NVE

# Nasjonalt overvåkingsnett for grunnvann og markvann (Fysiske parameter)

## Driftrapport 2004. Status pr. januar 2005

*Hervé Colleuille*
*Tina Vestersager*

2
2005

RAPPORT

# Nasjonalt overvåkingsnett for grunnvann og markvann

## (fysiske parameter)

Driftrapport 2004. Status pr. januar 2005

Norges vassdrags- og energidirektorat
2005

# Rapport nr. 2.2005

# Nasjonalt overvåkingsnett for grunnvann og markvann (fysiske parameter)

**Utgitt av:** Norges vassdrags- og energidirektorat

**Redaktør:**

**Forfatter:** Hervé Colleuille og Tina Vestersager

**Trykk:** NVEs hustrykkeri
**Opplag:** 35
**Forsidefoto:** Målestasjoner i det overvåkingsnettet for grunnvann og markvann
**ISSN** 1501-2832
**ISBM** 82-410-0532-6

**Sammendrag:** NVE har pr. januar 2005 et overvåkingsnett som består av ca. 60 måleområder for overvåking av grunnvannsstand (totalt 84 målepunkter). På 49 av disse områdene måles det i tillegg grunnvannstemperatur, og på 13 steder markvannstilstand (jordtemperatur, markfuktighet og teledyp). Rapporten presenterer status for drift av dette overvåkingsnettet og en oppsummering av all virksomhet utført i 2004. Rapporten inkluderer en oversikt over aktive målestasjoner og målte parameter, over ressursbruk i 2004, og over alle utførte administrative og faglige oppgaver (feltarbeid, møter, informasjonsformidling, og databruk i FoU-prosjekter).

**Emneord:** Grunnvann, markvann, stasjonsnett, LGN, målestasjoner,

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

Januar 2005

# Innhold

**Forord** ..... **4**

**Sammendrag** ..... **5**

**1 Innledning** ..... **6**

**2 Omorganisering av stasjonsdrift** ..... **12**

**3 Prioritering ved automatisering** ..... **15**

**4 Virksomhet i 2004** ..... **19**

4.1 Administrative oppgaver ..... 19

4.2 Feltarbeid ..... 21

4.3 Ressursbruk ..... 23

4.4 Analyser og informasjonsformidling ..... 24

**Referanser** ..... **31**

**Vedlegg** ..... **32-74**

# Forord

For å effektivisere drift av stasjonsnettene for grunnvann og markvann ble det i 2004 opprettet en faggruppe i NVE, Hydrologisk avdeling. Denne er ansvarlig for å drive et samlet overvåkingsnett som omfatter alle fysiske parameter[1] i dagens nasjonale markvannsnett og landsomfattende grunnvannsnett (LGN).

Hovedformålet med rapporten er å presentere status for drift av dette overvåkingsnettet og å oppsummere all virksomhet utført i 2004. Rapporten inkluderer en oversikt over aktive målestasjoner og målte parameter, over ressursbruk i 2004, og over alle utførte administrative og faglige oppgaver.

Det er et mål i seg selv med denne rapporten å bevare en skriftlig dokumentasjon over all virksomhet i 2004, fordi rapporten er ment å kunne brukes som grunnlag ved planlegging av fremtidig virksomhet, og ved evaluering av organisering og økonomi.

Rapporten er skrevet av senioringeniør Hervé Colleuille og overingeniør Tina Vestersager, begge NVE, Hydrologisk avdeling.

Mange har i 2004 bidratt til drift av overvåkingsnettet, og vi vil benytte denne anledningen til å takke Wai K. Wong, Knut Møen, Eva Klausen, Heidi Kannick, Frode Kvernhaugen, Tor Simon Pedersen, Monica Sund, Arnt Bjøru, Kjetil Henriksen, Leif Johnny Bogetveit, Erlend Moe, Viggo Moe, Morten Due, Nils-Kristian Orthe, Zelalem Mengistu, samt observatører og samarbeidspartnere, bl.a. Bjørn Frengstad, Øystein Jager og Gaute Storrø (NGU), Helge Bonesmo, (Planteforsk) og Lars-Egil Haugen (UMB) for deres bidrag.

Oslo, januar 2005

Svein Taksdal
avdelingsdirektør

Sverre Husebye
seksjonssjef

[1] Norges geologiske undersøkelse (NGU) har ansvaret for kvalitetsparametrene (vannkjemi) for stasjoner som inngår i det Landsomfattende grunnvansnettet (LGN).

# Sammendrag

NVE har pr. januar 2005 et overvåkingsnett som består av ca. 60 måleområder for overvåking av grunnvannsstand (totalt 84 målepunkter). På 49 av disse områdene måles det i tillegg grunnvannstemperatur, og på 13 steder markvannstilstand (jordtemperatur, markfuktighet og teledyp).

For å effektivisere driften av stasjonsnettene for grunnvann og markvann ble det i 2004 opprettet en faggruppe i NVE, Hydrologisk avdeling. Denne er ansvarlig for å drive et samlet overvåkingsnett som omfatter alle fysiske parameter i dagens nasjonale markvannsnett og landsomfattende grunnvannsnett (LGN). Dette nettet inkluderer også flere målestasjoner for grunnvann som drives av regulanter.

I 2004 ble 5 målestasjoner oppgradert med logger og direkte fjernoverføring til NVE (Karasjok, Lakselv, Øverbygd, Sortland, Lislefjøddåi[2]). I forbindelse med rasjonaliseringen av overvåkingsnettet ble 5 målepunkter[3] nedlagt.

Rapporten presenterer status for drift av dette overvåkingsnettet og en oppsummering av all virksomhet utført i 2004. Rapporten inkluderer en oversikt over aktive målestasjoner og målte parameter, over ressursbruk i 2004, og over alle utførte administrative og faglige oppgaver (feltarbeid, møter, informasjonsformidling, og databruk i FoU-prosjekter).

[2] Lislefjøddåi ble automatisert av regulanten (Agder Energi Produksjon), alle de andre av NVE.

[3] 1 målestasjon (Målselv) ble nedlagt.

# 1 Innledning

**Hovedformålet med rapporten er å presentere status med drift av stasjonsnett og en oppsummering av all virksomhet utført i 2004. Dette er spesielt viktig fordi drift av overvåkingsnett for markvann og grunnvann har vært betydelig omorganisert internt i NVE, Hydrologisk avdeling i løpet av 2004. Rapporten inkluderer en oversikt over aktive målestasjoner og målte parameter, lister over utførte administrative og faglige oppgaver, og en oversikt over ressursbruk i 2004.**

Overvåkingsnett for grunnvann og markvann omfatter alle grunnvann- og markvannsstasjoner i dagens Landsomfattende grunnvannsnett (LGN) og nasjonalt observasjonsnett for markvann (Colleuille & Gillebo, 2002; Pedersen et al. 2003). Denne nettet inkluderer også flere målestasjoner for grunnvann som drives av regulanter.

Markvannsstasjonene ligger i representative områder som dekker flest mulig aspekter av norsk geografi, klima og jordarter, og drives i samarbeid med Planteforsk og NLH. Grunnvannsstasjonene i Landsomfattende grunnvannsnett (LGN), som drives i samarbeid med NGU, er lokalisert i områder som er upåvirket av menneskelige aktiviteter. De er ikke influert av overflatevann, og betraktes derfor som referansestasjoner.

Markvannsonen regulerer fornyelsen av grunnvann, og beskytter grunnvannsressurser mot forurensning. De prosessene som måles ved en markvannsstasjon er grunnvannsdannelse, infiltrasjon, evapotranspirasjon og frostdannelse. Ved en grunnvannsstasjon er det grunnvannstilstand, grunnvanntemperatur og grunnvannskjemi (NGU) som overvåkes.

Grunnvann er en sårbar ressurs som må beskyttes mot overforbruk og forurensninger. Vannressursloven gir NVE en sentral rolle for forvaltning av grunnvannsressurser. NVE er delegert myndighet til å gi konsesjon til blant annet grunnvannsuttak og andre tiltak som kan påvirke grunnvannet. NVE må sørge for at uttak av grunnvann skal begrenses til det grunnvannsmagasinet tåler. En bærekraftig utvikling for grunnvannsressurser skal sikres, og hovedprinsippet er at uttaket ikke må være så stort at det fører til synkende grunnvannsnivå over flere sesonger. Tiltakene må heller ikke ha negative miljøkonsekvenser som mobilisering av eksisterende forurensninger eller inntrengning av sjøvann. Problemene rundt Romeriksporten og Gardermoen er gode eksempler hvor referansedata om grunnvann etterlyses mht vannbalansestudier, konsekvensvurderinger og konsesjonsbehandling.

I forhold til andre land er grunnvannsmagasinene i Norge små og tynne, og derfor sårbare for tørke. Tørke er i Norge ikke nødvendigvis forbundet med tørr og varm sommer. Lange vintrer med snø og frost kan ha alvorlige konsekvenser for vannforsyningen. Tørken vinteren 1995-1996 hadde en kostnad i Oppland på over 100 millioner kroner og over 5000 gårdsbruk og hustander var uten vann. Ekstrem nedbør med følgende høye grunnvannsnivåer høsten 2000 forårsaket flere ras og evakuering av befolkning i Sør-

Norge. Dette er igjen et eksempel hvor informasjon om grunnvannsnivåer og prognoseanalyser etterlyses.

Grunnvanns- og markvannsparametrene brukes i dag i flere FoU-prosjekter innen klimaforskning og utvikling av prognose/ analyseverktøy (se 4.4).

Innføringen av EUs vanndirektiv vil medføre krav til systematisk overvåking og dokumentasjon av grunnvannsressursenes tilstand både med hensyn til mengde og kvalitet. Gjennomføring av overvåkingsnett og rapportering av miljøstatus starter i 2006 og NVE har derfor, i samarbeid med NGU, satt i gang en prosess for å effektivisere og automatisere nettverket av grunnvann- og markvannsstasjoner for å møte fremtidens behov og krav til informasjon og data. Et ledd i denne prosessen er sammenslåing av nettverkene for målinger av grunnvann og markvann og rasjonalisering av antall målepunkter ved overgang til fjernoverførte stasjoner. Som følge av EUs rammedirektiv vil i tillegg stasjonsnettet utvides til også å omfatte online kjemi og målinger på elvesletter og i berørte områder. Svært mange henvendelser om grunnvannsdata opp gjennom årene dokumenterer behovet for observasjonsnettet. En framtid med større press på ressursene forutsetter videreføring og utvikling av denne aktiviteten slik at en alltid har bakgrunnsinformasjon og kan dokumentere referansetilstanden.

## *Status pr. januar 2005*

NVE har pr. januar 2005 et overvåkingsnett som består av ca. 60 måleområder for overvåking av grunnvannsstand (totalt 84 målepunkter). På 49 av disse områdene måles det i tillegg grunnvannstemperatur, og på 13 steder markvannstilstand (jordtemperatur, markfuktighet og teledyp).

Dataene kontrolleres månedlig og presenteres på NVEs hydrologisk månedsoversikt og internett. NGU utfører analyser av grunnvannskjemi på 24 målepunkter 2 ganger pr. år. 4 målepunkter har automatisk registrering av variasjoner i grunnvannskjemien (se tabell 1).

Tabellene 1 til 3 gir en oversikt over antall stasjoner og parametrene som måles ved hver stasjon pr. januar 2005. Tabell 1 gir en oversikt over stasjonene som er hel automatisert med timebasis registreringer av flere parameter og daglig fjernoverføring til NVE. Disse stasjoner samt de nye som skal automatiseres i løpet av 2005 og 2006 (ca. 12 stasjoner) skal utgjøre grunnlaget for et overvåkingssystem i sanntid av grunnvannsressurser som kan bla. brukes for å prognosere, varsle og følge opp ekstreme situasjoner (tørke, flom/ras).

| NAVN | Autom. | Vassdrag | Fylke | Kommune | Avsetning | Logger | Vstd | Vanntp | Lufttemp | Markfukt | Jordtp | Kjemi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Filefjell** | 1996 | Lærdal | Oppland | Vang | Elveavsetning | Aanderaa+Sutron | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **Ås** | 1998 | Årungselva | Akershus | Ås | Havavsetning | Newlog | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| **Vågønes** | 1999 | Bodø | Nordland | Bodø | Strandavsetning | Newlog | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| **Nordmoen** | 1999 | Glomma | Akershus | Nannestad | Vindavsetning | Stjålet 04.2004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Kise** | 1999 | Mjøsa | Hedmark | Ringsaker | Morene | Campbell | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| **Særheim** | 1999 | Figgjo | Rogaland | Klepp | Morene | Campbell | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| **Værnes** | 1999 | Stjørdalselva | Nord-Trøndelag | Stjørdal | Morene | Newlog | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| **Abrahamsvoll** | 1999 | Glomma | Sør-Trøndelag | Røros | Morene | Sutron Xpert | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **Kvithamar** | 2000 | Stjørdalfjorden | Nord-Trøndelag | Stjørdal | Havavsetning | Newlog | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| **Kise (Fjellbr.)** | 2000 | Mjøsa | Hedmark | Ringsaker | Fjell | Sutron Xpert | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **Fura** | 2000 | Mjøsa | Hedmark | Løten | Morene | Newlog | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Birkenes** | 2002 | Tovdal | Aust-Agder | Birkenes | Breelveavsetning | Newlog | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **Stigvassåna** | 2002 | Arendal | Aust-Agder | Åmli | Breelveavsetning | Newlog | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Dombås** | 2002 | Lågen | Oppland | Dovre | Breelveavsetning | Newlog | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Åstdalen** | 2002 | Glomma | Hedmark | Ringsaker | Morene | Newlog | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **NGU-Lade** | 2003 | Nidelv | Sør-Trøndelag | Trondheim | Fjell | Sutron Expert | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **Overhalla** | 2003 | Namsen | Nord-Trøndelag | Overhalla | Elveavsetning | Sutron Xpert | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **Groset** | 2003 | Møstvatn | Telemark | Tinn | Morene | Newlog | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| **Fana** | 2003 | Fanaelv | Hordaland | Bergen | Breelveavsetning | Newlog | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **Sortland** | 2004 | Langøya | Nordland | Sortland | Breelveavsetning | Sutron | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **Øverbygd** | 2004 | Målselv | Troms | Målselv | Elveavsetning | Sutron | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| **Lislefjøddåi** | 2004 | Otra | Aust-Agder | Bykle | Morene | Drives av Regulant | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Lakselv** | 2004 | Lakselv | Finnmark | Porsanger | Elveavsetning | Sutron | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **Karasjok** | 2004 | Tana | Finnmark | Karasjok | Breelveavsetning | Sutron | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | **Total:** | **23** | **21** | **13** | **12** | **12** | **4** |

**Tabell 1. Oversikt over automatiserte stasjoner med daglig fjernoverføring til NVE. Autom.: dato for automatisering. Parameter som måles: vannstand, vanntemperatur, lufttemperatur, markfuktighet, jordtemperatur og vannkjemi (NGU).**

NVE har i tillegg 10 målestasjoner som er ustyrt med Logotronics logger (timebasis målinger av grunnvannsstand og grunnvannstemperatur). 6 av disse stasjoner er nye målestasjoner som ble opprettet i 2000/2003 for å overvåke grunnvannsstand i fjellbrønner (se tabell 2).

NVE har totalt 30 stasjoner som er betjent med observatør som måler grunnvannsstand og grunnvannstemperatur manuelt fra 2 til 4 ganger pr. måned. En liste over observatører er gitt i vedlegg 1. Flere stasjoner drives i samarbeid med regulanter (f. eks. GLB, FBR, ØTB, Agder Energi Produksjon, Statkraft, Østfold Energi Produksjon).

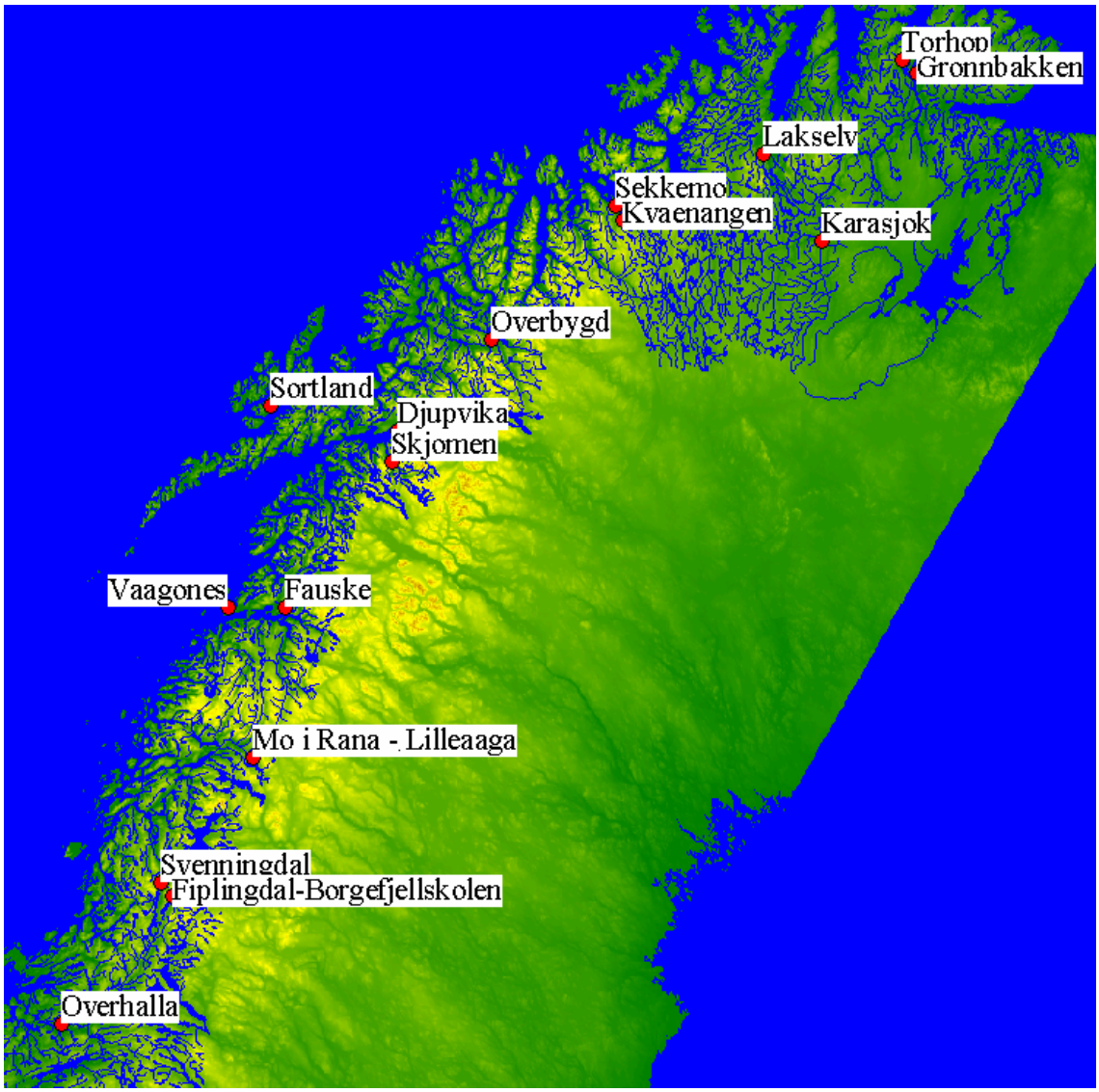
| NAVN | Autom. | Hydra-Id | Vassdragsnr | Vassdrag | Fylke | Kommune | Avsetning |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sand | 2000 | 2.713.1.5130.3 | 002.CAB | Glomma | Akershus | Ullensaker | Breelveavsetning |
| Østmarka[2] | 2000 | 6.67.1.5130.2 | 006.1Z | Ljanselva | Oslo | Oslo | Fjell |
| Modum | 2000 | 12.343.12.5130.1 | 12.CA1 | Drammen | Buskerud | Modum | Elveavsetning |
| Djupvika | 2000 | 174.23.1.5130.1 | 174.3Z | Rombakselva | Nordland | Narvik | Fjell |
| Torhop | 2000 | 234.30.1.5130.1 | 234.42Z | Tana | Finnmark | Tana | Sandstein |
| Skjomen | 2001 | 173.28.1.5130.1 | 173.A0 | Skjoma | Nordland | Narvik | Elveavsetning |
| Grønnbakken | 2001 | 234.29.1.5130.1 | 234.A2Z | Tana | Finnmark | Tana | Morene |
| Hvaler | 2003 | 2.998.3.5130.1 | 2.41 | Hvaler | Østfold | Hvaler | Fjell |
| Sekkemo | 2003 | 209.16.0.5130.1 | 209.81 | Kvænang | Troms | Kvænangen | Fjell |
| Fiplingdal | 2003 | 151.55.1.5130.1 | 151.DZ | Vefsna | Nordland | Grane | Fjell |

**Tabell 2: Oversikt over stasjoner med Logotronics loggere. På alle disse stasjoner registreres grunnvannsstand og grunnvannstemperatur automatisk. Dataene tappes årlig ved stasjonsbesøk[4].**

