Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ)

Grunnvannsundersøkelser - Årsrapport 2001

Norges vassdrags- og energidirektorat

2002

Oppdragsrapport nr 4

Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ).

Grunnvannsundersøkelser – Årsrapport 2001

Utgitt av:	Norges vassdrags- og energidirektorat
Redaktør:	
Forfatter:	Hervé Colleuille

Trykk:	NVEs hustrykkeri
Opplag:	15
Forsidefoto:	Lars A. Kirkhusmo (NGU) ved grunnvannsrør 2 på Skurdevikåi. Bildet er tatt av Tor Simon Pedersen i juni 2001.
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

Juni 2002

Innhold

Forord…….. 4

Sammendrag……..5

1. Innledning…….……6

1.1. Historikk og formålet med målinger..... ..6
1.2. Stasjonsbeskrivelse……7

2. Innsamlede data……10

3. Status for grunnvannsmålinger…….……...13

Referanser ……..…18

Vedlegg 1: Observasjonsblankett……..……19
Vedlegg 2: Kart over Skurdevikåi forsøksfelt ……..……19
Vedlegg 3: Grunnvannsrørenes og vannmerkenes beliggenhet……..….20
Vedlegg 4: Kontrollmålinger - Notat fra Leiv G. Ruud 13.10.1972…...….21
Vedlegg 5: Kart over Skurdevikåi (NGU, 1988)……...22

Forord

NVE, Hydrologisk avdeling, samler inn grunnvanns- snø og teledypobservasjoner på Skurdevikåi på Hardangervidda, som systematiseres og kontrolleres. Disse undersøkelsene utføres på oppdrag fra Statkraft SF Øst Norge.

Årsrapporten for Skurdevikåi ble utgitt for første gang i fjor i NVEs oppdragsrapportserie. Rapporten er oppdatert i år med dataene registrert i 2001. I 2001 ble det utført et stasjonsbesøk av overingeniør Tor Simon Pedersen. Observasjonsrørene ble kontrollert og koordinatfestet vha. GPS.

Seksjon vannbalanse ved Hydrologisk avdeling er ansvarlig for å kontrollere dataene fra Skurdevikåi som lagres i NVEs database Hydra II og å sende en årlig stastusrapport til Statkraft SF.

Rapporten er utarbeidet av overingeniør Hervé Colleuille, Seksjon vannbalanse ved Hydrologisk avdeling. Grunnvannsundersøkelser forutsetter pålitelige og gode manuelle feltobservasjoner og vi takker derfor Magne Pladsen som er observatøren på Skurdevikåi (Nore-kraftverkene) og Tor Simon Pedersen som utførte en kontroll av stasjonen i 2001.

Oslo, juni 2002

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 Skurdevikåi grunnvannstand i 2 rør, videre måles grunnvanntemperatur, snødekke og teledyp. Figurer viser kurver med årets innsamlede data.

1. Innledning

1.1 Historikk og formålet med målinger

For å få bedre oversikt over grunnvannets betydning for tilsiget satte "Utvalget for tilsigsprognoser" i 1972 i gang de første undersøkelsene av grunnvannsforhold ved Skurdevikåi. I september 1984 foretok NVE (Ø. Tilrem og J. Engebak) sammen med observatør (G. Maurseth) en befaring til Skurdevikåi. Hensikten med befaringen var å vurdere eventuelle innskrenkinger i måleprogrammet ved å sløyfe noen av de observasjonene. Ut fra vurdering på stedet og utkjøring av kurver for de enkelte målepunkter ble det bestemt å nedlegge grunnvannsmålinger i rør 1 og 6, samt vannmerkene VM1 og VM2.
Skurdevikåi tilsigsfelt ble opprettet i forbindelse med utbygginger av Nore-verkene. Målingene er ment å sikre grunnlagsdata for tilsigsprognoser, flomvarsling og snømagasinering, samt å klarlegge eventuelt endringer i hydrologiske forhold som følge av regulering. Måleopplegget er foreløpig ikke konsesjonspålagt av NVE.
Grunnvannsmålingene i rør 2 og 5 inngår i det landsomfattende grunnvannsnettet (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.

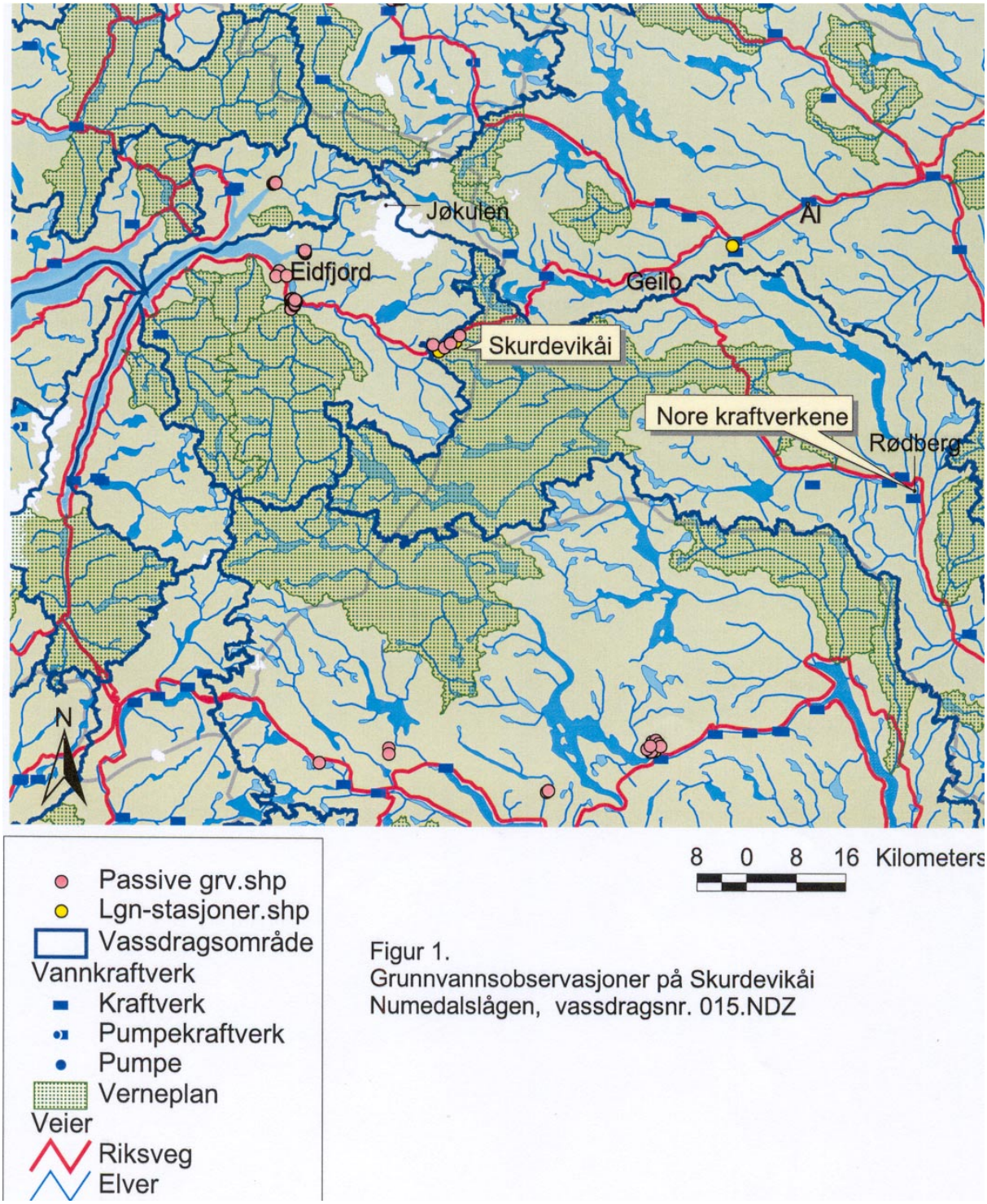
I uregulerte vassdrag som ikke har tilsig fra breer, vil vannføringen avta i perioder uten nedbør eller snøsmelting. I disse periodene sørger grunnvannstilsig for at vannføringen i elver opprettholdes. For lave vannføringer er praktisk talt hele vannføringen grunnvannstilsig. Man kan bestemme såkalte resesjonskurver eller tørrværskurver som beskriver avrenningen fra feltet i slike tørre perioder. Disse kurvene 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 geohydrologiske egenskaper, og avrenningen vil derfor ikke foregå på samme måte sommer og vinter. Undersøkelser utført i Norge (Gjørsvik O., 1970; Andersen T., 1972; Andersen et al., 1972) viser at grunnvannsavløp kan utgjøre mer enn 80 % av vannføringen i små uregulerte vassdrag ved lave vannføringer. 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 grunnvannsreservoar. Slike egenskaper er grunnlag for målingene som foretas på Skurdevikåi.

