



# Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ)

Grunnvanns- og markvannsundersøkelser

Tilstandsoversikt 2006-07

*Hervé Colleuille*

11  
2007

O P P D R A G S R A P P O R T A



# **Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ)**

## **Grunnvanns- og markvannsundersøkelser**

### **Tilstandsoversikt 2006-07**

Norges vassdrags- og energidirektorat  
2007

# **Oppdragsrapport nr. 11-2007**

## **Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ)**

### **Grunnvanns- og markvannsundersøkelser.**

### **Tilstandsoversikt 2006-07.**

**Oppdragsgiver:** Numedals-Laugens Brugseierforening (Statkraft SF Øst-Norge)

**Redaktør:**

**Forfatter:** Hervé Colleuille

**Trykk:** NVEs hustrykkeri

**Opplag:** 8

Målestasjonen Skurdevikåi august 2006. Snøputen sees i første plan, bak står markfuktighets- og jordtemperaturssensorer, samt skapet med loggeren og snødyp måleren. Foto: Ingvill Stenseth

**Forsidefoto:**

**ISSN:** 1503-0318

**Sammendrag:** Rapporten inneholder en oversikt over målingene som er innsamlet i NVEs database, samt en kort oversikt over historikk og stasjonsbeskrivelse. I denne rapporten gis også en beskrivelse av den nye overvåkingsstasjonen for grunnvann, markvann, snø og tele, som inkluderer en presentasjon av måleutstyr og måleprosedyrer. Det gis i tillegg en analyse av tilstandsoversikt for det hydrologiske året 2006-2007 og presenteres første resultater fra det automatiske måleoppdraget.

**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](http://www.nve.no)

Oktober 2007

# 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 .....	10
<b>2 Innsamlede data .....</b>	<b>11</b>
<b>3 Status for hydrologiske målinger.....</b>	<b>13</b>
<b>4 Hydrologisk tilstand 2006-2007 .....</b>	<b>18</b>
<b>Referanser .....</b>	<b>19</b>

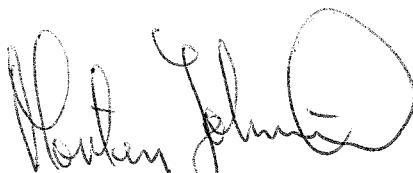
# Forord

NVE, Hydrologisk avdeling, har siden 1972, samlet inn, systematisert og kontrollert grunnvanns- snø- og teledypobservasjoner på Skurdevikå i Hardangervidda. Disse undersøkelsene utføres på oppdrag fra Numedals-Laugens Brugseierforening (NLB, Statkraft SF Øst-Norge).

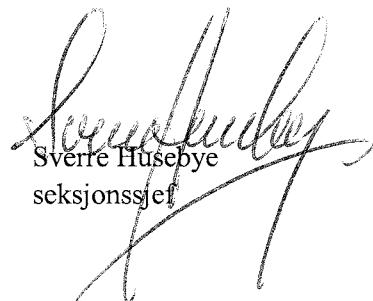
Rapporten er utarbeidet av senioringeniør Hervé Colleuille, NVE, Hydrologisk avdeling. I denne rapporten presenteres en analyse av situasjonen for grunnvann og markvann for det hydrologiske året 2006-2007.

Grunnvannsundersøkelser forutsetter pålitelige og gode manuelle feltobservasjoner, og vi takker derfor observatør Magne Pladsen (Numedals-Laugens Brugseierforening) for hans innsats på Skurdevikå i år. Vi takker også medarbeidere i NVE som har bidratt med innlegging av data, planlegging, drift og vedlikehold av den nye målestasjonen.

Oslo, oktober 2007



Morten Johnsrud  
avdelingsdirektør



Sverre Husebye  
sekjonssjef

# **Sammendrag**

Rapporten inneholder en oversikt over målingene som er innsamlet i NVEs database, samt stasjonsbeskrivelse og en kort oversikt over historikk. Stasjonen ble oppgradert i 2006 med logger og sensorer for å kunne overvåke grunnvannsstand, grunnvanntemperatur, jordtemperatur, markfuktighet, teledyp, snødyp og snøens vannekvivalent på timebasis.

I denne rapporten gis også en beskrivelse av den nye overvåkingsstasjonen for grunnvann, markvann, snø og tele, som inkluderer en presentasjon av måleutstyr og måleprosedyrer. Det gis i tillegg en analyse av tilstanden for det hydrologiske året 2006-2007, og de første resultatene fra det automatiske måleopplegget presenteres.

# 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 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 tilsigsprognosering, flomvarsling og snømagasinering, samt å klarlegge eventuelle endringer i hydrologiske forhold som følge av regulering. Lange, kvalitetssikre dataserier er dessuten en forutsetning for å kunne overvåke trender i klimasystemet og beregne scenarier for et framtidig klima. Grunnvanns- og telemålingene inngår i et pålegg om hydrologiske undersøkelser i Numedalslågen for Numedals-Laugens Brugseierforening (Notat fra NVE, KTV datert 10.06.2003).

Grunnvannsmålingene i rør 2 og 5 inngår i det landsomfattende grunnvannsnættet (LGN), som drives av NGU og NVE (NGU, 1988; Pedersen et al. 2003; Colleuille og Vestersager, 2005; Vestersager og Colleuille, 2006, Colleuille og Stenseth, 2007). LGN er et nasjonalt program for både kvantitativ og kvalitativ overvåking av grunnvannet. 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 klimafluktusjoner (flom, tørke, frost).

### ***Grunnvann og ellevann***

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 på grunn av fyllingsgraden til grunnvannsreservoaren. 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.