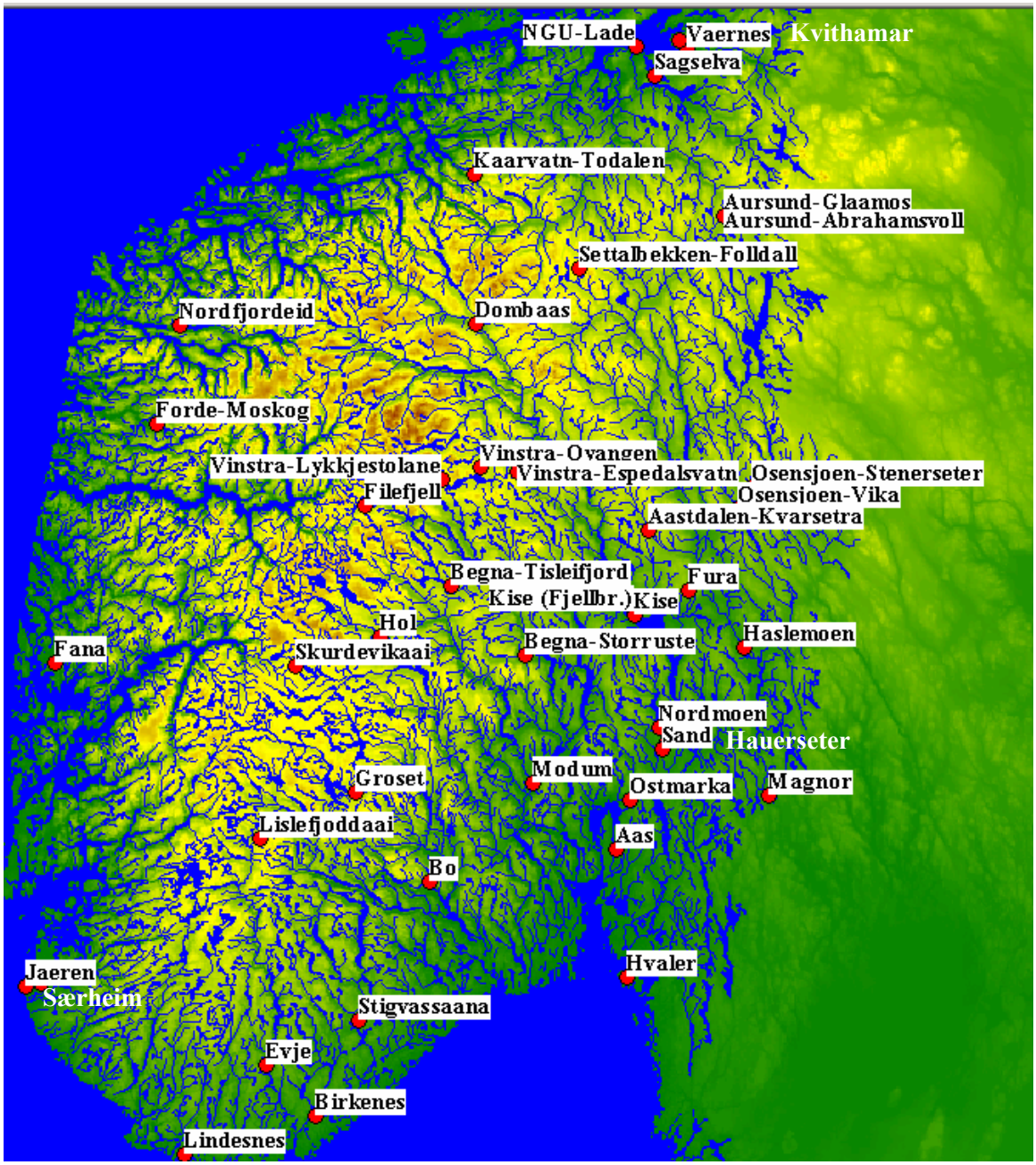
[4] NVEs Logotronics logger på stasjon Østmarka ble stjålet i 2001. NVE fikk data tilsendt i jan. 2004 av Jernbaneverket som har ein målestasjon på same sted over Romeriksporten.

| NAVN | Hydra-Id | Startdato | Vassdragsnr | Vassdrag | Fylke | Kommune | Operativ | Markv. | Avsetning | Autom. | Vstd | Vanntp | Tele |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Groset | 16.232.1.5130.2 | okt. 49 | 16.H5 | Møstvatn | Telemark | Tinn | 1 | 1 | Morene | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Aursund-Glåmos | 2.728.1.5130.1 | jan. 54 | 2S2 | Glomma | Sør-Trøndelag | Røros | 1 | 0 | Morene | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Begna-Tisleifjord | 12.345.1.5130.1 | jan. 61 | 012.JB5 | Begna | Buskerud | | 1 | 0 | Morene | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Romerike -Sand | 2.713.1.5130.3 | mai. 67 | 002.CAB | Glomma | Akershus | Ullensaker | 1 | 0 | Breelveavsetning | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Romerike-Hauerseter | 2.713.3.5130.1 | mai. 67 | 002.CAB | Glomma | Akershus | Ullensaker | 1 | 0 | Breelveavsetning | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Aursund-Abrahamsvoll | 2.725.1.5130.2 | okt. 69 | 2S2 | Glomma | Sør-Trøndelag | Røros | 1 | 1 | Morene | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Stigvassåna | 19.144.6.5130.2 | nov. 71 | 19.C5 | Arendal | Aust-Agder | Åmli | 1 | 0 | Breelveavsetning | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Magnor | 313.12.7.5130.1 | nov. 71 | 313.3A0 | Mangen | Hedmark | Eidskog | 1 | 0 | Elveavsetning | 0 | 3 | 1 | 1 |
| Begna-Storruste | 12.344.1.5130.1 | jan. 72 | 012.GB0 | Begna | Oppland | | 1 | 0 | Morene | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Lislefjøddåi | 21.81.3.5130.1 | jul. 72 | 21.K5Z | Otra | Aust-Agder | Bykle | 1 | 0 | Morene | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Skurdevikåi | 15.118.5.5130.1 | okt. 72 | 15.NDC | Numedalslågen | Hordaland | Eidfjord | 1 | 0 | Morene | 0 | 2 | 1 | 1 |
| Sagselva | 123.57. | mar. 73 | 123.2C | Nidelv | Sør-Trøndelag | Klæbu | 0 | 0 | Morene | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Fura | 2.717.4.5130.2 | jul. 73 | 2.H8Z | Mjøsa | Hedmark | Løten | 1 | 0 | Morene | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Vinstra-Espedalsvatn | 2.720.2.5130.1 | jul. 75 | 002.DFBGC | Glomma | Oppland | | 1 | 0 | Morene | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Settalbekken-Folldall | 2.723.1.5130.1 | sep. 75 | 2.MBC | Glomma | Hedmark | Folldal | 1 | 0 | Morene | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Vinstra-Øyangen | 2.719.2.5130.1 | sep. 77 | 002.DBFCB2 | Glomma | Oppland | | 1 | 0 | Morene | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Vinstra-Finnbølseter | 2.722.1.5130.1 | sep. 77 | 002.DFBA2 | Glomma | Oppland | | 1 | 0 | Morene | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Vinstra-Lykkjestølane | 2.721.1.5130.1 | okt. 77 | 002.DFG | Glomma | Oppland | | 1 | 0 | Morene | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Birkenes | 20.34.4.5130.1 | jan. 78 | 20.27 | Tovdal | Aust-Agder | Birkenes | 1 | 0 | Breelveavsetning | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Kise (Fjellbr.) | 2.714.1.5130.1 | mai. 78 | 2.DC75 | Mjøsa | Hedmark | Ringsaker | 1 | 1 | Fjell | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Overhalla | 139.41.3.5130.2 | aug. 78 | 139.A81 | Namsen | Nord-Trøndelag | Overhalla | 1 | 1 | Elveavsetning | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Fauske | 166.17.2.5130.1 | sep. 78 | 166.3Z | Lakselv | Nordland | Fauske | 1 | 0 | Morene | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Sortland | 185.2.3.5130.2 | sep. 78 | 185.3 | Langøya | Nordland | Sortland | 1 | 0 | Breelveavsetning | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Fana | 56.3.2.5130.2 | sep. 78 | 56.2A | Fanaelv | Hordaland | Bergen | 1 | 0 | Breelveavsetning | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Kvænangen | 209.9.2.5130.1 | okt. 78 | 209.52 | Kvænang | Troms | Kvænangen | 1 | 0 | Elveavsetning | 0 | 2 | 1 | 1 |
| Bø | 16.231.9.5130.1 | feb. 79 | 16 | Skien | Telemark | Bø | 1 | 0 | Breelveavsetning | 0 | 5 | 1 | 0 |
| Jæren | 28.14.2.5130.1 | jun. 79 | 28.42 | Figgjo | Rogaland | Klepp | 1 | 0 | Vindavsetning | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Modum | 12.343.12.5130.1 | jul. 79 | 12.CA1 | Drammen | Buskerud | Modum | 1 | 0 | Elveavsetning | 1 | 3 | 2 | 0 |
| Lakselv | 224.5.1.5130.2 | sep. 79 | 224.2A0 | Lakselv | Finnmark | Porsanger | 1 | 0 | Elveavsetning | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Førde-Moskog | 84.25.3.5130.1 | okt. 79 | 84.D | Jølstra | Sogn og Fjordane | Førde | 1 | 0 | Elveavsetning | 0 | 2 | 1 | 0 |
| Nordfjordeid | 89.3.1.5130.1 | okt. 79 | 89.A | Hornindal | Sogn og Fjordane | Eid | 1 | 0 | Breelveavsetning | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Øverbygd | 196.47.2.5130.3 | nov. 79 | 196.47 | Målselv | Troms | Målselv | 1 | 1 | Elveavsetning | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Åstdalen-Kvarsetra | 2.715.2.5130.2 | jan. 80 | 2.HC2 | Glomma | Hedmark | Ringsaker | 1 | 0 | Morene | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Lindesnes | 23.17.1.5130.1 | feb. 80 | 23.22 | Audna | Vest-Agder | Lindesnes | 1 | 0 | Breelveavsetning | 0 | 3 | 1 | 0 |
| Haslemoen | 2.724.9.5130.1 | jan. 81 | 2.H12 | Glomma | Hedmark | Våler | 1 | 0 | Elveavsetning | 0 | 2 | 1 | 0 |
| Karasjok | 234.26.4.5130.1 | jan. 81 | 234.H12 | Tana | Finnmark | Karasjok | 1 | 0 | Breelveavsetning | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Kårvatn-Todalen | 111.14.2.5130.1 | jun. 81 | 111.B0 | Toåa | Møre og Romsdal | Surnadal | 1 | 0 | Elveavsetning | 0 | 2 | 1 | 0 |
| Dombås | 2.718.2.5130.2 | aug. 81 | 2.DK0 | Lågen | Oppland | Dovre | 1 | 0 | Breelveavsetning | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Osensjøen-Vika | 2.716.5.5130.1 | des. 81 | 2.JBB | Glomma | Hedmark | Åmot | 1 | 0 | Elveavsetning | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Osensjøen-Stenerseter | 2.716.6.5130.1 | des. 81 | 2.JBB | Glomma | Hedmark | Åmot | 1 | 0 | Morene | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Evje | 21.80.1.5130.1 | jun. 82 | 21.B81 | Otra | Aust-Agder | Evje | 1 | 0 | Elveavsetning | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Hol | 12.368.1.5130.1 | jun. 83 | 12.CF6 | Hallingdal | Buskerud | Hol | 1 | 0 | Morene | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Skjomen | 173.28.1.5130.1 | sep. 83 | 173.A0 | Skjoma | Nordland | Narvik | 1 | 0 | Elveavsetning | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Mo i Rana - Lilleåga | 156.63.3.5130.1 | nov. 83 | 156.DC | Lilleåga | Nordland | Rana | 1 | 0 | Morene | 0 | 3 | 1 | 1 |
| Svenningdal | 151.37.2.5130.1 | jul. 85 | 151.CB0 | Vefsna | Nordland | Grane | 1 | 0 | Elveavsetning | 0 | 2 | 1 | 0 |
| Romerike - Nordmoen | 2.713.9.5130.1 | okt. 85 | 002.CAB | Glomma | Akershus | Nannestad | 1 | 1 | Vindavsetning | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Særheim | 28.13.0.5130.3 | sep. 89 | 028.Z | Figgjo | Rogaland | Klepp | 1 | 1 | Morene | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kise | 2.727.0.5130.3 | jun. 90 | 002.DC75 | Mjøsa | Hedmark | Ringsaker | 1 | 1 | Morene | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kvithamar | 124.34.0.5130.3 | jul. 90 | 124.22 | Stjørdalfjorden | Nord-Trøndelag | Stjørdal | 1 | 1 | Havavsetning | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Vågønes | 165.9.0.5130.3 | mai. 92 | 165.2 | Bodø | Nordland | Bodø | 1 | 1 | Strandavsetning | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ås | 5.7.0.5130.3 | jun. 92 | 005.3Z | Årungselva | Akershus | Ås | 1 | 1 | Havavsetning | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Værnes | 124.33.0.5130.3 | jul. 92 | 124.A21 | Stjørdalselva | Nord-Trøndelag | Stjørdal | 1 | 1 | Morene | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Filefjell | 73.11.0.5130.1 | nov. 96 | 73.F | Lærdal | Oppland | Vang | 1 | 0 | Elveavsetning | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Østmarka | 6.67.1.5130.1 | nov. 97 | 006.1Z | Ljanselva | Oslo | Oslo | 1 | 0 | Fjell | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Djupvika | 174.23.1.5130.1 | jul. 00 | 174.3Z | Rombakselva | Nordland | Narvik | 1 | 0 | Fjell | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Torhop | 234.30.1.5130.1 | jul. 00 | 234.42Z | Tana | Finnmark | Tana | 1 | 0 | Sandstein | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Grønnbakken | 234.29.1.5130.1 | aug. 01 | 234.A2Z | Tana | Finnmark | Tana | 1 | 0 | Morene | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Hvaler | 2.998.3.5130.1 | jul. 03 | 2.41 | Hvaler | Østfold | Hvaler | 1 | 0 | Fjell | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Fiplingdal | 151.55.1.5130.1 | aug. 03 | 151.DZ | Vefsna | Nordland | Grane | 1 | 0 | Fjell | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Sekkemo | 209.16.0.5130.1 | aug. 03 | 209.81 | Kvænang | Troms | Kvænangen | 1 | 0 | Fjell | 1 | 1 | 1 | 0 |
| NGU-Lade | 123.2.3.5130.1 | des. 03 | 123.21 | Nidelv | Sør-Trøndelag | Trondheim | 1 | 1 | Fjell | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | | | | | **Total:** | **60** | **13** | **8 fjellbrønner** | **32** | **84** | **49** | **15** |

**Tabell 3: Oversikt over alle målestasjoner for grunnvann og markvann.**




**Figur 1. Overvåkingsnett for grunnvann og markvann. Midt og nord Norge.**




**Figur 2. Overvåkingsnett for grunnvann og markvann. Sør og midt-Norge.**

# 2. Omorganisering av stasjonsdrift

**For å effektivisere driften av stasjonsnettene for grunnvann og markvann ble det i 2004 opprettet en faggruppe i NVE, Hydrologisk avdeling. Denne er ansvarlig for å drive et samlet overvåkingsnett som omfatter alle fysiske parameter i dagens nasjonale markvannsnett og landsomfattende grunnvannsnett (LGN). Dette nettet inkluderer også flere målestasjoner for grunnvann som drives av regulanter.**

Drift av det Landsomfattende grunnvannsnettet tidligere ledet av Tor Simon Pedersen (NVE) og Lars Kirkhusmo (NGU) har vært omorganisert i 2004. Tor Simon Pedersen har gått i 2004 over i NVEs Vannressursavdeling og jobber med iverksettelsen av EUs vanndirektiv. Lars Kirkhusmo (NGU) pensjonere seg våren 2005. Leder for den nye faggruppen i NVE er Hervé Colleuille. Norges geologiske undersøkelse (NGU) har ansvaret for kvalitetsparametrene (vannkjemi) for stasjoner som inngår i det Landsomfattende grunnvannsnettet (LGN), ansvarlig er Bjørn Frengstad.

Et notat om ”organisering av stasjonsdrift grunn- og markvann ved Hydrologisk avdeling” ble utarbeidet av Hervé Colleuille og seksjonssjef Sverre Husebye. Notatet ble godkjent av H-ledere i oktober 2004 (ref. NVE 200401996-1). Innholdet av notatet er presentert nedenfor:

Det er stor faglig sammenheng mellom dagens to målenett i driftsmetodikk, oppfølging og kvalitetskontroll av data. Databruken og analysene har samtidig felles relevans til fremtidige rammebetingelser blant annet gitt NVEs forvaltning gjennom Vannressursloven og gjennomføringen av EUs Vanndirektiv og Hydrologisk avdelingens faglige rådgivning i denne forbindelse. Målet er å drifte et kvalitetsmessig godt og ressurseffektivt stasjonsnett. Dette betinger at ansvaret for å utføre de ulike prosessene er klart definert og prioritert med formål å redusere perioder uten data og sikre at dataene som kommer inn og blir tilgjengeliggjort gjennom NVEs database HYDRA II er av best mulig kvalitet.

***Faggruppens medlemmer:***

Faggruppen består av Hervé Colleuille, Tina Vestersager, Wai K. Wong, Knut Møen, Heidi Kannick, Monica Sund, Tor Simon Pedersen, Frode Kvernhaugen og Eva Klausen

***Faggruppens mandat:***

Faggruppen har ansvar å sikre en effektivt og profesjonelt drift av målestasjoner for mark- og grunnvann, og sørge for kontroll og formidling av dataene.

***Forslag til organisering:***

Ansvarsfordelingen er basert på eksisterende KS-prosedyrer og kompetanse i Hydrologisk avdeling. For å sikre kontinuitet er det angitt en varamedarbeider for hver oppgave. Driften av stasjonsnettet organiseres som et prosjekt med medarbeidere fra HD (dataseksjon), HH (hydrometri seksjon) og HV (vannbalanse seksjon) etter følgende modell.

| | Ansvarlig | Vara ansvarlig |
|---|---|---|
| **Prosjektledelse**: Overordnet ansvar for planlegging, drift og budsjett. Følge opp samarbeidsavtale. Sikre fagligkvalitet (KS) og representativitet av målenett. Sikre god kommunikasjon internt/ekstern. Sikre formidling av resultater (rapportering). | **Hervé** | Tina |
| **Kontroll, presentasjon og formidling av grunnvannsdata.** Sikre datakvalitet og presentasjon av dataene i Hydrologisk månedsoversikt og på internett. | **Tina** | Wai, Hervé |
| **Kontroll, presentasjon og formidling av markvannsdata.** Sikre datakvalitet og presentasjon av dataene i Hydrologisk månedsoversikt og på internett. | **Hervé** | Tina, Wai |
| **Kontrakt & kontakt med observatør og grunneier**: Opplæring observatør for elektronisk registrering av observasjoner. Innleggelse av manuelle data i Hydra II: Følge at observasjonsskjema kommer inn og at dataene blir registrert. Oppdatering av skjemaene. Opplæring observatør for elektronisk registrering av observasjoner. Observatørslønning (mai/sept.). Fakturering til NGU eller regulanter. | **Tina**<br><br>Heidi | Eva, Heidi |
| **Feltarbeid: rutinemessig vedlikeholdsarbeid og kontroll.** Taping av ikke fjernoverførte data. Bidra ved nyetablering av stasjoner. | **Monica**<br>**Tor Simon** | Hervé, Tina, felthydrologer |
| **Feltarbeid: teknisk oppgradering og feil retting.** Opprettelse av ny målestasjoner. Ev. bidrag ved andre type feltarbeid. | **Knut** | Frode, felthydrologer |
| **Datamottak**: sikre at data kommer inn og at feil oppdages og rettes. Innhenting av fjernoverførte data og overføring til Hydra II. Overføring av ikke fjernoverført data (sørge for riktig enhet og kalibrering). | **Tina** | Knut<br>Hervé & Eva (sjekke Amos, internett) |
| **Oppfølging av feil ved stasjoner og kontakt med observatør:** Sørge for rapportering i Hysopp ved utskifting av utstyr og endring i stasjonsopplysninger. Sikre utskifting av batterier med fast intervall.. Kontakt med felthydrologer. Sørge for utsending av utstyr med nødvendig instruksjoner til observatørene. | **Tina** | Knut |
| **Oppfølging av problemer med dataflyt, database og Amos** (elektronisk oversendelse av data) | **Knut** | Tina |
| **Systemutvikling**: Valg av loggersystem, sensor, og telekommunikasjonssystem. Nødvendig test og kalibrering. Innkjøp av nye utstyr (behovsmelding) | **Knut** | Frode |
| **Forbruksmaterialer og feltutstyr:** Sikre at forbruksmateriell oppdateres og alltid tilgjengelig på lager. Kontrollere, kalibrere utstyr og sørge for at nødvendig service og reparasjoner utføres. | **Frode** | Tina, HHT |

**Tabell 4: organisering i Hydrologisk avdeling av drift av overvåkingsnettet.**

***Oppgavenummer:***

Av hensyn til våre samarbeidspartnere er det nødvendig å skille mellom markvannsnett (182-1821M) og grunnvannsnett (182-1821G) både når det gjelder timer og ressursforbruk.

***Ressursbehov:***

Vanlig drift av stasjonene er estimert å ligge rundt 0,8 årsverk (0,3 for markvann og 0.5 for LGN). Ressursestimatet inkluderer ikke utarbeidelse av presentasjon i hydrologisk månedsoversikt (egen post), legging av manuelle data fra HD (timene registreres ikke), eller administrasjon av observatører.

Drift av det nye nettverket inkludert presentasjon i Hydrologisk månedsoversikt og formidling av data er anslått til ca. 1350 timer. Pga. ny organisering, nødvendig opplæring, oppgradering av stasjoner og forsinket arbeidet fra i fjor vil nødvendig ressursforbruk i 2004 vil være ca. 1700 t.

| | **Timer (Langsiktig drift)** | **Timer 2004** |
|---|---|---|
| *Prosjektledelse – utarbeidelse, formidling av markvannsdata:* **Hervé** | 350 | 500 |
| *Utarbeidelse, formidling av grunnvannsdata:* **Wai** | 100 | 100 |
| *Feltarbeid:* | 300 | |
| **Tor Simon** | | 200 |
| **Monica** | | 200 |
| *Kontakt observatør, datamottak, oppfølging av feil, kontroll:* **Tina** | 300 | 300 |
| *Feltarbeid oppgradering, systemutvikling, feilsøking og retting:* **Knut** | 150 | 200 |
| *Forbruksmateriale og assistanse Knut:* **Frode** | 100 | 150 |
| *Observatørslønning, manuelle innlegging av data* | | |
| ***Heidi K.*** | 50 | 50 |
| ***Eva K.*** | | |
| **Total:** | **1350** | **1700** |

**Tabell 5: Planlagte ressursbruk (timer) for drift av stasjonsnett for markvann og grunnvann i Hydrologisk avdeling (plan i april 2004).**

# 3. Prioritering ved automatisering

**Kunnskap om Norges vannressurser krever et representativt, moderne utstyrt og godt drevet nasjonalt stasjonsnett. Det må både sikre stabilitet og kontinuitet, samtidig som nye brukerbehov stiller krav til innsamling av data fra områder som tidligere har vært dårlig dekket. Nye utfordringer for innsamling og bruk av hydrologiske data er bl.a. innføringen av EUs vanndirektiv og et endret klima.**

**NVE, Hydrologisk avdeling satte i 2004 derfor ned en intern arbeidsgruppe for prioritering av stasjonsnett for fysiske parameter som dreves av NVE (vanntemperatur, is, sedimenttransport, bre, snø, markvann, grunnvann).**

Gruppen ble ledet av Arne Tollan i perioden januar-april 2004 og resultatene ble publisert i form av en NVEs rapport (Tollan, 2004). Formålet med dette arbeidet ga en hydrologisk begrunnelse og en beskrivelse av investeringsbehov og prioritetsrekkefølge i tid. Gjennom dette arbeidet skal eksisterende stasjonsnett, eventuelt rasjonalisert, sammen med foreslåtte nye stasjoner sikre optimal datakvalitet med dagens tilgjengelige ressurser. Varig økte kostnader til drift og vedlikehold må påregnes dekket ved rasjonalisering (bl.a. samordnet lokalisering og enklere observatørtjeneste, fleksibel utprøvd teknologi, enklere databehandling).

