

Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ)

Grunnvannsundersøkelser - Årsrapport 2003

Oppdragsrapport nr. 7-2004

Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ)

Oppdragsgiver: Statkraft SF

Redaktør:

Forfatter: Hervé Colleuille

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 10

Lars A. Kirkhusmo (NGU) ved grunnvannsrør 2 på Skurdevikåi.

Forsidefoto: 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, peilerør, vannkraftverk

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

August 2004

Innhold

Forord.....	5
Sammendrag.....	6
1. Innledning.....	7
1.1. Historikk og formålet med målinger.....	7
1.2. Stasjonsbeskrivelse.....	9
2. Innsamlede data.....	10
3. Status for grunnvannsmålinger.....	13
Referanser	16
Vedlegg 1: Observasjonsblankett.....	17
Vedlegg 2: Kart over Skurdevikåi forsøksfelt	17
Vedlegg 3: Grunnvannsrørenes og vannmerkenes beliggenhet.....	18
Vedlegg 4: Kontrollmålinger - Notat fra Leiv G. Ruud 13.10.1972.....	19
Vedlegg 5: Kart over Skurdevikåi (NGU, 1988).....	20

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.


Rapporten er utarbeidet av senioringeniør Hervé Colleuille, Hydrologisk avdeling.

De siste årene er det utført veldig få målinger i forhold til hva NVE har anbefalt (minst 2 observasjoner pr. måned). Det er nødvendig at parametrene observeres med en stor nok hyppighet slik at snøsmelting/tining og følgende vanninfiltrasjon kan beskrives. Målehyppigheten som kreves gjør at man bør vurdere automatisering av måleopplegget.

Oslo, august 2004



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 befaringsreise til Skurdevikåi. Hensikten med befaringsreisen var å vurdere eventuelle innskrenkninger 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 snømagasineringsdata, samt å klarlegge eventuelt endringer i hydrologiske forhold som følge av regulering. Lange, kvalitetssikrede dataserier er dessuten en forutsetning for å kunne overvåke trender i klimasystemet og beregne scenarier for et framtidig klima.

Måleopplegget inngår i et forslag til pålegg om hydrologiske undersøkelser for Numedalslaugens brukseierforening i Numedalslågen (Notat fra NVE, KTV datert 10.06.2003).

Grunnvannsmålingene i rør 2 og 5 inngår i det landsomfattende grunnvannsnettet (LGN), som drives av NGU og NVE (NGU, 1988; Pedersen et al. 2003). 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.

Målestasjonen ved Skurdevikåi er lokalisert i et uberørt område, antatt som representativ for kildeområdene for Numedalslågen. Dataene herfra kan derfor anvendes, sammen med andre data, for å klargjøre om hydrologiske endringer i den øvre delen av Numedalslågen skyldes menneskelige aktiviteter (reguleringer, grunnvannsuttak, etc.), eller naturlige klimafluktasjoner (flom, tørke, frost).

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 hydrogeologiske 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.





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

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 / Fyllitt
NVEs tjenesteområde	2
NVEs områdeingeniør	Erlend Moe/Kari Svelle ¹
Ansvarlig NVE	Hervé Colleuille (22 95 94 39)
LGN	LGN nr.7 (2 rør)
Oppdragsgiver	Statkraft SF Øst Norge
Observatør	Magne Pladsen, Braaflaat ² Nore Kraftverksgruppe 3630 Rødberg Mobiltelefon: 94 77 81 89 Tlf.: 32 74 28 50 Faks.:32 74 28 51

¹ NVE, Hydrologisk avdeling (HH). Roar Sønsterud (NVE) har vært tidligere involvert i etablering og drift av tilsigsfeltet på Skurdevikåi

² 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.

2. Innsamlede data

En oversikt over grunnvannsmålinger i Skurdevikåi er presentert i tabell 1. På de hydrogeologiske 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 grunnvannstemperatur (tabell 2). Teleforholdene er registrert med en teledybemåler av Gandhal type ved rør 2. Observasjoner bør 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 15.06.02³. 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	77
Nedre teledyp	15.118.2.2004.1	10.1974-dd	421119	6694336	77
Snødybde	15.118.2.2002.1	10.1974-dd	421119	6694336	-
Grunnvannstemperatur 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). R.o.b. er målt i 2002.