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

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

I 2005 utviklet Wong og Colleuille (2005) en metode som på bakgrunn av uregulerte daglige vannføringsmålinger estimerer grunnvannsbidrag i det totale avløpet ved automatisk hydrogramseparering. Det grunnvannet som metoden estimerer er grunnvann med lang oppholdstid, dvs. stabil temperatur og kjemiske karakteristika. Et utvalg av 25 målestasjoner som er tilknyttet ulike delprosjekter i programmet "Miljøbasert vannføring" er analysert for å teste metodens robusthet og anvendbarhet. Resultatet viser at grunnvann kan utgjøre 40-100% av det totale avløpet. For de fleste stasjonene utgjør grunnvann mer enn 85 % av det totale avløpet i vinterperioden. Selv i snøsmelte- og flomperioder, er det betydelig mengde grunnvann som strømmer ut i vassdraget. Andelen av grunnvann viser seg å være betydelig lavere i Vestlandsvassdrag med skarp topografi enn på Østlandet.

### ***Grunnvann og magasinering***

Siden grunnvannsavløpet utgjør en så vidt stor del av det totale avløpet, spesielt om vinteren, er en best mulig kjennskap til grunnvannssituasjonen av stor betydning ved prognosering av ventet tilsig. For å kunne lage gode hydrologiske modeller er det viktig å kjenne og kunne beskrive de prosessene som har størst betydning for grunnvannsdannelse og avrenning. To viktige parametrene i avrenningssammenheng er jordas lagerkapasitet for vann og teledybde i jord. Med begrepet jordas lagerkapasitet for vann menes den nedbørsmengden som kan tilføres før det eventuelt skjer en avrenning til grunnvann. Jordas lagerkapasitet (markvannsunderskudd) er ofte størst i sommerhalvåret når vannet forbrukes av vegetasjonen og mengden av nedbøren er mindre enn evapotranspirasjonen. I høye fjellsområder, med morene avsetninger, registreres derimot største lagerkapasitet for vann om vinteren (se f. eks. målinger fra Groset i Telemark: Colleuille, 2005; Beldring et al., 2005). Dette skyldes langvarige perioder med snø og tele, kombinert med lav vanninfiltrasjon og drenering av jordlagene i den øverste delen av jorda. Det hender at tilsiget til kraftmagasiner om våren blir mindre enn ventet ut fra de snømengder som er målt i vinterens løp. Da ligger ofte tanken nær at vårværet har ført til stor fordamping fra snødekket (Tollan A., 2000). Fordampingen av snøen er ofte neglisjerbar og lavere avrenningen skyldes først og fremst påfyllingen av markvanns- og grunnvannsmagasiner ved infiltrasjon av smeltevann.

Magasinering i snø og grunnvann kan være like stor som i reguleringsmagasiner (Å. Killingtveit, 2006) og kunnskap om hva som er lagret i naturlige magasiner blir derfor viktig for å vurdere og å prognosere kraftsituasjonen. Informasjon om tilstand for grunnvann og markvann har blitt tatt i bruk ved analyse av tørken og kraftsituasjon i løpet av sommeren og høsten 2006 (Johnsen, 2006). I store deler av Norge var det i august 2006 tørrere enn på mange år. Enkelte steder ble det registrert den laveste grunnvannsstanden på 30 år. Selv om det kom kraftig nedbør i september forsvant mye av nedbøren, først for å gjennomfukte tørr jord, og deretter for å fylle opp tørre grunnvannsmagasiner. Dette forklarer at kraftmagasiner fikk mye mindre påfyll enn nedbøren skulle tilsi.

## 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 ved 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	Frode Kvernhaugen/ Elise Trondsen <sup>1</sup>
LGN	LGN nr.7 (2 rør)
Oppdragsgiver	Numedals-Laugens Brugseierforening (Statkraft SF Øst-Norge)
Observatør	Magne Pladsen, Braaflaat <sup>2</sup> Nore Kraftverksgruppe 3630 Rødberg

Stasjonen ble oppgradert, automatisert og fjernoverført i 2006. En beskrivelse av den nye overvåkingsstasjonen for grunnvann, markvann, snø og tele som inkludere en presentasjon av måleutstyr og måleprosedyrer er gitt i Colleuille et al. (2006).

<sup>1</sup> NVE, Hydrologisk avdeling (HH). Roar Sønsterud (NVE) har vært tidligere involvert i etablering og drift av tilsigsfeltet på Skurdevikåi. Kari Svelle var områdeingeniør i 2006 og gikk i permisjon i mars 2007. Elise Trondsen begynte i september 2007.

<sup>2</sup> 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. Omfanget av grunnvannsundersøkelser har 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 bør foretas to ganger pr. måned. Målingene utføres manuelt på anviste eksisterende grunnvannsrør. Observasjoner utføres av Magne Pladsen, Numedals-Laugens Brugseierforening (Statkraft Nore). Observasjonsblanketter sendes til NVE månedlig og lagres i NVEs database (Hydra II). Parametrene som måles automatisk i det nye måleopplegget er presentert i tabell 3.

Rør	NVEs serie-ID	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
<b>2</b>	<b>15.118.2.2000.1</b>	<b>1972-dd</b>	<b>421119</b>	<b>6694336</b>	<b>197</b>	<b>445</b>	<b>3.2</b>
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
<b>5</b>	<b>15.118.5.2000.1</b>	<b>1972-dd</b>	<b>6696112</b>	<b>423749</b>	<b>193</b>	<b>435</b>	<b>3.2</b>
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<sup>3</sup>. Rørhøyde over bakken og rørlengde er målt 15.06.02 unntatt for rør 1.**

Siden oppgraderingen av Skurdevikåi ble utsatt til 2006, ble det 27.09.05 satt i gang midlertidig grunnvannslogging. Grunnvansstand ble registrert på timebasis ved hjelp av en enkel logger. Data var ikke fjernoverført til NVE, men ble tappet ved stasjonsbesøk. Loggeren ble avinstallert og erstattet ved oppgraderingen 16.08.06.