1.2. Stasjonsbeskrivelse

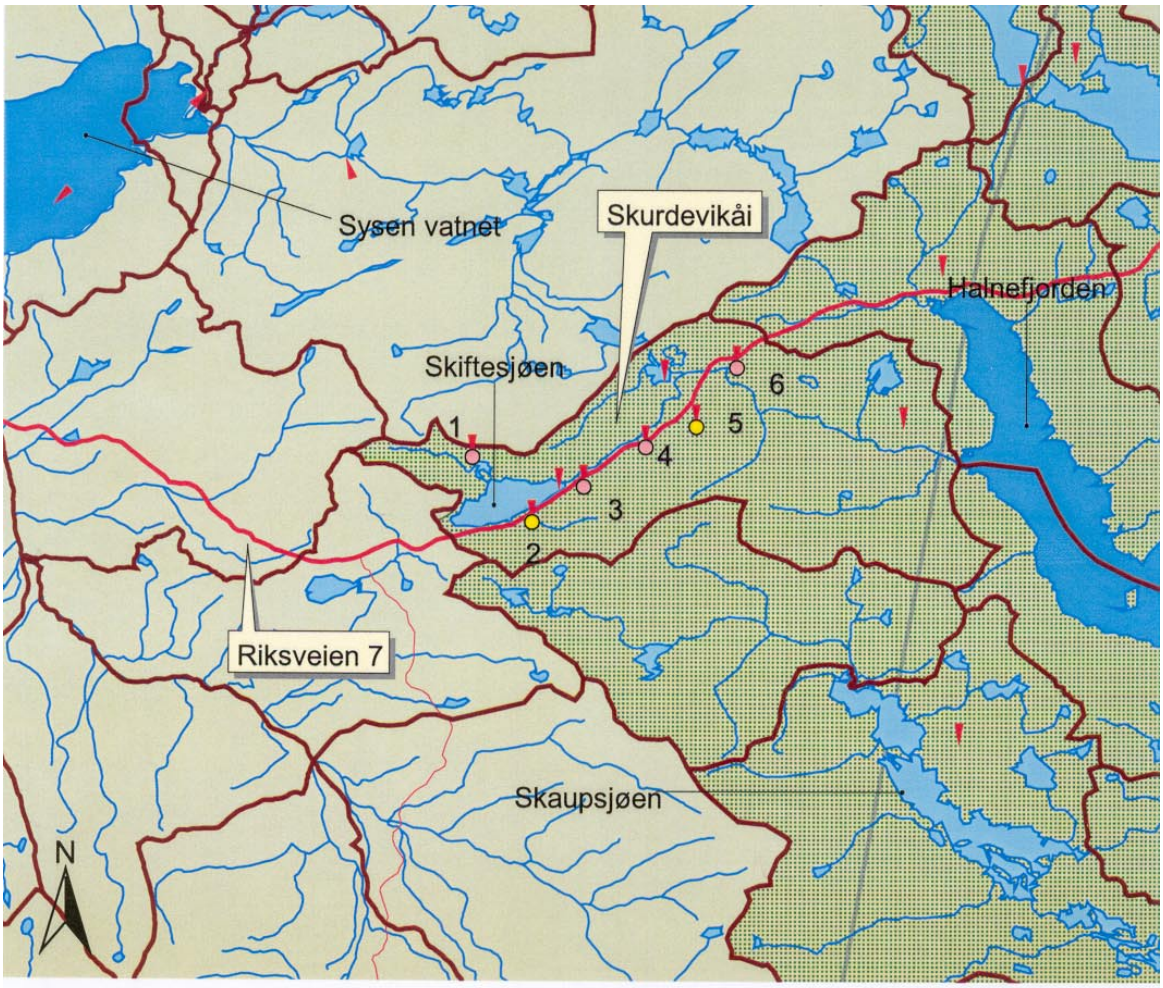
Feltet ved Skurdevikåi ligger sentralt til på den nordlige del av Hardangervidda (se fig. 1), ca. 40 km fra Eidfjord. Landskapet er et typisk høyfjells morenelandskap. Feltet danner de første tilløp til Numedalslågen og har slik særlig interesse for dette vassdraget. Grunnvannsrørene ligger øverst i Sleipa nedbørfelt (vassdragsnr. 015.NDZ). Stasjonen ligger langs riksvei 7 ved Skiftesjøen. Figur 2 viser beliggenheten av alle peilerør på Skurdevikåi.

Stasjonsnavn	Skurdevikåi
Vassdragsnavn	Numedalslågen (015.Z)
Sidenedbørfelt 1. ord.	015.NZ (Heinelvi)
Sidenedbørfelt 2. ord.	015.NDZ (Sleipa)
Høyde	1250 m.o.h. (rør 2)
Kartblad	1415-I
Kommune	Eidfjord
Fylke	Hordaland
Løsmasser/Bergart	Morenemateriale / Fylitt
NVEs tjenesteområde NVEs områdeingeniør Ansvarlig ved HV[1]:	2 Erlend Moe/Per Kristian Lofsberg[2] Hervé Colleuille (22 95 94 39)
LGN	LGN nr.7 (2 rør)
Oppdragsgiver	Statkraft SF Øst Norge
Observatør	Magne Pladsen, Braaflaat[3] Nore Kraftverksgruppe 3630 Rødberg Mobiltelefon: 94 77 81 89 Tlf.: 32 74 28 50 Faks.:32 74 28 51

[1] Seksjon for vannbalanse, Hydrologisk avdeling
[2] Roar Sønsterud (HH-NVE) har vært tidligere involvert i etablering og drift av tilsigsfeltet på Skurdevikåi
[3] Magne Plassen overtok etter Arne Bjerke Rodberg i 1996, som selv overtok etter damvokter G. Maurseth i 1986. Alle var ansatt av det Nore Kraftverkene.



