

# **Filefjell - Kyrkjestølane (073.Z)**

**Grunnvannsundersøkelser - Årsrapport 2002**

Norges vassdrags- og energidirektorat

2003

**Oppdragsrapport nr 6-03**

**Filefjell - Kyrkjestølane (073.Z).**

**Grunnvannsundersøkelser – Årsrapport 2002**

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør:

Forfatter: Hervé Colleuille

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 10

Forsidefoto: Målestasjon på Filefjell mot sør (Foto: Tor Simon Pedersen)

ISSN: 1503-0318

Sammendrag: Rapporten inneholder en oversikt over målingene som er innsamlet i NVEs database, samt en kort oversikt over historikk og stasjonsbeskrivelse.

Emneord: Grunnvann, snø, teledyp, vannkraftverk

Norges vassdrags- og energidirektorat  
Middelthuns gate 29  
Postboks 5091 Majorstua  
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95  
Telefaks: 22 95 90 00  
Internett: [www.nve.no](http://www.nve.no)

September 2003

# Innhold

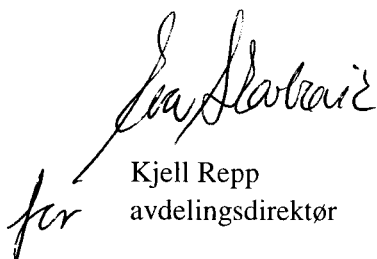
<b>Forord.....</b>	<b>4</b>
<b>Sammendrag.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Innledning.....</b>	<b>6</b>
1.1. Historikk og formålet med målinger.....	6
1.2. Stasjonsbeskrivelse.....	8
<b>2. Innsamlede data.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Status for grunnvannsmålinger.....</b>	<b>11</b>
<b>Vedlegg 1: Kart over Filefjell tilsigsfell (Andersen, 1972).....</b>	<b>15</b>
<b>Vedlegg 2: Overvåking av grunnvann/LGN ved Filefjell (NGU, 1988).....</b>	<b>16</b>

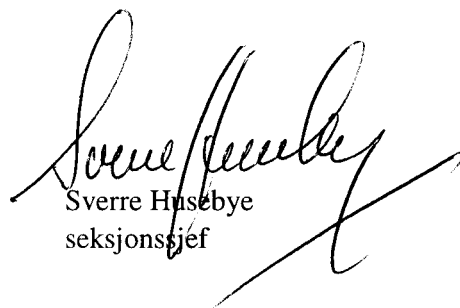
# Forord

NVE, Hydrologisk avdeling, samler inn observasjoner av grunnvann- og snøens vannekvivalent på Filefjell ved Kyrkjestølane. Disse observasjonene systematiseres og kontrolleres. Grunnvannsundersøkelsene utføres på oppdrag fra Østfold Energi Produksjon AS – Borgund Kraftverk.

Rapporten er utarbeidet av senioringeniør Hervé Colleuille, Hydrologisk avdeling.

Oslo, september 2003

  
Kjell Repp  
avdelingsdirektør

  
Sverre Husebye  
seksjonssjef

# Sammendrag

Rapporten inneholder en oversikt over målingene som er innsamlet i NVEs database, samt en kort oversikt over historikk og stasjonsbeskrivelse.

Det måles i dag på Kyrkjestølane grunnvannstand i et rør, samt nedbør, lufttemperatur, vindhastighet, vindretning og snøens vannekvivalent (snøpute). Målinger på Kyrkjestølane logges i dag kontinuerlig hver time og fjernoverføres direkte til NVE. Figurer viser kurver med årets innsamlede data.

