



Hydrologiske målinger og datalevering til NVE

Mitch Bitney (red.)

2
1999

V
E
I
L
E
D
E
R



Hydrologiske målinger og datalevering til NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat
1999

Veileder nr 2

Hydrologiske målinger og datalevering til NVE

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat, april 1999

Redaktør: Mitch Bitney, HH

Forfattere: Mitch Bitney, HH
Leif Johnny Bogetveit, HH
Morten Nordahl Due, HH
Nils Christian Orthe, HH
Randi Pytte Asvall, HM
Rune Verpe Engeset, HB
Heidrun Kårstein, HV
Hans-Christian Udnæs, HV
Svein Taksdal, HD
Knut Magne Møen, HD

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 150

Forsidefoto: Vidar Raubakken, NVE

ISSN: 1501-2840

Sammendrag: Veilederen beskriver kort de viktigste hydrologiske parameterne som NVE samler inn data fra, samt hvilke kvalitetskrav vi stiller til registrering av slike data. Videre er det gitt en omtale av ulike registreringsmedier og metoder for dataoverføring til NVE, herunder beskrivelser av AMIS og dataformatene Exdat og Vardat2.

Emneord: Hydrologi, vannstand, magasin vannstand, vannføring, overløp, forbitapping, grunnvann, snømåling, vanntemperatur, lufttemperatur, datalagring, datamottak, AMIS, EXDAT, Limdig, Manreg, Vardat2

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

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

Innhold

Hydrologiske målinger og datalevering til NVE.....	1
1 Hydrologiske målinger	11
1.1 Vannstand og magasin vannstand [m]	11
1.2 Vannføring [m ³ /s]	13
1.3 Driftsvannføring i kraftverk [m ³ /s]	13
1.4 Overløp [m].....	13
1.5 Forbitapping [m]	14
1.6 Grunnvann [m].....	15
1.7 Snømålinger	16
1.8 Vanntemperatur [°C].....	17
1.9 Lufttemperatur [°C]	18
2 Datalagring på målestedet	21
3 Datalevering til NVE.....	23
3.1 Manuelt datamottak	23
3.2 Automatisk datamottak	25
3.3 EDIEL	27
4 Referanser	29
5 Appendiks	31
5.1 Rapportskjema for snømåleopplegg.....	A1
5.2 Rapportskjema for ny snømålestasjon	A2
5.3 Limdig 3.0 digitaliseringsprogram.....	A3
5.4 ManReg 3.0 dataregistreringsprogram.....	A5
5.5 Funksjonalitet i Exdat konverterer	A6
5.6 AMIS – Veiledning for innsending av måledata.....	A8
5.7 Exdat beskrivelse	A11
5.8 Vardat2.....	A23

Forord

Hydrologisk avdeling ved NVE har hovedtyngden av sin innsats på operativ hydrologi, det vil si innsamling og bearbeiding av data og utarbeiding av prognoser. De viktigste forvaltningsoppgavene er følgende:

- Skaffe kvalitetssikrede data fra de nasjonale stasjonsnettene
- Gi pålegg om hydrologiske undersøkelser for vassdragsregulanter og kraftutbyggere
- Utarbeide vannføringsprognoser og flomvarsler
- Utføre beregninger og analyser for forvaltning og marked
- Utarbeide varsler for isforhold i elver og innsjøer
- Vurdere fare for ras fra breer
- Lede Temasenter for hydrologi, limnologi og vassdragsinformasjon
- Samarbeide med internasjonale organisasjoner, bl.a. WMO(World Meteorological Organization), UNESCO og de nasjonale hydrologiske institusjonene i Norden
- Forskning – metodeutvikling

Innsamling av kvalitetssikrede data er grunnleggende for å kunne utføre de andre oppgavene tilfredsstillende. Dataene registreres på mange forskjellige medier; papir (lister, limnigrammer), utskiftbare hukommelser, elektronisk på PC, osv. I tillegg til data fra egne stasjoner opplever vi en sterk vekst i dataoverføring fra regulanternes stasjonsnett.

NVE ønsker i utgangspunktet å kunne behandle de fleste dataformater, men for å sikre god datakvalitet og kunne behandle innkommende data effektivt, har vi sett nødvendigheten av en viss standardisering, både i innsamlings-metodikk og i viderebehandling. For å strømlinjeforme dette arbeidet er det utviklet et begrenset sett av overføringsmetoder og formater som våre systemer kan behandle.

Hydrologisk avdeling har brukt mye tid og ressurser på oppbygging av en nasjonal hydrologisk database; Hydra II. I tillegg til selve databasen inneholder Hydra II også programvare for kvalitetskontroll, presentasjon, analyse og statistisk bearbeiding av måledata. Databasen er etter avtale tilgjengelig for brukere utenfor NVE.

Dette dokumentet gir en oversikt over NVEs egne kvalitetskrav til innsamling av ulike parametre, hvilke medier og metoder som kan benyttes for dataoverføring til NVE, og beskrivelser av de alternative formatene data må foreligge på ved overføring til Hydra II. Det er vårt håp at dokumentet kan bidra til å øke kvaliteten på innsamling av hydrologiske data og være en støtte ved tilrettelegging for dataoverføring til NVE

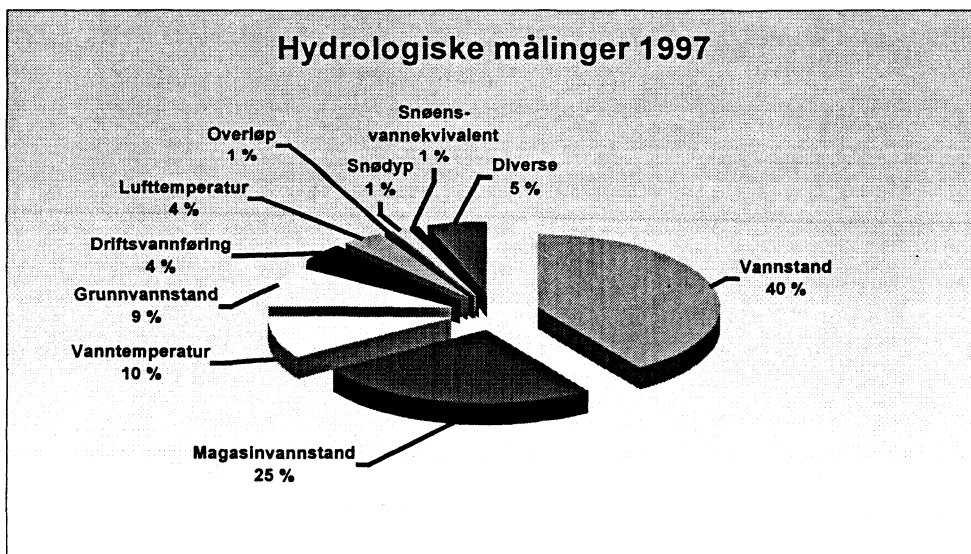
Oslo, april 1999

Kjell Repp
avdelingsdirektør

Ola Kjeldsen
seksjonssjef

Sammendrag

I Hydra II finnes det data tilbake til 1840. Hvert år lagres mellom 15 og 20 millioner enkeltmålinger i databasen. I 1997 ble data fra ca. 1970 forskjellige målesteder (måleserier) lagret i Hydra II. Dataene kommer fra mange forskjellige kilder; NVEs målestasjonsnett, konsesjonspålagte stasjoner, regulantenens egne stasjonsnett, FOU prosjekter, osv. Figur 1 viser en fordeling av antall måleserier i forhold til parametre i 1997.



Figur 1 Fordeling av antall hydrologiske måleserier lagret i Hydra II i 1997

NVEs ønsker til datakvalitet i forhold til nøyaktighet, måleintervall, plassering av målested og kontrollrutiner er beskrevet i kapittel 1. Følgende parametre er omtalt: Vannstand, vannføring, driftsvannføring, overløp, forbitapping, grunnvann, snømålinger, vanntemperatur og lufttemperatur. Det er også i noen grad redegjort for bruken av dataene.

Kapittel 2 omtaler grunnprinsippene for sikker datalagring på målestasjoner med automatiske lagringssystemer. Hovedpoenget er at lagrings- og strømforsynings-systemene må ha tilstrekkelig kapasitet i forhold til besøkshyppigheten på stasjonene.

I kapittel 3 beskrives metoder for dataleveranse til NVE. Dette kan være manuelle lister eller bøker, limnigrammer, hukommelser, loggere med innebygd hukommelse eller datafiler på diskett eller via

e-post. Direkte innsamling fra fjernoverførte stasjoner er ikke omtalt.

For å forenkle datainnrapporteringen for eksterne forbindelser og for å spare tid for alle involverte parter, har Hydrologisk avdeling utviklet et system for automatisk datamottak. Fra 1999 er det mulig å sende data til en fast e-post-adresse, eller man kan registrere data direkte på en registreringsside på Internett.

I appendiks er det gitt nærmere beskrivelser av programmer for registrering av manuelt registrerte måledata og digitalisering av kurvebaserte tidsseriedata. Videre er det redegjort for regnearkbasert registrering med innebygd eksportering av exdat-filer som kan overføres via e-post. AMIS, et tilnærmet helautomatisk system for behandling og innrapportering av måledata, er beskrevet i appendiks 5.6. Systemet er basert på e-post og kan om ønskelig automatiseres også fra leverandørens side. Avslutningsvis er dataformatene "exdat" og "vardat2" beskrevet. Her finner man også prinsippene for serienummerering i Hydra II, definerte parameterkoder og grunnenheter for de enkelte parametrene.

1 Hydrologiske målinger

I avsnittene under sies litt om nøyaktighet, måleintervall, målebeskaffenhet og kontrollrutiner for noen av de viktige måleparametre som samles inn av Hydrologisk avdeling.

For planlegging og bygging av stasjoner for hydrologiske målinger (vannstand, vanntemperatur, snøundersøkelse) anbefales å søke råd hos NVE-Hydrologisk avdeling. Her vil en kunne få hjelp med plassering av målestasjon, valg av måletype, datanøyaktighet, osv. Ved spørsmål om meteorologiske målinger må DNMI kontaktes.

1.1 Vannstand og magasinvannstand [m]

Vannstand, som har parameter-kode 1000 i NVEs Hydra II system, er den måleparameteren Hydrologisk avdeling har mest av i sin database. Vannstander er grunnlaget for beregning av vannføring i elver og over faste overløp. Gjennom kalibreringsmålinger etableres det en matematisk sammenheng mellom vannstand og vannføring; en såkalt vannføringskurve. Denne benyttes til å beregne vannføring. Vannstand er også grunnlaget for beregning av magasinivolum i magasiner der magasinkurve finnes. I perioden 1997 til 1998 ble data fra ca. 800 vannstand- og ca. 500 magasinvannstandstasjoner lagret i Hydra II.

1.1.1 Nøyaktighet

Nøyaktigheten på målingen er avhengig av god nøyaktighet på instrumenter og sensorer. Hydrologisk avdelings krav til instrument/sensornøyaktighet er ± 1 cm på målt verdi og gjerne med en verdioppløsning i mm for måleområder mindre enn 10 til 15 meter (avhengig av måleinstrument). Målestasjonens bygningstekniske og hydrauliske standard er minst like viktig som instrumenter og sensorer.

1.1.2 Måleintervall

Et måleintervall på 1 time vil normalt være tilstrekkelig til å beskrive aktuelle vannstandsendringer. I små eller regulerte nedbørsfelt med raske vannstandsendringer må kortere måleintervall benyttes.

1.1.3 Målestedets beskaffenhet

Målestasjoner i elver og magasiner skal utformes slik at det er lett å kontrollere vannstanden. Vannstandsmålingen skal alltid knyttes til en konkret høydereferanse. Høydebestemt fastmerkebolt skal alltid knyttes til måleinnretningen. Boltene skal være plassert og beskrevet slik at den er lett å finne. Målesensor og lokal høydereferanse (vannstandsskala) bør gi samme verdi på alle vannstander. En vannstandsskala og vannstandssensor bør alltid plasseres nær

hverandre. I magasiner settes vannstandskala opp der det er praktisk med hensyn til tilkomst og stabilitet i forholdet til is.

Elv

Målested i elv bør ha så liten vannhastighet som mulig. Bestemmende profil eller elvestrekning bør være stabil slik at relasjonen vannstand - vannføring ikke forandrer seg over tid. Målestedet må ha tilstrekkelig dybde for å kunne registrere alle vannstandsvariasjoner. Målestedet må ikke kunne bunnfryse. Trykceller som fryser inn blir ofte ødelagt.

Magasin og innsjø

Vannstandsmålingen skal være representativ for vannstanden i magasinet og ikke være påvirket av tapping gjennom lukehus eller tunneler. I lukehus eller tunneler vil vannstanden være påvirket av falltap og vannets hastighetshøyde. Det er mange kraftselskaper som måler magasin vannstand påvirket av falltap. Her er det mye som må forbedres.

Hastighetshøyden er proporsjonal med vannhastigheten i 2.potens, hastighetshøyden = $v^2/2g$. Hastighetshøyden vil variere langs vannveien. Den vil anta verdier ettersom v varierer med endringer av vannveiens tverrsnittsareal, forutsatt en konstant vannføring. Dersom vannhastigheten er 3 m/s vil reduksjonen i vannstand pga. hastighetshøyde være 45 cm.

Falltapet for dykkede tunneller kan beregnes med formelen : (Darcy-Weisbach)

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} + k \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Der :

h_f : Falltap

f : Friksjonskoeffisient

L : Tunnelens lengde

D : Tunnelens diameter

v : Vannhastighet

g : Gravitasjonskonstanten (9,81 m/s²)

k : Tapskoeffisient for singulærtap som skyldes innløpsutforming, varegrinder o.l.

For tunneler med fritt vannspeil kan denne formelen benyttes : (Manning)

$$h_f = L \cdot \left(\frac{v}{R^{2/3} \cdot M} \right)^2 + k \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Der :

R : Hydraulisk radius A/P (A: tverrsnittsareal, P : våt omkrets)

M : Manningstall

1.1.4 Kontrollrutiner

Kvaliteten på vannstandsmålinger påvirkes av instrument og målesensorens egenskaper, målestedets beskaffenhet og kontrollrutiner.

NVE anbefaler regelmessig manuell kontroll av vannstanden med utgangspunkt i høydebestemt bolt og vannstandsskala for å sikre kvaliteten på målingen. Normalt bør en manuell kontroll utføres minst 1 gang pr. måned. Hvis aktuelt, bør også isforhold i bestemmende profil kartlegges og tilstanden på strømforsyning, batterier og kommunikasjon kontrolleres. Kontrollen skal loggføres.