Figur 1.
Grunnvannsobservasjoner på Skurdevikåi
Numedalslågen, vassdragsnr. 015.NDZ



Passive gv.shp
Lgn-stasjoner.shp
Vannkraftverk
Kraftverk
Pumpekraftverk
Pumpe
Målestasjon
Dam
Regine minsteenheter
Veier
Riksveg
i tunnel
Fylkes-/kommunal vei
i tunnel
Bilferge
Elver
Magasin (n250)
Verneplan

2 0 2 4 Kilometer

Figur 2.
Grunnvannsobservasjoner på Skurdevikåi
Numedalslågen, vassdragsnr. 015.NDZ

2. Innsamlede data

En oversikt over grunnvannsmålinger i Skurdevikåi er presentert i tabell 1. På de geohydrologiske siden har omfanget av grunnvannsundersøkelser blitt redusert i 1992 og 1997, slik at det måles grunnvannstand kun på to målepunkter: rør 2 og 5 (damprør). Det måles også teledyp, snødybde og grunnvanntemperatur (tabell 2). Teleforholdene er registrert med en teledybdemåler av Gandhal type ved rør 2. Observasjoner foretas to ganger pr. måned.
Målingene utføres manuelt på anviste eksisterende grunnvannsrør. Observasjoner utføres av Magne Pladsen – Nore Kraftverkene. Observasjonsblanketter (vedlegg 1) sendes til NVE månedlig og lagres i NVEs database (Hydra II).

Rør	Databases arkiv	Periode	UTM-øst	UTM-nord	R.o.b. (cm)	Rørlengde (cm)	Rørdiam. (cm)
1	15.118.1.2000.1	1972-1987	420094	6695267	140	397	3.2
2	**15.118.2.2000.1**	**1972-dd**	**421119**	**6694336**	**197**	**445**	**3.2**
3	15.118.3.2000.1	1972-1992	6694952	421896	157	360	3.2
4	15.118.4.2000.1	1972-1992	6695692	422954	165	330	3.2
5	**15.118.5.2000.1**	**1972-dd**	**6696112**	**423749**	**193**	**435**	**3.2**
6	15.118.6.2000.1	1972-1984	6697142	424323	124	460	3.2

Tabell 1. Grunnvannsnivå-observasjoner på Skurdevikåi. Aktive målinger er uthevet. Alle koordinater refererer til UTM-område 32 og er målt med GPS 15.06.02[4]. Rørhøyde over bakken og rørlengde er målt 15.06.02 unntatt for rør 1.

Parameter	Databases arkiv	Periode	UTM-øst	UTM-nord	R.o.b. (cm)
Øvre teledyp	15.118.2.2018.1	10.1997-dd	421119	6694336	74
Nedre teledyp	15.118.2.2004.1	10.1974-dd	421119	6694336	74
Snødybde	15.118.2.2002.1	10.1974-dd	421119	6694336	-
Grunnvanns-temperatur i rør 2	15.118.2.2015.1	07.1993-dd	421119	6694336	-

Tabell 2. Andre aktive observasjoner på Skurdevikåi. (Alle koordinater refererer til UTM-område 32 og er målt med GPS 15.06.02)

[4] Koordinater for rør 1 er ikke målt med GPS.

Kontrollmålinger 2001

Informasjon om grunnvannsrørs lengde, diameter og høyde over bakken (R.o.b.) er oppdatert med målinger utført av overingeniør Tor Simon Pedersen i 2001. UTM-koordinatene for måleutstyr på Skurdevikåi ble målt med GPS 14.06.01. De gamle koordinatene er i utgangspunktet målt fra kart i NGO koordinatsystemet og deretter omregnet til UTM-system i 1996 da NVEs databasen gikk fra NGO-koordinater til UTM koordinater. Dette kan forklare forskjellene mellom de gamle og de nye koordinatene (tabell 3). Rørhøyden over bakken til rør 2 har endret seg betydelig i løpet av hele måleperioden fra 1972 til 2001 (14 cm i løpet av de 24 første årene, og 28 cm i løpet av de 5 siste årene, dvs. ca. 5-6 cm pr år !). Dette skyldes løftet av grunnvannsrøret som følge av telehiv i jord. Dette fører til at målingene som presenteres i figurene er litt misvisende i forhold til realiteten. Figur 3 (grunnvannsnivå rør 2 fra topprør) viser tydelig en trend hvor grunnvannsstanden synker spesielt i løpet av de siste 10 år. I virkeligheten skyldes grunnvannssenkningen løfting av grunnvannsrøret.

Pga. løft av grunnvannsrørene som følge av telehiv i jord er det viktig at det utføres en kontrollmåling pr år (etter snøsmelting i juni/juli f. eks.) av grunnvannsrørenes rørhøyder over bakken og rørlengden. Det er også nødvendig å utføre nivellering av alle eksisterende observasjonsrør fra kjente fastmerker (se plasseringen på vedlegg 3 og 4). Ved å sammenligne den interne lengden av røret med den opprinnelige lengden, finner man ut hvor mye sediment som har fylt røret. Åpningene til filteret kan tettes av leire, silt og fin sand og dermed redusere vanngjennomgangen. Målingene indikerer en stor gjentetting av røret 2. I løpet av 29 år har sediment fullt røret med 75 cm, dvs. 2.6 cm/år. For de andre rørene er sediment oppfylling på ca 0.5 – 1 cm pr år. Dette kan ha redusert vanngjennomgang i røret og dempe endringer i vannivået. Det ble utført vanngjennomgangstest i 1996 i rør 2, 3, 4 og 5. Resultatene fra 1996 var ansett som tilfredsstillende ifølge reiserapport 1996. Pga. relativt høy sedimentoppfylling bør rør 2 og 5 spyles hvert 4 år.

Rør	Databases arkiv	UTM sone	UTM-øst gamle koord.	UTM-nord gamle koord.	UTM-øst målt GPS	UTM-nord målt GPS	Høyde[5] m. o.h.
1	15.118.1	32	420094	6695267	-	-	1245
2	**15.118.2**	**32**	**421169**	**6694292**	**421119**	**6694336**	**1250**
3	15.118.3	32	421969	6694952	421896	6694976	1245
4	15.118.4	32	422919	6695692	422954	6695787	1215
5	**15.118.5**	**32**	**423719**	**6696112**	**423749**	**6696151**	**1195**
6	15.118.6	32	424294	6697142	424323	6697116	1180
Tele.	**15.118.2**	**32**	**421169**	**6694292**	**421125**	**6694335**	**1250**

Tabell 3. Oversikt over gamle og nye koordinater som er lagret i NVEs database. De nye koordinater ble målt med GPS 14.06.01. GPS- nøyaktigheten er på ca. 5 m.

[5] Ifølge NGUs rapport 88.046. Overvåking av grunnvann. Landsomfattende grunnvannsnett (LGN). Trondheim 1988

I juni 2001 ble det gamle termometeret byttet til et nytt termometer med hus. Termometeret ligger nå på 3.50 m dyp i rør 2 (før 3. 60 m). Rørhøyde over bakken og rørlengde ble også kontrollert (tabell 4).

Rør	Dato	R.o.b. (cm)	Rørlengde (cm)	Endring 2002/1996 (cm)
1	NVEs database 1972	140	397	
2	NVEs database 1972	155	445	75
	28.08.1996	169	327 (?)	
	15.06.2001	197	370, 444 (etter spyling)	
3	NVEs database 1972	160	393	33
	28.08.1996	159	361	
	15.06.2001	157	360	
4	NVEs database 1972	157	346	16
	28.08.1996	158	335	
	15.06.2001	165	330	
5	NVEs database 1972	186	450	15
	28.08.1996	192	451	
	15.06.2001	193	435	
6	NVEs database 1972	109	482	22
	28.08.1996			
	15.06.2001	124	460	
Telemål	NVEs database 1972	72		
	28.08.1996	74		
	15.06.2001	?		