---

<sup>3</sup> Koordinater for rør 1 er ikke målt med GPS.

Parameter	NVEs serie-ID	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	-
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). Rørhøyde over bakken (R.o.b.) er målt i 2002.

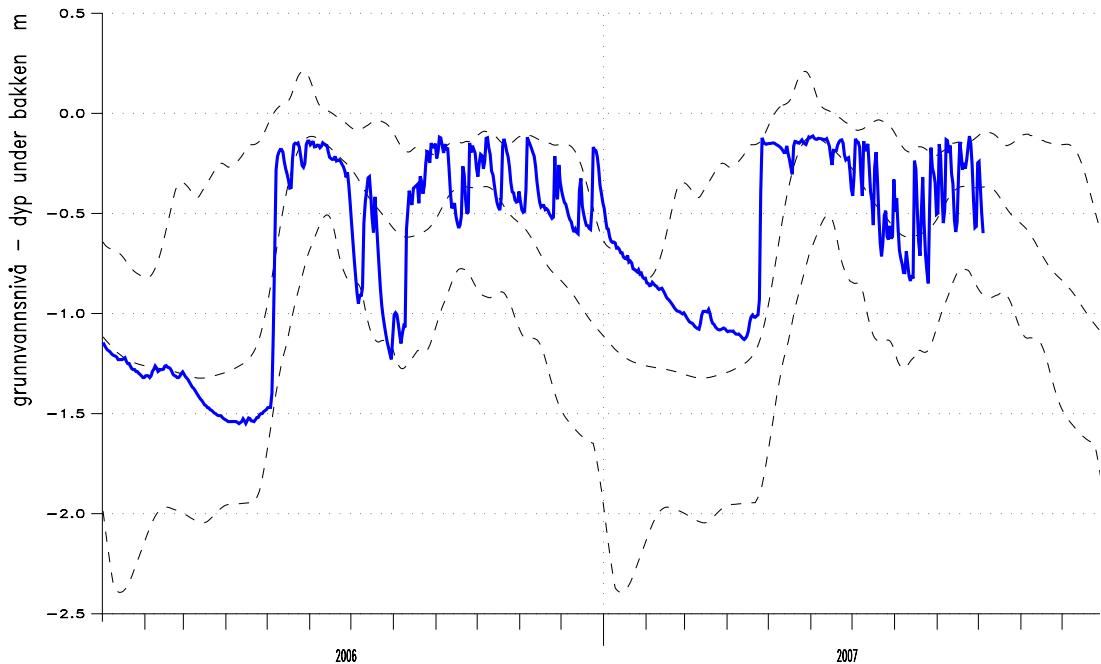
Parameter	NVEs serie-ID	Instrument
Grunnvannsstand	15.118.2.2000.1	2 kombinerte trykk- og temperatursensorer Ott PS1
Grunnvanntemperatur	15.118.2.2015.1	
Jordtemperaturer ved 0,10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 cm dyp	15.118.2.2006.1	PT-100 temperaturvertikalsensor (10 segment)
Markfuktighet ved 5, 15, 28, 35, 54, 63,86 cm dyp	15.118.2.5011.1	Resistanssensorer Watermark
Markfuktighet ved 10, 20, 30, 40, 60, 100 cm dyp	15.118.2.2001.1	TDR probe med 6 segmenter PR1 fra <i>Delta-T Devices</i>
Snoens vannekvivalent	15.118.2.2003.1	Snøpute ( $\varnothing=2m$ )
Snødyp	15.118.2.2002.1	Ultralydsensor SR10 fra Campbell
Lufttemperatur	15.118.2.17.1	PT-100

**Tabell 3. Parametrene målt i det nye opplegget ved rør 2 siden 16. august 2006.**

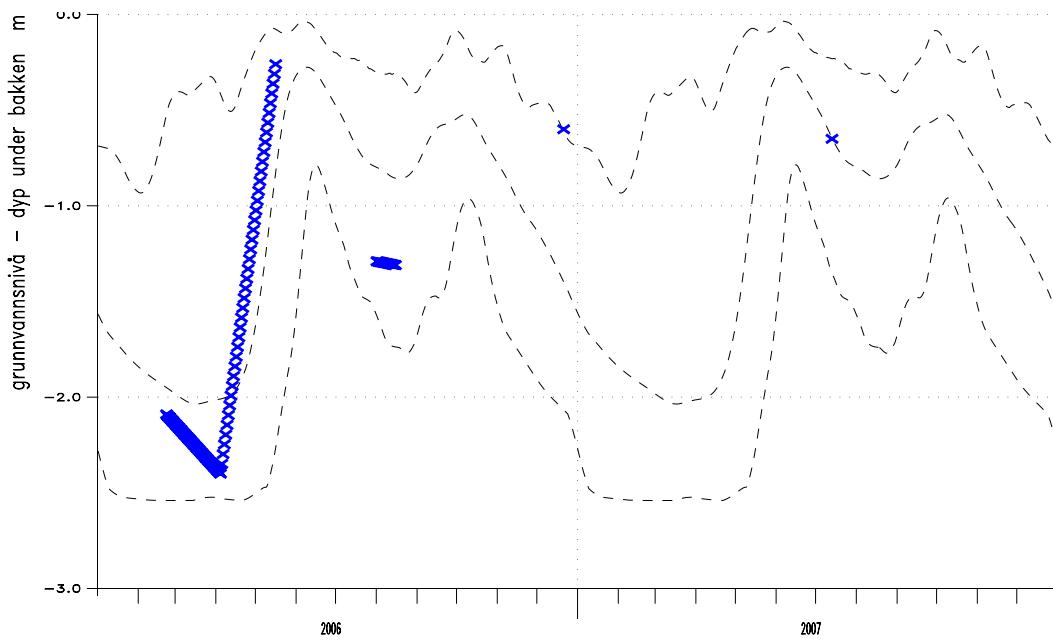
## 3 Status for hydrologiske målinger

Kurver med data innsamlet i hele måleperioden for alle parametere er presentert i NVEs årsrapport 2000. Av følgende figurer fremgår status for grunnvanns-, teledybde- og snødybdeobservasjoner i perioden 2006-2007:

- (5) Grunnvannstanden i perioden 2006-2007 i rør 2 sammenlignet med middel, største og minste observerte grunnvannstand i perioden 1973-2004;
- (6) Grunnvannstanden i perioden 2006-2007 i rør 5 sammenlignet med middel, største og minste observerte grunnvannstand i perioden 1973-2004;
- (7) Observerte snø- og nedre teledybder i 2005, 2006 og 2007.
- (8) Snødyp i perioden 2006-07 (uthevet) sammenlignet med flereårsmedie (stiplet), største og minste observerte snødyp i perioden 1975-2005.
- (9) Automatisk registrering av snødyp og snøens ekvivalent i perioden august 2006 - oktober 2007.
- (10) Markfuktighet ved ulike dybder målt med TDR-probe i perioden juni 2006 - oktober 2007.
- (11) Resistansmålinger ved ulike dybder i perioden august 2006 – oktober 2007.
- (12) Lufttemperatur og jordtemperatur ved ulike dybder i perioden august 2006 – oktober 2007.
- (13) Jordas lagerkapasitet for vann (markvannsunderskudd) beregnet ut fra TDR målinger, og grunnvannsstand i perioden juni 2006 – oktober 2007

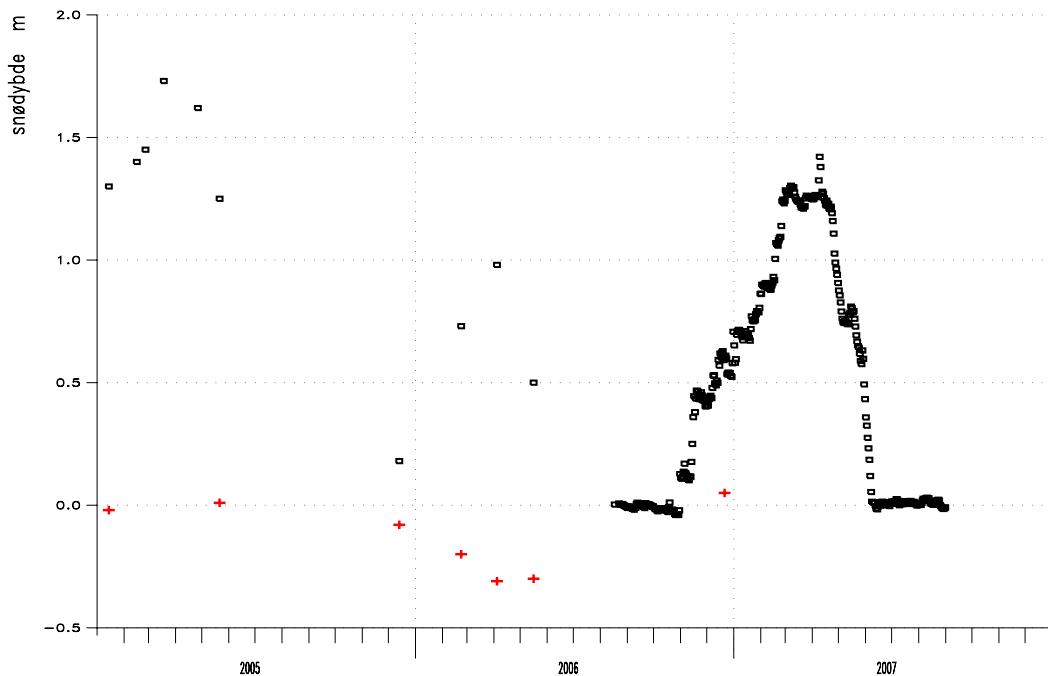


**Figur 5.** Grunnvannstanden i perioden 2006-2007 i rør 2 (uthevet) sammenlignet med flereårs middel (stiplet), største og minste observerte grunnvannstand<sup>4</sup> i perioden 1973-2004 (interpolasjon 100 dager, 1992 og 1993 er ikke tatt med pga manglende data).