1.2 Vannføring [m^3/s]

Vannføring har parameterkode 1001 i Hydra II. Vannføring er nesten uten unntak avledet av andre målte verdier som vannstand, vannhastighet, trykk og produksjon i kraftverk.

Vannføring i en elv eller magasinvolum skal normalt IKKE sendes inn til Hydrologisk avdeling. Hydrologisk avdeling ønsker å få inn primært observerte verdier og lagre vannstandsdata for stasjoner i elv og magasin. Gyldig vannføringskurve eller magasinkurve benyttes av oss for konvertering til vannføring eller magasinvolum.

De mest vanlige vannføringsparametere som samles inn er driftsvannføring, overløp og forbitapping.

1.3 Driftsvannføring i kraftverk [m^3/s]

Driftsvannføring har parameterkode 1055 i Hydra II og er vanligvis avledet ut fra produksjon, virkningsgrad og fallhøyde. I perioden 1997 til 1998 ble data fra ca. 80 driftsvannføringstasjoner lagret i Hydra II.

1.3.1 Nøyaktighet

Nøyaktighet av driftsvannføring er avhengig av nøyaktighet i forskjellige elementer i driften av kraftverket. Ønsket nøyaktighet er $\pm 5\%$.

1.3.2 Måleintervall

Måleintervall for driftsvannføring bør være 1 time eller hyppigere.

1.4 Overløp [m]

Parameteren for overløp har kode 1008 i Hydra II databasen. Overløp fra magasin eller avløp i elv er avledet ut fra vannstand og konvertert til vannføring via en vannføringskurve eller vannføringsfunksjon. Vannføringskurven kan være teoretisk beregnet ut fra profilgeometri, eller være basert på vannføringsmålinger utført på

forskjellige vannstands nivå eller en kombinasjon av disse. NVE ønsker å få inn vannstandsparameter samt gjeldende vannføringsfunksjon. I perioden 1997 til 1998 ble data fra ca. 11 overløpstasjoner lagret i Hydra II.

1.4.1 Nøyaktighet

Hydrologisk avdelings krav til instrument/sensornøyaktighet for overløp er ± 1 cm på målt verdi, med en verdioppløsning i mm (avhengig av måleinstrument).

1.4.2 Måleintervall

Måleintervall for overløp bør være 1 time eller hyppigere.

1.4.3 Kontrollrutiner

NVE anbefaler regelmessig manuell kontroll av overløpvannstanden med utgangspunkt i høydebestemt bolt og vannstandsskala for å sikre kvaliteten på målingen. Normalt bør en manuell kontroll utføres minst 1 gang pr. måned. Hvis aktuelt, bør også isforhold i bestemmende profil kartlegges og tilstanden på strømforsyning, batterier og kommunikasjon kontrolleres. Kontrollen skal loggføres.

1.5 Forbitapping [m]

Parameteren "forbitapping" i et kraftverk har ikke tidligere vært samlet inn, men ønskes innrapportert i tillegg til overløp for å få størrelsen på totalt vannvolum som passerer et kraftverk.

Tapping i flomluker har parameterkode 1057 i Hydra II og gir vannføring som funksjon av vannnivå og lukeåpning. I tillegg til driftsvannføring og overløp er det viktig å registrere tapping gjennom luker.

1.5.1 Nøyaktighet

Nøyaktighet på forbitapping er avhengig av nøyaktighet på vannnivå og lukeåpning. Ønsket nøyaktighet er $\pm 5\%$.

1.5.2 Måleintervall

Måleintervall for forbitapping bør være 1 time eller hyppigere.

Det må føres en lukelogg som beskriver hvordan lukene er manøvrert. Uten en nøyaktig logg for alle lukebevegelser vil det være umulig å få kontroll med vannføringene. Lukebevegelser kan samles inn på lik linje med vannstander via potmeter eller encodere.

1.6 Grunnvann [m]

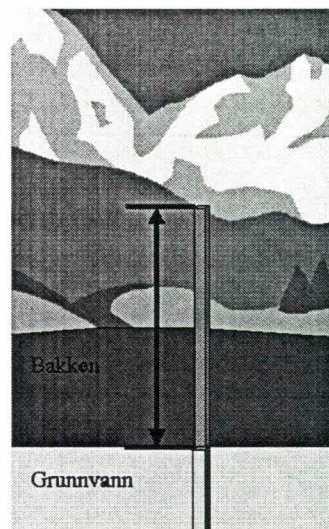
I perioden 1997 til 1998 ble data fra ca. 175 målesteder lagret i Hydra II.

Grunnvannstand er ALLTID målt fra toppen av rør.

Rørets høyde over bakken er registrert i Hydra II og kan subtraheres ved presentasjon av verdier. Evt. kan verdiene regnes om og presenteres som m o.h.

1.6.1 Nøyaktighet

Nøyaktigheten på målingen er avhengig av god nøyaktighet på instrument og sensor. Hydrologisk avdelings krav til instrument/sensornøyaktighet er ± 1 cm på målt verdi, gjerne med en verdioppløsning i mm (avhengig av måleinstrument).



Figur 2 Grunnvannstand skisse

1.6.2 Måleintervall

Som regel utføres målingen en gang pr. uke. Dette er stort sett tilstrekkelig, spesielt dersom det er flere målepunkter som kan sees i sammenheng. Enkelte steder med raske variasjoner kan måling gjerne utføres ved hjelp av logger en gang pr døgn, eller i perioder en gang pr time.

Ved manuelle målinger ønskes data innsendt umiddelbart etter den siste målingen i måneden.

1.6.3 Målestedets beskaffenhet

Plasseringen av grunnvannsrør skjer alltid i løsmasser, ikke for nær vei, grøfter, bekker, grunnfjell, bygninger eller annet som kan påvirke grunnvannsvariasjonene. NVE er behjelpelige med gode råd ved etablering av nye grunnvannsundersøkelser. Vi kan også utføre etableringen.

1.6.4 Kontrollrutiner

Grunnvannsrør må spyles dersom de blir tette eller vanngjennomgangen er for dårlig. Dette skjer med 1-2 års mellomrom avhengig av løsmassene i grunnen.

Ved benyttelse av elektroniske måleinstrumenter anbefales regelmessig manuell kontroll av grunnvannstanden, med referanse til topp av grunnvannsrør, for å sikre kvaliteten på målingen. Normalt bør en manuell kontroll utføres minst 1 gang pr. måned. Hvis aktuelt bør også tilstanden på strømforsyning, batterier og kommunikasjon kontrolleres. Kontrollen skal loggføres.

1.7 Snømålinger

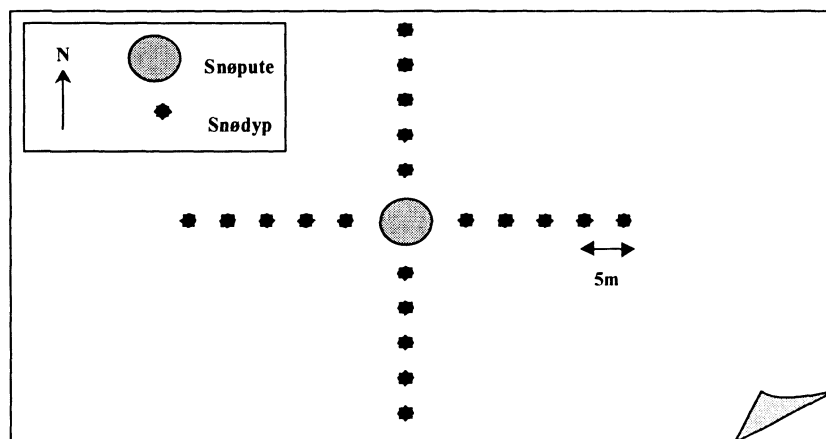
1.7.1 Undersøkelse av regulanterers snømåleopplegg

Oppdatert oversikt over snøforholdene i Norge er ytterst viktig for NVE, bl a i forbindelse med vår nasjonale flomvarsling og studier av klimaendringer. Til nå har snødata befunnet seg på en egen snødatabase. Hydrologisk avdeling arbeider nå med å utvide Hydra II slik at alle snødata kan lagres der. Mye av dataene fra den tidligere databasen er overført, men de siste årene mangler noe data, mens andre målinger trenger tilleggsinformasjon.

NVE trenger derfor å oppdatere oversikten over snømåleoppleggene fra dem som innrapporterer snødata til NVE, slik at vi er sikret at de data som innrapporteres er dekkende og gode. NVE har derfor laget et skjema (se appendiks) som bes fylt ut i h.h.t måleopplegget. Ett skjema skal fylles ut for hvert av feltene det måles i (5.1), og et for hvert sted det måles (5.2)..

1.7.2 Måleformer

- Punkt
- Strekk (middelverdi for flere målinger i strekket) - krysstrekk, sirkelstrekk, lengdestrekk
- Snøpute
- Felt (middelverdi for flere målinger som representerer ett felt)



Figur 3 Eksempel på krysstrekkmåling

1.7.3 Måleintervall og -tidspunkt samt rapportering

- Snøpute ønskes målt daglig, og gjerne rapportert i sanntid.
- Andre måleformer ønskes utført så ofte som mulig og rapportert inn mindre enn en uke (helst en dag) i ettertid.
- All innrapportering foretrekkes elektronisk (kontakt NVE, seksjon HB for skjema). Mail: snodata@nve.no.

1.7.4 Målesteder

- Stedfesting bør være bedre enn 50 m i terrenget.
- Kartreferanser gis med: projeksjon/koordinatsystem UTM (oppgi sonenummer), datum Euref89
- Valg av sted bør gi representative målinger mht geografisk utbredelse i feltet og høyde i feltet.
- Det bør måles på de samme stedene fra år til år slik at målingene kan sammenlignes med middelerverdier for normalperioder (f eks over 10 år) . NVE er i hovedsak interessert i målinger som går over flere år (mer enn 5).

1.7.5 Parametre, nøyaktighet og måleenheter

Målingene bes rapporteres etter følgende retningslinjer:

Parameter	Kode	Enhet	Nøyaktighet
Snødyp	2002	cm	+/- 1 cm
Snøtetthet	2024	kg/m ³	+/- 10 kg/m ³
Vannekvivalent	2003	mm	+/- 5 mm
Snødekningsgrad		Klassene [0,0-15,15-30,30-45,45-60,60-75,75-90,90-100,100] i %	
Fuktighet		Ja/nei eller volum %	
Kornstørrelse		med mer	
Lagdeling		Beskrivende (lagtykkelse og dyp fra snøoverflate)	

1.8 Vanntemperatur [°C]

Seksjon for miljøhydrologi har som en av sine oppgaver å kartlegge vanntemperaturforhold. Data nyttes - foruten til dokumentasjon av forholdene - til undersøkelser av virkninger av forskjellige inngrep i vassdrag på vanntemperatur- og isforhold. Å vurdere virkninger av kraftutbygging har vært den dominerende oppgaven, men etter hvert har også vurderingen av andre inngrep i miljøet som har betydning for temperaturforholdene kommet til. En meget viktig anvendelse av dataene er nå som underlag for vurderinger av biologiske forhold, spesielt vedrørende fisk. De lange seriene er viktige i vurderingen av langsiktige endringer i miljøet.

1.8.1 Måleformer

- Vanntemperatur i elver
- Temperaturvertikaler i innsjøer/magasiner

I innsjøer måles temperaturvertikaler, dvs at temperaturendringen vertikalt nedover i dypet blir registrert. Det er viktig at målepunktene i den enkelte vertikal plasseres slik at sprangsjiktet blir kartlagt. Dette kan enten gjøres med utsatt utstyr som logger til faste tidspunkt, eller ved manuelle målinger. Ved begge typer kreves samme

nøyaktighet som ved måling i elver. Beliggenheten av målestedene i innsjøer avhenger av det problemet som skal undersøkes.

1.8.2 Nøyaktighet

Som standard kreves en nøyaktighet på $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$ på enkeltmålingen. Ved vintermålinger er denne nøyaktigheten et absolutt krav. Om sommeren er det langt større korttidsvariasjoner i temperaturen, slik at denne nøyaktigheten kan synes å være overdrevet. Til enkelte formål kan målinger med dårligere oppløsning og nøyaktighet være brukbare, men dette avhenger av forholdene i det enkelte tilfellet og av anvendelsen av dataene.

1.8.3 Måleintervall

Et måleintervall på 3-6 timer vil normalt være tilstrekkelig til å beskrive aktuelle vanntemperaturendringer i elver. I små eller regulerte nedbørsfelt med raske vannstandsendringer må kortere måleintervall benyttes. Temperaturvertikaler med automatisert loggerutstyr har normalt et måleintervall på 1-3 timer.

1.8.4 Målestedets beskaffenhet

Undersøkelsene gjøres i dag i elver og innsjøer.

I elver skal målestedet ligge i et område med god blanding slik at det ikke er sjiktning i vannet. Det må også være tilstrekkelig dypt til at føleren alltid er godt dekket av vann. Det har enkelte steder vært problemer med at utstyr er blitt skadet av uvedkommende. Det anbefales derfor at utstyret plasseres skjermet for innsyn når dette er mulig.

I innsjøer er plasseringen av målestedet avhengig av hensikten med målingene. Hvis det kun måles i ett punkt, bør det normalt legges til det dypeste partiet av sjøen.

1.8.5 Kontrollrutiner

Instrumenter/sensorer bør kontrolleres og kalibreres hvert år.

1.9 Lufttemperatur [$^{\circ}\text{C}$]

Lufttemperatur er en meteorologisk parameter som brukes i flere hydrologiske sammenhenger for å beregne forhold med nedbørtype (regn eller snø) og snøsmelting.

1.9.1 Nøyaktighet

Et nøyaktighetskrav på $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ er som regel brukt ved lufttemperaturmåling.

1.9.2 Måleintervall

Et måleintervall på 1 time vil normalt være tilstrekkelig til å beskrive aktuelle temperaturendringer.

1.9.3 Målestedets beskaffenhet

Målesteder som opprettes for eller i samarbeid med DNMI må utformes i henhold til DNMI's egne spesifikasjoner. Når målingene skal utføres for bruk i en hydrologisk sammenheng, bør temperatursensoren plasseres i ca 2 m høyde og skjermes for solstråling.

1.9.4 Kontrollrutiner

Sensorer bør kontrolleres en gang i året. Kontrollen skal loggføres.

2 Datalagring på målestedet

NVE har ingen regler/krav når det gjelder metoder for lagring av data på et målested, men praktiserer følgende regler for å unngå tap av data:

- Datalagringskapasiteten må være tilstrekkelig i forhold til besøkshyppigheten på stasjonen.
- Strømforsyning / batterier på dataloggersystemet må ha god kapasitet. (Batterier må holde mer enn 1 år) Backupbatterier anbefales tilkoblet som ekstra sikkerhet.
- På fjernoverførte stasjoner må dataloggersystemet ha tilstrekkelig lagerkapasitet til at kommunikasjonsbrudd ikke fører til tap av data.