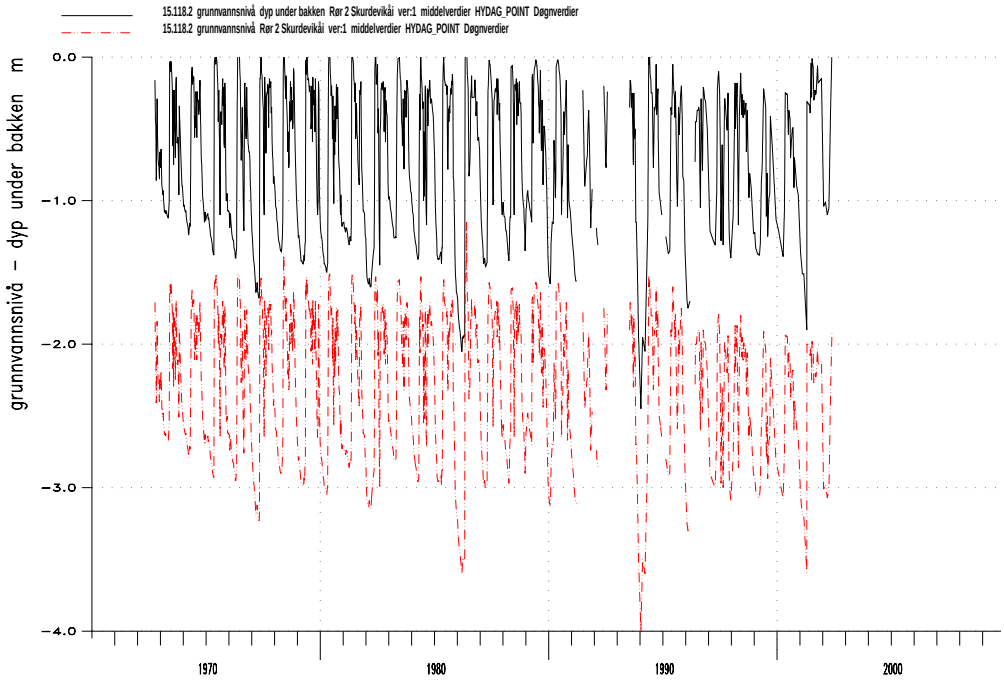
Tabell 4. Oversikt over rørhøyde over bakken og rørlengde som ligger i NVEs database.

3. Status for grunnvannsmålinger

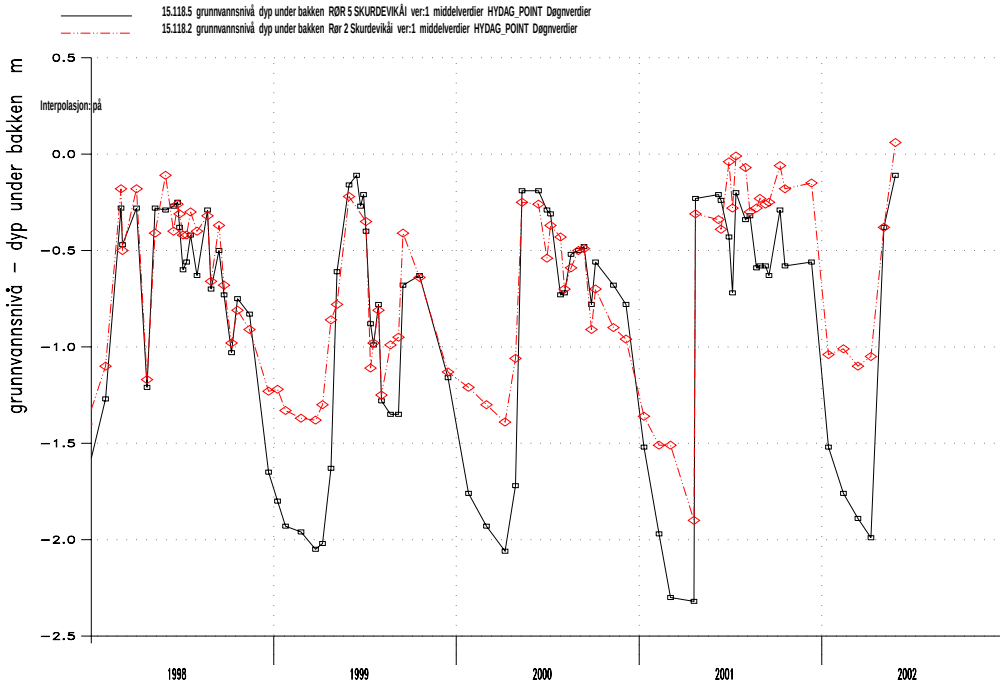
Kurver med data innsamlet i hele måleperioden for alle parameter er presentert i NVEs årsrapport 2000. Av følgende figurer fremgår status for grunnvanns-, teledybde- og snødybdeobservasjoner i 2001:

(3) Observert grunnvannstand under bakken og fra rørtopp i rør 2 for perioden 1972-2002;
(4) Observerte grunnvannstand under bakken i rør 2 og 5 for perioden 1998-2002;
(5) Grunnvannstanden i 2001 i rør 2 sammenlignet med middel, største og minste observerte grunnvannstand for perioden 1973-2001 (interpolasjon 100 dager, 1992 og 1993 er ikke tatt med pga manglende data);
(6) Grunnvannstanden i 2001 i rør 5 sammenlignet med middel, største og minste observerte grunnvannstand for perioden 1973-2001(interpolasjon 100 dager, 1992 og 1993 er ikke tatt med pga manglende data);
(7) Observerte snø- og nedre teledybder i 2001;
(8) Observerte snødybder i 2001 sammenlignet med middel, største og minste observerte snødybder for perioden 1975-2001;
(9) Observerte nedre teledybder og grunnvannsstand i rør 2 og 5 i 2001;
(10) Observerte grunnvannstemperaturer i perioden 1993-2002;

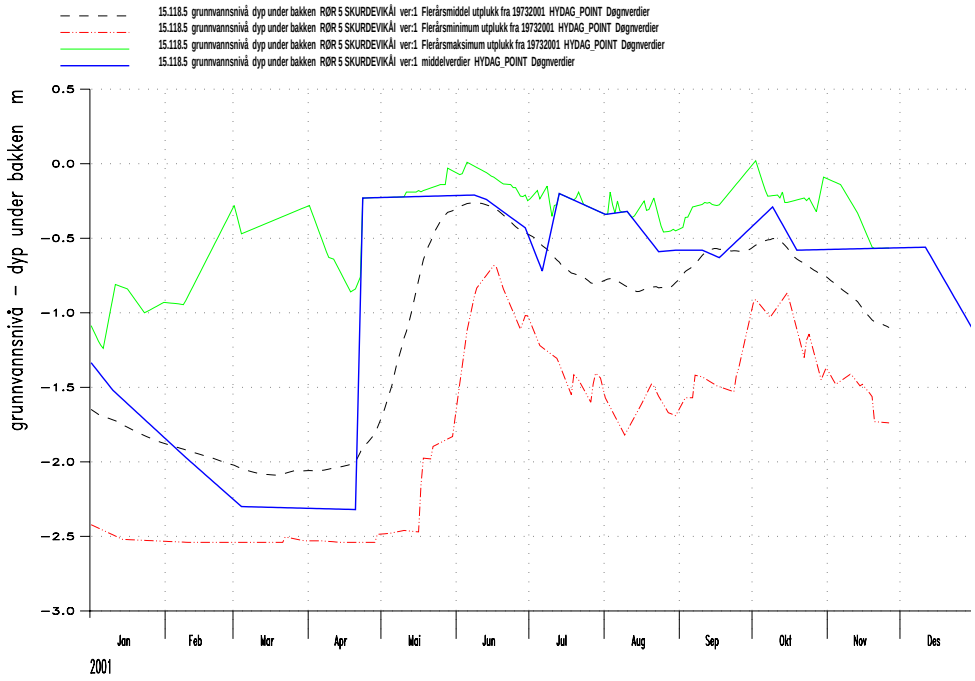
De siste årene er det utført veldig få målinger i forhold til hva NVE har anbefalt (minst 2 observasjoner pr. måned). Dette gjør at kvaliteten til innsamlete data er dårlig og at det er vanskelig å utføre statistikkanalyser. Automatisering av grunnvannsstand bør derfor vurderes. I mellomtiden er det anbefalt å utføre flere observasjoner spesielt i tidspunktet rundt snøsmeltingen hvor det raskt registreres endringen i grunnvannsstand (mars-mai).