***Kriterier for prioritering av grunnvannsstasjoner (fysiske parameter):***

1. Automatisere stasjoner hvor observatør skal slutte eller er sterkt aldrende;

2. Automatisere og fjernoverføre stasjoner som er av stor betydning mht. prognosering av ekstreme situasjoner (tørke, flom), og klimaforskning (utvikling av en operasjonell informasjonstjeneste);

3. Samlokalisere målestasjoner med snøputer eller andre av NVEs målestasjoner;

4. Automatisere stasjoner som har spesiell interesse for samarbeid med naboland (grensestasjoner, samarbeid mellom landene i Barentsregionen, EUs vanndirektiv):

5. Automatisere stasjoner hvor manuelle målinger ikke er bra nok for å overvåke raske fluktuasjoner;

6. Automatisere stasjoner hvor kjemiparametre (pH, el. ledningsevne, løst oksygen, ammonium og nitrat) skal overvåkes på daglig basis (samarbeidsavtale med NGU);

7. Automatisere stasjoner der målinger har blitt nedlagt tidligere (pga. manglende observatør) og som kan øke representativiteten til nettverket;

8. Opprette nye grunnvannsstasjoner på elvesletter for å dekke EUs direktivkrav (dagens LGN-nett består bare av stasjoner på nedbørmatede grunnvanns-magasin). I den sammenheng vil det være ønskelig å videreføre stasjoner som har vært i drift i

reguleringssammenheng og dermed allerede har lange serier på grunnvannstand og til dels temperatur. Dette sparer nyetablering av målerør mv.

9. På grunnvann i fjell er det aktuelt å etablere 3-5 stasjoner i tillegg til de som allerede finnes, for å oppnå målet om ca. 10 stasjoner i dette hydrogeologiske miljøet. Det vil i hovedsak være snakk om å benytte eksisterende borebrønner i fjell som ikke lenger er i bruk for vannforsyning (Sekkmoen, Hvaler). Det er også aktuelt å etablere en stasjon i karst-område (f. eks.Mo i Rana) som ikke er representert i det nåværende nettverket.

10. Måling av prosesser i det aktive laget på Svalbard er også et tema som har vært oppe ved flere anledninger. Det vil her være snakk om grunnvannstand og -temperatur, jordtemperatur- og jordfuktprofil, samt lufttemperatur og eventuelt nedbør.

***Andre kommentarer:***

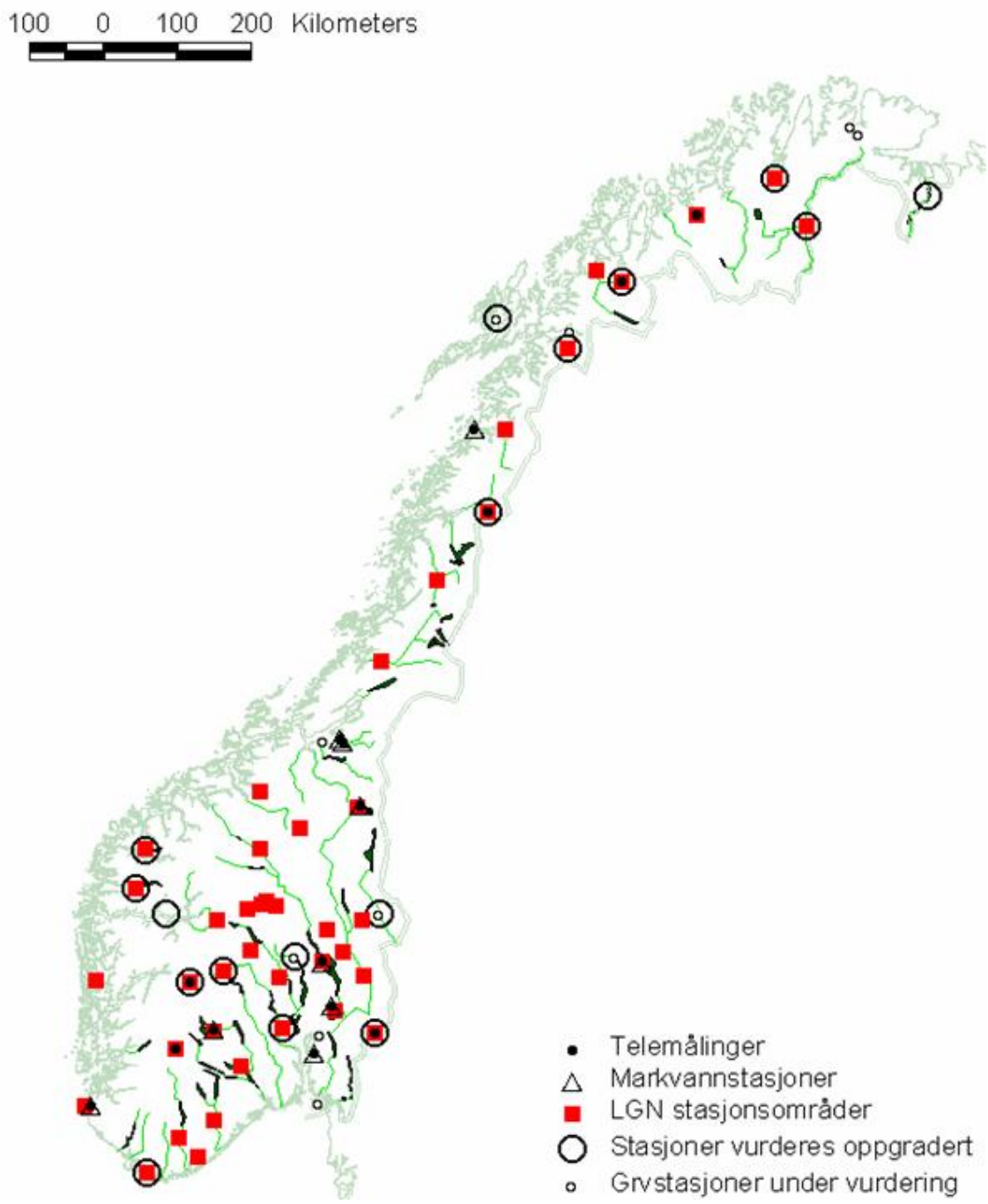
- For å spare reiseutgifter ved automatiseringen av stasjonene, vil planen for automatiseringen ta hensyn til den geografiske lokaliseringen av stasjonene, og utføres parallell med de årlige kampanjemålingene for vannprøvetaking (som stort sett dekkes av NGU).
- Ved automatisering av grunnvannsstasjoner vil etter en overgangsfase manuelle målinger falle bort. Da hvert måleområde har fra ett til fem målepunkter (rør) vil i praksis automatiseringen også innebære en reduksjon i antall serier/stasjoner. Det utføres regresjonsanalyser på grunnvannsnivåene i samme eller nærliggende måleområde for å vurdere om enkelte målinger kan avsluttes.
- Vinteren 1995/1996 og vinteren 2002/2003 viser at teledyp er en viktig parameter. I dag har NVE bare 14 telemål i drift. Ved automatisering av målestedet er det derfor behov for å opprette en mini-markvannsstasjon med instrumenter for enkel jordtemperatur- og jordfuktprofil for å beregne fluktuasjon i teledyp.

Konklusjonen fra arbeidsgruppen var at 15 stasjoner skulle automatiseres, 2 nye stasjoner etableres, 14 målepunkter nedlegges (se tabell 6) og figur 3.

| Stasjonsnavn | Kriterier for oppgradering | Kommentarer |
|---|---|---|
| **2004:** | | |
| **Øverbygd** (Troms) | **1, 2,3, 5, 6** | **1 målepunkt nedlegges ved automatiseringen.** *Snø og telemålinger.* **Målestasjon Målselv kan også nedlegges**. |
| **Karasjok** (Finnmark) | **2, 4, 5, 6** | *Viktig område mht. klimaforhold.* **1 målepunkt nedlegges** |
| **Lakselv** (Finnmark) | **5, 6** | Trenger logger. |
| **Sortland** (Nordland) | **6, 7** | Observatør sluttet i 1991. Representativt for Lofoten. *Stor interesse fra NGU for å måle kjemiparameter* |
| **Skurdevikåi** (Hordaland) | **2,3,5** | **Pålegg.** *Snø og telemålinger*. **1 målepunkt nedlegges**. ***Mulig samlokalisering med planlagt snøpute i Hardangervidda.*** |
| **2005:** | | |
| **Svanvik –Pasvik** (Finnmark) | **2,3, 4, 6** | Ny markvannsstasjon. Finnes allerede grunnvannsmålinger fra NGU. Planteforsk er interessert i en målestasjon ved Svanhovd miljøsenter. |
| **Skjomen** (Nordland) | **5, 6** | |
| **Hol** | **2, 5, 6** | |
| **Modum** | **2, 6** | Ras, høsten 2000. Flere ulike observatører. **2 målepunkter nedlegges**. |
| **Lilleåga Mo i Rana** (Nordland) | **2, 5, 6** | Svenningsdal er et dårlig alternativ pga menneskelig aktivitet. **2 målepunkter nedlegges**. Pålegg |
| **Aurlund -Dokka** | **2, 5, 7** | Viktig mht. tørke i Oppland. **1 målepunkt nedlegges**. |
| **2006:** | | |
| **Magnor** | **6** | **2 målepunkter nedlegges.** |
| **Førde** | **1, (2)** ev. mini-markv. | Nær regionkontor. **1 målepunkt nedlegges.** |
| **Leikanger/Njøs** | **2** | Markvannsstasjon på Vestlandet. |
| **Lindesnes** | **1, 2** | **2 målepunkter nedlegges** |
| **Norfjordeid** | **1, 5** | |
| **Trysil** | **3, 6, 7** | |

**Tabell 6. Plan om automatisering utarbeidet i april 2004 (Tollan, 2004).**

Vedlegg 2-4 presenterer en oversikt over planlagte målestasjoner i 2004, 2005 og 2006. Vedlegg 5 gir en kostnadsoversikt for automatiseringen.




**Figur 3. Oversikt over eksisterende stasjoner og stasjoner som vurderes oppgradert i plan utarbeidet i april 2004 (Tollan, 2004).**

# 4. Virksomhet i 2004

## 4.1. Administrative oppgaver

Nedenfor gis en liste over alle oppgaver utført i 2004 i forbindelse med organisering og drift av overvåkingsnettet:

- **15. januar**: Opprettelse av en arbeidsgruppe i NVE, Hydrologisk avdeling for prioritering av nye stasjoner (leder A. Tollan);
- **19. januar:** Internt notat om "Lagring og bruk av nuklære måleinstrumenter i NVE". Møte med H. Holtan og H.P. Arvesen.
- **20. januar**: Møte med aktive samarbeidspartnere for det nasjonale observasjonsnettet for markvann. Fokus om FoU og bruk av markvanndata (H. Bonesmo & H. Riley (Planteforsk); L.E. Haugen og Trude Øverlie (NLH); H. Colleuille & Stein Beldring (NVE);
- **23. januar:** Utkast til organisering av en faggruppe for drift av et samlede grunnvann og markvannsnett internt i NVE.
- **06. januar:** Oppslag på Planteforsk websider om "Nasjonalt observasjonsnett for markvann".
- **05. februar:** Møte i NGU om LGN med J. Cramer, B. Frengstad, T.S. Pedersen og H. Colleuille;
- **Febr./mars:** Flere interne møter i NVE av arbeidsgruppa om prioritering av stasjonsnett;
- **16. mars:** Samarbeidsmøte H. Colleuille (NVE) og B. Frengstad (NGU) i Trondheim
- **19. april:** Tyveri på Nordmoen av Sutron utstyr er oppdaget
- **10. mai:** Worshop om kunnskapsoverføring om stasjonsnettverket i NVE med Bjørn Frengstad (NGU), Lars Kirkhumo (NGU), Tor Simon, Monica og Wai;
- **11. mai:** Samarbeidsavtale mellom NGU og NVE, delavtale LGN undertegnet i Trondheim av Agnar Aas og Arne Bjørlykke, se kontrakt **i vedlegg 6**;
- **Mai:** Rapport om prioritering av stasjonsnett godkjent av ledelse i Hydrologisk avdeling og publisert;
- **22. mai:** Internt møte med lunsj i NVE for å markere opprettelse av faggruppa;
- **22. mai:** Muntlig orientering av seksjonssjef S. Harstein at 5 grunnvannsstasjoner er godkjent for automatisering i 2004. Formelt tilbakemelding kommer 21. juni fra Sidsel Haug;
- **27. mai:** Tyveri av Newlog utstyr er oppdaget (figur 4)
- **Mai:** Henvendelse fra NGU-NTNU om automatisering av Sagselva
- **Juni:** Forberedelser i forbindelse sommer feltarbeid. Monica sjekker grunnier for Sortland, Lakselv, Karasjok og Modum;
- **03. juni:** Anmeldelse av tyverier på Nordmoen
- **12. juli**: Underretning fra politiet om henleggelse av tyverisaken.

- **Juli:** Henvendelse fra Agder Energi Produksjon ang. automatisering av Lislefjoddåi i Otra vassdraget.
- **12. juli:** Brev til observatører på Birkenes, Karasjok, Lakselv, Overhalla og Øverbygd om avslutting av observatørtjeneste.
- **juli**: Artikkel om Tyveri på Nordmoen på avis (RB) og NVEs intranett (figur 4);
- **juli/sept.:** Korrespondanse ang. Sagselva, NTNU, og NVEs region kontor;
- **september:** Oppdragsrapport: Groset, Skurdevikåi og Filefjell er publisert;
- **29. september:** Kontakt med S. Myrabø (Jernbaneverket) ang. LGN stasjon Østmarka;
- **12. november:** Kontakt med Miljøsenteret Svanhovd ang. opprettelse av en markvannsstasjon på Svanhovd;
- **30. november:** Samarbeidsmøte mellom H. Colleuille (NVE) og B. Frengstad (NGU) i Oslo;
- **1. desember:** Møte med J. Cramer (NGU) i NVE om samarbeid mellom NVE og NGU (budsjett) se møtereferat **i vedlegg 7**;
- **Desember:** Brev til OSL ang. opprettelse av en målestasjon på Gardermoen;
- **Desember:** Faktura til NGU angående observatørstjeneste for 2004 og betaling av alle observatører for perioden 09.2003-08.2004 (H. Kannick);
- **17. desember:** Julebrev med informasjon til alle observatører.

## - Rimelig drittlei

Av: Line C. Nilssen

**GARDERMOEN: Gjentatte ganger har vandalister ødelagt en miljø- og vannmålestasjon ved Gardermoen. I tillegg er det blitt stjålet teknisk utstyr.**

– Nå er vi rimelig drittlei disse sabotørene, forteller en oppgitt Tor Simon Pedersen. Han er senioringeniør i Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), som sammen med Norges geologiske undersøkelse (NGU) eier Nordmostasjonen.

Det finnes over 50 av disse målestasjonene i landet, og ingen av dem har vært utsatt for verken hærverk eller tyveri. Mens på Nordmostasjonen har dette skjedd fem eller seks ganger de siste fem årene.

ALT ER VEKK: Tor Simon Pedersen i NVE er oppgitt. Det er nesten ingenting igjen av det tekniske utstyret ved målestasjonen. Nå vurderer NVE å rigge ned alt og slette alle spor etter seg. FOTO: TOM GUSTAVSEN

– Det er ganske viktige målinger som blir gjort her. Nå har vi valgt midlertidig å legge ned stasjonen, opplyser ingeniøren.

### Stjeler viktig utstyr

En oppsynsmann var tilknyttet stasjonen fram til 1998. Rett etter at den ble helautomatisert begynte vandaliseringen.

– I begynnelsen var det mindre verdifulle ting som ble tatt – som hjulene på brakka her oppe og solcellebatterier. Dette er ting folk kan bruke og som er lett å omsette, sier Pedersen.

Men i vinter utviklet tyveriene seg. I februar ble det stjålet teknisk datautstyr fra Nordmostasjonen. Dette gjentok seg i april.

– Da ble avansert dataloggersystem koblet fra skapene, og bare ledningene var igjen. Nå tok de ikke med seg solcellebatterier eller annet utstyr.

### Rutinerte tyver

Pedersen forklarer at man skal ha god kjennskap til teknisk utstyr for å bruke instrumentene. Derfor er han sikker på at tyvene var målbevisste.

Nordmoen ved Gardermoen

## Populær målestasjon blant tyver

**For femte gang i løpet av like mange år har målestasjonen ved Gardermoen blitt vandalisert. De frekke tyvene har også stjålet utstyr for tusenvis av kroner. Nå legges stasjonen midlertidig ned.**

- Nå er vi rimelig lei disse sabotørene, sier en oppgitt Tor Simon Pedersen (HV) som opplyser at det var etter at stasjonen ble helautomatisert i 1998 vandaliseringen startet.

Det finnes over 50 av disse målestasjonene i landet, men ingen av dem har vært utsatt for verken hærverk eller tyveri.

**Viktige grunnvannsmålinger**

- Det er viktige målinger som blir gjort her. Vi ønsker bl.a.å finne ut av om flytrafikken har noen påvirkning på grunnvannet. Nå har vi valgt å midlertidig legge ned stasjonen, opplyser han til Romerikes Blad.

Målestasjonen ved Nordmoen er ødelagt for femte gang.

**Midlertidig nedlagt**

Stasjonen eies av NVE sammen med Norges geologiske undersøkelse (NGU). Hendelsene er politianmeldt men Tor Simon tror kanskje ikke saken blir oppklart. Han synes at det er beklagelig at målingene på Nordmoen nå sannsynligvis legges ned. Omkostningene er imidlertid så store at det ikke vil bli satt i gang nye målinger før saken eventuelt er oppklart.

**Figur 4. Artikler om tyveri på Nordmoen (høyere: NVEs internett, venstre: Romerikes blad)**

## 4.2. Feltarbeid

Formålet med feltarbeid var i 2004 å:

- automatisere flere målestasjoner (Karasjok, Øverbygd, Lakselv og Sortland)
- tape data fra logotronics logger (Grønnbakken, Torhop, Skjomen, Fiplingdal, Modum, Sand, Hvaler);
- utføre nødvendig vedlikehold og kontroll av stasjoner (sjekk av rørhøyde, sedimentfylling, telemål, skap);
- bytte sensorer og batterier på enkelte stasjoner;
- rette feil på logger og fjernoverføringssystem;
- utføre nødvendig kalibrering av sensorer.

I 2004 er det registrert ca. 44 dager med feltarbeid og 49 ulike stasjoner ble besøkt. 5 målestasjoner ble oppgradert med logger og direkte fjernoverføring til NVE (Karasjok, Lakselv, Øverbygd, Sortland, Lislefjøddåi[5]).

I tillegg til faggruppa for drift av stasjonsnett (se kapitlet 2) har flere NVEs medarbeidere bidratt med feltarbeid.

Det ble forsøk å utføre en del feltarbeid sammen med NGU, dette for å spare utgifter og øke samarbeidet med NGU.

Enkelte oppgaver ble utført av våre samarbeidspartner (NGU, Planteforsk og regulanter). Det nevnes spesielt assistanse fra Planteforsk Bodø (problem med interface boksen i begynnelse av 2004 på markvannsstasjon Vågønes), fra Kurafossens kraftsstasjon folk (GLB) for lading av et batteri (Abrahamsvoll), fra observatør på Groset (Hydro Energi) for bytting av batterier. Tabell 8 gir en oversikt over alle reiser utført i forbindelse med vedlikehold og oppgradering av overvåkingsnettet for grunnvann og markvann. Alle reiserapporter er gitt i vedlegg 8.

| Dato | Stasjoner | Deltaker | Utført arbeid |
|---|---|---|---|
| 09.01 | Filefjell | T.S. Pedersen | Problem med strømbrudd |
| 16.02 | Nordmoen, Kise | K. Møen<br>H. Colleuille | Bytting av batterier |
| 01.04 | Birkenes | K. Fjelstad<br>H. Hartveit | Skiftet timer. Antakelig ødelagt pga kondens i skapet. |
| 17.04 | Nordmoen | K. Møen | Oppdager at LGN stasjon er stjålet |
| 20.04 | Vågønes | Observatør<br>Planteforsk | Tatt ned utstyr for kontroll i NVE<br>Utladet batteri på interface skiftet. |
| 25.04 | Ås/NLH | Observatør<br>L.A. Haugen | Telefonrøret lå ikke på. Fikk ikke kontakt med telefonen |
| 27.04 | Nordmoen | T. Vestersager<br>M. Sund | Stasjonsbesøk med NGU (B. Frengstad)<br>Rydde etter tyveri av Sutron utstyr |