3 Datalevering til NVE

Alle data som mottas av Hydrologisk avdeling blir konvertert til Vardat2 format (se eksempel). Vardat2 er et ASCII fil-format må benyttes for innkjøring av data til Hydra II databasen. Dette formatet inneholder informasjon om måleserien, som for eksempel type måling (momentan verdi, gjennomsnittverdi, osv), måleenhetens konverteringsfaktor i forhold til SI-enheter, manuelle observasjoner for start- og slutt-tidspunkt for rapporterte data, målenøyaktighet, måleutstyr, datas tidsoppløsning, og sted i databasen data skal lagres.

```
##### VARDAT 2 - Sutron8210 trans #####
#WSYS pctel2
#OPER AUTO
#RTIM 19980921/1149
#DCHA 6.12.0.1000.2 -9999 0.1000.00 -9999 -9999 -9999 -9999 60.000 0.001 SUTRON-8210
HYDAG
#DCHA 6.12.0.17.2 -9999 0.0017.00 -9999 -9999 -9999 -9999 60.000 0.100 SUTRON-8210
HYDAG
#DCHA 6.12.0.0.3 -9999 0.0000.-03 -9999 -9999 -9999 -9999 60.000 0.100 SUTRON-8210
HYDAG
#####
19980918/0600 0.092000 7.500000 140.000000
19980918/0700 0.088000 7.200000 139.700000
19980918/0800 0.088000 9.100000 140.000000
```

Figur 4 Vardat2 eksempel

Alle dataformatene og lagringsmedia som Hydrologisk avdeling kan lese i sine datamottakssystemer er beskrevet under.

3.1 Manuelt datamottak

3.1.1 Papirformater

- Manuelt skrevne verdier på ei liste eller bok (registreres med Manreg 3.0 - se beskrivelse i appendiks)
- Limnigrafssystemer f.eks. Stevens 6 måneds rull, Ott 1 månedsskjema, osv. (digitaliseres med Limdig 3.0 – se beskrivelse i appendiks)

Vannstandsliste

for vannmarkedet ved _____ nr. _____

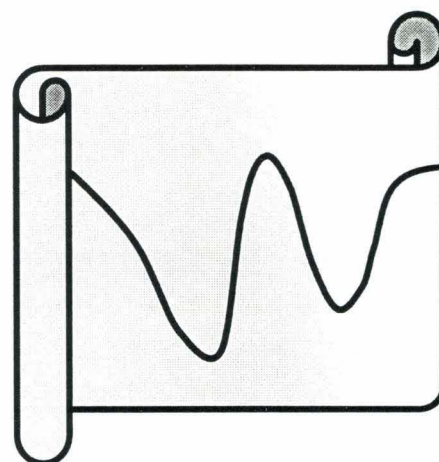
utkastet 19 _____

nr.	Vann- stand	Løp- tes dato	Løp- vannet				Merknad
			1	2	3	4	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							

Det betydningsfulde bemærkninger om vandet på vannmarkedet angivende dets...

Hvor vandet ankommer til vandet, og vandet, og vandet...

Arbejdsdato: _____



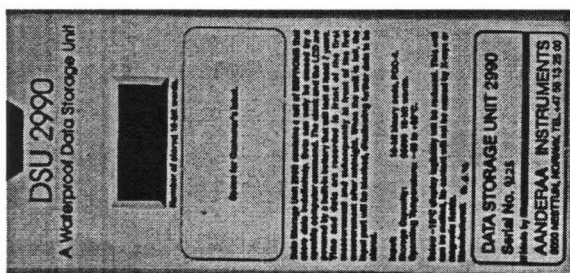
Figur 6 Limnigrafskjema

Figur 5 Vannstandsliste

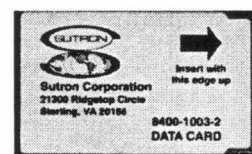
3.1.2 Datahukommelser/loggere

NVE benytter flere typer dataloggersystemer, og kan lese data fra følgende typer hukommelser og dataloggere:

- Aanderaa Data Storage Unit, DSU type 2990
- SFT cachette 8 - 32 og 64 kbytes for PDL-10 dataloggere med firmware 2026 eller 3001
- Newlog og Metrolog dataloggere
- PSION rambrikker
- PCMCIA Flashram kort brukt med Sutron 8400 datalogger
- PCMCIA SRAM datakort brukt med Sutron 8400 datalogger
- PCMCIA SRAM datakort brukt med Sutron 8210 datalogger
- SD1000 (Sensordata) temperatur datalogger
- SD2000 (Sensordata) temperatur datalogger
- SD6000 (Sensordata) temperatur datalogger
- SD15000 (Sensordata) temperatur datalogger
- Minilog (Vemco) temperatur datalogger
- SD-200 (sensordata) STD-datalogger



Figur 7 Eksempel på en Aanderaa DSU 2990 - data storage unit



Figur 8 Eksempel på en Sutron PCMCIA Flash datakort

3.1.3 Datafiler (Diskett, E-post)

Hvis noen ønsker å lese ut rådata selv, kan NVE ta imot følgende rådatafiler:

- Aanderaa rådatafiler fra en DSU 2990 (må inkludere de nødvendig opplysninger om sensor kalibreringskurver, og startverdier/sluttverdier(tid og data) for vannstand, grunnvannstand eller data som har en offset verdi)
- PDL-10 filer (fra DRSPRO.EXE program utviklet av NVE, 1991)
- Newlog / Metrolog datalogger binærfiler - filer generert av PSION, GP1 eller GP2 programmer. (type *.NWL)

- Sutron 8400 datalogger binærfiler (*.ddr filer)
- Sutron 8210 datalogger (*.log filer)
- EXDAT - NVEs utvekslings filformat med en kolonne løpende verdier der det forutsettes faste tidsintervall mellom målingene. (Se beskrivelse i appendiks)
- VARDAT2 – NVEs interne ASCII fil-format generert av bl.a. følgende programmer: Manreg 3.0, Limdig 3.0.

Programmene DRSPRO, Manreg 3.0, Limdig 3.0 er tilgjengelig fra NVE for en rimelig pris.

Alle de nevnte formater kan leses hos NVEs datamottak i Middelthunsgate 29.

3.2 Automatisk datamottak

3.2.1 Aktuelle typer data

For å gjøre innrapportering av hydrologiske data enkelt for alle parter, utvikler Hydrologisk avdeling et automatisk datamottak.

1. Magasindata - ukentlig innrapportering (For et definert antall magasiner, andre i ettertid).
2. Historiske data - innrapporteres i ettertid
3. Sanntidsdata for bruk i prognosetjenesten.

3.2.2 Teknikk for dataoverføring

I første versjon av automatisk datamottak for hydrologiske data skal det settes opp to tekniske muligheter for innrapportering; E-post og interaktiv registrering på NVEs web-sider på Internett.

E-post:

Leverandører kan sende en ordinær e-postmelding med en eller flere filer vedlagt på exdat-format eller vardat2-format til amis@nve.no. Systemet utvides til også å godta GS2-filer. (AMIS = Automatisk mailbasert innrapporteringssystem). Exdat er et enkelt filformat med en kolonne løpende verdier der det forutsettes faste tidsintervall mellom målingene. Se beskrivelse av Exdat og AMIS i appendiks.

Vardat2 er et mer fleksibelt og mer komplekst format. Dette støttes fordi det kan være aktuelt at eksterne leverandører digitaliserer data fra egne skrivende instrumenter v.h.a. NVEs "LIMDIG 3.0"-, evt også bruker NVEs "MANREG 3.0"- programmer som produserer Vardat2 filer. Hydrologisk avdeling vil også tilby et Excel 97-regneark med en makro som genererer korrekt exdat-filformat og sender dette over. (Se appendiks for en kort beskrivelse av Excel regneark)

Registrering på NVEs web på Internett:

Automatisk registrering av data til Hydra II kan også skje gjennom et interaktivt registreringsskjema på NVEs Internettside. Dette er trolig mest aktuelt for leverandører med små datamengder i hver rapportering, for eksempel regulanter med få magasin ukentlig eller regulanter som rapporterer inn manuelle snømålinger.

Brukeren må oppgi sin e-postadresse og et tildelt passord for å komme inn i et skjermbilde for registrering. Man vil deretter få mulighet for å registrere målinger for "sine" serier.

Godkjenning av serier for elektronisk innrapportering

Serier med hydrologiske måledata må registreres for den automatiske tjenesten før de kan sendes NVE. Dette gjøres for å ha god kontroll med hvilke data som legges inn i NVEs databaser. I samarbeid med dataleverandør setter Hydrologisk avdeling opp følgende opplysninger for å kunne motta serier i dette systemet:

Opplysning	Beskrivelse
Måleserie	Hydra II identifikasjon for måleserien (Tildeles av NVE)
Leverandørs e-postadresse	Brukes til å verifisere at serien kommer fra riktig kilde. Kan også brukes for å generere automatisk kvittering tilbake om det er ønsket.
Leverandørs passord	Brukes for å slippe inn på Internett-sider for interaktiv registrering, vil også inngå i emne-feltet ved e-postleveranser.
Målemetode	Målemetode som forteller hvordan dataene er målt eller generert, f.eks. momentanverdi, middelerverdi eller sum.
Enhet målingene er registrert i	Angivelse av om for eksempel vannstand er i cm eller meter
Målenøyaktighet	Angir antall signifikante desimaler
NVE-arkiv	Angir hvor dataene skal lagres (sanntidstabell /historiske tabeller / ukentlige magasindata)
Maks antall dager på etterskudd	Angir hvor gamle målingene kan være (i forhold til d.d.) for å bli akseptert. Dette kan være nyttig for å identifisere eventuell gal innrapportering av ukentlige magasindata eller rapportering til sanntidssystemet.
Kvittering tilbake	Angivelse om systemet skal generere automatisk kvittering til leverandør.

Tabell 1 Registrerings-informasjon for automatisk datalevering

Prosessering av innkomne data

Ved automatisk håndtering av mottatte serier på e-post, vil dataene sjekkes i henhold til bl.a. kriteriene nevnt over. Ved en del typer feil/uklarheter vil det automatisk genereres feilmeldinger som sendes i retur. Tilsvarende sjekking/verifisering vil utføres umiddelbart ved registrering på NVEs web.

3.3 EDIEL

Det er vurdert å støtte innrapportering via Edifact/Ediel, som er en standard som benyttes til utveksling av kraftmarkedsdata. NVE har foreløpig ikke konkrete planer om å støtte dette bl.a. fordi Edifact etter dagens definisjoner ikke fullt ut støtter overføring av hydrologiske måleserier.

4 Referanser

- 1) Kjensli, P.O., Sand, K., Sundøen, K., Aamodt, K.O.: Datainnsamlingsutstyr for Meteorologi og Hydrologi. Vassdragsregulantenenes forening. Trondheim, mai 1992.
- 2) Skarbøvik, E., Løland, K.S.. Hydrologi-Informasjon om tjenester ved Norges vassdrags- og energiverk. NVE Desember 1997.

5 Appendiks

5.1 Rapport skjema for snømåleopplegg	A1
5.2 Rapport skjema for ny snømålestasjon	A3
5.3 Limdig 3.0 digitaliseringsprogram	A4
5.4 Magreg 3.0 dataregistreringsprogram	A6
5.5 Funksjonalitet i Exdat konverterer	A7
5.6 AMIS- Veiledning for innsending av måledata	A9
5.7 Exdat beskrivelse	A12
5.8 Vardat2	A26



5.1 Rapportskjema for snømåleopplegg

Regulant

Regulantenavn:	Telefon:	Dato:
Kontaktperson:	Telefon:	

Felt

Feltnavn:	Feltstørrelse (km ²):
Vassdragsnavn:	Vassdragsnummer:

Måleform

Måletype (kryss av)	Antall målinger per gang	Antall ganger per år	Målehyppighet (<u>d</u> ag/ <u>u</u> ke/ <u>m</u> åned/ <u>å</u> r) Ring rundt riktig valg	Tid mellom måling og data er tilgjengelig (<u>s</u> anntid eller antall dager)	Dataformat (<u>d</u> igitalt eller <u>p</u> apir)	Årsmåleperiode (fra dato og til dato)	Måleperiode (fra år)	Hva måles? (<u>s</u> nødyp/ <u>s</u> nøtethet/ <u>y</u> annekvivalent/ <u>s</u> nødekningsgrad/ fritt vann/ <u>k</u> ornstørrelse/ <u>l</u> agdeling)
☐ Punkt			d / u / m / å	s / antall dager ...	d / p	-		s / t / v / d / f / k / l
☐ Fastpunkt			d / u / m / å	s / antall dager ...	d / p	-		s / t / v / d / f / k / l
☐ Sirkelstrekk			d / u / m / å	s / antall dager ...	d / p	-		s / t / v / d / f / k / l
☐ Rettstrekk			d / u / m / å	s / antall dager ...	d / p	-		s / t / v / d / f / k / l
☐ Krysstrekk			d / u / m / å	s / antall dager ...	d / p	-		s / t / v / d / f / k / l
☐ Punktsverm			d / u / m / å	s / antall dager ...	d / p	-		s / t / v / d / f / k / l
☐ Snøpute			d / u / m / å	s / antall dager ...	d / p	-		s / t / v / d / f / k / l
☐ Felt			d / u / m / å	s / antall dager ...	d / p	-		s / t / v / d / f / k / l

Sendes epost: snodata@nve.no eller fax: HB 22959081



5.2 Rapportskjema for ny snømålestasjon

Regulant

Regulantnavn:	Telefon:	Dato:
Kontaktperson:	Telefon:	

Felt

Feltnavn:	Vassdragsnr og navn:
-----------	----------------------

Målestasjon

Stasjonsnavn:		
Øst-koordinat:	Nord-koordinat:	Høyde over havet:
UTM sonenr:	N50 kartbladnr:	N50 kartbladnavn:

Måleegenskaper

Måletype:			
☐ Punkt ☐ Fastpunkt ☐ Sirkestrekk ☐ Rettstrekk ☐ Krysstrekk ☐ Punktsverm ☐ Snøpute ☐ Feltverdi			
Utstrekning: (Strekklengde [km], svermdiameter [km], feltareal [km ²])		Høyeste målested [moh]:	Laveste målested [moh]:
Antall målinger årlig:	Måleperiode: -	Omtrentlige måledatoer:	Startår:
Data tilgjengelig: ☐ Umiddelbart ☐ Etter ... dager ☐ Digitalt ☐ Papir			
Hva måles?			
☐ Snødyp ☐ Snøtetthet ☐ Vannekvivalent ☐ Snødekningsgrad ☐ Fuktighet ☐ Kornstørrelse ☐ Lagdeling			

Tidligere måleserier

Måledato	Snødyp [cm]	Snøtetthet [gr/liter]	Vannekvivalent [mm]	Annet (parameter/verdi)

Sendes epost: snodata@nve.no eller fax: HB 22959081

5.3 Limdig 3.0 digitaliseringsprogram

5.3.1 Introduksjon

LIMDIG er et windows-basert (95/NT) system som er utviklet for å digitalisere alle typer tidsseriedata, representert ved en kontinuerlig kurve på et stykke papir. Da systemet primært er utviklet for å håndtere data produsert av hydrologiske instrumenter, er det bygget inn en del egenskaper som er knyttet direkte til behandling av data fra disse.

