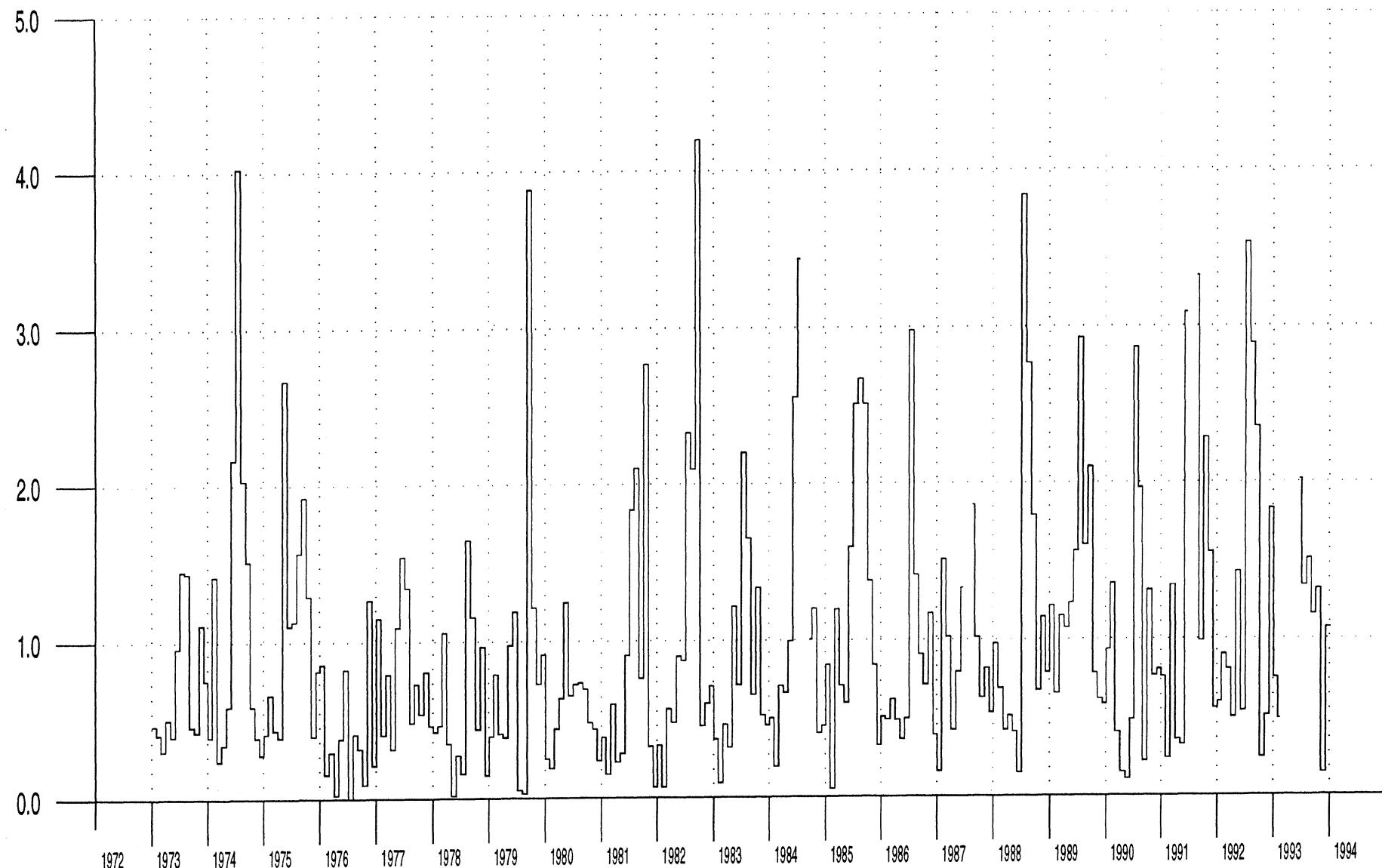
grunnvannsnivå - dyp under bakken m



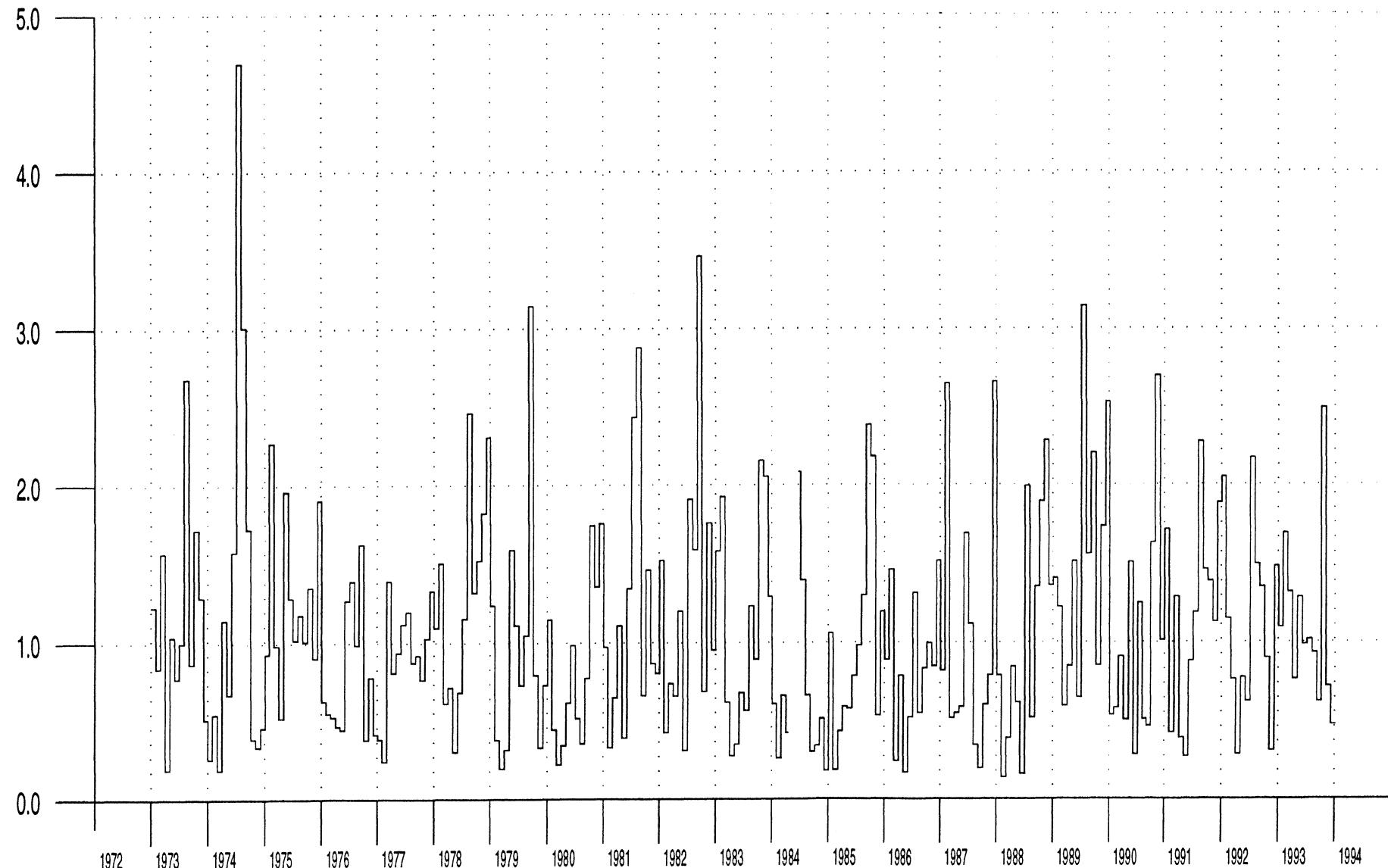
**Vedlegg 5**

**Meteorologiske data**

nedbør mm



nedbør mm



Denne serie utgis av Norges vassdrags- og energiverk (NVE)  
Adresse: Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO

**I 1996 ER FØLGENDE RAPPORTER UTGITT:**

- Nr 1 Ole Einar Tveito og Hege Hisdal: Forbedring av ekstrapolasjonsrutinen i KOFOT. (31 s.)  
Nr 2 Sylvia Smith-Meyer og Truls Erik Børnsnes: Erosjonsutsatte områder langs Sogna, Gardermoen.  
Fotoregistrering 20.-22.nov. 1995. (89 s.)  
Nr 3 Leif J. Bogetveit: Flomvannstander Sarpsfossen-Rakkestadelva juni-95, (002.A0). (10 s.)  
Nr 4 Heidrun Kårstein: Sluttrapport for grunnvannsundersøkelser i Jostedalen. (24 s.)  
Nr 5 Bjarne Kjøllmoen: Massebalanse målinger. Storsteinsfjellbreen (173.AB6Z) 1991-95.  
Sluttrapport. (23 s.)  
Nr 6 Ingjerd Hadeland: Beregning av flomvannstand ved Åmot bru. (9 s.)  
Nr 7 Roger Sværd: Longyearbyen - Elvesletta. Preliminær flomberegning. (26 s.)  
Nr 8 Knut Aune Hoseth (red.) og Tuva Cathrine Daae: Longyearbyen - Elvesletta.  
Vassdragstekniske vurderinger (34 s.)  
Nr 9 Arve M. Tvede: Overføring av Erdalselvi (073.27) til Aurland. Konsekvenser for is- og vanntemperaturforhold. (20 s.)  