[5] Lislefjøddåi ble automatisert av regulanten (Agder Energi Produksjon), alle de andre av NVE.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 27.05 | Nordmoen | F. Kvernhaugen | Får ikkje kontakt med stasjonen. Ved besøk oppdages tyveri av Newlog utstyrer. Tar med restene til NVE. |
| 03.06 | Vågønes | Observatør | Satt tilbake utstyr etter kontroll/batteriskift i NVE |
| 01.06 | Ås/NLH | M. Due | Satt telefonrøret på plass |
| 29.06 | Sand<br>Hauerseter<br>Nordmoen<br>Modum | H. Colleuille<br>T. Vestersager<br>T.S. Pedersen | Kontroll og taping av data |
| 15.06 | Groset | H. Colleuille<br>T. Vestersager | Nedsetting av tensiometer<br>Bytting av sensorer for grunnvann- og jordtemperatur. Uttak av jordprøver (FoU med NLH) og 1 vannprøve fra kilden (for NGU) |
| 04.07<br><br>06.07<br>11.07<br>13.07 | Åmli, Evje<br>Birkenes, Lindesnes<br>Jæren, Særheim<br>Fana, Osa<br>Skurdevikåi, Hol | H. Colleuille | Kontroll. Bytting av batterier og tørkestoff på Fana. Vannprøvetaking på Fana og Osa sammen med NGU (B. Frengstad)<br>FoU arbeid på Osa |
| 21.07 | Ås/NLH, Hvaler | H. Colleuille | Byttet sensorer på Ås, kontroll og taping av data på Hvaler. |
| 23.07<br>26.07<br>30.07<br>31.07<br>01.08<br>04.08<br>07.08<br>08.08<br>09.08<br>11.08 | Begna, Filefjell, Njøs<br>Førde, Nordfjordeid<br>Kårvatn<br>Vænes, Kvithamar<br>Overhalla<br>Vågønes/Bodø<br>Rise/Sortland,<br>Djupvika<br>Skjomen, Fauske<br>Lilleåga, Svenningdal<br>Abrahamsvoll,<br>Glåmos | H. Colleuille | Kontroll og befaring |
| 02.08<br>03.08<br>04.08<br>05.08<br>06.08<br><br>07.08<br>09.08<br><br>10.08<br>11.08 | Tana, Karasjok<br>Gnønnbakken, Torhop<br>Lakselv, Sekkemoen<br>Øverbygd<br>Målselv, Djupvika,<br>Skjomen<br>Sortland<br>Bodø, Fauske,<br>Lilleåga, Svenningdal<br>Fiplingdal, Overhalla<br>Dombås,<br>Kvarstadsetra | T.S. Pedersen<br>M. Sund<br>Ø. Jager (NGU) | Kontroll, taping av data, spyling av rør, automatisering av 4 stasjoner (Karasjok, Øverbygd, Lakselv, Sortland). Nedlegging av Målselv |
| 30.08 | Nordmoen, Kise, | K. Møen | Oppgradert logger, bytte sensor, nye |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01.09<br><br>02.09<br>03.09 | Abrahamsvoll<br>Lade, Kvithamar, Overhalla<br>Værnes<br>Abrahamsvoll | | kalibreringer, bytte batterier (Værnes), vedlikehold av telemål og pb med telefon (Abrahamsvoll) |
| 06.09<br>08.09 | Lakselv<br>Karasjok<br>Tana | Gaute Storrø (NGU) | Nedsetting av nye observasjonsbrønner i 2" stål og Ø 63mm plast (PEH) |
| 16.09 | Groset | H. Colleuille | FoU arbeid + bytting av resisstanssensorer |
| 18.10<br>19.10 | Nordmoen, Kise LGN, Kise markvann, Kvarstadseter, Fura Abrahamsvoll | T. Vestersager<br>K. Henriksen | Kontrollmålingar, bytte av telefon, satt ned ny telemål (Abrahamsvoll), bytte av tørkestoff bokser, batteribytte på SIN720 enheter, ladet batteri på Kise, satt nye resistanssensor på 90 og 120 cm (Kise markvann), tatt vannprøve for NGU på Kvarstadseter |
| 19.10 | Ås | H. Colleuille | Byttet sensor |
| 26.10 | Stigvassåi, Birkenes | T. Vestersager | Kontrollmålinger, bytting av tørkestoff boks + gave til observatør |
| 06.11 | Djupvika | V. Moe | Satt ut logotronics logger |
| 11.11 | Brunnkollen | H. Colleuille<br>S. Beldring | Befaring ved snøputen på Brunnkollen/Setternbekken |
| 15.12 | Kise LGN | K. Henriksen | Byttet batteri |

**Tabell 8. Oversikt over feltarbeid utført i 2004.**

## 4.3. Ressursbruk

Stasjonsnett for grunnvann og markvann finansieres i NVE gjennom forvaltningsmidler (182). Det er satt spesielle midler for automatisering og etablering av nye stasjon finansiert av et spesielt fond (post 45). Tabell 9 gir en oversikt over budsjett 2004.

| | **Utgifter** | **Kommentarer** |
|---|---|---|
| 182 : Forvaltning drift av stasjoner | 150.000 | Drift, vedlikehold, og små utstyr |
| Post 45 :<br>Oppgradering av stasjoner | 400.000<br>40.000 | Oppgradering av 5 nye stasjoner<br>erstatning for stjålet logger Nordmoen |
| Observatørlønning | Ca. 70.000<br>5000 | Se møtereferat i vedlegg 7<br>+ kontrakt med grunneier |
| Total | Kr 665.000 | |

**Tabell 9. Budsjett 2004**

Totalt forbruk tilknytet reisevirksomhet i 2004 ligger rundt 150.000 kr og omfatter i tillegg til vanlig feltarbeid oppgradering av 4 stasjoner. Det er registrert i 2004 ca. 1500 timer for drift av overvåkingsnett (Agresso).

## 4.4. Analyser og informasjonsformidling

### *FoU prosjekter*

Dataene fra grunnvann- og markvannsnettet har blitt brukt i 2004 i forbindelse med følgende FoU prosjekter:

**NFRs prosjekt EACC "Ecology and economy of agriculture in a changing climate":** Prosjektet er finansiert av Norges Forskningsrådet og ledet av NLH[6], IPM (prof. Lars Bakken). Formålet med prosjektet er å vurdere effekt av klimaendring på norsk landsbruk. NVE sammen NLH skal bygge markvannsmodeller (COUP) for ulike områder og kjøre klimatiske scenarios. I 2004 er det publisert følgende:

- **Haugen LE & Colleuille H. (2004).** Impacts of global change on agroecosystems, preliminary analyses for Southeast Norway: Energy and Water Balances in Soil. EACC-report no 4/2004 Agricultural University of Norway. ISBN 82-483-0032-3, ISSN 1500-3469 (kan lastes på http://www.nlh.no/?viewID=5354).
- **Haugen LE, Colleuille E, Bakken L.R. (2004).** Higher Soil Frequencies in a Warmer World? Poster. European Geophysics Union (EGU), Nice, France 25-30 april 2004. Posteren ble også presentert på Hydrologisk avdelings seminar på Oscarsborg.

**EUs prosjekt ”EU Rotate N”:**

Planteforsk ved forskerne H. Bonesmo og H. Riley prøver å utvikle en enkel modell for snø tele og vanninfiltrasjon ved å bruke data fra ulike markvannsstasjoner.Modellarbeidet er finansiert gjennom et EU-prosjekt ”EU ROTATE N” (http://www.hri.ac.uk/eurotate/).

**Klimaforsking finansiert av NVE** (leder S. Beldring):

Prosjektet baserer seg på simuleringer av hydrologiske tilstandsvariable og flukser basert på regionale klimascenarier fra prosjektene REGCLIM (met.no) og SWECLIM (SMHI) for periodene 2030-2049 og 2071-2100 utføres med hydrologiske modeller. Modeller med ulik beskrivelse av vann- og energibalanse benyttes (HBV, GWB, COUP). Scenariene for hydrologiske prosesser og deres ekstremer (flom og tørke) er av interesse for NVE ved simuleringer av fremtidig vannkraftproduksjon, vurdering av flomsikring, sedimenttransport, miljø og tilsyn og biologisk mangfold. Lengden av vekstsesongen,

[6] Nå UMB: Universitet for miljø- og biovitenskap.

frostforhold og tilgjengelighet av vann er av stor betydning for landbruk og skogbruk, og for vannforsyning fra grunnvannsforekomster.

**FoU om utvikling av prognoseverktøy finansiert av NVE** (leder D. Panagiotis):

I 2003 har NVE, Hydrologisk avdeling satt i gang et nytt FoU-prosjekt som i start fasen bruker dataene som samles på Groset. Prosjektet skal produsere verktøy og metodikk som kan brukes til å overvåke tilstanden av grunnvannsressursene basert på eksisterende overvåkingsnettet. Verktøyene skal brukes til å utføre kvantitative grunnvannsanalyser, for bruk i tilknytting til EUs direktivet og Vannressursloven.

## Presentasjoner tilknyttet drift av stasjonsnett:

### ■ Hydrologisk månedsoversikt

Hver måned presenteres en tilstandsoversikt med diagrammer for utvalgte målestasjonene i Hydrologisk månedsoversikt som utgis av Hydrologisk avdeling ved NVE. Den kommer normalt i 10-12 eksemplarer i året, med et eksemplar i begynnelsen av hver måned. Diagrammene som presenteres i Hydrologisk månedsoversikt gir en oversikt over grunnvannstilstand ved utvalgte målestasjoner gjennom tre viktige parameter i avrenningssammenheng: Grunnvannsstand, 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/drensgrøfter (se også Colleuille og Gillebo, 2002, og figur 5 i denne rapporten). Figurene er også tilgjengelige på Planteforsk sin nettside under rubrikken "tjenester".

- Hydrologisk manedsoversikt 1-10.2004. **Ed. Marit Astrup.** NVE
- **Planteforsk** har publisert i januar 2004 på sin nettside en infospalte om det nasjonale observasjonsnett for markvann (figur 5), som ble også delvis presentert på NVEs intranett.

**■ I andre årgangen av NVEs årlig publikasjon "Vannet vårt"** er det fokusert på spesielle hydrologiske hendelser, men rapporten gir også leserne en rask oversikt over de hydrologiske forholdene og bla. om grunnvannssituasjon i Norge i 2003 (figur 6).

- **Ed.: Engen, I.K. 2004**. Vannet vårt. Hydrologi i Norge i 2003. NVE Hydrologisk avdeling.

## Nasjonalt observasjonsnett for markvann

I samarbeid med NVE deltar Planteforsk i et nasjonalt observasjonsnett for måling av markvann. Hver time registreres temperatur og markvanntilstand ved flere Planteforskenheter. Fri tilgang for bl.a. forskningsformål gir gode muligheter for jord-og planteforskere, mener prosjektleder Helge Bonesmo.

Seniorforskningstekniker David Barland (t.h.) har det daglige ansvaret ved målestasjonen på Kvithamar. Her sammen med forsker og prosjektleder Helge Bonesmo. Foto: Jon Schärer

[ 06.01.2004 ] -Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) bruker blant annet disse registreringene til å utarbeide prognoser for flom. Men registreringene er også interessante for jord- og planteforskere. Jordas vanntilstand og temperatur over grunnvannsnivå måles hver time i ulike dybder. I tillegg utføres manuelle målinger av snødybde og teledyp. Observasjoner over mange år fra hele landet gir unike muligheter for testing av hypoteser og modeller, og dagens informasjonsteknologi gjør at dette kan bli allment tilgjengelig.

Det sier forsker og prosjektleder Helge Bonesmo ved Planteforsk Kvithamar forskingssenter i Stjørdal. Fram til i dag har oppbygging og automatisering av datainnsamlingen vært sentrale arbeidsoppgaver i prosjektet. Nå vil synliggjøring av nytten ved disse dataene stå mer i fokus.

-En modell for snø, tele/frost og vanninfiltrasjon om vinteren er under utvikling, hvor data fra markvannsstasjonene skal brukes til kalibrering og evaluering. Modelleringsarbeidet skjer i samarbeid med EU-prosjektet "EU_ROTATE", og en slik modell vil også være et nyttig grunnlag for andre klimarelaterte prosjekter i Planteforsk - for eksempel prosjektet "Overvintring hos høsthvete", mener Bonesmo.

Fem målestasjoner ved Planteforsk-enhetene ble opprettet i tidsrommet 1989-1992: Kvithamar og Værnes (Stjørdal), Særheim (Jæren), Kise (Ringsaker) og Vågønes (Bodø). I tillegg er det en målestasjon på Ås drevet av NLH, samt at NVE har tre målestasjoner i skogs- og fjellområder.

-Norges Forskningsråd betegner markvannsdataene som en spesielt viktig måleserie som bør sikres fortsatt finansiering, sier Helge Bonesmo. I dag er NVE den største brukeren, men prosjektlederen mener at slike lange tidsserier for miljøovervåking og forskning får stadig større betydning. Det er unike dataserier som nå ligger klar til bruk, mener Bonesmo. Det er NVE som bidrar mest økonomisk, og her utarbeider hydrologisk avdeling ulike figurdiagram for parametere som jordas lagerkapasitet for vann og teledybde i jord. Disse presenteres i NVE's "hydrologiske månedsoversikt" på www.nve.no. Figurene blir også tilgjengelige på Planteforsk sin nettside under rubrikken "tjenester". Forøvrig kan brukere gå direkte inn på nettstedet på følgende adresse: www.planteforsk.no/dokumenter/tjenester/markvann/markvann.html.

**Figur 5. Spalte presentert på Planteforsk internett i januar 2004.**

## ■ Internasjonal Workshop om ”Groundwater and Global Change”:

En presentasjon om overvåkingsnettet, samt om karakteristikker av grunnvannsforekomster i Norge ble gitt i tilknytting til en presentasjon om:

- **Colleuille, H., Wong, W.K. og Dimakis, P.2004**. Effect of river regulation, groundwater abstraction and climate change on the interaction between groundwater and river. Case study in Rena, Norway. Workshop on Groundwater and Global Change. IAH-INQUA. Ås, Norway. April 14-16. 2004. Extended abstract and presentation.

## ■ EUs vanndirektiv. Flere presentasjoner har blitt gitt i løpet av 2004 med tema stasjonsnett, databruk og implementering av EUs vanndirektiv:

- **Colleuille, H. & Wong, W.K. 2004**. Grunnvannstilstand & EUs vanndirektiv. Bruk av ”Base Flow” indeks. Møte i NVE med representanter fra NGU, SFT og Folkehelsa, okt 2004.
- **Astrup M. 2004.** Internasjonal pilotstudie i Suldalsvassdraget. Overvåking i lys av EUs rammedirektiv for vann og gjennomgang av europeisk veileder. NVEs rapport 13.2004.
- **Astrup M. 2004.** NVE-foredrag på Oscarsborg: Hvordan vil Eus rammedirektiv for vann påvirke aktiviteten ved H?
- **Astrup M. 2004.** Fagtreff i vannforeingen 13. september 2004: Overvåking i Suldalsvassdraget. Erfaringer fra Pilotstudie og overvåkingsveilederen.
- **Cramer J., 2004 (NGU)**.”Groundwater monitoring in some Nordic Countries”. Finland, Sweden and Norway. Presentasjon I Finland tiknyttet implementering av EUs vanndirektiv.
- **Hoseth K.A., Osland I. og Kristiansen G.2004.** EUs rammedirektiv for vann. Karakterisering av vannforekomster i Tanavassdraget. 234.Z. NVEs rapport 7.2004.

.

## ■ Bidrag til en lærebok om hydrologisk tørke:

Spalten om ”Groundwater levels i cold climates” er basert på en presentasjon av H. Colleuille gitt i en worshop (EU-prosjekt ASTHyDA) om hydrologisk tørke i Monpellier, Frankrike i 2003 (se figur 7).

- **Lena M. Tallaksen og Henny A.J. Van Lanen (editor), 2004.** Hydrological drought. Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater Developments in Water Science, 48. Elsevier.

■ **I Miljøbasert vannføring rapport 2004-1 og 2** er det omtalt om brukt av dataene fra overvåkingsnett for markvann og grunnvann. Det er presentert bl.a. dataene fra markvannsstasjon Kise i rapport 2 og om de fysikalskkjemiske parameter som NGU måler ved enkelte LGN stasjoner:

- **Colleuille H., Pedersen T.S. og Dimakis P. 2004.** Elv og grunnvann. Analyse av interaksjon mellom et grunnvannsmagasin og Glomma på Rena, Hedmark (002.Z). Rapport 1. Formål og metoder . NVEs rapport Miljøbasert vannføring. 1-2004 (66 s.).
- **Colleuille H., Pedersen T.S., Dimakis P. og Frengstad B. 2004.** Elv og grunnvann. Analyse av interaksjon mellom et grunnvannsmagasin og Glomma på Rena, Hedmark (002.Z). Rapport 2. Materiale og feltmålinger. NVEs rapport Miljøbasert vannføring. 2-2004 (113 s.)

■ **Oppdragsrapport:**

Det er skrevet 3 oppdragsrapport for regulanter. Grunnvannsmålinger som utføres som oppdrag for disse regulanter inngår i det landsomfattende grunnvannsnettet:

- **Colleuille, H., 2004**. Filefjell – Kyrkjestølane (073.Z). Grunnvannsundersøkelser – Årsrapport 2003. NVEs oppdragsrapport A 5-2004
- **Colleuille, H., 2004.** Groset forsøksfelt (016.H5). Grunnvanns- og markvannnsundersøkelser – Årsrapport 2003. NVEs oppdragsrapport A 6 -2004
- **Colleuille, H., 2004.** Skurdevikåi tilsigsfelt (015NDZ). Grunnvannsundersøkelser – Årsrapport 2003. NVEs oppdragsrapport A 7-2004

**Figur 6. Presentasjon om grunnvannstilstand i år 2003. NVEs Vannets vårt 2004.**

## Groundwater levels in cold climates

In areas where precipitation falls as snow in the cold season groundwater hydrographs have a characteristic shape. Recharge is delayed for several months. At the beginning of the cold season frost starts penetrating the soil (Figure 3.17, left). Liquid soil water stored in the pores freezes leading to redistribution of soil water and extremely low hydraulic conductivities. This is characteristic for soil frost. Several thawing and freezing periods may take place in the early cold period dependent on the climate region and air temperature in a particular year. Soil frost penetration depth depends on soil moisture content, soil type and snow accumulation. Lower moisture contents (water has high heat capacity), thinner snow covers (snow has low thermal conductance) or coarser-grained soils (e.g. gravelly soils) lead to deeper penetration. After some time an impervious ice layer may form at the soil surface. Precipitation does not recharge the aquifer during the soil frost period implying falling groundwater levels. At the beginning of the warm period the soil frost disappears and the snow melts. Groundwater levels show a sharp rise in response to the percolation and following recharge due to melting of the precipitation accumulated over the cold period.

Groundwater hydrographs in some snow-affected regions have two falling and rising limbs (Figure 3.17, right, hydrograph 1). The first rise comes from the snow melt and the second one from rainfall at the beginning of the cold season. In colder climates precipitation does not appear as rainfall but as snow in the early cold season leading to one long recession during the warm and the cold period with snow until the snow melt starts (hydrograph 3). As discussed in Section 3.3.1 early snow in the interior region (hydrograph 1) instead of rain leads to no water-table response in the early cold period. Winter droughts may develop then because in that particular year the hydrograph resembles that from the colder regions (hydrograph 3).

Groundwater levels in coastal areas (hydrograph 2) are typical for areas with a warm and cold season with regular precipitation falling as rain and not too deep groundwater levels.

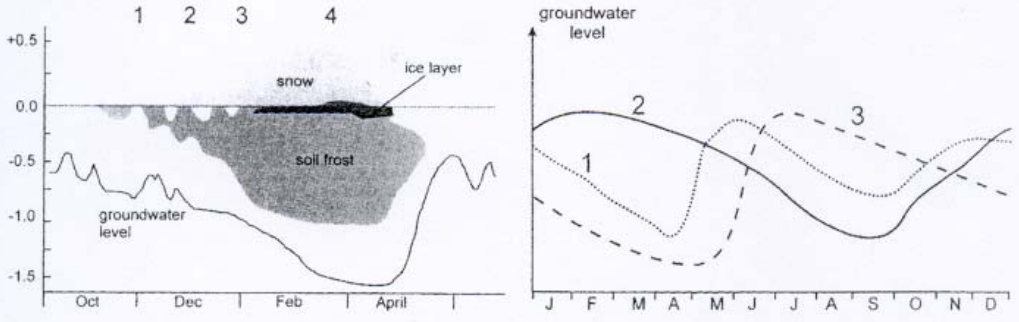



Figure 3.17 Cold regions; groundwater levels, snow accumulation and soil frost development (left). 1: slow penetration of frost, 2: thawing and freezing periods, 3: soil pores fill with ice, and 4: development of impermeable ice layer on top of the soil (modified from H. Colleuille, NVE-Norway), and typical groundwater hydrographs in Norway (right). 1: interior, 2: coastal regions, and 3: mountainous regions and northern (Kirkhusmo, 1986).

**Figur 7. Spalte om grunnvann i Norge publisert i kapitlet 3 i en lærebok om hydrologisk tørke (Tallaksen og Van Lanen, 2004)**

# Referanser

**Colleuille H., 2001.** Nasjonalt observasjonsnett for markvann, statusrapport 1989 - 2000. NVEs rapport 12-2001.

**Colleuille H., Haugen L-E., Udnæs H-C, Møen K., 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.

**Pedersen T.S., Lars A. Kirkhusmo og H. Kannick, 2004.** Overvåking av grunnvann. Landsomfattende grunnvannsnett (LGN). NVEs rapport 1.2003

**Tollan A (red.), 2004.** Prioritering av stasjonsnett. NVEs rapport 9.2004.

# Vedlegg 1: Observatører & partnere

| NAVN | Fylke | Regulant Samarbeidspartner | Observatør | Kommentarer |
|---|---|---|---|---|
| Jæren | Rogaland | | Bernt Øvregard | |
| Birkenes | Aust-Agder | | Tellef Tveide | avsluttet 31.10.2004 |
| Lislefjøddåi | Aust-Agder | Agder Energi Produksjon | | automatisert 10.2004 |
| Groset | Telemark | ØTB/Hydro Energi | Bjørn Mathisen | |
| Skurdevikåi | Hordaland | Statkraft SF | Magne Pladsen | Nore Kraftverk |
| Bø | Telemark | Høgskolen i Telemark | Frode Bergan | |
| Modum | Buskerud | | Jan Andersen | |
| Hauerseter | Akershus | | Leif Ottessen | |
| Magnor | Hedmark | | Bjarne Amundsen | |
| Filefjell | Oppland | Østfold Energi Produksjon AS | | automatisert |
| Osensjøen-Vika | Hedmark | GLB | GLB/v. G. Finstad | |
| OsensjøenStenerseter | Hedmark | GLB | GLB/v. G. Finstad | |
| Abrahamsvoll | Sør-Trøndelag | GLB | GLB/v. G. Finstad | Kuråsfossen Kraftst. |
| Aursund-Glåmos | Sør-Trøndelag | GLB | GLB/v. G. Finstad | Kuråsfossen Kraftst. |
| SettalbekkenFolldall | Hedmark | GLB | GLB/v. G. Finstad | |
| Mo i Rana – Lilleåga | Nordland | Statkraft SF | Frans Åstrøm | |
| Kvænangen | Troms | | Henrik Henriksen | |
| Karasjok | Finnmark | | Sverre Salomonsen | avsluttet 31.12.2004 |
| Lakselv | Finnmark | | Porsanger Kommune | avsluttet 31.12.2004 |
| Førde-Moskog | Sogn og Fjordane | | Per Skrede | |
| Overhalla | Nord-Trøndelag | | Alf Gansmo | avsluttet 31.12.2004 |
| Fauske | Nordland | | Eli Svenning | |
| Lindesnes | Vest-Agder | | Bjørn Skjæveland | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nordfjordeid | Sogn og Fjordane | | Reidar Nes | |
| Øverbygd | Troms | | Olav Vårtun | avsluttet 31.12.2004 |
| Haslemoen | Hedmark | | Rune Skybak | |
| Kårvatn-Todalen | Møre og Romsdal | | Erik Kårvatn | |
| Evje | Aust-Agder | | Lars J. Skjeggedal | |
| Skjomen | Nordland | | Alf Elvebak | |
| Hol | Buskerud | | Ola Fosshaug | |
| Svenningdal | Nordland | | Tore Svartvatn | |
| Vinstra-Øyangen | Oppland | GLB | GLB/v. G. Finstad | |
| VinstraEspedalsvatn | Oppland | GLB | GLB/v. G. Finstad | |
| Vinstra-Lykkjestølane | Oppland | GLB | GLB/v. G. Finstad | |
| VinstraFinnbølseter | Oppland | GLB | GLB/v. G. Finstad | |
| Begna-Storruste | Oppland | Forening til Bægnavas. Reg. | Bjørg Eikevik | |
| Begna-Tisleifjord | Buskerud | Forening til Bægnavas. Reg. | Bjørg Eikevik | |
| NGU-Lade | Sør-Trøndelag | NGU | G. Storrø/B. Frengstad | |
| Sagselva | Sør-Trøndelag | NTNU | NTNU | |
| Kise | Hedmark | Planteforsk | Svein Selnes | |
| Ås | Akershus | NLH | L.E. Haugen | |
| Særheim | Rogaland | Planteforsk | Palle Haaland | |
| Værnes | Nord-Trøndelag | Planteforsk | H. Bonnesmo | |
| Kvithamar | Nord-Trøndelag | Planteforsk | H. Bonnesmo | |
| Vågønes | Nordland | Planteforsk | H.M. Hansen | |
| Østmarka | Oslo | Jernbaneverket | s/c S. Myrabø | Data 01.2005 |