Systemet har følgende egenskaper:

- Lokal digitalisering på Windows95 eller NT maskin.
- Spesielt tilpasset skjema fra hydrologisk registreringsutstyr.
- Håndterer lange ruller med data.
- Håndterer vendepunkt.
- Håndterer skjema med flere kurver.
- Enkel konfigurasjon/ rekonfigurasjon.
- Enkel implementasjon av nye skjematyper, datatyper og databaser.
- Direkte valideringskontroll mot sentral datamaskin.
- Dataoverførings-system mot sentral datamaskin.
- Standardformat for digitaliserte data på ASCII-sekvensielle filer. (VARDAT2)
- Grafisk-presentasjon for datakontroll.
- Mulighet for å fjerne siste punkt(er)

Eksempel av LIMDIG 3.0 registreringsskjema

LimDig v. 3.0

NVE

Digitaliser linnegram

Overfør til database

Avslutt

Database: Vannstands-data Hydrologisk avd. (HYD.) Datatype: Vannstand (0.1000.-02)

Serienummer: 12.193.0.1000.1 Skjematype: OTT-MANEDSKJEMA

Målestokk tidsakse: 12.03 mm papir/tegn Målestokk verdiakse: 1.00 mm papir/cm

Periode start: 16.03.1997 10:00 Verdi ved start: 1.3 meter

Periode slutt: 17.4.1997 11:00 Verdi ved slutt: 3.4 meter

Verdiaksens positive retning ved start: Opp

Start digitalisering >>>

Eksempel av LIMDIG 3.0 digitaliserings-skjemaet

LimDig v. 3.03



NVE

☐ Digitaliser limnigram
☐ Overfør til database

Markér vendepunkt

Fjern siste punkt

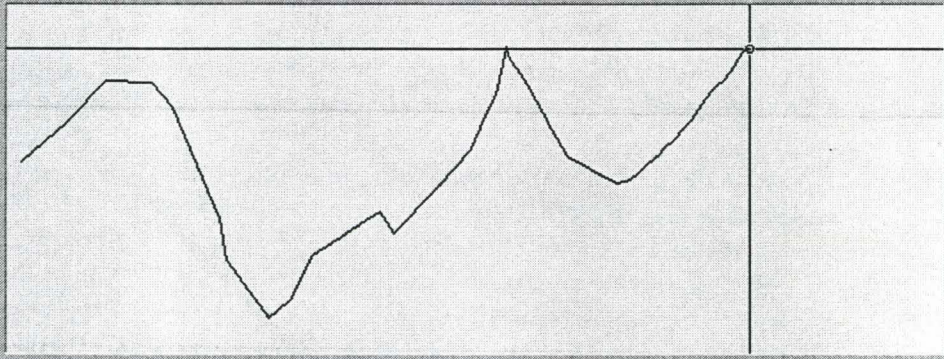
Passér skinne

Markér flytt-punkt

Fjern alle punkt

Passér "hull"

Avslutt digitalisering



Avslutt

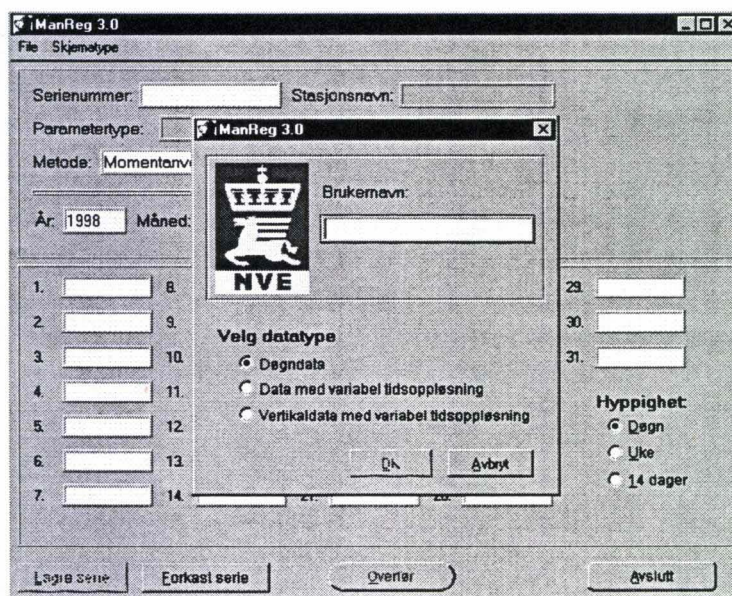
<<< Endre skjemaopplysninger

Avbryt

5.4 ManReg 3.0 dataregistreringsprogram

ManReg er et program for manuell registrering av måledata. Programmet er spesielt tilrettelagt for å gjøre denne jobben enklest og raskest mulig for de mest vanlige data- og skjematypene. Programmet kan registrere to typer data, "vanlige" tidsseriedata, hvor hver verdi er knyttet til et tidspunkt, og "vertikaldata", hvor hvert dato/verdi-par igjen er knyttet til en bestemt høyde.

ManReg opererer med tre ulike skjermbilder eller skjemaer for registrering av data. Det første skjemaet er laget spesielt med hensyn på registrering av døgndata, dvs data hvor alle målinger er utført én gang per dag, og omtrent til samme tidspunkt. Skjemaet er utformet som en månedskalender, hvor hver horisontale linje tilsvarer de ulike dagene i måneden. Hver dag i måneden har et tilhørende felt hvor verdien skrives inn. Det er altså ikke behov for å registrere selve datoen. Det andre skjemaet er mer fleksibelt i formen, og brukes i tilfeller hvor data ikke er målt med døgns- eller ukeintervaller, eller hvor klokkeslettet for registreringen varierer fra måling til måling. Den tredje skjematypen brukes for registrering av vertikaldata. Dette skjemaet er utformet på samme måte som skjema nummer to, men med et felt ekstra hvor høyden til hver måling kan testes inn.

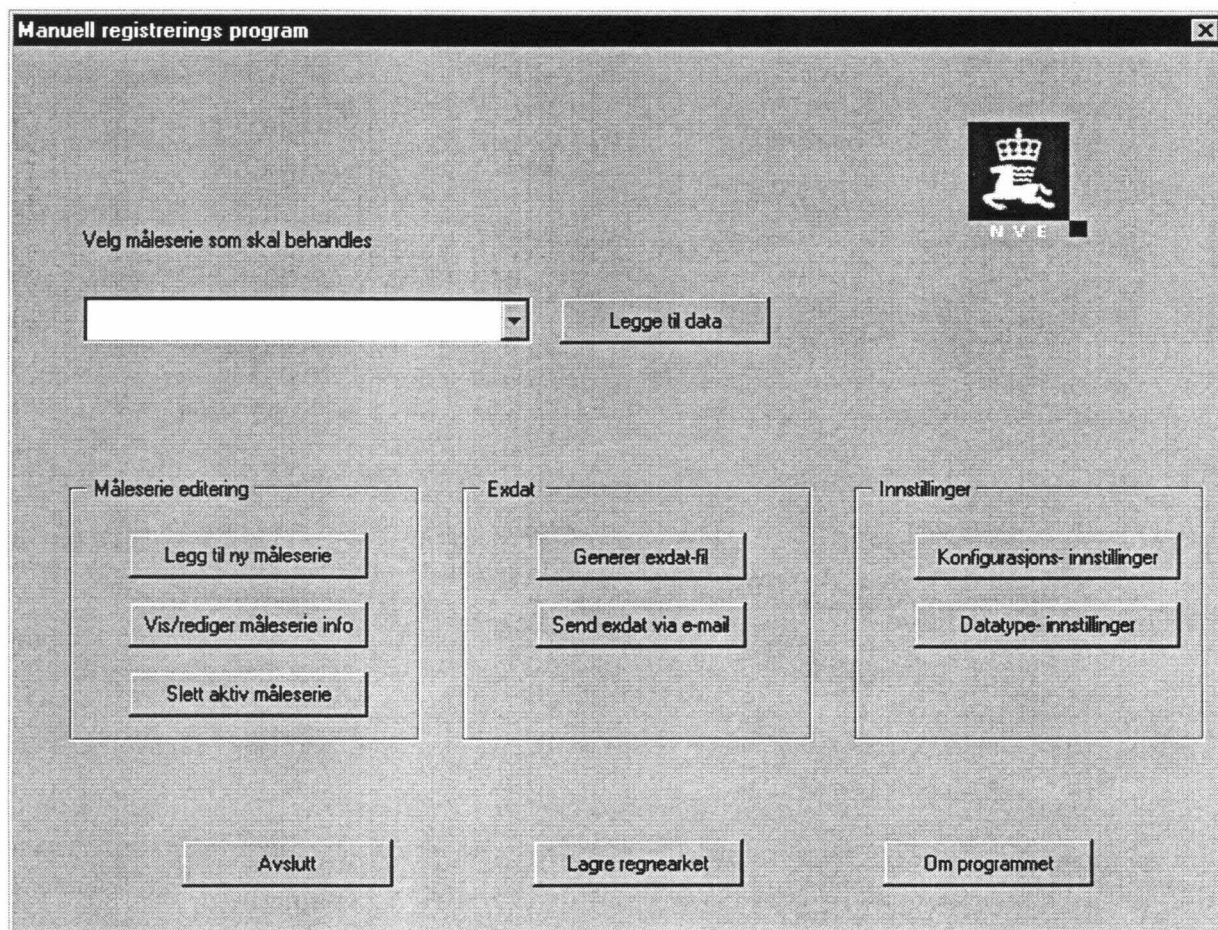


5.5 Funksjonalitet i Exdat konverterer.

Exdat_konv.xls er en Excel 97-regnbok som inneholder funksjonalitet for å håndtere registrering av måleserier og de tilhørende dataene. Konseptet er bygd opp slik at regulanter skal bruke regnboken til å registrere data. Disse dataene kan da ved hjelp av funksjoner i regnboken eksportere exdat-filer som kan sendes til NVE. Dette vil være med å lette jobben for NVE samt regulantene som vil få et verktøy som gjør denne jobben enklere. Regnboken tar utgangspunkt i tids-serier med data som har en fast tidsoppløsning. Hovedfunksjonalitet som vil ligge i regnboken er :

1. Registrering av ny måleserie
2. Legge til data i regnarkene.
3. Generer exdat-filer.
4. Sende exdat-fil med e-post(Virker bare med MS Outlook).

Regnboken er bygd opp med hjelp av Visual Basic for Application. Dette er et programmeringsspråk som gjør at en kan tilpasse Excel etter eget ønske.



Eksempel av Excel 97 regnark - Hovedskjema

Microsoft Excel - exdat_konv

File Rediger Vis Sett inn Format Verktøy Data Vindu Hjelp

Arial 10 F A U 100%

B17 = 1.236

	A	B
1	Stasjons id	200.1.0.1003.1
2	Tids oppløsning	30
3	Dato klokkeslett(mm.dd.yyyy hh:mm)	Måle Verdi
4		
5	01.01.1998 12:00	22
6	01.01.1998 12:30	22
7	01.01.1998 13:00	55
8	01.01.1998 13:30	
9	01.01.1998 14:00	
10	01.01.1998 14:30	55
11	01.01.1998 15:00	
12	01.01.1998 15:30	
13	01.01.1998 16:00	55
14	01.01.1998 16:30	
15	01.01.1998 17:00	
16	01.01.1998 17:30	5
17	01.01.1998 18:00	1.236
18	01.01.1998 18:30	1.123333
19	01.01.1998 19:00	1.3692
20	01.01.1998 19:30	
21	01.01.1998 20:00	
22	01.01.1998 20:30	
23	01.01.1998 21:00	
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		

20.1.0.1003.1

Klar

Eksempel av Excel 97 regnark - Stasjonsskjema

5.6 AMIS – Veiledning for innsending av måledata

5.6.1 Hva er AMIS ?

AMIS er datasystem som muliggjør tilnærmet helautomatisk behandling og innrapportering av måledata til NVEs dataarkiver. Systemet baserer seg på at en leverandør (regulant, observatør etc) sender måledata via e-post over Internett til NVE. Leverandøren på sin side kan om ønskelig automatisere denne prosessen, for eksempel ved at eksisterende driftssystemer settes opp til å jevnlig sende de ønskede dataene. Hos NVE vil dataene gå igjennom ulike kontrollrutiner (sikkerhetskontroll, konsistenskontroll etc) før de legges inn i det permanente dataarkivet. Det vil også bli gjort en manuell kvalitetskontroll på dataene.

5.6.2 Forberedelser

Før en leverandør kan begynne å sende inn måledata til NVE må vedkommende leverandør registreres i AMIS-systemet. For å gjøre dette trenger NVE disse opplysningene:

- Navn, adresse og kontaktperson.
- Hvilke måledata som det er ønske om å sende inn
- E-post adressen til den eller de som skal sende inn måledata
- Måleenhet (meter, cm, liter pr. minutt etc)
- Målemetode (momentanverdier, middelvei, maksimalverdier etc)
- Hvor lang tid det tar fra verdiene blir samlet inn til de blir oversendt NVE
- Hvorvidt leverandøren ønsker kvittering på innsendte måledata

Nå leverandøren er registrert, vil det bli tildelt en unik og konfidensiell registreringsnøkkel som identifiserer den enkelte leverandør.

5.6.3 Innsending

Dataene skal sendes via e-post til adressen AMIS@nve.no. Dette kan gjøres manuelt med et vanlig e-post program, eller automatisk ved hjelp av spesialprogrammer for periodisk utsendelse av e-post.

Det er viktig at programmet som brukes sender meldinger som ren tekst, og ikke som for eksempel RTF (*Rich Text Format*) eller HTML (*HyperText Markup Language*).

E-post format

E-post meldingen som sendes kan formateres på to ulike måter. Det er svært viktig at dette gjøres riktig slik at ikke data går tapt.