³ Koordinater for rør 1 er ikke målt med GPS.

Kontrollmålinger 2002-2004

Informasjon om grunnvannsrørs lengde, diameter og høyde over bakken (R.o.b.) er oppdatert med målinger utført i 2002. 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. 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 utført siden 2002 indikerer en stor gjentetting av røret 2. I løpet av 29 år har sediment fylt 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 dempet endringer i vannivået. Mellom 2001 og 2004 er det registrert lite oppfylling av sediment i rør 2.

Resultatene fra vanngjennomgangstest utført med 5 liter vann i 2002 viser at rør 5 er relativt tett og bør spyles. Målingene av elektrisk ledningsevne i rør 5 utført i 2004 (tabell 4) viser også at det ligger mye slam i røret.

I 2002 ble telemålt fylt med metylenblått og snøskalaen ble byttet av observatøren.

Rør	Dato	R.o.b. (cm)	Rørlengde (cm)
2	NVEs database 1972	155	445
	28.08.1996	169	327 (?)
	15.06.2001	197	370, 444 (etter spyling)
	01.07.2002	195	443
	27.06.2003	194	436
	13.07.2004	200	436
5	NVEs database 1972	186	450
	28.08.1996	192	451
	15.06.2001	193	435
	01.07.2002	192	435
	27.06.2003	188	433
	13.07.2004	192	435
Telemål	NVEs database 1972	72	
	28.08.1996	74	
	01.07.2002	77	

Tabell 3. Oversikt over rørhøyde over bakken og rørlengde.

Tid i min	El. ledningsevne I bunnen av røret (uS/cm)	El. ledningsevne Over bunnen (uS/cm)	Temperatur (°C)	Grvstd fra topprør (cm)
Rør 2			4.8	270
Rør 3	72	54	5.3	254
Rør 5	1311	752	5.4	435
Kilde ⁴	22		8.1	
Lite dam nederst ved rør 5	13		10.9	

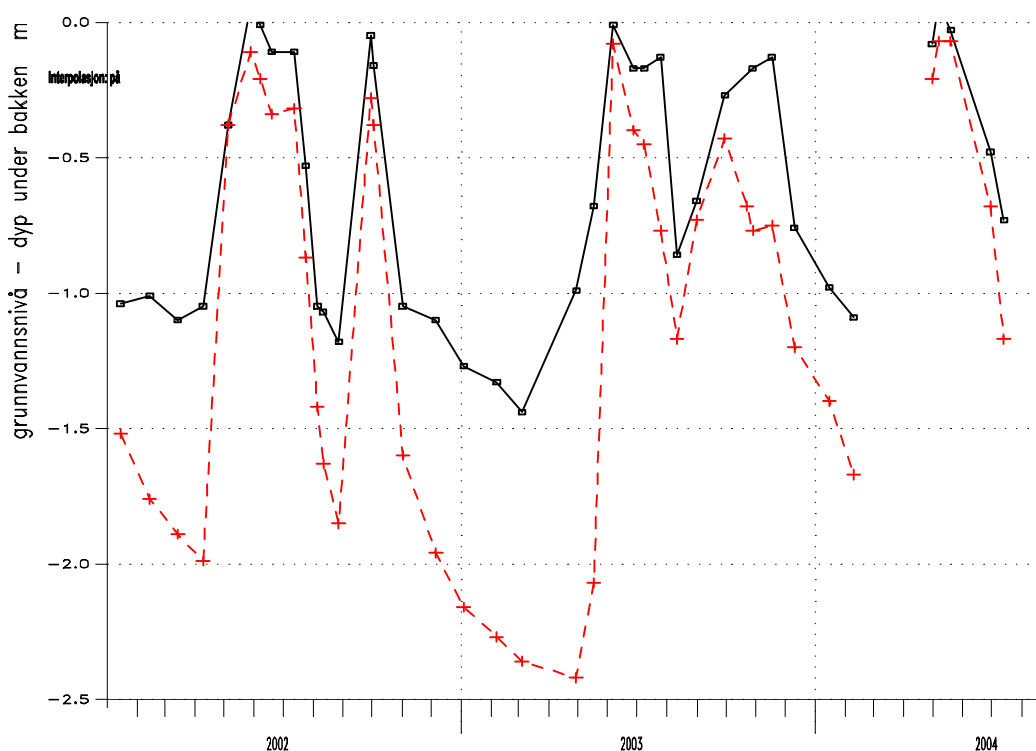
Tabell 4. Resultater fra målinger av elektrisk ledningsevne og temperatur målt 13.07.2004 med multimeter 340i fra WTW.