# Vedlegg 2: Plan for automatisering år 2004

| Vassdrag nr. | Lokalitet | Målevariabel Grunnvans- | Instrum., forslag | Kommentarer |
|---|---|---|---|---|
| 196.CA0<br>**Målselva**<br><br>Troms | **Øverbygd**<br>Brenmoen<br>(LGN 39) | -nivå<br>-temperatur<br>-teledyp<br>*- ev. kjemi* | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp.<br>Jordtemp. | Etablert i august 2004 |
| 234.H12<br>**Tanavas.**<br><br>Finnmark | **Karasjok**<br>Grensen<br>(LGN 27) | -nivå<br>-temperatur<br>-teledyp<br>*- ev. kjemi* | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp.<br>Jordtemp. | Etablert i august 2004<br>Proben for jordtemperatur er ikke montert |
| 224.2A0<br>**Lakselv**<br>**Brennelv**<br>Finnmark | **Lakselv**<br>(LGN 28) | -nivå<br>-temperatur<br>*- ev. kjemi* | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. | Etablert i august 2004 |
| 185.3<br>**Langøya**<br><br>Nordland | **Sortland**<br>**Rise**<br>(LGN 35) | -nivå<br>-temperatur<br>- ev. kjemi | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. | Etablert i august 2004 |
| 15.118<br>**Numedals-**<br>**Lågen**<br><br>Hordaland | **Skurdevikåi**<br>Hardangervidda<br>(LGN 7) | nivå<br>-temperatur<br>-teledyp | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp.<br>Jordtemp.<br>Jordfuktighet | Utstyr er kjøpt men stasjon er ikke etablert. |

# Vedlegg 3: Plan for automatisering år 2005

| Vassdrag nr. | Lokalitet | Målevariabel Grunnvans- | Instrum., forslag |
|---|---|---|---|
| 12.CF6<br>**Halling-dalselva**<br>**Buskerud** | **Hol**<br>(LGN 52) | -nivå<br>-temperatur<br>- ev. kjemi | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. |
| 12.CA1<br>**Dram-menselva**<br>**Buskerud** | **Modum**<br>(LGN 10) | -nivå<br>-temperatur<br>- ev. kjemi | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. |
| 173.A0<br>**Elve-gårdselva**<br>Nordland | **Skjomen**<br>(LGN 50) | -nivå<br>-temperatur<br>-ev. kjemi | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. |
| 156.63<br>**Lilleåga**<br>Nordland | **Mo i Rana**<br>**Lilleåga**<br>(LGN 25) | -nivå<br>-temperatur<br>-ev. kjemi<br>-teledyp | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp.<br>Jordtemp.<br>Jordfuktighet |
| 12.ED0<br>Oppland | **Dokka**<br>Etnedal<br>Aurlund<br>(LGN 44) | -nivå<br>-temperatur | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. |

## 2005: Etablering av 1 ny markvannsstasjon

| Vassdrag nr. | Lokalitet | Målevariabel | Instrum., forslag |
|---|---|---|---|
| 246.B<br>**Pasvikelva**<br><br>Finnmark | **Svanvik** | Grunnvannsnivå<br>Grunnvannstemp.<br>Markfuktighet<br>Jordtemperatur<br>Kjemi<br>Teledyp (manuell) | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Jordtemp.<br>Jordfuktighet<br>Resistans.<br>Tensiometer ?<br>Telemåler |

I samarbeid med NGU og Planteforsk planlegges å opprette en LGN-markvannsstasjon i Pasvikdalen, sør for Kirkenes. NGU har allerede 3 brønner etablert i det aktuelle området, med omfattende kjemimålinger. For å minske kostnadene ved etablering og spesielt drift av stasjonen (observatørskostnad) er det en stor fordel at den etableres ved Svanhovd miljøsenter. Miljøsenteret er en enhet i Planteforsk og Statens strålevern. Senteret ligger der Russland, Finland og Norge møtes, og er derfor et naturlig utgangspunkt for samarbeid mellom landene i Barentsregionen. Denne stasjonen vil være representativ for et område som ikke er dekket av det eksisterende nettverket, stimulere samarbeidet nasjonalt og internasjonalt. Målestasjonen vil kunne være sentral mht til EUs krav om overvåkning av grunnvannsforekomster med dårlig status.

# Vedlegg 4: Plan for automatisering år 2006

| Vassdrag nr. | Lokalitet | Målevariabel | Instrum., forslag |
|---|---|---|---|
| 313.3A0<br>**Mangenvas.**<br><br>Hedmark | **Magnor**<br>**Gaustadmoen**<br>(LGN 13) | -nivå<br>-temperatur<br>-ev. kjemi | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. |
| 311.C0<br>**Trysilelva**<br><br>Hedmark | **Trysil**<br>(LGN 55)<br>*Andre alternative skal vurderes* | -nivå<br>-temperatur<br>-ev. kjemi | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. |
| 84.D<br>**Jølstravas.**<br><br>Sogn og Fjordane | **Førde**<br>**Moskog**<br>(LGN 31) | -nivå<br>-temperatur<br>-ev. kjemi<br>*kan vurderes som mini-markvannst. I stedet Njøs* | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. |
| 89.A<br>**Hornindalsvas**.<br>Sogn og Fjordane | **Nordfjordeid**<br>**Levdalsmoen**<br>(LGN 38) | -nivå<br>-temperatur<br>-ev.kjemi | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. |
| 23.220<br>**Kyst Mandal by**<br><br>Vest-Agder | **Lindesnes**<br>(LGN 37) | -nivå<br>-temperatur | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Lufttemp. |

## 2006: Etablering av 1 ny markvannsstasjon på Vestlandet

| Vassdrag nr. | Lokalitet | Målevariabel | Instrum., forslag |
|---|---|---|---|
| 077.51<br>Kystfelt<br><br><br><br><br>Sogn og Fjordane | **Njøs**<br>**Leikanger** | Grunnvannsnivå<br>Grunnvannstemp.<br>Markfuktighet<br>Jordtemperatur<br>Teledyp (manuell) | Sutron 9210<br>Trykksensor<br>Vanntemp.<br>Jordtemp.<br>Jordfuktighet<br>Resistans.<br>Telemåler |

Det finnes pr. i dag ikke noen markvannsstasjon som er representativ for Vestlandet. Njøs ser ut å være et dårlig alternativ og en mini-markvannsstasjon på LGN-stasjon Førde Moskog vil være vurdert.

# Vedlegg 5: Kostnadsoverslag ved automatisering

Oversikt over enhetspriser brukt i kostnadsberegninger utarbeidet av Knut Møen (04.04).

| ***Pris ekskl. mva*** | **Sutron Xpert** | **Sutron 9210** |
|---|---|---|
| Logger | 34.200 | 25.520 |
| Strømforsyning | 5.000 | 5.000 |
| Skap/stativ | 5.500 | 5.500 |
| Fjernoverføring | 4.200 | 4.200 |
| Grunnvannsnivå (2x) | 8.000 | 8.000 |
| Lufttemperatur | 2.100 | 2.100 |
| Interface luft/grv | 5.500 | 0 |
| Vanntemperatur | 5.000 | 5.000 |
| Interface vanntemperatur | 2.950 | 0 |
| Div. stasj. | 800 | 800 |
| Jordfukt, PR1 (6 segm) | 13.300 | 13.300 |
| Interface jordfukt | 2.500 | 2.500 |
| Jordtemp (6 segm) inkl. interface | 5.000 | 5.000 |
| 7 resistans. Sensorer<br>Motstandsblokk Watermark | 5.600 | 5.600 |
| Interface for resistans | 7.000 | 7.000 |
| Multiplexer ? | 12.000 | 12.000 |
| 7 tensiometer | 6.300 | 6.300 |
| Gandhals telemåler | 3.000 | 3.000 |

| | **Sutron Xpert** | **Sutron 9210** |
|---|---|---|
| Grunnvannsnivå + vanntemperatur+ lufttemperatur | 73.250 | 56.120 |
| Mini markvannsstasjon | 94.050 | 76.920 |
| Markvannsstasjon | 122.000 | 105.000 |

# Vedlegg 6: Samarbeidsavtale mellom NGU og NVE. Delavtale-Landsomfattende grunnvannsnett (LGN)

SAMARBEIDSAVTALE
MELLOM
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
OG
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

Delavtale - Landsomfattende grunnvannsnett (LGN)

**Bakgrunn**

Denne avtalen bygger på:

- De definerte ansvarsoppgaver knyttet til drift av LGN som NGU og NVE har hatt siden opprettelsen av LGN i 1977.
- Anbefaling fra ekstern evaluering av LGN av 13. desember 1988.
- NGU-notat av 1. februar 2000 som utgangspunkt for en avtale mellom NVE og NGU om LGN.
- Fordeling av forvaltningsansvar for grunnvann mellom NGU og NVE, hhv. Forvaltning av kunnskap og data (NGU) og kvantitativ ressursforvaltning (NVE).
- Overvåkning av grunnvann. Landsomfattende grunnvannsnett (LGN). Rapport 1/2003 NVE.

**Grunnvannsnettets formål**

LGN har som formål å skaffe til veie kunnskap om regionale og tidsmessige variasjoner i grunnvannets mengde og beskaffenhet, og om hvordan disse variasjonene forårsakes av ulike geologiske, topografiske og klimatiske forhold. Observasjonene er lagt til områder der grunnvannsforholdene er antatt å være upåvirket av menneskelig aktivitet og ikke influert av overflatevann som elver og innsjøer. De innsamlede data kan derfor betraktes som referansedata vedrørende grunnvannsforhold i Norge, og de skal være tilgjengelige for forskning, undervisning og forvaltning.

LGN skal være redskapet for overvåkning av uberørte grunnvannsforekomster etter de retningslinjer som er gitt av EUs rammedirektiv for vann, og skal forøvrig drives på en slik måte at de innsamlede dataene imøtekommer internasjonale krav til overvåkning av grunnvann. Innen perioden 2004-06 skal det utvikles et nytt helhetlig system for overvåking av grunnvann iht. EUs Vanndirektiv, og LGN skal være en kjernedel i dette systemet.

**Prosjektorganisasjon og finansiering**

Det totale ansvaret for den nasjonale grunnvannsovervåkningen skal ligge hos NGU. Ansvaret for observatørtjenesten og innlegging av hydrologiske observasjonsdata skal ligge hos NVE.

NGU har ansvar for prosjektledelse, koordinering av planlegging og budsjettering, og møte innkalling. Det avholdes et prosjektmøte innen utgangen av februar hvert år hvor oppgavene detaljplanlegges og fordeles. I tillegg holdes et møte innen utgangen av november for å evaluere årets virksomhet og legge budsjetter for neste års aktiviteter og investeringer. Det skal produseres en årlig statusrapport, inkl. regnskap, som skal også omfatte arbeidsplanen og budsjettet for det etterfølgende året.

naturlig. Data fra enkeltstasjoner kan brukes i andre sammenhenger såfremt det går klart frem at dataene er fremskaffet gjennom LGN.

Begge institusjoner har på sine Web-sider rett til å få direkte linker til de LGN-data som ligger hos samarbeidende institusjon, slik at LGN-data kan presenteres gjennom egen Web-portal.

**Avtalens gyldighet**

Denne samarbeidsavtalen er fastsatt i møte i NVE og NGU sitt Samarbeidsråd 11.05.2004 og gjelder fra denne dato i fem år fremover. Kontrakten kan bare revideres eller oppheves gjennom nytt møte i Samarbeidsrådet.

**Evaluering**

LGN prosjektet skal evalueres hvert femte år. Den førstkommende evaluering innenfor denne avtalens gyldighet gjennomføres i 2005 i forbindelse med integrering av LGN i det nye systemet for overvåking i henhold til EUs Vanndirektiv.

Trondheim, 11. mai 2004

| For NGU: | For NVE: |
|---|---|
| ..... | ..... |
| A. Bjørlykke | A. Aas |

Vedlegg 1: Oversikt over utstyr og installasjoner i Landsomfattende grunnvannsnett

# Landsomfattende grunnvannsnett. Utstyrsoversikt pr 11.05.2004

| Installert utstyr | Anskaffet | Antall |
|---|---|---|
| Damprør | 1960-2000 | 183 |
| Stålrør | 1997-2003 | 7 |
| PE-rør | 2003 | 3 |
| Logotronics logger | 2000-2002 | 6+4[1] |
| Newlog logger | 1999-2003 | 7 |
| Sutron logger | 1999-2003 | 5[2] |
| Nivåsensor | 1999-2003 | 23 |
| Temperatursensor | 1999-2003 | 23 |
| Fjernoverføring | 1999-2003 | 14 |
| Termometer | | 27 |
| Hydrolab Datasonde 4a Multiprobe | 2003 | 5 |
| pH-sensor, Hydrolab | 2003 | 5 |
| Ledningsevne-sensor, Hydrolab | 2003 | 5 |
| Ammonium-sensor, Hydrolab | 2003 | 5 |
| Nitrat-sensor, Hydrolab | 2003 | 5 |
| Løst oksygen-sensor, Hydrolab | 2003 | 5 |

Hervé Colleuille
Prosjektleder NVE

Bjørn Frengstad
Prosjektleder NGU

[1] 4 borebrønner i fjell under vurdering logges med Logotronics (Hvaler, Østmarka-Lutvann, Sekkemoen-Kvænangen og Fiplingdal).
[2] Opprinnelig 6 loggere, men den på Nordmoen ble stjålet i mars 2004.

| Område navn | LGN nummer | Operativ | Løsmasse | Fjell | Damprør | Stålrør | PE-rør | Gravd | Logger | Logotronics | Newlog | Sutron | Nivåsensor | Tempsensor | Kjemisensor | Fjernoverført | Termometer | Opprettet | Logger |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jæren/Orresanden | 1 | 1 | 1 | | 3 | | | | | | | | | | | | 1 | 1979 | |
| Birkenes/Tveidemoen | 2 | 1 | 1 | | 4 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1978 | 2002 |
| Stigvassåna | 3 | 1 | 1 | | 6 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1971 | 2002 |
| Lislefjøddåi | 4 | 1 | 1 | | 6 | | | | | | | | | | | | 1 | 1972 | |
| Møsvatn/Groset | 5 | 1 | 1 | | 11 | | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1949 | 1999 |
| Hardangervidda/Skurdevikåi | 7 | 1 | 1 | | 6 | | | | | | | | | | | | 1 | 1972 | |
| Rødland/Bergsdalen | 8 | | 1 | | 6 | | | | | | | | | | | | | 1972 | |
| Bø/Eikamoen | 9 | 1 | 1 | | 9 | | | | | | | | | | | | 1 | 1979 | |
| Modum | 10 | 1 | 1 | | 10 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 2 | 1978 | 2001 |
| Romerike/Nordmoen | 11 | 1 | 1 | | 2 | | | 1 | 1 | 1 | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1967 | 2000 |
| Magnor/Gaustadmoen | 13 | 1 | 1 | | 12 | | | | | | | | | | | | 1 | 1977 | |
| Kyrkjestølen | 14 | 1 | 1 | | 7 | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1969 | 1999 |
| Fura/Løten | 15 | 1 | 1 | | 6 | | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1973 | 2000 |
| Kise | 16 | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1978 | 2000 |
| Osensjøen/Stenerseter | 17 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | 1969 | |
| Aursund/Abrahamsvollen | 18 | 1 | 1 | | 2 | | | 12 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1954 | 1999 |
| Settalbekken/Foldal | 19 | 1 | 1 | | 6 | | | | | | | | | | | | | 1975 | |
| Ottadalen/Skjåk 1 | 20 | | 1 | | 6 | | | | | | | | | | | | | 1973 | |
| Langvassli | 21 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 1980 | |
| Sagelva/Trondheim | 23 | 1 | 1 | | 5 | | | | | | | | | | | | | 1969 | |
| Åstadalen | 24 | 1 | 1 | | 4 | | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1980 | 2002 |
| Mo i Rana/Lilleåga | 25 | 1 | 1 | | 7 | | | | | | | | | | | | | 1972 | |
| Kvænangsbotn | 26 | 1 | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | 1978 | |
| Karasjok/Grensen | 27 | 1 | 1 | | 3 | | | | | | | | | | | | 1 | 1981 | |
| Lakselv | 28 | 1 | 1 | | 3 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1979 | |
| Fana | 29 | 1 | 1 | | 3 | | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1978 | 2003 |
| Kvinnherad | 30 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1979 | |
| Førde/Moskog | 31 | 1 | 1 | | 4 | | | | | | | | | | | | 1 | 1978 | |
| Overhalla | 33 | 1 | 1 | | 3 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1976 | 2003 |
| Fauske/Fauskeidet | 34 | 1 | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | 1978 | |
| Sortland/Rise | 35 | | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 1978 | |
| Målselv/Rossvollmoen | 36 | | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | 1978 | |
| Lindesnes | 37 | 1 | 1 | | 5 | | | | | | | | | | | | 1 | 1980 | |
| Nordfjordeid/Leivdalsmoen | 38 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1979 | |
| Øverbygd/Brennmoen | 39 | 1 | 1 | | 3 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1979 | |
| Varanger | 40 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1980 | |
| Dombås | 42 | 1 | 1 | | 2 | | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1981 | 2002 |
| Haslemoen | 43 | 1 | 1 | | 3 | | | | | | | | | | | | 1 | 1980 | |
| Dokka/Etnedal | 44 | | 1 | | 3 | | | | | | | | | | | | | 1978 | |
| Kårvatn | 46 | 1 | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 1981 | |
| Evje/Hannåsmoen | 48 | 1 | 1 | | 3 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1982 | |
| Dunderlandsdalen | 49 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1983 | |
| Skjomen | 50 | 1 | 1 | | 2 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1983 | 2001 |
| Flesberg | 51 | | 1 | | 3 | | | | | | | | | | | | | 1983 | |
| Hol | 52 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1983 | |
| Tune | 53 | | 1 | | 3 | | | | | | | | | | | | | 1984 | |
| Svenningdal | 54 | 1 | 1 | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1985 | |
| Trysil | 55 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1984 | |
| Østmarka | 58 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1998 | 2002 |
| Djupvika | 59 | 1 | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 2000 | 2002 |
| Torhop | 60 | 1 | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 2000 | 2002 |
| Grønnbakken | 61 | 1 | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 2000 | 2002 |
| Lade | 62 | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 2003 | 2003 |
| Skjellbekken | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | 2003 | |
| Svanhovd | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | 2003 | |
| Karpdalen | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | 2003 | |
| Sekkemoen | | 1 | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 2002 | 2002 |
| Hvaler | | 1 | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 2002 | 2002 |
| Fiplingdal | | 1 | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 2002 | 2002 |
| **Antall** | | 46 | 51 | 8 | 183 | 7 | 3 | 14 | 22 | 10 | 7 | 5 | 23 | 23 | 5 | 14 | 27 | | |

Hervé Colleuille
Prosjektleder NVE

Bjørn Frengsta
Prosjektleder NG

# Vedlegg 7: Samarbeid mellom NGU og NVE om LGN (Møtereferat 1.12.2004)

Norges vassdrags- og energidirektorat

NVE

KCPI

## Møtereferat

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sak: | Landsomfattende grunnvannsnett (LGN) | | |
| Møtedato: | 1.12.2004 Kl.: 13:30-14:30 | Sted: | NVE |
| Til stede: | Sverre Husebye (NVE), Hervé Colleuille (NVE) og Jan Cramer (NGU) | | |
| Fravær: | | | |
| Møteleder: | Sverre Husebye | | |
| Referent: | Hervé Colleuille | Dato/sign.: | H. Colleuille 15.12.2004 |
| Saksnr.: | NVE 200500147-1 hv/hec | Arkiv: | 320 |
| Kopi: | Bjørn Frengstad (NGU), H-ledere (NVE) | | |

### Samarbeid mellom NGU og NVE om Landsomfattende grunnvannsnett (LGN)

***Konklusjon:***

I møtet ble det diskutert en økonomisk løsning for overgangen fra den tidligere ordningen til ordningen iht. den nye NGU-NVE avtale. På møte ble det enighet om følgende:

- NGU skal bekoste observatørslønningene for perioden 01.09.2003 – 29.02.2004, og NGU dekker alle kostnader knyttet til etableringen av 3 observasjonsbrønner (Tana, Lakselv og Karasjok), som ble utført i 2004.
- NVE betaler observatørslønningene for sine observatører fra og med 01.03.2004.

I møtet ble det også diskutert muligheter for å redusere driftskostnader og stimulere faglig samarbeid mellom NGU og NVE, særlig iht. praktisk samarbeid og koordinering av feltaktiviteter. Vi ble enige om følgende:

- Hver etat er ansvarlig for drift, lagring, presentasjon og analyser av sine egne måleparametrer. NVE har ansvaret for fysiske parameter (vannstand, vanntemperatur, jordtemperatur, markfuktighet, snø/teledyp). NGU har ansvaret for kvalitetsparametrene (vannkjemi).
- Drifting av overvåkingsstasjoner bør koordineres der dette er formålstjenelig.
- Overvåkingsstasjonene bør samlokaliseres mest mulig.
- Feltarbeid (inkl. vedlikehold, prøvetaking med mer) bør koordineres når det er mulig.
- Utføring av små tjenester (vannprøvetaking, bytting av batterier, kontrollmålinger, spyling av rør) for den andre partner bør koordineres mest mulig mht redusering av ekstra kostnader.

***Bakgrunn:***

NGU og NVE undertegnet den 11. mai 2004 en ny 5-års samarbeidsavtale om LGN[1]. Denne avtale beskriver bl.a. ansvarsfordeling for de ulike arbeidsoppgaver knyttet til drifting og vedlikehold av LGN.

I henhold til avtalen og til muntlig avtale mellom Kjell Repp og Jan Cramer, har NVE fått total ansvar for observatørstjeneste inkludert lønning av observatør fra og med 11.05.2004. NVE har tidligere administrert observatørene, inkludert lønnsutbetalingene, og fakturert NGU for lønnskostnadene.