# 1. Innledning

## 1.1 Historikk og formålet med målinger

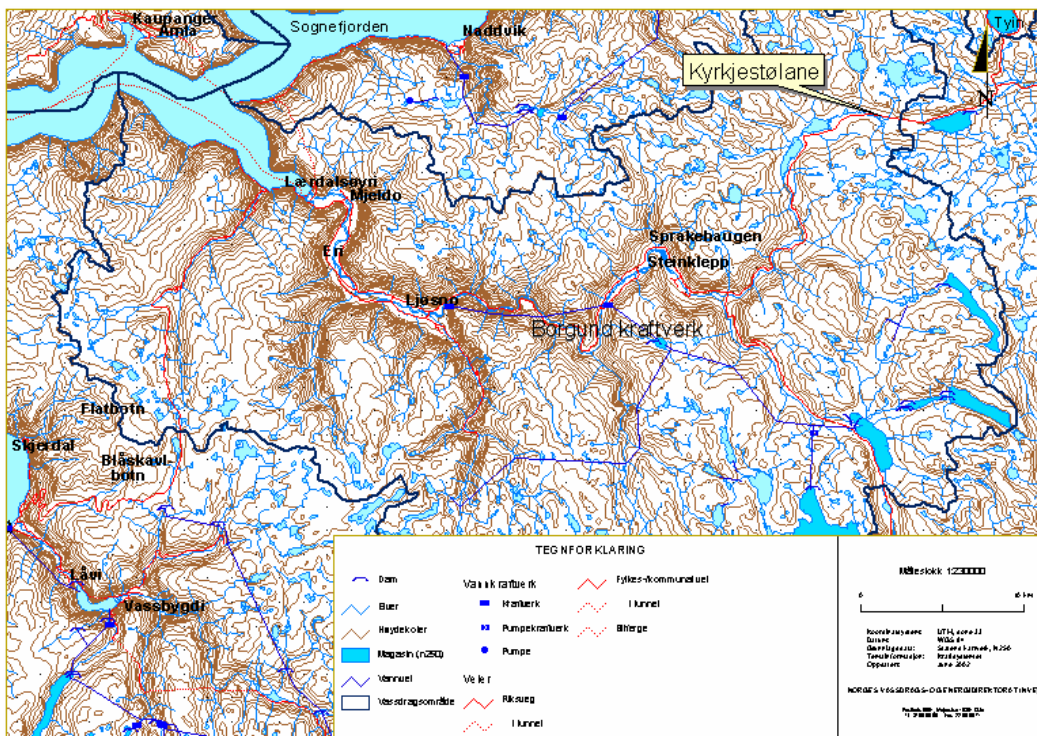
Filefjell forsøksfelt ble etablert i forbindelse med Den Internationale Hydrologiske Dekade, 1965-74. Den norske dekadekomiteen valgte ut Filefjell som et representativt felt, typisk for norske høyfjell. Første grunnvannsmålinger er fra 1969. En del av grunnvannsmålingene inngikk fra 1977 i det landsomfattende grunnvannsnett (LGN), som drives av NGU og NVE. LGN er et nasjonalt program for overvåking av grunnvannet, kvantitativt og kvalitativt. LGNs stasjoner er lagt til områder antatt å være upåvirket av menneskelige aktiviteter og kan derfor betraktes som referansestasjoner. Alle observasjoner ble avsluttet i 1988. NGU foretok kjemianalyser av grunnvannet i rør 7 fra 1978 til oktober 1991 (ca. 2 ganger pr. år). Kjemianalyser er lagret i NGUs database (NGU, 1988; Pedersen et al., 2003). Fra 1993 ble det etablert en ny målestasjon ("Kyrkjestølane")<sup>1</sup> med automatisk registrering av grunnvannsstand.

Disse grunnvannsobservasjonene utføres mht å tilfredsstillere de hydrologiske undersøkelser som kreves i pålegg gitt av NVE i 1993 (brev fra NVE 4996/93 HH/SKR/SKR, 20.10.1993) til Østfold Energi Produksjon AS. Målingene er ment å sikre grunnlagsdata for tilsigsprognoser, flomvarsling og snømagasinerings, samt å klarlegge eventuelt endringer i hydrologiske forhold som følge av regulering. Klima- og snømålingene (snøpute) er foreløpig ikke pålagt og utføres ikke som oppdrag for Østfold Energi Produksjon AS.

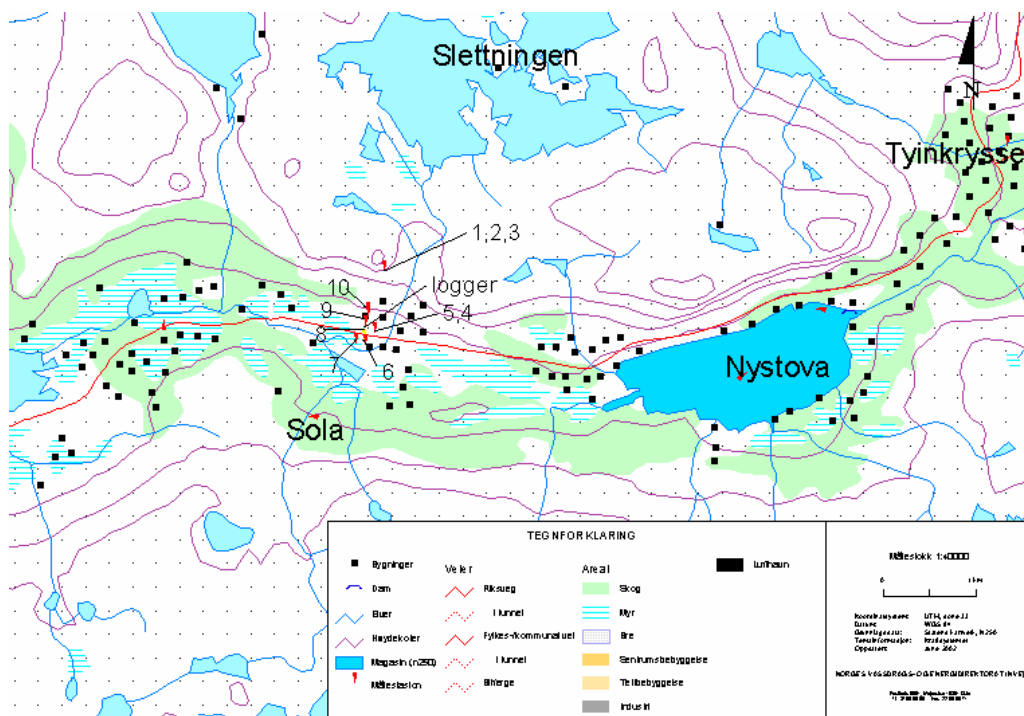
I uregulerte vassdrag som ikke har tilsig fra breer, vil vannføringen avta i perioder uten nedbør eller snøsmelting. I disse periodene sørger grunnvannstilsig for at vannføringen i elver opprettholdes. For lave vannføringer er praktisk talt hele vannføringen grunnvannstilsig. Man kan bestemme såkalte resesjonskurver eller tørrværskurver som beskriver avrenningen fra feltet i slike tørre perioder. Disse kurverne er bestemt av feltets fysiske og geologiske egenskaper og gir gode indikasjoner om akviferens evne til å gi fra seg vann til elven. Frost, tele og snø forandrer nedbørfeltets hydrogeologiske egenskaper, og avrenningen vil derfor ikke foregå på samme måte sommer og vinter. Undersøkelser utført på Filefjell (Andersen, 1972) viser at grunnvannsavløp utgjør mer enn 60 % av sommer-vannføringen i Sula, Frostdalen og Valdresdalen. Prosentdelen av overflateavløpet øker jo høyere grunnvannstanden er. Grunnvannstilsig har en viktig rolle som buffer både ved tørke og flom. Avløpstørke kommer mye senere enn nedbørstørke pga. fyllingsgraden til grunnvannreservoaren. På samme måte dempes flommen ved at en del vann vil kunne lagres i grunnvannreservoar. Slike egenskaper er grunnlag for målingene som foretas på Filefjell.