⁴ GPS, UTM koordinater: 32V 0423988, 6696155

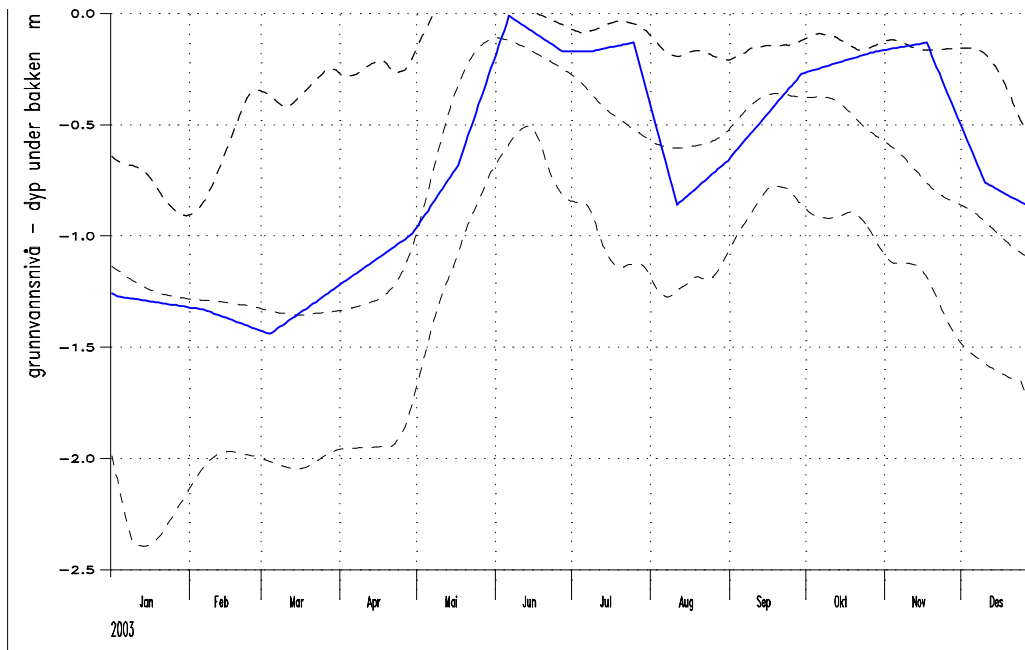
3. Status for grunnvannsmålinger

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 2003-2004:

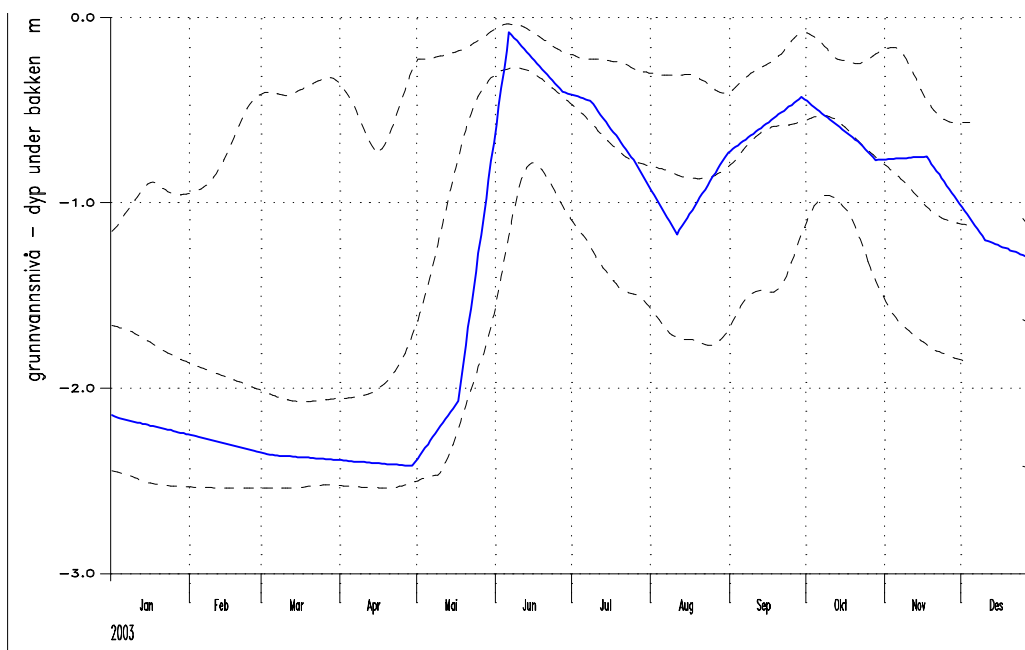
- (3) Observert grunnvannstand under bakkenivå i rør 2 og 5 i perioden 2002-2004;
- (4) Grunnvannstanden i 2003 i rør 2 sammenlignet med middel, største og minste observerte grunnvannstand i perioden 1973-2002 (interpolasjon 100 dager, 1992 og 1993 er ikke tatt med pga manglende data);
- (5) Grunnvannstanden i 2003 i rør 5 sammenlignet med middel, største og minste observerte grunnvannstand i perioden 1973-2002 (interpolasjon 100 dager, 1992 og 1993 er ikke tatt med pga manglende data);
- (6) Observerte snø- og nedre teledybder i 2002, 2003 og 2004;
- (7) Observerte grunnvannstemperaturer i 2003 sammenlignet med middel, største og minste observerte temperatur i perioden 1994-2002 (interpolasjon 100 dager).



Figur 3. Observert grunnvannstand under bakkenivå i rør 2 og 5 (stiplet) i perioden 2002-2004.

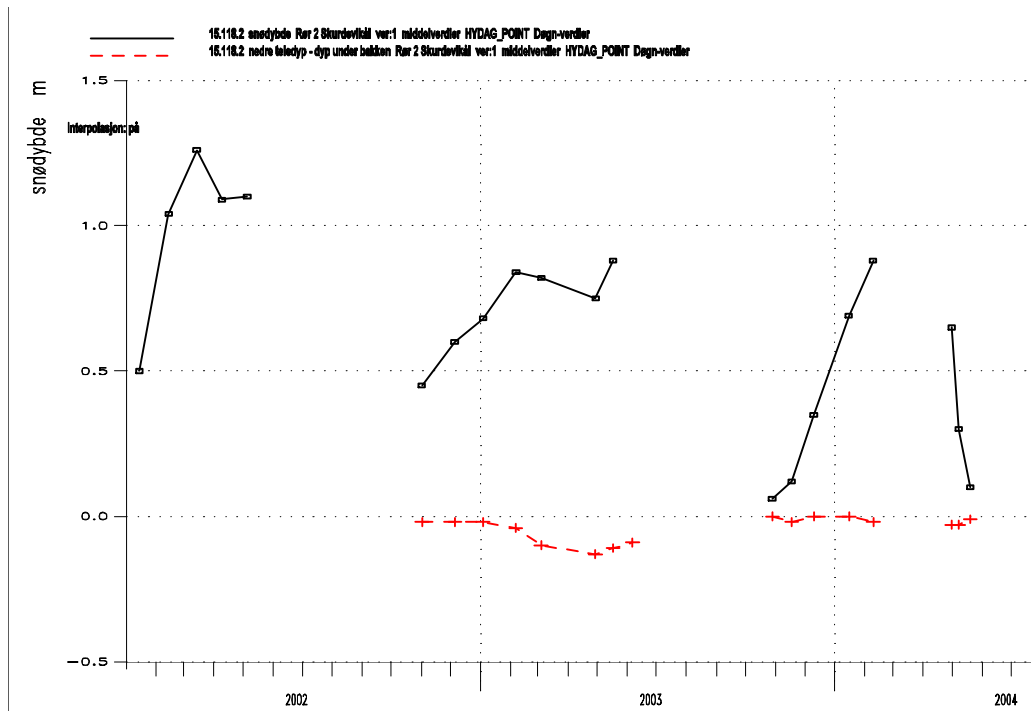


Figur 4. Grunnvannstanden i 2003 i rør 2 (uthevet) sammenlignet med flereårsmiddel (stiplet), største og minste observerte grunnvannstand⁵ i perioden 1973-2002 (interpolasjon 100 dager, 1992 og 1993 er ikke tatt med pga manglende data).