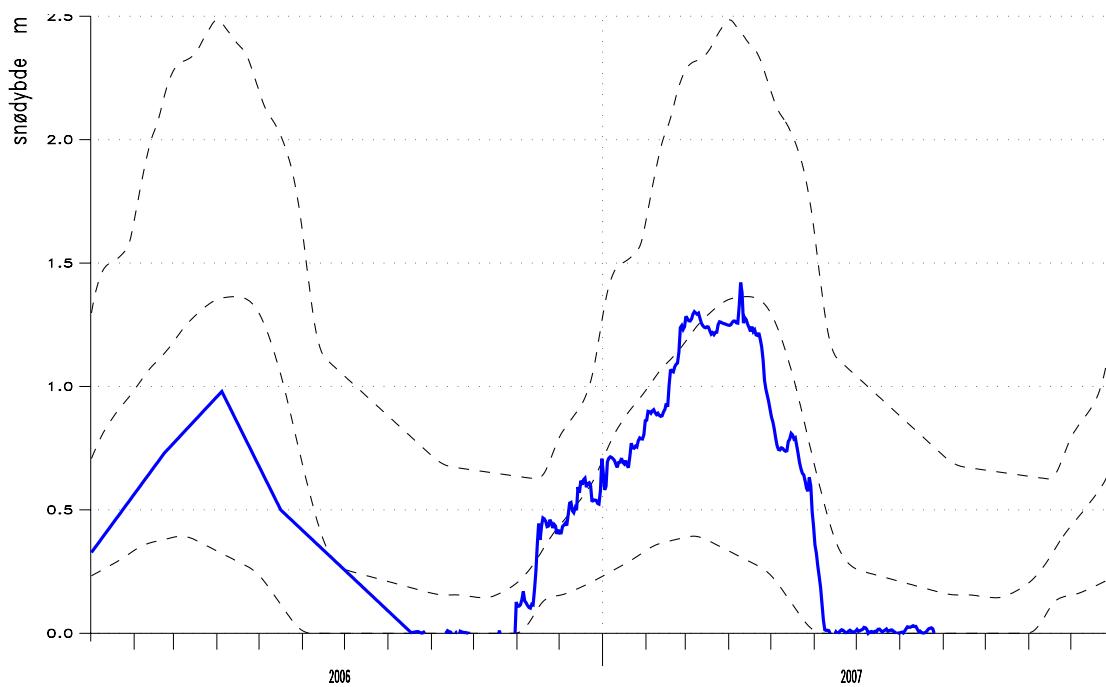


**Figur 6.** Grunnvannstanden i 2006-2007 i rør 5 (uthevet) sammenlignet med flereårs middel (stiplet), største og minste observerte grunnvannstand<sup>5</sup> i perioden 1973-2003 (interpolasjon 200 dager, 1992 og 1993 er ikke tatt med pga manglende data).

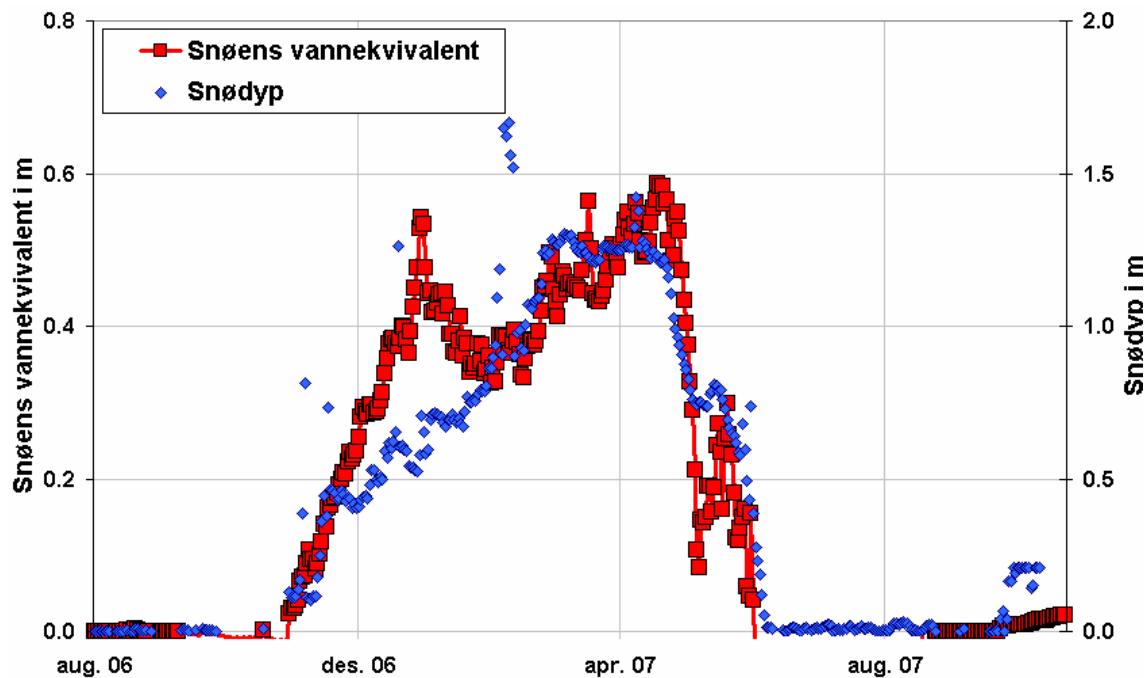
<sup>4</sup> Merk at kurvene for flereårs-middel, -minimum og -maksimum er glattet (Gauss-midling – middelverdier - lengde 15 dager) for å bedre plottenes lesbarheten og gi et mer korrekt bilde av normal-situasjonen.