---

<sup>1</sup> Stasjonen er etablert i det gamle 2" grunnvannsrøret 12 like ved snøputen hvor grunnvannsmålinger ble registrert med en limnigraf mellom 1979 og 1986 (fluvial avsetning, R.ob.: 1.40 m, rørdyp: 6 m). Dataene er ikke lagret i NVEs database. Ifølge Tor Simon Pedersen (reiserapport 2001) stikker 1 m vest for det 2" røret hvor sensoren står i "stumpen" av et 5/4" rør så vidt opp. Dette er antagelig rør 11.



Figur 1. Grunnvannsobservasjoner på Filefjell, Kyrkjestølane i Lærdal vassdraget.



Figur 2. Grunnvannsobservasjoner på Filefjell, Kyrkjestølane.

## 1.2. Stasjonsbeskrivelse

Filefjell ligger på vestsiden av hovedvannskillet i sentral-Norge. Feltet har avløp til Lærdal innerst i Sognefjorden, og vannsystemene i feltet danner den nordøstre delen av Lærdalsvassdraget. Forsøksfeltet ligger øverst i nedbørfeltet til Lærdalsvassdraget (vassdragsnr. 073.Z) mot vannskillet til Drammensvassdraget (fig.1).

Stasjonen ligger i høyfjellsterreng mellom Valdres og Lærdal og høyden strekker seg fra 915 til 1814 m o.h. Innsjøene utgjør 9 %, mens 5 % av feltet består av myr, 4 % av bjørkeskog, 48 % av lyng og kjerr og ca. 34 % av bart fjell (Andersen, 1972). Skoggrensa for bjørk i området er 1250 m o.h. Forsøksfeltet må karakteriseres å være uten fast bosetning, men det er flere fritidsboliger og noen sætrer i drift. Riksvei 16 går gjennom feltet. Forsøksfeltet er ikke påvirket av reguleringen, selv om vassdraget er regulert nedstrøms. Figur 2 viser beliggenheten til alle peilerør ved Kyrkjestølane.

Geologisk er Filefjellet skilt i to deler av den sentrale Smeddalen som krysser feltet fra øst til sørvest. Løsavsetningene er konsentrert i Smeddalen og de nederste deler av sidedalene. Løsavsetningene består vesentlig av morenemateriale (Andersen, 1972).

Stasjonsnavn	Kyrkjestølen /Kyrkjestølane
Vassdragsnavn	Lærdal
Vassdragsnummer	073.Z
Høyde	950-990 m.o.h.
Kartblad	1517 II
Kommune	Vang
Fylke	Oppland (Sogn og Fjordane)
Løsmasstype	Breelvaavsetning og moremateriale
Bergart	Gneis
NVEs tjenesteområde	5
NVEs områdeingeniør	Tina Vestersager, (22 95 91 17) Leif Bogetveit, RV <sup>2</sup> (95 29 01 16)
LGN	1969- LGNs nummer 14
Oppdragsgiver	Østfold Energi Produksjon AS – Borgund Kraftverk Postboks 26 6888 Steinklepp

<sup>2</sup> NVEs regionkontor Vest, Førde



### 3. Innsamlede data

En oversikt over innsamlede data er gitt i tabell 1 og 2. Det er innsamlet en mengde data fra Filefjell. Det er flere forskjellige institusjoner som står bak innsamlingen, noe som har medført at mange data i dag ikke inngår i noe enhetlig system og en del av disse dataene er ikke lagt inn i noen database (Kårstein H, 1997). Innsamling av grunnvannsdata ved Kyrkjestølane er siden 1993 foretatt ved hjelp av automatisk logger og trykksensor innkjøpt av Borgund Kraftverk. Målestasjonen ble etablert 04 september 1993. Pga tekniske problemer med loggeren er det registrert kun noen få enkeltpunkt til og med 11.1996 i NVEs database. Det ble derfor installert en ny datalogger (Sutron 8210) med direkte fjernoverføring til NVE .

Det utføres nå kun grunnvannsmålinger i et rør med logger og trykksensor (figur 2). I tillegg samles i NVEs database klimadata og snøens vannekvivalent (snøpute).