[1] Delavtale – Landsomfattende grunnvannsnett (LGN), undertegnet 11. mai 2004 av A. Bjørlykke (NGU) og A. Aas (NVE).

# Vedlegg 8: Reiserapporter

## Reiserapport Sand-Hauerseter-Nordmoen-Modum 29.06.2004
### *av Hervé Colleuille*

Reise med egen bil sammen med Tor Simon Pedersen og Tina Vestersager
Startet fra NVE M29 Kl. 12:00-12:30

**Sand (ca. 13:15)**
GPS: 32V 0619030 – 6670332 – 199 m - målt 29.06.04
Kjøre ut fra E6 mot Jessheim – deretter mot Gardermoen over E6
På høyere etter Jessheim Bakkeri : Solheimveien nr14
Prosedyre for å tape data fra logotronics med PC/Gealog software:

1. Sjekk: station/terminalemulator: bruke pil for ulike kanal+enter
2. taping: station/datatransfer
3. Sjekk av data: file ny graphic/ edit select data/ edit type range/edit properties(skala)

må ha riktig passord og Navn/Firma: ”NVE Norges Vassdrags-OG Energieverk” nr: ”00-2595B161”
Logotronics nr DL26757 på Sand - kabel lengde 20 m, måleområde 20 m
dato for vinterstid
Channel 1: 13,24 murt (meter under rør topp= overflaten)
Channel 2: 5.4¤C (helt stabilt, ble kontrollert og er ok)
Innstillingen ble endret til å ha data hver 2 timer i stedet hver time (rate= 120 min)
For kontroll av vannstand bør man ha en lyslod – Brønn i betong ca. 1m i diameter. Det ligger strøm kontakt i brønnen som virker. Vi traff den tidligere observatør/eieren som kan bygge et nytt tak over brønnen (Tina har gitt kortet sitt). Ny representant for eier er Oddvar Solheim.

**Hauerseter (ca. 15:00)**
Traff eieren/observatør Ottesen
Levert 1 NVE lås til observatør som han skal montere (passer ikke helt nå). Gravdbrønn 1 m i diameter. Bønnhus er i bra tilstand.
Observatør bruker en lyslod 30 m SEBA Hyrdrom.. Han målt fra 1968 og har fått tidligere diplom
Vsdt fra toppen= overflaten: 19.66 m

**Nordmoen (ca. 16:00)**
Ta ut med oss noen trepinner, gamle rør. Det foreligger igjen skap for markvannsstasjon + gamle LGN, tre plater, rør. Bør organisere rydding av stasjon, brakke og gjerde. Kan bevare rør med termometer hvor NGU kan prøveta.

**Modum (ca. 17:00)**
Ved asfaltert veien/hus nedenfor etter postkassene -> gammel grustak
Rør 2 : grvstd: 3m20
Grvtp: 4.7¤C
Rørdyp: 6m02
R.ob.: 99 cm

I skogen i den stor grustak
Rør 8 : grvstd: 2m10
Grvtp: 7.3¤C
Rørdyp: 7m80
R.o.b.: 1m16

Etter marka mot høyere
Rør 12 : grvstd: 5m59
Rørdyp: 8m54
R.o.b.: 1m10
Logotronics nr DL26754
Kjørt gjennom Drammen for å levere Tina
NVE 20:00 ca. 274 km - Hjem 20:30 283 km

## Reiserapport Groset tilsigfelt 15. juni 2004
## *av Hervé Colleuille*

Var til stedet 15. juni 2004:
Hervé Colleuille, Wai K. Wong, Stein Beldring, Panos Dimakis, Zelalem Mengistu, Thomas Skaugen, Tina Vestersager (alle NVE), og Trude Øverlie (NLH).
16. juni 2004 ble det organisert en mini-workshop om FoU på Groset
**16.06.2004 ca. 11:30**
Grunnvannstand ved markvannsstasjon: 2m69; Rob: 1m23; rørdyp: 3m67
Grunnvannstand i rør 12: 2m80; Rob: 1m71; rørdyp: 5m05
Grunnvannstand i rør 1A: 2m59; Rob: 1m43+ca.20cm; rørdyp: 4m02
Tensionmetermålinger ca. kl. 11:30 (satt inn ca. kl. 11:00) <u>må ikke registreres</u>
15 cm dyp: 14 cbar
30 cm dyp: 15 cbar
45 cm dyp: 12 cbar
60 cm dyp: 15 cbar
75 cm dyp: 16 cbar
90 cm dyp: 13 cbar
120 cm dyp: 14 cbar
150 cmdyp: 10 cbar
Tensionmetermålinger ca. kl. 17:15
15 cm dyp: 14 cbar
30 cm dyp: 22 cbar
45 cm dyp: 20 cbar
60 cm dyp: 16 cbar
75 cm dyp: 16 cbar
90 cm dyp: 19 cbar
120 cm dyp: 17 cbar
150 cm dyp: 18 cbar

**Byttet på logger II (Tina):**

Temperatur i grunnvannstemp (2-3 cm over bunnen til røret på markvannsstasjon)+ jordtemperatur på 90 cm dyp. Satt tørkestoff inni kabel Trykksensor rør 1A.

**Logger I:**

Markfukt: 15, 30, 45, 60 cm dyp

Jordtemp.: 15, 30,4 5, 60 cm dyp

**Logger II:**

Markfukt: 90, 120, 150, 75? cm dyp

Jordtemp.: 90, 120, grvtemp, trykksensor dyp

**Beskrivelse av jordprofiler**

**Profil 1:**

10 m 50 vest for markvannsstasjon. 16m fra myrsområde (20 m sør)

UTM: 0461520; 6633299

Grunnvannstand 1m75 fra bakken

**Profil 2:**

5 m 70 for markvannsstasjon

UTM: 0461522; 6633297

**Profil 3 (gammel profil):**

3 m for markvannsstasjon

UTM: 0461526; 6633299

**Profil 5:**

18 m for markvannsstasjon

UTM: 0461544; 6633301

**Profil 6:**

28 m for markvannsstasjon

UTM: 0461553; 6633293

**Profil 7 (ved telemål):**

27 m for markvannsstasjon

UTM: 0461553; 6633311

| lag | Profil 7 | Profil 6 | Profil 5 | Profil 4 | Profil 3 | Profil 2 | Profil 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vegetasjon** | Litt grass, bær | Mose Ved myrområde | Mose, bær | Grass, bjørk, bær | Litt grass mose | Litt grass | Bjørk |
| **A (humus)** | 4-5 | 10-12 | 4-8 | 1-3 | 1-2 | 1 | 2-3 |
| **E** | 6-8 | 6 | 5 | 3-5 | 5-10 | 10-12 | 5-8 |
| **B** | 20 | 15-20 | 30 | 30 | 30 | 20 | 28-32 |
| **C** | ? | vstd 40 cm fra toppen | | | | | 18 + 45+ total >160cm dyp |

Mektigheten av hvert lag er angitt i cm

A: humus, svart med masse horisontale røtter, stein

E: elluvialt sjikt, lys, masse horisontale røtter, stein

B: brun, gull, rød, med masse små stein, veldig kompakt, vanskelig å grave. De fleste røttene stopper inni dette laget.

C: grå grønn sandlag med flekker, masse stein:

- C1:første 18 cm masse små stein og grus;
- C2: 45 cm, grå sand, veldig permeable med store stein¨
- C3: samme type med mindre stein

**Liste over jordprøver tatt i Groset**
Prøvene er levert HBM-sedimentlab 21.06.2004
Levert av Hervé Colleuille (9439-HV)
8*røver for kornfordeling + **humus innhold** (Glødetap)*

| Nummer | Navn | Dyp |
|---|---|---|
| **GR1** | Profil 1 | 0.10 m |
| **GR2** | Profil 1 | 0.35 m |
| **GR3** | Profil 1 | 0.70 m |
| **GR4** | Profil 1 | 1.20 m |
| **GR5** | Profil 1 | 1.65 m |
| **GR6** | Profil 6 | Humuslag |
| **GR7** | Profil 6 | E-sjikt |
| **GR8** | Profil 6 | B-sjikt |

Stein Beldring tok to vannprøver i kilden for NGU.

# Reiserapport Sør Norge og Vestlandet 04 til 13.07
## *av Hervé Colleuille*

**04.07.2004**
**Start Tjøme (Tønsberg) kl. 11:15 04.07.2004**
**LGN Stigvassåna ved Åmli** kl. 15:10 205 km (regn!)
Ulike GPS koordinater enn i rapport
**Rør 3 med logger**
GPS: 32V 0471801 (feil med ca. 2 km med koordinater fra LGNs rapport)
6512421

- Newlog logger+fjernoverføring+solpanel: ser ok ut
- Vstd.: 4m85
- Rørdyp: 7m33
- R.o.b.: 1m36
- NewLogg logger med vanntemp og vannstand
- Granskog, man kan kjøre inn til stasjon fra veien (ligger ca. 150 m fra bru over elva/Stedammen når man kommer fra sør. Man må kjøre ut først fra hovedveien mot Tveit (gamle RV415).
- Finnes på plass telemål med snøskala i dårlig stand (har ikke vært brukt siden 1998)
- Avreise: 15:45

**LGN Evje** kl. 17:15 280 km
Ligger sør fra Mineral Museum
Kjøre mot Hannåsmoen – Gran skog

- **Rør 3**

GPS 32V 0427734

6486086 177 m

- **Rør 2**

GPS 32V 0427726

6486093

Rob: 1 m umulig å utføre målinger (lokken står fast pga rust)

- **Rør nr6?** Skap SEBA Hydrometric (må ha spesielt nøkkel for å åpne den). Dette røret er ikke nevnt i rapporten.

  GPS 32V 0427661

  6486080 188 m

- **Rør 1** (aktiv)

Litt ulike GPS koordinater enn i rapport

GPS 32V 0427660

6486063 185 m

- Grvst: 3m71
- Rørdyp: 9m17
- R.o.b.: 1m52
- Vanntemp: 5.8¤C Termometeren er så skittent (rust/jernutfelling) at det var umulig å lese temperaturen. Har prøvd å vaske uten stort suksess→ bør ev. byttes
- Avreise ca. 18:00

Kristiansand km 349 ca. 19:30

**05.07.2004**

**LGN Birkenes/Tveidemoen** 05.07.2004 kl. 21:00 383 km (Kristiansand/Lillesand)

Lett å finne hvis man kjører fra Lillesand til Birkenes (ca. 8 km). Man må kjøre først mot Tveite. På veien tar til venstre i retningen mot Myhre torvstrøfabrikk – Museum (står skilt og bom/privat veie). Fin grusvei, ta til høyere etter ca. 1km etter bommen (til en dårlig skogsvei) 500 m. Ser ut som det er vanskeligere å finne hvis man tar kjøre Birkeland-Kristiansand.

GPS koordinater er ok

**Rør 4:** Newlog logger+fjernoverføring+solpanel: ser ok ut

- Grvstd: 4m29
- Rørdyp: 6m25
- R.o.b.: 90 cm

Tilbake Kristiansand ca. Kl. 22:30 420 km

**06.07.2004**

**LGN Lindesnes** 06.07.2004 kl. 13:30 500 km

Avreise fra Kristiansand ca. 11:30 420 km

**Rør 4** ved brakke (mangler lokk, ser litt bøyd ut)

GPS koordinater er ok

- Grvstd: 3m26
- Rørdyp: 6m59
- R.o.b.: 75 cm over planken. Peilerør ligger inni en større rør

**Rør 3** langs veien/stein gjerde (Kyr og elektrisk gjerde!)

GPS koordinater er ok

- Grvstd: 3m68
- Rørdyp: 4m90
- R.o.b.: 32 cm Peilerør ligger inni en større rør

**Rør 1** langs stein gjerde ved Gahre Mat&Vindstue, (Kyr og elektrisk gjerde!)

GPS koordinater er ok

- Grvstd: 5m63

- Rørdyp: 9m74
- R.o.b.: 1m11
- Temperatur: 7.8¤C

Avreise kl. 15:00 512 km

**LGN Jæren** 06.07.2004 kl. 18:00 706 km
GPS koordinater er ok. Vernede område
Rør 2 langs steingjerde ca. 100 m fra hovedveien

- Grvstd: 1m85
- Rørdyp: 3m77
- R.o.b.: ca. 40 cm
- Temperatur: 7.7¤C termometeren ser ok ut ca. 3m80 lang

Kjemirør ved bommen mot stranden
Avreise ca. 18:30

**Markvannsstasjon Særheim** 06.07.2004 kl. 18:30 722 km
Ved Planteforsk
GPS 32V 0306292
6518225 94 m
Telemåler ok: 55 cm over bakken
Rør med trykksensor:

- Grvstd: 4m45
- Rørdyp: 6m25
- R.o.b.: 71 cm

Tensiometer:

- 15 cm: 17 cbar
- 30 cm: 22 cbar
- 45 cm: 17 cbar
- 60 cm: 21 cbar
- 90 cm: 23 cbar
- 120 cm: 32 cbar
- 150 cm: 31 cbar

Klimastasjon med nedbørsmåler, radiasjon, og vind
Avreise Kl. 19:00 Stord ca. kl.21:00 770 km

**11.07.2004**
Mandag 11.juli 2004 avreise fra Stord Km: 00 kl. 8:15
Ferje Kl. 9:00
**LGN Fana** Kl. 10:20 km 48
GPS koordinater er ok
**Rør 2** Newlog logger

- Temperaturssensor: Sim 6047 FNRo3 start 04/02
- Trykksensor Wika brown+ green- 0-10 mWS, 4-20mA, DC10 30V
- Interfaceboks: SIN720-GU FNR89 dato 03/02
- loggerNewlog 20020711528 type No3.25X2 128k
- Modem: type 927 SN 350301412303644 tel.: 91613877
- Batteriet SunXember type 12105 serie 315445

Har byttet batteriet i interfaceboks + satt OTT tørkeboks for trykksensoren
Ringt Knut Moen etter kl: 12:00 logget 3m25 og 7.0¤C
Kl. 11:00

- Grvstd: 3m24

- Rørdyp: 8m47
- R.o.b.: 1m05
- El. ledningsevne: 350 uS/cm (kabel 3m)
- 7.0 ¤C

**Rør 1** : umulig å åpne lokken
GPS 32V0297969
6686126 ca. 19 m
**Finner ikke rør 3**
Ferdig med stasjon ca. 13:45
Lette etter kilder med Bjørn Frengstad fra NGU
Kilde er funnet ved steinteater ved Fanaelva/Fanafoss
Tatt ut vannprøver
GPS 32V 0297998
6686222 29 m
Avreise kl. 16:15 km 48
**Ankomst Ulvik Rica Hotell** (ca. 19:00) vei fra Voss

**Tur til Osa mellom 21:00 og 23:30**
Målinger på **Norddøla** kl: 22:00
I elva: 42 uS/cm, 8.7¤C, 0.41 uS/cm
I grunnvannsrør 78 uS/cm 8.9¤C, 0.23 mg/l O2
I rør 2: 199 uS/cm (feil fordi sensoren ligger i slammen), 8.6¤c, 0.43 mg/l
Rør 2

- grvstd: 2m65
- Rørdyp: 5m60
- R.o.b.: 94 cm

**13.07.2004 Osa**
13.07.2004 avreise fra Ulvikk kl. 8.30 222 km
**Norddøla** 231 km
Vstd i Norddøla fra grunnvannsrør: 65 cm vertikalt, 69 cm på skrå
Grunnvannstand i røret på skrå: 1m07
Elva: 46 uS/cm, 7.9¤C
Grunnvann: 64 uS/cm men kun 49 uS/cm i vannet (uten slam), 8.8 ¤C
Rør 2: i slammen: 172 uS/cm, 8.8¤C, 1m over: 45 uS/cm, 9.0¤C
Hele målestasjon på Norddøla er demontert. Gjenstår kun røret på skrå i elva. Avtale med Oddmund at han fjerne den når det er ferdig. Det er ok for eieren (fritigbolig) for at røret gjenstår her.
**Kilde for LGN** 32V 0392594
6719429 42 m
47 uS/cm, 6.5¤C
Kilde3 ved sagbruk: 94 uS/cm, 6.4¤C men 49uS/cm, 7.7¤c i Norddøla
GPS 32V0392601
6719342 32m

**Austdøla:** tatt ut trykksensor i elva og vanntempssensor
Koble n¤3 fra HV1 (ch2) til nr3 i Hv4 (temp)
Koble n¤3 fra HV1 (ch1) til nr 1 i HV4 (el.led.)

Kanal 2 er fortsatt trykksensor i grunnvannsrør
Siste data i HV4: 008,143,372 - 005,143,373

Satt skap fra Norddøla ved rør 27 i Austdøla
Trykksensor: 3121d som var i Austdøla
El/temp 3383 Snr2 som var i Norddøla (kjøtet kabler)
Logger HV5 3110-394 type 12
Kanal 1: trykksensor
Kanal2: chI (el)
Kanal3: chII (temp)
Satt kl 16:00 alle logger nå med 120 min intervall
Vann fra lukkede akvifer : 8uS/cm, 5.8¤C
I Austdøla: 6 uS/cm, 10.4¤C
Ferdig kl. 16.15 233 km
Ferje Bruravik Kl: 16:40

**LGN Skurdevikåi** – Oppdrag Statkraft SF
Kl. 17:40 302 km
**Rør 2** (aktiv LGN)
GPS 32V 0421117
6694339 1249 m

- Temp.: 4.8¤C
- Grvstd: 2m70
- Rørdyp: 4m36
- R.o.b.: 2m00

**Rør 3**

- Grvstd: 2m54
- Rørdyp: 3m59
- R.o.b.: 1m58
- 54 uS/cm 5.3¤C (i slammen 72 uS/cm)

**Rør 5**

- Grvstd: 3m10
- Rørdyp: 4m35
- R.o.b.: 1m92
- 1311 uS/cm 4.5¤C (mye slam, 1 m over slam: 752 uS/cm)
- I dammen nederst stasjon: 13 uS/cm 10.9¤C

**Kilde** (vannprøve for NGU)
GPS 32V 0423988
6696155 1193 m

- 22 uS/cm 8.1¤C

Avreise Kl. 19:15 km 306
Nærmeste sted for overnating: Halne Fjelstova, etterpå Fagerheim mot Oslo

**LGN Hol:** km 370 Kl. 20:10
Skogen har vært nylig høgt ned og har forsaket liten ras bak målestasjon, slik at røret ligger i en sand

- Grvstd: 2m33
- Rørdyp: 4m96
- R.o.b.: ca. 71 cm etter å ha gravd ned litt
- 43 uS/cm 8.1¤C

Kilde 10 m bak stasjon på toppen av skråningen ca. 33uS/cm, 8.9¤C
Avreise Kl. 20:40 370 km
Ankomst Oslo hjem Kl. 00:30 (14.07) km 596

## Reiserapport Ås-Hvaler 21.07.2004
## av Hervé Colleuille

Reise med egen bil sammen med Lars Egil Haugen fra NLH. Også med Øysten Åars på Hvaler
Stein Beldring kunne ikke komme pga manglende båt!
Startet Hjem Kl. 8:45

**Ås - NLH** (ca. 9:30, 45 km)
GPS: 32V 0599258 – 6615353 – 75 m

- Satt opp Ott tørke-boks på trykksensor

Wika trykksensor 891.13535 - SN2539356
Koblet brown+ og green-

- Skulle sette sensor på 60 cm dyp. Resistannssensoren SN07 ble imidlertig feil byttet med sensor på 75 cm. Den ligger imidlertid på 60 cm dyp. Det har vært stor telehiv, slik at dybden alle sensorene burde sjekkes. Bruk pyropen for å koble sensoren.
- Grvstd: 1m72 Kl.11:35

Rørdyp: 2m28 (en del slam)
R.ob.: 81 cm
EC i bunnen: 243 uS/Cm, litt over: 162 uS/Cm
Vanntemp: i bunnen: 13.0¤C, litt over: 12.6¤C

- Tensiometer:

15cm: 18 cbar
30cm: 19cbar
45cm: 21cbar
60cm: 14cbar
75cm: 16cbar
90cm: ikke tensiometer

- Ringt til vakt v/N.K. Orthe rundt kl.12:00 , ferdig rundt 12:15

**Hvaler (ca. 14:30)**
Traff Øystein Aars Stopp32 høyere etter kryss mot Korshavn(0.6km). Kjøre opp grusvei, parkering på toppen før svingen til venstre (mot "Ferie Hjemme Solhell).
Tel. Øystein: 92444165, tel kona: 97103939

Finnes 4 fjellbrønner : finnes ikke på NGUs database eller feil plassert
**Brønn1**
GPS 32V 0614828
6550761 32 m
**Brønn2** i nærheten ikke målt
**Brønn 3 med logger, nærmeste grusveien mot Ferie Hjemme Solhell/Hytte til Øystein**
GPS 32V0614789

6550748 31 m
**Brønn 4** (ved inngang parkering, artesisk)
32V 0614861
6550734 35 m
Privat eier, muligens Petter Johnsen, må sjekkes med NGU
**Logotronics logger i brønn3 : DL 26758**
Tapet data med datatransfer men fikk ikke direkte kontakt: data fra 07.2003 til 21.07.2004, både temperatur og vannstand: data ser ok ut.
Kabel er ca. 10 m lang. Logger var tidligere på Fura.
Grvstd: 3m00 fra topprør (laveste del)
Rørdyp: > 20 m
EC: 306 uS/cm
Tp: 8.4¤C
Ferdig ca. kl. 16:00 160 km. Ble invitert til Øysteins Hytte til ca. 17:30
Fikk følgende referanser fra Øystein:
**NGU rapport 93.126** "Natural concentrations of major and trace elements in some norwegian bedrocks groundwater" David Banks, Clemens Reiman, Oddvar Røyset, Helge Skarhagen
**NGU rapport 93.124** "Radioelement & trace element concentrations in some Norwegian bedrock groundwater" David Banks n . se også 93.121 og 93.116

**Kjørte langs Vannsjø mht NFR prosjekt Morsa**. Stoppet to ganger.
Tilbake Ås 279 km kl. 20:40, tilbake NVE M29 kl. 21:30 314 km, hjem kl. 21:40 322 km

# Reiserapport Vestland-Trøndelag-Nordland 23.07 til 13.08. *av Hervé Colleuille*

**Fredag 23.07.2004**
Start fra Oslo Kl. 9:40 km00 (73618) egen bil

**1. Grunnvannsstasjon Begna/Storrusta 12.344.1**
Drives av GLB, data presenteres i Hydrologisk månedsoversikt
Nes i Ådal km 119 kl. 12:00 ta mot Holmen
Stasjonen ligger på Storrustemoen. Koordinatene som er angitt er feil, slik at jeg fant ikke stasjonen. Snakket med en dame på en gård: hun sa at det var kanskje ved en klimastasjon ved "Mystic Mountain". Kjørte ditt men fant ikke fram. Vi må få en bedre beskrivelse og riktige koordinater fra GLB. Km 137 grense mellom Buskerud og Oppland (Ringerike/Sør Aurdal Herad).
Tilbake til Nes i Ådal km 150 kl. 13:00

**2. Grunnvannsstasjon Filefjell/Kyrkjestølane 73.11.0**
Stasjon inngår i LGN og er et oppdrag fra Østfold Energi Produksjon AS – Borgund Kraftverk
Kl. 15:30 km 305
Hytte med Aanderra logger sensor Unit 3010 med 12 kanaler. 5 kanaler er brukt.
DSU 73.11 "Sula" satt 12.2.04. Sjekke om det er en NVEs DSU..
**Rør 12 foran Hytta Rør 2"**

Grvstd.: 2m54
Rørdyp: 5m35
R.o.b.: 1m41
E.C.: 85 uS/cm
Temp.: 3.8¤C
GPS: 32V0452275, 6782941  954 m
NVEs hytta (Hytagrenda) km 307.7, stasjon parkering: km309.8
Kongeveien fra 1793, høyestepunkt 1013 m.o.h.
Stasjon ligger ved St Thomas Kyrkje bygde på 1200-tallet.
Ferdig km310 kl. 16:40
Kø ferje Fodne etter Lærdal km 376 kl. 17:35
Ferje: FSF Fodnes – Mannheller 89KR

**3. Planteforsk Njøs ved Leikanger**
Vurdering for plassering av en markvannsstasjon
Km 413 Kl. 18:45
Terrenget er veldig bratt og alle frukttrær vannes. Det er lite plass ved klimastasjonen. Grunnvannsstand er sannsynligvis relativt dypt. Alt dette gjør at plassering av en stasjon ser ikke veldig gunstig ut. Alle disse parameter må diskuteres med Planteforsk.
Ferje Dragevik – Hella kl. 19:30 42KR
Kryss Førde (13) til Sande (610) km 484 kl. 20:35
Sande ca. 21:00 km 504 (km74122)  bor privat.