Nr 10 Jim Bogen og Truls Erik Børnsnes: Flomtunnel Øyeren - Oslofjorden. En vurdering av konsekvensene for erosjon i deltaet i nordre Øyeren. (15 s.)  
Nr 11 Bredo Erichsen og Erik Holmquist: Flommen i Vik i Sogn, uke 43. (42 s.)  
Nr 12 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Hellelandsvassdraget (027.3Z). (26 s.)  
Nr 13 Bredo Erichsen og Bjarne Krokli: Tilløpsflom til Øyeren i juni 1995. (8 s.)  
Nr 14 Mike Kennett, Tron Laumann og Hallgeir Elvehøy: Snow-Pro - et barometer-basert utstyr for profilmåling av snødyp. (16 s.)  
Nr 15 Grzegorz Perzyna: Flomberegning for Tafjordvassdraget (099.Z). (23 s.)  
Nr 16 Magnus Landstad: Terskel ved Skjøllendhølen i Driva. Vassdrag nr. 109.Z, Sunndal, Møre og Romsdal (7 s.)  
Nr 17 FORELØPIG.  
Nr 18 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning for dammer i Votna i Hallingdal (012.CEZ). (16 s.)  
Nr 19 Hallgeir Elvehøy og Søren Kristensen: Avrenning til inntakene til Svartisen Kraftverk. (18 s.)  
Nr 20 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Solbergfoss (002.Z). (18 s.)  
Nr 21 Roger Sværd: Flomberegning for Damvatnet på Ringvassøya. (25 s.)  
Nr 22 Gunnstein Brakestad og Marit Eide: Vassdragsteknisk seksjon 1995. (14 s.)  
Nr 23 Heidrun Kårstein: Grunnvannsundersøkelser i Altavassdraget. Sluttrapport. (25 s.)