Parameter	Databases arkiv	Periode	UTM-øst	UTM-nord
Snødybde	73.52.6.2002.1	03.1979-06.1980	452229	6782942
Teledyp <sup>3</sup>	73.52.6.2004.1	12.78-05.83	452229	6782942
Nedbør	73.11.0.0.1	10.1998-dd	452219	6782992
Vindretning	73.11.0.14.1	09.1998-dd	452219	6782992
Vindhastighet	73.11.0.15.1	09.1998-dd	452219	6782992
Lufttemperatur	73.11.0.17.1	21.02.1995-dd	452219	6782992
Snøens vannekvivalent	73.11.2003.1 73.11.2003.2	10.1967-09.1998 02.09.1998-dd	452219	6782992

Tabell 1. Andre observasjoner registrert i NVEs database (Alle koordinater refererer til UTM-område 32). Koordinatene målt i 2001 med GPS er gitt i NVEs rapport 5.2002.

<sup>3</sup> Telemåler ble etablert ved rør 6 i 1978 på 951 m.oh.

Rør	Databases arkiv	Periode	UTM- øst	UTM- nord	R.o.b. <sup>4</sup> (cm)	Rør- diam (cm)	Rør- lengde (m)
<b>Kyrkjestølane</b> (rør 12: se fotnote 1)	<b>73.11.0.2000.1</b>	<b>09.1993-dd</b>	<b>452278</b>	<b>6782941</b>	<b>1.41</b>	<b>5.0<sup>5</sup></b>	<b>5.91</b>
1-Kyrkjestølen	73.52.1.2000.1	08.1969-09.1974	452369	6783748	0.5	?	1.0
2-Kyrkjestølen	73.52.2.2000.1	08.1969-09.1974	452369	6783749	?	?	?
3-Kyrkjestølen	73.52.3.2000.1	08.1969-09.1974	452369	6783750	?	?	?
4-Kyrkjestølen	73.52.4.2000.1	08.1969-09.1974	452319	6783072	?	?	?
5-Kyrkjestølen Fluvialavsetning	73.52.5.2000.1	08.1969-09.1974 12.1977-08.1988	452340	6783022	1.1	3.0 <sup>6</sup>	2.95
6-Kyrkjestølen Fluvialavsetning	73.52.6.2000.1 73.52.6.2000.2	08.1969-09.1974 12.1977-08.1988 03.1979-09.1986	452266	6782956	1.2	3.0	2.38
7-Kyrkjestølen Fluvial/organisk avsetning	73.52.7.2000.1 <u>73.52.7.2015</u>	08.1969-09.1974 12.1977-08.1988 03.1979-08.1988	452208	6783122	1.35	3.0	4.97 <i>grv.tem peratur</i>
8-Kyrkjestølen Org. avsetning	73.52.8.2000.1	08.1969-09.1974 12.1977-05.1985	452220	6783145	1.15	3.0	3.0
9-Kyrkjestølen Abl. morene	73.52.9.2000.1	08.1969-09.1974 12.1977-05.1985	452240	6783223	1.4	3.0	3.83
10-Kyrkjestølen Abl. morene	73.52.10.2000. 1	08.1969-09.1974 12.1977-06.1983	452240	6783280	1.2	3.0	2.97

Tabell 2. Grunnvannsnivå-observasjoner på Filefjell-Kyrkjestølane. Aktive målinger er uthevet (Alle koordinater refererer til UTM-område 32 og er oppdatert se tabell 3).