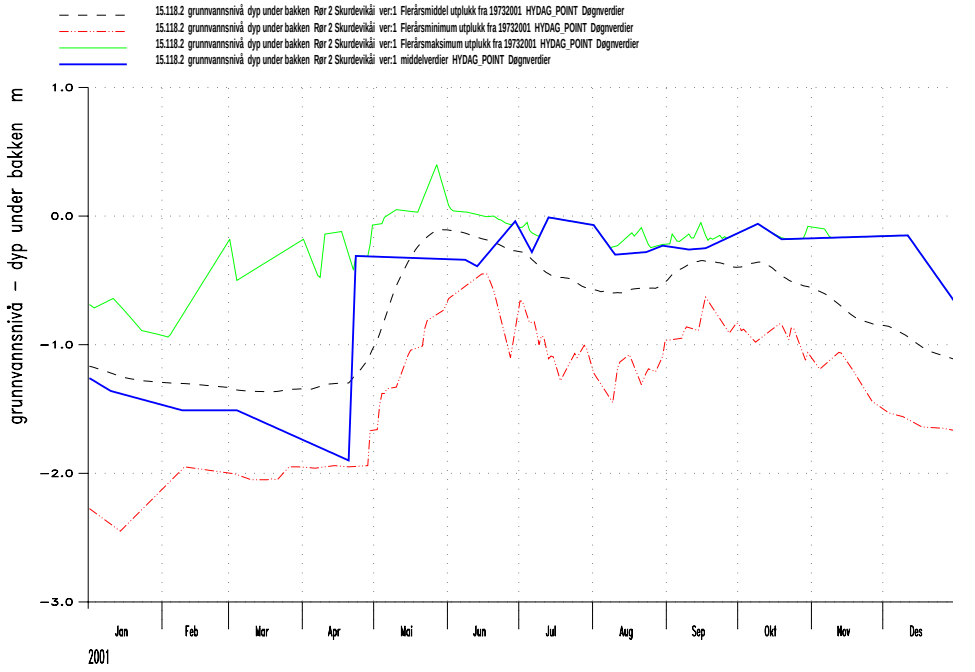
Figur 3. Observert grunnvannstand under bakken og fra rørtopp i rør 2 for perioden 1972-2002.



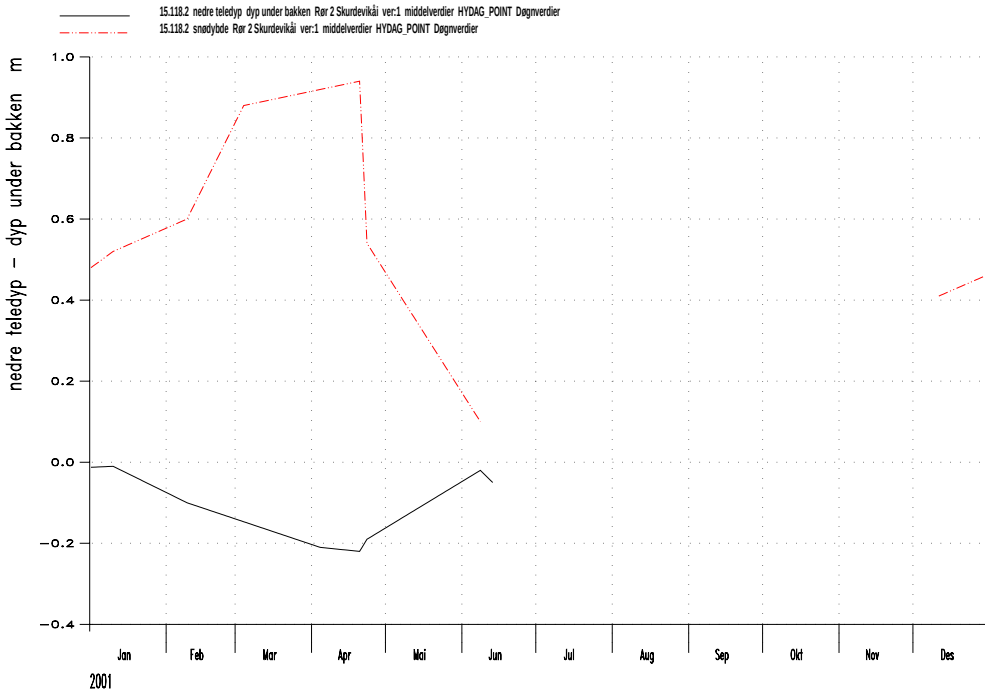
Figur 4. Observert grunnvannstand under bakken i rør 2 og 5 for perioden 1998-2002.



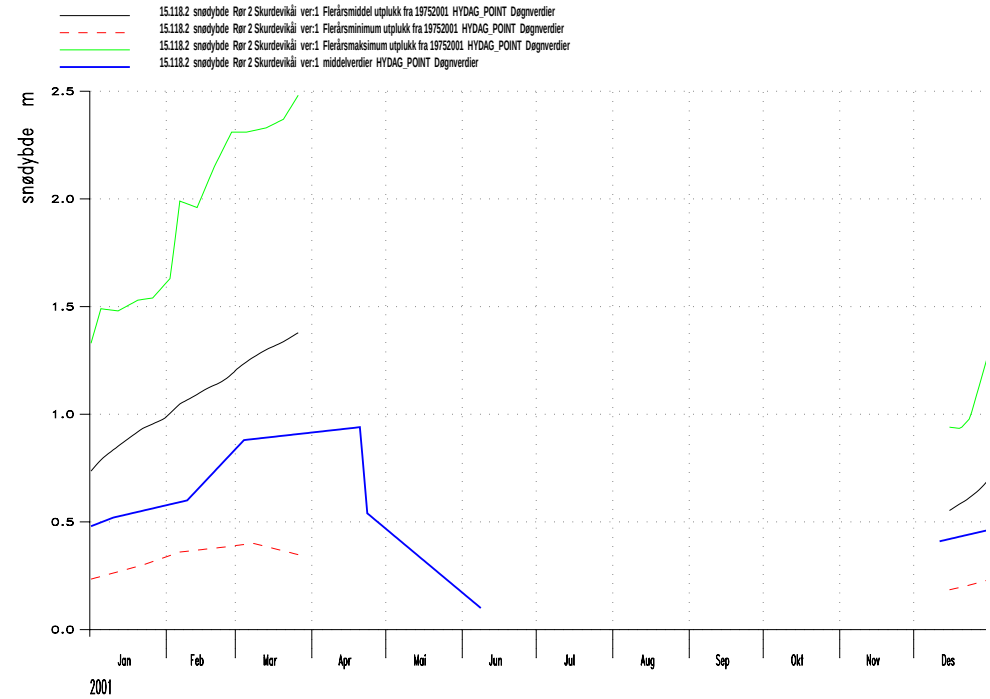
Figur 5. Grunnvannstanden i 2001 i rør 2 sammenlignet med middel, største og minste observerte grunnvannstand for perioden 1973-2001 (interpolasjon 100 dager, 1992 og 1993 er ikke tatt med pga manglende data).