Den enkleste og mest robuste metoden er å sende en eller flere datafiler som vedlegg (*attachments*) til en melding. Eventuell tekst som står i selve meldingen **vil ikke bli lest**, så det er viktig at det ikke skrives beskjeder eller data der. (Denne løsningen er valgt for å unngå problemer med *signatur-filer* som enkelte e-post programmer automatisk legger til i slutten av meldinger). Det er ingen begrensing på antall vedlegg, og de ulike vedleggene kan være i forskjellig format.

Dersom der ikke er mulig eller ønskelig å sende dataene som vedlegg, kan dataene legges i selve meldingen. Det er da viktig at det **ikke i tillegg** sendes data som vedlegg. Det kan være ønskelig å bruke dette formatet hvis for eksempel *sendmail* på UNIX systemer benyttes for å sende meldingen. (Hjelp til å implementere en slik løsning kan fås ved dataseksjonen, Hydrologisk avdeling. Ref. Knut.Moen@nve.no) Uavhengig av hvordan meldingen bygges opp, må emnefeltet (*subject*) inneholde registreringsnøkkelen som leverandøren er blitt tildelt.

Dataformat

Måledataene som sendes inn kan være enten i EXDAT eller VARDAT-2. Disse formatene er beskrevet i Appendix 5.7 og 5.8. Filer med ulikt format kan sendes i samme e-post, man hvert enkelt vedlegg må kun inneholde data i samme format. Dersom måledataene sendes direkte i meldingen, må hele meldingen ha samme format.

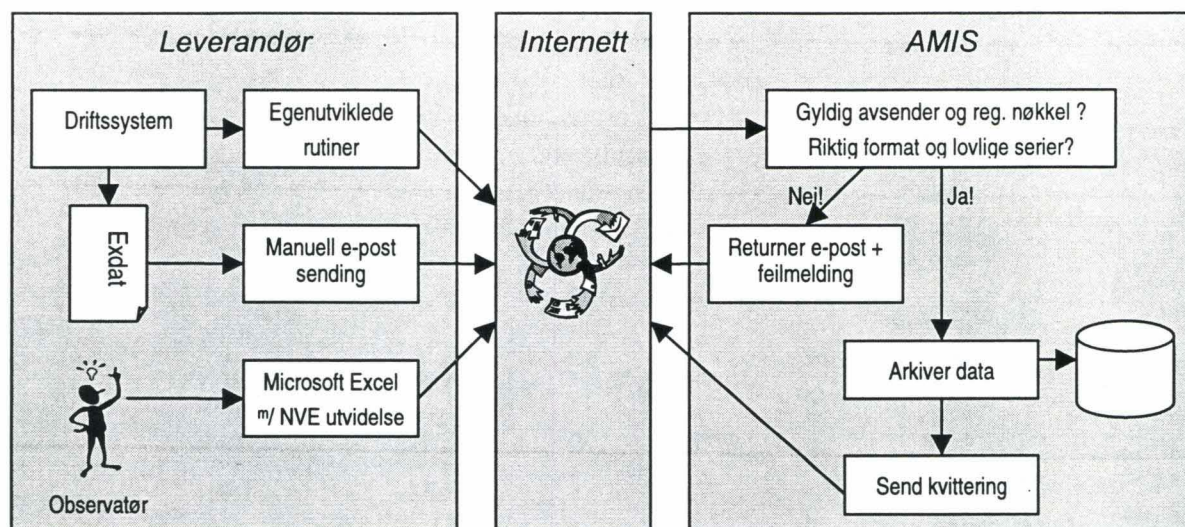
5.6.4 Virkemåte

AMIS er et program som kontinuerlig sjekker om det har kommet e-post til adressen AMIS@nve.no. Når en ny melding ankommer, henter AMIS ut denne meldingen og starter øyeblikkelig å behandle den.

Først sjekker programmet at meldingen inneholder en gyldig registreringsnøkkel og at meldingen er sendt fra en godkjent e-post adresse. Derneft blir meldingen lest igjennom for å se at data er sendt inn i riktig format. Hvis alt ser ut til å være OK, sjekker programmet at vedkommende innsender har lov til å sende inn de seriene som er sendt. Til slutt sjekker programmet at enhetene og målemetoden for verdiene er riktige og at ikke verdiene er for gamle. Når alt er kontrollert og verifisert blir samtlige måleserier konvertert til NVEs interne dataformat og sendt videre i behandlingssystemet. Først når dette er gjort blir det eventuelt sendt en kvittering til avsender.

Dersom systemet avdekker en feil gjennom noen av disse kontrollene, blir meldingen returnert til avsender med opplysning om hva som var galt. Det er viktig å merke seg at ingen data går videre i NVEs systemer dersom det blir avdekket en feil. Hvis det for eksempel sendes inn fem filer og det oppdages en feil i kun en av dem, blir samtlige vedlegg avvist, og må sendes på nytt. Det vil på den måten aldri være tvil om hva som er blitt registrert og ikke.

Systemet er aktivt hele døgnet, og vil normalt behandle innkommende meldinger i løpet av ett minutt.



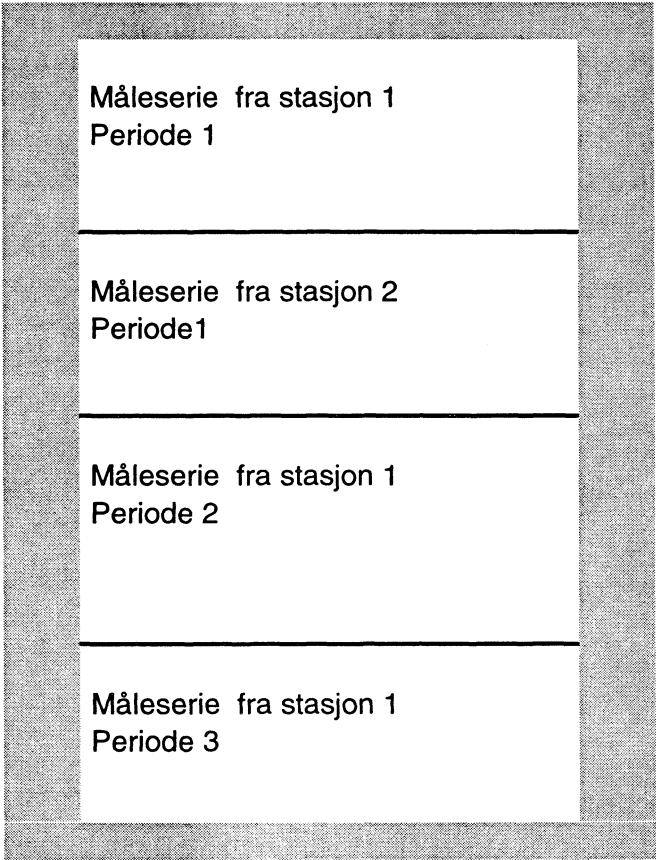
5.7 Exdat beskrivelse

5.7.1 Datautvekslingsformat for Hydrologisk avdeling

Notatet beskriver et **datautvekslingsformat**, **EXDAT**, som benyttes ved Hydrologisk avdeling for utveksling av data mellom ulike maskiner og systemer. EXDAT er et standardisert ASCII fil-format for utveksling av tidsserie-data **med fast tidsoppløsning**.

En ascii-fil kan bestå av en eller flere blokker med data-informasjon. Hver blokk består av et hode med status-informasjon knyttet til dataene, og selve dataene ordnet kronologisk. Hodet inneholder informasjon om måleserie-identifikasjon, datatype, periode og tidsoppløsning. Dataene innenfor en periode må være sammenhengende, dvs at det må finnes verdier for alle tidspunktene i perioden i h.h.t. tidsoppløsningen. Dog kan det angis med en egen kode at data mangler for enkelte tidspunkt.

En fil kan bestå av data, måleserier, fra en eller flere forskjellige stasjoner og en eller flere perioder. Figuren under illustrerer hvordan en slik fil fysisk kan være oppbygd.



Figur 1 - Generell oversikt over data fra flere stasjoner og perioder på en EXDAT fil.

Stasjon 1 kan her for eksempel være Fiskum vannmerke i Drammenselv.

Periode 1 kan være fra 10/5-92 kl. 10.00 til 1/3-93 kl 16.00. Lengre ned på filen finnes data fra en annen stasjon, stasjon 2 med en annen periode. Deretter finnes det en ny periode fra stasjon 1, altså Fiskum, med for eksempel en periode 2 som strekker seg fra 1/3-93 kl 17.00 til 10/11-93 kl 14.00.

For å unngå at det blir alt for mange små perioder for samme serie på filen, kan det være en fordel å slå sammen periodene, slik at de blir lengst mulig. Dette vil lette videre data-innkjøring samt etterbehandling av dataene og føre til bedre service overfor brukere av data.

FORMAT-BESKRIVELSE.

Hver dataperiode på filen har et format som er lett å forstå og som enkelt lar seg knytte opp mot andre programmer som for eks. regneark osv. Hver periode med data består av to deler, en INFO-del og en DATA-del. INFO-delen inneholder informasjon som er nødvendig for å tolke data, dvs. opplysninger om måleserienummer, periode, datatype og tidsoppløsning. INFO-delen kan også inneholde et tekstfelt med kommentarer. DATA-delen består av dataene ordnet kronologisk.

```
#<måleserie-id> , <datatype> , <periode-start> , <periode-slutt> , <tidsoppløsning>
#!< kommentarfelt, tekst i fritt format.....>
<verdi 1>
<verdi 2>
<verdi 3>
<verdi 4>
```

Figur 2 Exdat format

1. linje

#

<måleserie-id>

Markerer start INFO-del for dataene under.

Betegnelse på måleserien tilhørende stasjonen hvor data kommer fra. Den angis sammenhengende uten mellomrom. Dersom serienøkler følger NVE's standard vil denne internt inneholde punktumer.

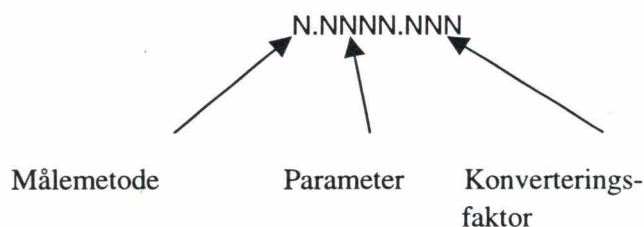
Vedlegg 1 gir nærmere forklaring til NVEs stasjons- og serienummerering.

,

Skilletegn , komma.

<datatype>

Datatypesen består av tre elementer, skilt med punktum; målemetode, parameter og konverteringsfaktor.



De tre elementene er:

1. Målemetode, som forteller hvordan dataene er målt eller generert, f.eks. momentanverdi, middelerdi eller sum.

De mest brukte verdier for metode:

- | | | |
|---|---|---|
| 0 | - | Momentanverdi ved oppgitt tidspunkt. |
| 1 | - | Maksimumsverdi over tidsskrittet. |
| 2 | - | Minimumsverdi over tidsskrittet. |
| 3 | - | Middelerdi over tidsskrittet. |
| 4 | - | Verdiendring over tidsskrittet. |
| 5 | - | Sum over tidsskrittet. |
| 6 | - | Tidsuavhengig momentanverdi i løpet av tidsskrittet. Denne er oftest brukt på manuelle observasjoner der man f.eks. har en observasjon pr. døgn (tidsskritt = 1 døgn = 1440 minutter) men man har ikke klokkeslett på innen døgnet for hver observasjon |

2. Parameter, som forteller hva som er målt, f.eks. vannstand, vannføring eller nedbør. Til hver parameter hører en grunnenhet (med få unntak følges SI-systemets enheter) som alltid benyttes som utgangspunkt for å finne benevnningen til verdiene.

Liste over parameterkoder finnes i vedlegg 2

3. Konverteringsfaktor, som viser hva man må multiplisere grunnenheten til parameteren med for å få enheten dataene er lagret i.

Konverteringsfaktoren oppgis med to siffer som eksponenten i en potens av 10. Eksempel:

+00	betyr	$10^0 = 1$
-03	betyr	$10^{-3} = 0.001$

En del eksempler på komplette datatypekoder finnes i vedlegg 3.

,	Skilletegn , komma.
<u><periode-start></u>	Starten på perioden angitt med dato og klokkeslett på formen ÅÅÅÅMMDD/TTMM, år, måned, dag, time, minutt for første dataverdi i perioden (eks 19930510/1000 tilsvarer 10/5-1993 kl 10.00). Kl. 00.00 representerer første minutt i døgnet og kl. 23.59 er siste minutt i døgnet. D.v.s. at kl. 24.00 eksisterer ikke men representeres av kl. 00.00 neste døgn.
,	Skilletegn , komma.
<u><periode-slutt></u>	Slutten på perioden angitt med dato og klokkeslett på formen ÅÅÅÅMMDD/TTMM, år, måned, dag, time, minutt for siste dataverdi i perioden. Samme restriksjoner som for <u><periode-start></u> .
,	Skilletegn , komma.
<u><tidsoppløsning></u>	Tidsoppløsningen angir antall minutter mellom hver dataverdi som er lagt ut på filen. For eks. 60 tilsvarer en times oppløsning og betyr det er 60 minutter mellom hver verdi som ligger på filen. 1440 , antall minutter i et døgn, tilsvarer et døgns oppløsning osv. Benytt kun heltall .

2. linje

#!	Markerer start på tekstfelt/kommentarfelt
<u><kommentarfelt,</u> <u>tekst i fritt format....></u>	Feltet kan fylles ut med tekstlig informasjon om hvordan data er samlet inn, hvem som er avsender av data osv. Maksimum utstrekning av feltet er på 80 tegn/linje og det kan legges ut inntil 3 linjer med kommentarer. Alle linjene må begynne med #!. Kommentar-linjene kan utelates, dersom ønskelig.

3. linje osv.

nnn.nnn	Data fortløpende med EN verdi per linje, i heltall eller flyttall. Hvis flyttall benyttes, beregnes nøyaktigheten ("verdi-oppløsning") ut fra det største antall desimaler som er benyttet i måleverdiene. Første verdi er knyttet til tidspunktet for <u><periode-start></u> og siste verdi er knyttet til tidspunktet for <u><periode-slutt></u> . Perioden må være kontinuerlig og antall dataverdier fra og med <u><periode-start></u> til og med <u><periode-slutt></u> må stemme overens med den
---------	---

<tidsoppløsning> som er angitt. Dette betyr at dersom for eks. periode-start er 1/1-1995 kl.1200, periode-slutt er 20/1-1995 kl. 1200 og tidsoppløsningen er 1440 minutter, som vil si døgnoppløsning, skal det legges ut totalt **20 dataverdier** på filen. Dersom dette ikke stemmer overens, vil filen ikke kunne tolkes/benyttes. Dette betyr også at en exdat-fil som inkluderer februar måned vil variere i lengde avhengig av skuddår/ikke skuddår. Dersom man i perioden har manglende data for et eller flere tidspunkt, kan dette håndteres ved å legge ut koden for manglende data **-9999** for de respektive tidspunktene.