<sup>4</sup> Rørhøyde over bakken

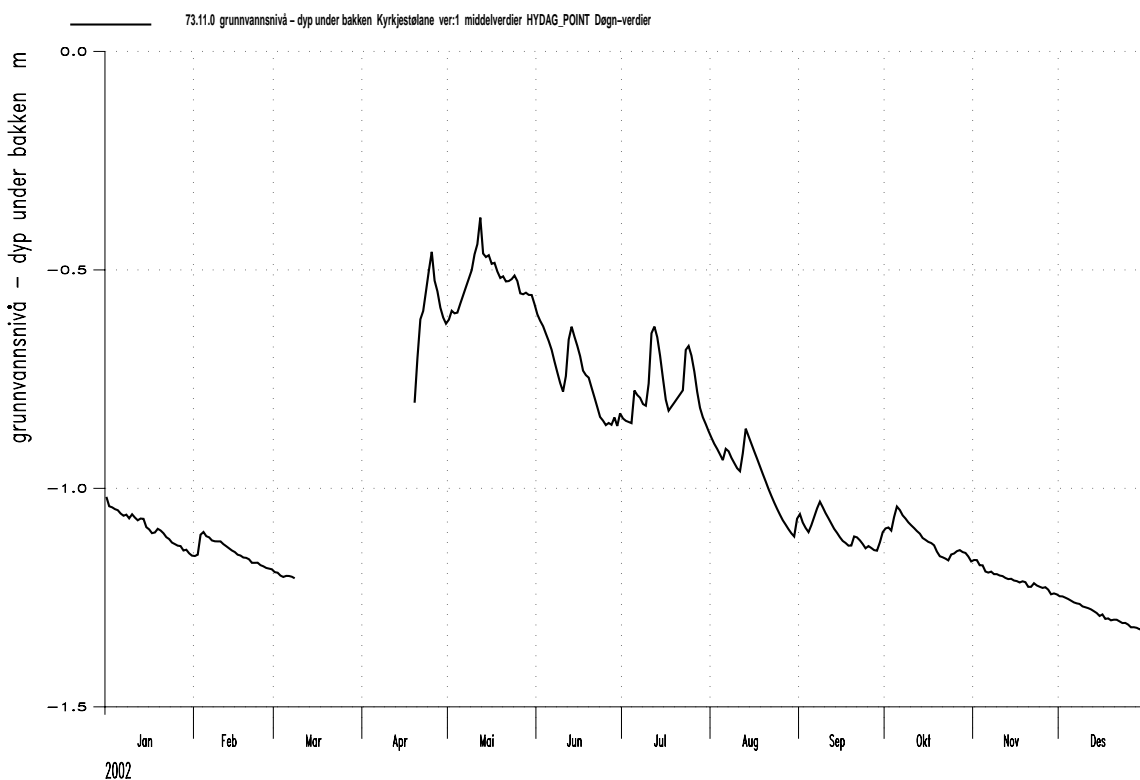
<sup>5</sup> 2" rør

<sup>6</sup> 5/4" rør

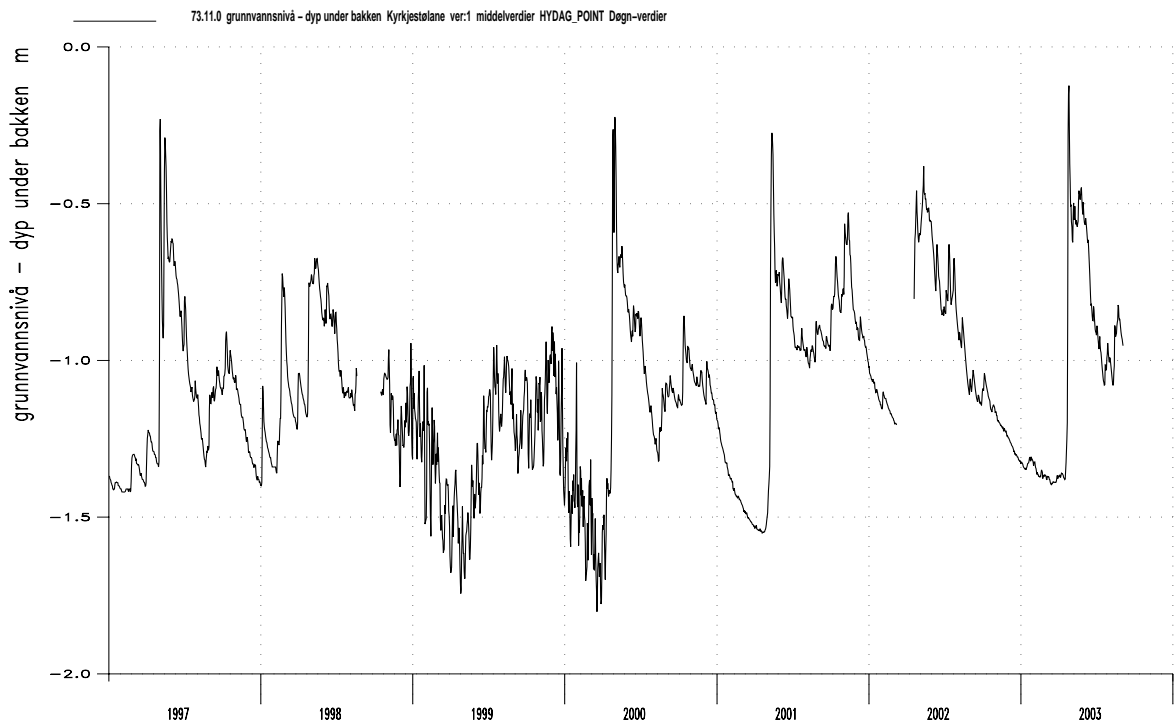
### 3. Status for grunnvannsmålinger

Kurver med data innsamlet i hele måleperiode for alle parameter er presentert i NVEs årsrapport 2000. Av følgende figurer fremgår status for grunnvanns-, og snøekvivalentobservasjoner i 2002:

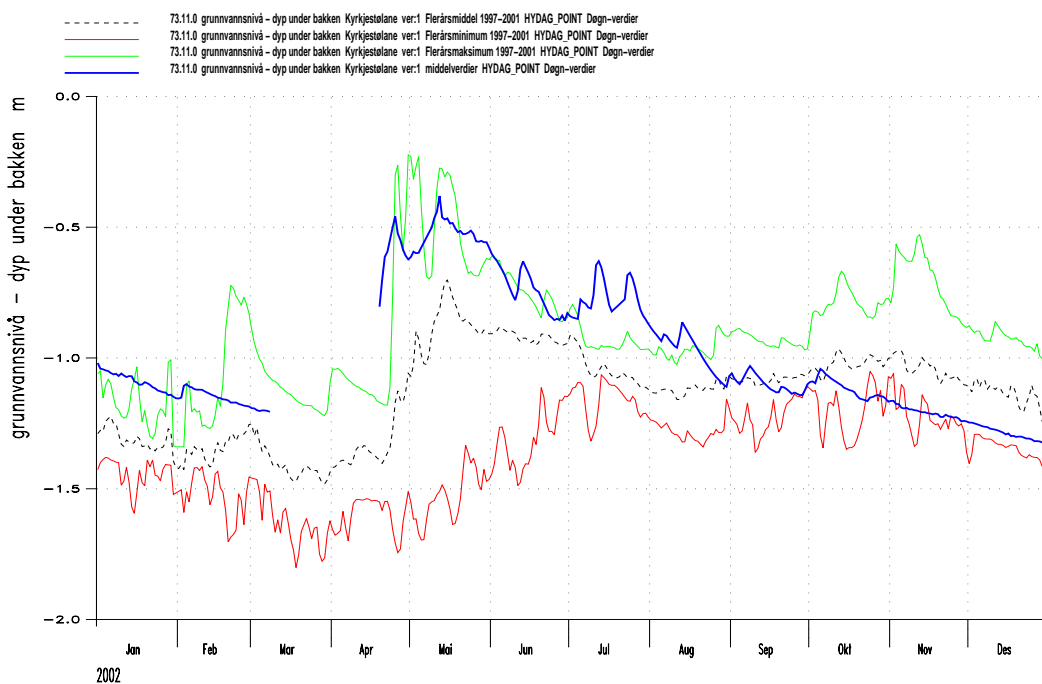
- (3) Observert grunnvannsstand i rør-Kyrkjestølane i 2002;
- (4) Observert grunnvannsstand i rør-Kyrkjestølane for perioden 1997-2003;
- (5) Grunnvannsstand i 2002 sammenlignet med middel, største og minste observerte grunnvannsstand for perioden 1997-2001 i rør-Kyrkjestølane;
- (6) Observert grunnvannsstand og lufttemperatur i 2002.
- (7) Observert grunnvannsstand og snøens vannekvivalent i 2002.