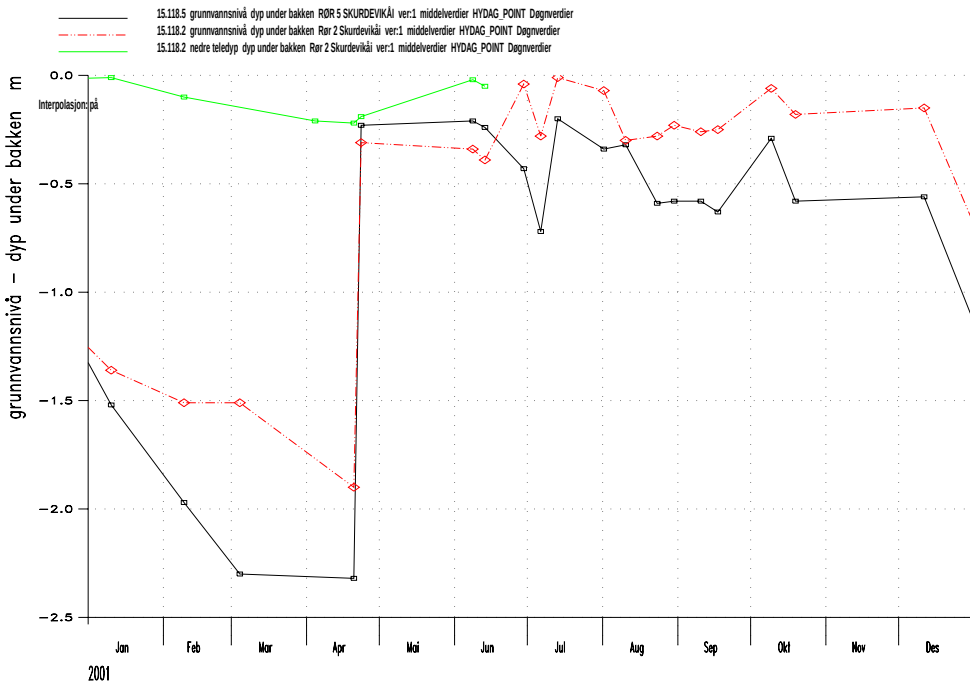
Figur 6. Grunnvannstanden i 2001 i rør 5 sammenlignet med middel, største og minste observerte grunnvannstand for perioden 1973-2001(interpolasjon 100 dager, 1992 og 1993 er ikke tatt med pga manglende data).



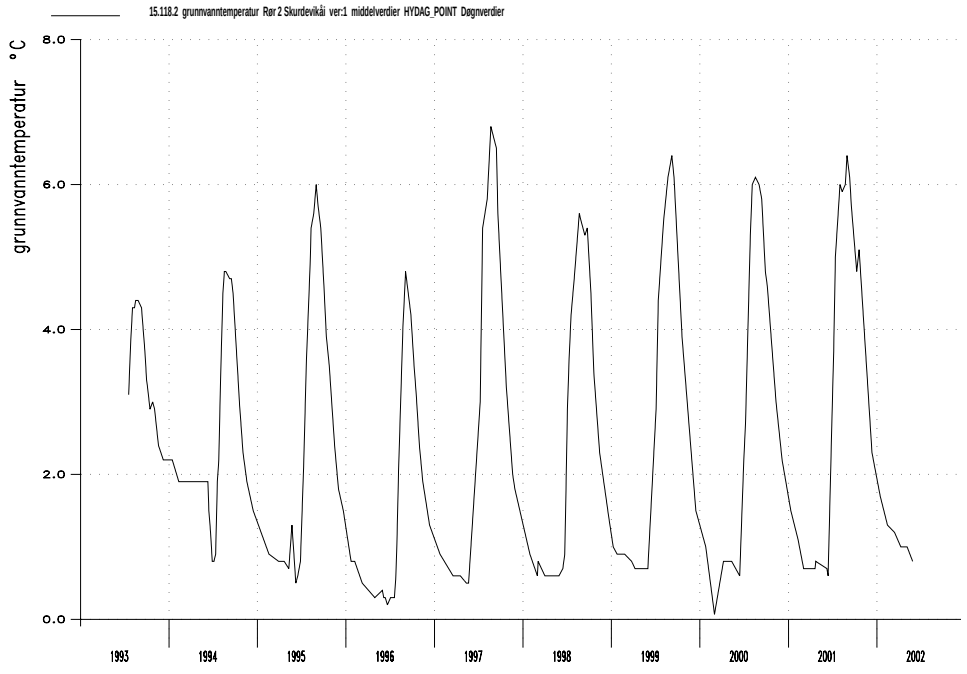
Figur 7. Observerte snø- og nedre teledybder i 2001.



Figur 8. Observerte snødybder i 2001 sammenlignet med middel, største og minste observerte snødybder for perioden 1975-2001.



Figur 9. Observerte nedre teledybder og grunnvannsstand i rør 2 og 5 i 2001.



Figur 10. Observerte grunnvannstemperaturer i perioden 1993-2002.

Referanser

Andersen T., 1972. En undersøkelse av grunnvannsmagasinet i et representativt høyfjellsområde. Hovedfagsoppgave i geofysikk ved Universitet i Oslo.

Andersen T., Gjørsvik O., Ruud L., 1972. Grunnvannsundersøkelser i Aursundfeltet. NVEs rapport 3/72

Colleuille H., 2001. Skurdervikåi tilsigsfelt (015.NDZ). Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2001. NVEs oppdragsrapport 5.2001.

Gjørsvik O., 1970. Grosetbekken. Hydrologisk observasjonsmateriale for Groset forsøksfelt. NVEs rapport 2/70.