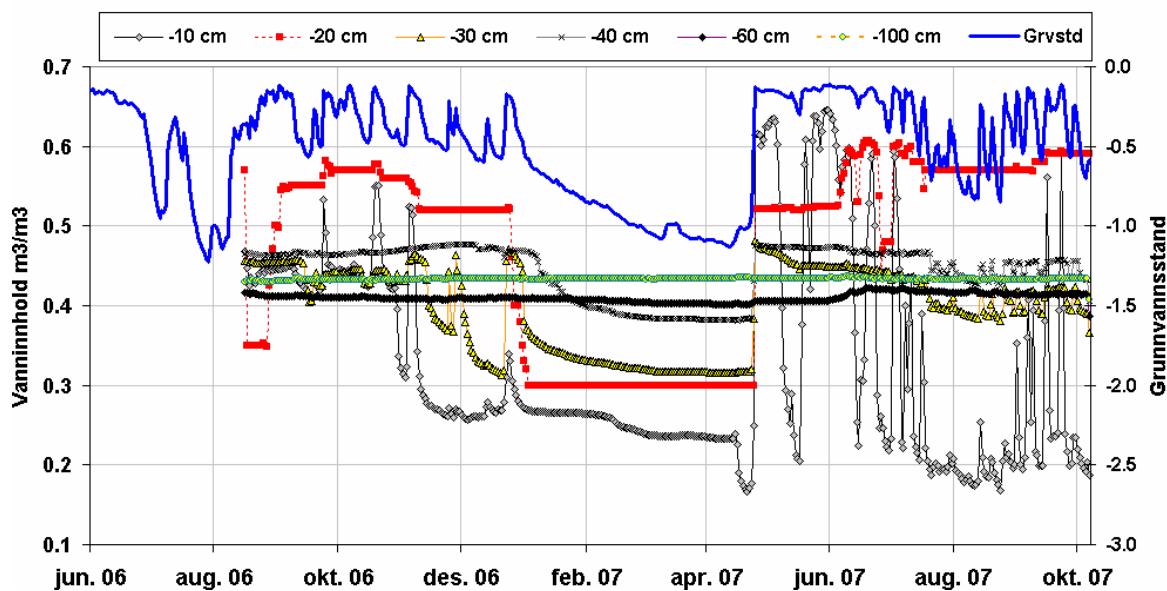
**Figur 7.** Observerte snø- og nedre teledybder (stiplet) i 2005, 2006 og 2007.  
Snø- og teledyp er angitt i m.



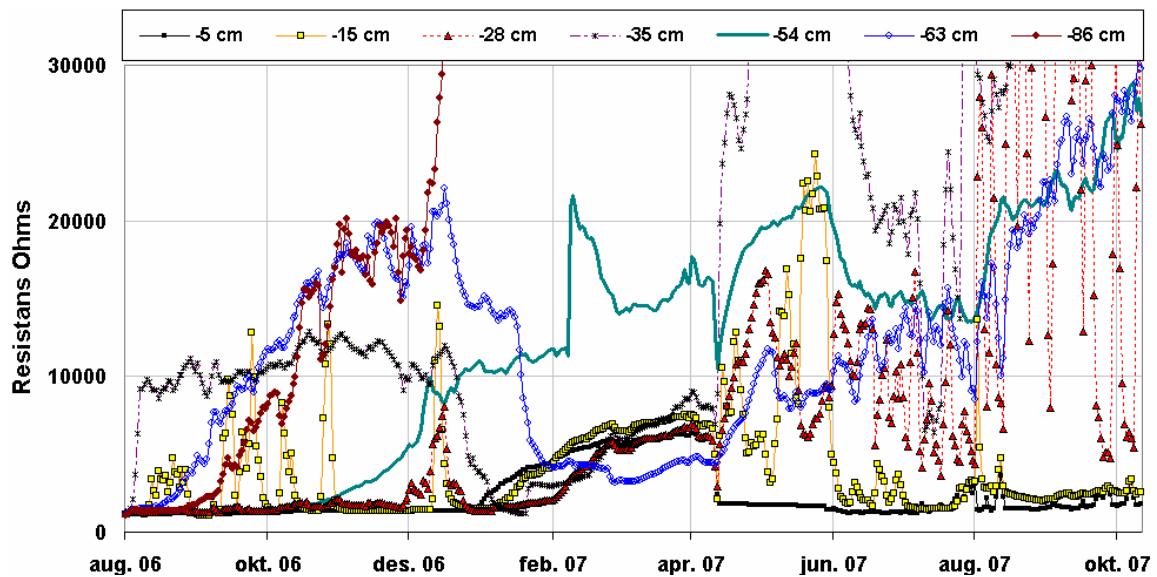
**Figur 8.** Snødyp i perioden 2006-07 (uthevet) sammenlignet med flereårsmiddel (stiplet),  
største og minste observerte snødyp i perioden 1975-2005 (interpolasjon 200 dager, 1992  
og 1993 er ikke tatt med pga manglende data). Snødyp er angitt i m.



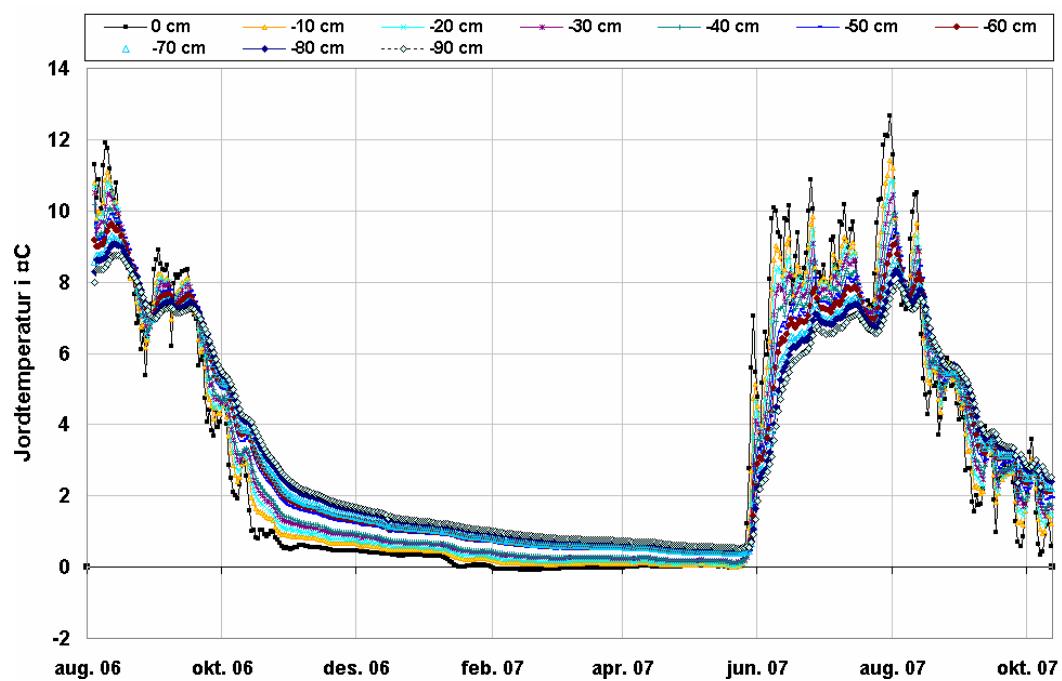
**Figur 9.** Automatisk registrering av snødyb og snøens ekvivalent i perioden august 2006-oktober 2007.