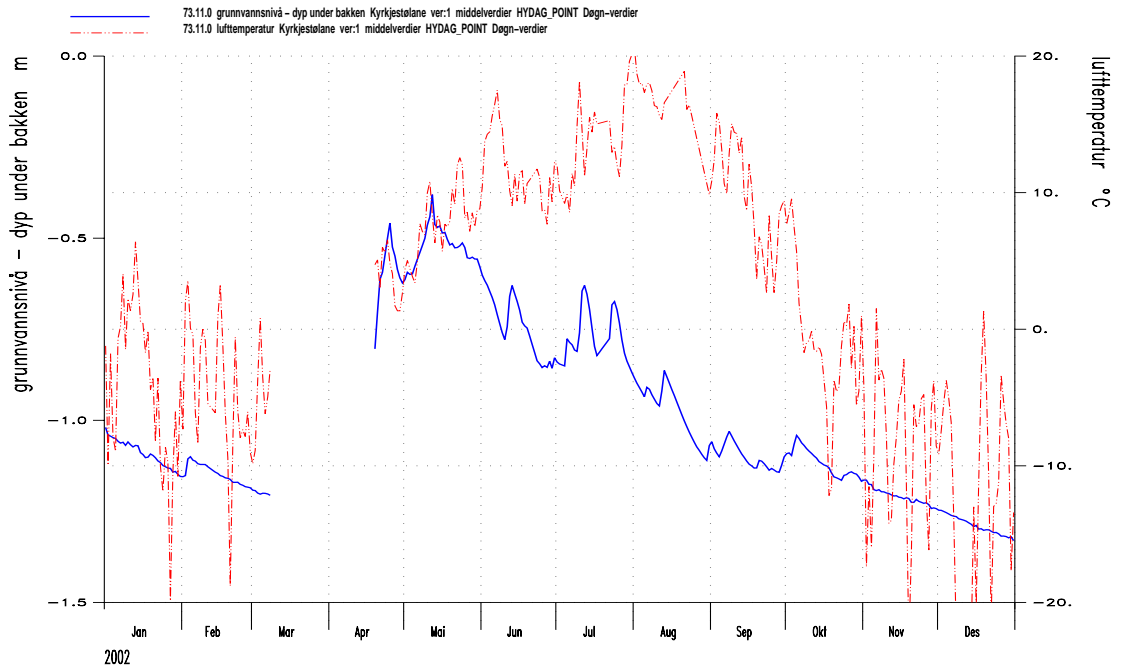
Figur 3. Observerte grunnvannsstand i rør-Kyrkjestølane i 2002



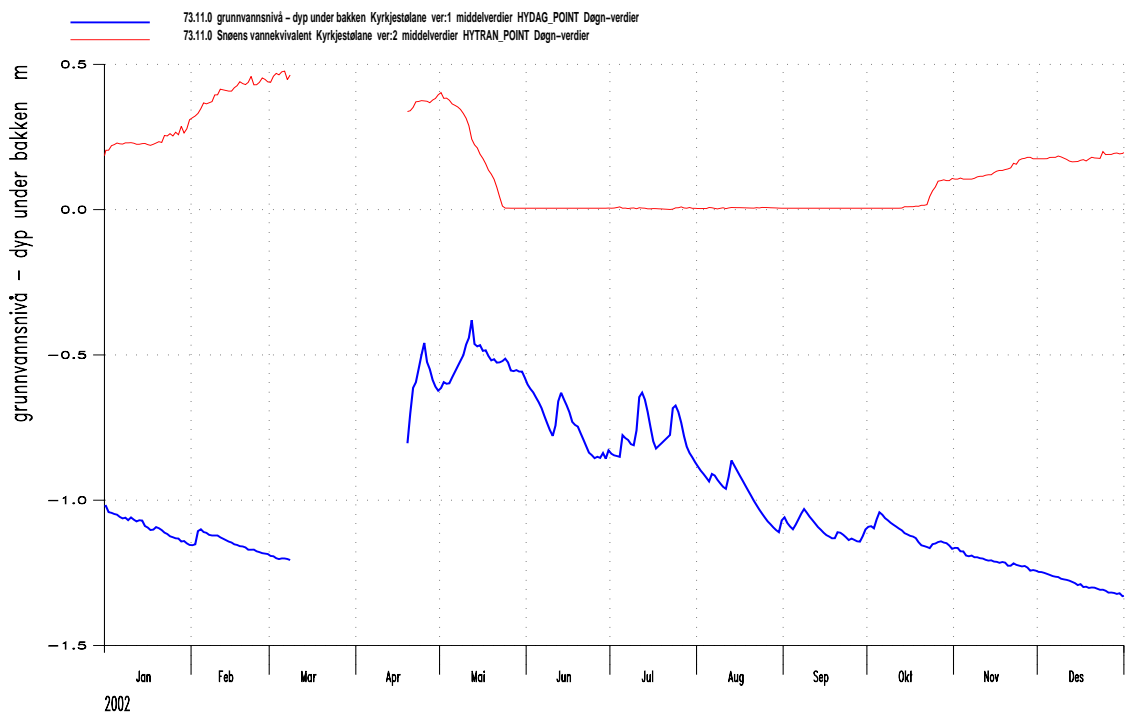
Figur 4. Observerte grunnvannsstand i rør-Kyrkjestølne for perioden 1997-2003;