NGU, 1988. Overvåking av grunnvann. Landsomfattende grunnvannsnett (LGN). Rapport 88.046

Vedlegg 1

Observasjonsblankett

Observasjonsblankett - grunnvann/markvann

Vassdrag/Elv	Område/snitt	Observator	Tlf.
NUMEDALSLÅGEN/SKURDEVIKÅI	HARDANGERVIDDA/SKURDEVIKÅI	NORE-VERKENE v/Magne Pladsen	94 77 81 89

År: 2 0 0 — Mnd:

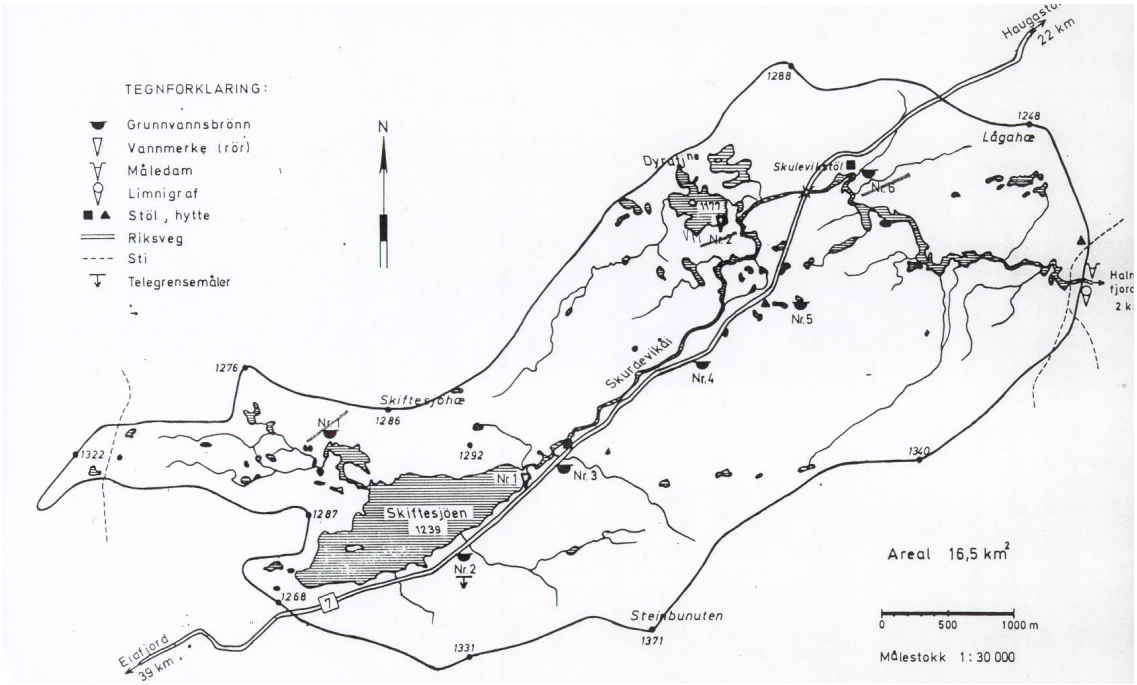
Navn/målepunkt	Stasjonsnr	Param.	Ver.	Dybde	Dag / Obs.	Dag / Obs.	Dag / Obs.	Dag / Obs.	Dag / Obs.
Rør 2	015.0118.02.	2000.	01		,	,	,	,	,
Rør 5	015.0118.05.	2000.	01						
Øvre teledybde	015.0118.02.	2018.	01						
Nedre teledybde	015.0118.02.	2004.	01						
Snødybde	015.0118.02.	2002.	01						
Gr.v.temp. i rør 2	015.0118.02.	2015.	01						

Anmerkninger:

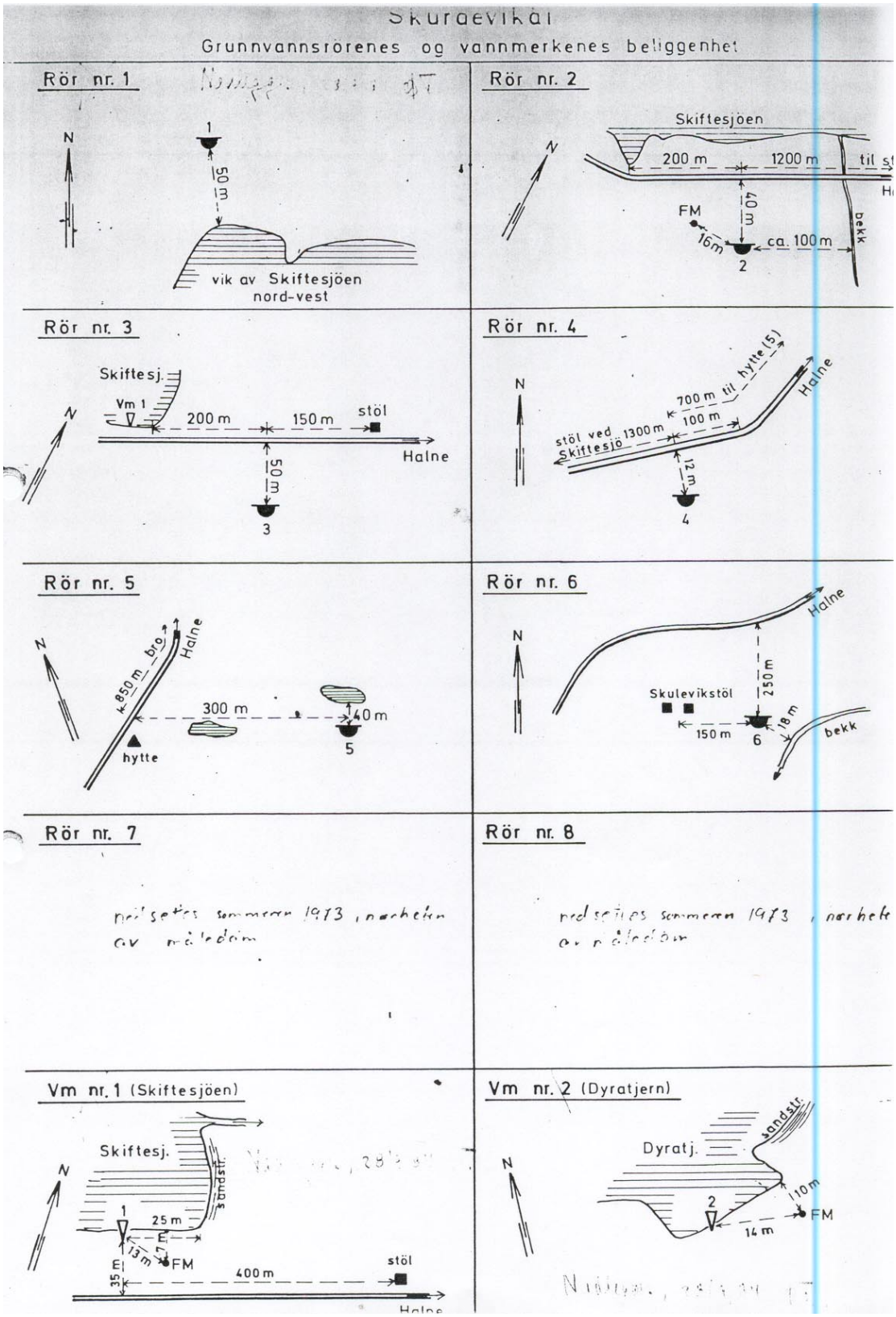
-997 Is
-998 Tørt
-999 Ikke målt

Vedlegg 2

Kart over Skurdevikåi forsøksfelt



Vedlegg 3
Grunnvannsrørenes og vannmerkes beliggenhet



Vedlegg 4
Kontrollmålinger – Notat fra Leiv G. Ruud 13.10.1972

Til Utvalget for tilsigsprognoser
Fra Leiv G. Ruud

Oslo, 13. 10.

SKURDEVIKÅI FORSØKSFELT - KONTROLLMÅLINGER

I forbindelse med opprettelsen av Skurdevikåi forsøksfelt ved Halnefjorden i rommet 25. 9. -29. 9. 72, ble det 29. 9. 72 foretatt målinger av grunnvannsrør og vannmerkenes (rør) dybde fra rørets topp, høyde over bakken, vannstand målt fra rørets topp, samt forholdet FM/Rør der fastmerke ble opprettet. resultatene følger nedenfor.