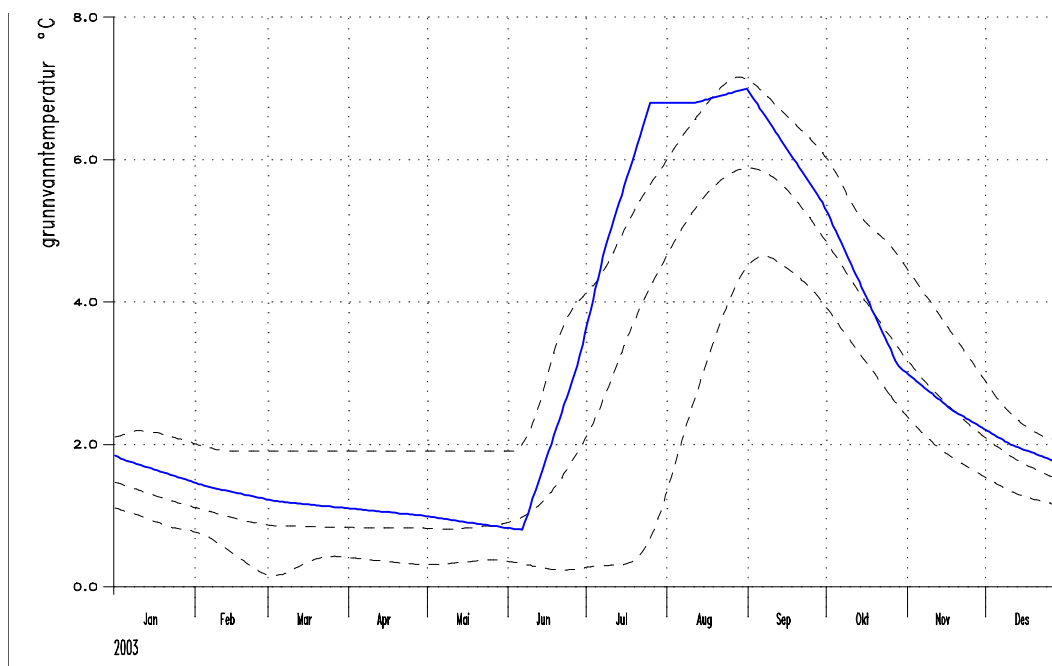


Figur 5. Grunnvannstanden i 2003 i rør 5 (uthevet) sammenlignet med flereårsmiddel (stiplet), største og minste observerte grunnvannstand⁵ i perioden 1973-2002 (interpolasjon 100 dager, 1992 og 1993 er ikke tatt med pga manglende data).

⁵ Merk at kurvene for flereårs-middel, -minimum og -maksimum er glattet (Gauss-midling – middelværdier - lengde 15 dager) for å bedre plottenes lesbarheten og gi et mer korrekt bilde av normal-situasjonen.



Figur 6. Observerte snø- og nedre teledybder i 2002, 2003 og 2004.



Figur 7. Observerte grunnvannstemperaturer i 2003 sammenlignet med middel, største og minste observerte temperatur i perioden 1994-2002 (interpolasjon 100 dager).

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 gode statistikkanalyser eller å bruke dataene for å kalibrere hydrologiske modeller.

I henhold til NVEs forslag til pålegg datert 10.06.2003 stilles det krav til målenøyaktighet og tidsoppløsning for de målingene som skal utføres. Det er nødvendig at parametrene observeres med en stor nok hyppighet slik at snøsmelting/tining og følgende vanninfiltrasjon kan beskrives. Målehyppigheten som kreves gjør at man bør vurdere automatisering og fjernoverføring av måleopplegget.