Figur 5. Grunnvannsstand i 2002 (uthevet) sammenlignet med flereårsmiddel (stiplet), største og minste observerte grunnvannsstand for perioden 1997-2001 i rør-Kyrkjestølne (interpolasjon på 60 dager);



Figur 6. Observerte grunnvannsstand og lufttemperatur i 2002.



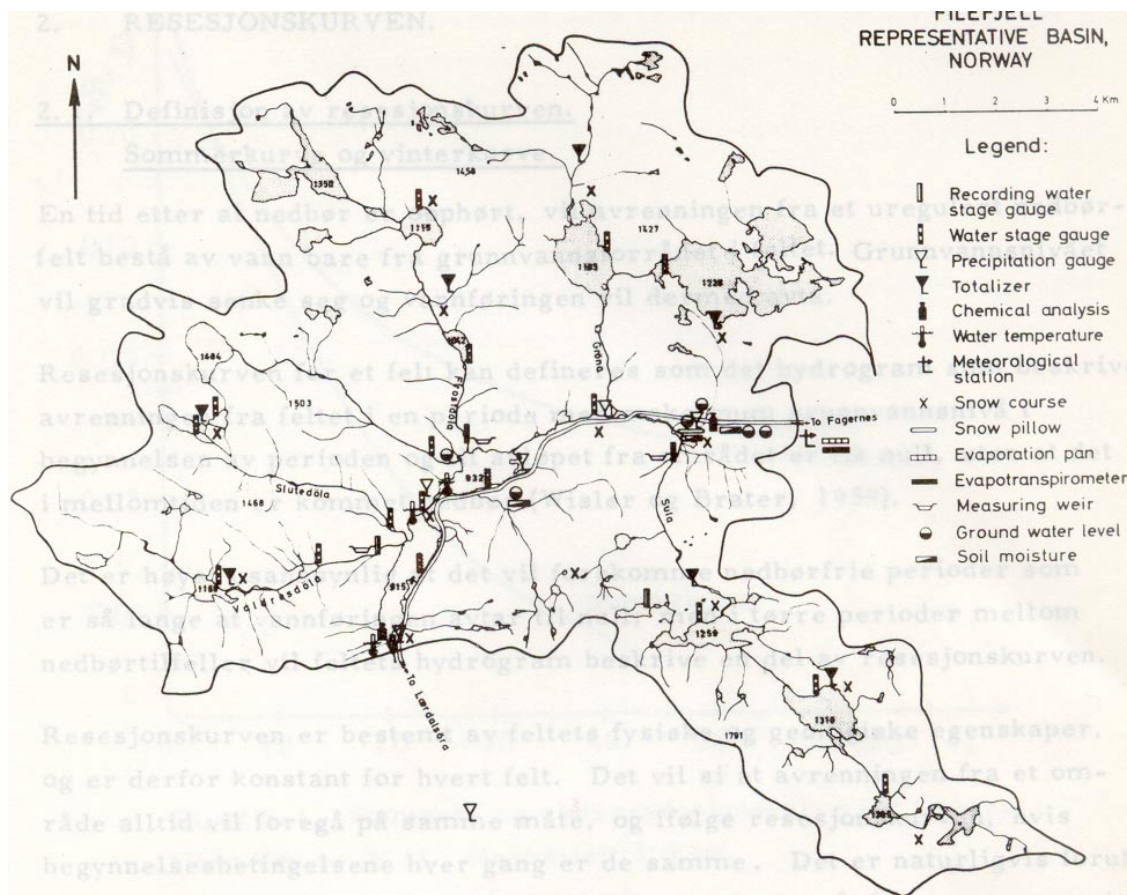
Figur 7. Observerte grunnvannsstand og snøens vannekvivalent i 2002.

## Referanser

- Andersen T., 1972. En undersøkelse av grunnvannsmagasinet i et representativt høyfjellsområde. Hovedfagsoppgave i geofysikk ved Universitet i Oslo. Våren 1972.
- Colleuille H., 2001. Filefjell – Kyrkjestølane (073.Z). Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2000. NVEs oppdragsrapport 4.2001.
- Colleuille H., 2002. Filefjell – Kyrkjestølane (073.Z). Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2001. NVEs oppdragsrapport 5.2002.
- Kårstein H., 1997. Forsøksfelt drevet av Hydrologisk avdeling. NVEs notat nr. 02.
- NGU, 1988. Overvåking av grunnvann. Landsomfattende grunnvannsnett (LGN). Trondheim 1988.
- Pedersen T.S., Kirkhusmo L.A. og Kannick H., 2003. Overvåking av grunnvann. Landsomfattende grunnvannsnett (LGN). NVEs rapport 1.2003.