Generelt - gr. v. rør, vannmerker

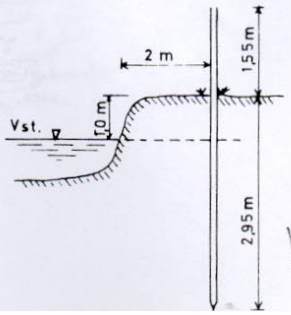
Rør nr.	Dybde	H. o. b.	Vst. 29. 9. 72	Merknader
1	3,97 m	1,40 m	2,07 m	Står på fjell. Vst. målt 27. 9. 7
2	4,45 "	1,55 "	2,10 "	Ca. 0,80 m over fjell, har fastr
3	3,93 "	1,60 "	2,06 "	Ca. 1,50 m over fjell
4	3,46 "	1,57 "	1,90 "	Minst 3 m over fiell.
5	4,50 "	1,86 "	2,50 "	Ca. 2,50 m over fjell, loddet sc seg fast på de nederste 10 cm.
6	4,82 "	1,09 "	2,68 "	Står på fjell
7				Skal nedsettes sommeren 1973
8				Skal nedsettes sommeren 1973
Vm 1	4,45 "	1,55 "	2,42 "	Står ikke på fjell. Vst. er den nivellerte, har fastmerke
Vm 2	2,48 "	1,36 "	1,75 "	Står på fjell. Vst. er den nivell har fastmerke

Gr. v. rør-Vm/Fastmerker

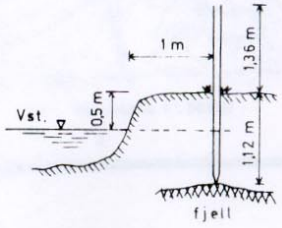
	FM	Rør 2	Vm 1	Vm 2
Høyde av topp rør cm	0	+144,4	+123,3	+45,6
FM's avstand fra rør	-	16 m	13 m	14 m
FM's beliggenhet	-	i stein	i stein	i stein

Vannmerkeskisser

Vm 1 , Skiftesjöen



Vm 2 , Dyratjern



Vedlegg 4

Vedlegg 5
Kart over Skurdevikåi (NGU, 1988)

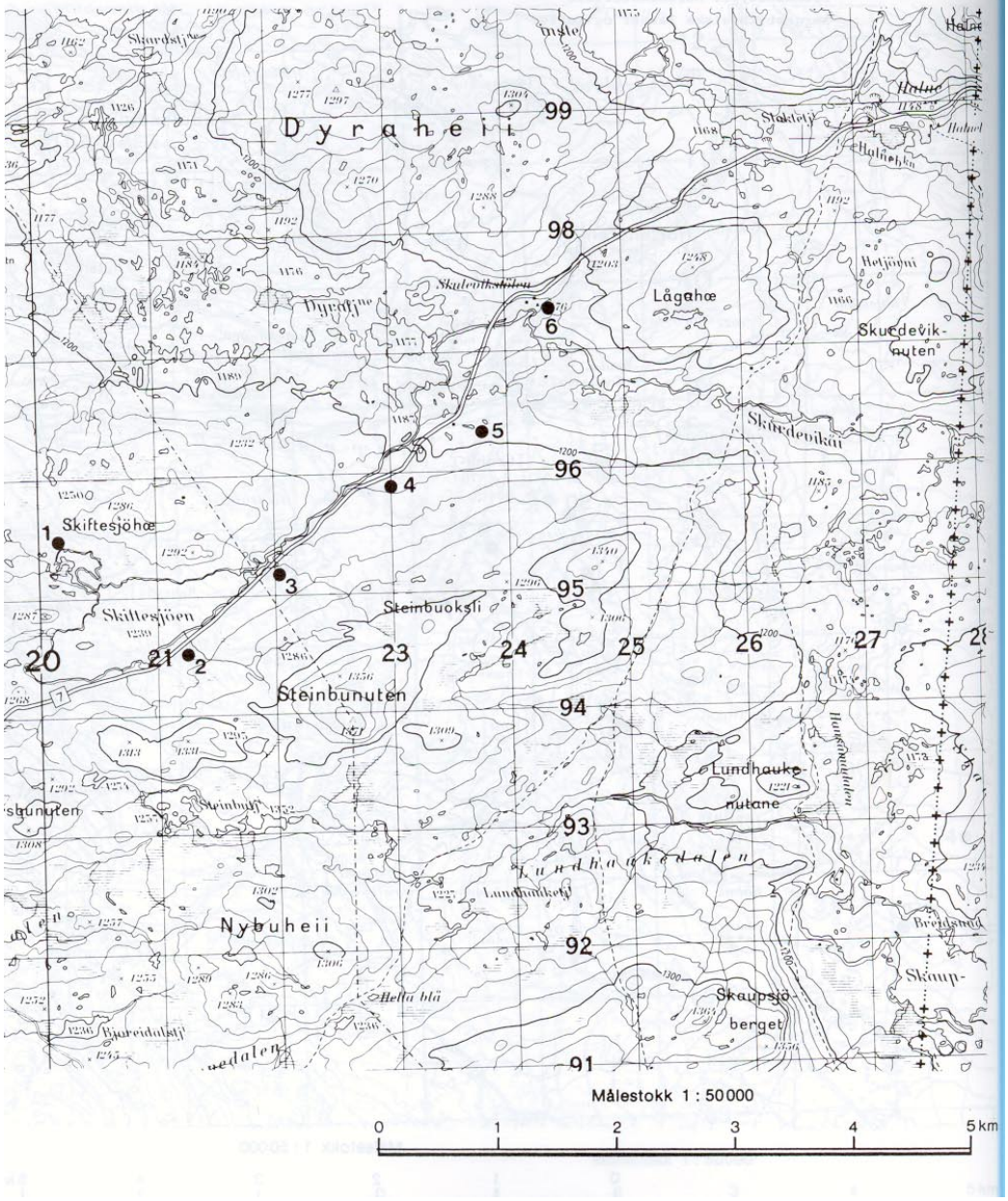
7. Hardangervidda

7 HARDANGERVIDDA fylke: HORDALAND kommune: EIDFJORD kartblad: 1415 I

.Område	.Stasjon	Får/mnd	Tår/mnd	X	Y	HOH	St.type	Obs.pr.	Res.type
7	1	72/1o	79/11	2o2	955	1245	R	N	LF
7	2	72/1o		213	945	125o	R	N	LF
7	3	72/1o		22o	952	1245	R	N	LF
7	4	72/1o		23o	959	1215	R	N	LF
7	5	72/1o		238	963	1195	R	N	LF
7	6	72/1o	84/11	244	974	118o	R	N	LF

Løsmassetype: Morenemateriale

Bergart: Fyllitt



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

Utgitt i Oppdragsrapportserie A i 2002

Nr.1 Roger Sværd: Flom – og vannlinjeberegning for Futelva ved Bodø (165.2Z)
Kartlegging av flomfare ved indre Bertnes bru (32 s.)

Nr. 2 Panagiotis Dimakis: Grunnvannsundersøkelser i Røvassdalen og Glomåga
Oppsummering av grunnvannsundersøkelser (66 s.)

Nr. 3 Roger Sværd: Normalvannstand i Storvann nord, Harstad kommune (30 s.)

Nr. 4 Hervé Colleuille: Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ) Grunnvannsundersøkelser
Årsrapport 2001 (18 s.)