EKSEMPLER.

Under finnes to eksempler på en datafil med data fra to dataserier.

```
#012.193.0.1000.1,0.1000.-02,19920711/2000,19931105/1600,60
#! Avløpsdata fra Fiskum vannmerke i Dramselv (Gammelt stasjonsnummer 2152-0) ,
#! cm vannstand, timesdata, levert av Norsk kraftselskap
123
125
121
150
112
82
78
75
.
. mer data
.
44
22
121
#012.193.0.1000.1,6.1000.-02,19931106/1200,19931222/1200,1440
#! Avløpsdata fra Fiskum vannmerke i Dramselv, (Gammelt stasjonsnummer 2152-0)
#! cm vannstand, døgndata med ukjent registreringstidspunkt innenfor tidsskrittet,
#! levert av Norsk kraftselskap
143
45
56
67
34
45
.
. mer data
.
42
44
-9999
-9999
32
12
25
```

Figur 3 Eksempel på en EXDAT datafil som benyttes heltall format.

I figur 3 er første serie vannstandsdata i cm fra Fiskum vannmerke. Måleserie-identifikasjonen er angitt i h.h.t. Hydrologisk avdelings serie-betegnelse. Data er lagt ut som timesdata på filen f.o.m. 11/7-92 kl 20.00 til og med 5/11-93 kl 16.00. Under

informasjonslinjen finnes 2 kommentarlinjer med tekstlig informasjon om data og dataleverandør. Deretter kommer dataene kronologisk med en verdi per linje i fritt format. Alle dataverdiene er her heltall, uten desimalpunkt, referert til enheten i datatypekoden (se parameterkodeliste). Første verdi, 123 cm, representerer vannstanden 11/7-93 kl 20.00 og verdien etter, 125 cm, er vannstanden samme dag kl 21.00. Dette fordi tids-oppløsningen er 60 minutter og det vil befinne seg en verdi per time på filen.

Etter siste verdi, 121 cm, som representerer vannstanden 5/11-93 kl 16.00, finnes en ny infolinje med statusinformasjon knyttet til neste dataperiode på filen.

Neste dataperiode i figur 3 er lik den forrige, bortsett fra at tidsoppløsningen er et døgn og at døgn-avlesningene nødvendigvis ikke er utført på samme tidspunkt hvert døgn (se datatype 6.1000.-02). Dette vil ofte være tilfelle ved manuelle avlesninger. Det er også i gjennomsnitt et døgn mellom hver vannstand og klokkeslettet er satt til en fast verdi som representerer tidspunktet for når de fleste observasjonene er gjort i perioden. I eksempelet er klokkeslettet satt til kl. 12.00, altså midt på dagen for alle dataene i serien. Første vannstand, 143 cm, er den 6/11-93 ca kl. 12.00, neste vannstand, 45 cm, er 7/11-93 også ca. kl. 12.00 osv. Siste vannstand i perioden er 25 cm, den 22/12-93 ca kl 12.00 og totalt er det 47 døgn med data, altså 47 verdier. Man ser også at noen dager tidligere er utfylt med koden for manglende data, -9999, og dette innebærer at det ikke finnes data for dagene 18. og 19. desember, for eks. på grunn av manglende avlesning.

I figur 3 er dataene i første serie lagt ut uten noen ryddig formatering og de er derfor ikke godt lesbare. Dette er gjort for å understreke fleksibiliteten i formatet. Det vil likevel være mer fornuftig å strukturere dataene på en slik måte at de ligger under hverandre, høyrejusterte slik at de er lett lesbare i en teksteditor, jmf måleserie 2 i eksempelet

I figur 4 er parametkode endret fra 0.1000.-02 og 6.1000.-02 til 0.1000.+00 og 6.1000.+00 fordi data nå er angitt i meter istedenfor cm som i Figur 3

```
#012.193.0.1000.1,0.1000.+00,19920711/2000,19931105/1600,60
#! Avløpsdata fra Fiskum vannmerke i Dramselv (Gammelt stasjonsnummer 2152-0) ,
#! m vannstand, timesdata, levert av Norsk kraftselskap
1.23
1.25
1.21
1.50
1.12
0.82
0.78
0.75
.
. mer data
.
0.44
0.22
1.21
#012.193.0.1000.1,6.1000.+00,19931106/1200,19931222/1200,1440
#! Avløpsdata fra Fiskum vannmerke i Dramselv, (Gammelt stasjonsnummer 2152-0)
#! m vannstand, døgndata med ukjent registreringstidspunkt innenfor tidsskrittet,
#! levert av Norsk kraftselskap
1.43
0.45
0.56
0.67
0.34
0.45
.
. mer data
.
0.42
0.44
-9999
-9999
0.32
0.12
0.25
```

Figur 4 Samme data som i figur 3, men flyttall-format er benyttet.

Vedlegg 1

Serienummerering i Hydra II

Et unikt *serienummer* (serieidentifikasjon) består av følgende elementer:

1. Stasjonsnummer som består av:

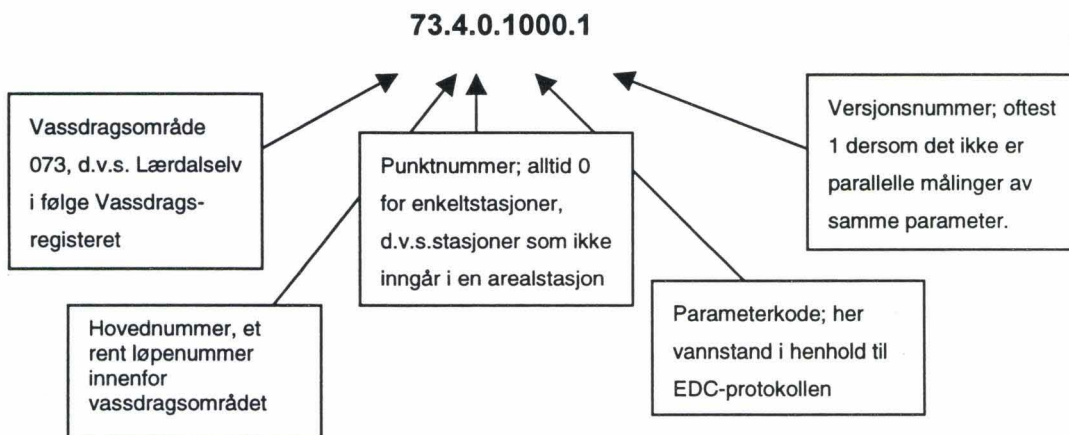
- Vassdragsområde* i henhold til nummereringen i Vassdragregisteret.
- Hovednummer* som er et løpenummer innen det aktuelle vassdragsområdet. Ved oppretting av nye stasjoner brukes første ledige nummer innen vassdragsområdet.
- Punktnummer*. Dette benyttes for å kople sammen stasjoner som har en logisk sammenheng. En gruppe av slike sammenhørende stasjoner kalles en arealstasjon. Eksempel: en arealstasjon kan bestå av flere grunnvannsrør i en elveslette hvor hvert rør er en stasjon. For en vanlig stasjon som ikke er en del av en arealstasjon, settes punktnummeret lik 0. For arealstasjoner benyttes punktnummer fra 1 til 99.

2. Parameter. Tallkode i henhold til EDC-protokollen. Denne angir *hvilken fysisk størrelse* serien inneholder.

3. Versjonsnummer. Dette brukes til å skille flere serier på samme sted med samme parameter dersom det forekommer, f.eks. ved parallelle målinger av samme parameter.

Totalt består dermed et serienummer av 5 elementer, et tredelt stasjonsnummer samt parameter og versjon.

Eksempel:



Vedlegg 2

Parameterkoder definert i Hydra II i henhold til EDC-protokollen med noen utvidelser:

Kode	Parameter	grunn- enhet
0	nedbør	m
1	fordampning	m
2	relativ luftfuktighet	%
3	vanndamptrykk	Pa
4	Lufttrykk ved målestedet	Pa
6	global stråling	W/m ²
7	netto stråling	W/m ²
8	kortbølget stråling	W/m ²
9	langbølget stråling	W/m ²
12	Skydekke 1/8	%
13	Skydekke 1/10	%
14	vindretning	°
15	vindhastighet	m/s
16	Vindhastighet 10m	m/s
17	lufttemperatur	°C
18	lufttemperatur (10m)	°C
1000	vannstand	m
1001	vannføring	m ³ /s
1002	vannhastighet	m/s
1003	vanntemperatur	°C
1004	magasinvolum	millioner m ³
1005	istykkelse	m
1006	ledningsevne	S/m
1007	Ph	dimensjo nsløs
1008	Overløp	m ³ /s
1009	Lukeåpning	m
1010	sum avløp	m ³
1011	spesifikt avløp	l/s/km ²
1015	overføring	m ³ /s
1017	saltholdighet	%
1050	tilsig	m ³ /s
1055	driftsvannføring	m ³ /s
1057	Forbitapping	m ³ /s
1075	Pumping	m ³ /s
1200	konsentrasjon suspendert min. materiale	mg/l
1202	transport suspendert min. materiale	kg/s

1204	direkte målt bunntransport	kg/s
1206	indirekte målt bunntransport	kg
1208	konsentrasjon organisk materiale	mg/l
1209	Suspendert tørrstoff	mg/l
1210	transport organisk materiale	kg/s
1212	kumulativ kornf.kurve susp. mat.	%
1214	kumulativ kornford.kurve, bunntr. mat.	%
2000	grunnvannsnivå	m
2001	Markfuktighet	m ³
2002	snødybde	m
2003	Snøens vannekvivalent	m
2004	nedre teledyp	m
2005	Poretrykk	Pa
2006	jordtemperatur	°C
2010	smeltevann	m
2011	smeltevann & nedbør	m
2015	grunnvannstemperatur	°C
2018	øvre teledyp	m
2020	tensjon	Pa
2024	Snøens tetthet	kg/m ³
5011	resistans markvannsmåling	Ohm
5012	Nøytronmeter	cpm
5100	israpport	stk.
5101	iskart	stk.
5102	isnotat	stk.
5110	frostrøyk	dimensjo nsløs
5130	grunnvannsnivå - dyp under bakken	m
5131	grunnvannsnivå - h.o.h. (SK)	m
5132	grunnvannsnivå - h.o.h. (NVE)	m
5133	grunnvannsnivå - h.o.h. (lokal)	m
5140	nedre teledyp - dyp under bakken	m

5141	nedre teledyp - h.o.h. (SK)	m
5142	nedre teledyp - h.o.h. (NVE)	m
5143	nedre teledyp - h.o.h. (lokal)	m
5150	øvre teledyp - dyp under bakken	m
5151	øvre teledyp - h.o.h. (SK)	m
5152	øvre teledyp - h.o.h. (NVE)	m
5153	øvre teledyp - h.o.h. (lokal)	m
8263	Calcium	mg/l
8266	Klorid	mg/l
8284	Total Kalium	mg/l
8285	Magnesium	mg/l

8287	Total Natrium	mg/l
8291	Ammon Nitrogen	µg/l
8292	Nitrat Nitrogen	µg/l
8296	Løst fosfat	µg/l
8299	Sulfat	mg/l
8303	Total Nitrogen	µg/l
8304	Total Fosfor	µg/l
8311	Duggpunktstemperatur	°C
8319	Løst tot. Fosfor	µg/l
8320	Løst Kalium	mg/l
9999	dummy - lagres ikke	dimensjo
		nsløs

Vedlegg 3

UTVALG AV DATATYPER.

Under er satt opp noen eksempler på parameterkoder for de vanligste parametere i hydrologisk sammenheng. **Fullstendig oversikt kan fås ved henvendelse til Hydrologisk avdeling.**

NEDBØR

5.0000.-04	nedbør summert over tidsskrittet i enhet 1/10 mm
5.0000.-03	nedbør summert over tidsskrittet i enhet mm
5.0000.+00	nedbør summert over tidsskrittet i enhet m

TEMPERATUR

0.0017.-01	momentanverdi, luft-temperatur i enhet 1/10 gr. C.
0.0017.+00	momentanverdi, luft-temperatur i enhet gr. C.

VANNSTAND

6.1000.-02	momentanverdi innenfor tidsskrittet med enten ukjent registrerings-tidspunkt eller forskjellig registrerings-tidspunkt for hvert tidsskritt. Parameter er vannstand og data befinner seg i enhet cm. Oftest brukt ved manuelle observasjoner.
0.1000.-02	momentanverdi, vannstand, angitt i enhet cm
3.1000.-02	middelverdi, vannstand angitt i enhet cm, midlet over tidsskrittet for eks time, døgn osv.
0.1000.+00	momentanverdi, vannstand, angitt i enhet m

VANNFØRING

0.1001.-03	momentanverdi, vannføring, angitt i liter/sekund
0.1001.+00	momentanverdi, vannføring, angitt i m ³ /s
3.1001.+00	middelverdi, vannføring, angitt i m ³ /s, midlet over tidsskrittet.
3.1008.-03	middelverdi, overløp, angitt i l/s, midlet over tidsskrittet.
3.1055.-03	middelverdi, driftsvannføring, angitt i l/s, midlet over tidsskrittet.
0.1055.-03	momentanverdi innenfor tidsskrittet. Parameter er driftsvannføring og data befinner seg i enhet l/s.

VANNTEMPERATUR

0.1003.-01	momentanverdi, vann-temperatur, angitt i enhet 1/10 gr C.
0.1003.+00	momentanverdi, vann-temperatur, angitt i enhet gr C.

5.8 Vardat2

5.8.1 Datautvekslingsformat for Hydrologisk avdeling.

Notatet beskriver et generelt data-format, **VARDAT2**, som benyttes ved Hydrologisk avdeling for utveksling av data mellom ulike maskiner og systemer. **VARDAT2** er et standardisert ASCII fil-format for utveksling av tidsserie-data med **variable tidsskritt**. En ascii-fil kan bestå av en eller flere blokker med data-informasjon. Hver blokk består av et hode med status-informasjon om dataene, og selve dataene ordnet kronologisk. Hodet gir informasjon om innsamlings-system, metode, oppløsning osv.

Illustrasjon av format-strukturen:

```
##### 2 #####
#WSYS <arb.system, max 30 tegn>      (Working SYStem)
#OPER <Operatør, max 30 tegn >      (OPERator)
#RTIM <reg. tidspunkt, dato/tid>      (Registrated TIME)
#DCHA <ID> <høyde> <type> <tid inn> <verdi inn> <tid ut> <verdi ut> <tidsoppl.> <verdioppl.>
<instr> <base>
#
#
#DCHA                                (Data-CHAnnel)
#####
<dato/tid> <verdi kanal 1> <verdi kanal 2> osv
.
.
.
```

I eksempelet over er alle feltbeskrivelsene angitt som meta-tekst. Beskrivelsen i parentes på høyre side inngår ikke i formatet Som en generell regel benyttes en blank ("space") som skilletegn mellom ulike felt. Alle linjer i formatet avsluttes av karakterene CR og LF (2 bytes).