**Mandag 26. juli 2004**
Km 00  (km 74122)
Start 11:30 fra Sande

**4. Grunnvannsstasjon Førde/Moskog  84.25.3 og 84.25.5**
Km 39 kl. 12:20
Ligger ved Mo og Jølster v.g. skule
**Rør 3**
Grvstd: 4m17
Rørdyp.: 6m12
R.o.b.: 1m55
GPS: 32V 339778, 6815419
**Kjemirør rør 3b**
Temp. (termometer): 5.9¤C  fjernet rust fra termometer, kabellengde er 5m18
Grvstd: 3m32
Rørdyp: 5m34
R.o.b.: 56 cm
E.C. i bunnen: 161 uS/cm, litt over: 74 uS/cm, Temp: 6.1¤C
**Rør 5**
Grvstd: 7m70
Rørdyp: 11m09
R.o.b.: 74 cm
GPS: 32V 0339800, 6815394  52 m
Ferdig ca. 13:00 km 42

Stopp på Olden Løken camping km137  kl. 16:15

**Tirsdag 27. juli 2004**
Km 00  (km 74304)  start ca. kl.10:20

**5. Grunnvannsstasjon Nordfjordeid  89.3.1**
Traff observatør Reidar Nes og kona. Ble servert kaffe og kake. Km 60 ca. 11:30
Gravdbrønnen er nå beskyttet med betongsklosser. Brønnen har aldri vært tomt for vann. Område eies av svigersønn til observatøren. Granskog.
**Rør 1** 5/4"
Grvstd: 8m88
Rørdyp: 10m87
R.o.b.: 1m10 over betongen
Litt befaring for å se hvor ligger kilden som NGU bruker for vannprøvetaking
Ferdig ca. 12:45 km65
Ferje mot Volda kl. 13:45  km 96  91kr (bil 51 kr)
Ferje Festøya kl. 14:40 km 142  100kr (bil 56 kr)
Ålesund SAS hotell km 163  kl. 15:45
**28-29. juli 2004  Ålesund-Kristiansund- Grip (privat)**

**Fredag 30. juli 2004**
Kristiansund km185 13:40
Tunnel km210 108kr (bil 65 kr)
Ferje Rokkun km272 86kr (bil 47kr)
Camping Kvanne ved LGN stasjon Kårvatn km 279  16:05
Fra kl.19:40 km284

**6. Grunnvannsstasjon Kårvatn/Todalen 111.14.1 og 111.14.2**
Kårvatn ca. Kl. 20:30  km 320
Traff observatør Erik Kårvatn. Han bor i den første hus på venstre. Han driver gård og turisthytte (turistforening). Han er observatør også for vannstandsmålinger (NVE), Nilu, skogforsk, Niva og Jordforsk.
**Rør 1** (morematerialer)  Behov for spyling
Grvstd: tørr
Rørdyp: 2m90
R.o.b.: 1m35
**Rør 2** (elveavsetning)
Grvstd: 4m16
Rørdyp: 6m48
R.o.b.: 1m64
Temp. (termometer): 5.1 ¤C
E.C.: 77 uS/cm Temp 6.4¤C

Ikke noe mobildekning!
Besetting på Kårvatn fra 1400-tallet. Fredet område som landskapsområde i 1987. Trollheimen ligger i grenseområdet mellom Møre og Trøndelag og danner et klimaskille mellom kyst og innland. Fjellgrunnen består i hovedsak av gneis, skifer og omdannet sandstein.

6km til kryss mot Todalen fra camping Kvanne, deretter 16km i todallen +ca. 10 km grusvei til Kårvatn. Ferdig ca. 21:00 – Tilbake camping kl. 21:00 km 348

**Lørdag 31. juli 2004**
Start camping Kvanne km 00 (km 74815) kl.: 11:30
Trondheim Autopass: 15kr km 101, 15kr km 121 (Buvika), 25 kr, Hommelvik 10 kr
**7. Markvannsstasjon Værnes 124.33.0**
Km 173 kl. 15:30
Tensiometer:
15cm: 19cbar
30cm: 20cbar
45cm: 15cbar
60cm: 14cbar
75cm: 12cbar
90cm: 14cbar
120cm: 18cbar
150cm: 20cbar
180cm: 22cbar
GPS: 32V 0598258, 7037571 10 m
Grvstd.: 8m45
Rørdyp.: 8m70
R.o.b.: 1m28
Snøskala og telemål ser ok ut. Busken ved solpanel bør kuttes.
Ferdig Værnes kl. 16:15 km 181

**8. Markvannsstasjon Kvithamar124.34.0**
Km 188 kl. 16:25
Tensiometer:
15cm: 33cbar
30cm: 28cbar
45cm: 18cbar
60cm: 25cbar
75cm: 18cbar
90cm: 18cbar
120cm: 18cbar

GPS: 32V 05993626, 7041518 32 m
Grvstd.: 2m44
Rørdyp.: 4m73
R.o.b.: 91 cm
E.C. i bunnen av rør 4.95 mS/cm 8.4¤C, litt over: 1083 uS/cm, 9.1¤C
Snøskala og telemål ser ok ut. Telemål ligger ca. 68 cm over bakken. Tall på telemål er veldig utydelig.
Ferdig Kvithamar kl. 17:00 km 188
Stenskjær km 272 kl. 18:00
Camping Namsos km 348 kl. 19:40

**Søndag 01. august 2004**
Start Namsos km 00 kl.: 11:30
**9. Grunnvannsstasjon Overhalla 139.41.3**
Km21 kl. 11:50 kjøre til Øysvoll, rett fram til Gansmo, deretter på venstre rundt til grusuttak. Stasjonen sees fra veien etter krysset Gansmo.
**Ny rør 5/4"** med logger
Grvstd.: 1m79
Rørdyp.: 7m72
R.o.b.: 65 cm
E.C.= 33 uS/cm 6.1¤C
GPS: 32W 0639641, 7151735 34 m
**Rør 3**
Temp. (thermometer): 5.6¤C kabellengde: 7m75
Grvstd.: 2m74
Rørdyp.: 8m35
R.o.b.: 1m27
E.C.= 42 uS/cm, tp= 5.7¤C
GPS: 32W 0639637, 7151729
Jeg har byttet lås som NGU hadde satt mot en NVEs lås. Nøkkelen for å åpne skapet ligger under skapet. Prøvde å beskytte temperatur og markfuktighetssensorer, vi burde ha en liten gjerde.
Ferdig: ca. 12:50. Ferje Vennesund km148 kl:15:30 105kr
Camping ved Torghatten-Brøynnøysund km 214 kl.17:40
**02-03. august 2004 Brønnøysund-Bodø (privat)**

**Onsdag 04. august 2004**
Start km 262 10:50
**10. Markvannsstasjon Vågønes/Bodø 165.9.0.**
Kl. 11:30
Ligger på Planteforsk Vågønes forskningsstasjon. Traff den tidligere observatøren "Per Gården". Man må krysse jernbanelinje for å finne stasjonen.
Tensiometer:
15cm: 42cbar
30cm: 15cbar
45cm: 18cbar
60cm: 17cbar
75cm: mangler
90cm: 19cbar
120cm: 20cbar
150cm: 22cbar
Grvstd.: 7m05 Trykksensor Wika Sn2675920
Rørdyp.: 8m05
R.o.b.: 1m23
Planteforsk var i ferd å vanne i nærheten til markvannsstasjon. De holder en logg over vanningsmengde og dato. Snøskala og telemål ser ok ut (R.ob.: ca. 65 cm)
Ferdig km338 ca. 12:45
Ferje Bodø-Moskenes (Lofoten) 15:30-19:00
Overnatting på Å km344

**05-06. august 2004 Lofoten (privat)**

**Lørdag 07. august 2004**
Start Henningsvær km 00 (76140) kl. 11:40
Ferje Fiskebøl km58 kl.:12:40 kr132 (77kr bil)

**11. Grunnvannsstasjon Rise/Sortland 185.2.3**
Kl. ca. 14:10 km 90. Stasjon ligger ca. 100 m etter bommen.
Traff Tor Simon Pedersen, Monica Sund og Ø. Jæger (NGU).
Bistå til å sette skap med logger.
**Ny 5/4" rør:**
Grvstd.: 2m43 (før spyling)
Rørdyp.: 3m75 - 3m90 (etter spyling)
R.o.b.: 1m61
GPS: 33W 0508141, 7613786 25 m
Ferdig ca. 16:15 km90
Sortland km 103 17:20 etter lunsj

**12. Grunnvannsstasjon Djupvika ved Narvik 174.23.1**
Kl. 19:50 km295
Brønn i fjell. Stasjonen er utstyrt med Logotronics logger og er under vurdering.
Var 200 m fra stasjonen, kunne ikke komme inn (bommen). Ringte Tor Simon for å få opplysninger om stasjonen. Området var stengt pga. "Paintball krig"
Overnatting SAS hotell Narvik km300 20:15

**Søndag 08. august 2004**
Start Narvik km 00 kl. 11:00
Km18 kryss til Skjomdal kl.: 11:25

**13. Grunnvannsstasjon Skjomen 173.28.1**
Kl. 11:50 passere Skjomen skolen, deretter ved Kryss for golfbane/Statskraft) ta skogsvei 100 m rett fram. Stasjonen ligger 35 km til Narvik. Stasjonen ligger ved verdens nordligste 18 hulls golfbane.
Åpen furu skog
**Rør 1** 5/4"
Temp. (termometer).: 9.1¤C (har rengjort termometeren) kabellengde: 6m50
Grvstd.: 3m05
Rørdyp.: 7m16
R.o.b.: 1m54
GPS.: 33W 06000037, 75771933 17m
Det står også to rør 2" R.o.b. 1m60 og 1m59. I en av disse rør ligger Logotronics loggeren.
Ferdig ca. 12:40 km38
Ferje km 118 kl.:13:45 Skarberget –Bognes 112kr (bil 73 kr)

**14. Grunnvannsstasjon Fauske 166.17.2**

Kl. 16.45 km 283  3km grussvei fra Fauske (retning Gronås), ligger ca. 100 m høyere etter Svennings Gård (observatør)
Granskog. Rør 1 har forsvunnet.
**Rør 2:**
Temp. (termometer).: 4.7¤C  (har rengjort termometeren) kabellengde ca. 5 m
Grvstd.: 3m06
Rørsdyp.: 4m92
R.o.b.: 1m40
GPS: 33 W 0519348, 7463359 64 m
Ferdig kl. 17:20
Polarsirkkel km 386  19:15-20:00
Camping Krogstrand km 405 kl.: 20:30

**Mandag 09. august 2004**
Start Krogsstrand km 00 (76846) kl. 10:30

**15. Grunnvannsstasjon Lilleåga/Mo i Rana  156.63.**
Kjøre fra E6 mot Grønfjelldal km 34 kl. 10:50, grusvei begynner km50 på Østerdal. Oppdrag for Statkraft SF Nord-Norge (PAD oppdragsleder)
**Rør 6**
Km 51.5 kl. 11:20
**Rør 3**
Km 54.5 kl.: 11:40. ligger ved Minesmerke om flykningslos Palmer Norløv Andersen arrestert av gestapo i 1945. Ikke mobildekning! Dverg bjørk skog
Grvstd.: 3m57
Rørdyp.: 5m65
Rørhøyde.: 1m71
Snøskala og telemåler ligger ved rør 3 og ser ok ut (R.o.b. telemål: 77 cm)
Kjørte til Kaldevatnet som er regulert og veldig lavt. Km 57 kl. 12:20. km 65 tilbake til asfalt veien
Tilbake til E6 km 81 kl. 12:50
Lunsj i Mo i Rana km106 kl. 13:10
Stop på Laksfoss km230

**16. Grunnvannsstasjon Svenningdal  151.37.1 og 151.37.2**
Km 257 kl. 17:00  retning ”Motorbane”

**Rør 1**
Grvstd.: 2m79
Rørdyp.: 6m24
R.o.b.: 1m49
Temp. (termometer): 3.9¤C  (har rengjort termometeren) kabellengde: ca. 6 m
**Ny rør 2”** ved siden: R.o.b.. 1m38
**Rør 2**
Grvstd.: 5m45
Rørdyp.: 7m75
R.ob.: 1m41

Rørene ligger i nærheten til et nytt vannverk og er omriget av motorbanen. Flytting eller nedlegging av stasjonen må vurderes.
Ferdig 17:45. Camping ved Familiepark Namskogan km 351 kl. 19:00

**10-11. august 2004 Namsskogan-Trondheim (privat)**

**Onsdag 11. august 2004**
Start km 00 (77450) Kl. 09:50
Autopass innkjøring Trondheim 25 kr km11

**17. Markvannsstasjon Abrahamsvoll/Aursunden 2.725.1**
GLBs hytta er den eneste med en bom. Km 177 kl. 12:30
Ringte NVE etter å ha slått på mobiltelefon spektronics " Batt Ladda!" blinker- forbindelse bra. Fikk ikke takke Knutt Møen men datamottak.
GPS: 32V 0630896, 6953609, 722 m
Grvstd: 2m57
Rørdyp: 4m69
R.o.b.: 105 cm (fastverdi: 100 cm over betongen)
Telemål er tomt for methylen blått (R.o.b. 78 cm, lengde: 2 m). Det mangler en snøskala. De nye sensoren står ved TDR1.
Ferdig ca. 13:30

**18. Grunnvannsstasjon Glåmos/Aursunden 2.788.1**
Stasjonen drives av GLB – Kuråfossen kraftsverk. Ligger ved dammen/bom 50 m bak huset.
**Rør 1** 2"
Grvstd.: 2m82
Rørdyp.: 4m03
R.o.b.: 1m68
Ferdig ca. 13:50 km 184. Slutt Aursunden km 188 kl. 14:00
Røros Camping km 203 kl. 14:30

**11.-12. august 2004 Røros-Lilehammer-Oslo (delvis privat)**

Total km Oslo-Oslo: 78162-73618= 4544 km
Estimert korteste avstand mellom stasjonene langs E6 (Oslo-Førde-Narvik-Oslo tur/retur): 4000 km
Besøk av 18 måleområder. Antall timer ren feltarbeid: 16 timer
Estimert antall dager (7 timer/dag): feltarbeid + reisetid: 10 dager

# Reiserapport Finnmark- Oslo
# 02.08 til 11.08. 2004 *av Tor Simon Pedersen*

**Tor Simon Pedersen (NVE) sammen med Monica Sund (NVE) og Øystein Jager (NGU)**

**02.08.04 Tana-Kirkenes-Karasjok**

Avreise Tana for Kirkenes 0800 (tsp). Avreise Hosle 0650 (mosu). Ankomst Kirkenes kl 1100. Plukker opp Jæger fra NGU. Avreise til Karasjok kl 1230. Ank. Karasjok, Grensen 1600. Setter opp fjernoverføringsstasjon på 234.26.2. Nytt grunnvannsrør ikke satt ned på 2. NGU setter ned nytt rør ved stasjonsbesøk i høst. Rør (fortrinnsvis 2") settes ned like ved skapet på venstre side. Dette gjøres samtidig med nedsetting av PEH-rør for kjemiprøvetaging. Alle kanaler ok utenom lufttemp. Det mangeler jordtempsensorer pr. dd. for de fire stasjonen vi instrumenterer på denne turen. NGU tar vannprøver. Ankomst Karasjok sentrum, Rica hotell 2200. Skapet må silikoneres.

**03.08.04 Karasjok-Polmak-Grønnbakken-Torhop-Lakselv**

Avreise Rica 0800, ankomst Grensen 0830. Sjekker at datamottaket på NVE får kontakt med stasjonen, OK. Avreise for Tana 0900. Stasjonsettersyn på vst. stasjon Polmak etter forespørsel fra datamottaket. Innkjøp av utstyr Tana Bru. Videre til Grønnbakken for tømming av logger og spyling av rør. Logger (Logotronics sitter fast i røret). NGU vil sette ned prøvetagningsrør her i løpet av høsten og jekke opp røret for omplassering av logger. Tømming av logger mislykket pga. av programvarefeil. Loggeren ble imidlertid tømt 20.07. Sjekket kilde i nærheten for mulig prøvetaging. På grunn av lite vanntilsig/stagnant vann er kilden ikke egnet for prøvetaging. Avhenting av utstyr i Harrelv. Avreise Torhop. Ankomst Torhop 1600. Prøvetagning og mislykket forsøk på tømming av logger jfr. over. Inspeksjon av brønn ved hjelp av videokamera viser at foringsrøret går ned til 6,3 m u.r.t. Dette kan være en mulig forklaring på det høye innholdet av jern i vannet (rustvann). Anbefales ikke for videre vannkjemimålinger. Avreise for Lakselv. Ankomst Lakselv 2030. Besiktigelse av stasjon og planlegging av neste dags instrumenteringsjobb. Ankomst Lakselv gjestehus klokken 2130.

| **Grønnbakken** | **234.29.1** | |
|---|---|---|
| | Grvst | 2,90 |

| **Karasjok** | **Rør 1**<br>234.26.1 | **Rør 2**<br>234.26.2 | **Rør 2 (logget)** |
|---|---|---|---|
| **Grvst** | 4,52 | 8,61 | Endres av KMM |
| **Rhob** | 1,60 | 0,97 | |
| **Dyp** | 4,45 | | |
| **Temp.** | 1,0 | | 1,57 |
| **PH** | 6,9 | | |
| **EC (µS/cm)** | 53,7 | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Torhop** | **234.30.1** | |
| | Grvst | 4,53 |
| | Temp | 4,2 (pumpet) |
| | PH | 7,8 |
| | EC (µS/cm) | 250 |

**04.08.04 Lakselv-Sekkemoen**

Avreise for stasjon på Brennmoen, Lakselv 0800. Instrumenterer for fjernoverføring utføres i løpet av dagen. Forsøker å sette ned 5/4" rør for sensor vst 2, men kommer ikke i mål med dette da grunnforholdene er for tøffe. NGU vil dra innom med rigg i løpet av august å sette ned 2" rør. Alle tilkobla kanaler ser ut til å fungere ok. Datamottak bekrefter kommunikasjon med stasjonen. NGU tar vannprøver. NGU må sette ned ny brønn for trykksensor 2 (forttrinnsvis 2") med totallengde 4,6 m. Handler manglende inn utstyr på Byggern. Avreise for Sekkemo, Kvænangen klokken 1600. Ankomst Sekkemo 2030. Tømmer logger (Logotronics) og NGU tar vannprøver. Vannet har mye farge (jern/mangan) som gjør filtrering av vannet vanskelig. Avreise for Storslett og ankomst der kl 2230.

| **Lakselv** | | **Rør 1**<br>**224.5.1** | **Rør 2**<br>**224.5.2** | **Rør 3**<br>**224.5.3** | **Rør 3b**<br>**Kjemirør** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1,69 |
| | **PH** | | | | 6,5 |
| | **EC (µS/cm)** | | | | 50,8 |
| | **Grvst** | 3,74 | | | |
| | **Rhob** | (1,15) | | | |
| | **Dyp** | 6,05 | | | |
| | **Temp** | | | | 4,9 (pumpet) |

| | | |
|---|---|---|
| **Sekkemoen** | | |
| | **Temp** | 3,6 (pumpet) |
| | **PH** | 6,9 |
| | **EC (µS/cm)** | 180 |
| | **Grvst** | 6,49 |

**05.08.04 Øverbygd**

Avreise Storslett 0800. Ankomst Øverbygd 1000. Går i gang med nedsetting av to 5/4" rør for automatisering. Nedsetting av jordfuktsensor. Oppsetting av automatstasjon. Tildeling av oppmerksomhet til observatør som går av ved årsskiftet. Avreise for Rundhaug gjestegård og ankomst der 2030. NGU tar vannprøver.

| **Øverbygd** | | **Rør 2 (ver.1)**<br>**196.47.2** | **Rør 2 (ver.2-3)**<br>**196.47.2** | **Rør 3**<br>**196.47.3** | **Rør 3b**<br>**Kjemirør** |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Grvst** | 2,95 | 2,90 | 1,91 | 1,84 |
| | **Temp** | | | 5,6 | 5,6 (pumpet) |
| | **PH** | | | | 8,2 |
| | **EC (µS/cm)** | | | | 97,7 |

**06.08.04 Målselv – Djupvika - Skjomen**

Avreise Rundhaug 0800, ank. Øverbygd 0830. Sjekker stasjonen og overføring til datamottak. Alt synes ok. Drar innom Rossvoll/Målselv og fjerner eksisterende grunnvannsrør og telemål. Stasjon avsluttet. Reiste videre til Djupvika, Narvik. Får ikke kontakt med logger for datatømming og tar logger med tilbake. NGU tar vannprøver. Drar videre til Skjomen. Ank. Skjomen 1630. Tømming av logger og NGU tar vannprøver. God mobildekning med tanke på fjernoverføring. Nivellere grvst. i forhold til Skjoma ved neste besøk. Avreise for Narvik og avhenting av utstyr på RN. Avslutter dagen på SAS-hotellet 1930.

| **Djupvika** | | **Brønn 1**<br>**174.23.1** |
|---|---|---|
| | Grvst (man) | 17,48 |
| | Grvst (logger) | Logger samarbeidet ikke |
| | Temp (logger) | 5,0 (pumpet) |
| | PH | 7,8 |
| | EC (µS/cm) | 186,2 |

| **Rossvoll-Målselv** | | **Rør 1 196.46.1.2000.1** |
|---|---|---|
| | **Gvst.** | 6,18 |
| | **Temp** | 3,4 |

| Skjomen | | Rør 1<br>173.28. | Rør 1b<br>173.28.<br>Logger | Rør1c<br>Kjemirør | Rør 2<br>173.28.2 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Grvst** | 3,38 | 3,57 | 3,33 | |
| | **Rhob** | 1,54 | 1,55 | 1,56 | 1,05 |
| | **Dyp** | (8,00) 7,26 | 7,9 | 7,95 | 9,19 |
| | **Dyp t. termo** | 6,12 | | | |
| | **Temp** | 8,5 | | 8,1 | |
| | **Temp (logger)** | | 4,9 | | |
| | **PH** | | | 5,1 | |
| | **EC (µS/cm)** | | | 34,2 | |

**07.08.04 Sortland**

Avreise Narvik 0800 til Sortland. Innkjøp av utstyr. Ankomst Rise 1200. Nøkkel avhentes hos Truls Hansen (tlf. 76 12 62 86/916 42 295). Tar opp rør 1 og setter ned nytt 2" rør til samme dyp. NGU jobba og NVE klaska mygg. Instrumenterer for fjernoverføring. Besøk av Dr. Colleuille og hans charmente familie. Avslutter og drar til Strand Hotell Sortland. Ank. 2000.

| Rise/Sortland | Rør 1<br>185.2.1.<br>2000.1 | Rør 1<br>185.2.1.<br>2000.2 | Rør 1<br>185.2.1.<br>2000.3 |
|---|---|---|---|
| **Grvst (07.08)** | 2,30 | 2,30 | 2,30 |
| **Rhob** | 1,60 | | |
| **Dyp** | 4,10 | | |
| **Temp (logger)** | | 9,5 | |
| **Grvst (08.08)** | | 2,26 | 2,26 |
| **Temp (logger)** | | 7,56 | |
| **Lufttemp** | | 15,22 | |
| **Bat** | | 12,82 | |

**08.08.04 Sortland-Bodø**

Avreise Sortland 0845. Innom Rise for å sjekke logger etc. Datamottak bekrefter kommunikasjon med stasjonen. Avreise til Bodø. Ankomst Bodø kl 2300.