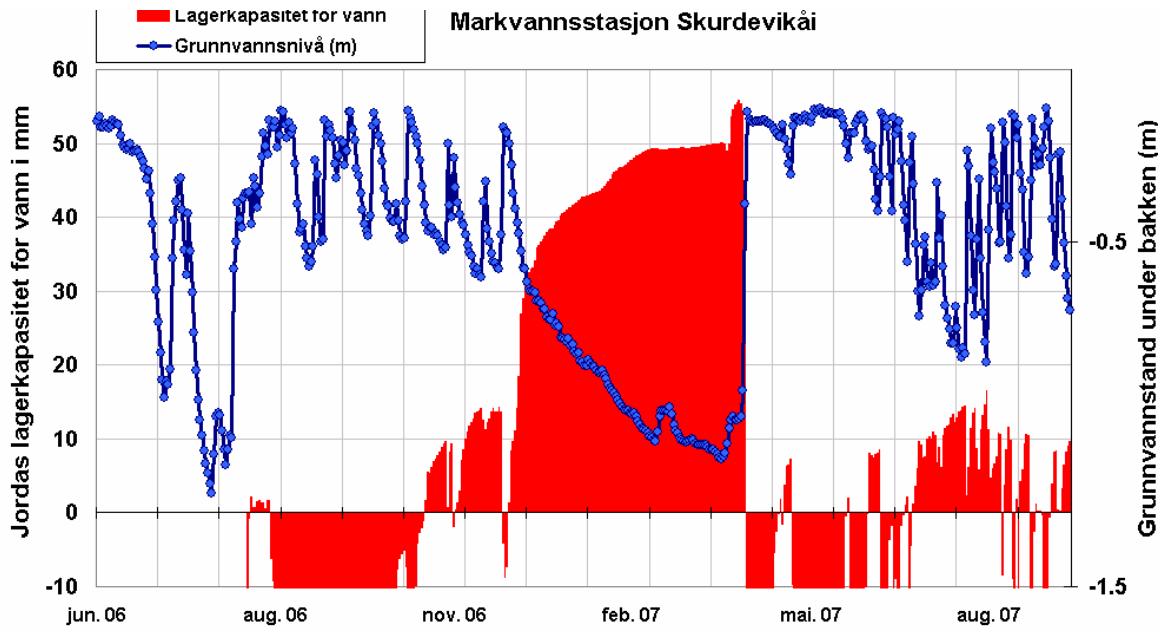
**Figur 10.** Markfuktighet ved ulike dybder målt med TDR-probe i perioden juni 2006 - oktober 2007. Markfuktighet er angitt i volum %. Sensoren på 20 cm dyp gir unormale lave verdier i tørre situasjoner som skyldes sannsynligvis at sensoren er ikke i god kontakt med jorda.



**Figur 11. Resistansmålinger ved ulike dybder i perioden august 2006 – oktober 2007.**  
Resistansmålinger er angitt i ohms. Resistanssensorer på 35, 54 og 100 cm dyp gir veldig høye verdier som skyldes sannsynligvis en teknisk feil med sensorer.



**Figur 12. Lufttemperatur på bakken (svarte firkanter) og jordtemperatur ved ulike dybder i perioden august 2006-oktober 2007.** Temperatur er angitt i °C.



**Figur 13.** Jordas lagerkapasitet for vann (markvannsunderskudd) beregnet ut fra TDR-målinger, og grunnvannsstand i perioden juni 2006 – oktober 2007.

## 4 Hydrologisk tilstand 2006-2007

I utgangen av det hydrologiske året 2006-2007 var grunnvannsnivået høyt (november, desember 2006). Grunnvannsnivået var fortsatt høyere enn normalt på slutten av vinteren. Det fallt omtrent samme snømengden enn normalt vinteren 2006-2007 (figur 8). Maksimum snøen vannekvivalent var på ca. 600 mm vann i april 2007. Synkende grunnvannsstand, pga manglende ny dannelse av grunnvann, førte til en drenering av den øverste delen av jorda slik at jordas lagerkapasitet for vann var på ca. 50 mm vann før snøsmeltingen. Det er ikke registrert frost av betydning denne vinteren (figur 10 og 12). Snøsmelting startet litt tidligere enn vanlig (mai). Snøsmeltingen førte til et rask metningen av jorda (figur 10) og følgende raskt økning av grunnvannsstand (figur 5). Våren, sommeren og høsten 2007 kan betraktes som relativt normalt til litt våtere enn normalt.