NVE, Hydrologisk avdeling har bred og lang erfaring innen målemetodikk, stasjonsetablering, dataflyt, database og analyser. NVE kan derfor påta seg å bidra til automatiseringen av måleopplegg på Skurdevikåi.

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 2000. NVEs oppdragsrapport 5.2001.

Colleuille H., 2002. Skurdervikåi tilsigsfelt (015.NDZ). Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2001. NVEs oppdragsrapport 4.2002.

Colleuille H., 2003. Skurdervikåi tilsigsfelt (015.NDZ). Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2003. NVEs oppdragsrapport 4.2003.

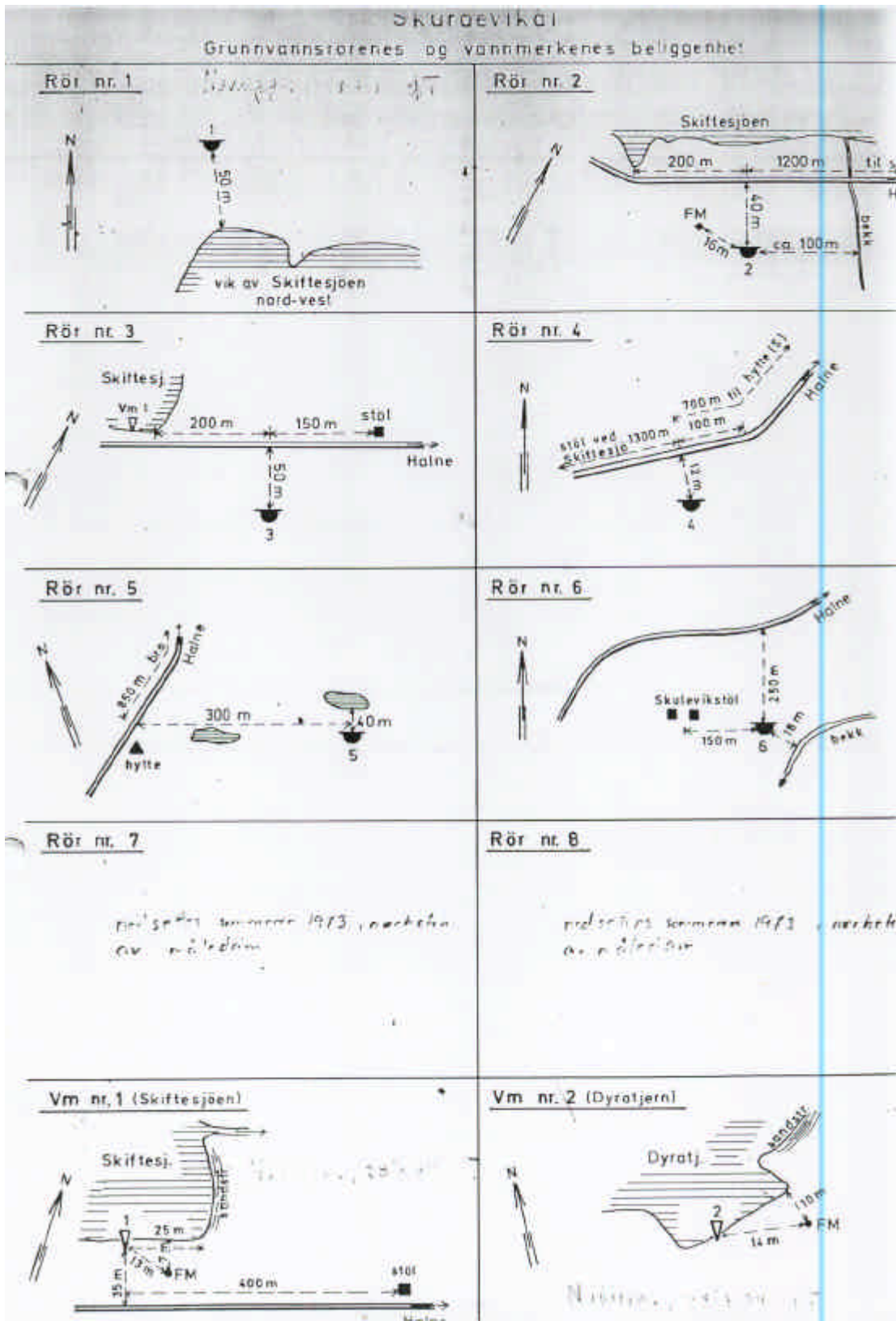
Colleuille H. og Gillebo E., 2002. Nasjonalt observasjonsnett for markvann. Etablering og vedlikehold av målestasjoner. Måleprosedyrer. Datautarbeiding og dataformidling. NVEs rapport 6.2002.