Tidsangivelser:

Alle tidsangivelser i formatet er på formen **ÅÅÅÅMMDD/TTMM** som betyr i rekkefølge: årstall (4 siffer), måned (2 siffer), dag (2 siffer), skilletegn (/), time-angivelse (2 siffer) og minutt-angivelse (2 siffer).

Manglende data/ikke-verdier:

Manglende informasjon betegnes med tallet -9999. Både den 5 tegns tekststrengen -9999 og tallet 9999.0 med en eller flere desimalplasser betyr manglende informasjon.

FORMAT-BESKRIVELSE.

Første linje i hode-informasjonen starter med minst 10 (#). I resten av linjen fra posisjon 50 må tallet "2" forekomme i en fritt valgt posisjon. Dette for å indikere at det er et VARDAT2-format.

Eksempel 1: ##### 2

#####

Eksempel 2: ##### Vardat 2 ##

#WSYS Beskriver datasystemet eller operatørsystem m.h.t. type/plassering. Tekst med max 30 tegn. Liste over registrerte lovlige verdier i Hydra II finnes i vedlegg 1.

#OPER Identifiserer operatøren som har betjent systemet eller data-programmet som har produsert dataene. Tekst max 30 tegn. Ved innlesing i NVEs datasystem Hydra II, må operatørens initialer finnes i en liste over godkjente operatører i databasen. Liste over registrerte lovlige verdier i Hydra II finnes i vedlegg 2.

#RTIM Klokkeslett for data-genererings tidspunkt.

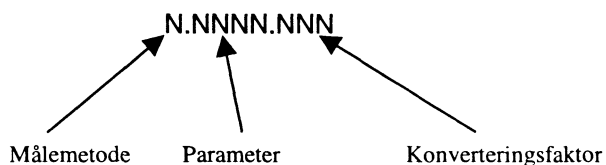
DCHA Hver #DCHA linje inneholder karakteristikker for de ulike datakolonner på filen. Ofte vil det bare være en DCHA-linje og en datakolonne i en vardat-blokk.

DCHA-linjen inneholder:

Måleserie-id *Tekst, max 40 tegn.* Måleserie-identifikator, dvs. komplett måleserie-nummer med punktum (.) for skille tegn innenfor feltet. Ved kommunikasjon mot Hydra II, må man benytte NVEs måleserienummer som består av 5 tallgrupper skilt med punktum. Nærmere forklaring på oppbyggingen serienummer finnes i vedlegg 3.

Høyde *Heltall, max 6 tegn.* Høyde-angivelse for vertikal-data. Dersom dataene ikke bare refereres til et geografisk punkt i planet, men det også forekommer målinger på ulike høyder/dyp må høyden angis. Et eksempel er temperaturvertikaler i en innsjø der det måles på mange dyp. Høyden skal være i hele cm. med positivt / negativt fortegn. Positiv akse er alltid oppover. Ved angivelse av punkt-data settes høyden til -9999.

Datatypekode Denne beskriver hva slags data kolonnen består av og hvilken enhet dataene er lagret i. Datatypekoden består av tre elementer skilt med punktum:



De tre elementene er:

1. Målemetode som forteller hvordan dataene er målt eller generert, f.eks. momentanverdi, middelerdi eller sum.

De mest brukte verdier for metode:

- | | | |
|---|---|---|
| 0 | - | Momentanverdi ved oppgitt tidspunkt. |
| 1 | - | Maksimumsverdi over tidsskrittet. |
| 2 | - | Minimumsverdi over tidsskrittet. |
| 3 | - | Middelerdi over tidsskrittet. |
| 4 | - | Verdiendring over tidsskrittet. |
| 5 | - | Sum over tidsskrittet. |
| 6 | - | Tidsuavhengig momentanverdi i løpet av tidsskrittet. Denne er oftest brukt på manuelle observasjoner der man f.eks. har en observasjon pr. døgn (tidsskritt = 1 døgn = 1440 minutter) men man har ikke klokkeslett på innen døgnnet for hver observasjon. |

2. Parameter som forteller hva som er målt, f.eks. vannstand, vannføring eller nedbør. Til hver parameter hører en grunnenhet (med få unntak følges SI-systemets enheter) som alltid benyttes som utgangspunkt for å finne benevnningen til verdiene. Liste over parameterkoder finnes i vedlegg 4

3. Konverteringsfaktor som viser hva man må multiplisere grunnenheten til parameteren med for å få enheten dataene er lagret i.

Konverteringsfaktoren oppgis med to siffer som eksponenten i en potens av 10. Eksempel:

00	betyr	$10^0 = 1$
-03	betyr	$10^{-3} = 0.001$

Spesialtilfeller i bruk av datatypekoding:

Parameter 9999: Dummy-parameter. Denne kanalen ignoreres ved innlesing.

Parameter 9998: Denne kanalen inneholder flagg/merker tilknyttet data i forrige kanal. Serie-ID i DCHA-linjen for en slik "flagg-kolonne" må være identisk med serie-ID for tilknyttet data-kolonne. Liste over definerte flagg-verdier i Hydra II finnes i vedlegg 5.

Parameter 9997: Denne kanalen inneholder høyder tilknyttet data i forrige kanal. Serie-ID i DCHA-linjen for en slik "høyde-kolonne" må være identisk med serie-ID

for tilknyttet data-kolonne. Høyder angis i cm med positiv akse oppover. Dermed blir dybdeprofiler i en innsjø angitt med høydeangivelse med negativt fortegn.

For parameter 9997, 9998 og 9999 kan målemetode og konverteringsfaktor ha vilkårlige verdier, men hele datatypenkodingen må være i lovlig format med tre tall adskilt med punktum.

Eksempler på datatypekode for noen vanlige parametere i hydrologisk sammenheng:

5.0000.-04	sum,nedbør, 1/10 mm
5.0000.-03	sum,nedbør,millimeter
0.0017.-01	momentanverdi,luft-temperatur 1/10 gr. C.
0.1000.-03	momentanverdi,vannstand,millimeter
0.1000.-02	momentanverdi,vannstand,centimeter
0.1001.-03	momentanverdi,vassføring,liter/sekund

Obs. tid inn *Tekst, 13 tegn på formen AAAAMMDD/TTMM.* Observert start-tidspunkt (dersom manuelt observert i tillegg til registreringene i datablokken). Manglende verdi er -9999. Benyttes for kontroll av datablokkens registreringer mot eventuelle manuelle kontrollavlesinger.

Obs. verdi inn *Flyttall, max 16 tegn.* Observert verdi på start-tidspunkt dersom denne er iaktatt. Enheten er i h.h.t. lagrings-enhet. (Manglende informasjon gis ved koden -9999). Benyttes for kontroll av datablokkens registreringer mot eventuelle manuelle kontrollavlesinger.

Obs. tid ut *Tekst, 13 tegn på formen AAAAMMDD/TTMM.* Observert slutt-tidspunkt (dersom manuelt observert i tillegg til registreringene i datablokken). Manglende verdi er -9999. Benyttes for kontroll av datablokkens registreringer mot eventuelle manuelle kontrollavlesinger.

Obs. verdi ut *Flyttall, max 16 tegn.* Observert sluttverdi obs. slutt-tidspunkt dersom denne er iaktatt. Enheten er i h.h.t. lagrings-enhet. (Manglende informasjon gis ved koden -9999). Benyttes for kontroll av datablokkens registreringer mot eventuelle manuelle kontrollavlesinger.

Oppløsning tid *Flyttall, max 10 tegn.* Antall minutter mellom hver registrering dersom data-innsamlingen er tids-styrt, ellers settes denne verdien til 0.
Manglende informasjon gir koden -9999.

Digitaliserte data fra skrivende instrument: Målestokk i tids-retning for digitaliserte data. Verdi er skjemaets oppløsning i tid i mm/døgn.

Oppløsning verdi *Flyttall, max 10 tegn. Oppløsning for registrerte data i antall lagrings-enheter. Denne vil oftest være 1 dersom dataene lagres som heltall. Et eksempel: Nedbør som registreres med vippe på 0.2 mm med lagrings-enhet i 1/10 mm vil ha nøyaktighet , dvs. oppløsning verdi på 2 (altså. 2/10 mm).*
Digitaliserte data: Målestokk i verdi-retning for digitaliserte data. Verdi er skjemaets oppløsning i verdi angitt som mm på skjema/lagrings-enhet. (Eks. Oppløsning verdi = 1.000 og lagrings-enhet = cm vannstand, betyr at en mm på skjema tilsvare en cm vannstands-endring i virkeligheten 1, (1:10)).

Instrument *Tekst, max 40 tegn. Instrument-type som har produsert dataene. Liste med lovligte utvalgte typer definert i Hydra II finnes i vedlegg 6.*

Database *Tekst, max 40 tegn. Database-adressen, dvs. hvilken tabell/arkiv som er dataenes endelige lagringssted i databasen. Liste med definerte databaseadresser i Hydra II finnes i vedlegg 7.*

Det vil befinne seg en DCHA-linje, for hver data-kolonne på filen. Første DCHA beskriver første data-kolonne, neste DCHA beskriver neste data-kolonne osv. Det skal alltid finnes en DCHA for hver data-kolonne på filen.

Etter hode-informasjonen finnes en linje med minst 10 (#). Ofte benyttes 50 (#) for å gi en markert avslutning av hode-informasjonen.

DATA Data består av kolonner med informasjon ordnet kronologisk. Første kolonne er alltid tids-markering, neste er data beskrevet under første DCHA, deretter neste DCHA osv. Tids-markeringen (ÅÅÅÅMMDD/TTMM) er 13 posisjoner bred, og hver data-verdi max 16 posisjoner og max 6 plasser etter komma. Manglende data for en tids-markering representeres med koden -9999. Dataene vil alltid håndteres som knekk-punkts data med variabel tids-oppløsning, selv om tids-intervallet kan virke fast i enkelte tilfeller.

EKSEMPLER.

På de neste sider finnes eksempler på hvordan formatet benyttes.

Eksempel på manuell registrering av døgn-data:

(Vst. m, 1 cm oppl.)

```
##### 2 #####
#WSYS MANO1
#OPER SNY
#RTIM 19910527/1055
#DCHA 330.1.0.1000.1 -9999 6.1000.0 -9999 -9999 -9999
1440.000 0.01 MANUELL HYDAG
#####
19901108/1200 423.12
19901109/1200 423.11
19901110/1200 423.09
19901111/1200 423.05
.
```

Eksempel på digitaliserte data:

(Vst. 1 m, 1 cm oppl.)

```
##### 2 #####
#WSYS DIGNA
#OPER RSV
#RTIM 19910527/1055
#DCHA 330.1.0.1000.1 -9999 0.1000.0 19901108/1825 3.12 19901114/1612
2.88 12.030 0.01 OTT-MANEDSKJEMA HYDAG
#####
19901108/1825 3.12
19901108/1858 3.15
19901108/2013 3.09
19901108/2153 2.99
19901108/2222 2.95
19901108/2341 2.96
19901109/0016 2.99
.
```

Eksempel på en datalogger SFT-PDL27 (2 kanaler):

1: (Vst. cm, 1 cm oppl.)

2: (Temp. 1/10 C, 1/10 oppl.)

```
##### 2 #####
#WSYS LOGO1
#OPER GH1
#RTIM 19910527/1055
#DCHA 330.1.0.1000.1 -9999 0.1000.-02 -9999 -9999 -9999
30.000 1.000 PDL27 HYDAG
#DCHA 330.1.0.17.1 -9999 0.0017.-01 -9999 -9999 -9999
30.000 1.000 PDL27 HYDAG
#####
19901108/1830 312 194
19901108/1900 311 172
19901108/1930 309 151
19901108/2000 305 120
.
```

Eksempel på en datalogger SFT-PDL10 (4 kanaler):

1: (Vannst. cm, 1 cm oppl.)

2: (Temp. 1/10 C, 1/10 oppl.)

3: (Nedb. 1/10 mm 0.2mm oppl)(Nedbør vippe)

```
##### 2 #####
#WSYS LOGO1
#OPER GH
#RTIM 19910527/1055
#DCHA 330.1.0.1000.1 -9999 0.1000.-02 19901108/1825 312
19910422/1612 288 0.000 1.000 PDL10-3001 HYDAG
#DCHA 330.1.0.17.1 -9999 0.0017.-01 19901108/1825 -9999
19910422/1612 -9999 30.000 1.000 PDL10-3001 HYDAG
#DCHA 330.1.0.0.1 -9999 5.0000.-04 19901108/1825 -9999
19910422/1612 -9999 0.000 2.000 PDL10-3001 HYDAG
#####
19901108/1826 312 -9999 -9999
19901108/1830 -9999 172 -9999
19901108/1832 309 -9999 -9999
19901108/1900 -9999 120 -9999
19901108/1930 -9999 115 -9999
19901108/2000 -9999 172 -9999
19901108/2030 -9999 102 -9999
19901108/2038 -9999 -9999 2
```

Eksempel på en datalogger AANDERAA:

1: (Vannst. cm, 1 cm oppl.) 2: (Temp. 1/10 C, 1/10 oppl.) 3: (Nedb. 1/10 mm 0.2mm vipp)

```
##### 2 #####
#WSYS LOGO1
#OPER GH
#RTIM 19910527/1055
#DCHA 330.1.0.1000.1 -9999 0.1000.-02 19901108/1825 312
19910422/1612 289 60.000 1.000 SSU-3010 HYDAG
#DCHA 330.1.0.17.1 -9999 0.0017.-01 19901108/1825 -9999
19910422/1612 -9999 60.000 1.000 SSU-3010 HYDAG
#DCHA 330.1.0.0.1 -9999 5.0000.-04 19901108/1825 -9999
19910422/1612 -9999 60.000 2.000 SSU-3010 HYDAG
#####
19901108/1844 312 194 0
19901108/1944 311 172 5
19901108/2044 309 151 0
```

Eksempel på automatisk datainnsamling (telemetri-data) fra en SFT/PDL27 datalogger:

1: (Vannst. cm, 1 cm oppl.) 2: (Temp. 1/10 C, 1/10 oppl.)

```
##### 2 #####
#WSYS PCTEL1
#OPER DANET
#RTIM 19910527/2315
#DCHA 330.1.0.1000.1 -9999 0.1000.-02 -9999 -9999 -9999 -
9999 30.000 1.000 PDL27 HYDAG
#DCHA 330.1.0.17.1 -9999 0.0017.-01 -9999 -9999 -9999
30.000 1.000 PDL27 HYDAG
#####
19910527/1830 312 194
19910527/1900 311 172
```


19910527/1930 309 151
19910527/2000 305 120

Eksempel på en datalogger SFT-PDL10 (4 kanaler) fra HYTEL innsamlings-system:

1: (Vannst. mm, 1 mm oppl.) 2: (Temp. 1/10 C, 1/10 oppl.) 3: (Nedb. 1/10 mm 0.2mm oppl)(Nedbør vippe)
2 #####
#WSYS PCTEL1
#OPER HYTEL
#RTIM 19910527/1055
#DCHA 330.1.0.1000.1 -9999 0.1000.-03 -9999 -9999 -9999 -
9999 5.000 1.000 PDL10-2026T HYDAG
#DCHA 330.1.0.17.1 -9999 0.0017.-01 -9999 -9999 -9999 -9999
5.000 1.000 PDL10-2026T HYDAG
#DCHA 330.1.0.0.1 -9999 5.0000.-04 -9999 -9999 -9999 -9999
5.000 2.000 PDL10-2026T HYDAG

19901108/1825 312 -10 0
19901108/1830 312 0 8
19901108/1835 312 8 12
19901108/1840 313 12 2

Eksempel på en datalogger NEWLOG (1 kanal) fra HYTEL innsamlings-system:
(Vannst. mm, 1 mm oppl.)