# 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.
- Beldring S., Colleuille H., Haugen L.E., Roald L.A. og T. Øverlie, 2005. Climate change impacts on hydrological processes in headwater catchments. Headwater Controll IAHC konferanse. Bergen, juni 2005.
- Colleuille H., LE. Haugen, HC. Udnæs og K. Møen, 2001. Infiltrasjonsprosesser i frossen jord på Gardermoen. Analyse av markvann-, grunnvann-, tele- og snøobservasjoner. NVEs oppdragsrapport 8-2001.
- Colleuille H. og Gillebo E., 2002. Nasjonalt observasjonsnett for markvann. Etablering og vedlikehold av målestasjoner. Måleprosedyrer. Datautarbeiding og dataformidling. NVEs rapport 6.2002
- Colleuille H., 2001. Skurdevikå tilSIGfelt (015.NDZ). Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2000. NVEs oppdragsrapport 5.2001.
- Colleuille H., 2002. Skurdevikå tilSIGfelt (015.NDZ). Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2001. NVEs oppdragsrapport 4.2002.
- Colleuille H., 2003. Skurdevikå tilSIGfelt (015.NDZ). Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2002. NVEs oppdragsrapport 4.2003.
- Colleuille H., 2004. Skurdevikå tilSIGfelt (015.NDZ). Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2003. NVEs oppdragsrapport 7.2004.
- Colleuille H., 2005. Skurdevikå tilSIGfelt (015.NDZ). Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2004. NVEs oppdragsrapport 17.2005.
- Colleuille H., 2005. Groset forsøksfelt (016.H5). Grunnvanns- og markvannsundersøkelser. Årsrapport 2004. Inkludert FoU-resultater. Oppdragsrapport 15-2005.
- Colleuille H og Vestersager T., 2005. Nasjonalt overvåkingsnett for grunnvann og markvann (fysiske parameter). Driftrapport 2004. Status pr. januar 2005. NVEs rapport 2-2005.
- Colleuille F., Møen K. og Stenseth I., 2006. Skurdevikå tilSIGfelt (015.NDZ). Beskrivelse av den nye overvåkingsstasjonen for grunnvann, markvann, snø og tele. Tilstandsoversikt 2005-2006. NVEs oppdragsrapport A 16-2006.
- Colleuille H. og Stenseth I., 2007. Nasjonalt overvåkingsnett for grunnvann og markvann (fysiske parameter). Drift og formidling 2006. Status pr. februar 2007. NVEs rapport 2-2007.
- Gjørsvik O., 1970. Grosetbekken. Hydrologisk observasjonsmateriale for Groset forsøksfelt. NVEs rapport 2/70.
- Johnsen T.A. (red.), 2006. Kvartalsrapport for kraftmarkedet, 3. kvartal 2006. NVEs rapport 12-2006.

- Killingtveit Å., 2006. Energiforsyning. Hydrologiens bidrag til usikkerhet og prisvariasjoner.  
Fagmøte 25. – 26. april 2006. Vannforskning i Norge 2006Sikkerhet, sårbarhet og  
beredskap. ”VASSBYGGET” - Institutt for vann- og miljøteknikk, NTNU. Norsk  
Hydrologiråd.
- NGU, 1988. Overvåking av grunnvann. Landsomfattende grunnvannsnnett (LGN). Rapport  
88.046
- Pedersen T.S., Kirkhusmo L.A. og Kannick H., 2003. Overvåking av grunnvann.  
Landsomfattende grunnvannsnnett (LGN). NVEs rapport 1.2003.
- Tollan A., 2000. Vanlige misforståelser i hydrologien. VANN-3-2000.
- Vestersager T. og Colleuille H., 2006. Nasjonalt overvåkingsnett for grunnvann og markvann  
(fysiske parameter). Driftrapport 2005. Status pr. mars 2006. NVEs rapport 3-2006.
- Wong K.W. og Colleuille H., 2005. Elv og grunnvann. Estimering av grunnvannsbidrag til det  
totale avløpet ved hydrogramseparering. NVEs Miljøbasert Vannføring rapport 5.2005.

## **Utgitt i Oppdragsrapportserie A i 2007**

- Nr. 1 Peter Bernhard, Lars Bugge, Per F. Jørgensen (KanEnergi): Biomasse -nok til alle gode formål? (41 s.)
- Nr. 2 Lars-Evan Pettersson, Marit Astrup: Vannføringsstasjoner på Østlandet og Sørlandet (49 s.)
- Nr. 3 Torsten H. Bertelsen, ECON, Ove Skaug Halsos, ECON: Regulering av kraftselskapers tjenesteproduksjon Grensesnittet mellom monopol og konkurranseutsatt virksomhet ( s.)
- Nr. 4 Randi Pytte Asvall: Isproblemer i Barduelva (20 s.)
- Nr. 5 Nils Kristian Orthe, Øystein Godøy, Kjetil Melvold, Steinar Eastwood, Rune Engeset, Thomas Skaugen: An algorithm review for CryoRisk (45 s.)
- Nr. 6 Ingjerd Hadeland: Hydrauliske beregninger ved bygging av ny bru over Glomma ved Askim (002.B) (19 s.)
- Nr. 7 Beate Sæther: Hydrologiske data og analyser av virkninger i Straumvatnet ved økt vannuttak til settefisk. Sørfold kommune, Nordland (33 s.)
- Nr. 8 Ingeborg Kleivane, Beate Sæther: Hydrologiske data til bruk for planlegging av vannuttak og kraftverk. Bresjavassdraget, Lødingen kommune i Nordland (81 s.)
- Nr. 9 Hervé Colleuille: Groset forsøksfelt (016.H5). Grunnvanns- og markvannsundersøkelser. Tilstandsoversikt 2006-07 (27 s.)
- Nr. 10 Hervé Colleuille: Fillefjell - Kyrkjestølane (073.Z). Grunnvannsundersøkelser. Tilstandsoversikt 2006-07 (17 s.)
- Nr. 11 Hervé Colleuille: Skurdevikå tilsgsfelt (015.NDZ). Grunnvanns- og markvannsundersøkelser. Tilstandsoversikt 2006-07 (20 s.)