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

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

Pedersen T.S., Kirkhusmo L.A. og Kannick H., 2003. Overvåking av grunnvann. Landsomfattende grunnvannsnett (LGN). NVEs rapport 1.2003.

Vedlegg 3 Grunnvannsrørenes og vannmerkes beliggenhet



Vedlegg 4 Kontrollmålinger – Notat fra Leiv G. Ruud 13.10.1972

Til Utvalget for tilsigsprøgnoser

Fra Leiv G. Ruud

Oslo, 13.10.

SKURDEVIKÅI FORSØKSFELT - KONTROLLMÅLINGER

I forbindelse med opprettelsen av Skurdevikåi forsøksfelt ved Haineijunden i rommet 25.9.-29.9.72, ble det 29.9.72 foretatt målinger av grunnvannsrør og vannmerkesnes (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

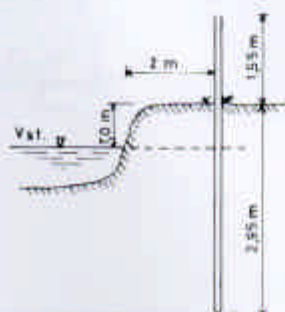
Rør nr.	Dybde	H. o. b.	Vst. 29.9.72	Merknader
1	3,97 m	1,40 m	2,07 m	Står på fjell. Vst. målt 27.9.72
2	4,45 "	1,55 "	2,10 "	Ca. 0,80 m over fjell, har fastmerke
3	3,93 "	1,60 "	2,06 "	Ca. 1,50 m over fjell
4	3,46 "	1,57 "	1,90 "	Minst 3 m over fjell.
5	4,50 "	1,86 "	2,50 "	Ca. 2,50 m over fjell, loddet 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 nivellerte, har fastmerke

Gr. v. rør - Vm/Fastmerker

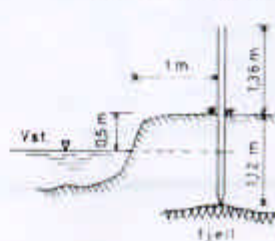
	FM	Rør 2	Vm 1	Vm 2
Høyde av topp rør cm	0	+144,4	+123,3	+45,6
FM's avstand fra rør	-	16 m	13 m	14 m
FM's beliggenhet	-	i stein	i stein	i stein

Vannmerkeskisser

Vm 1, Skiftesjøen



Vm 2, Dyrstjern



Vedlegg 4

Vedlegg 5 Kart over Skurdevikåi (NGU, 1988)



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

Utgitt i Oppdragsrapportserie A i 2004

- Nr.1 Per F. Jørgensen, Peter Bernhard, KanEnergi AS: Elproduksjon basert på biobrensler. Teknisk/økonomisk potensial (s.)
- Nr.2 Jan Sandviknes , Kjelforeningen-Norsk Energi: El-gjenvinning i energiintensiv industri. Teknisk/økonomisk potensial (s.)
- Nr.3 Roger Sværd: Vannstander i Rotvikvatnet, Salangen kommune, Troms. Overføring av Sommarsetelva til Rotvikvatnet. (35 s.)
- Nr.4 Eli Alfnes og Hans-Christian Udnæs: Satellite-observed Snow Covered Area and spring Flood Prediction in the HBV-model (26 s.)
- Nr. 5 Hervé Colleuille: Filefjell - Kyrkjestølane (073.Z) Grunnvannsundersøkelser - Årsrapport 2003 (17 s.)
- Nr. 6 Hervé Colleuille: Groset forsøksfelt (016.H5) Grunnvanns- og markvannsundersøkelser (22 s.) - Årsrapport 2003 (28 s.)
- Nr. 7 Hervé Colleuille: Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ) Grunnvannsundersøkelser - Årsrapport 2003 (21 s.)