# Vedlegg 1

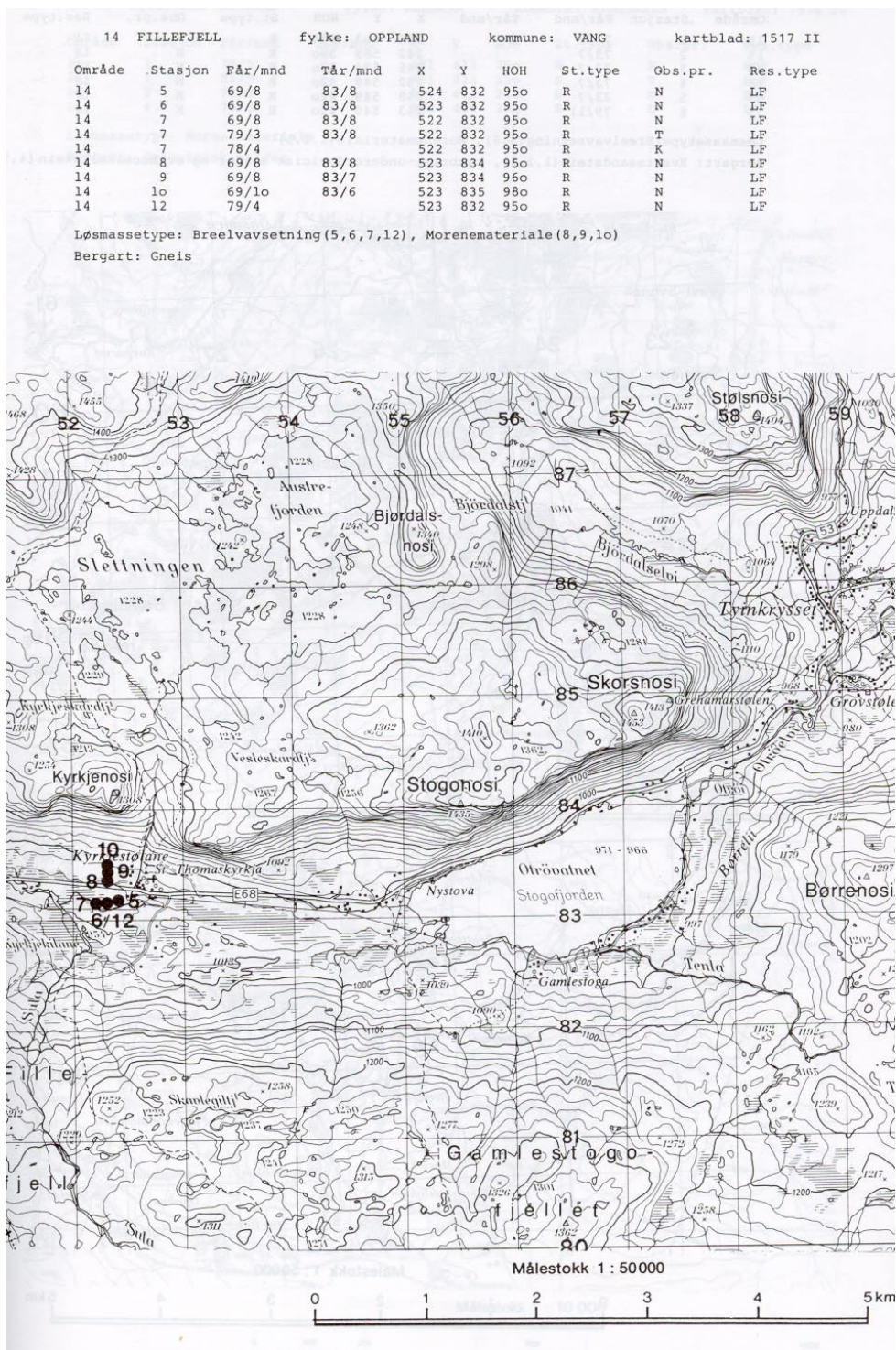
Filefjell forsøksfelt ifølge Andersen (1972)





## Vedlegg 2

### Grunnvannsundersøkelser på Filefjell ifølge NGU (1988)





Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

**Utgitt i Oppdragsrapportserie A i 2003**

- Nr.1 Bjarne Kjølmoen og Rune Engeset: Glasiologiske undersøkelser på Harbardsbreen 1996-2001  
Sluttrapport (33 s.)
- Nr.2 Hans-Christian Udnæs og Thomas Skaugen: Hydrologiske simuleringer med disaggregert  
nedbør.(17 s.)
- Nr. 3 Thomas Skaugen, Stein Beldring, Hans-Christian Udnæs: Temporal properties  
of the spatial distribution of snow
- Nr. 4 Hervé Colleuille: Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NO2) Grunnvannsundersøkelser  
- Årsrapport 2002 (17 s.)
- Nr. 5 Hervé Colleuille: Groset forsøksfelt (016.H5) Grunnvanns- og markvannsundersøkelser (22 s.)  
- Årsrapport 2002
- Nr. 6 Hervé Colleuille:Filefjell - Kyrkjestølane (073.Z) Grunnvannsundersøkelser  
- Årsrapport 2002 (14 s.)