**09.08.04 Bodø- Fauske-Lilleåga-Svenningdal**

Avreise Bodø, SAS-hotellet for Vågønes 0800. Sjekk av markvannsstasjonen og avlesning av instr. Bør stasjonen også instrumenteres for luft- og grunnvannstemperatur? Bør etterfylle væske på telemål. Reiser videre til Fauske for stasjonskontroll og vannprøvetagning. Q= 2 l/min. Spyler røret med stedeget grunnvann. Reiser videre til Lilleåga. Stopper på Rognan for befaring av karst/grunnvannskilde. Enmannsbedrift som i dag produseres 500 $m^3$ /år for "storflaske". Distribueres av kontorutstyrfirma i Salten-området. Ank. Lilleåga 1400. Stasjonskontroll. Er innom alle tre rørene som måles i dag. Tar GPS på disse og avleser parameterverdier. Ankomst Svenningdal 2100. Stasjonskontroll og vannprøvetagning. Kommunen har etablert en vannforsyningsbrønn 40 meter nord for vårt rør 1 og en syd for motorsportbanen, ca. 250 m syd for rør 1. Har iflg. Observatør Tore Svartevatn lekkasje på ca 50 $m^3$ /døgn i grunnen, men uklart hvor. "Sump" nord for rør 1 kan indikere at det lekker ut i nærområdet. I tillegg kommer grøft fra skytebanen mot rør 2 som iflg Svartevatn er oversvømmet i snøsmeltinga. På grunn av disse påvirkningene må stasjon flyttes. Ny lokalisering må tas ut. Foreslår at tsp gjør dette på tur nordover sommer 2005 og at flytting og reinstrumentering foregår sammen med NGU senere samme sommer. Lokalisering av vannuttak til motorsportsbane, med aktivt grustak/knuseverk >100 meter unna vitner om lite gjennomtenkt prosjekt. Avventer søknad om konsesjon (anlegg > 100 pe). Ankomst Majavatn hotel 2300.

| **Markvannsstasjon Vågønes** | | Rør 1 165.9.0 |
|---|---|---|
| | **Grvst** | 7,04 |
| | **Hob** | 1,22 |
| | **Dyp** | 7,45 |

| **Fauske** | | Rør2 166.17.2 |
|---|---|---|
| | **Grvst** | 3,05 |
| | **Rhob** | 1,50 |
| | **Dyp** | 5,55 |
| | **Temp** | 5,0 |

| **Svenningdal** | | Rør 1 151.37.1 | Rør 1b "Kjemirør" | Rør 2 151.37.2 |
|---|---|---|---|---|
| | **Grvst** | 2,79 | | 5,45 |
| | **Rhob** | 1,5 | 1,30 | 1,40 |
| | **Dyp** | 6,22 | 4,35 | 7,74 |
| | **Dyp t. termo** | 5,53 | | |
| | **Temp** | 3,7 | | |

**10.08.04 Fiplingdal – Overhalla - Trondheim**

Avreise for Fiplingdal 0800. Fiplingdal; stasjonskontroll, tømming av logger (Logotronics DL 26722) og vannprøvetagning. Pumpe på 45 meter. Mørkt vann (mangan), $H_2S$, reduserende forhold. Sørge for brønnhette/lokk til brønnen ved neste besøk og nivellere inn grvst i forhold til Fiplingdalsvatnet. Avreise for Overhalla. Ank Overhalla kl 1400. Tildeling av oppmerksomhet til observatør som går av ved årsskiftet. Stasjonskontroll og vannprøvetagning v/NGU. Stasjonen er nede pga. defekt sikring og har vært det siden midten av juni!!(feilvarsling??). Kobler forbi sikringsholder og restarter stasjonen. Observatøren gjør oppmerksom på at jord-temp/fukt-sensorene bør deskyttes mot elgtråkk. Instrumentskap kunne med fordel blitt løftet noe. Reiser videre mot Trondheim. Stopper på markvannsstasjonene Kvithamar og Værnes. Sjekk av stasjonene og avlesing av instrumenter. Stopper på Lade og sjekker stasjonen. Tar med Hydrolabprobe tilbake til Oslo. Reiser videre sørover og ankommer Sletvold Park Hotel, Oppdal 2230.

| **Fiplingdal** | | |
|---|---|---|
| | **Grvst (man)** | 11,70 |
| | **Grvst (logg) skråboring** | 10,71 |
| | **Rhob** | 0,1 |
| | **Temp (logg)** | 4,0 |
| | **PH** | 7,9 |
| | **EC** | 221 |

| **Overhalla** | | 139.41.3 |
|---|---|---|
| | **Grvst** | 1,85 |
| | **Rhob** | |
| | **Dyp** | 8,35 |
| | **PH** | 6,3 |
| | **EC (µS/cm)** | 40,4 |

| **Markvannsstasjon Kvithamar** | | |
|---|---|---|
| | **Grvst** | 2,34 |
| | **Tension (cbar)** | |
| | 15 | 86 |

| | | |
|---|---|---|
| | 30 | 74 |
| | 45 | 43 |
| | 60 | 50 |
| | 75 | 24 |
| | 90 | 21 |
| | 120 | 19 |

**11.08.04 Dombås – Otta – Kvarstadsetra - Oslo**

Avreise Oppdal 1100 og ankomst Dombås 1015. Kontroll av stasjon og vannprøvetagning fra kilden. Q≅ 3 l/sek. Fjerener rør 1 som ikke måles lenger. Ankommer Otta kl 1200. Fjerner Aanderaa-utstyr fra målerørene på Elvebakken og Sliperiet. Grunnvannsbrønn på det tidligere meieriet er fjernet og ditto loggerutstyr. Mulig at Gunnar Haugen, RØ, har fjernet loggeren ved en tidligere anledning? Ankommer Kvarstadsetra kl 1630. Stasjonskontroll og vannprøvetagning fra kilden. Instrumentskap kunne med fordel blitt løftet noe. Ankommer NVE kl 2000, tømmer bilen og reiser hjem.

| **Dombås** | | 2.718.1.2000.1 | 2.718.2.2000.1 | 2.718.50 |
|---|---|---|---|---|
| | **Grvst** | 4,61 | 2,52 | |
| | **Q (kilden)** | | | 3 l/sek |

| | | |
|---|---|---|
| **Elvebakken** | **Grvst** | 4,22 |
| **Sliperiet** | **Grvst** | 4,22 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kvarstadsetra** | Grvst | 3,40 | | |
| | Q (kilden) | | | 0,5 l/sek |

# Reiserapport Tina Vestersager – 2005

## Nordmoen

**Dato:** **27.04.2004** Utført av : Tina Vestersager , Monica Sund

Kommentar: Kontrollmålinger. Tatt ned restene etter Sutron tyveriet. Tatt bilder. Møte ned Bjørn Frengstad og Lilliosa (NGU) Skiftet batteri til GSM telefon. Neste skift 27.09.2004

## Kise Markvann

**Dato:** **18.10.2004** Utført av : Tina Vestersager, Kjetil W. Henriksen

Observatør kontaktet Ja

Kommentar: Byttet resistanssensor på 120 og 90cm dyp. Loddet kabel. Sensor på 90 cm stod på 90 cm før bytte, etter fikk vi den ikke lengere ned enn 85cm.

## Kise

**Dato:** **18.10.2004** Utført av : Tina Vestersager , Kjetil Wold Henriksen

Kommentar: Batteri tom. Tatt med til Hamar (til Kjetil) for lading. Mulig defekt. Ble tappet for strøm på noen dager.

## Fura

**Dato:** **18.10.2004** Utført av : Tina Vestersager , Kjetil Wold Henriksen

Kommentar: Skiftet interface batteri, satt på tørkestoff boks.
Korrigert vst så det stemte på logger i felt, men da stemte det ikke på HYDRA. Drenert skap, Mye vann.

## Kvarstadseter

**Dato:** **18.10.2004** Utført av : Tina Vestersager , Kjetil Wold Henriksen

Kommentar: Skiftet interface batteri, satt på tørkestoff boks. Tatt vannprøve for NGU. Korrigert vst så det stemte på logger i felt, men da stemte det ikke på HYDRA. Drenert skap, mye vann

## Birkenes

**Dato:** **26.10.2004** Utført av : Tina Vestersager

Observatør kontaktet Ja

Kommentar: Kontrollmålinger og skift av batteri på SIN720. Overrekkelse av vase og blomster til observatør som takk for god innsats. Ble enig med observatør om hvilke grunnvannsrør som skal fjernes vår/sommer 2005.

## Stigvassåi

**Dato:** **26.10.2004** Utført av : Tina Vestersager

Kommentar: Kontrollmålinger, Batteriskift på SIN720

# Reiserapport Nordmoen-Kise-Abrahamsvoll-Lade-Overhalla

# av Knut Møen, HD

**Nordmoen 30/8**

- Hentet ytterrør til Delta-T PR1 probe som var gjenglemt
- Målt gr.vst i rør med kabel: 3.94m urt. Kl. 0800 nt.
- Målt gr.vst i rør med toppskrue: 3.86m urt. Kl. 0800 nt

**Kise LGN 30/8**

- Målt gr.vst: 6.395m urt. 10:20 nt
- Oppgradert logger (4711 / # 012444) til fw. 2.2.0.14
- Nytt loggeroppsett og sll'er ble lagt inn og testet OK

**Kise Markvann 30/8**

- Fjernet midlertidig 10m trykkcelle
- Montert ny 5m celle. Ligger ca 3.96m urt.
- Ny celle sjekket, OK. (0m vos -> 3.99mA, 76 cm vos. -> 6.4mA)
- Målt gr.vst. 3.200m urt. 13:45 nt
- Rask sjekk av mulig defekt resistanssensor. Ingen åpenbar feil funnet. Pga kraftig regnvær ble evt. videre feilsøk utsatt.

**Abrahamsvoll 30/8**

- Målt gr.vst. 3.315m urt 19:45 nt
- Feil HydroLab oppsett korrigert.
- XPert logger var defekt ved ankomst, ny logger montert (4711 / #023921) (fw. 2.2.0.14)
- GSM modem ble forsøkt montert i 8210, men en utilsiktet kortslutning kverket enheten, og videre arbeid ble utsatt til 3/9

**Lade 31/8**

- Målt gr.vst. 31.43m urt. 11:05 nt
- Logger oppgradert -> fw. 2.2.0.14
- Nytt loggeroppsett og sll'er ble lagt inn og testet OK
- Ingen feil funnet på Markfukt/resistans sensorer og – ift.

**Kvithamar 31/8**

- Målt gr.vst. 2.675m urt. 14:00 nt.
- Byttet jordtemp 75 cm. Ny sensor og kabel. Feil syltes trolig vanninnstrengning i kabelskjøt. Sensorkabel ble lagt i jorda, langs med trekkerør. Det var ikke mulig å få trukket den igjennom det opprinnelige trekkerøret.

**Overhalla 1/9**

- Målt gr.vst. 1.985m urt. 11:20 nt
- Defekt interface for jordtemperatur sensor 7-12. Overspenning?
- Byttet sikring
- Oppgradert logger (fw. 2.2.0.14)
- Nytt loggeroppsett og sll'er ble lagt inn og testet OK
- Instrumentskap ble hevet 32 cm for å redusere faren for vanninntrengning om vinteren.

**Værnes 2/9**

- Målt gr.vst. 8.530m urt. 16:15 nt.
- Byttet batteri i itf. Boks nr. 2 (den med grunnvannssensor tilkoblet)

**Abrahamsvoll 3/9**

- Målt gr.vst. 3.530m urt. 18:30 nt.
- Telemål ble fylt med fargestoff
- Snøskala ble montert ved telemål (opp til 70cm)
- GSM modem ble montert i 8210-logger og gammelt NMT utstyr fjernet. GSM nr. 48062357
- NMT antenne ble ikke fjernt. Dette bør gjøres ved neste besøk.

# Rapport fra feltarbeid i Grosetfelt 15. og 16. sept.
## *Av Hervé Colleuille*

Var til stedet:

- Hervé Colleuille
- Wai K. Wong
- Trude Øverlie (NLH)

**15.09.2004 ca. 15:00**

Satt Aanderra logger inni bua ved V-avløp:
Logger HV1 3634-n¤882 Sn151

- Kanal 2: El. ledningsevne (3383-Sn59)
- Kanal 3: Vanntemperatur (3383-Sn59)
- Kanal 4: Vstd (3196 n¤769- 0.5bar)

Logger er satt i gang med målinger hver timer kl. 16:55
Manuelle målinger: 19 uS/cm, 9.7 ¤C

Loggede data: DSU 10

- 881
- 25 → 20.9 uS/cm
- 395 → 9.7 ¤C
- 99 → 0.6 m

Trude utfører infiltrasjonstest bak bua ved V-avløp
Kl. 17:35
Grunnvannstand ved markvannsstasjon: 2m64; Rob: 1m23/1m30; rørdyp: 3m69
Grunnvannstand i rør 12: 2m70; Rob: 1m72;
Grunnvannstand i rør 1A: 2m53
Trude utfører infiltrasjonstest ved telemål i øverste skjikt.
Alle tensiometrer over 75cm dyp ble tatt ut tidligere av observatør. Ustyrene lå i bua ved snøpute (tatt ut til NVE).Satt ut ny temperaturssensor i røret på markvannsstasjon: SIN 6042-1S FNR 228 dato 05/02 Skand Instrument.Tatt ut den gamle: Sin6042HL FNR 161 dato 12/99
Fant at kabel for resistanssensor 75 cm dyp var kuttet på 2 steder (koblet på logger II kanal 4).
Ferdig med feltarbeid kl. 18:45

**16.09.2004**
Kontrolldata ved V-avløp: 19 uS/Cm 8.5 ¤C kl. 9:15
Loggede data: DSU 80

- 881
- 20.2 uS/cm
- 8.3 ¤C
- 0.6 m

Rør 1A (Kl. 10:10): 172 uS/cm, 6.9¤C, 2m55
Markvannsstasjon: 92 uS/cm, 6.9¤C, 2m67
Vann i myrområde under profil 6: 12 uS/cm, 8.8¤C
Vann i innsjøen under markvannsstasjon: 24 uS/cm, 9.3¤C
**Telemålet** ble kontrollert, fullt med væske og satt på plass (ligger ca. 88 cm over bakken).
Merkene med høyde i cm ble skrev på nytt.
Trude utfører infiltrasjonstest ved telemål og markvannsstasjon i lag B og C.

## Beskrivelse av jordprofiler:

**Profil 8:**
Ca. 15 m opp over (nord) for Markvannsstasjon
UTM: 32V 0461512, 6633311 950 m (pres. 7 m)
Sjikt A (humus): 2-3 cm
Sjikt E (elluvialt): veldig bra utviklet metigheten:15-10 cm
Sjikt B: løsere enn de andre og litt mindre små stein inntil 40-45 cm dyp
Sjikt C: sand grå-grønn
Tatt ut følgende uforstyrrede jordprøver (sylinder):
Sjikt E: 8 prøver: 959, 108, 1141, 546, 1272,56,663,1263
Sjikt B: 9 prøver: 591,165,1258,683,426,1395,1424,1019,115
Sjikt C: 7 prøver: 188,465,101,900,155,199,935

**Profil 9:**
Ca. 15 m nord for profil 8 bak over en fjellrygg

UTM: 32V 0461492, 6633317 958 m (pres. 10 m)
Sjikt A: 10-15 cm humus
Sjikt C: grå-grønn sand med større blokker
Ikke noe Sjikt E og B. grunnvstd lå ca. 35 cm underbakken.
Tatt ut 4 uforstyrrede jordprøver (sylinder) i humuslaget:
641,1425,453,741
Kontrolldata ved V-avløp: 24 uS/Cm, 9.3 ¤C kl. 16:45
Loggede data: DSU 108

- 881
- 20.9 uS/cm
- 9.6 ¤C
- 0.6 m

## OPPGRADERING AV LGN-STASJONER LAKSELV, KARASJOKK OG TANA av Gaute Storrø NGU

Dato: 13. september 2004

Den 06.–08.09.2004 ble det foretatt en oppgradering av de foran omtalte LGN-stasjonene, ved at det ble satt ned nye observasjonsbrønner i 2" stål (damprør) og Ø63mm plast (PEH). Brønnetableringene ble utført av firma Rambøll v/Odd Einar Rundmo.
I alle lokalitetene besto løsmassene utelukkende av ensgradert finsand. Det var derfor tilstrekkelig å bruke sonderboringer som forboring før nedsetting av observasjonsbrønnene. ODEX-boringer ble ikke benyttet og det ble derfor heller ikke samlet inn prøver av løsmassene. I det følgende gis en kort omtale av arbeidene ved de enkelte LGN-stasjonene, samt en tabell med spesifikasjoner for de enkelte brønnene.

Lakselv: Forboringen ble utført som tørr-boring. Det ble registrert homogen, ensgradert finsand til mer enn 6 m's dyp. Det ble satt ned 2" stålrør ca 0,3 m fra det gamle 5/4"-røret. 2 stk trykksensorer samt temperatursensor ble montert i 2"-røret på nivå ca 5,5 m under topp rør.

Karasjokk: Forboringen ble utført som tørr-boring til 12 m's dyp. Det ble registrert homogen ensgradert finsand til 9 m, deretter innslag av tynne gruslag 9-12 m. Det ble satt ned 2" stålrør ca 1 m til venstre for "skap". Sensorer (2 x trykk + temp.) ble montert i 2"-røret i tilnærmet samme dyp som de tidligere sto i 5/4"-røret.
For etablering av plast-rør ble det forsøkt forboring uten vann. Det viste seg at hullet raste igjen og det ble da forboret med vann tilsatt stabiliserende kjemikalier. Ø63 mm plastrør ble så satt ned ca 2 m bak "skap". Som sikring ble et 1 m langt aluminiumsrør med låsbart lokk montert over plastrøret. For å hindre inntrengning av overflatevann ble det laget en tetting av bentonitt rundt plastrør og aluminiumsrør.
Det var i utgangspunktet bestemt at plastrøret skulle etableres rett ved det eksisterende 5/4"-røret, som står nede i skråningen ca 25 m NV for måleskapet. Denne bestemmelsen var glemt av undertegnede og røret ble etablert rett ved skapet.

Tana: Det gamle 2"-røret som var gjenfylt av sandmasser, ble trukket opp. Røret ble spylt rent og sensor frigjort. Det ble sonderboret til 8 m's dyp i to lokaliteter rett øst for bekken (Caccegarjåkka), for å prøve å finne et område som var bedre egnet for etablering av overvåkingsbrønner. I begge

lokaliteter ble det registrert et 0,5 m tykt topplag med stenige masser og derunder homogene masser av ensgradert, bløt finsand. Ingen av disse lokalitetene ville være egnet for nedsetting av stålrør med grovslisset (3mm) filter. Det ble da valgt å sette ned 2 stk. plastbrønner med finere filter (0,3mm) i den "gamle" LGN-lokaliteten. Det ble forboret til 6 m's dyp med vann tilsatt stabiliserende kjemikalier, og de 2 plastbrønnene ble satt ned. Som sikring ble 1 m lange aluminiumsrør med låsbart lokk montert over plastrørene. For å hindre inntrengning av overflatevann ble det laget en tetting av bentonitt rundt plastrør og aluminiumsrør.

| **Lokalitet** | **Rørtype** | **Total lengde (m)** | **Rørtopp over terreng (ca. m)** | **Sensorplassering (ca. m under topp rør)** |
|---|---|---|---|---|
| Lakselv | 2" stål | 6 | 0,5 | 5,5 |
| Karasjokk | 2" stål | 12 | 0,8 | 10 |
| Karasjokk | 63 mm plast | 10 | 0,5 | - |
| Tana | 63 mm plast | 5 | 0,5 | - |
| Tana | 63 mm plast | 5 | 0,5 | - |

Alle 2" stålrør har ca 1,5 m lange filter med vertikale slisser og ca 3 mm slisseåpning. Alle plastrør har 1 m filter med 0,3 mm slisseåpning. Filteret er plassert på den nederste delen av brønnrøret.