2 #####
#WSYS PCTEL1
#OPER HYTEL
#RTIM 19910527/1055
#DCHA 330.1.0.1000.1 -9999 0.1000.-03 -9999 -9999 -9999 -9999
5.000 1.000 NEWLOG1 HYDAG

19901108/1825 312
19901108/1830 312
19901108/1835 312

Eksempel på automatisk datainnsamling (telemetri-data) fra HYDMET:
(Vannst. cm, 1 cm oppl.)

2 #####
#WSYS SUN1
#OPER HYDME
#RTIM 19910527/2315
#DCHA 330.1.0.1000.1 -9999 0.1000.-02 -9999 -9999 -9999 -9999
60.000 1.000 SM-5020 HYDAG

19910527/1800 312
19910527/1900 311
19910527/2000 309
19910527/2100 305

Vedlegg 1

Liste over registrerte datasystem/operatørsystem (#WSYS) i Hydra II pr.
1.9.1997:

1 UKJENT
DIGNA
DIGTR
DIGFO
DIGO1
DIGO2
LOGO1
DIGTO
LOGLYS
MANO1
SUN1
PCTEL1
MANO2
MANO3
PCTEL2
SK_D
BBS
LOGKDA
LOGKJEH
LOGMIB
INTERNETT
LOGO2
MAGO1
PCTEL6

Vedlegg 2

Liste over registrerte operatører (#OPER) i Hydra II pr. 1.9.1997:

UKJENT	HYDRA
AEB	IKE
AFJ	OSO
AMJ	RSOE
DANET	GAS
GGA	
GHA	
HAV	
HOV	
HYDME	
HYTEL	
KDA	
KEB	
KSC	
KSU	
LGR	
LJB	
MND	
MRU	
OFU	
OKJ	
OOS	
PAF	
PEL	
PKL	
RJS	
ROE	
RSO	
RSV	
SKR	
SNY	
UKJENT	
VRA	
BHE	
ABJE	
VIM	
EN	
STA	
HAOE	
TMB	
ISK	
SMY	
KJEH	
KLA	
EVA	
MIB	
RKR	
AUTO	
RBS	

Vedlegg 3

Serienummerering i Hydra II

Et unikt *serienummer* (serieidentifikasjon) består av følgende elementer:

1. Stasjonsnummer som består av:

Vassdragsområde i henhold til nummereringen i Vassdragregisteret.

Hovednummer som er et løpenummer innen det aktuelle vassdragsområdet. Ved oppretting av nye stasjoner brukes første ledige nummer innen vassdragsområdet.

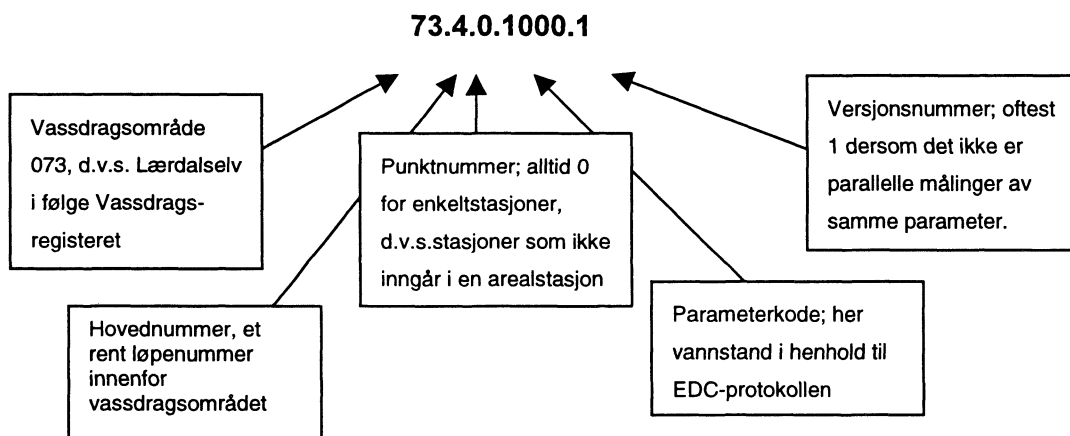
Punktnummer. Dette benyttes for å kople sammen stasjoner som har en logisk sammenheng. En gruppe av slike sammenhørende stasjoner kalles en arealstasjon. Eksempel: en arealstasjon kan bestå av flere grunnvannsrør i en elveslette hvor hvert rør er en stasjon. For en vanlig stasjon som ikke er en del av en arealstasjon, settes punktnummeret lik 0. For arealstasjoner benyttes punktnummer fra 1 til 99.

2. Parameter. Tallkode i henhold til EDC-protokollen. Denne angir *hvilken fysisk størrelse* serien inneholder.

3. Versjonsnummer. Dette brukes til å skille flere serier på samme sted med samme parameter dersom det forekommer, f.eks. ved parallelle målinger av samme parameter.

Totalt består dermed et serienummer av 5 elementer, et tredelt stasjonsnummer samt parameter og versjon.

Eksempel:



Vedlegg 4

Parameterkoder definert i Hydra II pr. 1.9.1997 i henhold til EDC-protokollen med noen utvidelser:

Kode	Parameter	grunn- enhet
0	nedbør	m
1	fordampning	m
2	relativ luftfuktighet	%
3	vandamptrykk	Pa
4	Lufttrykk ved målestedet	Pa
6	global stråling	W/m ²
7	netto stråling	W/m ²
8	kortbølget stråling	W/m ²
9	langbølget stråling	W/m ²
12	Skydekke 1/8	%
13	Skydekke 1/10	%
14	vindretning	°
15	vindhastighet	m/s
16	Vindhastighet 10m	m/s
17	lufttemperatur	°C
18	lufttemperatur (10m)	°C
1000	vannstand	m
1001	vannføring	m ³ /s
1002	vannhastighet	m/s
1003	vanntemperatur	°C
1004	magasinvolum	millioner m ³
1005	istykkelse	m
1006	ledningsevne	S/m
1007	Ph	dimensjo nsløs
1008	Overløp	m ³ /s
1009	Lukeåpning	m
1010	sum avløp	m ³
1011	spesifikt avløp	l/s/km ²
1015	overføring	m ³ /s
1017	saltholdighet	%
1050	tilsig	m ³ /s
1055	driftsvannføring	m ³ /s
1057	Forbitapping	m ³ /s
1075	Pumping	m ³ /s
1200	konsentrasjon suspendert	mg/l

1202	min. materiale transport suspendert min.	kg/s
1204	materiale direkte målt bunntransport	kg/s
1206	indirekte målt bunntransport	kg
1208	konsentrasjon organisk materiale	mg/l
1209	Suspendert tørrstoff	mg/l
1210	transport organisk materiale	kg/s
1212	kumulativ kornf.kurve susp. mat.	%
1214	kumulativ kornford.kurve, bunntr. mat.	%
2000	grunnvannsnivå	m
2001	Markfuktighet	m ³
2002	snødybde	m
2003	Snøens vannekvivalent	m
2004	nedre teledyp	m
2005	Poretrykk	Pa
2006	jordtemperatur	°C
2010	smeltevann	m
2011	smeltevann & nedbør	m
2015	grunnvanntemperatur	°C
2018	øvre teledyp	m
2020	tensjon	Pa
2024	Snøens tetthet	kg/m ³
5011	resistans markvannsmåling	Ohm
5012	Nøytronmeter	cpm
5100	israpport	stk.
5101	iskart	stk.
5102	isnotat	stk.
5110	frostrøyk	dimensjo nsløs
5130	grunnvannsnivå - dyp under bakken	m
5131	grunnvannsnivå - h.o.h. (SK)	m

5132	grunnvannsnivå - h.o.h. (NVE)	m
5133	grunnvannsnivå - h.o.h. (lokal)	m
5140	nedre teledyp - dyp under bakken	m
5141	nedre teledyp - h.o.h. (SK)	m
5142	nedre teledyp - h.o.h. (NVE)	m
5143	nedre teledyp - h.o.h. (lokal)	m
5150	øvre teledyp - dyp under bakken	m
5151	øvre teledyp - h.o.h. (SK)	m
5152	øvre teledyp - h.o.h. (NVE)	m
5153	øvre teledyp - h.o.h. (lokal)	m
8263	Calcium	mg/l

8266	Klorid	mg/l
8284	Total Kalium	mg/l
8285	Magnesium	mg/l
8287	Total Natrium	mg/l
8291	Ammon Nitrogen	µg/l
8292	Nitrat Nitrogen	µg/l
8296	Løst fosfat	µg/l
8299	Sulfat	mg/l
8303	Total Nitrogen	µg/l
8304	Total Fosfor	µg/l
8311	Duggpunktstemperatur	°C
8319	Løst tot. Fosfor	µg/l
8320	Løst Kalium	mg/l
9999	dummy - lagres ikke	dimensjo
		nsløs

Vedlegg 5

Definerte flagg-koder i Hydra II pr 1.9.97:

- 0 Ingen korreksjon
- 1 Manuell korreksjon eller isreduksjon
- 2 Interpolasjon
- 3 Verdi beregnet ved hjelp av modeller og/eller sammenlikningserier
- 4 Døgnmiddel beregnet som aritmetisk middel. (Brukes bare på serier der man normalt skulle beregne middel via vannføringskurve
- 5 Utjevnet negativ verdi. (Brukes bare for tilsigsdata
- 6 Tørt rør. (Brukes bare for grunnvannsdata).
- 7 Is i rør. (Brukes bare for grunnvannsdata)
- 8 Ødelagt rør. (Brukes bare for grunnvannsdata).
- 9 Pumping. (Brukes bare for grunnvannsdata).
- 10
- 11 start-/slutt-verdi lineær justering

Vedlegg 6

Definerte instrument-typer i Hydra II pr 1.9.97:

OTT-UKESKJEMA
STEVENS-DIAGRAM
NEYRTEC-DIAGRAM
SMHI-TELEPEGEL
SEBA-MANEDSKJEMA
DSU-3012
3110
AA3010
PDL10-3001
PDL10-2026
PDL10-2026T
PDL27
PDL29
PDL40
NEWLOG1
SD-1000
SD-2000
SM-5020
LEHMCOM
KRAFTVERK
SD-6000
STEVENS_A-71
A.OTT_TYPE_X
A.OTT_TYPE_XX_BANDSKRIVER
NEYPRIC_TELIMNIP
NEYPRIC_TELEFONSVARER
SEBA_DELTA
SEBA_HORISONTALT_SKRIVENDE
SIAP_HORISONTAL
VATTENFALL_TELEPEGEL
INET
DNMI-FIL
SFT_OPTISK_ENCODER
DRUCK_TRYKKSSENSOR
SFT_TEMPERATUR_SENSOR
NEDBORSENSOR
DRUCK
TBK_MODEM_TRAVELLER_96
UCOM_MODEM
LASAT MODEM
Lasat 28800
SD-1000_SENSOR

SD-2000_SENSOR
SD-6000_SENSOR
MINILOGG temp. datalogger
MINILOGG temp. sensor
SD-15000
SD-15000 sensor
PT-100 temperatur
Limnigrafskjema
Limnigrafskjema, langtids
Vannstandsbok
Vannstandslister
Geonor nedbørmåler
Geonor transduser
Omnidata EEPROM DSP
OMNIDATA
Omnidata Multiplexor
Omnidata RAM DSP
CAMPBELL
Smeltevannsvippe
Gandahl Telemål
Gandahl Telemål
Pumpe for smeltevann
STEVENS_GS-93
STEVENS_420
cachette 32k
LEMSOR
MICROLEHMCOM
NANOLEHMCOM
SM-5025
Stavsenssor
Metrolog
Druck PTX 530
Druck PTX 164
Druck PTX 161/D
Ringdetektor
cachette 64k
WIKA trykksensor
NEWLOG 3.21x
Tidsbryter TM 109
Tidsbryter
NEWLOG 3.21x2
Telenor Spillo
Newlog 3.23 X2

AAANDERAA_SL-1

AA1407

AA2053

AA2593 Vindhast

AA2670

AA2740

AA2750

AA2770

AA2775

AA2810

AA2811

AA2812

AA2820

AA2847

AA2862

AA2929

DSU2990

AA3020

AA3036

AA3038

AA3039

AA3052

Plumatic

AA3064

AA3095

AA3096

AA3120

AA3121

AA3122

AA3126

AA3129

AA3145

AA3149

AA3150

AA3160

AA3190

AA3191

AA3192

AA3196

AA3197

AA3210

pH sensor

AA3370

AA3383 Ledningsevne

AA3444

AA3445

AA3455

ULS

AA 3634 Water Level Logger

Sutron enkoder

SUTRON

Optisk enkoder - Sutron 8400

KGS Modemdelers

SCAN_MATIC

AA2740 middelvei

AA3383 Temp

Vedlegg 7

Definerte database-adresser i Hydra II pr 1.9.97:

HYTRAN
HYKVAL
HYDAGT
HYDAG
EX_HYKVAL
EX_HYDAG
MAGTRANS
EXACCHYDAG

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
Adresse: Postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo

Oversikt over publikasjoner i Veilederserien for 1999

- Nr. 1 Dag Backhe, Morten Skoglund, Karen Marie Straume: Veileder for beregning av dambrudds-
bølgeberegninger (18 s.)
- Nr. 2 Mitch Bitney (red): Hydrologiske målinger og datalevering til NVE (31 s.)



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

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